

# Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.

250 66 Zdíby 98, Praha-východ

V Praze dne 1.12.2008

Č.j.: 24-1227/08

## *Cestovní zpráva* ze zahraniční služební cesty do Kodaně (Dánsko) ve dnech 5-7. 11. 2008

### A. VŠEOBECNÁ ČÁST

#### 1. Úvodní informace

a) Organizace vysílající pracovníka: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartogr., v.v.i.

b) Termín a místo pracovní cesty: 5-7. 11. 2008, Kodaň, Dánsko  
Přesné znění akce: **E-GVAP user workshop**  
**E-GVAP expert group joint meeting**

c) Účel cesty: Účast na jednání.

d) Počet vyhotovených výtisků cestovní zprávy (rozdělovník):

ČÚZK	1x
VÚGTK	1x

e) Seznam účastníků cesty: Ing. Jan Douša, Ph.D.

f) Datum vypracování zprávy: 1. 12. 2008

g) Schválení zprávy: Ing. František Beneš CSc., ředitel VÚGTK, v.v.i.

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

5. 11. 2008 – příjezd do Kodaně

6. 11. 2008 – E-GVAP User Workshop

7. 11. 2008 – E-GVAP expert group joint meeting a návrat do Prahy

#### 3. Zhodnocení organizace cesty:

Jednání bylo výborně zajištěno hostitelskou institucí, cesta zabezpečena VÚGTK, v.v.i.. Výdaje jsou refundovány ze zdrojů EUMETNET (projekt E-GVAP).

#### **4. Zhodnocení přínosu cesty:**

Účastí na jednání expertní skupiny E-GVAP pokračuje dlouhodobá spolupráce v oblasti GPS-meteorologie (viz předcházející projekty COST-716, TOUGH). Projekt E-GVAP nyní podporuje především implementaci GPS-meteorologie do operačního provozu. Před setkáním vlastní pracovní skupiny byl organizován veřejný E-GVAP workshop pro uživatele GPS produktů troposféry. V rámci jednání jsou předávány zkušenosti s vytváření i využitím GPS produktů pro meteorologii. Jsou diskutovány možnosti zlepšení kvality produktů, zpětné vazby, nebo i poskytování meteorologických dat pro geodetické aplikace apod. Účastí aktivně přispíváme vlastními zkušenostmi k dalšímu rozvoji GPS-meteorologie, získáváme další zkušenosti porovnáním našich produktů GPS z těmi z jiných institucí a nakonec máme především zpětnou vazbu přímo od uživatelů (tj. meteorologických institucí).

## **B. TECHNICKÁ ČÁST**

### **1. Projednávané otázky**

Program E-GVAP uživatelského workshopu:

- prezentace produkce GPS troposférických zpoždění
- prezentace aplikací GPS troposférických zpoždění v meteorologii
- prezentace datového toku, testování kvality, monitorování, apod.

Program GPS expertních skupin:

- prezentace poskytovatelů GPS troposférických zpoždění
- prezentace uživatelů o asimilaci do numerických modelů počasí
- revize srovnávacích stanic
- potřeba a možnosti společných přesných hodin družic pro PPP
- EUMETNET × EUREF Memorandum of Understanding
- projekt E-GVAP II

### **2. Navštívené instituce**

Jednání se konalo v sále Dánského meteorologického ústavu (DMI), Kodaň, Dánsko.

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

E-GVAP projekt (EUMETNET GPS Water Vapor Programme) si klade za cíl poskytovat GPS troposférická zpoždění pro využití v operativním numerickém modelu počasí (zejména v předpovědi). E-GVAP uživatelský workshop byl uspořádán pro odbornou veřejnost zejména pro potenciální uživatele troposférických produktů z pozemních dat GPS. Účelem bylo seznámit interesované zástupce meteorologických institucí s charakterem produktů GPS, jejich produkci i použití v asimilacích v různých modelech počasí.

