

# VOJENSKÝ GEOGRAFICKÝ OBZOR

Sborník  
Geografické  
služby  
AČR



2/2008



## OBSAH

<b>Sdružení přátel vojenské zeměpisné služby. Informace o založení</b>	
Ing. Bohuslav Haltmar .....	3
<b>Digitální vojenský informační systém o území</b>	
mjr. Ing. Jan Marša, Ph.D. ....	4
<b>Mezinárodní spolupráce v oblasti vektorových databází Multinational Geospatial Co-production Program</b>	
mjr. Ing. Luboš Kárník, Ing. Vladimír Kotlář .....	13
<b>Výsledky testování přesnosti geopotenciálních modelů PGM07A a EGM08 a jejich porovnání s geopotenciálním modelem EGM96</b>	
doc. Ing. Viliam Vátrt, DrSc., RNDr. Marie Vojtíšková, Ph.D. ....	18
<b>Vojenský přijímač GPS DAGR zaveden do užívání v AČR</b>	
mjr. Ing. Radovan Klíma .....	23
<b>Implementace vektorových dat do přijímačů GPS Garmin</b>	
Ing. Petr Kotva .....	26
<b>Terminologie v Geografické službě AČR</b>	
Ing. Petr Janus .....	30
<b>Mikrofyzikální struktura oblačnosti mimotropické cyklony</b>	
mjr. Ing. Josef Novotný .....	34
<b>Modernizace Vojenského geodetického a geofyzikálního informačního systému</b>	
Ing. Jan Stránský .....	43
<b>Zomrel plukovník v. v. Ing. Pavol Slyscko</b>	
Ing. Pavol KONTRA, CSc. ....	48
<b>Stalo se ...</b> .....	49
<b>Recenze</b>	
Skvosty mapových archivů. Soubor starých map	
Vojenství v mapách tří století. Soubor starých map	
České země na starých mapách	
RNDr. Tomáš Grim, Ph.D. ....	57
<b>Produkty a služby pro geografické zabezpečení</b>	
Ing. Libor Laža .....	60
<b>Anotovaná bibliografie příspěvků otištěných v tomto čísle</b> .....	62
<b>Summaries</b> .....	63

## CONTENTS

<b>Association of Military Geographic Service Friends. Information on its Founding.</b> Ing. Bohuslav Haltmar .....	3
<b>Digital Military Land Information System</b> Maj Ing. Jan Marša, Ph.D. ....	4
<b>Multinational Geospatial Co-production Program</b> Maj Ing. Luboš Kárník, Ing. Vladimír Kotlář .....	13
<b>Geopotential Models PGM07A and EGM08 Precision Testing Results. Comparison with Geopotential Model EGM96</b> doc. Ing. Viliam Vátrt, DrSc., RNDr. Marie Vojtíšková, Ph.D. ....	18
<b>Military GPS Receiver DAGR Put into Operation in the Czech Armed Forces</b> Maj Ing. Radovan Klíma .....	23
<b>Vector Data Implementation to GPS Receivers Garmin</b> Ing. Petr Kotva .....	26
<b>Terminology in the Geographic Service of the Czech Armed Forces</b> Ing. Petr Janus .....	30
<b>Microphysical Structure of Extra-Tropical Cyclone Cloudiness</b> Maj Ing. Josef Novotný .....	34
<b>Modernizing the Military Geodetic and Geophysical System</b> Ing. Jan Stránský .....	43
<b>Retired Col Ing. Pavol Slyško Died</b> Ing. Pavol KONTRA, CSc. ....	48
<b>What Has Happened ...</b> .....	49
<b>Reviews</b> Map Archives Jewels. Old Maps Collection Three Hundred Years of Military Maps. Old Maps Collection Czech Lands on Old Maps RNDr. Tomáš Grim, Ph.D. ....	57
<b>Products and Services for Geographic Support</b> Ing. Libor Laža .....	60
<b>Summaries (in Czech)</b> .....	62
<b>Summaries (in English)</b> .....	63

# Sdružení přátel vojenské zeměpisné služby

## Informace o založení

### *Vážení přátelé a kolegové,*

při příležitosti 90. výročí vzniku vojenské zeměpisné služby přišla skupina jejích příznivců s myšlenkou založit „Sdružení přátel vojenské zeměpisné služby“ (dále jen Sdružení). Tato myšlenka se setkala s pozitivním ohlasem i u vedení dnešní Geografické služby Armády České republiky.

Přípravný výbor pro ustavení Sdružení tímto informuje, že byl zpracován návrh stanov Sdružení a žádost o registraci Sdružení byla podána na Úsek sdružování Ministerstva vnitra České republiky.

Sdružení bude neziskovým a nepolitickým občanským sdružením založeným podle zákona č. 83/1990 Sb., ve znění pozdějších předpisů, sdružujícím zájemce o historii, současnost a budoucnost vojenské zeměpisné služby.

Cílem činnosti Sdružení je v souladu s právními předpisy České republiky a Ministerstva obrany ČR průzkum a shromažďování údajů a dokumentů o významných etapách činnosti služby od roku 1918, propagace výsledků práce, organizování odborných přednášek, návštěv a ukázek nových pracovišť a technologií pro členy Sdružení, rozvíjení společenského života současných i bývalých pracovníků služby, vedení přehledu o žijících příslušnících a sledování jejich životních jubileí včetně blahopřání.

Přípravný výbor touto formou informuje odbornou veřejnost o zakládání Sdružení, zavazuje se rozeslat přihlášky k členství bývalým a současným příslušníkům geografické služby a svolat ustavující schůzi (shromáždění).

Pro založení Sdružení byl ustaven přípravný výbor ve složení:

Ing. Bohuslav Haltmar, nar. 1. 5. 1941, bytem Uzbecká 1410, 101 00 Praha 10, zmocněnec, tel. 724 233 878, e-mail: topograf@topograf.cz

Ing. Zdeněk Fiala, nar. 17. 5. 1933, bytem K Červenému vrchu 678/1, 160 00 Praha 6

Ing. Karel Vítek, nar. 1. 9. 1950, bytem Za Univerzitou 866, 518 01 Dobruška.

Za přípravný výbor  
Ing. Bohuslav HALTMAR

# Digitální vojenský informační systém o území

mjr. Ing. Jan Marša, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

## Úvod

Digitální vojenský informační systém o území (DVISÚ) je součástí Průřezového informačního systému Ministerstva obrany (PRIS MO) a je jedním z prostředků geografické podpory rozhodovacích procesů velení a řízení resortu Ministerstva obrany České republiky na strategickém, operačním i taktickém stupni velení. Dále jsou data DVISÚ využívána při řešení úkolů krizového řízení (KŘ) a podpory integrovaného záchranného systému (IZS).

Dne 2. listopadu 2007 náčelník Generálního štábu Armády České republiky (NGŠ AČR) generálporučík Ing. Vlastimil Pícek vydal Úkolový list č. 364/2007/ÚL-1304 k dokončení centralizace výstavby a provozu informačních systémů. Na základě tohoto rozhodnutí bylo Vojenskému geografickému a hydrometeorologickému úřadu (VGHMÚř) uloženo podílet se na realizaci:

- a) převedení výstavby DVISÚ k Agentuře rozvoje informatiky (ARI);
- b) převedení technologické infrastruktury DVISÚ od současného provozovatele – tedy VGHMÚř – k 34. základně komunikačních a informačních systémů (34. ZKIS).

Vzhledem ke stanovenému termínu splnění úkolu – 31. březen 2008 – a s ohledem na komplexnost a faktickou, nejen časovou, náročnost tohoto úkolu bylo ihned rozhodnuto o přijetí doplňku plánu Obranného výzkumu a vývoje (OVV) na rok 2007, kterým byly vyčleněny příslušné kapacity. Na úkolu se kromě specialistů Odboru rozvoje geodetického a geografického zabezpečení (ORGZ), kteří problematiku DVISÚ za VGHMÚř koordinovali, podílelo také oddělení komunikačních a informačních systémů, Odbor vojenských informací o území a podle aktuální potřeby i další příslušníci VGHMÚř.

Kromě toho byla z úrovně ředitele Sekce komunikačních a informačních systémů (SKIS) stanovena i struktura vedení strategického projektu PRIS MO i jeho jednotlivých subprojektů, mezi něž patří i DVISÚ. Manažerem subprojektu DVISÚ byl jmenován zástupce ARI.

## Stručná definice DVISÚ a popis jeho základních modulů

Digitální vojenský informační systém o území je určen k zabezpečení sběru, tvorby, zpracování, ukládání, přenosu a zobrazení digitálních geografických produktů, dat

a informací primárně mezi složkami Geografické služby Armády České republiky (GeoSl AČR). Slouží však i k informační podpoře ostatních součástí AČR a mimo-resortních orgánů pro zajišťování obrany státu a potřeby KŘ a IZS. DVISÚ je komplexní systém, který plní řadu funkcí definovaných požadavky na zabezpečení úkolů geografické podpory AČR v odborné působnosti GeoSl AČR a který zároveň poskytuje různé služby zaměřené na zabezpečení řídicích procesů na všech stupních velení.

DVISÚ obsahuje čtyři základní moduly:

- produkční modul,
- distribuční modul,
- komunikační modul,
- uživatelský modul.

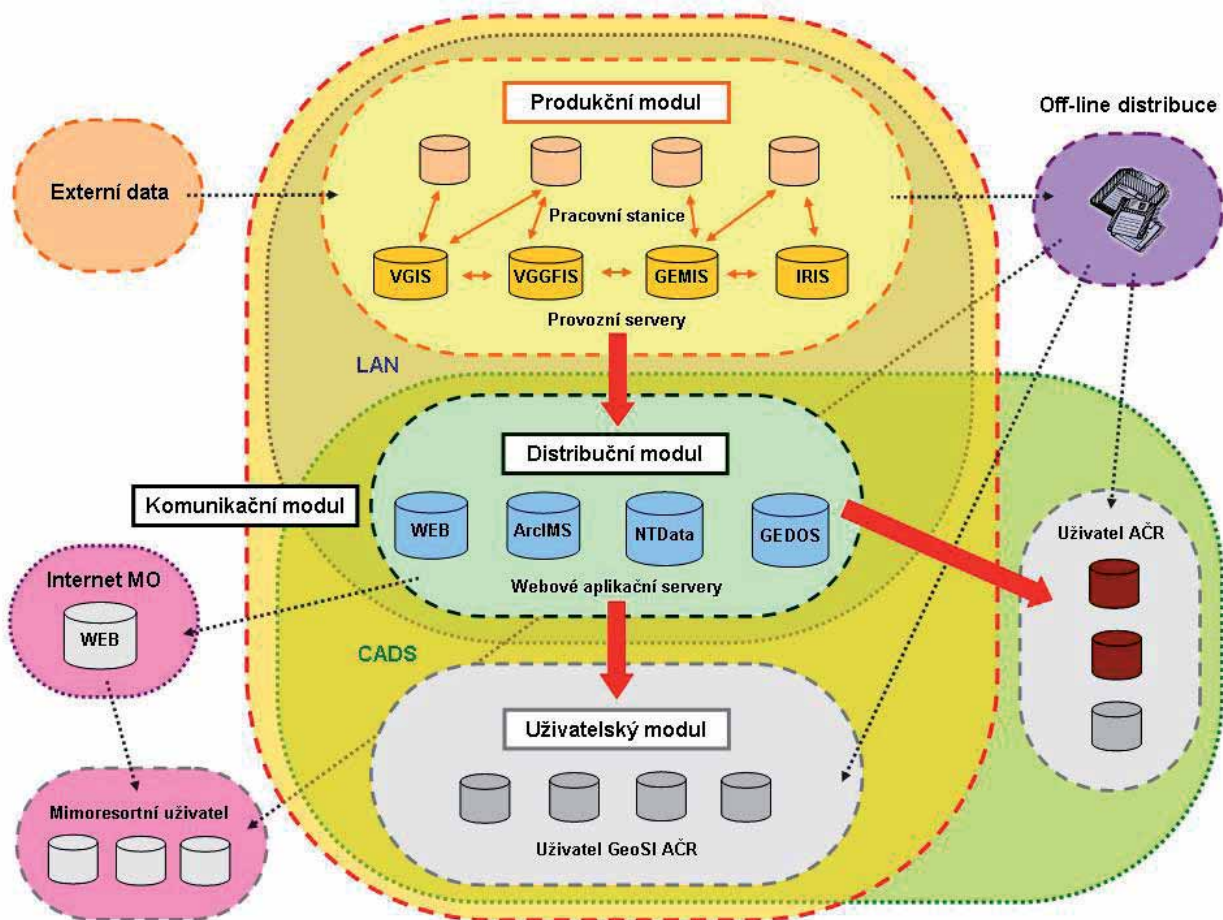
Moduly DVISÚ jsou tvořeny několika samostatnými subsystemy, které na různé úrovni vzájemně sdílejí data a informace.

DVISÚ je tvořen hardwarovými prostředky (HW), programovým vybavením (SW), aplikačním programovým vybavením (APV), datovými a informačními podklady a souborem technických a organizačních opatření. Jako přenosové prostředí je využívána Celoarmádní datová síť (CADS), pro mimoresortní uživatele internet. Systém je otevřený, informace v něm obsažené nepodléhají žádnému stupni utajení a mohou je využívat všichni armádní uživatelé připojení k CADS.

## Produkční modul DVISÚ

Produkční modul je určen ke sběru, výrobě, ukládání, archivaci a správě primárních geografických dat a informací a k technologické a normativní přípravě a řízení této oblasti. Jeho hlavní součástí je *Digitální produkční systém*, který tvoří komplex technologických prostředků (HW, SW, data a opatření) určený k zabezpečení plnění úkolů v oblasti tvorby a poskytování geografických produktů určených pro zajišťování obrany státu, plnění úkolů obranného plánování a potřeby krizového řízení a integrovaného záchranného systému.

Zpracovatelem grafických dat a informací je především VGHMÚř, hlavní produkční zařízení GeoSl AČR. Součástí produkčního modulu jsou kromě jeho základních – níže uvedených – subsystemů i některé další samostatné projekty, technologické prostředky a data. Do produkč-



**Obr. 1** Struktura DVISÚ a jeho modulů

ního modulu přispívají podle svých možností i ostatní součásti GeoSI AČR.

Základními součástmi produkčního modulu DVISÚ jsou čtyři subsystémy, které pokrývají parciální oblasti odborné působnosti GeoSI AČR, a integrací jejich výstupů vznikají finální geografické produkty poskytované uživatelem prostřednictvím distribučního modulu.

*Subsystém Vojenský geodetický a geofyzikální informační systém (VGGFIS)* obsahuje informace z oblasti geodézie, geofyziky a geodetické astronomie. Je tvořen daty, technickými prostředky a programovým vybavením (aplikacemi). Data jsou organizována v databázích nebo jsou uložena v datových souborech. Vybraná zdrojová data VGGFIS jsou využívána pouze v rámci produkčního modulu DVISÚ, k vševojskovému využití v rámci geodetického a geografického zabezpečení AČR jsou určeny výsledné produkty, zejména programy a aplikace.

*Subsystém Vojenský geografický informační systém (VGIS)* je tvořen souhrnem hardwarových prostředků, programovým vybavením, aplikačním programovým vybavením, komunikačními a speciálními prostředky, které spolu s definovanými úkony, procesy a vazbami mezi jeho

jednotlivými částmi slouží k tvorbě a správě standardizovaných geoprostorových dat a informací. VGIS tvoří nejrozsáhlejší část produkčního modulu.

*Subsystém Geografický metainformační systém (GeMIS)* je projekt, který slouží ke sběru, ukládání, správě a poskytování informací o fondech analogových i digitálních geografických podkladů, vědeckoinformačních podkladů a odborné literatury.

*Integrovaný řídicí a informační systém (IRIS)* je interní systém VGHMÚř pro přípravu, řízení a kontrolu výrobních procesů a odbyt geografických produktů. Umožňuje manuální i automatické pořizování provozních i doplňkových dat, jejich správu (uložení, údržbu a aktualizaci) a analýzu spojenou s rychlou, kvalitní a spolehlivou prezentací informací. Některé úlohy jsou postupně převáděny do prostředí webových stránek.

Hardwarové prostředky produkčního modulu tvoří *provozní servery, pracovní stanice a vstupní, výstupní a komunikační zařízení*. Provozní servery tvoří jádro jednotlivých technologických linek digitálního produkčního systému. Základními provozními servery jsou servery s operačním systémem UNIX, programovým vybavením ArcSDE

a databázovým systémem Oracle, které jsou určeny ke správě a organizaci datovýchází VGIS. Servery VGIS obsahují také APV, které vzniklo ve VGHMÚř a které slouží k tvorbě základních standardních geografických podkladů. Pracovní stanice jsou základním prostředkem pro sběr geografických informací, naplňování a aktualizaci datovýchází. Většina pracovních stanic VGIS je vybavena operačním systémem HPUX verze 10.x až 11.x a aplikačním SW na platformě ArcInfo verze 7.2. Část pracovních stanic VGIS je vybavena operačním systémem MS Windows XP a programovým aparátem ArcGIS verze 9.1, Erdas Imagine, Phodis nebo MicroStation. Jsou využívána rovněž další grafická prostředí, například CorelDRAW, Photoshop apod. Pracovní stanice VGGFIS a GeMIS jsou vybaveny operačním systémem MS Windows XP a nezbytným aplikačním programovým vybavením zpracovaným převážně péčí VGHMÚř v prostředí C++, Visual Basic a Visual FoxPro. Část pracovních stanic je vybavena SW Microsoft Office. Pro vybraná APV je využito i prostředí internetových prohlížečů. Vstupní a výstupní zařízení produkčního modulu tvoří disková pole, skenery, plotry a tisková zařízení, která jsou součástí jednotlivých technologických linek nebo jsou sdílena.

### **Datové a informační výstupy produkčního modulu DVISÚ**

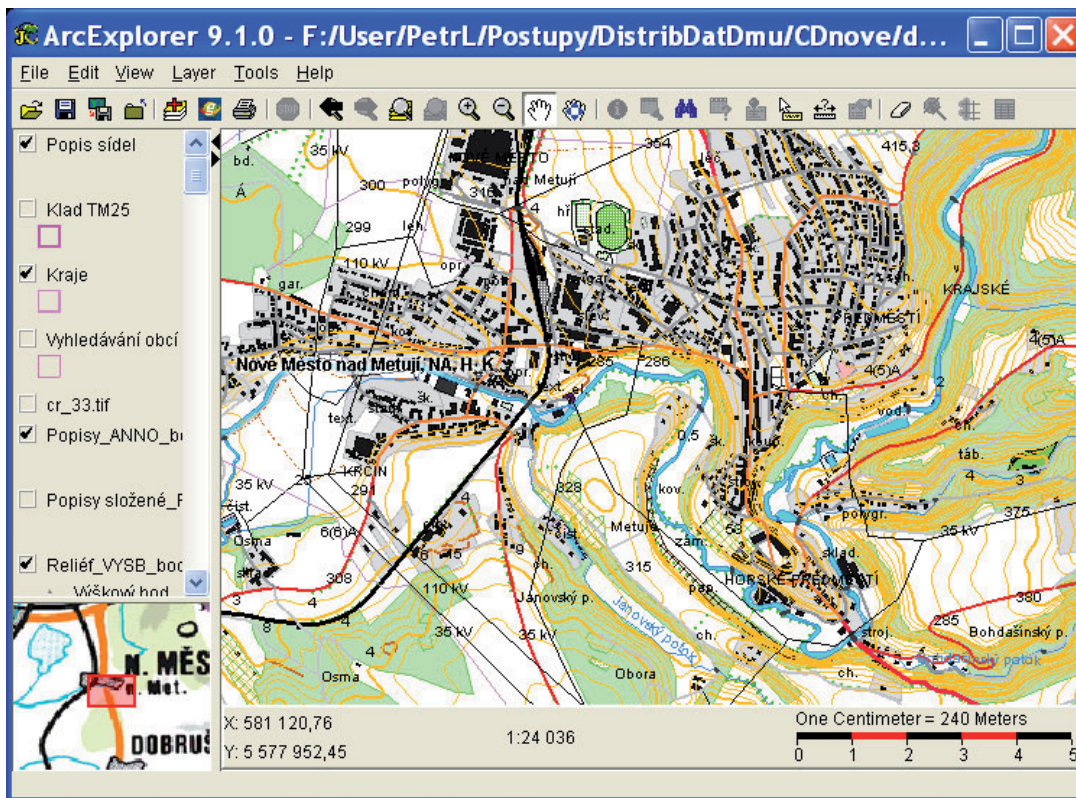
Produkční modul vytváří široké spektrum geografických produktů, které splňují základní požadavky standar-

dizace. Jejich výčet je uveden v Katalogu geografických produktů. Mimo to GeoSI AČR zaznamenává, uchovává a v některých případech i prezentuje také další výsledky odborných prací a služeb v různých oblastech své působnosti.

*Vektorová geoprostorová data* zahrnují digitální modely území, ve kterých jsou data uspořádána a organizována hierarchicky a topologicky. Základní informační jednotkou je geografický objekt, který je polohově definován svou definiční bodovou množinou a sémanticky vymezen pojmovými, kvalitativními, kvantitativními a popisnými atributy. Modely území jsou určeny zejména k provádění analýz terénu a k tvorbě aplikací pro geografické zabezpečení AČR a Severoatlantické aliance a jsou využívány jako základní datový zdroj pro mapovou tvorbu. Základní vektorová geoprostorová data zahrnují:

- Digitální model území 25,
- Digitální model území 100,
- Vector Smart Map Level 0,
- Vector Smart Map Level 1,
- Multinational Geospatial Co-production Program.

*Rastrová geoprostorová data* představují digitální soubory zobrazující v rastrové formě mapovou nebo jinou geografickou předlohu. Rastrová data lze využívat jako digitální lokalizační geografický podklad v systémech velení a řízení, ve zbraňových a palubních systémech, trenažérech a dalších informačních systémech využívajících digitální mapové podklady. Rovněž mohou být použita ke zpraco-



**Obr. 2** Digitální model území 25 – vizualizace v prostředí ArcExplorer

vání mapové kompozice určené pro tisk.

- Rastrové ekvivalenty pozemních map,
- Bežešvé mozaiky leteckých měřických snímků,
- Bežešvé mozaiky družicových snímků,
- Controlled Image Base,
- Compressed ARC Digitized Raster Graphics.

Výšková geoprostorová data představují data o terénním reliéfu reprezentovaná výškovými údaji ve výškovém systému baltském-po vyrovnání (Bpv) – Mean Sea Level (MSL) vztaženými k průsečíkům pravidelné sítě. Sít je tvořena pravoúhlými souřadnicemi v případě Digitálního modelu reliéfu nebo zeměpisnými souřadnicemi u Digital Terrain Elevation Data. Data jsou vztažena k zemskému povrchu a nezahrnují informace o geografických objektech.

- Digitální model reliéfu 1,
- Digitální model reliéfu 2,5,
- Digitální model reliéfu 3,
- Digital Terrain Elevation Data Level 0,
- Digital Terrain Elevation Data Level 1,
- Digital Terrain Elevation Data Level 2.

Ostatní geoprostorová data a další geoinformační údaje zahrnují například digitální mapy, rastrová data leteckých měřických snímků a data registru výškových objektů.

Vojenskogeografické informace zahrnují speciální produkty, ve kterých je psané slovo obohaceno o speciální mapové podklady, tabulky a grafy k vytvoření ucelené informace o vojenskogeografických, sociálních, politických a ekonomických poměrech v zájmovém regionu nebo konkrétním státu. Armádním uživatelům jsou poskytovány Rychlé geografické informace jakožto jedna z poskytovaných služeb DVISÚ [4].

Aplikace jsou vytvářeny v rámci úkolů obranného výzkumu a vývoje GeoSI AČR (nebo externími dodavateli) a jsou součástí DVISÚ určenou k autonomnímu provozování (bez nutnosti používat intranetové technologie). Aplikace pracují s výše uvedenými datovými sadami.

- Aplikace Ortofotomapa Prahy 1 : 5000,
- Digitální katalog geodetických údajů,
- Kalkulátor geodetických výpočtů,
- Kalkulátor astronomických výpočtů,
- Digitální model (kvazi)geoidu,
- Digitální magnetický model Země,
- Mapa České republiky 1 : 250 000,
- Terra Studio.

Předpisy, směrnice, pomůcky a technické pokyny zahrnují technickou dokumentaci vztahující se k produkci GeoSI AČR. Většina dokumentů je vzhledem ke svému úzkému zaměření určena pro specialisty GeoSI AČR nebo armádní uživatele pracující s geografickými daty na vysoké úrovni. Z hlediska běžného armádního uživatele je z této skupiny nejdůležitějším dokumentem *Katalog geografic-*

*kých produktů*, který je další službou DVISÚ [3] a podává ucelený přehled o aktuálních geografických produktech zabezpečovaných GeoSI AČR.

Publikace tvoří tu část produkce, jejímž posláním je popularizovat problematiku geografického zabezpečení v co nejširším měřítku, poskytovat informace o aktuálních trendech nebo prezentovat výsledky výzkumné a vývojové činnosti. Aktuální produkce zahrnuje vydávání periodika *Vojenský geografický obzor – Sborník Geografické služby AČR* a specializovaného vědeckého periodika *Acta geodaetica*. Digitální verze sborníku *Vojenský geografický obzor* je definována jako služba DVISÚ [7].



**Obr. 3** Acta geodaetica (titulní stránka vědeckého časopisu GeoSI AČR)

Výcvikové pomůcky jsou určeny k zabezpečení vojenskogeografické a topografické přípravy příslušníků AČR. Obsah pomůcek reflektuje aktuální požadavky přípravy a výcviku, přičemž do popředí se budou dostávat pomůcky využívající v široké míře audiovizuální a počítačovou techniku a moderní formy přípravy na bázi e-learningu. Prostřednictvím webových stránek jsou publikovány elektronické výcvikové pomůcky a digitální ekvivalenty tištěných výcvikových pomůcek.

Protože GeoSI AČR plní funkci GPS Informačního a sledovacího střediska, v rámci kterého plní řadu důležitých



úkolů implementace technologie GPS do využívání v AČR, nelze opomenout ani data a služby GPS:

- funkci GPS Main Military Point of Contact;
- zabezpečení provozu permanentní referenční stanice GPS pro AČR (včetně distribuce dat referenční stanice);
- provádění testování a ověřování přijímačů GPS zavážených do AČR;
- zabezpečení konzultačního a informačního servisu pro uživatele GPS ze součástí AČR.

### **Distribuční modul DVISÚ a jeho služby**

Distribuční modul zabezpečuje poskytování aktuálních geografických dat, produktů a informací uživatelům ze všech součástí AČR a pro určené účely i mimoresortním uživatelům. Publikování a distribuce geografických dat, produktů a informací on-line jsou realizovány prostřednictvím internetových aplikací s využitím CADS, hardwarových prostředků a programového vybavení distribučního modulu DVISÚ. Off-line jsou geografické produkty poskytovány cestou centrálního zásobování geografickými produkty s využitím prostředků Informačního systému logistiky, nebo systémem přímého zabezpečení na základě požadavku. V omezené míře je k publikování a distribuci vybraných geografických dat určen internet, a to zejména pro podporu KŘ a IZS.

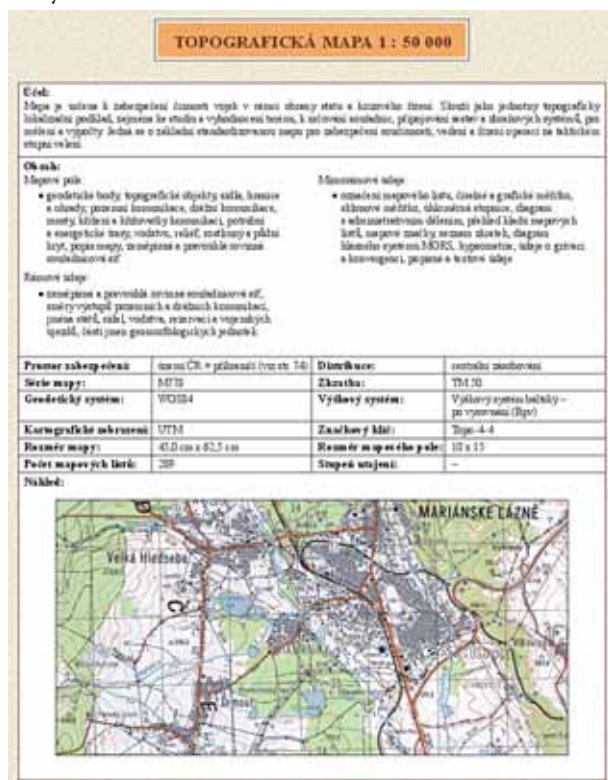
Čtyři *webové aplikační servery* umožňují uživatelům přístup k datům prostřednictvím internetových aplikací v rámci CADS. Na serverech je instalován operační systém Linux (*Web Server a GEDOS Server*) nebo Windows XP Pro (*ArcIMS Server a NTData Server*) a programové vybavení ArcIMS, ArcGIS, My SQL, PHP a Apache. Poskytovaná data jsou uložena buď na lokálních discích, nebo jsou získávána z databází produkčního modulu DVISÚ. *Výstupní zařízení* distribučního modulu tvoří vypalovací CD či DVD, kopírovací zařízení (duplikátory) nebo velkokapacitní přenosná zařízení (harddisky, flash disky) určená pro přenos velkých objemů dat k uživateli.

Základní službou DVISÚ je *Intranetová prezentace Geografické služby Armády České republiky a Hydrometeorologické služby Armády České republiky* [2]. Základní služba DVISÚ je hlavním prostředkem k přístupu armádních specialistů i široké vojenské veřejnosti k dalším službám DVISÚ – tedy k vybraným datům, projektům, dokumentům, produktům a informacím – ale i k zabezpečení informovanosti o GeoSl AČR, o HMSl AČR, o jejich orgánech, zařízeních a složkách na jednotlivých stupních velení, o působnosti, vojenskoodborné činnosti, geografických produktech a odborných službách. Za obsahovou část služby odpovídá Redakční rada pro prezentaci GeoSl AČR a HMSl AČR.

Nabídka	Struktura, působnost, produkce																																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Úvodní stránka</li> <li>– Organizační celky</li> <li>– VGHMÚř</li> <li>Struktura</li> <li>Působnost</li> <li>Produkce</li> <li>+ Složky VeSpS</li> <li>+ Složky VeSPodV</li> <li>Aktuality</li> <li>+ Standardy a spolupráce</li> <li>+ Produkty</li> <li>+ Aplikace a služby</li> <li>+ Dokumenty</li> <li>Kontakty</li> <li>+ Podpora</li> </ul>	<h2 style="text-align: center;">Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (VGHMÚř).</h2> <p>VGHMÚř je vojenské zařízení se speciální vojensko-odbornou působností a zodpovědností. Zabezpečuje sběr informací, tvorbu a správu standardizovaných geodetických, kartografických a geografických podkladů a map a speciálních databází určených pro zabezpečení obrany České republiky. Plní úkoly přímé geodetické, geografické a hydrometeorologické podpory velitelů a štábů vojsk při výcviku, řešení humanitárních operací a zejména při ohrožení bezpečnosti České republiky. Je předurčen pro plnění úkolů Host Nation Support při výcviku ozbrojených sil aliance NATO na území České republiky a při případném posílení ozbrojených sil České republiky v případě válečného konfliktu. Plní speciální úkoly geodetického, geografického a hydrometeorologického zabezpečení na území České republiky i v zahraničí.</p> <p>VGHMÚř zabezpečuje výkon státní správy v oblastech definovaných zákonem č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, a příslušnými vyhláškami Českého úřadu zeměměřického a katastrálního v oblasti geografického zabezpečení, a zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, v oblasti poskytování leteckých meteorologických služeb letectvu AČR.</p> <p style="text-align: center;"><b>Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad</b>  Čs. Odboje 676  518 16 Dobruška  Tel.: +420 973 257 611  Fax: +420 973 257 620  e-mail: <a href="mailto:vghur@vghur.army.cz">vghur@vghur.army.cz</a></p>																																										
<h3 style="background-color: #006633; color: white; padding: 2px;">Kalendář</h3> <p style="text-align: center;">Říjen 2008</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black;">Po</td> <td style="border: 1px solid black;">Út</td> <td style="border: 1px solid black;">St</td> <td style="border: 1px solid black;">Čt</td> <td style="border: 1px solid black;">Pa</td> <td style="border: 1px solid black;">So</td> <td style="border: 1px solid black;">Ne</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td style="background-color: #f08080;">14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> <td>31</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="background-color: #e0e0e0; padding: 2px; text-align: center;">Dnes má svátek <b>Anáta</b></p>	Po	Út	St	Čt	Pa	So	Ne			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Po	Út	St	Čt	Pa	So	Ne																																					
		1	2	3	4	5																																					
6	7	8	9	10	11	12																																					
13	14	15	16	17	18	19																																					
20	21	22	23	24	25	26																																					
27	28	29	30	31																																							

**Obr. 4** Základní služba DVISÚ – Intranetová prezentace GeoSl AČR a HMSl AČR

Dalšími službami distribučního modulu DVISÚ jsou: *Služba Katalog geografických produktů a odborných služeb* [3], která poskytuje armádním uživatelům obecné informace zejména z oblasti působnosti GeoSI AČR v oblasti geografického zabezpečení, přehled o geografických produktech a odborných službách zabezpečovaných GeoSI AČR v analogové i digitální formě, informace o prostorech zabezpečení geografickými produkty a způsobu vyžadování a poskytování geografických produktů, kontakty a další informace.



**Obr. 5** Služba DVISÚ – Katalog geografických produktů a odborných služeb (informace o mapovém produktu GeoSI AČR)

*Služba Rychlá geografická informace* [4] nabízí ucelenou vojenskogeografickou informaci o zájmovém území. Kromě základních údajů (jako např. oficiální název státu, poloha, rozloha, počet obyvatel, hustota zalidnění, hlavní město, úřední jazyk, měna, správní členění) informuje o oblastech napětí a možných zdrojích konfliktů a uvádí stručný historický vývoj, popisuje přírodní podmínky, dopravu (železniční, silniční, vodní, leteckou, produktovody), spoje, cestovní ruch, zahraniční obchod a ozbrojené síly (stručná charakteristika, počty dle druhů vojsk, vojenské výdaje). Nechybí ani přehled nejdůležitějších informačních zdrojů. Pro názornost přírodních a hospodářských, příp. administrativních podmínek je informace služby doplněna mapovými přílohami, které jsou uživatelům nabízeny ke zkopírování.

*Služba Internetový zobrazovač geografických armádních dat (IZGARD)* [5] je internetový mapový server posky-

tující armádním uživatelům on-line přístup k aktuálním rastrovým a vektorovým geoprostorovým datům. IZGARD s omezeným rozsahem (ale stejným uživatelským prostředím) je od roku 2007 zpřístupněn i na veřejném internetu. Data jsou doplněna řadou speciálních informačních vrstev a funkcí, například volba souřadnicového systému, volba dostupné tematické vrstvy, změna měřítka, vyhledávání objektů podle jejich názvů, vyhledání místa na mapě podle zadaných souřadnic (zeměpisných i rovinných), měření vzdáleností mezi objekty a další. Ve vymezeném rozsahu je IZGARD určen i orgánům státní správy a územní samosprávy a orgánům KŘ a složek IZS.

