

VOJENSKÝ GEOGRAFICKÝ OBZOR

Sborník
Geografické
služby
AČR



1/2005



OBSAH

Úvodník	
plk. Ing. Karel Brázdil, CSc., náčelník VGHMÚř.....	3
World Geodetic System 1984 (WGS84)	
mjr. Ing. Petr Janus	4
Budování WGS84 v ČR	
mjr. Ing. Petr Janus	10
Zavedení WGS84 do geodetické praxe	
kpt. Ing. Jiří Skladowski	12
Implementace lokálního modelu kvazigeoidu do softwaru pro zpracování měření GPS	
kpt. Ing. Jan Marša	14
Digitální produkty VGHMÚř – standardy a WGS84	
Ing. Boris Tichý	19
Mapová tvorba GeoSI AČR	
mjr. Ing. Radek Wildmann	25
Obměna zásob geografických produktů v AČR	
plk. Ing. Zdeněk Moravec, Ing. Karel Vitek	35
Geodetické, geofyzikální a hydrometeorologické úkoly plněné pracovištěm speciálního monitoringu POLOM	
Ing. Libor Laža	38
Seminář k jednomu z významných úseků historie Geografické služby AČR	
plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.	44
Publikace k historii Vojenského zeměpisného ústavu	
plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.	45
Plukovník v. v. doc. RNDr. Karel Čermín, CSc., devadesátiletý	
plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.	46
Vladimír Motyčka – malíř české přírody	
plk. v. v. Ing. Drahomír Dušátko, CSc.	48
Plukovník v. v. Ing. Vladislav Oliva jubilující	
plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.	50
Plk. v. v. Ing. Jiří Knopp sedmdesátníkem	
plk. v. v. Ing. Stanislav Kamarád	51
Josef Benedikt – umělec-jubilant	
plk. v. v. Ing. Drahomír Dušátko, CSc.	52
STALO SE ...	
Návštěva náčelníka Geografické služby AČR u topografických služeb Estonska a Litvy	54
Návštěva delegace Geodetické služby Armády Srbska a Černé Hory	54
Plenární zasedání Multinational Geospatial Coproduction Program (MGCP)	55
Geoaplikace 2004	55
První návštěva ministra obrany v Dobrušce	56
Vývoj technologie MGCP	57
Standardizační práce DGIWG	57
PRODUKTY A SLUŽBY PRO GEOGRAFICKÉ ZABEZPEČENÍ	
Ing. Libor Laža	60
Anotovaná bibliografie článků otištěných v tomto čísle	62
Summaries	63

CONTENS

Foreword

Col Ing. Karel Brázdil, CSc., Chief of the Office of Military Geography
and Hydrometeorology 3

World Geodetic System 1984 (WGS 84)

Maj Ing. Petr Janus 4

Building of World Geodetic System 1984 (WGS 84) in the Czech Republic

Maj Ing. Petr Janus 10

WGS 84 Implementation into Geodesy Practice

Capt Ing. Jiří Skladowski 12

Implementation of Quasigeoid Local Model into Software for GPS Processing

Capt Ing. Jan Marša 14

Digital Products of Military Geographic and Hydrometeorologic Office – Standards and WGS 84

Ing. Boris Tichý 19

Military Cartographic Production in Geographic Service of the Czech Armed Forces

Maj Ing. Radek Wildmann 25

The Exchange of Reserves of Geographical Products in the Czech Armed Forces

Lt-Col Ing. Zdeněk Moravec, Ing. Karel Vítek 35

Geodetic, Geophysical, and Hydrometeorologic Tasks of Special Monitoring and Metrology Workplace POLOM

Ing. Libor Laža 38

Workshop Dedicated to Important Period of the CAF Geographic Service History

Retired Col Ing. Zdeněk Karas, CSc. 44

Publication Dedicated to the Military Geographic Institute History

Retired Col Ing. Zdeněk Karas, CSc. 45

Retired Col Ing. Doc. RNDr. Karel Čermín, CSc., Nonagenarian

Retired Col Ing. Zdeněk Karas, CSc. 46

Vladimír Motyčka – Painter of Czech Nature

Retired Col Ing. Drahomír Dušátko, CSc. 48

Anniversary of Retired Col Ing. Vladislav Oliva

Retired Col Ing. Zdeněk Karas, CSc. 50

Retired Col Ing. Jiří Knopp Septuagenarian

Retired Col Ing. Stanislav Kamarád 51

Josef Benedikt – Artist Celebrating an Anniversary

Retired Col Ing. Drahomír Dušátko, CSc. 52

WHAT HAS HAPPENED ...