Způsoby produkce troposférických zpoždění z GPS přiblížil ve vyzvané přednášce Jan Douša (GOP) s přihlednutím na dvě rozšířené techniky – Precise point positioning (PPP) a využití diferencovaných observací v síťovém řešení. Siebren de Haan (KNMI, Nizozemí) poté prezentoval současnou organizaci datových toků, monitorování, kontrolu kvality, výstupy apod. Jonathan Jones z UK MetOffice představil zajímavý potenciál GPS produktů v aplikaci tzv. ‘now-casting’ (okamžitá předpověď), který by měl být nadále rozpracován v projektu E-GVAP II. Patrick Moll z Meteo France referoval o rutinní strategii a výsledcích asimilace GPS troposférických zpoždění v globálním, regionálním a národním numerickém modelu

počasí (Arpege, Aladin a Arome), přičemž ve všech byl zřetelně prokázán pozitivní vliv využitých GPS produktů. Důležitým faktorem je pečlivý způsob předzpracování a filtrování dat z GPS. Gemma Benith z MetOffice UK prezentovala rutinní asimilace rovněž ve dvou modelech různého rozsahu (nikoliv zatím v globálním modelu z důvodu chybějících produktů GPS) a rozlišení s podobnými pozitivními výsledky jako v Meteo France. Henrik Vedel z DMI (Dánsko) poté prezentoval status asimilace v Dánském meteorologickém ústavu, který využívá GPS data zatím pouze pasivně (na monitorování) avšak v následujících měsících přestoupí k aktivní rutinní asimilaci. Rovněž nastínil další možnosti vývoje, např. výsledky GPS tomografie a seznámil se schválenou podporou EUMETNET pro další spolupráci geodetické a meteorologické komunity v projektu E-GVAP II.

Cílem expertních skupin projektu E-GVAP je zlepšovat produkt GPS troposférických zpoždění, vylepšovat využití těchto produktů při asimilaci v numerických modelech počasí, implementovat robustní výměnu dat a všech dalších nezbytných informací pro operační režim, vyhodnocovat systematické chyby atd. Zástupci institucí (většinou geodetických) poskytujících troposférická zpoždění z GPS dat prezentovali vlastní postupy zpracování v režimu „near real-time“. KNMI navíc kromě hodinových produktů vytváří i produkt s 15 minutovou obnovou s využitím stejné procedury, ovšem toku GPS dat v reálném čase. GFZ se spolupodílí na evropském projektu COPS (Convective and Orographically induced Precipitation Study) a v rámci něho poskytuje i šikmá troposférická zpoždění, která jsou v testech využívána pro asimilaci. Na základě prezentace Jana Douši byla rovněž diskutována současná kvalita přesných drah družic a dostupných přesných oprav hodin na družicích. Narozdíl od drah družic, které dnes již s dostatečnou kvalitou poskytuje Mezinárodní služba GNSS (IGS), přesné korekce hodin k dispozici veřejně nejsou. V GFZ a NGAA jsou sice tyto rutinně generovány, ovšem společný (robustní) produkt s určitou redundancí by byl evidentní výhodou. Tyto úvahy budou nadále diskutovány a bude hledána také možnost, jak tento cíl podpořit. Byla diskutována i možnost poskytování dalších GPS produktů pro širší využití v meteorologii. Např. možnost poskytovat produkty GPS i v reálném čase pro 'now-casting', poskytovat GPS produkt i v určitém globálním pokrytí (v Meteo France i v UK Met Office je o ně zájem), případně možnost archivovat data i pro jiné aplikace v režimu post-processing. Nakonec cílem projektu E-GVAP II je začlenění GPS-meteorologie do EUCOS (The EUMETNET Composite Observing System, [www.eucos.net](http://www.eucos.net)), která zastřešuje a koordinuje využití řady zdrojů externích dat pro meteorologii.

#### ***Prezentace:***

*Jan Douša, Processing of ground-based GNSS data to produce near real-time (NRT) tropospheric zenith path delays (ZTD), invited to E-GVAP User Workshop.*

*Jan Douša, Precise orbit requirements for GPS-meteorology, E-GVAP joint expert group meeting.*

#### **4. Technická dokumentace**

Technická či odborná dokumentace nebyla dovezena.

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

Úkoly dané úkolovým listem byly splněny.

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

- pokračovat ve spolupráci na projektu E-GVAP II
- přispívat i nadále produktem GPS troposférických zpoždění do EUMETNET (produkt GOP je mezi aktivně využívanými produkty – je v tzv. aktive listech MetOffice UK i Meteo France)

## **7. Uložení dovezené dokumentace**

Dokumentace dovezena nebyla.

## **8. Seznam příloh: ---**

Zpracoval: *J. Douša*