### **Mezi mapové služby IZGARD patří:**

- *IZGARD – SOC MO ČR* – služba vytvořená pro potřeby Společného operačního centra Ministerstva obrany České republiky (SOC MO ČR), která je volně přístupná i ostatním uživatelům. Je rozšířena službou *Digitální atlas ČR*, která umožňuje uživateli provádět operace s vektorovými vrstvami (možnost připojení dalších vrstev, možnost dotazování se na jejich vlastnosti, popřípadě možnost připojení hyperlinkových služeb). Mapové služby týkající se území celého světa poskytuje *IZGARD – SOC MO SVĚT*.
- *Hlášení změn* – služba vytvořená k vedení a údržbě změn geografických objektů.
- *LMS* – služba umožňující zobrazovat nad mapou středy leteckých měřických snímků (LMS) a sloužící k jejich objednávce, vyhodnocování a archivaci.
- *Povodně* – služba zobrazuje nad mapou letecké snímky, linie skutečných i modelovaných rozlivů a další specifická data.
- *Státní správa* – informace o územní příslušnosti objektů k orgánům státní správy a samosprávy.
- *Satelitní snímky NASA* – služba umožňuje zobrazovat barevné satelitní snímky NASA s nízkým stupněm rozlišení z území celého světa. Je určena hlavně k vytváření vizuálního pozadí pro různé geografické prezentace a ke získání základního povědomí o druzích zemského povrchu v jednotlivých částech světa.
- *Klimatická data ČR* – služba zobrazuje v jednoduché formě přehledné mapy klimatických jevů pro území České republiky.

*Služba Geografický dokumentační server* [6] umožňuje bezpečné ukládání, aktualizaci, vyhledávání a kopírování textových i grafických dokumentů, které se týkají vojenskoodborné činnosti a působnosti GeoSI AČR nebo s ní souvisejí. Služba je rozhraním k řízenému přístupu ke geografickým datům, informacím a podkladům potřebným zejména k plnění odborných úkolů v rámci podpory řídicí a rozhodovací činnosti velitelů, štábů a příslušných orgánů AČR, při řešení krizových

Obr. 6 Služba DVISÚ – IZGARD (úvodní stránka)

situaci či v průběhu cvičení. Služba může zároveň sloužit jako fond textových i grafických dokumentů, které jsou přehledně řazeny do skupin a adresářů, přičemž vybraní uživatelé služby mohou aktivně vytvářet jejich informační strukturu.

Služba *Vojenský geografický obzor* [7] umožňuje armádním uživatelům přístup k digitální verzi aktuálního vydání sborníku GeoSI AČR *Vojenský geografický obzor* a jeho případným tematickým přílohám, popř. k digitální verzi archivních čísel počínaje rokem 2003. Zpřístupňuje informace související s vydáváním sborníku a s možností publikování.

### Komunikační modul a uživatelský modul DVISÚ

*Komunikační modul* informačního systému je tvořen strukturovanou kabeláží a aktivními prvky počítačové sítě. Přenos dat a informací mezi jednotlivými komponenty modulů probíhá prostřednictvím lokální počítačové sítě (LAN), případně mezi součástmi AČR přes CADS.

*Uživatelský modul* je tvořen širokým spektrem armádních uživatelů a ve stanovených případech i mimořesortních orgánů využívajících geografická data a informace k plnění úkolů zajišťování obrany státu a potřeby KŘ a IZS.

Uživatelé využívají data on-line prostřednictvím služeb distribučního modulu DVISÚ nebo pracují s autonomními aplikacemi. Uživatelé nemusejí být vybaveni žádným speciálním programovým aparátem, postačí běžný intranetový (internetový) prohlížeč. Úrovně uživatelského přístupu:

- uživatel AČR – specialista GeoSI AČR,
- uživatel AČR,
- mimořesortní uživatel.

### Centralizace výstavby a provozu DVISÚ

V souvislosti s Úkolovým listem NGŠ AČR zmíněným v úvodu bylo nutné v rámci VGHMÚŘ v relativně krátkém časovém období konkretizovat a dle požadavků přebírajícího dopracovat příslušnou dokumentaci týkající se

Obr. 7 Služba DVISÚ – Vojenský geografický obzor (úvodní stránka)

bírajícího dopracovat příslušnou dokumentaci týkající se informačního systému. Zejména šlo o *Provozní dokumentace* ke všem službám DVISÚ [1] až [7], o *Provozní bezpečnostní dokumentaci – Celková bezpečnostní směrnice DVISÚ* [8] a také o přesné definice předávaných komponent DVISÚ, specifikace techniky DVISÚ na rok 2009, upřesnění požadavků na zabezpečení provozu a rozvoje DVISÚ na léta 2009–2010, záměr rozvoje DVISÚ na léta 2010–2014 a další.

Od září 2007 do března 2008 proběhla série jednání jejichž cílem bylo přispět k zabezpečení centralizace výstavby a provozu DVISÚ. Je zřejmé, že vzhledem ke specifice a složitosti informačního systému bylo nutné důkladně projednat nejen logistické a organizační aspekty vlastního předání, ale zejména technické a faktické řešení. Mnohostranných jednání se účastnili zástupci VGHMŮř, SKIS, ARI i 34. zKIS. Výsledkem jednání byla dohoda, že předmětem předání budou v této fázi tři webové servery distribučního modulu: ArcIMS Server, NTData Server a GEDOS Server, na kterých je provozováno šest služeb DVISÚ.

V současné době je tedy za další výstavbu a rozvoj DVISÚ zodpovědná Agentura rozvoje informatiky, jejíž specialista – jak již bylo uvedeno – je manažerem subprojektu DVISÚ strategického projektu PRIS MO. Navíc na základě „Protokolu o převzetí a předání DVISÚ“ podepsaného statutárními zástupci VGHMŮř a 34. zKIS převzala 34. zKIS dnem 1. dubna 2008 provoz technologické infrastruktury DVISÚ, resp. výše uvedených komponent distribučního modulu DVISÚ. Tímto okamžikem pochopitelně nutnost další spolupráce mezi dotyčnými subjekty nekončí. Všechny tři strany si uvědomují nutnost společného postupu při řešení další výstavby a změn ve správě a provozu DVISÚ. Jedním z prvořadých cílů je tedy nalezení mechanismů zabezpečujících úplný a faktický přesun odpovědnosti za správu a provoz na 34. zKIS.

### Místo závěru

Problematika DVISÚ je posledním úkolem většího rozsahu, kterým jsem se zabýval před odchodem na zahraniční

pracoviště. Chtěl bych proto využít této příležitosti, abych poděkoval za spolupráci nejen celému řešitelskému týmu úkolu OVV SYS-2007-04 DVISÚ, ale také příslušníkům oddělení systémového rozvoje geografické podpory, členům redakčních rad Vojenského geografického obzoru a Acta geodaetica, kolegům z ORGGZ a všem, se kterými jsem měl tu čest v průběhu uplynulých dvanácti let spolupracovat. Na shledanou.

### **Přehled použitých zkratek**

AČR	Armáda České republiky
APV	Aplikační programové vybavení
ARI	Agentura rozvoje informatiky
Bpv	výškový systém baltský-po vyrovnání
CADS	Celoarmádní datová síť
DVISÚ	Digitální vojenský informační systém o území
GeMIS	Geografický metainformační systém
GeoSI AČR	Geografická služba AČR
GPS	Global Positioning System
HW	hardware
IRIS	Integrovaný řídicí a informační systém
IZS	integrováný záchranný systém
KŘ	krizové řízení

LAN	Local Area Network
LMS	letecký měřický snímek
MSL	Mean Sea Level
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NGŠ AČR	náčelník Generálního štábu AČR
ORGGZ	Odbor rozvoje geodetického a geografického zabezpečení
OVV	Obranný výzkum a vývoj
PRIS MO	Průřezový informační systém Ministerstva obrany ČR
SKIS	Sekce komunikačních a informačních systémů
SOC MO ČR	Společné operační centrum Ministerstva obrany České republiky
SW	software
UGO	Systém vedení a údržby změn geografických objektů
VGGFIS	Vojenský geodetický a geofyzikální informační systém
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
VGIS	Vojenský geografický informační systém
34. zKIS	34. základna komunikačních a informačních systémů

### **Literatura**

- [1] *Digitální vojenský informační systém o území*. Verze 09.2007. VGHMÚř, Dobruška, 2007.
- [2] *Intranetová prezentace Geografické služby Armády České republiky a Hydrometeorologické služby Armády České republiky*. Provozní dokumentace. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-330-001/1 VGHMÚř, Dobruška, 2007.
- [3] *Katalog geografických produktů*. Provozní dokumentace. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-330-002/1. VGHMÚř, Dobruška, 2007.
- [4] *Rychlá geografická informace*. Provozní dokumentace. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-330-003/1. VGHMÚř, Dobruška, 2007.
- [5] *Internetový zobrazovač geografických armádních dat*. Provozní dokumentace. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-330-004/2. VGHMÚř, Dobruška, 2008.
- [6] *Geografický dokumentační server*. Provozní dokumentace. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-330-005/1. VGHMÚř, Dobruška, 2007.
- [7] *Vojenský geografický obzor*. Provozní dokumentace. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-330-006/1. VGHMÚř, Dobruška, 2007.
- [8] *Digitální vojenský informační systém o území*. Provozní bezpečnostní dokumentace. Celková bezpečnostní směrnice. Identifikační číslo dokumentu: DVISÚ-302-001/1. VGHMÚř, Dobruška, 2008.
- [9] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. *Sbírka zákonů ČR*. 2000, částka 73, s. 3461–3474.
- [10] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). *Sbírka zákonů ČR*. 2000, částka 73, s. 3475–3487.

*Recenze kpt. Ing. Radoslav Zelinka*

# Mezinárodní spolupráce v oblasti vektorových databází

## Multinational Geospatial Co-production Program

mjr. Ing. Luboš Kárník, Ing. Vladimír Kotlár

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

### Úvod

Z požadavků ozbrojených sil AČR, tak jak byly formulovány v hlavních reformních dokumentech, vyplývá důraz na zabezpečení schopnosti jednotek AČR působit v zahraničních misích. Jednou z podmínek úspěšného nasazení těchto jednotek je jejich kvalitní zabezpečení geografickými daty z oblastí, ve kterých budou působit. Potřeba kvalitních geografických dat v celosvětovém měřítku je obecný požadavek koalice NATO.

Geografická služba Armády České republiky (GeoSI AČR) spolupracuje s mnoha státy světa v různých odborných činnostech. Jednou z oblastí, ve které má GeoSI AČR dobré jméno na mezinárodním poli, je tvorba vektorových databází. V letech 1997–2002 se zapojila do projektu Vector Map Level 1 (VMAP1) v rámci skupiny VMAP1 Coproduction Working Group (VaCWG). VMAP1 je projekt zabezpečující pokrytí celého světa vektorovými daty odpovídajícími měřítku 1 : 250 000. Svět je rozdělen do 243 oblastí a každá oblast je jednou databází na CD. V letech 1997–2000 jsme spolupracovali s německou geografickou službou na tvorbě CD050 s databází pokrývající území států střední Evropy (část Německa, Polska, Rakousko, ČR a Slovenska), přičemž jsme zpracovali území ČR. V dalších letech jsme pak samostatně vytvořili dvě další CD (CD008, CD223), a to z území jižní části Afriky a severní Sibíře.

Na podzim roku 2003 iniciovala skupina států soustředěných okolo projektu VMAP1 myšlenku vytvořit vektorové databáze ve vyšší hustotě, s aktuálnějšími daty. Na prvním zasedání v listopadu 2003 ve Washingtonu většina pozvaných zemí souhlasila se startem nového projektu nazvaného „Multinational Geospatial Co-production Program“ (MGCP). Hlavním cílem tohoto celosvětového projektu je sběr vektorových dat v hustotě odpovídající mapě měřítko 1 : 50 000, popřípadě 1 : 100 000 z krizových oblastí světa, o kterých chybějí adekvátní geografická data.

Jako hlavní datový zdroj je v projektu MGCP definován satelitní snímek s velikostí pixelu menší než 5 m. Celý projekt (produkce dat) je plánován na období 2007–2012, tzn. na šest let. Přístupová smlouva Memorandum of Understanding (MOU) a základní technická dokumentace Technical Reference Documentation (TRD) se připravovaly již od roku 2004.

### Státy účastníci se projektu MGCP

Na základě podepsání přístupové smlouvy MGCP MOU se projektu účastní těchto 28 států: Austrálie, Belgie, Bulharsko, Kanada, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Německo, Řecko, Maďarsko, Itálie, Litva, Lotyšsko, Moldávie, Nizozemí, Nový Zéland, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rumunsko, Slovensko, Španělsko, Švédsko, Turecko, USA a Velká Británie.

Jak je vidět, projektu se účastní nejen státy NATO, ale i státy spolupracující s NATO. Další státy o účasti na projektu uvažují a v současné době je projednáváno jejich přijetí.

### Struktura řízení projektu MGCP

– **Plenary Group** (MGCP PG) řídí celý projekt, schvaluje všechny zásadní specifikační dokumenty (MGCP MOU, TRD ...). Každý účastnický stát má v projektu MGCP svého zástupce. Scházejí se dvakrát ročně.

– **Steering Group** (MGCP SG) řídí projekt v období mezi zasedáními. Členy SG jsou výhradně zástupci těch států (tzv. leading nations), které se zavázaly vyprodukovat 200 a více buněk (jedna buňka = 1 × 1 zeměpisný stupeň). MGCP SG zasedá dle potřeby, zpravidla však před zasedáním MGCP PG.

– **Technical Group** (MGCP TG) zodpovídá za technickou specifikaci projektu. Hlavním úkolem TG bylo vytvořit základní technickou dokumentaci TRD a nyní řeší technickou problematiku týkající se projektu MGCP. Účast ve skupině je dobrovolná, podle možnosti jednotlivých států. V letech 2004–2006 skupina zasedala čtyřikrát ročně (tvorba TRD), od roku 2007 již jen dvakrát ročně, na pravidelných jarních a podzimních zasedáních.

– **Quality Assurance nations** (QA-státy, státy totožné s leading nations) jsou státy, které mají neomezený přístup ke všem pořízeným datům a zároveň mají povinnost kontrolovat data dodaná produkujícími státy. MGCP SG deleguje zodpovědnost za kontrolu buněk na jednotlivé QA-státy.

Geografická služba AČR pořádala v prosinci 2004 v Praze třetí zasedání MGCP PG a v říjnu 2006 v Olomouci jedenácté zasedání MGCP TG.



**Obr. 1** Jednací sál 11. zasedání MGCP TG v Olomouci konaného v říjnu 2006



**Obr. 2** Účastníci 11. zasedání MGCP TG v Olomouci

### Základní charakteristiky projektu MGCP:

Ukládací jednotka	buňka (1° × 1°) – tzv. cell
Obsah	vychází z technické dokumentace – TRD
Formát	ESRI shapefiles (shp)
Kódování	MGCP Feature and Attribute Catalogue odvozený z DGIWG Feature Data Dictionary (DFDD)
Geodetický systém	WGS84
Horizontální přesnost	do 25 m
Hustota dat	odpovídající topografickým mapám 1 : 50 000 nebo 1 : 100 000
Základní datový zdroj	aktuální satelitní snímek
Znakový řetězec	anglický jazyk, kódování UTF-8

### Datový sklad MGCP – International Geospatial Warehouse (IGW)

Datový sklad (IGW) slouží k ukládání vyrobených buněk a k jejich distribuci. Přístup do IGW je dán prostřednictvím internetu a je omezen softwarovým klíčem. Do datového skladu má přístup jen pět pověřených osob za každý stát. Prostřednictvím IGW probíhá i proces schvalování kvality dat – produkující stát nejprve umístí data do IGW. Stát QA data stáhne, zkontroluje a certifikuje. Schválené buňky poté zpřístupní všem státům, které již získaly kredit za tvorbu dat MGCP. Fyzicky je datový sklad umístěn v USA.

### Úloha AČR

Geografická služba Armády ČR se zavázala v roce 2006 podepsáním přístupové smlouvy MGCP MOU k vytvoření datové sady třinácti buněk (jedna buňka = 1° × 1°) a později rozšířila svůj závazek na 28 buněk. Příslušníci GeoSI AČR aktivně pracují v MGCP TG a účastní se zasedání MGCP PG.

### Přehled hlavních technologických kroků výroby buněk

Úkolem každého státu účastnícího se projektu MGCP je buď vytvořit si svou produkční linku, nebo si najmout soukromý subjekt (tzv. kontraktora), který produkci dat zabezpečí. Geografická služba AČR zvolila první možnost – vytvořit vlastní technologii a tvorbu dat MGCP ve svém hlavním produkčním zařízení, ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadu v Dobrušce (VGHMÚř). Logicky vyplynulo, že produkční linka bude vytvořena v prostředí software ESRI (ArcGIS, PLTS, SDE databáze ...), neboť většina produkce úřadu je založena na této softwarové platformě. Většina států produkujících data MGCP využívá softwarové prostředky firem ESRI a Intergraph.

Většina dat MGCP, která produkuje VGHMÚř, je pořízena z CIB1 (Control Image Base – pixel 1 m). Tento produkt (CIB1) byl již ortogonalizován v USA. Malá část dat je pořízena ze satelitních scén Quickbird a je třeba je ortogonalizovat. Veškerá zmíněná zdrojová data úřad získal z USA, z National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).

Každá buňka je pracovní rozdělena na 100 pracovních oblastí, ty jsou zpracovávány v prostředí personální databáze ArcGIS 9.2 Desktop.

Nyní si stručně uvedme hlavní technologické zásady při tvorbě dat MGCP:

1. Generování databází
  - a) Centrální SDE geodatabáze byla vygenerována podle specifikace MGCP\_FC (Feature Catalogue).
  - b) Personální databáze byla vygenerována z „Default“ projektu.
2. Vlastní interpretace dat v zadaném území:
  - a) v prostředí ArcGIS;
  - b) pořadí sběru prvků: vodstvo, komunikace, hlavní polygony, další polygony, body, jména a metadata.
3. Revize dat:
  - a) obsahová – kontrola správné interpretace;
  - b) rozhraní mezi oblastmi – tzv. styky mezi oblastmi a buňkami.
4. Konverze databáze do PLTS a generování metadat.
5. Kontrola dat softwarovým nástrojem GAIT.
6. Export dat MGCP do shapefile a export metadat do XML.
7. Uložení dat do IGW a kontrola dat QA-státem.

Po kontrole se odstraní případné zjištěné nedostatky, data jsou znovu uložena do IGW a proces se opakuje podle potřeby až do úplného schválení buňky QA-státem.

Pokud QA-stát uzná, že je buňka vyhovující, označí data v IGW za schválená a produkční stát si zvýší kredit čili povolený počet buněk, které lze ze skladu recipročně odebrat.



Kredit stanoví poměrová tabulka MGCP MOU. Česká republika má vzhledem ke zpracovávanému počtu buněk kredit rovný čtyřnásobku počtu vyrobených buněk.

### Prvky ArcGIS použité v technologii

Firma ESRI poskytuje pro projekt MGCP potřebné nástroje v softwarovém balíku PLTS for Defense. Celá technologie je obdobou řešení předchozích projektů (např. VMAP1). Základem je strukturovaná personální databáze spolupracující s centrální SDE DB Oracle prostřednictvím nástrojů pro oddělené editování (Disconnected Editing). V tomto režimu si operátoři „vypůjčují“ svoji pracovní oblast z SDE databáze a po jejím zpracování ji vracejí zpět. Takto se minimalizuje časově náročná režie spolupráce s centrální databází přes SDE a využívá se s výhodou mechanismus verzování databáze.

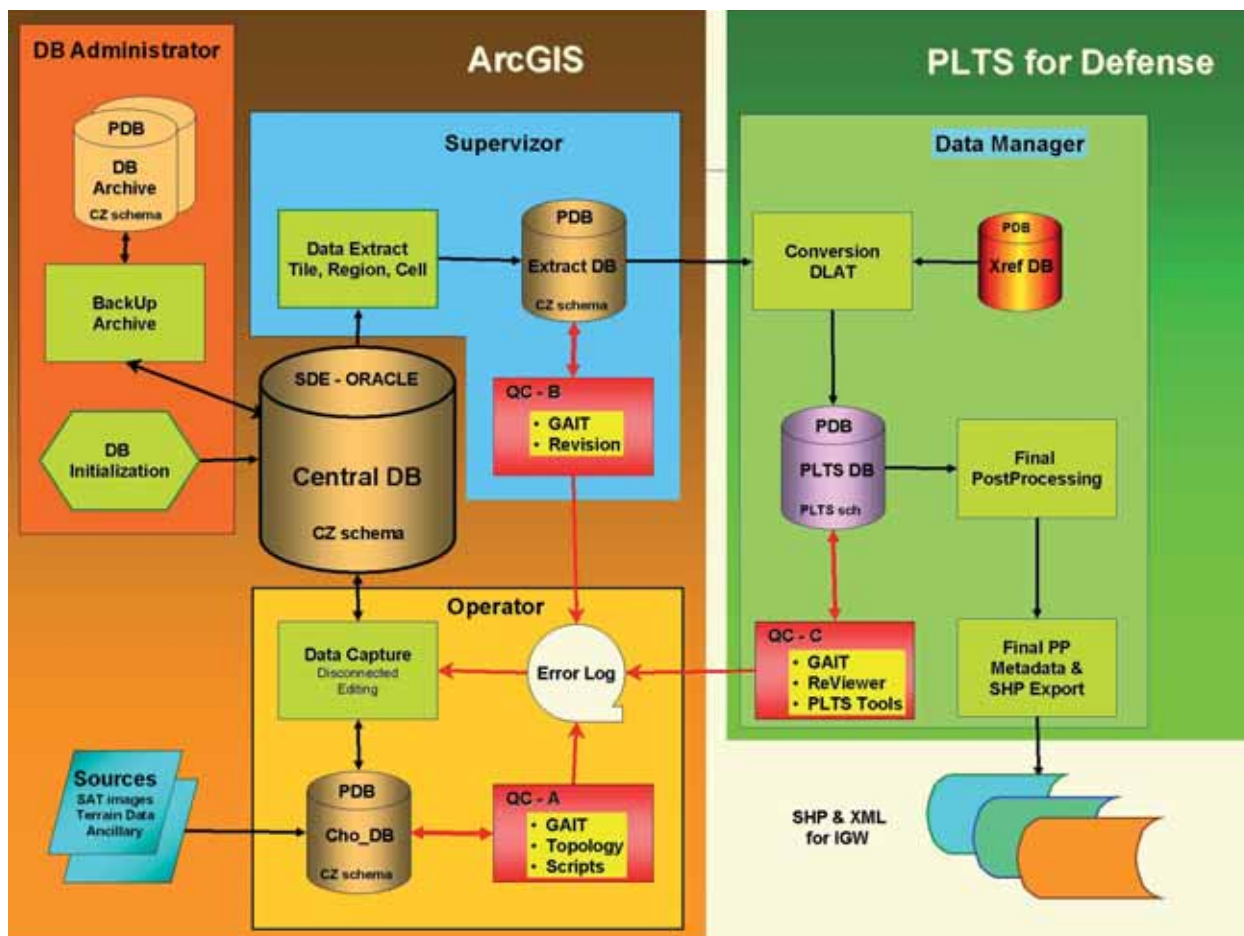
Hromadný sběr dat MGCP na pracovišti s třinácti operátory ve dvousměnném provozu vyžadoval i řadu technologických a organizačních opatření, jež ve svém souhrnu zajišťují konzistentní datový obsah. Pro závěrečnou úpravu vektorových dat byl využit balík ArcGIS PLTS for Defense, nástroje topologie ArcGIS a řada Python skriptů.

### Současný stav projektu (listopad 2008)

Česká republika je jeden ze dvou států (společně s Kanadou), který do dnešní doby plně zvládl celou technologii produkce dat MGCP a byl schopen úspěšně absolvovat celou proceduru schválení „benchmarking cell“. K 1. listopadu 2008 máme přijato osm buněk a další dvě jsou již v datovém skladu IGW ve stadiu schvalování. Zbývající tři buňky plánované na tento rok budou podle harmonogramu dokončeny v termínu – jde o důležitý závazek podpory mezinárodních sil ISAF. Kromě plnění tohoto závazku připravil VGHMÚř i data MGCP z prostoru působnosti Provninčního rekonstrukčního týmu Lógar (PRT, Province Reconstruction Team) v rozsahu přibližně jedné buňky.

Zároveň probíhá příprava na sběr dat z dalšího území (shromažďování zdrojových dat, úprava stávající technologie). Data MGCP z této oblasti (patnáct buněk) budou produkována v letech 2009–2012.

Z celkového počtu 3200 buněk přislíbených k výrobě v letech 2007–2012 je v současné době celosvětově přijato dvacet šest buněk a asi dvacet buněk je v procesu schvalování.



Obr. 3 Schéma blokového diagramu produkční linky

## Aktivity navazující na projekt MGCP

### 1. Rychlý grafický výstup z MGCP dat

Z potřeby zásobovat vojska „klasickými“ papírovými mapami v krizových oblastech světa vzniká projekt „Tvorba rychlého grafického výstupu z dat MGCP“. Česká republika se do projektu, který začal v polovině roku 2007, aktivně zapojila a vytvořila vlastní technologickou linku k tvorbě rychlých grafických výstupů známých pod názvy MRG (MGCP Rapid Graphics) neboli „rychlá mapa TLM 50“ (Topographic Line Map) v měřítku 1 : 50 000. Pro potřeby PRT v Lógaru byla ve VGHMÚř v listopadu a prosinci 2007 posbírána data MGCP a v lednu a únoru 2008 byly vyrobeny MRG mapy, které byly v březnu 2008 dopraveny do provincie, kde jsou s velkým úspěchem používány nejen příslušníky našeho provinčního týmu, ale i ostatními příslušníky spojeneckých vojsk ISAF. V současné době se „ladí“ symbolizace dat na mezinárodní úrovni s předpokladem dokončení v polovině roku 2009 a dokončuje se technologie pro tvorbu MRG ve VGHMÚř.

Více jste se o technologii tvorby MRG mohli dozvědět z příspěvku *Vojenští geografové v Afghánistánu a mapy TLM 50* autorů Jana Marši a Luboše Bělky (Vojenský geografický obzor č. 1, 2008).

### 2. MGCP data do přijímačů Garmin

Před rozmístěním PRT v Lógaru byl velením AČR zadán úkol vybavit přijímače GPS příslušníků týmu daty MGCP z provincie Lógar. Na přelomu let 2007 a 2008 byla ve VGHMÚř vyvinuta technologie převodu dat MGCP do přijímačů GPS Garmin a přijímače byly odpovídajícími daty vybaveny.

### 3. Školení MGCP

V dubnu 2008 na pravidelném zasedání MGCP PG, které se konalo na Novém Zélandě, byla GeoSI AČR požádána o výškolení příslušníků řecké a polské geografické služby v pořizování dat MGCP v prostředí platformy ESRI. Školení proběhlo od 27. do 29. května 2008 ve VGHMÚř v Dobrušce. Účastnili se ho čtyři příslušníci polské geografické služby. Řekové nepřijeli, protože nestihli vyřídit patřičné cestovní náležitosti.

Příslušníci Odboru rozvoje geodetického a geografického zabezpečení VGHMÚř Ing. Vladimír Kotlář, Ing. Luboš Petr a Mgr. Luboš Bělka pod vedením mjr. Ing. Luboše Kárníka využili zkušeností získaných školením příslušníků geografických služeb Maďarska, Slovenska a Bulharska v roce 2006 a školením geografických služeb Itálie

a Estonska v roce 2007. V krátkých prezentacích a praktických cvičeních polským kolegům předvedli a objasnili technologii tvorby geodatabáze, sběru a kontroly dat, tvorby metadat a postup při závěrečné revizi. Na závěr jim předvedli i technologii tvorby rychlých grafických výstupů z dat MGCP.

### Závěr

Projekt MGCP postavený na technologii ArcGIS je jedním z nosných projektů řešených ve VGHMÚř, který umožňuje získat přesná vektorová data pro aktuální mapové výstupy i složitější aplikace GIS. Hlavní oblastí využití dat MGCP bude geografická podpora mírových a humanitárních operací v krizových oblastech světa.

### Zkratky použité v příspěvku

CD	Compact Disc
CIB1	Control Image Base – pixel 1m
DFDD	DGIWG Feature Data Dictionary
DGIWG	Digital Geographic Information Working Group
ESRI	Environmental Systems Research Institute, Inc.
GeoSI AČR	Geografická služba armády České republiky
GPS	Global Positioning System
IGW	International Geospatial Warehouse
ISAF	International Security Assistance Force
MGCP	Multinational Geospatial Co-production Project [Program]
MGCP_FC	MGCP_Feature Catalogue
MGCP_PG	Plenary Group
MGCP_SG	Steering Group
MGCP_TG	Technical Group
MOU	Memorandum of Understanding
MRG	MGCP Rapid Graphics
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NGA	National Geospatial-Intelligence Agency
PRT	Province Reconstruction Team
QA	Quality Assurance
SDE	Spatial Database Engine
shp	shapefiles
TLM	Topographic Line Map
TRD	Technical Reference Documentation
UCS	Universal Multiple-Octet Coded Character Set
UTF-8	UCS Transformation Format
VMAP1	Vector Map Level 1
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
VaCWG	VMAP1 Coproduction Working Group
WGS84	World Geodetic System 1984

Recenze Ing. Boris Tichý

# Výsledky testování přesnosti geopotenciálních modelů PGM07A a EGM08 a jejich porovnání s geopotenciálním modelem EGM96

doc. Ing. Viliam Vatrč, DrSc., RNDr. Marie Vojtíšková, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

## Úvod

Koncem roku 2007 National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) USA, jako hlavní garant vývoje nové verze geopotenciálního modelu stupně  $n = 2190$  a řádu  $k = 2160$ , sdělila světové vědecké komunitě, že je připravena předběžná verze tohoto modelu s názvem PGM07A. International Association of Geodesy (IAG, Mezinárodní geodetická unie) vytvořila mezinárodní skupinu pro testování přesnosti tohoto modelu. Členy skupiny se stali i autoři tohoto článku. Naše skupina vyvinula originální testovací technologii, kterou použila ke zjištění přesnosti modelu PGM07A a sdělila tvůrcům modelu zjištěné poznatky. Ty byly využity k vytvoření definitivní verze geopotenciálního modelu s názvem EGM08. Jeho představení proběhlo na valném shromáždění EGU (Evropská geodetická unie), které se konalo ve Vídni v dubnu 2008.

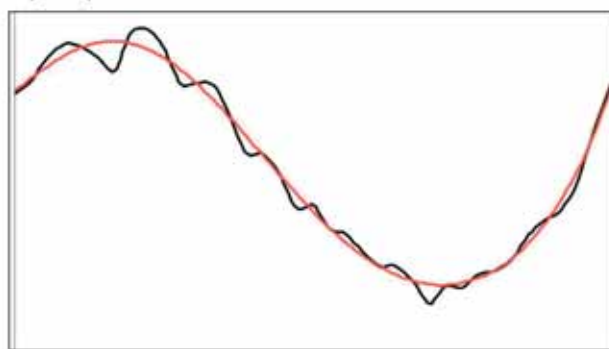
Příspěvek seznamuje s výsledky našeho testování modelu PGM07A, modelu EGM08 a s výsledky jejich porovnání s verzí EGM96 používanou současně v NATO. Prakticky totožné informace jsme předložili i světové geodetické veřejnosti na konferenci IAG v Chánii (Řecko) v červnu 2008. Autoři zároveň uvádějí stručné informace o geopotenciálních modelech a o naší teorii testování.

## 1. Objasnění pojmu geopotenciální model

Geopotenciálním modelem rozumíme soubor koeficientů, které menší nebo větší měrou popisují reálné tíhové pole Země. Geopotenciální model vždy umožňuje pracovat s vyhlazeným tíhovým polem, které se k reálnému stavu jen přibližuje. Míra přiblížení je závislá na stupni a řádu modelu, tedy počtu koeficientů rozvoje. Určitou zjednodušenou představu, jak pracuje geopotenciální model, si lze učinit dle obrázku 1: černá křivka představuje profil průběhu reálného tíhového pole Země v určité oblasti a červená křivka stejný profil získaný pomocí geopotenciálního modelu. Pokud se podaří aproximovat tíhové pole podrobněji, pak můžeme hovořit o zvýšení přesnosti geopotenciálního modelu Země.

Proč se tedy geopotenciální model používá, když se skutečnému tíhovému poli jen přibližuje?

Odpověď je snadná. Geopotenciální model vyjadřuje globální tíhové poměry v rámci celé Země. Pokud bychom chtěli postupovat klasickými postupy, pak by bylo nutné shromáždit tíhová data pokrývající povrch celé zeměkoule a pracovat s nimi. To je jen velice těžko uskutečnitelný požadavek. V mnoha aplikacích se proto užívají geopotenciální modely. Z tohoto důvodu je nezbytné znát, jaká je míra aproximace modelu neboli jaká je přesnost geopotenciálního modelu v globálním měřítku i v jednotlivých zájmových oblastech.



Obr. 1 Znárodnění profilu reálného tíhového pole Země a profilu získaného pomocí geopotenciálního modelu

## 2. Tvorba geopotenciálních modelů a hlavní oblasti jejich využití

Koeficienty geopotenciálních modelů jsou odvozovány složitými matematickými postupy s využitím tíhových dat, tíhových anomálií, dat družicové altimetrie, dat družice GTACE a v nejbližší době i družice GOCE. Výsledný produkt lze využít opět jen tehdy, pokud má uživatel k dispozici velice složitý a komplikovaný matematický postup realizovaný v příslušném software. Výpočty využívající geopotenciální modely patří mezi nejnáročnější jak z hlediska časového, tak z hlediska nároku na výkon příslušné výpočetní techniky.

Geopotenciální modely mají především nezastupitelné využití ve vojenství. Umožňují řešit základní geodetické úlohy, které poskytují vojskům potřebné geodetické a geofyzikální informace. Jedná se zejména o tyto aplikace a úlohy:

- vývoj a realizace světového výškového systému;

- výpočet geopotenciálu, a tím i nadmořské výšky v bodě měření GPS;
- výškové připojení geodeticky izolovaného území;
- monitorování nadmořské výšky pozemního, vzdušného i námořního bojového prostředku;
- přistávací manévry letadel;
- zvýšení bezpečnosti letového provozu;
- transformace lokálních geodetických systémů do systému WGS84;
- rekonstrukce neznámého geodetického systému;
- výpočet kót geoidu a kvazigeoidu;
- výpočet tíhového zrychlení, tíhových anomálií a tížnicových odchylek.

### 3. Teorie testování přesnosti geopotenciálních modelů

Jak bylo uvedeno, geopotenciální modely mají ve vojenském nezastupitelnou úlohu. Ovšem otázka přesnosti, s jakou je možné geopotenciál, a tím i například nadmořskou výšku, z modelu určit, je zde prvořadá. Pro zabezpečení tohoto úkolu vyvinula Geografická služba AČR originální metodu testování, založenou na znalosti přesných geocentrických poloh testovacích bodů a jejich normálních výšek v celosvětovém měřítku.