Chief of Geographic Service Visit to Estonia and Lithuania 54

Visit from Geodetic Service of the Serbia and Montenegro 54

Multinational Geospatial Coproduction Program (MGCP) Plenary Meeting 55

Geoapplications 2004 55

The First Visit of Defense Minister in Dobruška 56

Development of MGCP Technology 57

Standardization Work of DGIWG 57

PRODUCTS AND SERVICES FOR GEOGRAPHIC SUPPORT

Ing. Libor Laža 60

Summaries 63

Vážení čtenáři,

obsah tohoto čísla Vojenského geografického obzoru je úzce spjat s hlavním úkolem Geografické služby AČR a Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu pro letošní rok, kterým je plné zavedení světového geodetického referenčního systému WGS84 (World Geodetic System 1984) do využívání v Armádě České republiky od 1. ledna 2006. Tento úkol byl stanoven nařízením náčelníka Generálního štábu AČR č. 34 z roku 1997.

Nařízení ukládá plně zavést systém WGS84 a kompletně jím nahradit systém S-42/83 a vytvořit nové, standardizované mapové dílo. Vzhledem k vysokému počtu zejména pozemních map z území ČR (topografické mapy měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000) to byl úkol dlouhodobý a obtížný. Proto byla přijata řada opatření ke splnění úkolu a současně k vytvoření podmínek pro výrobu vybraných standardizovaných map, zejména pro potřeby vzdušných sil, mezinárodních cvičení na území České republiky a pro potřeby organizace základní součinnosti v rámci aliance NATO tak, aby vinou nejednotnosti souřadných systémů a nedostupnosti komplexního standardizovaného mapového díla nedošlo k elementárnímu snížení obranyschopnosti České republiky.

Oprávněně je však nutno konstatovat, že dosavadní neexistence komplexních standardizovaných geodetických, geografických a kartografických produktů do určité míry omezovala činnost a rozvoj ozbrojených sil ČR, a bezpochyby měla limitující vliv i na fungování bezpečnostních složek státu, jednotnost velení a řízení a provázání informačních systémů při řešení krizových situací na území republiky mezi resortními orgány krizového řízení.

Problém využívání až tří geodetických referenčních systémů, tzn. vojenských WGS84 a S-42/83 a civilního

S-JTSK, se snad nejmarkantněji projevil při organizaci Summitu NATO v Praze v roce 2002 i při organizování součinnosti armády se složkami Integrovaného záchranného systému při odstraňování následků rozsáhlých povodní v letech 1997, 1998 a v roce 2002.

V současné době při stále širším uplatňování informačních a řídicích systémů a geografických informací v krizovém řízení nabývá standardizace geodetických základů, geografických databází i kartografických produktů stále většího významu. Nic na tom nemění ani skutečnost, že současné digitální technologie umožňují transformovat souřadnice a převádět formáty geografických a kartografických databází. Úloha analogových produktů, obzvláště klasických map, zůstává při řešení skutečných krizových stavů stále nezastupitelná.

Geografická služba AČR zahájila intenzivní práce na definici světového geodetického referenčního systému WGS84 na území České republiky v roce 1992. Tehdy byly ve spolupráci s americkou mapovací službou DMA (Defence Mapping Agency) zaměřeny souřadnice geodetických bodů nezbytných k připojení původní geodetické sítě ČSFR. Tato měření byla využita k výpočtu transformačních parametrů mezi systémy S-42/83 a WGS84. Byly tak položeny základy postupného zavádění světového geodetického referenčního systému WGS84.

Zavedení mezinárodních standardů v oblasti geodézie, geografie a kartografie je jedním z dalších a ne významných kroků na cestě integrace České republiky do aliance NATO a Evropské unie.

Náčelník VGHMÚř Dobruška
plukovník Ing. Karel Brázdil, CSc.

World Geodetic System 1984 (WGS84)

mjr. Ing. Petr Janus

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Úvod

V souvislosti s vedením soudobého moderního boje se velmi často používá termín digitální bojiště. Informace o protivníkovi, našich jednotkách, o území apod. jsou na digitálním válčišti převáděny do řeči nul a jedniček. Přínos takto upravených informací je jednoznačný: lze s nimi jednoduše a hlavně rychle manipulovat, tak aby byly včas na místě, kde jich je právě třeba. Kdo získává informace rychleji, ten získává strategickou výhodu. Většina těchto informací je polohově determinována, neboť udávají polohu protivníka, rozmístění jeho bojových prostředků, polohu našich jednotek nebo popisují plánované trasy přesunů vojsk. Z hlediska součinnosti je proto důležité, aby všechny polohové informace byly vyjádřeny v jednotném geodetickém systému, neboť jedině tak lze zabezpečit, aby stěly, jejichž trajektorie jsou vypočteny ze souřadnic stanoviště a cíle, přesně zasáhly určený objekt, aby výsledky průzkumu byly správně vyneseny do pracovní mapy velitele nebo aby záchranný tým mohl pomoci těm, kteří jsou v nesnázích a vyslali nouzový signál obsahující informace o své aktuální poloze.

