

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický,

250 66 Zdiby 98, Praha-východ

V Praze dne 4.5.2004
Č.j.: 24-900/04

Cestovní zpráva ze zahraniční služební cesty do Bernu (Švýcarsko) ve dnech 1-5. 3. 2004

A. VŠEOBECNÁ ČÁST

1. Úvodní informace

- a) Organizace vysílající pracovníka: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
- b) Termín a místo pracovní cesty: 1–5. 3. 2004, Bern, Švýcarsko
Přesné znění akce: **IGS Workshop & Symposium 2004**
- c) Účel cesty: Účast na workshopu a symposiu,
přednesení vyzvaného příspěvku
- d) Počet vyhotovených výtisků cestovní zprávy (rozdělovník):
- | | |
|------------------------------|----|
| ČÚZK | 1x |
| VÚGTK | 3x |
| ČVUT Praha, Fakulta stavební | 1x |
- e) Seznam účastníků cesty: Ing. Jan Douša, Ph.D.
- f) Datum vypracování zprávy: 4.5. 2004
- g) Schválení zprávy: Ing. Václav Slaboch, CSc., ředitel VÚGTK

2. Časový přehled (stručný denní průběh jednání)

- 1. 3. 2004 – příjezd do Bernu
- 1-5. 3. 2004 – účast na jednáních a symposiu (3.3.)
- 5. 3. 2004 – návrat do Prahy

3. Zhodnocení organizace cesty:

Cesta byla dobře zajištěna VÚGTK a proběhla bez problémů.

4. Zhodnocení přínosu cesty:

Cesta konala za účelem vyzvané prezentace zástupce analytického centra GOP (sekce POD - precise orbit determination) a vzhledem k oficiálnímu přijetí GOP mezi analytická centra IGS, které působí od ledna 2004.

Kromě toho byla účast na setkání užitečná vzhledem k získání řady nejnovějších poznatků v oblasti zpracování GPS, nových směrů a vývoji v aktivitách IGS i navázání konkrétních kontaktů s řadou členů této mezinárodní organizace.

B. TECHNICKÁ ČÁST

1. Projednávané otázky

Jednání se pevně držela programu (viz příloha) a vycházela z jednotlivých sekcí: údržba IGS referenčního rámce, aspekty aktivit v reálném čase, permanentní síť, přenos dat a datová centra, monitorování integrity produktů IGS, GNSS, určování přesných drah družic, efekty na anténách GPS, výzkum ionosféry a troposféry pomocí pozemních GPS.

Středa byla věnována IGS symposiu k příležitosti 10. výročí oficiálního začátku služby IGS. Tato jednání se nesoustředila na konkrétní otázky výzkumu a vývoje, naopak shrnula uplynulých 10 let a diskutovala o směřování IGS vzhledem do budoucna.

V podvečerních hodinách (v úterý a ve čtvrtek) probíhala paralelní jednání pracovních skupin zaměřených na konkrétní (většinou pilotní aktivity) – datová centra, GNSS, troposféra, ionosféra, real-time. Na závěr bylo uskutečněno setkání uživatelů Bernského GPS software a seznámení s novými možnostmi tohoto systému.

V rámci sekce „Precise orbit determination“ byl prezentován vyzvaný příspěvek J.Douša a L.Mervart „Ultra-rapids and ultra-rapid predictions for GPS“.

2. Navštívené instituce

Setkání se konalo v prostorách Astronomického Institutu University v Bernu. Jiné instituce navštíveny nebyly.

3. Odborné technické zhodnocení výsledků jednání

V sekci údržba referenčních rámců bylo referováno o nové realizaci IGS ITRF00 (IGb00). V něm jsou od 10. ledna produkovány dráhy družic GPS i ostatní produkty IGS. Jeho konzistence s předchozí IGS realizací ITRF00 (IGS00) je na úrovni 1mm. Nový rámec je založen na 99 stanicích (oproti původním 54), z nichž několik je revidováno. Celkově tvoří rámec snadnější realizaci s lepším pokrytím v některých oblastech světa. Byly demonstrovány výsledky testu vysoké stability IGS RF.

V této i dalších sekcích se často jednalo o potřebě zajistit konzistenci mezi jednotlivými produkty IGS. Jako nedílnou součást aktivit IGS bude nyní potřeba soustředit se a zajistit monitorování integrity (IM), která na rozdíl od kontroly kvality jednotlivých produktů bude obsahovat hodnocení aplikovaných aktivit založených na produktech IGS, tudíž především celkovou konzistenci veškerých produktů.

Bylo referováno o přípravě první rigorózní kombinace mezi technikami v rámci IERS, které má být dokončeno v roce 2005 (IERS2005=ITRF2005+EOP2005+ICRF2005).