Testovací metoda, kterou jsme vyvinuli, spočívá ve výpočtu geopotenciálu v libovolném bodu  $M$  zemského povrchu (viz obr. 2), jehož normální výška je známa, na základě čtyř daných primárních geodetických konstant, jimiž jsou:

geocentrická gravitační konstanta

$$GM = (398\,600\,441,8 \pm 0,8) \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2}, \quad (1)$$

nominální úhlová rychlost rotace Země

$$\omega = 7\,292\,115 \times 10^{-11} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}, \quad (2)$$

geopotenciál plochy geoidu

$$W_0 = (62\,636\,856,0 \pm 0,5) \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}, \quad (3)$$

druhý zonální Stokesův parametr

$$J_2^{(0)} = -(1\,082\,635,9 \pm 0,1) \times 10^{-9}. \quad (4)$$

Podle Moloděnského teorie existuje na normální tížnici bodu  $M$  takový bod  $N$  (viz obr. 2), v němž platí

$$U(N) = W(M), \quad (5)$$

tzn. normální potenciál  $U(N)$  buzený základními konstantami (1)–(4) je přesně roven skutečnému geopotenciálu  $W(M)$  v bodě  $M$  ( $X, Y, Z$ ) zemského povrchu. Platí pro něj

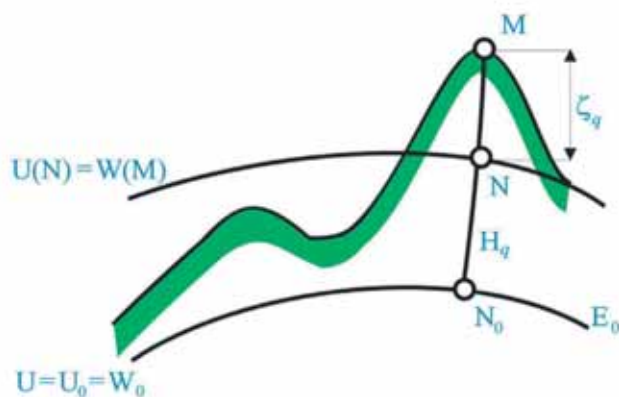
$$W(X_M, Y_M, Z_M) = U(X_N, Y_N, Z_N) = U(u_N, v_N, w_N) =$$

$$\begin{aligned} & \frac{GM}{ae} \left\{ \operatorname{arccotg}(\sinh w_N) + \right. \\ & \left. + \frac{1}{3} eq \left[ (3 \sinh^2 w_N + 1) \operatorname{arccotg}(\sinh w_N) - \right. \right. \\ & \left. \left. - 3 \sinh w_N \right] \times \right. \\ & \left. \times \left[ \frac{3 - 2e^2}{e^2} \operatorname{arctg} \frac{e}{(1 - e^2)^{1/2}} - 3 \frac{(1 - e^2)^{1/2}}{e} \right]^{-1} \times \right. \\ & \left. \times eP_2^{(0)}(\cos u_N) + \frac{1}{3} qe^3 \cosh^2 w_N \left[ 1 - P_2^{(0)}(\cos u_N) \right] \right\}, \\ & q = \frac{\omega^2 a^3}{GM}, \quad P_2^{(0)}(\cos u_N) = \frac{3}{2} \cos^2 u_N - \frac{1}{2}; \quad (6) \end{aligned}$$

$u_N, v_N, w_N$  jsou křivočaré elipsoidické souřadnice bodu  $N$ . Parametry  $a, \alpha$  geometricky určují hladinový elipsoid  $E_0$  fyzikálně definovaný primárními geodetickými konstantami (1)–(4):

$$\begin{aligned} a &= R_0 \left( \frac{1}{e} \operatorname{arctg} \frac{e}{1 - \alpha} + \frac{1}{3} \frac{\omega^2 a^3}{GM} \right), \\ \alpha &= \frac{1}{2} \alpha^2 - \frac{3}{2} \left( \frac{a_0}{a} \right)^2 J_2^{(0)} + \frac{2}{15} q \left( \frac{a}{a_0} \right)^3 e^3 \times \\ & \times \left[ \frac{3 - 2e^2}{e^2} \operatorname{arctan} \frac{e}{(1 - e^2)^{1/2}} - 3 \frac{(1 - e^2)^{1/2}}{e} \right]^{-1} \\ & eP_2^{(0)}(\cos u) + e^2 = 2\alpha - \alpha^2. \quad (7) \end{aligned}$$

Jak ukazuje vztah (6), můžeme v systému ideálního středního hladinového elipsoidu  $E_0$  definovaného primárními geodetickými parametry (1)–(4) monitorovat skutečný geopotenciál v terénním bodě  $M$ , známe-li jeho normální výšku a geodetické souřadnice.



**Obr. 2** Testovací bod sítě GMEMN na fyzickém povrchu Země;  $\zeta_q$  je výška kvazigeoidu,  $H_q$  je normální výška na oblouku  $MN_0$

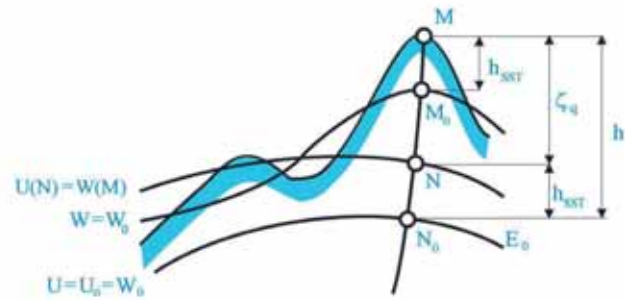
Ty stačí znát přibližně, geodetická délka se neuplatní vůbec. To není ze vztahu (6) zřejmé, avšak platí také

$$W(M) = W(X_M, Y_M, Z_M) = W_0 - H_q \gamma_m, \quad (8)$$

když  $\gamma_m$  je integrální střední hodnota normální tíže na oblouku  $NN_0$  (obr. 2) v systému  $E_0$ , a právě pro ni postačí znát geodetickou šířku přibližně a geodetická délka se ve vzorci pro normální tíži nevyskytuje vůbec. Pokud je bod  $M$  umístěn na oceánické topografické ploše (obr. 3), je jeho normální výška rovna výšce  $h_{SST}$  oceánické topografické plochy nad hladinovou plochou  $W = W_0$ .

Takže čtyři konstanty, normální výška a přibližná geodetická šířka jsou postačující k výpočtu skutečného geopotenciálu na zemském povrchu včetně všech jeho poruch, nezávisle na stupni anomaly tíhového pole v daném místě. Přesnost řešení je dána přesností přijatých parametrů (1)–(4) a přesností normálních výšek; celková střední chyba je asi  $0,5 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ , což činí v radiální poloze místní hladinové plochy  $\pm 5 \text{ cm}$ .

Právě s takovou přesností můžeme tedy testovat hodnoty geopotenciálu  $W(\text{model})$  vypočtené z geopotenciálního modelu. K výpočtu  $W(\text{model})$  musíme ovšem znát geocentrickou polohu bodu  $M$ . Pro testování přesnosti geopotenciálních modelů jsme proto shromáždili data světové testovací sítě GMEMN (Geopotential Model Evaluation and Monitoring Network), která je na kontinentech tvořena nivelačními body zaměřenými technologií GPS, na oceánech body na topografické oceánické ploše zaměřenými družicovou altimetrií (obr. 4).



**Obr. 3** Testovací bod sítě GMEMN na oceánické topografické ploše SST (Sea Surface Topography);  $\zeta_0$  je výška kvazigeoidu,  $h_{SST}$  je výška bodu  $M$  nad hladinovou plochou  $W = W_0$

Tímto postupem dostáváme na testovacích bodech rozdíly

$$\delta W = W(M) - W(\text{model}), \quad (9)$$

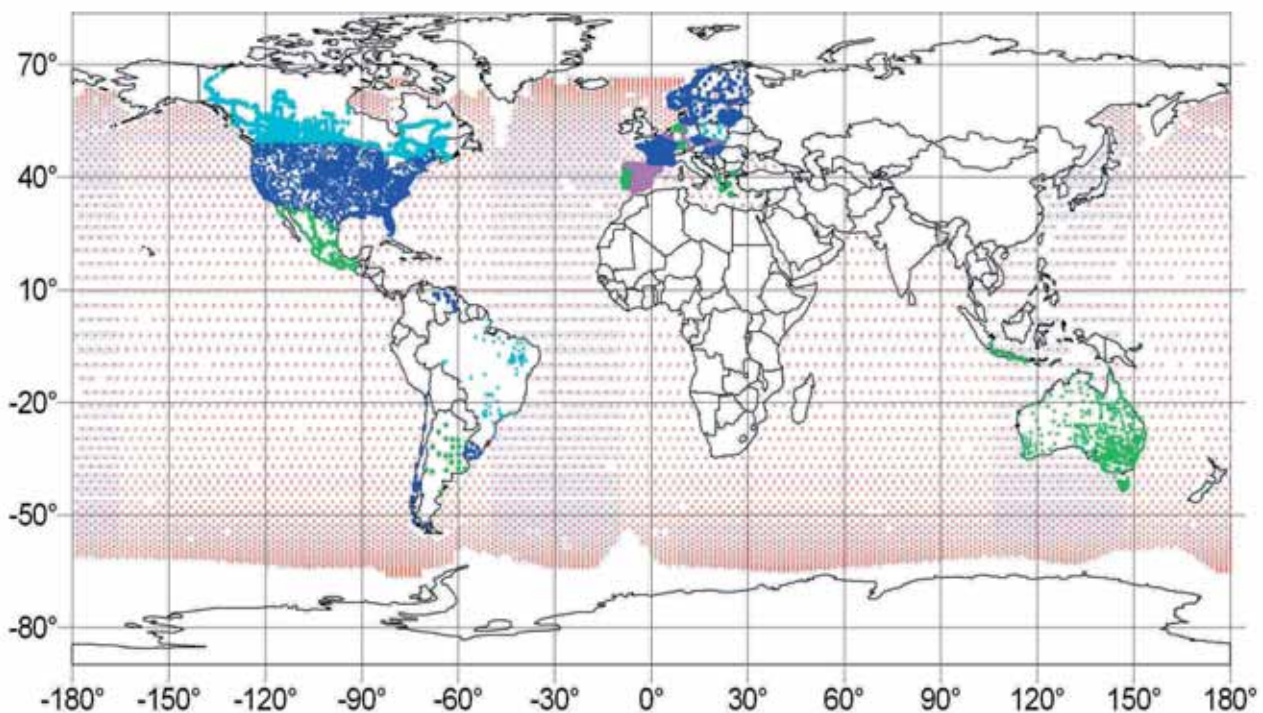
kteří nazýváme distorzemi modelu. Místo nich můžeme pracovat s radiálními distorzemi  $\delta R$ , což jsou rozdíly geocentrického průvodiče  $\rho_M$ , určeného technologií GPS nebo altimetricky, a průvodiče místní hladinové plochy, jak ji definuje geopotenciální model

$$\delta R = \rho_M - \rho_M(\text{model}). \quad (10)$$

Střední chyba testovaného modelu v dané lokalitě se pak stanoví dle vzorce

$$m_{\text{mod}} = \sqrt{\frac{[(\delta R) - \delta R]^2}{n - 1}}, \quad (11)$$

kde  $n$  je počet použitých bodů GMEMN v dané lokalitě.



**Obr. 4** Testovací síť geopotenciálních modelů GMEMN pokrývající asi 82 % světa

#### 4. Výsledky testování geopotenciálních modelů PGM07A, EGM08 a EGM96

Testování přesnosti geopotenciálních modelů PGM07A, EGM08 a jejich porovnání s modelem EGM96 jsme provedli s využitím popsané teorie a testovací sítě GMEMN (obr. 4) po jednotlivých zemích. Souhrnné výsledky jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

Z tabulky 1 vyplývá, že:

- střední chyba modelu EGM96 dosahuje hodnot od  $\pm 0,128$  m do  $\pm 1,601$  m, přičemž průměrná hodnota střední chyby je  $\pm 0,500$  m;
- střední chyba modelu PGM07A dosahuje hodnot od  $\pm 0,108$  m do  $\pm 1,644$  m, přičemž průměrná hodnota střední chyby je  $\pm 0,478$  m;
- střední chyba modelu EGM08 dosahuje hodnot od  $\pm 0,064$  m do  $\pm 0,935$  m, přičemž průměrná hodnota střední chyby je  $\pm 0,334$  m.

Je zřejmé, že nové geopotenciální modely PGM07A a zejména EGM08 jsou přesnější než dosavadní model EGM96. Všechny tři modely jsou pak nejpresnější na oceánech a nejméně přesné na území Venezuely.

Z tabulky 2 vyplývá, že ve srovnání s modelem EGM96:

- vzrostla přesnost modelu PGM07A globálně kromě tří území (Maďarsko, Indonésie a Venezuela), kde došlo ke snížení přesnosti; průměrný vzrůst přesnosti je o 6,9 %;
- vzrostla přesnost modelu EGM08 opět globálně, bez výjimky, na všech územích testovací sítě GMEMN; průměrný vzrůst přesnosti je výrazně vyšší, a to

o 33,9 %; maximální zpřesnění je patrné na území Francie (68,5 %) a Maďarska (66,8 %).

Dále z tabulky 2 vyplývá, že konečná verze geopotenciálního modelu EGM08 je ve srovnání s verzí předběžnou, tedy PGM07A, přesnější globálně na všech územích GMEMN. Přesnost modelu EGM08 vzrostla průměrně o 32,7 %, maximálně na území Francie (66,4 %), Polska (64,1 %) a Maďarska (57,0 %).

#### Závěr

Autory vyvinutá technologie umožňuje testovat geopotenciální modely až do stupně  $n = 2190$  a řádu  $k = 2190$ . Pomocí této technologie a testovací sítě GMEMN jsme otestovali přesnost jak předběžné verze geopotenciálního modelu PGM07A, tak definitivní verze EGM08. Předpokládá se, že právě model EGM08 nahradí stávající model EGM96. Přesnost modelu EGM08 ve srovnání s modelem EGM96 vzrostla jak globálně, tak na jednotlivých územích GMEMN. Autory zjištěná globální průměrná střední chyba modelu EGM08 je  $\pm 0,334$  m. Přesnost modelu EGM08 ve srovnání s modelem EGM96 vzrostla o 33,9 %. Pro zjištění přesnosti modelu EGM08 i ve zbývajících částech světa je třeba doplnit síť GMEMN měřeními GPS na nivelačních bodech.

Z uvedených informací je zřejmé, že nový geopotenciální model EGM08 bude důstojným nástupcem dosavadního modelu EGM96.

Území	Střední chyba [m]		
	EGM96	PGM07A	EGM08
oceány	$\pm 0,128$	$\pm 0,108$	$\pm 0,071$
USA	$\pm 0,398$	$\pm 0,352$	$\pm 0,283$
Kanada	$\pm 0,363$	$\pm 0,358$	$\pm 0,225$
Austrálie	$\pm 0,445$	$\pm 0,424$	$\pm 0,323$
Francie	$\pm 0,368$	$\pm 0,345$	$\pm 0,116$
Řecko	$\pm 0,324$	$\pm 0,222$	$\pm 0,154$
Česká republika	$\pm 0,185$	$\pm 0,142$	$\pm 0,113$
Maďarsko	$\pm 0,137$	$\pm 0,149$	$\pm 0,064$
baltický region	$\pm 0,232$	$\pm 0,231$	$\pm 0,123$
Polsko	$\pm 0,226$	$\pm 0,209$	$\pm 0,075$
Portugalsko	$\pm 0,347$	$\pm 0,296$	$\pm 0,235$
Slovensko	$\pm 0,451$	$\pm 0,413$	$\pm 0,292$
Španělsko	$\pm 0,312$	$\pm 0,259$	$\pm 0,164$
Indonésie	$\pm 0,650$	$\pm 0,708$	$\pm 0,442$
Mexiko	$\pm 0,613$	$\pm 0,574$	$\pm 0,400$
Argentina	$\pm 0,783$	$\pm 0,747$	$\pm 0,656$
Brazílie	$\pm 0,884$	$\pm 0,879$	$\pm 0,762$
Chile	$\pm 0,946$	$\pm 0,899$	$\pm 0,696$
Uruguay	$\pm 0,614$	$\pm 0,612$	$\pm 0,564$
Venezuela	$\pm 1,601$	$\pm 1,644$	$\pm 0,935$

**Tab. 1** Výsledek testování geopotenciálních modelů PGM07A, EGM08 a EGM96

Území	Vzrůst relativní přesnosti modelů PGM07A a EGM08		
	EGM96 → PGM07A	EGM96 → EGM08	PGM07A → EGM08
oceány	+15,6 %	+44,5 %	+34,3 %
USA	+11,6 %	+28,9 %	+19,6 %
Kanada	+1,4 %	+38,0 %	+37,2 %
Austrálie	+4,7 %	+27,4 %	+23,8 %
Francie	+6,2 %	+68,5 %	+66,4 %
Řecko	+31,5 %	+52,5 %	+30,6 %
Česká republika	+23,2 %	+38,9 %	+20,4 %
Maďarsko	-8,7 %	+53,2 %	+57,0 %
baltický region	+0,4 %	+47,0 %	+46,8 %
Polsko	+7,5 %	+66,8 %	+64,1 %
Portugalsko	+14,7 %	+32,3 %	+20,6 %
Slovensko	+8,4 %	+35,3 %	+29,3 %
Španělsko	+17,0 %	+47,4 %	+36,7 %
Indonésie	-8,9 %	+32,0 %	+37,6 %
Mexiko	+6,3 %	+34,7 %	+30,3 %
Argentina	+4,6 %	+16,2 %	+12,2 %
Brazílie	+0,6 %	+13,8 %	+13,3 %
Chile	+5,0 %	+26,4 %	+22,6 %
Uruguay	+0,3 %	+8,1 %	+7,8 %
Venezuela	-2,7 %	+41,6 %	+43,1 %

**Tab. 2** Porovnání přesnosti modelů EGM96, PGM07 a EGM08

### Seznam zkratek

EGU	Evropská geodetická unie
GMEMN	Geopotential Model Evaluation and Monitoring Network
IAG	International Association of Geodesy
NGA	National Geospatial-Intelligence Agency
SST	Sea Surface Topography

*Recenze mjr. Ing. Jan Marša, Ph.D.*

# Vojenský přijímač GPS DAGR zaveden do užívání v AČR

mjr. Ing. Radovan Klíma

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

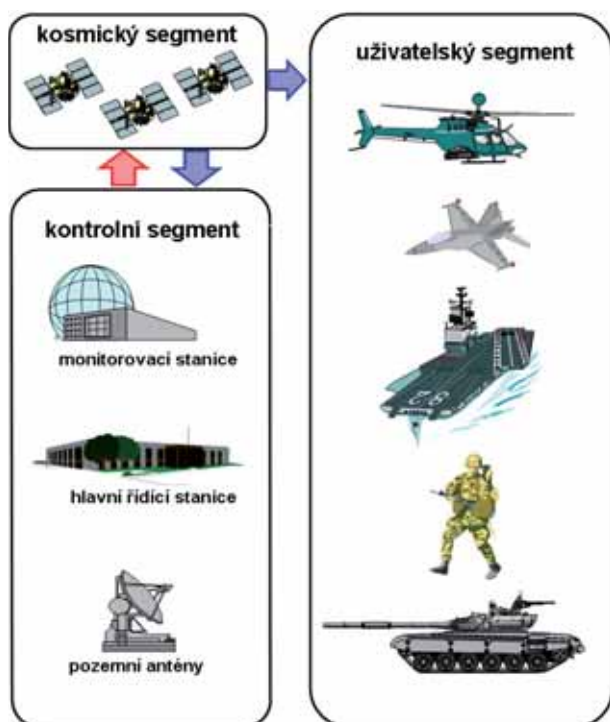
V květnu 2008 byl oficiálně do užívání v Armádě České republiky zaveden vojenský přijímač GPS DAGR. Moderní přijímač nové generace představuje v současné době standard NATO v oblasti ručních přijímačů GNSS. Nahrazuje v této kategorii přijímač GPS PLGR, který již morálně i technicky výrazně zaostával za standardy běžně dostupnými i ke komerčnímu využití.

## 1. NAVSTAR GPS

Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System je oficiální název pro globální družicový radionavigační systém, známější odborně i laické veřejnosti spíše pod iniciálovou zkratkou GPS.\*

Celý systém se skládá ze tří segmentů:

- kosmického (Space Segment),
- kontrolního čili řídicího (Control Segment),
- uživatelského (User Segment).



Obr. 1 Schéma systému GPS

### 1.1 Kosmický segment

Tento segment bývá rovněž označován jako družicový a je nejdůležitější částí celého systému. Družice generují a vysílají signály a data na dvou nosných frekvencích L1 (1575,42 MHz) a L2 (1227,60 MHz).

### 1.2 Řídicí segment

Řídicí segment systému je tvořen celosvětovou sítí pozemních stanic, která se skládá z hlavní řídicí stanice, monitorovacích stanic a stanovišť pozemních antén.

### 1.3 Uživatelský segment

Uživatelský segment zahrnuje libovolný počet přijímačů zkonstruovaných k příjmu, dekódování a zpracování signálů vysílaných družicemi GPS. Z vojenského hlediska je nejdůležitější dělení uživatelů do dvou skupin:

- autorizovaní uživatelé s přístupem k přesné polohové službě PPS, jejichž přijímače zpracovávají P(Y)-kód;
- neautorizovaní uživatelé s přístupem k standardní polohové službě SPS, jejichž přijímače jsou schopny zpracovávat pouze C/A-kód, popřípadě nový L2C-kód.

## 2. Defence Advanced GPS Receiver (DAGR)

V současné době je standardem severoatlantické aliance v oblasti ručních přijímačů GPS výrobek americké firmy Rockwell-Collins – Defence Advanced GPS Receiver. Tento ryze vojenský strategický materiál je dostupný pouze autorizovaným uživatelům systému GPS, kteří ho mohou získat prostřednictvím speciálních amerických akvizičních procedur Foreign Military Sales (FMS) nebo Foreign Military Financing (FMF). V přijímači je implementován nejmodernějším bezpečnostní čip Selective Availability Antispoofing Module (SAASM), který umožňuje pracovat i v prostorech rušení signálu GPS. Zvýšená odolnost vůči záměrnému rušení, zrychlené zpracování P(Y)-kódu, grafické rozhraní displeje a podpora standardních mapových produktů patří mezi největší přednosti přijímače GPS DAGR.

### 2.1 Popis přijímače

DAGR je ruční navigační přijímač GPS se zabudovanou interní anténou, jehož primární funkcí je navigace

\*Podrobný popis navigačního systému NAVSTAR GPS byl publikován v předchozích číslech VGO, resp. VTO.

Laža, Libor. Systém GPS a možnosti jeho využití v rámci AČR. *Vojenský geografický obzor*. 2002, č. 2, s. 3–11. ISSN 1214-3707. Matonoha, Jaroslav: Základní informace o systému GPS a jeho charakteristiky. *Vojenský topografický obzor*. 1992, č. 3, s. 19–32. *Vojenský topografický obzor*. Sborník GPS. 1992, č. 3. 120 s.





**Obr. 2** DAGR

v terénu a časová synchronizace zbraňových a spojovacích systémů. Informace o poloze, rychlosti a čase jsou výsledkem zpracování vysílaného družicového signálu GPS. DAGR je schopen přijímat a zpracovávat signály vysílané družicemi na obou nosných vlnách, L1 a L2, tj. C(A)-kód, P-kód, a v případě zavedeného dešifrovacího kryptografického klíče i zakódovaný P(Y), resp. Y-kód. Čtyři konektory umožňují kromě připojení externího napájení a antény i integraci přijímače do dalších zbraňových a komunikačních systémů prostřednictvím tzv. host platform units. Přístroj je rovněž vybaven interním elektromagnetickým kompasem, který automaticky přebírá funkci určování azimutu při nízké rychlosti. Speciální nevyzařující osvětlení displeje a klávesnice umožňuje používat přijímač i s brýlemi pro noční vidění.

## 2.2 Základní funkce

Vojenský přijímač GPS DAGR má veškeré základní funkce běžně dostupné u komerčních přijímačů. Jen pro připomenutí: zobrazení aktuální polohy v nastaveném souřadnicovém systému, navigační údaje (rychlost, směr pohybu, směr na cíl, vzdálenost do cíle a rychlost přiblížení k cíli), zobrazení plánované trasy, trasových bodů (s možností rozlišení vlastní/nepřítel) a skutečně prošlé trasy. Vedle těchto standardních funkcí disponuje DAGR i některými speciálními: podpora dělostřelecké palby, navedení letounu na cíl, určování souřadnic vzdálených cílů (pouze ve spojení s laserovým dálkoměrem), definování různých typů výstrah a zakázaných prostorů, definování vyhledávací sítě (funkce je určena především k pátrání a záchraně) a funkce měření, která umožňuje získat informace o azimutu, vzdálenosti, elevačním úhlu a šikmé vzdálenosti mezi dvěma zvolenými body.

Další funkce, u komerčních přijímačů nevídaná, je definování uživatelských profilů: lze definovat a uložit pod jménem deset různých profilů. V závislosti na plněném úkolu nebo osobní preferenci zobrazených dat lze pouhým výběrem položky ze seznamu změnit konfiguraci přijímače.

## 2.3 Režimy provozu

Zvláštěností vojenských přijímačů GPS je maximální snaha šetřit energetické zdroje, které jsou v průběhu vede-

ní vojenských operací často limitujícím faktorem jejich použití. V závislosti na požadavcích na dostupnost a kontinuitu navigačních údajů lze na přijímači GPS DAGR nastavit několik režimů provozu – continuous, fix, average, time only, standby a rehearsal.

### 2.3.1 Continuous

V režimu continuous DAGR nepřetržitě přijímá signál z družic GPS a určuje a zobrazuje kontinuálně navigační údaje, které mohou být – v závislosti na nastavení – ukládány do paměti přijímače. Tento režim je energeticky velice náročný, a proto se doporučuje užívat ho pouze při napájení z externích zdrojů.

### 2.3.2 Fix

DAGR v režimu fix přijímá družicový signál a po určení aktuální polohy zobrazí informaci na displeji a přejde do režimu stanby. Režim maximálně šetří energetické zdroje a doporučuje se užívat ho při napájení z baterií.

### 2.3.3 Average

Režim average je určen pro speciální měřické aplikace. V průběhu měření se nesmí přijímač GPS, resp. externí anténa (pokud je připojena) pohybovat. Družicový signál je přijímán nepřetržitě a určené polohy jsou průměrovány. Protože je tento režim energeticky nejnáročnější, doporučuje se užívat ho výhradně při napájení z externích zdrojů.

### 2.3.4 Time only

V tomto režimu DAGR určuje pouze přesný čas pro synchronizaci komunikačních systémů. Během zpracování družicového signálu se nesmí přijímač pohybovat, na což je operátor upozorněn informací na displeji přijímače.

### 2.3.5 Standby

V režimu standby přijímač GPS nepřijímá a nezpracovává družicový signál. Všechny ostatní funkce, které nevyžadují příjem družicového signálu, jsou dostupné. Tento režim je určen k ukládání dat do paměti přijímače při procesu přípravy a plánování operace.

### 2.3.6 Rehearsal

Tento režim provozu je určen pouze k výcviku a plánování operace. DAGR na základě vložených trasových bodů, resp. tras, simuluje v čase pohyb (souřadnice) přijímače. V režimu rehearsal DAGR nepřijímá a nezpracovává družicový signál.

## 3. Implementace geografických dat

Ke zobrazení geoprostorových informací využívá DAGR standardní formáty NATO. Přijímač umožňuje zobrazit vektorová data ve formátu vpf, rastrová data ve formátu CADRG, CIB a GeoTIFF. Samozřejmě je třeba konvertovat do interního formátu; provádí se pomocí software

ArcGIS a GPS Map Toolkit. V době redakční uzávěrky již byly připraveny datové sady z vojenských újezdů, které zahrnují jednak data CADRG topografických map měřítka 1 : 25 000, jednak letecké snímky ve formátu CIB. Datové sady jsou po přihlášení volně ke stažení na webových stránkách GPS informačního a sledovacího střediska AČR <http://gedos.vghur.acr/wwwgps/uvod.php>. Na této intranetové adrese je k dispozici ke stažení i poslední uvolněná verze firmware.

Z uživatelského hlediska je nepříjemné, že neexistuje žádný software určený k plánování operací. Veškeré informace je nutné do přijímače vkládat ručně z klávesnice. Dle informací z americké strany vznikla chyba nedostatečnou specifikací zakázky firmě Rockwell-Collins. Lze však předpokládat, že závažný nedostatek bude brzy odstraněn. Jistou kompenzací je možnost přehrávat veškeré informace uložené v paměti přijímače pomocí datového kabelu do jiného přijímače, a to včetně uživatelských nastavení.

V přijímači GPS DAGR mají příslušníci AČR k dispozici nejnovější typ ručního vojenského přijímače GPS, který i přes zmíněný dílčí nedostatek splňuje standardy NATO pro použití přijímačů GNSS v prostorech vedení elektronického boje. Znamená to, že AČR může dostat závazku vůči alianci, a sice, že od roku 2012 budou jednotky působící pod hlavičkou NATO vybaveny vojenskými přijímači GNSS.

### Základní technicko-taktická data

Rozměry: 161,4 (v) × 87,9 (š) × 40,2 (h) mm

Hmotnost: 0,5 kg (s bateriemi)

Napájení:

- primární baterie 4 × AA, 1,5 V,
- paměťová baterie 1 × 1/2 AA, 3,6 V,
- externí zdroj +9 až +32 V.

Paměť:

- maximálně 6 tras,
- maximálně 999 trasových bodů,
- 30 implicitně definovaných a 6 uživatelsky definovaných souřadnicových systémů,
- 32 MB (nebo max. 100 položek) pro mapové sady.

Provozní podmínky:

- teplota: -32 °C až +70 °C,
- vlhkost: 0 % až 100 %,
- výškový rozsah: -400 až +9100 m n. m.,
- odolnost proti vodě: max. do hloubky 1 m po dobu 20 minut.

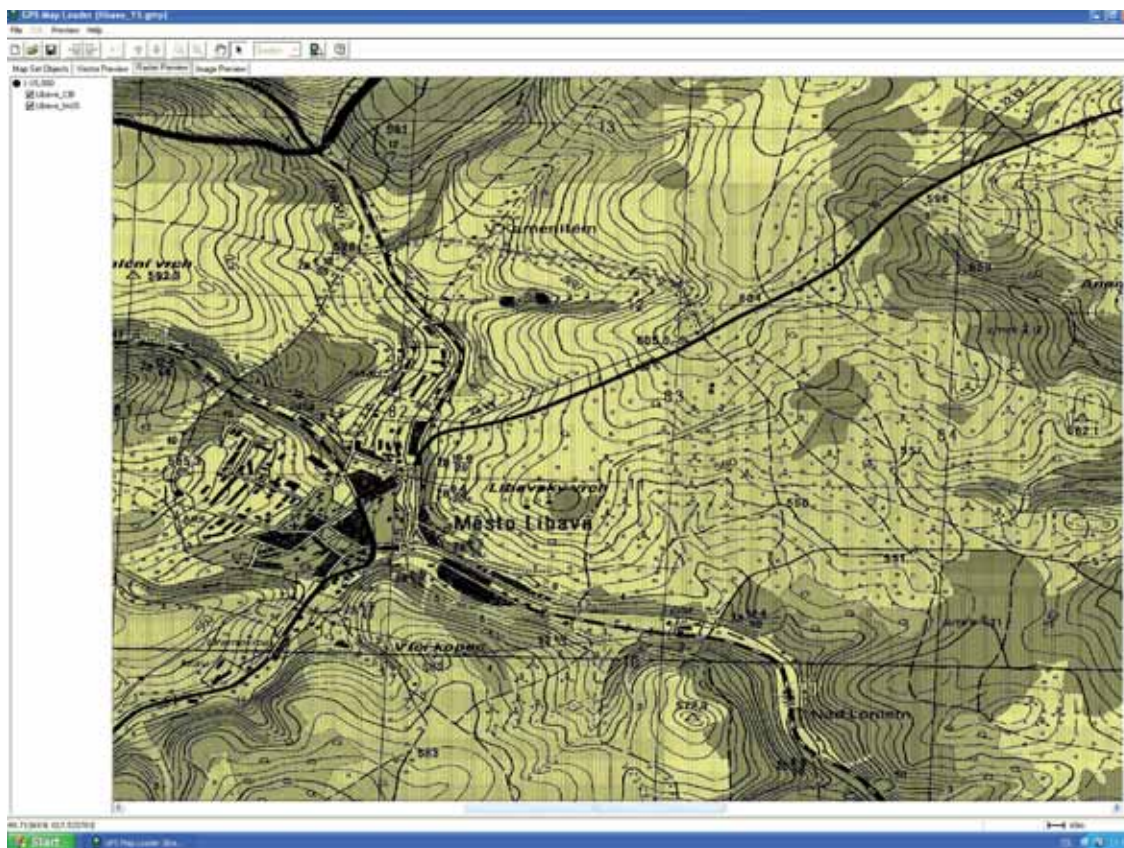
Přesnost určení horizontální polohy:

- PPS < 11,1 m (95 %),
- DGPS < 2,4 m (95 %).

Přesnost určení času:

- UTC: < 200 ns (95 %),
- HAVE QUICK: < 10 μs (95 %).

Recenze Ing. Petr Janus



Obr. 3 Implementace geografických dat – GPS Map Loader

# Implementace vektorových dat do přijímačů GPS Garmin

Ing. Petr Kotva

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

## Úvod

V souvislosti se stále se zvyšujícím využíváním technologií GPS v Armádě České republiky vzrůstají požadavky na zabezpečení jednotek geografickými informacemi z prostoru jejich působnosti. Současné nejmodernější přijímače GPS umožňují kromě zobrazování informace o aktuální poloze nad digitální mapou i nahrávání rastrových či vektorových map do interní paměti. Problémem je, že tyto mapy jsou zpracovány ve firemních formátech jednotlivých výrobců, což řadovým uživatelům nedává možnost implementovat do přijímačů GPS vlastní mapové podklady. AČR se orientuje v oblasti civilních přijímačů GPS na přijímače firmy Garmin a v oblasti ručních vojenských přijímačů je nově zavedeným standardem přijímač GPS DAGR firmy Rockwell-Collins.

Do komerčních přijímačů Garmin lze zakoupit i komerční mapy, které však nesplňují požadavky vojenských uživatelů na zobrazování geoprostorových informací a na orientaci v terénu. Proto vyvstala potřeba vybavit přijímače podrobnějšími mapovými podklady. Z toho důvodu podepsal v roce 2005 VGHMÚř s firmou Garmin a výhradním zástupcem pro ČR firmou Picodas Praha, spol. s r. o., trojstrannou dohodu o poskytnutí licence na převod vektorových dat do interního formátu Garmin, což umožnilo vytvořit technologii ke generování map do přijímačů GPS podle požadavků vojenských uživatelů. Jako zdroj vektorových dat byla zvolena databáze DMÚ 25, která podrobností plně uspokojí potřeby vojenských uživatelů. Během vývoje technologie vznesli uživatelé požadavek připravit pro přijímače Garmin též mapové podklady z prostoru Afghánistánu. Protože však data DMÚ 25 tento prostor nepokrývají, byla technologie rozšířena tak, aby jako zdroj vektorových dat bylo možné použít také data MGCP.

Cílem příspěvku je přiblížit vývoj a použití technologie implementace dat DMÚ 25 a MGCP do přijímačů GPS Garmin.

## Přijímač GPS Garmin GPSmap 60C/CS

Technologie byla odladěna pro přijímače Garmin řady GPSmap 60C/CS. Provedení předurčuje moderní ruční navigační přístroj především k použití ve volném terénu, v přírodě nebo na moři. Vyznačuje se kvalitním barevným displejem, dobře čitelným i na přímém slunci, jed-

noduchým ovládním, množstvím funkcí a značnou variabilitou uživatelských nastavení. Díky malým rozměrům se vejde snadno do kapsy, přičemž jeho vodotěsné a navíc elegantní pouzdro zajišťuje potřebnou ochranu i v náročných podmínkách.