Z těchto praktických důvodů se armády členských států NATO dohodly, že budou k předávání informací o poloze používat jednotný geodetický systém, a to World Geodetic System 1984 (WGS84). Dohoda je obsahem STANAG 2211 Geodetické systémy, kartografická zobrazení, souřadnicové a hlásné sítě. Plné zavedení geodetického systému WGS84 do AČR a zároveň zrušení stávajícího souřadnicového systému 1942/83 je stanoveno k datu 1. 1. 2006.

A proč právě WGS84? Je to dáno zejména tím, že geodetický systém WGS84 je jednoduše dostupný prostřednictvím navigačního systému GPS, který je funkční 24 hodin denně kdekoli na povrchu Země nebo v její blízkosti a za jakýchkoli povětrnostních podmínek. K určení souřadnic objektu v systému WGS84 prostřednictvím technologie GPS je potřeba pouze vhodný přijímač GPS. Poloha uživatele s přesností několika metrů je potom zaměřena během několika málo sekund. Tato přesnost postačuje většině vojenských aplikací.

Definice geodetického systému WGS84

Učebnicová definice geodetického systému WGS84 (viz např. STANAG 2211) je dobře srozumitelná jen úzkému okruhu odborníků, ale lze ji s určitým stupněm zjednodušení přeložit i do řeči srozumitelné běžným uživatelům.

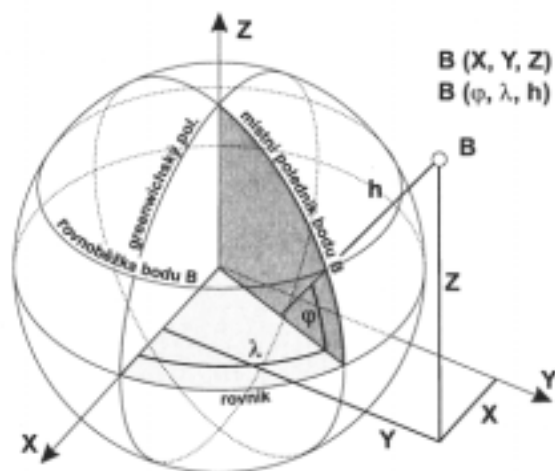
Učebnicová definice

Geodetický systém WGS84 definují:

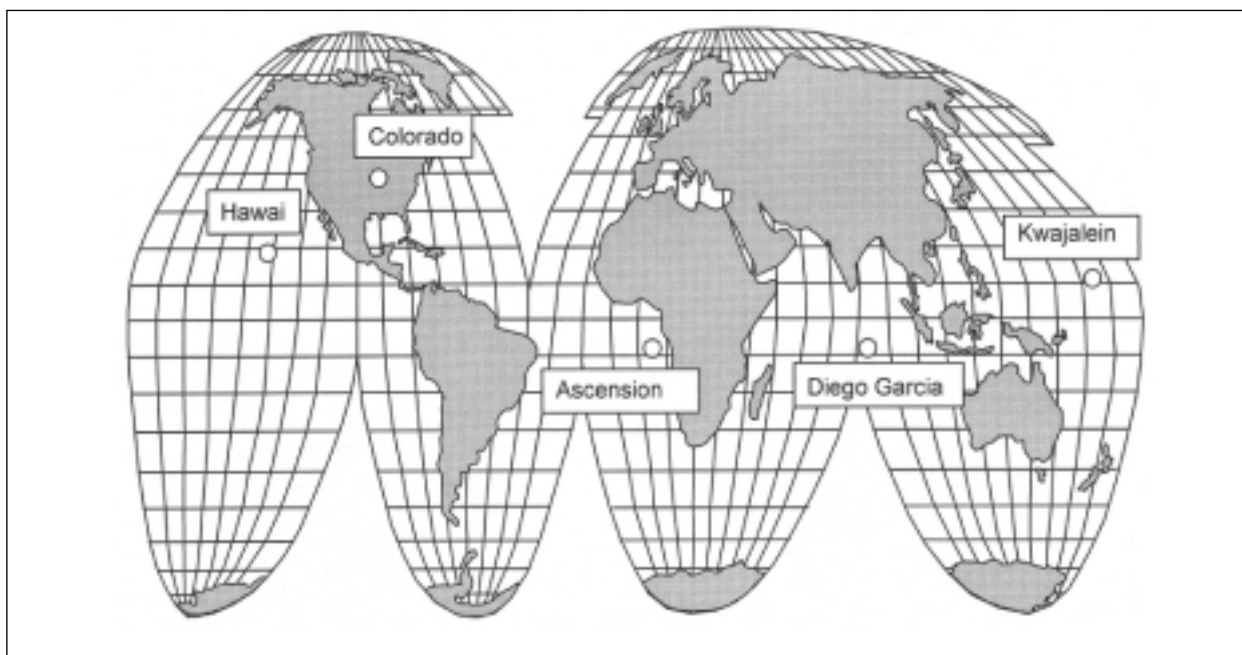
- poloha počátku a orientace os pravouhlé prostorové souřadnicové soustavy;
- parametry referenčního (vztažného) elipsoidu;
- gravitační model Země a geoid.