IGS plně směřuje k masivní podpoře techniky přesného určování polohy pomocí nediferencovaných měření GPS (PPP) při znalosti drah družic a konzistentních oprav hodin

družic (mimo jiné PPP je metoda velmi vhodná pro IM). Již dnes je na technice PPP založeno několik veřejných post-processing služeb přístupných přes internet (SCOUT, AUSPOS, OPUS, AutoGipsy či CSRS-PPP).

Byl demonstrován efekt ionosférické korekce druhého řádu na signál GPS, který byl dosud opomíjen. Ukázalo se, že jeho sezónní variace v zem. šířce činí až několik mm. Pro modelování tohoto efektu bude třeba zavést přesnější model magnetického pole Země.

Vzhledem k zásadnímu pokroku ve vývoji zpracování GPS se v jednání několikrát opakovaně mluvilo o nezbytnosti přepracování (re-processing) původních dat GPS. Byl vyjádřen názor, že k tomuto účelu by měl být podpořen vznik speciálních center, jelikož není v moci většiny současných analytických center, zaměřených na vývoj a rozsáhlou operační agendu IGS, tuto jednorázovou, a v budoucnu znovu opakovanou, aktivitu zabezpečit.

Spolehlivý přenos 1-sekundových GPS dat v reálném čase přes internet je dnes v prototypch úspěšně realizován současně několika institucemi (JPL, NRCan, GFZ, ESA,...). Pokrytí převažuje v severní Americe a v Evropě, ale existuje již několik stanic v globální síti. Přenos je dostupný jak pomocí protokolu UDP, tak i pro zajištění vyšší spolehlivosti pomocí protokolu TCP. Jinou alternativu přenosu přes internet realizuje projekt EUREF-IP, který se mnohem více drží ideje volně dostupných dat ze sítě EUREF a jejich šíření v protokolu HTTP pomocí software NTRIP šířených pod veřejnou licenci GPL. Byla prezentována výborná dostupnost (99,8%) sekundových dat posílaných do projektu EUREF-IP (stanice GOPE patří ze statistiky mezi nejspolehlivější). Od roku 2000 se možnosti RT globálního přenosu dat i zpracování posunuly zcela zásadně kupředu – od prvních testů spolehlivosti spojení až po dnes již operačně fungující síť GDGPS (globálního DGPS). JPL produkuje dráhy v reálném čase s přesností 20cm v poloze. Pro vyšší efektivnost systému, testovala ESA/ESOC u svých 8 stanic 30% kompresi dat, při které stačí rychlost přenosu dat pouhé 3kpbs.

Sekce věnovaná datovým centrům (DC) se mimo jiné zabývala definováním významu DC pro RT tok dat. Byl demonstrován systém GSAC (globálního multi-zdrojového archívu dat) využívajícího databázové informace s odkazy na konkrétní datové soubory.

V rámci sekce určování přesných drah družic byla diskutována potřeba a budoucí schopnost pojmout všechny dostupné systémy GNSS (GPS, GLONASS, GALILEO,...) a hodnoceno simultánní zpracování GPS a GLONASS, resp. LEO.

Co se týče konkrétních činností služby IGS, byl definován nový návod pro observační stanice (tzv. station guidelines), pro začlenění dalších stanic navržen koncept asociovaných regionálních sítí, zavedeno nové rozčlenění informačních e-mailových listů (nový list pro změny spojené s pozorovacími stanicemi), návrh na zrušení dosavadního kombinovaného produktu ultra-rychlých troposférických parametrů a náhradou jejich efektivní tvorba s možností snadné re-analýzy pomocí metody PPP. Analytických center se také týkal požadavek na důsledné monitorování a archivování náročnosti procesu zpracování GPS pro budoucí zhodnocení potenciálních možností rozšiřování produktů IGS.

4. Technická dokumentace

Bylo k dispozici CDROM se sborníkem z IGS Workshopu v Otavě, 2002.

5. Úkoly, které nebylo možno splnit

Úkoly dané úkolovým listem byly splněny.

6. Závěry z cest a návrh opatření

Plnit funkci analytického centra GOP IGS pro ultra-rychlý produkt drah družic GPS (a související aktivity) a zajistit jeho plynulou a stabilní činnost minimálně v průběhu dalších 5 let. Prozkoumat možnost dlouhodobé operační a vývojové činnosti formou úzké spolupráce s jinými odbornými pracovišti v ČR.

Zajištění nové verze Bernese GPS software – V5.0 a postupné uvedení do činnosti ve všech aktivitách analytického centra.

Prozkoumat možnost aktivní spolupráce s ČHMÚ v Libuši ohledně lokálního zajištění a správy GPS přijímače v těsné blízkosti stanice vypouštění radiosondy a případnou možnost zapůjčit vhodnou aparaturu GPS pro vědecký program (námět z diskuse s S.I.Gutmanem z NOAA). Závislost na odezvě z ČHMÚ.

7. Uložení dovezené dokumentace

Dovezená dokumentace byla předána do knihovny VÚGTK

8. Seznam příloh: Příloha 1 – agenda setkání
Příloha 2 – seznam účastníků

Zpracoval: *J. Douša*