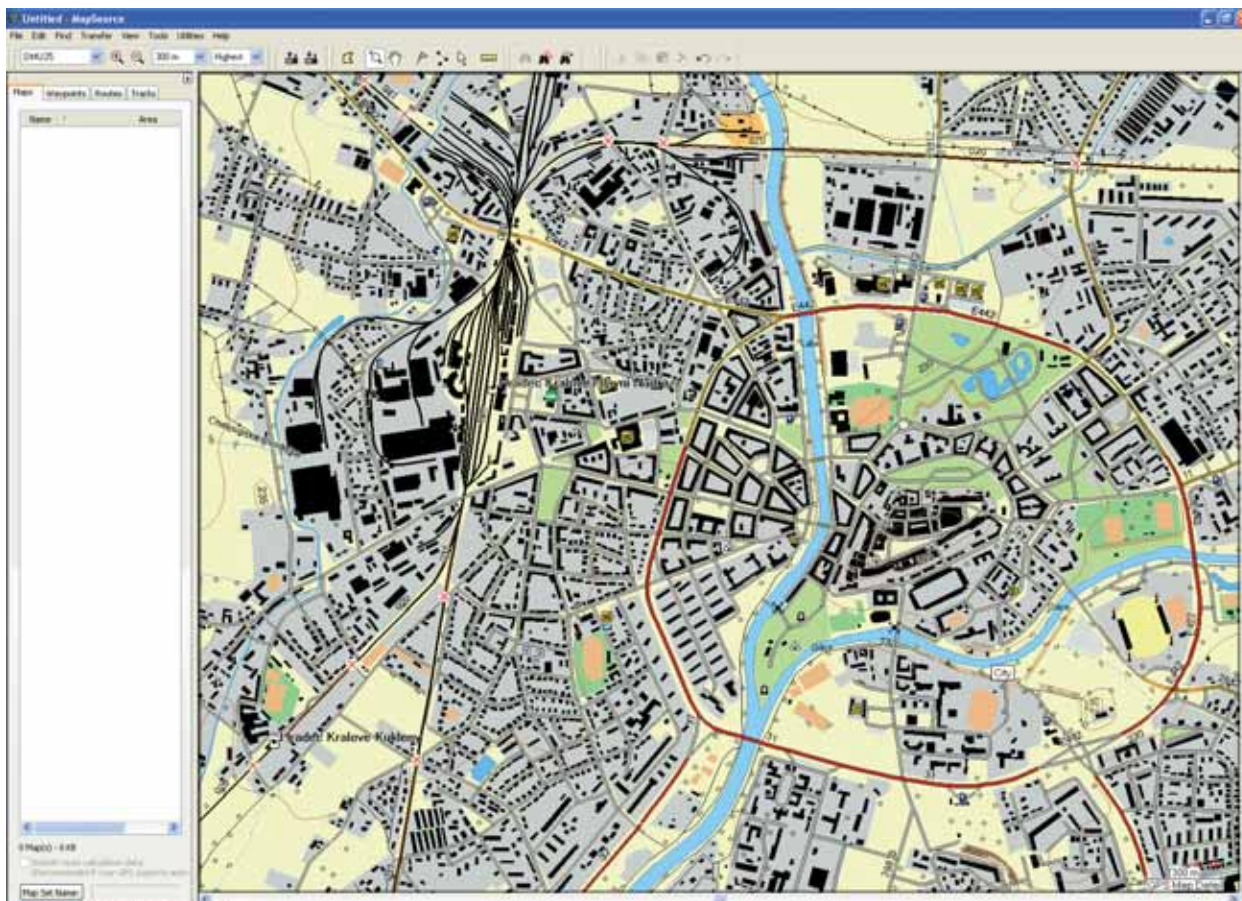
Je napájen dvěma tužkovými bateriemi (AA alkalické nebo NiMH) nebo externím napájením do 30 V. Disponuje RAM o velikosti 56 MB. Barevný displej o rozměrech 38 × 56 mm má rozlišení 160 × 240 bodů a umí zobrazit 256 barev. Díky vynikající čitelnosti displeje je mapa dostatečně přehledná a lze ji použít i při navigaci v automobilu.



Obr. 1 Garmin

## Programové vybavení

Jak již bylo řečeno v úvodu, přijímače Garmin pracují s mapami ve vlastním firemním formátu. Garmin tyto komerční mapy poskytuje ve formě instalační sady, po jejímž spuštění se do PC nainstaluje software MapSource spolu s mapovými daty. MapSource umožňuje prohlížet vektorová data, provádět jednoduché analýzy včetně routingu a komunikovat s přijímačem GPS (oboustranný datový přenos).



Obr. 2 MapSource

Běžný uživatel nemá možnost komerčně získaná mapová data jakkoli upravovat. Rovněž nemá možnost kvůli odlišnému formátu dat využívat v přijímači GPS své vlastní mapy, což je nevýhoda tehdy, když obsah komerčních map uživateli nevyhovuje, ať jsou již důvody jakékoli. Požadavky vojenských uživatelů na vybavení přijímačů podrobnějšími mapovými podklady a existence produktu DMÚ 25, který by bylo možné jako datový zdroj použít, nakonec vedly k rozhodnutí zakoupit od firmy Garmin licenci na převod vektorových dat do formátu Garmin. V rámci licence byl získán software MapSource Product Creator (dále MPC), jehož výrobcem je Garmin. Program MPC umí ze vstupních vektorových dat ve formátu ESRI shapefile na základě uživatelem definovaného převodního klíče vytvořit instalační datovou sadu ve formátu Garmin.

Při použití technologie implementace vektorových dat je nutné mít kromě programu MPC instalovaný ArcGIS Desktop 9.2 firmy ESRI a operační systém Microsoft Windows XP.

### Technologie

Cílem bylo vyvinout technologii, která umožní z dostupných vektorových dat DMÚ 25 a MGCP dle požadavku

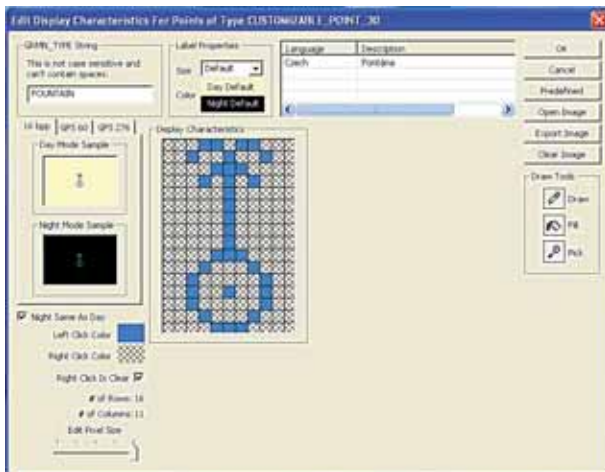
uživatelů co neefektivněji vyrobit instalační sadu pro přijímač Garmin.

Nejprve bylo třeba provést analýzu objektů DMÚ 25 a MGCP a vybrat objekty vhodné k vytvoření mapy. Přijímač Garmin je limitován velikostí displeje, možnostmi zobrazení displeje a velikostí paměti, a tomu musí být mapový obsah přizpůsoben. V dalším kroku byl vytvořen převodní klíč, který objektům DMÚ 25 a MGCP na základě jejich atributů přiřadil hodnoty pro naplnění atributů NAME a GRMN\_TYPE a grafický symbol pro vizualizaci. Cílem bylo vytvořit takový značkový klíč, aby se výsledný produkt co nejvíce vizuálně podobal topografické mapě měřítka 1 : 25 000. Snaha byla ve velké míře komplikována omezenými možnostmi softwaru MPC co se týče vytváření nových symbolů. Například polygonové (areálové) objekty nelze zobrazit obvodovou čarou areálu, ale pouze výplní. Proto musela být některým areálovým objektům, například těm, které jsou v topografické mapě zobrazeny bíle s černým obrysem (letišť, stadion), změněna grafická interpretace tak, že jsou zobrazeny s různou barevnou výplní. Kromě toho bylo vhodné zachovat zejména některým bodovým objektům symbolizaci, která je obvyklá na standardních komerčních mapách. Výsledná symbolizace je proto kompromisem mezi symbolizací na topografické mapě

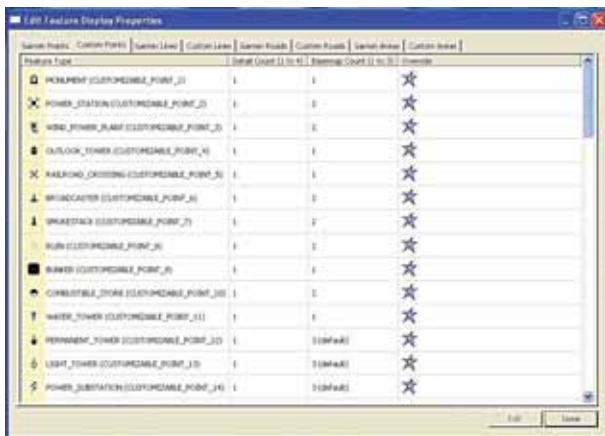
1 : 25 000 a obvyklou symbolizací mapových produktů určených pro přijímače GPS.

V rámci tvorby převodního klíče byla též každému objektu přiřazena hodnota parametru „Detail Count“, který určuje, při jakých měřítkách se objekt zobrazuje. Areálovým objektům byl navíc přiřazen parametr „Area Display Priority“, který ovlivňuje pořadí zobrazování polygonových vrstev, což je důležitá vlastnost. Tímto pořadím je zajištěno, že se například ve vrstvě sídel nejprve zobrazí polygon bloku budov a až přes něj polygony jednotlivých budov.

Po dokončení převodního klíče byly v programu MPC vytvořeny a editovány dvě univerzální šablony, jedna pro data DMÚ 25 a druhá pro data MGCP. Základem editace šablon bylo vytvoření mapových značek pro každý GRMN\_TYPE, a to podle grafických symbolů definovaných v převodním klíči. K vytvoření mapových značek byly jednak použity grafické symboly z implicitně definované sady symbolů, jednak byly vytvořeny vlastní symboly. Rovněž byly definovány měřítkové úrovně pro generalizaci objektů kvůli rychlejšímu zobrazování.



Obr. 3 MPC\_seznam značek



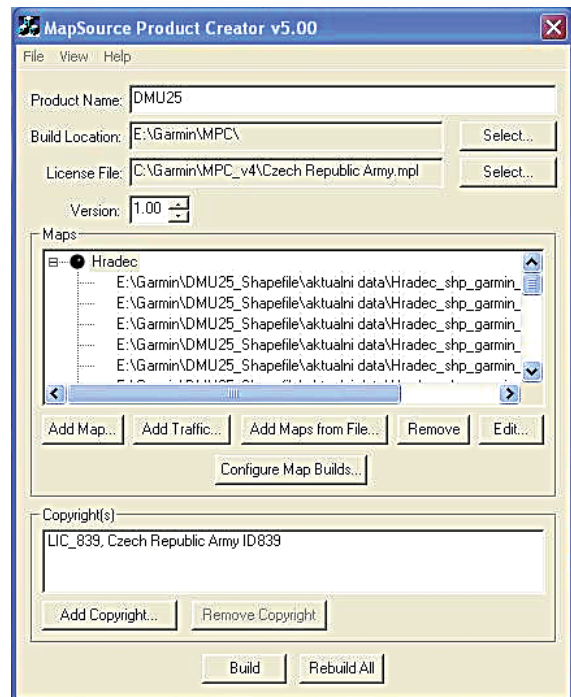
Obr. 4 MPC\_editace značky

Jako zdrojová data vstupují do procesu implementace data DMÚ 25 ve formátu shapefile. Data v shapefile musí být definována v systému zeměpisných souřadnic WGS84 a standardní atributy shapefile musí být doplněny o dva povinné speciální atributy, NAME a GRMN\_TYPE. Atribut NAME je textovým označením objektu, které se zobrazí při identifikaci objektu v programu MapSource nebo na displeji přijímače GPS. Atribut GRMN\_TYPE specifikuje typ objektu. Na základě tohoto atributu je objektu přiřazena jeho grafická interpretace a v případě uživatelsky definovaných symbolů i textové označení. Lze použít již definovaný typ objektu nebo si vytvořit svůj vlastní.

Protože některé objekty budov ve vrstvě *a\_bud\_a* mají v atributu BUD1 vyplněn kód objektu, který identifikuje druh budovy (např. čerpací stanice, obchod, škola ...), což jsou pro navigaci cenné údaje, je třeba z této vrstvy vytvořit novou bodovou vrstvu, pomocí níž se objekty budou v přijímači GPS vykreslovat příslušným symbolem. K tomuto účelu byl v ArcGIS vytvořen tzv. model, který novou bodovou vrstvu vytvoří. Tento postup se týká implementace dat DMÚ 25. Při implementaci dat MGCP je kromě standardních vrstev objektů třeba vyrobit tyto další vrstvy:

- LCA010 – vrstevnice,
- PCA030 – kóty,
- LFA000 – hranice.

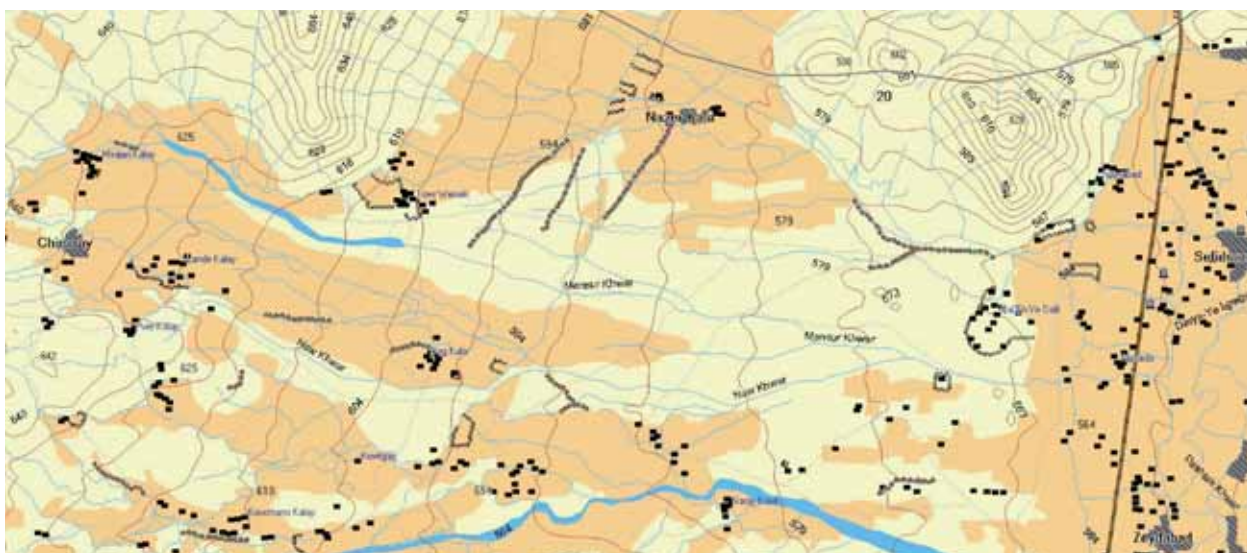
V další fázi se do atributových tabulek vstupních shapefile pomocí pythonovského skriptu doplní atributy NAME a GRMN\_TYPE a naplní se hodnotami podle převodních tabulek. Hodnotám atributu NAME se zároveň odstraní diakritika, aby se v přijímači správně zobrazovaly názvy objektů při identifikaci.



Obr. 5 MPC\_hlavní okno



**Obr. 6** Ukázka mapy připravené z dat DMÚ 25



**Obr. 7** Ukázka mapy připravené z dat MGCP

Nyní již jsou vstupní data připravena a je možné přistoupit k vytvoření instalační sady. Po spuštění programu MPC správce otevře příslušnou šablonu (záleží na tom, zda chce vytvořit mapu z dat DMÚ 25, nebo z dat MGCP) a vybere vstupní soubory. Po zadání cesty k umístění výsledné instalační sady stisknutím tlačítka spustí proces, který trvá odhadem deset minut. Výsledkem je vytvořená instalační sada programu MapSource s požadovanými mapovými daty. V této podobě jsou data připravena k předání uživateli. Uživatel pomocí této instalační sady nainstaluje MapSource s požadovanou mapou na disk počítače. Spustí MapSource, připojí přijímač GPS k počítači a nainstaluje vybranou mapu.

### **Závěr**

Výše popsanou technologii lze rychle vyrobit mapový podklad ve formátu přijímačů GPS Garmin, blíží se

podrobností a grafickou symbolizací topografické mapě v měřítku 1 : 25 000. Jedinou podmínkou je mít nainstalované výše zmíněné programové vybavení a zdrojová data DMÚ 25 nebo MGCP z požadovaného prostoru.

### **Použité zkratky**

DMÚ 25	digitální model území s rozlišením mapy 1 : 25 000
ESRI	Environmental Systems Research Institute, Inc.
GPS	Global Positioning System
MGCP	Multinational Geospatial Co-production Project [Program]
MPC	MapSource Product Creator
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad

*Recenze Ing. Luboš Petr*

# Terminologie v Geografické službě AČR

Ing. Petr Janus

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

## Úvod

České přísloví praví, že kolik jazyků znáš, tolikrát jsi člověkem. Něco na něm jistě bude i ve světě, který označujeme jako globalizovaný. Na jednom místě se běžně potkávají lidé různých národností a pokud se potřebují domluvit a angličtina selže, potom se jistě hodí mít v zásobě nějaký ten další jazyk.

Domluvit se v cizím jazyce může činit určité problémy, což většina lidí chápe. Málokdo si však připouští, že jazykové problémy mohou nastat i mezi lidmi mluvícími stejným jazykem. Nedávno jsem byl svědkem odborné diskuse vedené Čechy česky, a to na téma automatizovaná tvorba map. Setkali se specialisté příbuzných oborů – geografický informační systém (GIS), geodézie a geografické databáze –, a tak by se dalo předpokládat, že rozhovor bude mít spád a že výsledek diskuse bude jednoznačný. Ovšem opak byl pravdou. Účastníkům diskuse chyběla vhodná slovní zásoba, každý mluvil vlastní odbornou řečí, které ten druhý ne vždy dobře rozuměl nebo v horším případě nerozuměl, protože měl s diskutovaným pojmem spojený jiný význam. Diskuse sice nakonec dospěla ke zdárnému konci, ale vzhledem k výsledku trvala neúměrně dlouho.

Nedokážu si vůbec představit, jakým způsobem by se diskuse vyvíjela, kdyby byla vedena například v angličtině. Při mezinárodní spolupráci je proto klíčem k porozumění nejen znalost cizích jazyků, ale i schopnost vyjádřit se terminologicky správně a jednoznačně. Tato všeobecně uznávaná pravda je umocněna faktem, že v našem oboru užíváme terminologii tak důležité oblasti, jakou je obrana státu, kterou Česká republika řeší členstvím v NATO. A právě schopnost jednoznačně se domluvit je prvním a základním předpokladem interoperability spojeneckých armád. Vždyť nesprávně pochopený rozkaz může vést k ohrožení nebo ke ztrátě lidských životů!

Pojďme se nyní podívat, jak to vypadá se stavem odborného názvosloví v oblasti geografického zabezpečení AČR, kdo se o terminologii stará a jaké pomůcky a nástroje se nabízejí uživatelům, pokud se chtějí vyjadřovat přesně a jednoznačně, tedy terminologicky správně.

## Neutěšený stav terminologie v GeoSI AČR

Pokud si nebudeme chtít něco nalhávat, musíme přiznat, že stav terminologie v oblasti geografického zabezpečení

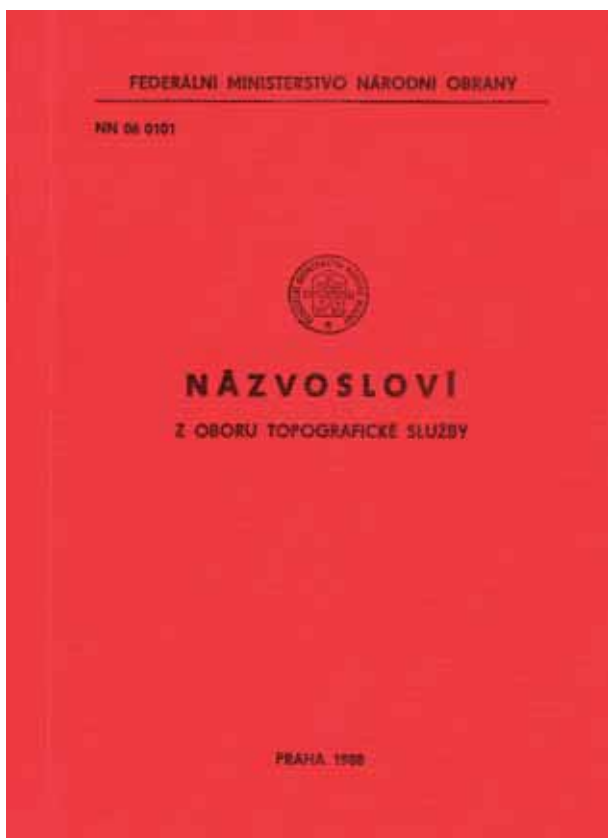
je mírně řečeno v neutěšeném stavu a již delší dobu nevyhovuje potřebám jednoznačné ústní ani písemné komunikace. Stav se negativně projevuje jak na straně uživatelů geografických produktů a odborných služeb, kterým činí nesmírné problémy už jenom formulovat požadavek na geografické zabezpečení, tak mezi odborníky našeho oboru, kteří jen těžko hledají správné výrazy v odborné diskusi, při psaní směrnic, při popisu technologických pokynů nebo vydávání rozkazů.

Základy terminologicky správného vyjadřování v oboru pracovní činnosti si odnášíme již z vysoké školy nebo z odborné střední školy, nicméně některé technologie se vyvíjejí tak rychle, že stačí několik málo let, a mnohé může být jinak. Odborné názvosloví se obměňuje, je obohacováno novými výrazy, zatímco jiné zastarávají a neuvžívají se nebo se mění jejich význam. A právě proto existují pomůcky, které napomáhají odborné názvosloví čili terminologii udržovat v aktuálním stavu jak z hlediska frekvenčního, tak sémantického. Jedná se o názvoslovné normy a terminologické slovníky.

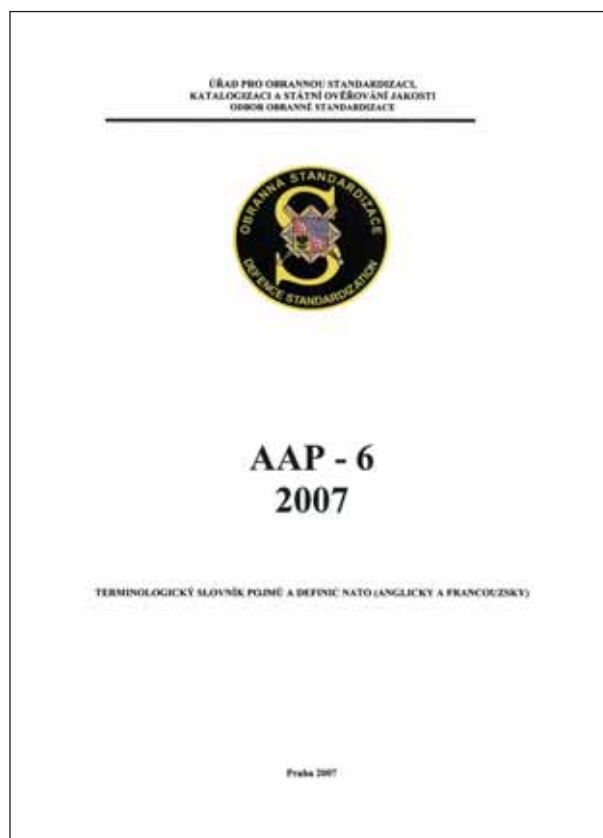
Jedinou pomůckou k naší oborové terminologii je *Názvosloví z oboru topografické služby* schválené dne 8. 4. 1988 pod označením NN 06 0101 (viz obr. 1). Z legislativního hlediska stále platná, ale v praxi již nepoužitelná názvoslovná norma nabyла platnosti 1. 7. 1988 a uvádí „české, slovenské a ruské názvosloví z oblasti topograficko-geodetického zabezpečení organizovaného topografickou službou ČSLA. Je určena pro odborný ústní i písemný dorozumívací styk v rámci ČSLA a musí se dodržovat v normativních aktech topografické služby ČSLA.“

Názvoslovná norma měla být v roce 2003 nahrazena *Terminologickým slovníkem z oboru geografické služby AČR*. Projekt byl dopracován do fáze databáze vytvořené v aplikaci Microsoft Excel a kvůli reorganizaci Geografické služby AČR předán z HÚVG do VGHMÚř. Na jeho tvorbě se do předání podílela řada příslušníků GeoSI AČR a tehdejší Katedry vojenských informací o území VA v Brně. Terminologický slovník byl zpracován na velmi dobré odborné úrovni a dodnes představuje nejlépe zpracované a relativně aktuální geografické názvosloví.

Pro odborný ústní a písemný dorozumívací styk v rámci NATO je určena spojenecká publikace AAP-6 NATO GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS (ENGLISH AND FRENCH), jejíž český překlad *Terminologický slovník pojmů a definic NATO (anglicky a francouzsky)* je zavádě-



Obr. 1 Názvoslovní norma NN 06 0101

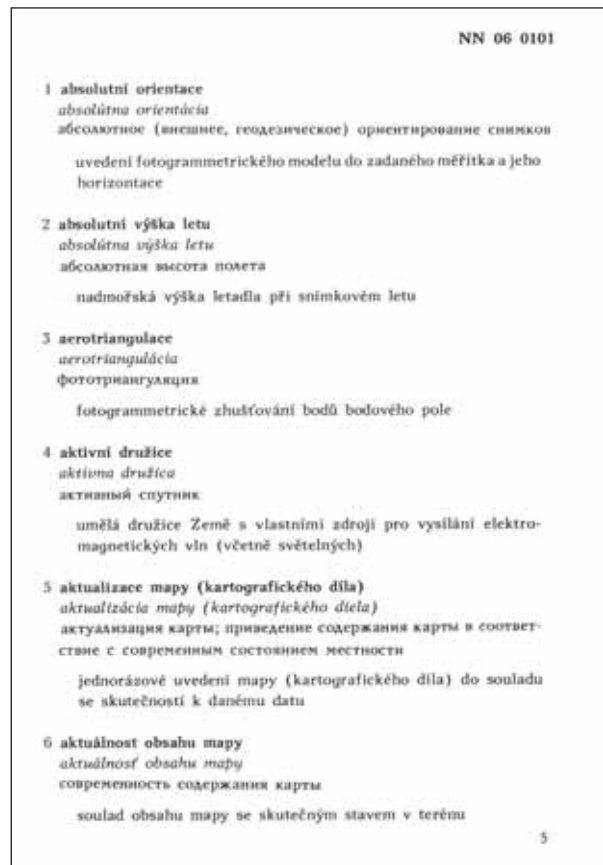


Obr. 2 Spojenecká publikace AAP-6

cím dokumentem standardizační dohody STANAG 3680, ke které Česká republika přistoupila v roce 2002 bez výhrad. Spojenecká publikace (obr. 2) obsahuje anglické termíny, jejich francouzský a český ekvivalent a výklad termínů v angličtině a češtině (obr. 3). Překlad termínů z oblasti geografie do češtiny však není příliš zdařilý a v některých případech je významově chybný. (Termíny překládal laik z odboru obranné standardizace Úřadu pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti; ÚřOSKSOJ-OOS). Překlad měl být opraven v roce 2003 s využitím výše uvedeného *Terminologického slovníku z oboru geografické služby AČR*, ale z důvodu reorganizace GeoSI AČR k tomu již nedošlo.

Protože se v informačních materiálech NATO velmi často užívají zkratky, byl zpracován dokument AAP-15 NATO GLOSSARY OF ABBREVIATIONS USED IN NATO DOCUMENTS AND PUBLICATIONS, v českém překladu *Terminologický slovník zkratk používaných v dokumentech a publikacích NATO*. Slovník „je volným překladem spojenecké publikace NATO. Pro lepší orientaci a pochopení správného významu je v pomůcce u zkratky uvedena anglická i francouzská verze pojmu odpovídajícího zkratce.“

Současný trend v AČR je upouštět od tištění terminologických slovníků na papír a orientovat se na formy snadněji aktualizovatelné – softwarové, jak na nosičích CD-ROM,



Obr. 3 Spojenecká publikace AAP-6



tak dostupné prostřednictvím lokálních počítačových sítí nebo internetu. K takovým projektům patří v AČR aplikace MultiTerm (obr. 4), kterou provozuje ÚřOSKSOJ-OOS v rámci CADS na stránkách <http://www.stand.acr>. Co se



Obr. 4 MultiTerm

týče odborného geografického názvosloví, obsahuje již zmiňovanou databázi *Terminologického slovníku z oboru geografické služby AČR z roku 2003*.

Velmi podobnou aplikaci pod označením *Vojenská encyklopedie* (obr. 5) provozuje na svých internetových stránkách <http://www.doctrine.cz> Správa doktrín Ředitelství výcviku a doktrín. Aplikace obsahem kopíruje převážně spojeneckou publikaci AAP-6. Od předchozí aplikace se liší tím, že je dostupná na veřejném internetu a hlavněže k vysvětlení některých termínů využívá i doprovodných vyobrazení.

Nabídka pomůcek sloužících k vyhledání termínů z oblasti geografického zabezpečení je tedy na první pohled poměrně široká, ale na druhý pohled značně neaktuální. Navíc se v různých pomůčkách vyskytují pro jeden pojem odlišné termíny. Uživatel se oprávněně ptá: „A co vlastně platí, který termín mám použít?“

### Kdo za to může?

Těžko říci. Zájem GeoSI AČR se v uplynulém období soustředil především na plnění úkolů souvisejících s přechodem na digitální technologie tvorby map a na zavádění standardizačních dohod NATO do geografické produkce. Terminologii se věnovala pramalá pozornost, vždyť to šlo koneckonců i bez ní. Jedno je však jisté: pořádek v terminologii, tedy v odborném názvosloví, si musí GeoSI AČR udělat sama, v tom jí nikdo nepomůže.

Zkratka	Anglický termín	Francouzský termín	Český termín
W&R	warning and reporting	<i>alerte et compte rendu</i>	Výstraha a hlášení
WAC	weather analysis centre	<i>centre d'analyse météorologique</i>	Centrum analýzy počasí
WACS	wartime air courier services	<i>services de courrier aérien du temps de guerre</i>	Letecká kurýrní služba za války
WADS	weapons access delay system [WS3]	<i>système de restriction d'accès aux armes [WS3]</i>	Systém pro zabránění přístupu ke zbraním
WAN	wide-area network	<i>a. réseau général b. réseau longue distance c. grand réseau d. réseau à grande distance</i>	Rozlehlá síť
WARDAM	war damage	<i>dommages causés en temps de guerre</i>	Válečné škody (škody způsobené během války)
WARDAM	preferred abbreviation: WRM	<i>abréviation privilégiée : MRG 2.</i>	preferovaná zkratka: WRM
WAS	wartime authorized strength	<i>effectifs théoriques du temps de guerre</i>	Válečné početní stavy
WCB	wartime contingency base	<i>base de circonstance du temps de guerre</i>	Válečná základna pro nepředvídané okolnosti (pro operativní použití)
WCO	weapon control order	<i>consigne de tir</i>	Rozkaz (pohotovost) k použití zbraní
WCP	weapons collection point	<i>point de regroupement d'armes</i>	Shromaždiště zbraní
WE	wartime establishment	<i>tableau d'effectifs du temps de guerre /TEG/</i>	Tabulky válečných počtů
WEC	wartime engagement criterion	<i>critère d'engagement du temps de guerre</i>	Kritéria činnosti pro období války
WEU	Western European Union	<i>Union de l'Europe occidentale /UEO/</i>	Západoevropská unie
WEZ	weapon engagement zone	<i>zone d'engagement d'arme</i>	Zóna použití zbraní
WF	warring factions	<i>factions belligérantes</i>	Váleční strany (znepřátelěné frakce)
WFZ	weapons free zone	<i>zone de tir libre /ZTL 1b./</i>	Zóna (volného) použití zbraní bez omezení
WG	working group	<i>groupe de travail /GT 1./</i>	Pracovní skupina
WGNT	Working Group of National Technical Experts	<i>Groupe de travail des experts techniques nationaux</i>	Pracovní skupina technických specialistů z jednotlivých států
WGS	world geodetic system	<i>système géodésique mondial</i>	Světový geodetický referenční systém

Obr. 5 Vojenská encyklopedie

Plnění současných úkolů geografického zabezpečení si žádá úzkou spolupráci jak s civilními zeměměřickými orgány v České republice, tak s ostatními geografickými službami členských států NATO. Nejednotný odborný jazyk je při spolupráci zásadní překážkou.

### ***Blýská se na lepší časy***

Zmíněné skutečnosti si GeoSI AČR dobře uvědomuje, a proto byla z úrovně náčelníka GeoSI AČR vytvořena počátkem roku 2007 Komise pro terminologii v Geografické službě AČR. Jejím úkolem je spolupracovat s Výborem pro terminologii MO ČR při tvorbě standardizované terminologie NATO, posuzovat kvalitu přeložených zahraničních dokumentů z hlediska užívání jednotné terminologie, navrhopvat zavedení mezinárodních a evropských norem do terminologie užívané v GeoSI AČR a spravovat jednotnou databázi geografické terminologie.

Komise se skládá z předsedy a členů komise. Předsedou komise je vždy člen Výboru pro terminologii MO ČR za oblast vojenské geografie, který je současně členem Terminologické komise ČÚZK (*v současnosti autor článku; pozn. red.*). Komise je rozdělena do sedmi odborných sekcí. Členy jednotlivých sekcí jsou jmenováni zástupci složek Geografické služby AČR na strategickém a operačním stupni velení a Katedry vojenské geografie a meteorologie brněnské Univerzity obrany. Počet členů v sekci není omezen. Výsledky práce komise předkládá její předseda k posouzení náčelníkovi GeoSI AČR.

Prvním počinem komise byla aktualizace názvoslovné normy NN 06 0101, která je nyní předmětem připomínkového řízení v rámci MO ČR. Souběžně je připravována koncepce, jak dále pokračovat v tvorbě standardizované terminologie v GeoSI AČR. Tvorba a údržba oborové terminologie je proces, který nikdy nekončí, který si žádá dlouhodobou trpělivou a systematickou práci, jež se zúročuje časem. O to více času se proto vyplatí investovat do prvotní rozvahy, jak postupovat.

### ***Návrh koncepce tvorby standardizované terminologie v GeoSI AČR***

Připravovaná koncepce tvorby standardizované terminologie v GeoSI AČR je postavena na respektování dvou základních principů:

1. V maximální možné míře převzít civilní oborové

odborné názvosloví čili oborovou terminologii a vlastními silami a prostředky se soustředit výhradně na vytváření vojenské nadstavby.\*

2. Cílem tvorby standardizovaného odborného názvosloví čili terminologie nejsou dokumenty tištěné na papíře, nýbrž jedna průběžně aktualizovaná softwarová aplikace přístupná uživatelům prostřednictvím CADS.

Termíny zahrnuté do této aplikace, která dostala pracovní označení GeoTerm, budou zdrojem k aktualizaci ostatních terminologických pomůcek, které se v AČR používají. Předpokládá se rovněž, že pro uživatele, kteří doposud nemají přístup k CADS, bude terminologie v omezeném rozsahu dostupná i v tištěné formě jako výcviková pomůcka.

### ***Závěr***

Je dobré, že tento článek vyznívá v samotném závěru poměrně optimisticky. Zmiňovaná koncepce tvorby standardizované terminologie v GeoSI AČR bude projednávána koncem tohoto roku a pokud bude schválena, je poloprovozní spuštění aplikace GeoTerm na CADS plánováno v polovině roku 2009. Ale o tom až zase někdy příště.

### ***Použité zkratky***

AAP	Allied Administrative Publication
CADS	Celoarmádní datová síť
CD-ROM	Compact Disk Read Only Memory
ČSLA	Československá lidová armáda
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
GeoSI AČR	Geografická služba Armády České republiky
GIS	geografický informační systém
HÚVG	Hlavní úřad vojenské geografie
MO ČR	Ministerstvo obrany České republiky
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
STANAG	Standardisation Agreement
ÚřOSKSOJ-OOS	Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti
VA	Vojenská akademie v Brně
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
ZABAGED®	Základní báze geografických dat

*Recenze pplk. Ing. Luděk Šesták*

\*Princip převzít z civilního sektoru maximum geografických informací se pomalu prosazuje i v jiných oblastech geografického zabezpečení (např. ZABAGED®). Struktura úkolů požadovaných od GeoSI AČR se totiž dovolna mění ve prospěch přímé podpory vojsk a zahraničních vojenských misí. Celkové počty GeoSI AČR se však kvůli reformě AČR snižují. Respektování uvedeného principu je cestou, jak i v budoucnu zabezpečit uživatelům v AČR stávající rozsah geografických produktů a odborných služeb.

# Mikrofyzikální struktura oblačnosti mimotropické cyklony

mjr. Ing. Josef Novotný

Univerzita obrany, Brno

## Úvod

V první třetině minulého století rozvinul okruh meteorologů kolem Wilhelma Bjerknese, dnes označovaný jako norská škola, koncepční model dynamického vývoje oblačných systémů středních šířek. Meteorology na celém světě stále široce využívaný koncept je však v současnosti v některých ohledech již nedostačující. Zejména při studiu dynamických procesů v mezoměřítku a mikroměřítku neposkytuje model dostatečnou oporu pro hlubší a detailnější rozbor a popis procesů. Dnes, s odstupem více než sedmdesáti let a na základě vyhodnocení podrobných distančních měření a pozorování, již víme, že struktura frontálních systémů není tak uniformní, jak první pionýři předpokládali.

## 1. Mikrofyzikální struktura a dynamika oblačnosti mimotropické cyklony

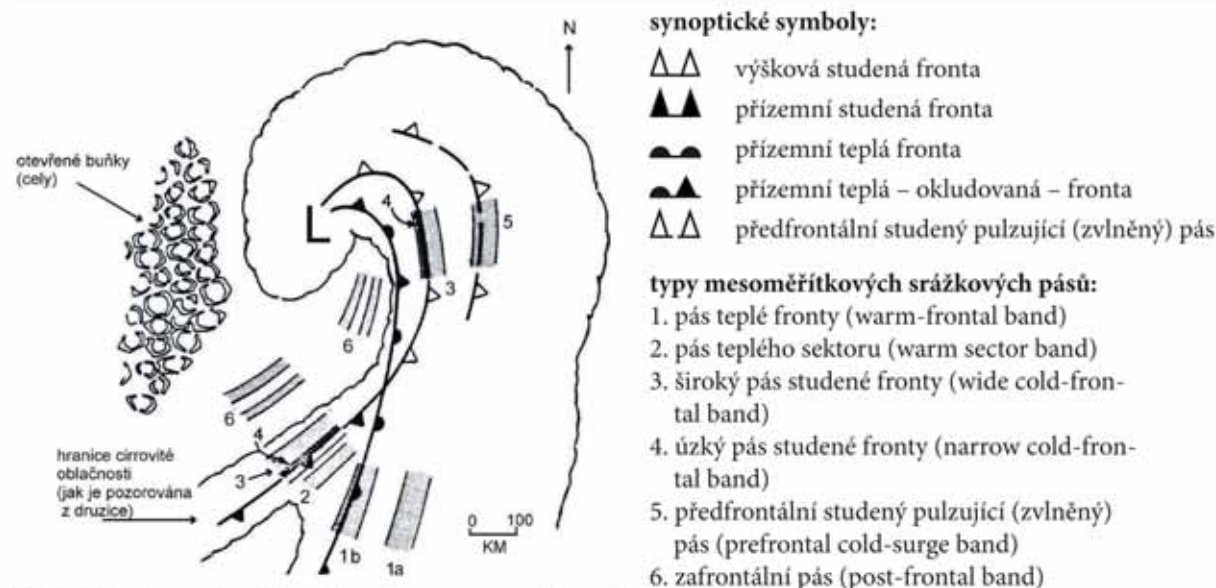
V rámci oblačnosti a srážek vzniklých pohybem a vzájemnou interakcí vzduchových hmot v jednotlivých přenosových pásech je možné pozorovat ještě jemnější strukturu mezoměřítkových oblastí konvekčních cel a srážek o různé intenzitě.

Po diskuzích, které proběhly na základě výsledků detailních distančních měření, se ustálilo následující rozdělení a pojmenování (viz též obr. 1 a např. [9], [14], [10], [2]):

- pás teplé fronty (warm-frontal band);
- úzký pás studené fronty (narrow cold-frontal band);
- široký pás studené fronty (wide cold-frontal band);
- předfrontální studený pulzující (zvlněný) pás (prefrontal cold-surge band);
- pás teplého sektoru (warm sector band);
- zafrontální pás (post-frontal band).

### 1.1 Pás teplé fronty (PTF)

Pás teplé fronty je pozorován v těch částech cyklony, kde převažuje teplá advekce, a v rámci jedné cyklony může být pozorováno i více PTF. Je zhruba 50 km široký. Formuje se v oblasti, kde studený přenosový pás (SPP) proudí k západu a stoupá na hladinu o nižší  $\Theta_v$ , než má teplý přenosový pás (TPP). Výskyt je situován před nebo přímo na přízemní polohu teplé fronty a převážně souvisí s oblastí nejintenzivnějších výstupů teplého, zpočátku suchého vzduchu, který se však v průběhu výstupu, tj. následkem do něj vypadávajících a odpařených srážek z TPP, stává nasyceným. Uvnitř PTF dosahuje rychlost výstupných pohybů řádově několik desítek  $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ . Nad frontálním rozhraním bývají v oblasti PTF vloženy do jinak převládající vrstevnaté oblačnosti mělké konvekční buňky. Rychlost jejich pohybu se zpravidla liší od rychlosti samotného pásu. Vertikální rychlosti v konvekčních buňkách přesahují i několikanásobně vertikální rychlosti v okolní vrstevnaté oblačnosti PTF.



Obr. 1 Schéma typů srážkových pásů pozorovaných v mimotropických cyklonách; podle [9]

Mělké konvekční buňky, které se vyskytují v TPP, tvoří *seeder zónu* a obsahují přechlazenou vodu a ledové částice. V důsledku *Bergeronova-Findeisenova* procesu, kdy při záporných teplotách spolu existují ledová fáze i přechlazená voda, bude se voda v důsledku toho, že je vzduch přesycený vzhledem k ledu, ale nenasycený vzhledem k vodě, usazovat na ledových částicích (depozice), zatímco vodní kapičky se budou v okolí vypařovat. Dále ledové krystaly rostou akreací<sup>1)</sup> a agregací<sup>2)</sup>. Studený přenosový pás, který proudí pod teplým přenosovým pásem, zpočátku neobsahuje téměř žádnou kapalnou fázi, a je tudíž relativně suchý a tvoří *feeder zónu*. Avšak koncentrace ledových částic bývá dostatečně vysoká na to, aby ledové částice začaly narůstat pomocí agregace, a to především v oblasti těsně nad vrstvou tání. Oproti tomu okolní vrstevnatá oblačnost, přiléhající k *feeder zóně*, obsahuje převážně kapalnou vodu s obsahem zpravidla nižším než  $0,3 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ . Z uvedené mikrofyzikální struktury je patrné, že dominantním mechanismem odpovědným za výskyt srážek v oblasti PTF je *seeder-feeder mechanismus*<sup>3)</sup>, který je zodpovědný za zvýšenou intenzitu a úhrny srážek na zemském povrchu. Herzegh a Hobbs uvádějí případ [5], kdy přibližně 20 % celkového množství srážek pocházelo ze *seeder zóny* a 80 % z *feeder zóny*.

Doposud není přesně jasno v tom, který dynamický mechanismus je zodpovědný za zvýšené výstupné pohyby v oblasti konvekčních buněk uvnitř PTF. Ovšem struktura a pravděpodobně i dynamika jsou podobné širokému pásu studené fronty. Z distančních měření vyplývá, že v horních hladinách dochází nad vrstevnatou oblačností k intruzi (průniku) suchého vzduchu, kvůli čemuž se formuje potenciálně instabilní vrstva. Vzduch v nižších hladinách je naopak potenciálně stabilní. Konvekční buňky se tedy mohou vytvořit v důsledku vertikálních pohybů pod potenciálně instabilní vrstvou, kde navíc probíhá teplá advekce<sup>4)</sup>. Zvýšené výstupné pohyby vzduchu v PTF mohou být rovněž zapříčiněny symetrickou instabilitou nebo uvolněním podmíněně symetrické instability. Obrázek 2, který představuje idealizovaný příklad vertikálního řezu s plochami konstantní absolutní geostrofické hybnosti  $m_g$  (nebo také pseudolomené hybnosti) a potenciálních teplot  $\Theta_{ev}$  (virtuální ekvivalentní potenciální

<sup>1)</sup> Proces růstu ledových krystalků kolizemi s kapičkami přechlazené vody, která po kontaktu mrzne. V literatuře je akreace označována též jako koagulace.

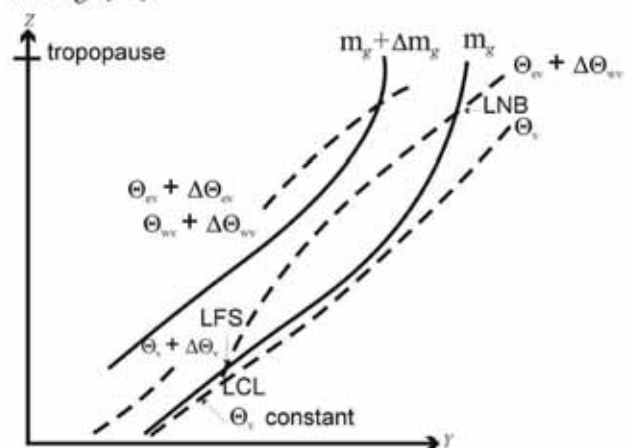
<sup>2)</sup> Proces růstu ledových krystalků, které narůstají kolizemi s dalšími ledovými krystaly, shlukují se a vytvářejí sněhové vločky (srážky).

<sup>3)</sup> Orografické zesílení srážek, při němž srážky z vyšších hladin srážkové oblačnosti padají (angl. seed, zasévat) do nižších vrstev, kde nabírají (angl. feed, krmit) vodní kapičky, a tím zvyšují množství registrovaných srážek.

<sup>4)</sup> Proces přenosu určitých vlastností atmosféry pomocí pohybu vzduchových hmot.

teplota),  $\Theta_{wv}$  (virtuální *wet-bulb potential temperature* čili virtuální izobarická vlhká potenciální teplota) a  $\Theta_v$  (virtuální potenciální teplota) na severní polokouli, demonstruje případy existence nebo vzniku symetrické stability či instability. Nad hladinou nulového vztlaku (v anglické literatuře *level of neutral buoyancy* – LNB) je atmosféra symetricky stabilní, mezi hladinou nulového vztlaku a hladinou volné šikmé konvekce je symetricky instabilní. Nutno však dodat, že jestliže by se pomyslná trubice v průběhu svého výstupu ze zemského povrchu nikdy nedostala do nasyceného stavu, pak by zůstala stále stabilní. Jestliže je atmosféra stabilní vzhledem k suchému šikmému posunu, ale symetricky nestabilní vzhledem k nasycenému šikmému posunu, pak se jedná o podmíněnou symetrickou instabilitu PSI (*conditional symmetric instability*, CSI). Nezbytnou podmínkou existence PSI je, že plochy konstantní  $\Theta_{ev}$  nebo  $\Theta_{wv}$  mají větší sklon než  $m_g$  [1], [2].

Další diskutovanou možností stojící za vznikem PSI jsou vnitřní gravitační vlny šířící se ve vrstvě teplé advekce [10]. Podmínky příznivé pro šíření mesoměřítkových gravitačních vln jsou diskutovány v příspěvku Lindzena a Tunga [12].



**Obr. 2** Idealizovaný případ vertikálního řezu na severní polokouli, normálního vzhledem k vektoru stříhu termálního větru;

$\Theta_{ev}$ ,  $\Theta_{wv}$  a  $\Theta_{wv}$  rostou s výškou – potenciální instabilita

LCL – konvekčně kondenzační hladina

LFS – hladina volné šikmé konvekce

LNB – hladina nulového vztlaku; podle [2]

## 1.2 Úzký pás studené fronty (UPSF)

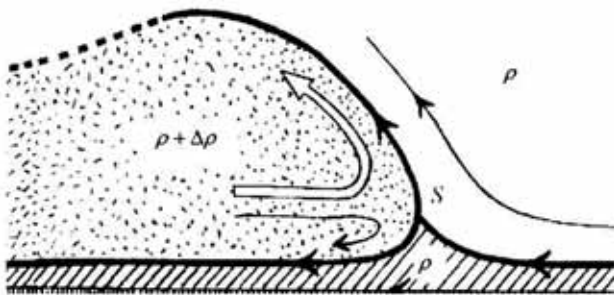
Úzký pás studené fronty se vyskytuje v mezní vrstvě, podél linie stříhu větru studené fronty. Vyvíjí se na přední straně studené fronty a je zpravidla součástí širokého pásu studené fronty. Avšak na rozdíl od něj je úzce spojen s dynamikou studené fronty ve spodních hladinách, kde dochází k silné konvergenci a výstupu. Připomeňme, že přízemní poloha studené fronty odpovídá západnímu

okraji TPP ([16], viz kap. 1.4.1), který proudí paralelně podél ní. V blízkosti fronty tak převažuje horizontální složka proudění rovnoběžná s frontálním rozhraním. Výstupné pohyby a složka proudění, která směřuje proti směru pohybu fronty, jsou důsledkem cirkulace a silné frontogeneze relativně teplého a vlhkého vzduchu před studenou frontou. Obě tyto složky proudění tvoří část ageostrofitické cirkulace a odpovídají mimo jiné za to, zda se jedná o studenou anafrontu čili dozadu nakloněný výstup (klasickou – norskou studenou frontu), nebo o studenou katafrontu, tedy dopředu nakloněný výstup (split studenou frontu) – [16], viz kap. 1.4.1, část b).

Úzký pás studené fronty je pouze asi pět kilometrů široký, přičemž oblast srážek UPSF není jednoduše, ale tvoří jádra relativně silných srážek, které mají přibližně eliptický tvar, kde hlavní osy svírají se studenou frontou úhel přibližně 30°–35°. Každé srážkové jádro obsahuje několik aktivních konvekčních buněk, které se spolu se srážkovými jádry pohybují podél frontálního rozhraní rychlostí, jež většinou odpovídá rychlosti proudění podél fronty v hladinách nižších než 500 m [8], [6].

H. Bluestein upozorňuje [2], že UPSF může být nekonvekčním analogem k rozdrobené čáře instability (squall line), zejména je-li výsledkem vynucené konvekce namísto volné konvekce.

Přechod UPSF se projevuje skokem v tlaku a změnou směru větru, proto se čelo pásu jeví jako tzv. *density current*, což je případ, kdy tekutina o jisté hustotě proudí do prostředí druhé tekutiny s hustotou nižší, než je hustota tekutiny do ní proudící (obr. 3) [18]. To může vysvětlovat, proč se celistvá oblast srážek rozštěpí do jednotlivých jader, která jsou oddělena mezerami.

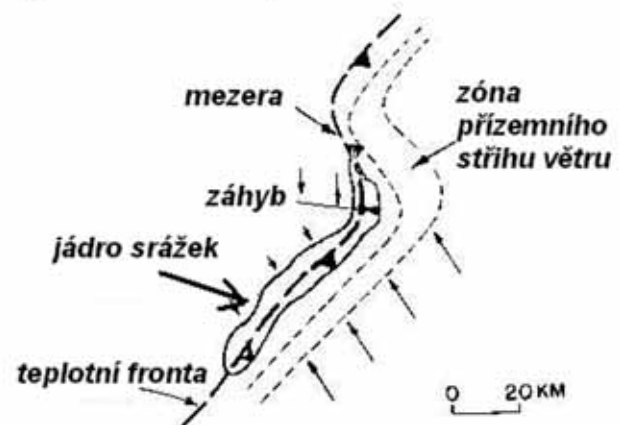


**Obr. 3** Schéma struktury zprůměrovaného relativního proudění (šipky) v souřadné soustavě pohybující se s přední částí „density current“ (bod S);  $\rho$  značí hustotu lehčí tekutiny,  $\rho + \Delta\rho > \rho$  značí hustotu těžší tekutiny; podle [18]

Ochlazování v důsledku vypařování a tání přechlazených kapiček a ledových částic nad frontální zónou je možným zdrojem studeného vzduchu v přízemní vrstvě.

Hobbs s Perssonem uvažují [8], že silné konvekční pohyby v okolí studené fronty mohou být způsobeny vlnovou instabilitou, která roste s horizontálním stříhem složky, která je paralelní s frontou, čemuž nasvědčuje pravidelnost rozložení srážkových částic. Za zesílením UPSF může být i přízemní jet stream produkující v jeho okolí cyklonální vorticitu.

Někdy se UPSF vyvine do tvaru konvekčního *boomerangového echa* (obr. 4) [9] a ve vzácných případech se v bodě s maximálním cyklonálním stříhem může zformovat tornádo, což je neobvyklé vzhledem k tomu, že se tak děje v potenciálně stabilním prostředí.



**Obr. 4** Schematický diagram „boomerangového echa“, který bývá spojen s UPSF; podle [9]

Ke vzniku UPSF může v souladu se závěry učiněnými v předchozím příspěvku ([16], kap. 1.4.3) přispět intruze vzduchu, jehož původ leží na troposférické straně tropopausy. Tento vzduch se kromě velmi nízké vlhkosti vyznačuje vysokou hodnotou potenciální vorticity. Na WV snímcích se jeví jako tmavá oblast. Browning s Reynoldsem uvádějí příklad [4], kdy byla pozorována suchá intruze vzduchu, jenž měl svůj původ ve stratosféře. Vzduch s vysokou potenciální vorticitou pronikl až k inverzní vrstvě nalézající se nad mezní vrstvou. Následná silná turbulence v oblasti horní hranice inverze způsobila částečné promíchání tohoto vzduchu se vzduchovou hmotou mezní vrstvy, což se následně projevilo jako silný nárazovitý vítr v blízkosti zemského povrchu. Poloha UPSF, vyznačující se mělkou konvekcí, se shodovala s oblastí silného nárazovitého větru. K existenci pásu mimo přispěla izalobarická složka ageostrofitického proudění v okolí fronty a potenciální instabilita.

### 1.3 Široký pás studené fronty (SPSF)

Široký pás studené fronty je přibližně 50 km široký a je rovnoběžný dozadu nakloněnému frontálnímu rozhraní uvnitř TPP (studená anafronta), které se může nacházet jak před ním, tak za ním. V rámci jedné cyklony je mož-

né pozorovat i několik SPSF. Součástí SPSF je zpravidla UPSF, přesto není jeho pohyb pevně spojen s pohybem UPSF. Naopak ten je pevně svázán s přízemní polohou studené fronty. Široký pás studené fronty se pohybuje rychlostí, která je shodná s rychlostí proudění v hladinách nad frontálním rozhraním. Zatímco se pod frontálním rozhraním vertikální pohyby téměř nevyskytují, nad ním dosahují rychlosti řádově desítek  $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$  [14], [7]. V hladinách nad frontálním rozhraním se vyskytují v převládající vrstevnaté oblačnosti mělké konvekční buňky. Podobně jako u pásů teplé fronty rostou ledové částice zpočátku depozicí a agregací, a tak tvoří *seeder zónu*, ze které pak vypadávají do nižších hladin (*feeder zóna*), kde opět rostou agregací a akreací.

Dynamika SPSF je do jisté míry nezávislá na dynamice celého frontálního systému a je součástí rozsáhlejší frontogenetické cirkulace. Locatelli, Martin a Hobbs ve své práci [13] diskutují vztah mezi místním zvětšením sklonu frontálního rozhraní a velikostí výstupných pohybů. Podle autorů je existence srážkového pásu důsledkem příkřejšího sklonu rozhraní. Jedním z mechanismů ovlivňujících frontální topografii by mohly být stojaté gravitační vlny mezi frontálním rozhraním a zemským povrchem, které se generují vlivem ageostrofických pohybů, jež jsou výsledkem frontogeneze. Stojaté vlny vznikají odrazem od frontálního rozhraní a země směrem do studeného vzduchu a jejich následnou interferencí. Vliv vertikálně se šířících stojatých gravitačních vln na tvar a náklon frontálního rozhraní je komplexní problém a jde nad rámec této práce.

Dalším mechanismem, který má vliv na tvar frontálního rozhraní, může být (tak jak je tomu u PTF) uvolnění podmíněné symetrické instability. Že tomu tak skutečně může být, nasvědčuje fakt, že uvnitř SPSF, v teplém vzduchu nad frontálním rozhraním, lze pozorovat existenci hladiny nulového vztlaku (LNB), což signalizuje, že pod LNB existuje symetricky nestabilní vrstva, a tak mohlo dojít k uvolnění PSI.

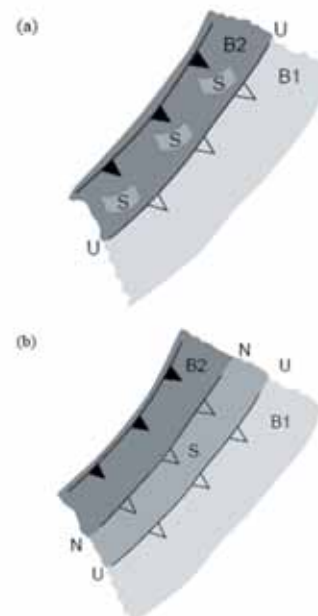
#### 1.4 Předfrontální studený pulzující (zvlněný) pás (PSPP)

Předfrontální studený pulzující pás je charakterem podobný SPSF. Nazývá se podle horizontálně zvlněného (pulzujícího) vzhledu, který je pro tyto srážkové pásy charakteristický. Výsledky měření získané na základě leteckého průzkumu ukázaly, že PSPP postupuje souběžně nebo těsně před výškovou studenou frontou, která jej předbíhá. To odpovídá koncepčnímu modelu split studené fronty, přičemž západní okraj PSPP vyznačuje oblast, kam až čelo suché intruze proniklo. Dále výsledky pomohly odhalit mezoměřítkovou strukturu, kde frontální zóna obsahuje několik hyperbaroklinních buněk, které

souvisejí se slabými pulsy suchého, nikoliv však nezbytně chladnějšího vzduchu o nízké  $\Theta_e$  ve vyšších hladinách na východní straně přízemní polohy dopředu nakloněné studené fronty [3]. Snížená horní hranice oblačnosti je důsledkem subsidence vzduchu suché intruze. Avšak i přesto se v této mělké oblasti může v těsné blízkosti nad teplým rozhraním rozvíjet konvekce, neboť suchá a zpravidla i chladnější intruze nad rozhraním generuje potenciální instabilitu.

Slabší pulsy se zpravidla objevují nad teplým frontálním rozhraním před nejsilnějším pulsem. Jednotlivé pulzující pásy bývají odděleny pásem vysoké oblačnosti.

Někdy se mohou konvekční buňky vzniklé původně uvnitř mělké vlhké zóny rozšiřovat a splývat s vrcholky oblačnosti, která je ještě dále před výškovou studenou frontou. V tom případě dochází v důsledku rozvoje konvekční činnosti uvnitř oblasti suchého vzduchu k uvolňování latentního tepla a ke zvyšování vlhkosti, což následně vede k posunu výškové fronty zpět za polohu původní výškové fronty (obr. 5).



#### Legenda:

- ▲ výšková poloha fronty
- △ přízemní poloha fronty
- vrcholky nejchladnější oblačnosti (B1)
- vrcholky konvekční oblačnosti (S)
- vrcholky teplejší oblačnosti (B2)

**Obr. 5** Schéma split fronty na družicovém infračerveném snímku, kde se pás konvekční oblačnosti (S): (a) vyvíjí v oblasti MVZ (B2); (b) vyplňuje rozsáhlou oblast (B2); za původní výškovou frontou UU se na spojnici NN vyvíjí nová výšková fronta

Mechanismus, na jehož základě se v PSPP vytvářejí srážky, je obdobný, jako je tomu u SPSF. To znamená, že dominuje proces *seeder-feeder*: z mělkých konvekčních buněk, jejichž vrcholky se nacházejí o něco výše, než je tomu u okolní oblačnosti, vypadávají ledové částice do nižších pater, kde opět ve *feeder zóně* agregací narůstají.

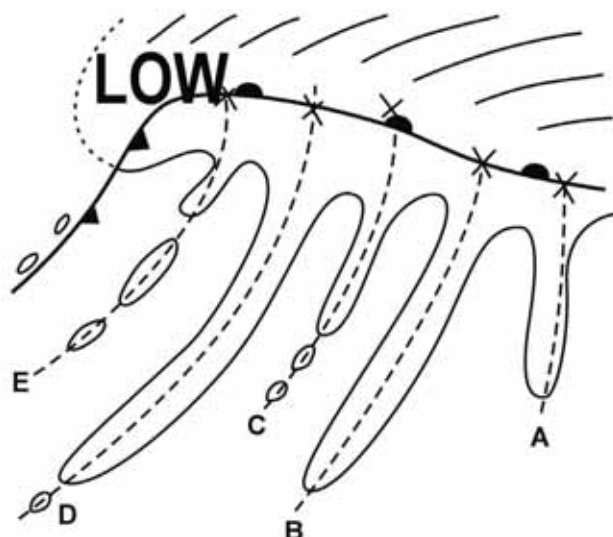
Mladé konvekční buňky obsahují převážně přechlazenou vodu s koncentrací do  $1,3 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ , zatímco ve starých buňkách převažují ledové částice s koncentracemi až  $64 \text{ l}^{-1}$ . Obsah vody se v zadních dvou třetinách srážek pohybuje do  $1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-1}$ , v čelní části převažují ledové částice [14].

### 1.5 Pás teplého sektoru (PTS)

Srážkový pás či pásy uvnitř teplého sektoru jsou zpravidla konvekční oblasti paralelně orientované vzhledem k přízemní poloze studené fronty. Jsou přibližně 50 km široké a rovnoběžné k vertikálnímu stříhu souvisejícímu s horizontálním teplotním gradientem. Aktivnější a silnější pásy mohou být považovány za předfrontální squall line – čáry instability. Často se objevují v několika pásech jdoucích za sebou [2].

V teplém sektoru subtropických cyklon se PTS – squall lines – táhnou z jihozápadu k severovýchodu a podle radiolokačních měření předcházejí vlastní studenou frontu o 50 km až 500 km. Úhrny srážek na PTS bývají někdy významnější než při přechodu studené fronty. Maximální intenzity dosahují srážky v blízkosti míst označených křížky mezi teplou frontou a *squall lines* (obr. 6).

Čáry instability se jeví na radarových odrazech jako celistvé nebo přerušované pásy přeháněk nebo pásy

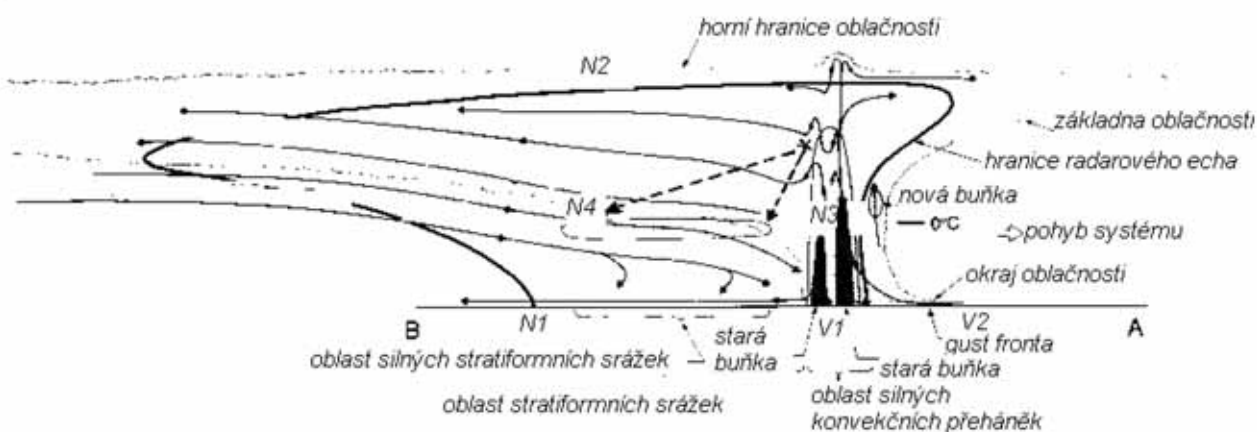


Obr. 6 Model struktury cyklony v subtropických zeměpisných šířkách; podle [17]

stratiforních srážek, na jejichž čele nebo do nichž jsou vloženy konvekční buňky. Jsou alespoň pětkrát delší než široké, přičemž široké jsou nejméně 5 km až 10 km a životnost mají v řádu hodin.

Nad střední Evropou se čára instability může vyvinout v čase do dvou hodin z řetězu radarových odrazů, který je při zemi spojen s čarou konvergence. Její souběžný průběh se studenou frontou a relativně malá vzdálenost způsobují v analýzách časté záměny objektů [15].

Na čele se vyvíjejí nové konvekční buňky, které obsahují přechlazené vodní kapičky. Za nimi postupují zralé buňky, vyznačující se silnými výstupnými proudy – *updrafts*. Jak je patrné z obrázku 7, konvekce proniká až nad horní hranici oblačnosti.



Obr. 7 Konceptuální model a mikrofyzikální struktura squall line – čáry instability; vertikální řez A–B, ve směru kolmém ke směru postupu (zleva doprava). Tučná čára představuje hranici srážek registrovaných radarem. Tenká čára odpovídá hranici oblačnosti dané pozorováním. Tmavé jsou oblasti zvýšené radiolokační odrazivosti. Oblastí, odkud a kam jsou přesouvány ledové částice pocházející z konvekčních buněk, jsou označeny hvězdičkou a přerušovanými šipkami. N s příslušným indexem označuje lokální mezoměřitkovou oblast nízkého tlaku vzduchu, naopak V označuje lokální mesoměřitkovou oblast vysokého tlaku vzduchu; podle [4]

Dále v týlu systému jsou nahrazovány zralé buňky ještě staršími, obsahujícími výstupné i sestupné proudy. Sestupné proudy postupně sílí, a tak způsobují rozpad buněk. Právě sestupné proudy ve zralých a starších buňkách odpovídají oblastem konvekčních srážek. Uvnitř dochází, a to především agregací, k rychlému růstu ledových částic.

M. H. Jain a H. B. Bluestein uvádějí [11] klasifikaci čtyř typů formování *squall lines* – čar instability – vypracovanou na základě pozorování uskutečněných v USA (obr. 8).

<b>Přerušovaná čára</b> (14 případů)			
<b>Formování v zadní části</b> (13 případů)			
<b>Formování v plošně roztříštěné oblasti</b> (8 případů)			
<b>Formování pomocí vložených buněk</b> (5 případů)			

**Obr. 8** Schéma čtyř typů formování *squall line* – čar instability – v jarním období v Southern Plain v USA; podle [11]

Jestliže řada původně zřetelně oddělených konvekčních buněk nabývá díky vzniku nových buněk mezi starými charakteru celistvé linie, hovoříme o *formaci na přerušované čáře*. U tohoto typu, kde můžeme detekovat řídicí hladinu pohybu buněk, se chovají buňky běžným způsobem. Tvar charakteru čáry je způsoben výstupem vzduchu podél této linie. Hladina volné konvekce je snadno dosažitelná mírným ohřevem přízemní vrstvy nebo výstupem.

Richardsonovo číslo udávající rozsah<sup>5)</sup>  $R$  je v okolí *squall line* u tohoto typu relativně vysoké, přičemž vertikální stříh je slabý.

Jestliže se nové buňky tvoří na týlové straně starých buněk, kde rostou a dále se pohybují a následně i spojují se starými buňkami, pak hovoříme o *formování v zadní části*, přičemž postupem času získává systém opět podobu linie.  $R$  je v tomto případě v okolí *squall line* relativně nízké, zatímco  $CAPE$  je vysoké a vertikální stříh větru je rovněž silný.

Protože zde není řídicí hladina vzhledem k pohybu buňky, jsou projevy normálové složky pohybu k vektoru vertikálního stříhu velmi důležité. Z tohoto důvodu se mateřské buňky v případě formování v zadní části do jisté míry chovají jako supercely. Podoba systému ve tvaru linie je způsobena vnitřními faktory, nikoliv vnějšími, jakým je například výstup podél studené fronty.

*Formování v plošně roztříštěné oblasti* se vyznačuje postupným slučováním nepravidelně rozložených buněk do podoby linie. Spouštěcím mechanismem bývá slučování *gust front* ve směru stříhu větru a vznik nových konvekčních buněk ze starých podél nové linie *gust front*. Buňky *squall line* zformované tímto způsobem se chovají běžným způsobem.

*Squall line formovaná pomocí vložených buněk* má vzhled celistvého pásu, vyznačujícího se středně silnými radiolokačními odrazy uvnitř rozlehlé oblasti stratiformních srážek. Spodní hladiny při vzniku tohoto typu jsou chladnější a stabilnější ve srovnání s hodnotami ostatních typů formování *squall line*. Důvodem je zřejmě ochlazování v důsledku vypařování stratiformních srážek v nenasyceném vzduchu pod základnou oblačnosti. Právě konfigurace – kdy se stabilní zvrstvení nachází ve spodních hladinách a nad ním jsou potenciálně nestabilní nebo neutrální vrstvy – mohou být příčinou vzniku PTS, jako je již uvedeno dříve, gravitační vlny. Dalším možným spouštěcím mechanismem vzniku pásů konvekce uvnitř oblasti stratiformních srážek může být příspěvek symetrické instability.

Hlavním zdrojem energie PTS je potenciální energie statické instability nebo kinetická energie pohybů větších měřitek. Stupeň nasycení vzduchu v podoblačné vrstvě

<sup>5)</sup> Richardsonovo číslo udávající rozsah je poměr  $CAPE$  a čtverce průměrného stříhu větru integrovaného přes výšku ( $S^2$ ). Je používáno jako indikátor typu bouře:

$$R = \frac{CAPE}{S^2},$$

kde

$$S^2 = 1/2(\bar{u}_{6000} - \bar{u}_{500})^2$$

kde  $\bar{u}_{6000}$  a  $\bar{u}_{500}$  jsou vážené průměry vektoru rychlosti větru ve vrstvě zem 6 km, resp. zem 500 m.

Vysoké hodnoty  $R$  bývají spojeny se sestupnými proudy, *downrafts*, které se pohybují od svých mateřských buněk a způsobují přerušování vtoku teplého a vlhkého vzduchu v nízkých hladinách.

Jestliže  $R$  klesá v jistém rozsahu, pak může existovat rovnovážný stav mezi vtokem a výtokem; rovnovážný stav má za následek, že životnost buňky je delší. Je-li však  $R$  menší než 30–40, zatímco  $CAPE$  i vertikální stříh jsou malé, pak je sice delší životnost buněk stále možná, ale již nejsou silné, neboť vzestupné proudy, *updrafts*, jsou příliš slabé, aby indukovaly silné sestupné proudy [2].



má také svůj vliv. Je-li relativní vlhkost vzduchu dostatečně vysoká, pak výstupné pohyby k základně oblačnosti vyvolávají kondenzaci u základny, čímž se uvolňuje latentní teplo a podporuje tak další výstup.

### 1.6 Zafrontální pásy (ZP)

Pod pojmem zafrontální pásy rozumíme pásy oblačnosti a srážek ve studeném vzduchu v tílu tlakových níží za studenou frontou. V tomto prostředí začíná převažovat subsidence, která kvazigeostroficky souvisí se studenou advekcí. Vyjádření a odvození teplotní advekce načrtneme v následujícím.

Vydeme-li z prvního zákona termodynamiky:

$$dq = c_p dT - RT \frac{dp}{p}, \quad (1.1)$$

který diferencujeme podle času, a s přihlédnutím k  $p = \rho RT$  dostáváme:

$$c_p \frac{dT}{dt} = \frac{dq}{dt} + \frac{RT}{\rho RT} \frac{dp}{dt}, \quad (1.2)$$

$$\therefore \frac{dT}{dt} = \frac{1}{c_p} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{c_p \rho} \frac{dp}{dt}, \quad (1.3)$$

dosadíme-li  $\omega$  (vertikální rychlost) za  $dp/dt$ , získáme:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{c_p} \frac{dq}{dt} + \frac{\omega}{c_p \rho}. \quad (1.4)$$

Suchoadiabatický vertikální teplotní gradient  $\Gamma_d$  odvodíme rovněž z prvního zákona termodynamiky za předpokladu, že  $dq = 0$ , a z hydrostatické rovnice ve tvaru  $dp = -\rho g dz$ .

$$\Gamma_d = -\frac{dT}{dz} = \frac{g}{c_p}, \quad (1.5)$$

přičemž pro vyjádření  $\Gamma_d$  je lepší použít jako vertikální souřadnici tlak než výšku, tj.  $\partial T/\partial p$  než  $-\partial T/\partial z$ , takže:

$$\frac{dT}{dp} = \frac{dT}{dz} \frac{dz}{dp}, \quad (1.6)$$

Použijeme-li rovnici (1.6), pak  $\Gamma_d$  v tlakových souřadnicích je dán:

$$\Gamma_d = -\frac{g}{c_p} \frac{dz}{dp}; \quad (1.7)$$

využijeme-li hydrostatickou rovnici, dostaneme:

$$\Gamma_d = \frac{dT}{dp} = -\frac{g}{c_p} \cdot -\frac{1}{g\rho} = \frac{1}{c_p \rho}, \quad (1.8)$$

a pomocí (1.8) můžeme rovnici (1.4) přepsat na:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{1}{c_p} \frac{dq}{dt} + \omega \Gamma_d. \quad (1.9)$$

Adiabatický člen je tak znovu vyjádřen na základě suchoadiabatického vertikálního teplotního gradientu. Takže velikost reakce při výstupu nebo sestupu vzduchové částice je částečně ovlivněna suchoadiabatickým vertikálním teplotním gradientem.

Protože souřadná soustava, ve které vyjadřujeme jednotlivé procesy, se nepohybuje se vzduchovou částicí, ale je vztažena k zemskému povrchu, přepíšeme Lagrangianovsky vyjádřenou velikost časové změny na Eulerovskou a advekcí velikosti změny:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} + \omega \frac{\partial T}{\partial p} = \frac{1}{c_p} \frac{dq}{dt} + \omega \Gamma_d,$$

kterou přepíšeme na:

$$(1.10)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\left(u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y}\right) + \omega \left(\Gamma_d - \frac{\partial T}{\partial p}\right) + \frac{1}{c_p} \frac{dq}{dt}, \quad (1.11)$$

přičemž první výraz v závorce představuje vyjádření horizontální advekce teploty. Roznásobíme-li druhý člen v závorce, pak:  $\omega \Gamma_d$  představuje adiabatickou změnu teploty a

$-\omega \frac{\partial T}{\partial p}$  vyjadřuje vertikální advekci teploty.

Poslední člen rovnice reprezentuje diabatický člen a vyjadřuje vnější ohřev nebo ochlazování vzduchu. Předpokládejme v určité vrstvě zápornou teplotní advekci (studená advekce), ale žádnou advekci vorticity. Studená advekce se vyznačuje poklesem teploty, což vede ke zmenšování tloušťky vrstvy:

$$\frac{\partial}{\partial t} (\Phi_{500} - \Phi_{1000}) < 0. \quad (1.12)$$

Jestliže  $\Phi$  má charakter vln, pak změny v  $\Phi$  musí korespondovat se změnami  $\xi_s$ :

$$\frac{\partial}{\partial t} (\xi_{s 500} - \xi_{s 1000}) > 0. \quad (1.13)$$

Tyto změny geostrofické vorticity musí být kvůli divergenci ve spodních hladinách spojeny se sestupnými pohyby – subsidencí. Proto sestupné pohyby souvisejí se studenou advekcí.

Zafrontální pásy jsou díky chybějící oblačnosti vyšších pater v oblasti mezi studenou frontou a vlastními ZP vcelku snadno rozpoznatelné na družicových snímcích. Zpravidla se v rámci jedné cyklony vyskytuje několik ZP za sebou. V chladné části roku se spodní vrstvy stávají v důsledku přechodu přes teplý povrch oceánu, což je současně zdrojem vlhkosti, potenciálně instabilní. V teplé části roku se spodní vrstvy studené vzduchové hmoty stávají potenciálně instabilní až nad

pevninou. Proto má oblačnost ZP většinou konvekční charakter a bývá provázána intenzivní přeháňkovou činností [14].

Orientace srážkového pásu spolu s chodem přízemních veličin a prvků naznačují, že může existovat souvislost s klasickou podružnou studenou frontou. Praxe a detailnější rozbor však ukazuje, že tomu tak vždy není. Jak dalece jsou ZP svázány s dynamikou podružných studených front, není doposud zcela jasné. Jistý je pouze fakt, že se jedná o určitý stupeň baroklinity, organizované do pásu, která se ne vždy dá vysvětlit pomocí klasického konceptu norské školy.

### Závěr

Ke zkvalitnění předpovědi dynamických procesů, které v atmosféře probíhají a které jsou simulovány numerickými modely, je vhodné v rámci synoptického měřítka použít metod a diagnostických nástrojů spočívajících na kvazi-geostrofickém základě. To znamená, že jsou založeny na hydrostatickém přiblížení a na předpokladu, že rotační složka větru je a zůstává v geostrofické rovnováze. Za těchto podmínek existují i metody vhodné ke sledování systémů v makroměřítku a v některých případech (tj. při některých rozsazích) i v mesoměřítku. Ve srovnání s metodami užívanými v koncepčních modelech klasické synoptické meteorologie mají výhodu univerzálního použití a dovoluji odhad dalšího potenciálního vývoje a zlepšování popisu aktuálního stavu systému. Při porovnání s některými reálnými údaji dále umožňují rychlé subjektivní hodnocení výstupů numerických modelů a následný výběr nejpřesnějšího z nich, což se doposud, alespoň v České republice, rovněž neděje.

Po raketovém nástupu produktů numerického modelování do provozní praxe se po jistou dobu zdálo, že úloha meteorologa se bude postupem času již jen zmenšovat. Vývoj situace v posledním období však naznačuje, že tomu zdaleka nebude tak rychle. Je pravda, že se předpovědi mnohonásobně zpřesnily, na druhou stranu však chování atmosféry vykazuje všechny podstatné znaky chaotického systému. Navíc ani doposud nejsme schopni ve všech případech nalézt přesná analytická vyjádření matematického popisu atmosférických procesů. Rovněž fakt, že stále nedokážeme (a otázka je, jestli vůbec budeme někdy schopni) přesně změřit v konkrétním časovém okamžiku a ve všech bodech aktuální stav atmosféry, jehož přesná znalost je jednou z dalších nezbytných podmínek přesné předpovědi počasí, naznačuje, že role meteorologa-synoptika jakožto konečného a hlavního posuzovatele a hodnotitele výstupů z numerických modelů (který však musí být vybaven dostatečnými znalostmi a diagnostickými nástroji z oblasti dynamické meteorologie) zůstane i nadále nezastupitelná.

Numerická meteorologie se díky rychlému růstu výkonu superpočítačů ubírá i přes všechny problémy kupředu mílovými kroky. Zato operativní praxe zaostává. Jak ukazují diskuze na různých fórech a úrovních, stává se tato skutečnost vážným problémem a tématem seriózních diskuzí. Je proto žádoucí hledat cesty a možnosti, jak tyto nůžky více nerozevírat, jak rozdíly mezi možnostmi numerické meteorologie a operativní praxí zmenšovat.

Předkládaný příspěvek navazuje na příspěvek uveřejněný v příloze č. 2 Vojenského geografického obzoru č. 2 z roku 2006 [16]. Podává detailnější přehled o makro-fyzikální a mikro-fyzikální struktuře oblačných systémů mimotropických cyklon, pro kterou „bergenský koncept“ v některých případech již nedokáže nalézt dostatečně přesvědčivé vysvětlení. Nezbytnost existence nějaké teoretické báze, která dokáže objasnit ne právě jednoduchou a už vůbec ne uniformní strukturu oblačných systémů středních zeměpisných šířek, přímo souvisí se schopností vyprodukovat dostatečně přesnou předpověď v běžném operativním provozu. Bez této báze – adekvátního synoptického koncepčního modelu – by docházelo právě v případech, které nejsou „bergenskou školou“ postižitelné, k chybnému vyhodnocení situace a následně pravděpodobně i k nepřesné či chybné předpovědi. Z tohoto pohledu je koncepce přenosových pásů užitečným nástrojem pro operativní použití.

### Použité zkratky

CSI	conditional symmetric instability – podmíněná symetrická instabilita, PSI
IR	infra-red – infračervený; zde infračervené spektrum
LNB	level of neutral buoyancy – hladina nulového vztlaku
MVZ	mělká vlhká zóna – shallow moist zone
PSI	podmíněná symetrická instabilita – conditional symmetric instability, CSI
PSPF	předfrontální studený pulzující (zvlněný) pás – prefrontal cold-surge band
PTF	pás teplé fronty
PTS	pás teplého sektoru – warm sector band
SPP	studený přenosový pás – cold conveyor belt
SPSF	široký pás studené fronty – wide cold-frontal band
TPP	teplý přenosový pás – warm conveyor belt
UPSF	úzký pás studené fronty – narrow cold-frontal band
VIS	viditelné spektrum – visibility
WV	water vapour – vodní pára, zde snímek ve spektru absorpce vodní páry
ZP	zafrontální pás – post-frontal band

## Literatura

- [1] BENNETTS, D. A.; HOSKINS, B. J. (1979). Conditional symmetric instability – a possible explanation for frontal rainbands. *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*. 1979, vol. 105, no. 446, s. 945–962. ISSN 0035-9009.
- [2] BLUESTEIN, H. B. (1993). Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes. Volume 2. *Observations and Theory of Weather Systems*. Oxford : Oxford University Press, 1993. 594 s. ISBN 019506268X.
- [3] BROWNING, K. A. (1986). Conceptual Models of Precipitation Systems. *Weather and Forecasting*. 1986, vol. 1, no. 1, s. 23–41. ISSN 0882-8156.
- [4] BROWNING, K. A.; REYNOLDS, R. (1994). Diagnostic study of a narrow cold-frontal rainband and severe winds associated with a stratospheric intrusion. *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*. 1994, vol. 120, no. 516, s. 235–257. ISSN 0035-9009.
- [5] HERZEGH, P. H.; HOBBS, P. V. (1980). The Mesoscale and Microscale Structure and Organization of Clouds and Precipitation in Midlatitude Cyclones. [Part] 2: Warm-Frontal Clouds. *Journal of the Atmospheric Sciences*. 1980, vol. 37, no. 3, s. 597–611. ISSN 0035-9009.
- [6] HOBBS, P. V.; BISWAS, K. R. (1979). The cellular structure of narrow cold-frontal rainbands. *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*. 1979, vol. 105, s. 723–727. ISSN 0035-9009.
- [7] HOBBS, P. V.; LOCATELLI, J. D. (1978). Rainbands, Precipitation Cores and Generating Cells in a Cyclonic Storm. *Journal of Atmospheric Science*. 1978, vol. 35, no. 2, s. 230–241.
- [8] HOBBS, P. V.; PERSSON, O. G. (1982). The mesoscale and microscale structure and organization of clouds and precipitation in midlatitude cyclones. Part V: The substructure of narrow cold-frontal rainbands. *Journal of the Atmospheric Sciences*. 1982, vol. 39, s. 280–295. ISSN 0035-9009.
- [9] HOUZE, R. A. Jr.; HOBBS, P. V. (1982). Organization and Structure of Precipitating Cloud Systems. *Advances in Geophysics*. 1982, vol. 24, s. 225–315. ISSN 0065-2687.
- [10] HOUZE, R. A. Jr. (1993). *Cloud dynamics*. New York : Academic Press, 1993. 573 s. International Geophysics Series, vol. 53. ISBN 0123568803.
- [11] JAIN, M. H.; BLUESTEIN, H. B. (1985). Formation of Mesoscale Lines of Precipitation: Severe Squall Lines in Oklahoma during the Spring. *Journal of the Atmospheric Sciences*. 1993, vol. 42, no. 16, s. 1711–1732. ISSN 0035-9009.
- [12] LINDZEN, R. S.; TUNG, K. A. (1976). Banded Convective Activity and Ducted Gravity Waves. *Monthly Weather Review*. 1976, vol. 104, no. 12, s. 1602–1607. ISSN 0027-0644.
- [13] LOCATELLI, J. D.; MARTIN, J. E.; HOBBS, P. V. (1994). A wide cold-frontal rainband and its relationship to frontal topography. *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*. 1994, vol. 120, no. 516, s. 259–275. ISSN 0035-9009.
- [14] MATEJKA, T. J.; HOUZE, R. A. Jr.; HOBBS, P. V. (1980). Microphysics and dynamics of clouds associated with mesoscale rainbands in extratropical cyclones. *Quarterly Journal of Royal Meteorological Society*. 1980, vol. 106, no. 447, s. 29–56. ISSN 0035-9009.
- [15] NOVOTNÝ, J. (1994). *Vznik čar instability a jejich počasové projevy na území ČR*. Diplomová práce. Vojenská akademie Brno, Fakulta letectva a PVO, Katedra letectva, 1994. 151 s.
- [16] NOVOTNÝ, J. (2006). Atmosférická cirkulace a procesy pohledem koncepčního modelu přenosových pásů. *Vojenský geografický obzor-Sborník Geografické služby AČR*. 2006, č. 2, příloha 2, s. 8–12. ISSN 1212-3707.
- [17] NOZUMI, Y.; ARAKAWA, H. (1968). Prefrontal Rain Bands Located in the Warm Sector of Subtropical Cyclones over the Ocean. *Journal of Geophysical Research*. 1968, vol. 73, no. 1, s. 487–492. ISSN 0148-0227.
- [18] SIMPSON, J. E. (1972). Effects of the lower boundary on the head of a gravity current. *Journal of Fluid Mechanics*. 1972, vol. 53, s. 759–768. ISSN 0022-1120.

Recenze Ing. František Hudec, CSc.

# Modernizace Vojenského geodetického a geofyzikálního informačního systému

**Ing. Jan Stránský**

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

## Úvod

Vědní obory nevznikaly z libovůle nudících se lidí, kteří se toužili stát vědci. Vědní obory vznikají a rozvíjejí se na základě praktických potřeb lidské společnosti. S rozvojem jednotlivých vědních oborů se objevovaly poznatky použitelné v jiných vědních disciplínách. V důsledku toho se vědní obory začaly navzájem ovlivňovat. Výjimku netvoří ani geodézie. Základy geodézie byly položeny v okamžiku, kdy bylo třeba vytvořit zejména geometrické základy pro mapování a byla žádoucí znalost postupů pro určování ploch pozemků a vytyčování jejich hranic. Postupem času se i do geodézie začaly promítat poznatky jiných vědních oborů, například geofyziky.

Úžasným příkladem propojení dovedností geodetů se znalostmi a úvahami fyziků je ověření zploštění zemského tělesa v oblasti zemských pólů geodetickým měřením. Geodézie postupně s rozvojem vlastním i jiných vědních oborů opustila zemský povrch, a to nejen při určování souřadnic v důlních dílech, ale i kvůli určování souřadnic objektů nad zemským povrchem.

Uplatnění ve vojenství brzy nalezla jak geodézie, tak vědní obory, které se rozvíjely souběžně s ní.

Významným mezníkem v rozvoji geodézie bylo zavedení výpočetní techniky. Prvotní převádění ručních výpočtů do podoby počítačových programů postupně přerostlo v nový pohled na uspořádání a zpracování dat. Převod dat do digitální podoby a změna jejich organizace odstranila zdlouhavé přepisování dat a umožnila jejich efektivní využití v technologiích založených na využití výpočetní techniky.

Přirozeným důsledkem rozvoje geodézie a jejího vztahu k ostatním vědním oborům je vznik Vojenského geodetického a geofyzikálního informačního systému.

Vojenský geodetický a geofyzikální informační systém (dále VGGFIS) obsahuje informace z oblasti geodézie, geofyziky a geodetické astronomie, které jsou potřebné k plnění odborných úkolů Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) a ke geografickému zabezpečení Armády České republiky. Oprávněnost společného správcovství, zejména geodetických a geofyzikálních údajů, potvrzují současné trendy geo-

dézie. Moderní geodetické systémy jsou totiž definovány geometrickými a geofyzikálními charakteristikami, které k souřadnicovému systému neoddělitelně patří.

Společná správa a jednotná organizace dat usnadňují přístup k požadovaným informacím. Informace, spravované VGGFIS, jsou základními informacemi v pravém slova smyslu, jsou součástí vybraných produktů VGHMÚř v analogové i digitální podobě a umožňují tyto produkty vytvářet. Geodézie vytváří geometrické základy pro veškerou mapovou tvorbu nejen v zobrazovací rovině mapového listu, ale vytváří také základy pro řešení úloh v prostoru, mimo referenční plochu. Tato skutečnost dokládá nutnost spojení polohových a výškových údajů včetně převodů mezi různými druhy výšek a různými výškovými systémy.

Důležitost jednotlivých komponent VGGFIS se průběžně měnila zejména v závislosti na požadavcích kladejších na geografické zabezpečení vojsk. Změnu ve filozofii využívání VGGFIS přinesly zkušenosti z několika posledních let: informace z VGGFIS začaly být součástí programových aplikací vytvářených specialisty oddělení rozvoje vojenské geodézie a geofyziky VGHMÚř, které jsou určeny pro přímé geografické zabezpečení AČR. Stávající způsob využívání a přístupu k datům VGGFIS neumožňuje běžným armádním uživatelům získání všech součástí VGGFIS, ale jen těch, které jsou zaváděny do zásobování.

Každý informační systém rychle ztrácí na významu, pokud není udržován, pokud informace nejsou dostupné uživatelům, a na to musí být brán zřetel při každé modernizaci informačního systému.

Modernizovaný VGGFIS musí vycházet z:

- požadavků AČR na zabezpečení geodetickými, astronomickými a geofyzikálními údaji;
- předpokládaných požadavků na digitalizaci zájmového prostoru AČR;
- možností a potřeb moderních komunikačních technologií.

K uvedeným požadavkům bylo přihlédnuto při řešení úkolu OVV Modernizace VGGFIS. Dokumentace zpracovaná při řešení tohoto úkolu byla použita k napsání tohoto příspěvku.

## 1. Zhodnocení současného stavu

### 1.1 Obsah VGGFIS

VGGFIS je tvořen daty a programovým vybavením (aplikacemi). Data jsou organizována v databázích nebo uložena v datových souborech. Aplikace, které jsou součástí VGGFIS, využívají zdrojová data VGGFIS. Struktura VGGFIS odpovídá aktuálním trendům a požadavkům kladeným na geografická a geofyzikální data. Hlavní součástí VGGFIS:

- Banka geodetických údajů, zkratka BANKAGÚ;
- Registr magnetických údajů, zkratka REMAGNE;
- Registr údajů na Laplaceových bodech, zkratka RLB;
- Registr středních hodnot Bouguerových anomálií a středních hodnot nadmořských výšek, zkratka RSH;
- Registr Bouguerových anomálií, zkratka RBA;
- Kvazigeoid AČR;
- Geoid;
- World Magnetic Model, zkratka WMM;
- Efemeridy Slunce a Polárky;
- Digitální katalog geodetických údajů, zkratka DKGÚ;
- Kalkulátor geodetických výpočtů, zkratka CalGeo;
- Kalkulátor astronomických výpočtů, zkratka CalAstro;
- Digitální model (kvazi)geoidu, zkratka KvAČR;
- Digitální magnetický model Země, zkratka MagMo.

### 1.2 Aktualizace VGGFIS

Aktualizací VGGFIS rozumíme obměnu obsahu jeho datové části. Aktualizace dat probíhá v závislosti na jejich druhu a původu.

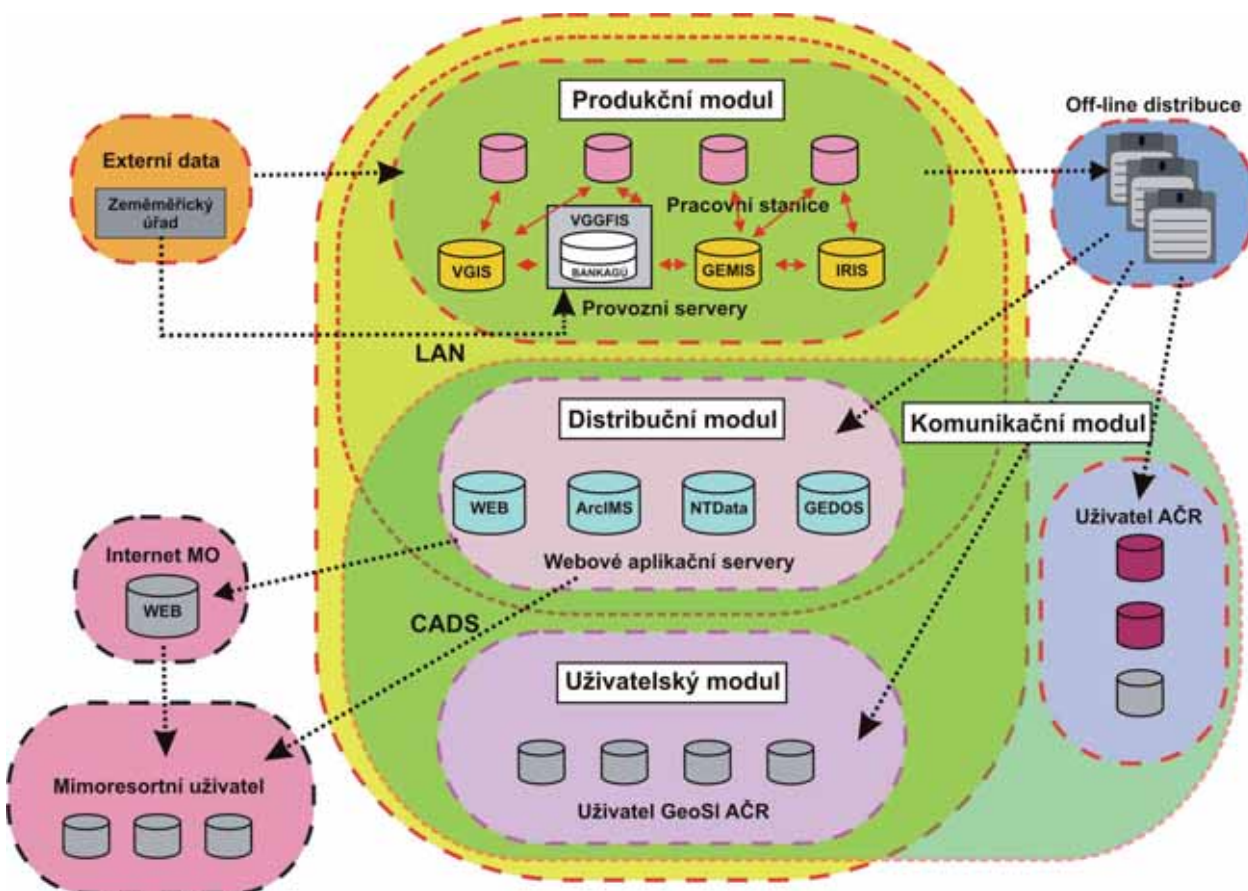
**Data obsažená ve VGGFIS lze získat dvěma způsoby:**

- data získaná smluvně od organizací působících mimo resort Ministerstva obrany ČR (získaná data mohou mít digitální nebo analogovou formu);
- aktuální data (data pro stanovené období) získaná výpočtem z modelů na základě parametrů zadaných pro výpočet.

**Modely pro výpočet dat:**

**Časově neomezené modely** popisují časově stálé veličiny; modely jsou sice také postupně nahrazovány novými verzemi, ale jejich modernizace je důsledkem získání zpřesněných měření. Časový interval pro modernizaci není dopředu známý. Mezi časově neomezené modely patří Kvazigeoid AČR [v současnosti Kvazigeoid ETRS89, Kvazigeoid WGS84 (G873)], Geoid [v současnosti Earth Gravimetric Model 96];

**Časově omezené modely** popisují veličiny, které jsou proměnné v čase. Příkladem takového modelu je model popisující magnetické pole Země World Magnetic Model



Obr. 1 Začlenění VGGFIS do DVISÚ

(v současnosti World Magnetic Model 2005), protože změna modelu je důsledkem pohybu magnetického pólu.

Významným faktorem limitujícím aktualizaci je časová náročnost aktualizace, která je závislá na formě dat určených k aktualizaci. Tento problém byl nejvýraznější při aktualizaci Banky geodetických údajů. Správa Banky geodetických údajů probíhala pomocí programu BANGU, avšak veškerá data pro tento program byla připravována ručně. S ohledem na množství změn a pracnost při přepisování aktualizací údajů probíhají práce na aktualizaci průběžně, aby aktualizací soubory byly k aktualizaci připraveny ve stanovených termínech.

Zásadní změny v uplynulém období proběhly v aktualizaci geodetických a magnetických údajů.

## 2. VGGFIS a armádní informační systémy

Informace o území zpracované v digitální podobě jsou pro potřeby uživatelů z resortu ministerstva obrany sdruženy v Digitálním vojenském informačním systému o území (DVISÚ). S ohledem na obsah a možnosti VGGFIS je zřejmé, že tento informační systém je začleněn do DVISÚ. Začlenění VGGFIS do DVISÚ je patrné ze schématu na obr. 1, které je pro tento příspěvek převzato z dokumentace k DVISÚ.

### 3. Příklad využití některých částí VGGFIS v současnosti

Význam souřadnic a nadmořských výšek v digitálním světě a v realitě všedního dne nikoho nepřekvapí. Zajímavé však je, jakým způsobem nachází i v současnosti uplatnění klasických principů navigace.

Geomagnetismus a astronomie jsou vědecká odvětví, jejichž výsledky jsou tradičně využívány pro klasické navigační prostředky. S nástupem nových navigačních prostředků využívajících zejména družicové signály ustoupily klasické navigační prostředky do pozadí zájmu uživatelů, ale stále nacházejí významné místo při určování základních orientačních směrů. Masový rozvoj elektroniky zvýšil komfort obsluhy přístrojů a ulehčil zpracování naměřených výsledků. Princip určování orientačních směrů zůstal u elektronických přístrojů stejný.

#### 3.1 Uplatnění geomagnetických údajů

Typickým současným přístrojem využívajícím pro svoji činnost zemský magnetismus je elektromagnetický kompas. Klasický analogový kompas je nahrazen digitálním protějškem s následujícími vlastnostmi:

- automatická orientace vodorovného kruhu podle místního magnetického poledníku;
- digitální výstup naměřených úhlů a směrů;
- měřeními směry mohou být podle uživatelského nastavení přístroje magnetický azimut, zeměpisný azimut a směrník; při vhodném začlenění elektromagnetického kompasu do navigačního systému lze používat uvedené orientační směry bez dodatečného ručního zavádění příslušných oprav;
- hodnoty deklinace, roční variace a poledníkové konvergence už nemusejí být interpolovány z map, ale jsou vypočteny přímo při zpracování výsledku elektromagnetickým kompasem nebo externím výpočetním prostředkem;
- významným údajem přesnosti měření zůstává hodnota skutečné magnetické deklinace v místě měření, jež se podle místních podmínek může výrazně lišit od hodnoty vypočtené z modelů zemského magnetického pole.

#### 3.2 Uplatnění astronomických údajů

K určování zeměpisných azimutů z astronomických měření se v současnosti používá zejména dělostřelecká busola. Užívání busoly k rychlému určení azimutu je komplikováno rozsahem stupnice v jejím okuláru. Stupnice je platná do roku 2000, takže nyní musí uživatel polohu hvězdy extrapolovat. Užívání busoly ke klasickému určování azimutu z měření na Polárku nebo na Slunce je výrazně ulehčeno využíváním programu CalAstro, který odstraňuje zdoluhavý ruční výpočet a umožňuje přípravu dat ke zpracování astronomických měření v definované lokalitě. Výhodou busoly je, že není závislá na zdroji elektrické energie a že měřit lze v jakémkoli počasí.

## 4. VGGFIS a utajované informace

Využitelnost souřadnic geodetických bodů uložených v bance geodetických údajů (BANKAGÚ) výrazně ovlivnila legislativa o ochraně utajovaných informací.

Výrazným omezením využívání BANKAGÚ byl seznam utajovaných informací uvedený v nařízení vlády č. 522/2005 Sb. V příloze č. 6 tohoto nařízení se uvádějí katalogy souřadnic, transformační koeficienty a seznamy identických bodů. Uvedené utajované informace jsou vztaženy k souřadnicovému systému 1942/83 (S-42/83) a ke Světovému geodetickému referenčnímu systému 1984 (WGS84). Zmíněná právní úprava ochrany utajovaných informací komplikovala zpracování a využívání BANKAGÚ, Digitálního katalogu geodetických bodů a Mapy geodetických údajů měřítka 1 : 50 000. K práci s digitálními produkty bylo nutné užívat počítače certifikované alespoň pro stupeň utajení „vyhrazené“ a uložení uvedených produktů vyžadovalo odpovídající prosto-

ry. Utajování ztěžovalo uživatelům používání produktů v polních podmínkách, což se projevvalo zejména ve sníženém zájmu o uvedené produkty. Utajování také bránilo vytvořit aplikace využívající BANKAGÚ v prostředí internetu.

Významným krokem k modernizaci VGGFIS bylo předložení návrhu na změnu znění příslušného nařízení vlády. Změnu nařízení vlády č. 522/2005 Sb. bylo možné iniciovat na základě hodnoty rozdílu souřadnic identických bodů v souřadnicových systémech WGS84 a ETRS.

V resortu Ministerstva obrany ČR se používají souřadnice v systému WGS84 a jeho verzích (v současnosti verze G873), v civilních aplikacích se užívají neutajované souřadnice v souřadnicovém systému ETRS. Rozdíl souřadnic v souřadnicových systémech WGS84 a ETRS je pro identické body asi 0,3 m. Uvedený rozdíl mezi souřadnicemi má význam pouze pro některé speciální nebo vědecké úlohy a je bezvýznamný při lokalizaci bodů nebo objektů, na kterých jsou body umístěny. Proto v podstatě nezáleží na tom, který z uvedených souřadnicových systémů se použije k lokalizaci bodu zájmu. Souřadnice geodetických bodů v souřadnicovém systému ETRS nejsou utajovány, jsou volně dostupné. Proto utajování souřadnic geodetických bodů v souřadnicovém systému WGS84 ztrácí význam. Ze stejného důvodu také ztrácí význam utajování koeficientů a identických bodů pro transformace souřadnic mezi souřadnicovými systémy WGS84 a ETRS.

Na základě vysvětleného vztahu mezi souřadnicovými systémy WGS84 a ETRS byla zpracována důvodová zpráva k návrhu změny zákona č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti. Součástí důvodové zprávy byl i návrh na vyjmutí souřadnicového systému S-42/83 z utajovaných informací, protože tento souřadnicový systém patří minulosti – v současnosti se nepoužívá.

Zpracovaná důvodová zpráva byla předána Odboru vojenského průzkumu a elektronického boje MO k legislativnímu vyřešení problému.

Důvodová zpráva byla přijata a dne 1. 8. 2008 vstoupila v platnost novela nařízení vlády č. 522/2005 Sb., která stanoví seznam utajovaných informací, ve znění nařízení vlády č. 240/2008 Sb. V souladu s uvedenou novelou již nebude nutné utajovat BANKAGÚ, Digitální katalog geodetických údajů ani mapy geodetických údajů.

## 5. Modernizace VGGFIS

Základní směry modernizace:

- modernizování aktualizace obsahu VGGFIS;
- modernizování přístupu k datům VGGFIS;

- vytváření nových aplikací využívajících data VGGFIS.

VGGFIS není modernizován jednorázově, ale modernizování probíhá postupně. Modernizace VGGFIS odpovídá požadavkům na technologie, které systém podporuje, a kapacitním možnostem modernizace.

### 5.1 Modernizace aktualizace VGGFIS

#### 5.1.1 Magnetické údaje ze zahraničního území

##### Obsah modernizace

Magnetické údaje byly spravovány pomocí REMAGNE. Údaje z území České republiky byly do REMAGNE doplňovány z výsledků měření Geofyzikálního ústavu Akademie věd ČR. Údaje ze zahraničního území byly získávány kartometricky. Celý postup zpracování kartometrických údajů byl poměrně komplikovaný, a proto se přistoupilo k používání magnetických údajů z World Magnetic Model (WMM), který je zpracováván pro epochu pěti let.

##### Zkušenosti s výsledkem modernizace

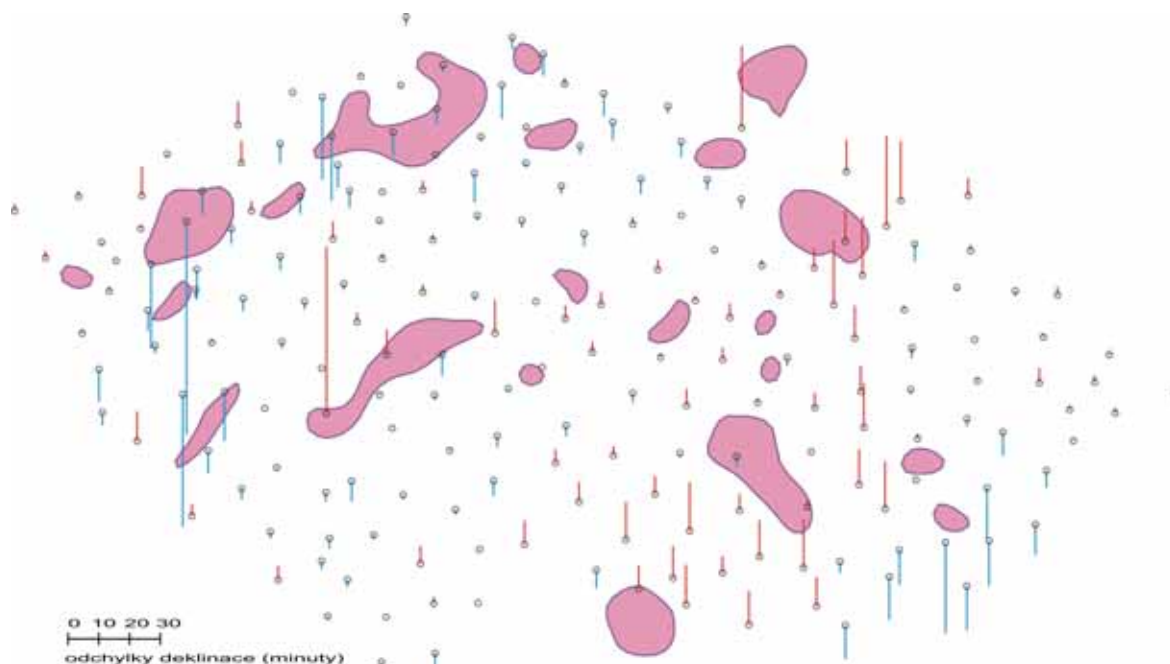
Před zahájením používání proběhlo testování WMM na území ČR pomocí údajů z bodů národní magnetické sítě. Výsledky testování potvrdily použitelnost WMM pro vojenské aplikace. Největší rozdíly jsou podle očekávání v oblastech magnetických anomálií, kde je však používání magnetických přístrojů diskutabilní.

Průběh izogon zpracovaných na základě WMM působí dojem jejich výrazné generalizace, protože jejich průběh ve střední Evropě je blízký průběhu zeměpisných poledníků. Tato skutečnost je výrazná zejména na leteckých mapách malých měřítek. Izogony pro tyto mapy jsou interpolovány z výsledků magnetických měření na území ČR a z WMM. Izogony na území ČR jsou proto výrazně zakřiveny, s častými změnami průběhu, zatímco na zahraničním území mají průběh téměř lineární.

#### 5.1.2 Banka geodetických údajů

##### Obsah modernizace

Aktualizace Banky geodetických údajů je zabezpečena programem BANGU. Program byl upraven tak, aby bylo možné provádět aktualizaci Banky geodetických údajů pomocí aktualizčních souborů, které jsou poskytovány Zeměměřickým úřadem v Praze. Pro poskytovatele není poskytování aktualizčních souborů komplikací, protože je v současné době vytváří a používá k aktualizaci vlastních databází. Aktualizace proběhne jednou za rok. K aktualizaci bude použit datový soubor dodaný Zeměměřickým úřadem. Veškeré parametry konverze tohoto souboru pro použití v Bance geodetických údajů budou nastaveny programově. Takové řešení vyžaduje vytvořit novou část programu, která v původně užívaném pro-



**Obr. 2** Porovnání deklinace vypočtené z WMM s měřenými hodnotami

gramu nahradí část pro editaci vstupních dat. Nová část bude naprogramována v jazyku C++ tak, aby byla plně kompatibilní se zbývající částí původního programu.

### Zkušenosti s výsledkem modernizace

Praktické vyzkoušení potvrdilo urychlení procesu aktualizace a odstranilo riziko vzniku chyb, které mohly vzniknout při ručním vkládání aktualizovaných údajů. V průběhu zkušebního provozu bylo zjištěno, že poskytovatel aktualizací souborů již neprovádí kódování typu povrchové stabilizace, a proto tento krok musel být doplněn do programu BANGU. Velké problémy při programovém kódování působila zejména nejednotná terminologie v popisu povrchové stabilizace a pravopisné chyby při popisu.

### 5.2 Modernizace přístupu k datům VGGFIS

Modernizace přístupu k datům VGGFIS bude sloužit zejména uživatelům dat, kteří mají možnost využívat v reálném čase služby poskytované VGGFIS. Uživatel nebude mít přístup přímo k datům, ale bude data využívat prostřednictvím aplikací, které pracují s obsahem VGGFIS. Modernizace bude spočívat jak ve vytvoření nových aplikačních programů využívajících data VGGFIS, tak v modernizaci stávajícího programového vybavení. Modernizace VGGFIS proběhne ve dvou oblastech:

- síťové aplikace;
- komplexní přístup k datům.

### Síťové aplikace

Síťové aplikace budou optimalizované pro Celoarmádní datovou síť (CADS) a budou mít funkce srovnatelné s funkcemi, které nabízejí aplikace zavedené do zásobování. Vytvoření síťových aplikací však neznamená, že budou ze zásobování vyjmuty stávající programové produkty využívající data VGGFIS.

Síťové verze aplikací nebudou umožňovat práci se vstupními a výstupními soubory a budou určeny k rychlému získávání informací pro plnění úkolů, které nejsou bezprostředně spojeny s bojovou činností. Tento předpoklad vychází ze skutečnosti, že uživatel nemůže být plně závislý na informacích, jež jsou předávány datovými sítěmi v reálném čase, a musí být schopen odpovídajícím způsobem plnit úkoly i v případě poškození nebo zničení sítě.

Rozsah zásahu do stávajících aplikací bude závislý na operačním systému serveru, jenž bude služby poskytovat. Pokud bude server pracovat pod OS Windows, bude zásah do stávajících programů minimální a bude spočívat v úpravě metod pro vstup/výstup programu. Jestliže bude server pracovat pod jiným operačním systémem, bude nutné naprogramovat v jazyku C++ všechny použité metody (funkce) objektů MFC, které jsou ve stávajících aplikacích použity.

**Poznámka:** MFC (Microsoft Foundation Class) je knihovna usnadňující vytváření uživatelského rozhraní. Knihovnu využívá programovací jazyk C++, a proto je v plném rozsahu použitelná pouze pro OS Windows.



## Komplexní přístup k datům

Komplexnost přístupu k datům znamená, že modernizovaný VGGFIS umožní společný přístup ke všem svým součástem. Například pro požadovaný geodetický bod budou běžné geodetické údaje doplněny o výšku kvazigeoidu a o magnetické údaje.

### 5.3 Vytváření nových aplikací využívajících data VGGFIS

Významným krokem pro zpřístupnění obsahu VGGFIS širokému okruhu uživatelů bylo několik posledních let, v jejichž průběhu byly do systému zásobování geografickými produkty zavedeny nové programy. Jsou to programy Digitální katalog geodetických údajů, Kalkulátor geodetických výpočtů, Kalkulátor astronomických výpo-

čtů, Digitální model (kvazi)geoidu, Digitální magnetický model Země. Určení jednotlivých programů je zřejmé z jejich názvu a bližší popis jejich funkcí překračuje zaměření tohoto článku. Uvedené programy byly zpracovány na platformě PC a lze očekávat, že alespoň část z nich bude přepracována pro platformu PDA.

### Závěr

Význam VGGFIS je úměrný tomu, jakým způsobem je využitelný a využívánými technologiemi VGHMŮř a ostatními složkami Armády České republiky.

Pro další modernizaci jednotlivých součástí VGGFIS se v letošním roce zjišťují aktuální požadavky uživatelů na zabezpečení astronomickými a magnetickými údaji.

*Recenze mjr. Ing. Jan Marša, Ph.D.*

## Zomrel plukovník v. v. Ing. Pavol Slyško



Dne 26. októbra 2008 zomrel plukovník v. v. Ing. Pavol Slyško, dlhoročný príslušník topografickej služby československej armády.

Plukovník Slyško sa narodil 12. augusta 1928 v Jasenovej, vo vtedajšom okrese Žilina. Celý svoj aktívny život zasvätil armáde ako vojak z povolania – v súčasnej terminológii ako profesionálny vojak.

Po absolvovaní základnej školskej dochádzky a základnej vojenskej služby už ako dvadsaťročný v septembri roku 1948 vstupuje do armády ako vojak v základnom výcviku vo Vojenskom útvere Trnava. V rokoch 1949 až 1953 absolvoval pechotnú a spojovaciu akadémiu v Lipníku nad Bečvou a v Novom Meste nad Váhom a spojovacie učilište v Novom Meste nad Váhom.

V rokoch 1953 až 1957 pôsobil ako učiteľ topografie v Spojovacom učilišti v Novom Meste nad Váhom. Medzitým zároveň absolvoval špeciálny topografický kurz vo Vyššej dôstojníckej škole v Litoměřiciach. V rokoch 1957 až 1962 absolvoval vysokoškolské štúdium na Vojenskej akadémii v Brne už vo vojenskej hodnosti kapitán a major a po ukončení štúdia v roku 1962 získava titul inžiniera geodézie a kartografie.

V rokoch 1962 a 1963 krátko pôsobil vo Vojenskom topografickom ústave v Dobruške v Českej republike a 12. augusta 1963 bol premiestnený na veliteľstvo 2. vojenského okruhu v Trenčíne.

Od 1. 9. 1969 až do 25. 11. 1976 pôsobil ako náčelník topografickej služby veliteľstva Východného vojenského okruhu v Trenčíne.

Dňa 26. novembra 1976 nastupuje do Vojenského kartografického ústavu v Harmanci, právneho predchodcu dnešnej VKÚ, akciová spoločnosť, na funkciu náčelníka ústavu. Vo funkcii šéfa ústavu pracoval vyše desať rokov až do 31. marca 1987, keď vo vojenskej hodnosti plukovníka československej armády odchádza do zaslúženého dôchodku.

Z chronológie krátkeho popisu vojenskej kariéry plk. Ing. Pavla Slyška je vidieť, že slúžil tam, kde ho vtedajšia armáda potrebovala. Popri týchto povinnostiach viedol aj svoj súkromný život. Oženil sa a s manželkou Annou spoločne bývali v Novom Meste nad Váhom a od roku 1979 v Banskej Bystrici. Vychovali spolu dve deti, syna Miroslava a dcéru Miroslavu, ktoré spolu s vnúčatami Andrejom, Andrejkou a Martinkou Vám, pán plk. Ing. Pavol Slyško, vzdávajú poslednú úctu a vďaku.

I keď od jeho odchodu z aktívnej práce a z pozície náčelníka nášho ústavu už uplynulo vyše 21 rokov, jeho meno a jeho práca sú nezmazateľne zapísané v srdciach súčasných i predchádzajúcich zamestnancov našej spoločnosti. Čas na zaslúženom dôchodku venoval hlavne svojej rodine a svojim vnúčatám, s ktorými prežíval každodenné radosti a starosti.

Čeť jeho pamiatke.

Ing. Pavol KONTRA, CSc.  
Riaditeľ VKU, a. s.

## Stalo se ...

### *Návštěva nového ředitele OVPzEB ve VGHMÚř*

V polovině roku 2008 došlo ke změně na postu ředitele Odboru vojenského průzkumu a EB MO (OVPzEB). Bývalého ředitele plukovníka gšt. Ing. Miroslava Žižku (odešel na post zástupce velitele společných sil-velitel pozemních sil) vystřídal plukovník gšt. Ing. Ladislav Joukl. Při této příležitosti proběhlo ve čtvrtek 10. dubna 2008 ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadě v Dobrušce shromáždění příslušníků úřadu, při kterém byl budoucí ředitel OVPzEB představen.

Shromáždění se vedle představitelů úřadu zúčastnil náčelník Geografické služby AČR plukovník Ing. Pavel Skála a náčelník Hydrometeorolo-

gické služby AČR plukovník Ing. Petr Kůrka. Plukovník Žižka ve svém vystoupení ocenil vysokou odbornou a technickou připravenost služby a poděkoval za profesionální přístup k plnění úkolů geografického a hydrometeorologického zabezpečení. Plukovník Joukl ve svém vystoupení vyjádřil přesvědčení, že příslušníci obou služeb naváží na dosažené úspěchy a dále rozvinou vysokou

úroveň geografického a hydrometeorologického zabezpečení. Na závěr shromáždění se plukovník Žižka podáním ruky rozloučil se všemi přítomnými příslušníky VGHMÚř.

Po shromáždění, při prohlídce pracovišť, měl plukovník gšt. Joukl příležitost seznámit se s produkcí úřadu.

(Broušek)



### *Návštěva představitelů geografické služby Španělska*

Krátká dvoudenní návštěva dvou zástupců geografické služby Španělska se uskutečnila od 22. do 23. dubna 2008. Hosté – náčelník Vojenského geografického institutu plukovník Pablo Gil Ruiz a specialista zabývající se problematikou MGCP major Juan Ángel Domínguez García-Gil – se setkali s náčelníkem GeoSl AČR plk. Pavlem Skálou a ředitelem Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) plk. Jiřím Osičkou, prohlédli si jednotlivá oddělení VGHMÚř v Dobrušce a také oddělení přímé geografické podpory a odbor hydrometeorologického

zabezpečení v Praze. Španělská strana se především zajímala o zkušenosti GeoSl AČR s tvorbou dat MGCP

a projevila rovněž zájem o poskytnutí dat MGCP zpracovaných GeoSl AČR z oblasti Afghánistánu. (Tempírová)



### *Návštěva z Defence Geographic Centre Velké Británie*

V květnu 2008 ve dnech 21.–22. navštívil Geografickou službu AČR pan Keith Martin z Defence Geographic Centre (DGC) Velké Británie, který má na starosti bilaterální spolupráci DGC s geografickými službami armád mnoha evropských států

včetně České republiky. Při jednání s náčelníkem GeoSl AČR plk. Pavlem Skálou byla především diskutována problematika dokončení aktualizace Memoranda o porozumění mezi DGC Velké Británie a GeoSl AČR o výměně geografických informací. Pan Keith Martin rovněž navštívil Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, prohlédl si jeho jed-

notlivá oddělení a v závěru projednal s pplk. Peterem Dančem a pplk. Michalem Králem řadu otázek týkajících se tvorby produktů z oblastí, kde působí jednotky NATO. Byla diskutována rovněž možnost poskytnutí geografických produktů DGC z Čadu a Súdánu k zabezpečení činnosti kontingentu AČR v misi EUFOR.

(Tempírová)

### **Jednání pracovní skupiny NATO pro standardizaci geografické produkce**

V lotyšské Rize proběhlo ve dnech 26.–30. května 2008 jednání IGeoWG (Inter-Service Geospatial Working Group), jehož se účastnilo 52 zástupců ze 22 států NATO a PpP. Českou geografickou službu zastupovali kpt. Markéta Tempířová a Ing. Boris Tichý, nepřímo i mjr. Radek Augustýn, který reprezentoval NATO SHAPE.

Zčásti společně a zčásti ve třech souběžných sekcích (Requirements, Technical, Liaison) byly projednány požadavky na stávající standardy (př. STANAG 2210 Katalogy souřadnic trigonometrických bodů a 7021 Mapa geodetických údajů), dále požadavky na potenciálně potřebné nové standardy evidované v NIDWM (NATO Intelligence Deficiency Work Matrix) a aktuální požadavky z praxe (kompatibilita národních GIS, funkčnost NATO Catalogue Service,

geodetická data z Afghánistánu, ...). Z nových problémů jde například o ustavení Světového výškového systému (World Height System), formát dat GIS pro mobilní zařízení, nový STANAG pro MGID (Military Geographic Information and Documentation), standard pro operativní produkci fotomap (Rapid Mapping) aj. Česká strana se významně podílí na zpracování STANAG 2210 a 7021, na přípravě WHS a na modernizaci MGID. (Tichý)



### **Den bezpečnostních a záchranných složek v Dobrušce**

Dne 6. června 2008 se VGHMÚř aktivně zúčastnil akce „Den bezpečnostních a záchranných složek“, která se konala na dobrušském náměstí F. L. Věka. Akci připravilo město Dobruška ve spolupráci s nadačním fondem na podporu bezpečnosti a pod záštitou hejtmána Královéhradeckého kraje Ing. Bradíka.

V rámci akce, která byla v dopoledních hodinách určena žákům a studentům škol a v odpoledních hodinách veškeré veřejnosti, představili hasiči, policie a záchranáři své technické prostředky a předvedli některé zásahy. Například hasičský záchranný sbor a zdravotnická záchranná služba předvedly spolupráci při záchraně zraněné osoby z budovy radnice či pořádková jednotka Policie ČR předvedla zásah proti výtržníkům.

Na akci se prezentovala i Horská služba ČR a také Armáda ČR – VGHMÚř prezentoval produkty určené také pro potřeby krizového řízení a integrovaného záchranného systému.

K atraktivitě zajímavé akce přispěly i ukázky historické techniky sborů dobrovolných hasičů a dobrušského Klubu vojáků v záloze.

(Broušek)



### **Trilaterální schůzka náčelníků geografických služeb CZE, POL, SVK**

Ve dnech 16.–18. 6. 2008 proběhlo pod vedením náčelníka Geografické služby AČR plk. Ing. Pavla Skály trilaterální jednání náčelníků geografických služeb armád České republiky, Polska a Slovenska. Jednání se účastnilo čtrnáct osob, z toho šest zahraničních hostů. Vedoucím zahraniční delegace Polska byl plk. Krzysztof Danilewicz

(náčelník geografické služby Polska, GŠ) a vedoucím zahraniční delegace Slovenska plk. Ing. Jaroslav PIROH, PhD., ředitel TOPÚ Banská Bystrica.

Část jednání probíhala na pracovištích GeoSI AČR v Praze a ve VGHMÚř Dobruška, část ve Školícím a vzdělávacím středisku v Komorním Hrádku.

Cílem jednání byla jednak výměna zkušeností v oblasti geografického a hydrometeorologického zabezpe-

čení, jednak prezentace AČR v zahraničí. Hlavními body jednání bylo hydrometeorologické zabezpečení zahraničních misí, přímá podpora GŠ, polygrafické zabezpečení resortu MO a mezinárodní spolupráce v oblasti vojenské geografie.

V roce 2009 bude trilaterální schůzku náčelníků geografických služeb ČR, Polska a Slovenska pořádat náčelník geografické služby polské armády. (Vaněk)

### **Symposium Gravity, Geoid and Observation 2008**

Ve dnech 23.–27. června 2008 se v řecké Chanii konalo sympozium Mezinárodní geodetické asociace pod názvem „Gravity, Geoid and Earth Observation 2008“. Zúčastnili se ho i dva zástupci VGHMÚř – doc. Ing. Viliam Vatrť, DrSc., a RNDr. Marie Vojtíšková, Ph.D. Prezentovali se referátem „Global Vertical Reference Frame“. S velkým ohlasem se setkala také jejich posterová prezentace „Preliminary results of PGM07a and

EGM08 geopotential models testing and its comparison with EGM96“, která předkládala významné výsledky testování nového geopotenciálního modelu Země.

Oba zástupci se účastnili i dvou odborných separátních jednání: jednání mezinárodní skupiny IAG ICP 1.2 Vertical Reference Frames, již jsou oba řádní členové a již vedl vedoucí této skupiny Dr. Ihde z mnichovského institutu Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. V souvislosti se zmíněným testováním nového mode-

lu EGM08 bylo významné i zasedání skupiny Joint International Gravity Field Service, Commission-2, při němž byly prezentovány výsledky jednotlivých testovacích týmů z celého světa.

V současné době jsou zpracovávány podklady pro nové číslo periodika Acta geodaetica, které přinese nejzajímavější prezentace, jež se týkají obdobných témat, jaká docent Vatrť a jeho pracovní skupina řeší.

(Vojtíšková)

### **Geografická konference NATO v Bruselu**

Od 24. do 27. června 2008 se v prostorách hlavního velitelství NATO v Bruselu konala každoroční NATO Geospatial Conference (NGS), tedy konference představitelů národních geografických služeb států NATO, geografických orgánů strategických velení NATO a jim podřízených operačních velení a zástupců geografických služeb velitelství jednotlivých misí NATO.

Za Geografickou službu AČR se jednání zúčastnili náčelník GeoSI AČR plukovník Ing. Pavel Skála, ředitel VGHMÚř plk. Ing. Jiří Osička a náčelník štábu VGHMÚř pplk. gšt. Ing. Marek Vaněk. Protože naše služba pravidelně obsazuje též funkci náčelníka geografické služby velitelství KFOR, byl v Belgii přítomen i pplk. Ing. Petr Stehlík, který tento post v době konání konference zastával.

Předmětem jednání, jehož části se zúčastnili i geografové států PfP (Partnership for Peace), byla celá škála otázek souvisejících s všestranným geografickým zabezpečením operací NATO, problematika standardizace, výzkumu, vývoje i výcviku odborného personálu. Kromě společného jednání využily delegace jednotlivých států časový prostor k bilaterálním jednáním a rozhovorům.

Geografickou konferenci NATO naposledy řídil její dosavadní předseda, brigádní generál Thor Gulbrandsen. V souvislosti s rotací na postu náčelníka J2 SHAPE (Supreme Headquarters Allied Powers Europe) se bude příští jednání konat již pod záštitou brigádního generála Odd-Egil Peder-sena, a to v termínu od 23. do 26. června 2009.

(Marša)



### **Návštěva delegace Geografické služby AČR v Ruské federaci**

Ve dnech 15. až 18. července 2008 navštívila delegace Geografické služby AČR ve složení plk. Ing. Pavel Skála, plk. Ing. Jiří Osička a plk. doc. Ing. Václav Talhofer, CSc., vojenskou Topografickou službu Armády Ruské federace (TS ARF). Bohatý program návštěvy byl zahájen přijetím u náčelníka TS ARF, při němž českou delegaci seznámil se současným složením a úkoly ruských vojenských topografů. Poté následovala návštěva 29. výzkumného střediska, které má za úkol technický a technologický rozvoj celé služby. Jeden z výsledků práce zhruba pětisetčlenného střediska bylo možné vidět další den při návštěvě fotogrammetrického odřadu

v Naginsku vzdáleného asi 60 km od Moskvy. Česká delegace mohla vidět technologii tvorby a obnovy topografických map v podstatě z celého světa, která je vlastním technickým, technologickým i programovým řešením nezávislým na zahraničních platformách. Byly též prezentovány ukázky kosmických snímků pořízených vlastními satelity typu Kometa.

V diskusích vedených po celou dobu návštěvy byly probírány jak otázky odborného rázu, tak otázky života a běžné práce v jednotlivých službách, které se zčásti liší, zejména kvůli naprosto odlišné rozloze území, jež mají jednotlivé služby zabezpečit příslušnými podklady a službami. Společné problematiky jsou dány náplní odborné činnosti služeb. (Talhofer)



### **Geodetické zaměření na základně KFOR Šajkovaci**

Ve dnech 17. až 23. července 2008 provedli příslušníci Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu mjr. Ing. Jiří Skladowski a kpt. Ing. Jiří Hubička geodetické zaměření základny KFOR v Srbském Šajkovaci.

Účelem akce bylo geodetické zmapování základny, a to zejména nových palebných postavení, ochranných valů (defence wall) a budov. Dále

pak zaměření základního bodu GPS na velitelství KFOR Film City. Součástí prací bylo zhuštění bodového pole, stabilizace nových a obnova zničených bodů měřičskými hřeby. Mapovací práce se týkaly změn na základně vůči poslednímu platnému plánu základny, který vykazoval stav k 21. březnu 2007. Základní bod GPS na velitelství KFOR Film City byl stabilizován plastovým mezníkem. Následně na bodě proběhlo nepřetržitě 24hodinové měření. (Hubička)



### **Návštěva náčelníka Generálního štábu AČR v Dobrušce**

Po únorové návštěvě u odborů hydrometeorologického zabezpečení Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Praze-Ruzyni navštívil dne 24. července 2008 jeho geografickou část v Dobrušce náčelník Generálního štábu Armády České republiky generálporučík Ing. Vlastimil Píček.

V rozhodujícím výrobním zařízení Geografické služby AČR přivítal náčelníka generálního štábu ředitel úřadu plukovník Ing. Jiří Osička, který mu spolu s ředitelem odboru vojskového průzkumu a EB plukovní-

kem Ing. Ladislavem Jouklem a náčelníkem GeoSI AČR plukovníkem Ing. Pavlem Skálou poskytl veškeré informace o činnosti úřadu v oblasti geografického zabezpečení ozbrojených sil ČR a NATO.

Během návštěvy v úřadu se generál Píček v doprovodu dobroušského starosty Petra Tojnara seznámil s některými pracovišti a s produkty, které úřad vyrábí. Na závěr své návštěvy předal plaketu náčelníka Generálního štábu Armády České republiky řediteli úřadu, z rukou náčelníka Geografické služby AČR přijal pamětní minci vydanou u příležitosti 90. výročí založení Vojenské zeměpisné služby a se slovy: „Tato práce je nesmírně záji-

mavá a líbí se mi. Bavila by mě,“ se rozloučil. (Broušek)



### **Společné jednání pracovních skupin NATO a DGIWG**

Geografická služba AČR uspořádala v Praze ve dnech 6.–10. 10. 2008 jednání dvaadvaceti expertů z devíti států, zastupujících organizace dosud spolupracující jen formálně, které řeší standardizaci vojenské geografické produkce na mezinárodní úrovni.

Pracovní skupina pro modernizaci NATO STANAG MGID (Military Geographic Information and Documentation) projednávala koordinovaný přístup k užívání pojmů popisujících geografickou realitu s pracovní skupinou DGIWG (Defence Geographic Information Working Group), která dlouhodobě vede slovník definic geografických objektů a jejich vlastností (DFDD) ve vztahu k významným mezinárodním institucím ISO, IHO (International Hydrographic Organisation), MMIHWG (Military Maritime Information Harmonisation Working Group), ICAO (International Civil Aviation Organizati-

on), NATO IGeoWG (Inter-Service Geospatial Working Group) a k dalším geografickým institucím jednotlivých zainteresovaných států.

Byly dojednány výchozí vztahy, způsob vyhodnocení požadavků na geografické informace a postup při

řešení požadavku na modifikaci stávajících definic DFDD a definování nových. Zástupci Švédska nabídli k využití metodiku, kterou vyvinuli pro vyhodnocování a evidenci uživatelských požadavků, označovanou GIRD (Geographic Information Requirement Description). (Tichý)



### **Konference GIS ESRI 2008**

Za účasti 760 účastníků uspořádala v Praze ve dnech 23.–24. 10. 2008 společnost ARCDATA Praha, s. r. o., konferenci uživatelů softwarových produktů firmy ESRI, Inc. V devatenácti tematických blocích zaznělo 34 uživatelských přednášek k technologiím ArcGIS a proběhlo 7,5 hodiny workshopů. Součástí konference byla také přehlídka internetových aplikací vytvořených na platformě ESRI.

Príslušníci Geografické služby AČR využili možnosti seznámit se na přednáškách s aktuálními informacemi o systému ArcGIS a také konzultovali s vystavujícími partnery situací v oblasti datových zdrojů. Podíleli se na dvou speciálních seminářích, při kterých spolu s kolegy z kartografického pracoviště Zeměměřického úřadu v Sedlčanech diskutovali s experty z firem ARCDATA a ESRI o možnostech mapové produkce v nových verzích ArcGIS. Zástupci

Armády ČR prezentovali svou práci také přednáškami: pplk. Ing. Vladimír Kovařík, MSc. Ph.D., seznámil posluchače s využíváním produktu ArcGIS k tvorbě map v Radě Evropské unie a mjr. Ing. Pavel Udvorca, Ph.D., informoval o vývoji Informačního systému území vojenských

újezdů (ISUVU). Panel o ISUVU byl také zastoupen v soutěži přibližně padesáti posterů spolu s prezentací Ing. Petra Ivici a Ing. Petra Poláčka „Sběr, evidence a editace změnových údajů pro DMÚ 25“, která v hodnocení komise vysokoškolských pedagogů získala třetí místo.



## Oslavy 90. výročí vzniku vojenské zeměpisné služby

Rok 2008 je mj. rokem, kdy si vojenská zeměpisná služba, dnes reprezentovaná Geografickou službou Armády České republiky, připomíná 90. výročí svého vzniku. V rámci oslav vzniku služby se v průběhu roku uskutečnilo několik akcí, jejichž cílem bylo připomenout historii a současnost služby.

Akce byly soustředěny do tří hlavních měst, ve kterých geografická služba v současnosti působí – do Dobrušky, Prahy a Brna.

První akce byla třídní a proběhla v červnu ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadě v Dobrušce (VGHMÚř). Dne 18. června byl uspořádán seminář s názvem „Vojenská geografie 2008“. Seminář se konal pod záštitou náčelníka Geografické služby Armády České republiky. Jeho cílem bylo informovat účastníky z řad resortu Ministerstva obrany i mimoresortních orgánů a organizací, využívajících produkty a služby geografické služby, o historických souvislostech vzniku a vývoje služby a seznámit je s jejími současnými aktivitami. Na semináři vystoupili zástupci VGHMÚř a zástupci součástí GeoSl AČR působící na operačním a taktickém stupni velení. Za mimoresortní uživatele produktů a služeb geografické služby vystoupili zástupci oddělení krizového řízení Pardubického kraje.



**Obr. 1** Ze semináře Vojenská geografie 2008 uspořádaného ve VGHMÚř

Seminář se nesl v pracovním a přátelském duchu. Výklad přednášejících byl doplněn ukázkami v panelové

části jednacího sálu. Živé diskuse o přestávkách a na závěr semináře svědčily o tom, že seminář svůj účel splnil a stal se dobrým odrazovým můstkem k navázání bližší spolupráce a komunikace mezi geografickou službou a uživateli jejích produktů a služeb.

Na následující den, tj. čtvrtek 19. června, byla soustředěna hlavní část dobušských oslav. Tohoto dne v úřadu proběhlo setkání bývalých a současných příslušníků Geografické služby AČR. VGHMÚř pro své hosty připravil ukázky pracovišť se zaměřením na aktuální technologie používané při tvorbě geografických produktů (archiv leteckých měřických snímků, geodézie, fotogrammetrie, aktualizace datovýchází z území České republiky a ze zahraničí, tvorba speciálních map, polygrafické pracoviště, centrální sklad map). Součástí setkání bylo slavnostní shromáždění všech účastníků v dobušském kině, kde za účasti náčelníka Geografické služby Armády ČR plukovníka Ing. Pavla Skála a starosty Dobrušky Petra Tojnara byly předneseny slavnostní projevy a vybraní příslušníci služby byli oceněni pamětní mincí náčelníka GeoSl AČR a pamětní medailí ředitele VGHMÚř.



**Obr. 2** Náčelník GeoSl AČR plk. Ing. Pavel Skála při projevu na slavnostním shromáždění bývalých a současných zaměstnanců služby v městském kině v Dobrušce



**Obr. 3** Bývalý náčelník topografické služby plukovník v. v. Ing. Vladimír Vahala, DrSc., přebírá při dobušském shromáždění medaili VGHMÚř z rukou jeho ředitele



**Obr. 4** Sál dobušského kina s účastníky shromáždění

Oslavy vzniku služby vyvrcholily říjnovým shromážděním bývalých i současných příslušníků služby v sále společenského domu Ministerstva obrany v Praze Na Valech. Dne 22. října se v důstojných a slavnostních prostorách společenského domu uskutečnilo setkání příslušníků služby s vedoucími představiteli resortu, naší armády a se zahraničními hosty.

Ve svém úvodním projevu náčelník GeoSl AČR plukovník Ing. Pavel Skála vyzdvihl historické milníky vývoje služby a současné aktivity v oblasti geografického zabezpečení, kterými služba přispívá k zajišťování obrany státu a k dobrému jménu naší armády na mezinárodním poli působení příslušníků služby v zahraničních operacích. Za velení armády vystoupil první zástupce náčelníka Generálního štábu AČR generálmajor Ing. Josef Prokš, který se ve svém vystoupení vyznal z osobního a kladného vztahu k problematice geografického zabezpečení a prohlásil, že geografické zabezpečení je jednou z priorit velení armády.



**Obr. 5** Zástupce náčelníka Generálního štábu AČR generálmajor Ing. Josef Prokš při projevu na slavnostním shromáždění příslušníků služby v sále společenského domu Ministerstva obrany v Praze na Valech



**Obr. 6** Slavnostní sál společenského domu MO s účastníky shromáždění

Po slavnostních projevech byl akt završen udělováním vyznamenání a předáváním pamětních medailí příslušníkům služby, kteří se nejvýznamnější měrou zasloužili o rozvoj geografického zabezpečení.

Záslužný kříž ministryně obrany České republiky III. stupně obdrželi profesor Ing. Lubomír Lauermann, CSc., podplukovník ve výslužbě Ing. Oldřich Louda, profesor Ing. Zdeněk Nevošád, DrSc., plukovník ve výslužbě profesor Ing. Erhart Srnka, DrSc., plukovník ve výslužbě Ing. Vladimír Vahala, DrSc., plukovnice Donna Petry (USA) a Ing. Pavol Kontra, CSc., (Slovensko).



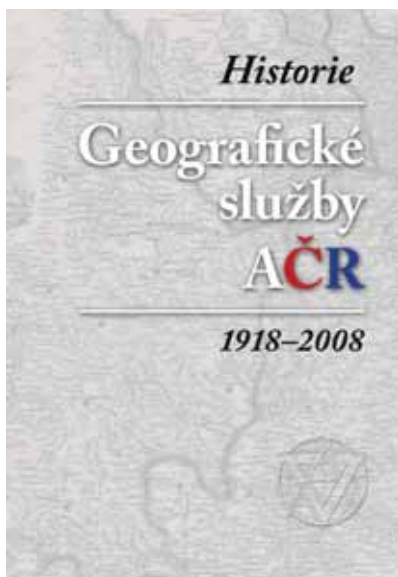
**Obr. 7** Generál Prokš předává ocenění nejvýznamnějším příslušníkům služby

Čestný odznak Přemysla Otakara II., krále železného a zlatého, obdrželi plukovník ve výslužbě profesor Ing. František Miklošík, DrSc., podplukovník ve výslužbě Ing. Julius Hauser, plukovník ve výslužbě Ing. Zdeněk Karas, CSc., plukovník ve výslužbě docent RNDr. Karel Čermín, CSc., podplukovník ve výslužbě Ing. Zdeněk Fiala, podplukovník ve výslužbě docent Ing. Viliam Vatrt, DrSc., a in memoriam plukovník Ing. František Kučera.

Generál Prokš se na závěr akce stal kmotrem knihy vydané k 90. výročí vzniku služby pod názvem Historie Geografické služby AČR 1918–2008.



**Obr. 8** Generál Prokš s plk. Skálovu při křtu knihy vydané k 90. výročí vojenské zeměpisné služby



**Obr. 9** Při příležitosti 90. výročí vzniku služby byla vydána kniha Historie Geografické služby AČR 1918–2008

Pražské oslavy pokračovaly v listopadu, kdy nově vznikající Sdružení přátel vojenské zeměpisné služby jako svoji první akci připravilo pod záštitou náčelníka Geografické služby AČR a ředitele Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu výstavu obrazů, grafických listů, fotografií a dalších prací bývalých a současných příslušníků služby.

V řadách vojenské zeměpisné služby působili nadaní výtvarníci, zejména malíři, grafici, písmomalíři, karikaturisté, fotografové, ale i literáti. Do roku 1938 například karikaturista Ludvík Kotrba, akad. malíř Miloš Diviš, akad. sochař František Nonfried a další. V poválečném období například Jaroslav Chour, Bořivoj Lázníčka, Vladimír Motyčka, Vladimír Soukup, Josef Kárník, Jan Sedláček, Ing. Josef Benedikt, Vladimír Roll, Vladimír Střeska, František Labuda, Ing. Jiří Knopp, František Černý, Svatopluk Kramoliš, Jan Štěpánek, Josef Kukulínek, Ing. Karel Veselý, Vašek Rada, Jan Kříž, Mikuláš Wölfli, Eva Cihovičová, František Kuska a mnozí další. Kvality jejich prací dokazuje i nespočet výstav, na kterých byly jejich práce prezentovány.

Výstava, kterou Sdružení přátel vojenské zeměpisné služby připravilo, byla po první společné výstavě v roce 1949 druhou společnou výstavou v dějinách vojenské zeměpisné služby. Ve dnech 10.–19. listopadu byla umístěna ve foyer kongresového sálu Domu armády v Praze a pokračovala ve dnech 24. listopadu až 11. prosince 2008 v objektu Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce. V komorním uspořádání představila na dvanácti panelech několik desítek děl devíti výtvarníků a jednoho spisovatele. Byly vystaveny obrazy, kresby a grafiky Josefa Benedikta, Evy Cihovičové, Františka Černého, Svatopluka Kramoliše, Františka Kuska, Vladimíra Motyčky, Jana Sedláčka a Mikuláše Wölfliho, příjemně lidské fotografie Karla Veselého a dokument o díle spisovatele Jiřího Knoppa.



Ty všechny kromě uměleckého nadání spojila v minulých letech i profese kartografů a redaktorů map a atlasů. Ostatně jak řekl Vladimír Motyčka, spoluautor legendární vojenské automapy: „Volná kresba byla pro nás vždy příjemným odreagováním od exaktní kartografické kresby.“

Celoroční program oslav vzniku služby byl završen dne 20. listopadu setkáním absolventů všech ročníků vojenského studia geodézie a kartografie, kteří prošli dnešní katedrou vojenské geografie a meteorologie na brněnské Univerzitě obrany. Akce se z celkového počtu 595 studentů, kteří od roku 1951 absolvovali katedru, zúčastnilo téměř 200 absolventů ze všech koutů naší republiky a Slovenska. Došlo tak k doposud prvnímu a svým způsobem unikátnímu setkání studentů jednoho studijního oboru několika generací jak v naší službě, tak na brněnské škole, což ve svých projevech potvrdili její představitelé, prorektor pro studijní a pedagogickou činnost prof. RNDr. Zdeněk Zemánek, CSc., a děkan fakulty vojenských technologií, plukovník prof. Ing. Zdeněk Vintr, CSc.



**Obr. 10** Účastníci setkání absolventů katedry při slavnostním zahájení akce

V dalších vystoupeních pozdravili účastníky setkání náčelník GeoSl AČR plukovník Ing. Pavel Skála, který ve svém vystoupení vyzdvihl nejvýznamnější milníky v historii služby, a vedoucí katedry, plukovník doc. Ing. Václav Talhofer, CSc., který ve stručnosti představil historii a současnost katedry. Po slavnostním zahájení setkání v prostorách budovy

Fakulty ekonomiky a managementu UO (v jejímž foyer byla dne 18. listopadu 2008 vernisáží otevřena výstava „90 let vojenské zeměpisné služby“) se účastníci akce přesunuli do klubu Univerzity obrany, kde proběhla společenská část programu, setkání spolužáků, občerstvení, a to vše doprovázeno cimbálovou hudbou vojenského uměleckého souboru Ondráš.

Brněnským setkáním byly ukončeny oficiální oslavy 90. výročí vzniku vojenské zeměpisné služby. Nezbyvá než současné Geografické službě Armády České republiky popřát hodně sil a pevné vůle a jejím současným i bývalým příslušníkům pevné zdraví a pracovní elán k udržování dobrého jména vojenské geografie.

(Broušek, Vítek)



**Obr. 11** V rámci oslav výročí vzniku služby uspořádala katedra vojenské geografie a meteorologie v prostorách UO v Brně výstavu 90 let vojenské zeměpisné služby



**Obr. 12** Účastníci setkání absolventů katedry ve společenském sále klubu Univerzity obrany



**Obr. 13** Společenskou úroveň setkání absolventů katedry podtrhla svým vystoupením cimbálová hudba vojenského uměleckého souboru Ondráš

## Recenze

### *Skvosty mapových archivů. Soubor starých map Vojenství v mapách tří století. Soubor starých map České země na starých mapách*

Pracovníci někdejšího Vojenského zeměpisného ústavu v Praze, nyní Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce opakovaně přispívali k poznání starých map českých zemí. Stalo se tak i nyní. Agentura vojenských informací a služeb Ministerstva obrany ČR ve spolupráci s Geografickou službou AČR vydala v roce 2008 v rámci projektu, jehož gestorem je Mgr. Vladimír Palán, dva soubory starých map. Reprodukce map v obou souborech jsou barevné. Na listech různých rozměrů složených v přebalu o rozměrech 49 × 36 cm jsou pod reprodukovánými mapami uvedeny základní informace o originálním díle, a to v českém a anglickém jazyce. Na zajímavě řešené samostatné vnitřní příloze je uveden anotovaný seznam map s paralelním textem v anglickém jazyce. Autory vkusné grafické úpravy jsou Luděk Turek a Josef Novotný, překladatelem do angličtiny je major Petr Červený a oba soubory vyšly v redakci Jaroslava Roušara a Jarmily Xaverové.

První soubor nese název Skvosty mapových archivů a podnázev Soubor starých map a je tvořen čtrnácti samostatnými reprodukcemi a doplněn anotovaným seznamem map z pera paní profesorky PhDr. Evy Semotanové, DrSc., statutární zástupkyně ředitelky Historického ústavu AV ČR. Paní profesorka připravila jednotlivé mapy k vydání a doplnila je základními informacemi.

Čtyři z reprodukováných map – mapa Čech Mikuláše Klauďána z roku 1518, mapa Slezska Martina Helwiga z roku 1561 v 5. vydání z roku 1685, mapa Čech Paula [Pavla] Aretina z roku 1619 ve 3. vydání z roku 1665 a kuriózní mapa Čech Kristiána Vettera v podobě růže z roku 1668 – již byly v podobných souborech zařazeny, někdy i vícekrát.

Je proto potěšující, že kromě těchto „tradičních“ map, což má však, jak znalci vědí, své velmi dobré důvody, jsou zájemcům o výsledky kartografické práce předkládány mapy další, v tomto ohledu nové, dosud v podobných souborech nevydané. Je to mapa střední Evropy z roku 1492 vydaná ve světové kronice Hermanna (Hartmanna) Schedela z roku 1493, mapa Evropy od Guillauma (Janssonia) Blaeua, přibližně z roku 1630, mapa Čech Johanna Georga Mauritia [Jana Jiřího Mořice] Vogta z roku 1712, mapa rakouské monarchie Johanna Tobiase [Jana Tobiáše] Mayera z roku 1747, mapa Moravy Tobiase Conrada [Tobiáše Konráda] Lottera, kolem roku 1758, mapa Čech Josepha Ferdinanda Bock-Polacha z roku 1808 a mapa Čech Martina Aloise Davida z roku 1819.

Vedle map zmíněných velkých územních celků je do souboru zařazen císařský povinný otisk mapy stabilního katastru – ostrůvkový zákres města Brna z roku 1825 ve vydání z roku 1843 a 1855; následuje plán Prahy Johanna [Jana] Lotha z roku 1847.

K prezentování 20. století se nabízí množství map. Skvěle však byla vybrána „Přehledná mapa Československé republiky“ zpracovaná ve VZÚ a datovaná rokem 1920. Mezi četnými mapami, které vznikly v bouřlivých letech 1918–1920, v době vzniku a utváření státu, k němuž se stále hlásíme, je v řadě ohledů tou nejlepší. Je tak nejen představena tehdejší a podnes trvající vysoká kvalita české a slovenské vojenské kartografie a polygrafie, ale v roce 90. výročí vzniku samostatného československého státu je vydání reprodukce mapy i nanejvýš důstojnou připomínkou mimořádně významné události v dějinách našeho národa. Zařazení právě této mapy má snad nejvyšší míru opodstatnění.

Některé z map v souboru nalezneme sice již reprodukované ve velké autorčině práci Mapy Čech, Moravy a Slezska v zrcadle staletí (1. vyd., Praha : Libri, 2001, 263 s.), ale výrazně zmenšené, a tedy již méně zřetelné. V souboru Skvosty mapových archivů však máme možnost většinou zkoumat mapy ve velikosti původní nebo jí blízké. Údaje o rozměrech stran předloh pro reprodukci nám umožní vytvořit si reálnou představu o celkové velikosti map v originále. V některých případech je udáno i procento zmenšení.

Kladně je třeba hodnotit, že většina tisků není nikterak upravena retuší a zobrazuje předlohu v jejím skutečném fyzickém stavu včetně všech dobových poškození.

Na straně druhé je tak velmi dobře patrné, že některé předlohy již nutně vyžadují ošetření. Takovéto zveřejnění archiválie pak může pomoci rozvinout diskuzi o tolik potřebné ochraně těchto mimořádně cenných památek. Je však všeobecně známo, že náprava stavu věcí není jen otázkou vůle, ale finančních možností vlastníka.

Připojené vysvětlující texty jsou sice stručné, avšak vyzdvihující právě jen ty nejzajímavější skutečnosti týkající se dané mapy. Poskytnuté informace nejsou mnohdy, zvláště pro laického uživatele, dostupné, a proto jsou o to cennější. Jsou přímo návodem k určení směru a pobídkou k dalšímu bádání. Kvalita reprodukcí je natolik dobrá, že umožňuje značně podrobné samostatné zkoumání

map a stanovení svých vlastních závěrů. V této podobě mohou mapy sloužit i jako podklad při řešení četných otázek v řadě vědních oborů.

Druhý soubor, s názvem Vojenství v mapách tří století. Soubor starých map je postaven stejně. Zahrnuje sice jen třináct reprodukcí, není však o nic méně zajímavý. Jak název napovídá, je souborem reprodukcí map a plánů spojených s vojenstvím (zatímco první sloha obsahuje reprodukce map převážně obecně zeměpisných). Předlohy vybral a opatřil vysvětlujícími poznámkami pan Zdeněk Munzar, BBus. (Hons), DiS., ve spolupráci s panem Tomášem Kykalem – oba pracovníci Vojenského historického ústavu v Praze.

Jakkoli materiály odrážejí skutečnosti z rozmezí tří století, dobou svého vzniku spadají dokonce do století čtyř.

Ze 17. století je reprodukován plán dobytí Plzně v roce 1618 a pohledový plán bitvy na Bílé hoře v roce 1620. Bohatě je zastoupeno 18. století. Vidíme plán pražské pevnosti spojený s rokem 1740, rukopisnou mapu pochodových cest Královstvím českým z doby okolo roku 1740, plán obléhání Prahy v roce 1742, rukopisný plán bitvy u Štěrbohol a obléhání Prahy v roce 1757, plán bitvy u Kolína v tomtéž roce 1757, plán pevnosti Olomouc za pruského obležení v roce 1758 a nakonec plán pevnosti Hradec Králové datovaný roky 1767/1768. K 19. století se váží plány bitev, a to u Slavkova v roce 1805 a u Hradce Králové v roce 1866.

Vzniku samostatného československého státu na počátku 20. století v roce 1918 se dotýkají dva poslední materiály – mapa působení Roty Nazdar ve Francii v letech 1914 až 1918 a přehled bojišť a cest československého vojska v letech 1914 až 1918 a pak až 1920.

O tomto souboru map platí totéž co o prvním souboru. Uživatel má možnost studovat mapový či plánový materiál ve skutečné velikosti nebo ve velikosti jí blízké. Jsou uvedeny skutečné rozměry stran, případně procento zmenšení.

Poznámky k reprodukcím jsou opět jen stručné, ale k vysvětlení zobrazených skutečností naprosto dostačující.

Mimo tyto dva soubory starých map byla vydána i kniha s názvem České země na starých mapách. Autorský kolektiv tvoří prof. PhDr. Eva Semotanová, DrSc., Tomáš Kykal, Zdeněk Munzar, BBus. (Hons), DiS., Ing. Zdeněk Fiala a Ing. Zdeněk Karas, CSc.

Práce je členěna na úvod a sedm kapitol. Názvy kapitol odrážejí obsah těchto celků knihy – 1. kapitola: S mapami, o mapách, mapových sbírkách a kartografii, 2. kapitola:

Přehled mapové tvorby v českých zemích, 3. kapitola: Umění map jako vyznání obdivu a úcty, 4. kapitola: Obrana a výboj, význam map ve válečných konfliktech tří století, 5. kapitola: Z regionu do světa, zachycení územního vývoje v mapové tvorbě, 6. kapitola: Mapy českých zemí jako kartografické kuriozity a 7. kapitola: Vývoj a nová dimenze státního a vojenského topografického mapování.

Každá kapitola je doprovázena četnými ukázkami rozličných map a plánů ve vazbě na obsah kapitoly a každá ukázka je doplněna dalším stručným, ale výstižným vysvětlujícím textem. Texty kapitol, s výjimkou poslední, která odkazy neuvádí vůbec, obsahují plnohodnotné odkazy na související literaturu; na konci práce je zařazen výběrový seznam literatury.

Všechny kapitoly jsou napsány s hlubokou znalostí problematiky, zajímavě a čtivě.

Mapa je odrazem stavu společnosti a jejích potřeb. Texty knihy vycházejí z této základní skutečnosti a o všech mapách pojednávají v příčinných souvislostech, s respektem k době jejich vzniku. Není to jen strohý popis původu map, obsahu, přesnosti, grafického vyjádření a způsobu tisku, případně vydání.

Velmi užitečný je přehled nejvýznamnějších mapových děl zobrazujících české země od pravěku do poloviny 20. století, umístěný za druhou kapitolou.

Knihy mají moderní přehlednou grafickou úpravu ve výtvarném řešení pana Josefa Novotného a formát umožňující optimální představení zařazených map. Ty jsou podány převážně celé. Uživatel tak má možnost, i při velkém zmenšení, sledovat mapy v úplnosti. Mnohdy jsou připojeny výřezy v měřítku mapy nebo v měřítku takřka shodném, lze si tedy učinit jasnou představu o míře podrobnosti předložených map.

Kvalita reprodukcí je dobrá, tisk zajistila česká společnost TopoGraf, spol. s r. o., Praha 6, ve spolupráci se slovenskou společností VKÚ, a. s., Harmanec.

Knihy byly vydány také v anglické mutaci, a sice pod názvem Czech Lands on Early Maps.

Všechny tři publikace jsou dalším velmi dobrým přínosem k poznání jak minulé, tak současné specializované mapové tvorby zachycující území našeho státu.

Všem, kdo se podíleli na jejich vzniku, náleží plné uznání.

O to více je škoda, že všechna tři díla jsou určena výhradně vnitřním potřebám Armády ČR a jsou neprodejná. Nicméně, ostatním zájemcům jsou dostupná alespoň

v knihovnách, které jsou ze zákona příjemci povinného výtisku. Jejich seznam nalezneme na adrese:

[http://www.nkp.cz/pages/page.php3?page=weba\\_adresy\\_odberatelu\\_pv.htm](http://www.nkp.cz/pages/page.php3?page=weba_adresy_odberatelu_pv.htm)

Lze jen doufat, že se tento stav změní a že nadejde čas dalšího vydání – plně přístupného celé odborné a laické veřejnosti.<sup>1)</sup>

RNDr. Tomáš Grim, Ph.D.  
Ústřední archiv zeměměřictví a katastru  
Zeměměřický úřad

---

### ***Bibliografické záznamy recenzovaných děl***

Skvosty mapových archivů : soubor starých map. Jewels of map archives : collection of antique maps. Připravila Eva Semotanová. Praha : Ministerstvo obrany ČR – Agentura vojenských informací a služeb : Geografická služba AČR, [2008]2). 14 map : barev. ISBN 978-80-7278-442-4. Neprodejně.

Vojenství v mapách tří století : soubor starých map. Warfare in maps of three centuries : collection of antique maps. Připravil Zdeněk Munzar. Praha : Ministerstvo obrany ČR – Agentura vojenských informací a služeb : Geografická služba AČR, [2008]2). 13 map : barev. ISBN 978-80-7278-446-2. Neprodejně.

SEMOTANOVÁ, Eva et al. České země na starých mapách. Praha : Ministerstvo obrany ČR : Geografická služba AČR, 2008. 133 s. ISBN 978-80-7278-453-0. Neprodejně.

SEMOTANOVÁ, Eva et al. Czech Lands on Early Maps. Přel. Maj Petr Červený. Prague : Ministry of Defense of the Czech Republic, 2008. 133 s. ISBN 978-80-7278-466-0. Neprodejně.

(DIV)

### ***Poznámky redakce:***

<sup>1)</sup> V době vydání příspěvku byly oba soubory map dostupné v Národní knihovně ČR, v Krajské knihovně v Karlových Varech a v Severočeské vědecké knihovně v Ústí nad Labem. Monografie Evy Semotanové České země na starých mapách byla dostupná v Národní knihovně ČR, v Moravské zemské knihovně v Brně, ve Studijní a vědecké knihovně v Hradci Králové, v Krajské vědecké knihovně v Liberci, ve Vědecké knihovně v Olomouci, ve Studijní a vědecké knihovně v Plzni a v Severočeské vědecké knihovně v Ústí nad Labem.

<sup>2)</sup> Je škoda, že v souborech map není uvedeno datum vydání. Například z hlediska knihovnického zpracování, z hlediska citací či bibliografických soupisů není datum předání do tisku přímou informací. Kromě toho povinnost uvést rok prvního vydání, je-li znám, ukládá vydavateli zákon.

## *Joint Operations Graphic 1:250,000 1501-AIR (JOG 250A)*



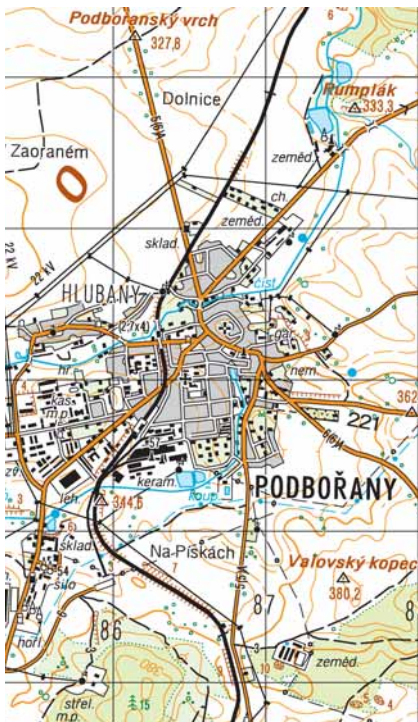
Joint Operations Graphic 1:250,000 1501-AIR je standardním mapovým produktem členských států aliance NATO. Mapa JOG 250A je určena zejména pro vedoucí pracovníky součástí a složek vzdušných sil AČR a letecký personál. Tato letecká mapa slouží k zabezpečení jednotného plánování a řízení společných pozemních a vzdušných operací sil NATO a k navigaci leteckých prostředků. Dále slouží k zabezpečení příslušného stupně interoperability mezi jednotkami vzdušných sil AČR a ostatních zemí NATO.

Mapa je zpracována v geodetickém referenčním systému WGS84 a využívá Lambertovo konformní kuželové zobrazení. Veškeré výškové údaje jsou uváděny ve stopách (feet) ve výškovém systému baltském – po vyrovnání (Bpv).

Základní topografický obsah mapy tvoří prvky polohopisu, výškopisu, vodstva, rostlinného a půdního krytu. Letecké informace zahrnují údaje o leteckých zařízeních, radionavigačních prostředcích a výškových překážkách. Dále obsahuje izogony s údajem hodnot pro 1. červenec příslušného roku vydání (obnovy) mapového listu, a dále maximální hodnoty nadmořských výšek (MEF) ve zkráceném tvaru, uváděné pro každé 15' pole zeměpisné sítě. Legenda podkladové mapy je umístěna společně s legendou leteckých informací v mimorámových údajích mapy.

Mapa je vydávána s aktuálními leteckými informacemi jednou za dva roky. Datum aktuálnosti se uvádí v mimorámových údajích v jihovýchodním rohu mapy. Obsahové prvky topografického podkladu se aktualizují podle potřeby, v závislosti na množství a významu změn. Poskytování mapy JOG 250A se provádí formou centrálního zásobování.

## *Topografické mapy 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000*



Topografické mapy jsou standardizovanými geografickými produkty a jsou nejrozšířenější skupinou map, což je dáno formou jejich zpracování, přesností a podrobností obsahu. Jsou určeny resortním a mimoresortním orgánům zajišťujícím obranu státu a orgánům zajišťujícím potřeby krizového řízení a integrovaného záchranného systému. Slouží zejména k plánování, řízení a vedení operací, ke studiu vojenskogeografických charakteristik území, k orientaci a navigaci v terénu. Důležitou vlastností topografických map je, že umožňují s dostatečnou přesností provádět měření, a to především určení polohy v hlásné síti MGRS nebo v systému zeměpisných souřadnic, určení nadmořských výšek nebo převýšení a měření azimutů a směrnic. Dále jsou využívány jako jednotný podklad k zakreslování vojenských údajů a k tvorbě speciálních tištěných a digitálních geografických produktů.

Topografické mapy v celé měřítkové řadě 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000 jsou obsahově jednotné a zobrazují terénní objekty podle zásad generalizace v souladu s značkovým klíčem. V současné době jsou v užívání topografické mapy zpracované podle značkových klíčů Topo-4-4 a Topo-4-5. Základní rozdíl mezi nimi spočívá v upravené barevnosti nových topografických map zpracovaných podle Topo-4-5, jejímž cílem je zjednodušit identifikaci topografických objektů a celkově zjednodušit čtení mapy. Aktualizace topografických map v plošném měřítku probíhá v cca 5-7 leté periodě. Do budoucna se rovněž předpokládá výběrová aktualizace v závislosti na četnosti změn v jednotlivých lokalitách. Do užívání se topografické mapy poskytují formou centrálního zásobování.

# geografické zabezpečení

## Compressed ARC Digitized Raster Graphic (CADRG)

Compressed ARC Digitized Raster Graphics je standardizovaným produktem v rámci NATO. Je bežešovou digitální geografickou bází barevných rastrových souborů. Ty se vytváří kompresí a přeformátováním digitálních georeferencovaných rastrových ekvivalentů analogových mapových podkladů takovým způsobem, aby splňovaly podmínky RPF (Raster Product Format). CADRG slouží především jako digitální mapový podklad k plánování operací v rámci systémů velení a řízení, podporuje zbraňové systémy a slouží k vizualizaci a terénním analýzám v aplikacích, jako je ArcGIS, Falcon View nebo TeraBase. Dále se využívá v simulačních systémech nebo v navigačních prostředcích typu „moving map“. CADRG se zpracovávají v geodetickém referenčním systému WGS84. Základním datovým podkladem ke zhotovení CADRG jsou georeferencované digitální rastrové ekvivalenty map TM 50, JOG 250G, JOG 250A, TFC(L) 250 a LFC CZE 500.

Pro zpracování dat je zemský povrch rozdělen do 18 zón (po devíti na severní i jižní hemisféře). Rastrová data v rámci jedné zóny jsou rozdělena do pravidelných segmentů o velikosti 1536 × 1536 pixelů. Skutečná velikost jednoho segmentu se pak odvíjí od prostorového rozlišení. Například při rozlišení 37,5 m má strana čtverce velikost 57 600 m. Jednotlivé segmenty nemají žádný překryt a mezi segmenty se nevyskytují mezery. Horní řada segmentů určité zóny je identická se spodní řadou segmentů zóny od ní na sever. Počet řad segmentů je v jednotlivých zónách rozdílný a závisí na měřítku zdrojové mapy. Vydávání a aktualizace CADRG probíhá v souladu s aktualizací analogových map. Poskytování CADRG se provádí formou centrálního zásobování případně přímé geografické podpory.



## Registr výškových objektů

Registr výškových objektů (RVO) je národním geografickým produktem vytvářeným v působnosti GeoSI AČR a je komplexem dat stanovených atributů a fotografií výškových objektů na území ČR. Účelem RVO je zabezpečit sběr, správu a poskytování informací o výškových objektech na území. RVO je jako jeden ze základních zdrojů určen ke stanovení překážek leteckého provozu a slouží jako podklad při tvorbě dalších geografických produktů.

Za výškový objekt se pro účely RVO považuje trvalý nebo dočasný objekt vytvořený lidskou činností a splňující některou z následujících podmínek. Relativní výška je 40 metrů a více nebo 30 metrů a více v případě, že objekt stojí na terénní vyvýšenině. U sloupů elektrického vedení jsou do RVO implementovány všechny s relativní výškou 50 metrů a více. V oblastech s velkým výskytem výškových objektů, jako jsou města a průmyslové komplexy, jsou výškovými objekty zejména takové objekty, které svou výškou převyšují okolní zástavbu o jednu třetinu její výšky. Objekty v zástavbě s relativní výškou 60 metrů a vyšší musí být zaznamenány vždy. Každý výškový objekt je popsán řadou parametrů, mezi které patří identifikační číslo, název, relativní a absolutní výška, údaje o přesnosti, datum aktualizace a další. Nedílnou součástí informací je rovněž fotografická dokumentace. Pro každý objekt jsou zpracovány dvě fotografie, jedna s celkovým pohledem a druhá identifikující vztažné body geodetického zaměření.

Správa dat probíhá v prostředí databáze MS Access. Data se dále poskytují živatelům ve formátu dBase DB2 nebo DB4, dále ve formátu tabulky MS Excel a v provedení shapefile. Aktualizace RVO probíhá průběžně v návaznosti na další úkoly, přičemž výškové překážky s relativní výškou.

Výškový objekt			
ID	7710		
NOMENKLATURA	M320518b		
NÁZEV	HOVA VES V HODRACH - VETRNA ELEKTRARNA		
VÝŠKA	143	PŘEVÝŠENÍ	100
NADSTAVBA	<input type="checkbox"/>	ELMAG. ZÁŘENÍ	<input type="checkbox"/>
DRUH_VP	Výšková překážka		
DRUH_ZN	Plouží noční zrakem		
STAV_VP	relativní stav		
ZDROJ_VP	VTOPI		
VLASTNIK	neznámý		
MATERIÁL	Kov		
TŘÍDA PŘESNOSTI	Zaměřeno geodeticky		
WGS84_E	133273	WGS84_B	50.254130
WGS84_N	5004830	WGS84_L	13.293142
DATUM	30.5.2007		
POZNÁMKA			
[Editovat] [Úloha] [Zavřít]			

Ing. Libor Laža

## ***Anotovaná bibliografie příspěvků otištěných v tomto čísle***

MARŠA, Jan. Digitální vojenský informační systém o území. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 4–12.

Příspěvek definuje Digitální vojenský informační systém o území (DVISÚ), popisuje jeho moduly, samostatné subsystémy a služby včetně komunikačních a hardwarových a prostředků a softwarového vybavení. Hlavní pozornost je věnována distribučnímu modulu a šesti službám DVISÚ, které zabezpečují poskytování aktuálních geografických dat, produktů a informací uživatelům všech součástí Armády ČR. Zmíněna je také problematika centralizace výstavby a provozu DVISÚ.

KÁRNÍK, Luboš; KOTLÁŘ, Vladimír. Mezinárodní spolupráce v oblasti vektorových databází Multinational Geospatial Co-production Program. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 13–17.

Z požadavků ozbrojených sil AČR, tak jak byly formulovány v hlavních reformních dokumentech, vyplývá důraz na zabezpečení schopnosti jednotek AČR působit v zahraničních misích. Jednou z podmínek úspěšného nasazení jednotek je kvalitní zabezpečení geografickými daty z oblastí, ve kterých jednotky budou působit.

Potřeba kvalitních geografických dat v celosvětovém měřítku je obecný požadavek koalice NATO. Potřeba vyústila ve vznik projektu Multinational Geospatial Co-production Program. K realizaci MGCP se přihlásila i GeoSI AČR, která má zkušenosti s realizací projektu podobného charakteru, kterým je VMAP1. Cílem MGCP je v celosvětovém měřítku sbírat vektorová data s rozlišovací schopností mapy měřítka 1 : 50 000, popř. 1 : 100 000 a ukládat je ve společném datovém skladu. Na základě vložené práce bude mít AČR přístup k adekvátnímu rozsahu dat MGCP.

VATRE, Viliam; VOJTÍŠKOVÁ, Marie. Výsledky testování přesnosti geopotenciálních modelů PGM07A a EGM08 a jejich porovnání s geopotenciálním modelem EGM96. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 18–22.

NGA USA vyvinula předběžnou verzi geopotenciálního modelu PGM07A stupně  $n = 2190$  a řádu  $k = 2160$ . Ve spolupráci s IAG jsme se podíleli na jeho testování. Následně byla vytvořena definitivní verze modelu s názvem EGM08. Příspěvek seznamuje s výsledky testování modelu PGM07A, EGM08 a s jejich porovnáním s verzí EGM96 používanou současně v NATO. Autoři zároveň uvádějí stručné informace o geopotenciálních modelech a jejich teorii testování.

KLÍMA, Radovan. Vojenský přijímač GPS DAGR zaveden do užívání v AČR. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 23–25.

Hlavním cílem příspěvku je seznámit čtenáře s přijímačem GPS DAGR, který je nově zaveden do užívání v AČR. Článek popisuje základní vlastnosti, funkce a režimy provozu. Dále jsou zde uvedeny možnosti implementace geografických dat do tohoto přijímače.

KOTVA, Petr: Implementace vektorových dat do přijímačů GPS Garmin. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 26–29.

Příspěvek pojednává o problematice vytváření vlastních mapových podkladů pro přijímače GPS Garmin. Stručně představuje přijímače GPS Garmin GPSmap 60C/CS a popisuje vznik technologie a postup přípravy mapových podkladů pro tyto přijímače z dat DMÚ 25 a MGCP.

JANUS, Petr. Terminologie v Geografické službě AČR. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 30–33.

V každém oboru lidské činnosti vzniká a udržuje se specifický pojmový aparát. Stejně je tomu v oblasti geografického zabezpečení AČR. Příspěvek je malou sondou do současného stavu odborného geografického názvosloví, pokusem o zhodnocení jeho aktuálnosti a zejména použitelnosti při meziřesortní i mezinárodní spolupráci.

NOVOTNÝ, Josef. Mikrofyzikální struktura oblačnosti mimotropické cyklony. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 34–42.

V některých případech již „bergenský koncept“ nedokáže nalézt dostatečně přesvědčivé vysvětlení pro existující strukturu oblačnosti a srážek a její vývoj. V rámci oblačnosti a srážek vzniklých pohybem a vzájemnou interakcí vzduchových hmot v jednotlivých přenosových pásech je možné pozorovat ještě jemnější strukturu mezoměřítkových oblastí konvekčních cel a srážek o různé intenzitě, než odpovídá klasickému „norskému“ koncepčnímu modelu dynamického vývoje oblačných systémů středních šířek.

STRÁNSKÝ, Jan. Modernizace Vojenského geodetického a geofyzikálního informačního systému. *Vojenský geografický obzor*. 2008, č. 2, s. 43–48.

Stručný popis Vojenského geodetického a geofyzikálního informačního systému (VGGFIS) není zaměřen výhradně na obsah VGGFIS, ale vysvětluje význam společné správy geodetických a geofyzikálních dat. Příspěvek zmiňuje uplatnění systému v současnosti, zkušenosti s průběžnou modernizací systému a jeho předpokládanou modernizaci v budoucnosti.

## Summaries

MARŠA, Jan: Digital Military Land Information System. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 4–12.

This paper defines the Digital Military Land Information System (DVISÚ) and describes its modules, autonomous subsystems and services. Moreover, the communication aspects, hardware equipment and software tools are mentioned. Main attention is paid to distribution module – including six DVISÚ services – which offers current geodata, products and information to all army users. Additionally, the future DVISÚ development and operation under the central control is discussed.

KÁRNÍK, Luboš; KOTLÁŘ, Vladimír. Multinational Geospatial Co-production Program. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 13–17.

One of the main requirements for the Czech Armed Forces is to provide Czech troops with geographic data from their area of activity.

The demand for high resolution vector data is the basic requirement of the NATO Alliance. This effort resulted in Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP). Geographic Service of the Czech Armed Forces declared its participation in this project based on the previous successful VMAP1 experience. To create global vector data of the 1 : 50 000 or 1 : 100 000 scale and store it in the central repository – the International Geospatial Warehouse (IGW) are both objectives of the MGCP. Geographic Service of the Czech Armed Forces can download MGCP data from IGW according to the amount of credits gained by its own MGCP data production.

VATRT, Viliam; VOJTÍŠKOVÁ, Marie. Geopotential Models PGM07A and EGM08 Precision Testing Results. Comparison with Geopotential Model EGM96. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 18–22.

NGA USA developed the preliminary version of the geopotential model PGM07A (degree  $n=2190$ , order  $k=2160$ ). The authors participated on its testing with co-operation with IAG. Consequently the final version of the geopotential model (EGM08) was developed. This paper gives the information about the results of the geopotential models PGM07A and EGM08 testing and their comparison with geopotential model EGM96 which is in NATO used today. The authors also shortly inform about geopotential models and theory of testing.

KLÍMA, Radovan. Military GPS Receiver DAGR Put into Operation in the Czech Armed Forces. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 23–25.

The main aim of this article is getting familiar with a new GPS receiver which was put into use in Czech Armed Forces. The article describes basic characteristics, functions and operating mode. There is also information about possibilities of implementation of geospatial data into this receiver.

KOTVA, Petr: Implementation of the Vector Data to GPS Receivers Garmin. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 26–29.

The article deals with the topic of creation own maps for GPS receivers Garmin. It briefly presents GPS receivers Garmin GPSmap 60C/CS and it describes development of the technology and process of preparing maps for these receivers from DMÚ 25 and MGCP data.

JANUS, Petr. Terminology in the Geographic Service of the Czech Armed Forces. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 30–33. Every branch of human activities creates its own specific terminology. The situation is not different within geographic support of the Czech Armed Forces. This article is a probe to the current status of geography terminology, an attempt to evaluate its recency, and namely usability in the frame of interdepartmental and international cooperation.

NOVOTNÝ, Josef. Microphysical Structure of Extra-Tropical Cyclone Cloudiness. *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 34–42.

In some cases the “Bergen Concept” is not able to find a sufficiently convincing explanation for the existing structure of cloudiness and precipitation and its development any more. Within cloudiness and precipitation caused by movement and mutual interaction of air masses in individual transmission zones it is possible to observe even finer structure of mesoscale areas of convection cells and precipitation of different intensity compared to the conventional “Norwegian” conceptual model of dynamic development of cloudy systems of middle latitudes.

STRÁNSKÝ, Jan. Modernizing the Military Geodetic and Geophysical System *Vojenský geografický obzor*. 2008, no. 2, s. 43–48.

Brief description of Military Geodetic and Geophysics Information System (VGGFIS). The description is not oriented only to VGGFIS content, but it explains also the importance of shared maintenance of geodetic and geophysical data. This article describes how this system is being used now; also there are illustrated experiences with its permanent modernization and its planned modernization in the future.



## **VOJENSKÝ GEOGRAFICKÝ OBZOR – Sborník Geografické služby AČR**

Vydává Ministerstvo obrany ČR, Geografická služba AČR  
Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad  
Čs. odboje 676  
518 16 Dobruška

IČO 60162694  
MK ČR E 7146  
ISSN 1214-3707  
PERIODICITA: dvakrát za rok.

Tiskne Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Čs. odboje 676, 518 16 Dobruška  
Neprodejné.

Šéfredaktor: Ing. Luděk Broušek  
Zástupce šéfredaktora: kpt. Ing. Radoslav Zelinka  
Členové redakční rady:  
mjr. Ing. Zdeněk Kuběnka  
mjr. Ing. Ilja Sušánka  
Ing. Libor Laža  
PhDr. Jaroslava Divišová

Adresa redakce:  
VGHMÚř, Čs. odboje 676, 518 16 Dobruška  
tel. 973257611, 973257671, fax 973257620  
CADS: vgo@vghur.acr  
e-mail: vgo@vghur.army.cz

Vojenský geografický obzor, rok 2008, číslo 2  
Vydáno 30. 12. 2008.