Geodetický systém WGS84 je konvenční terestrický referenční systém (CTRS – Conventional Terrestrial Reference System), což znamená, že se jedná o geocentrický pravouhlý pravotočivý systém pevně spojený se Zemí. Počátek geodetického systému (viz obr. 1) je umístěn do

těžiště Země (geocentra), osa Z prochází referenčním pólem definovaným IERS (International Earth Rotation Service), osa X je průsečnicí roviny referenčního poledníku IERS a roviny, která prochází počátkem systému



Obr. 1 Definice souřadnicového systému WGS84



Obr. 2 Pozemní stanice kontrolního segmentu GPS

a je kolmá k ose Z, osa Y doplňuje souřadnicovou soustavu na pravouhlou pravotočivou, tj. leží v rovině rovníku 90° východně od osy X. Počátek souřadnicového systému WGS84 je totožný se středem referenčního elipsoidu WGS84 a osa Z je rotační osou elipsoidu.

Takto definovaný geodetický systém je spojen s reálnou Zemí prostřednictvím souboru přesných souřadnic WGS84 pěti pozemních stanic kontrolního segmentu GPS (viz obr. 2).

Elipsoid WGS84 je geocentrický hladinový (ekvipotenciální) rotační elipsoid, který je integrální složkou systému WGS84. Je definován čtyřmi parametry uvedenými v tab. 1.

Gravitační model Země EGM96 (Earth Gravity Model 1996) systému WGS84 je definován Stokesovými koeficienty sférického harmonického rozvoje tíhového potenciálu. Stokesovy koeficienty jsou vypočteny do stupně $n = 360$ a řádu $k = 360$. Využitím parametrů EGM96 je možné například vypočítat k souřadnicově danému bodu

(WGS84) výšku geoidu, tím i výšku nadmořskou, ale rovněž tíhové zrychlení nebo tížnicové odchylky.

Uživatelská definice

Pro běžného uživatele není až tak důležité vědět, kde je umístěn počátek souřadnicového systému a jak jsou orientovány jednotlivé souřadnicové osy, ale je důležité, aby přesně věděl, jakými druhy souřadnic se poloha v systému WGS84 vyjadřuje, a zejména, jak a s jakými prostředky se tyto souřadnice jednoduše určují.

Polohu bodu v geodetickém systému WGS84 lze vyjádřit pomocí:

- pravouhlých prostorových souřadnic X, Y, Z;
- zeměpisných souřadnic φ (zeměpisná šířka), λ (zeměpisná délka);
- pravouhlých rovinných souřadnic E – Easting, N – Northing v zobrazení UTM/UPS;
- souřadnic v hlásném systému MGRS.

Tabulka 1 Definiční parametry elipsoidu WGS84

Parametr	Označení	Velikost
velká poloosa	a	6 378 137 m
převrácená hodnota zploštění	$1/f$	298,257 223 563
úhlová rychlost rotace Země	ω_e	$7\,292\,115 \times 10^{-11}$ rad/s
geocentrická gravitační konstanta (včetně hmot atmosféry)	GM	$3\,986\,004,418 \times 10^8$ m ³ /s ²

Prostorové pravoúhlé souřadnice X, Y, Z

Geometrická podstata pravoúhlých prostorových souřadnic X, Y, Z je dobře patrná z obr. 1:

Souřadnice X je vzdálenost bodu od roviny YZ;

souřadnice Y je vzdálenost bodu od roviny XZ (roviny nultého poledníku);

souřadnice Z je vzdálenost bodu od roviny XY (roviny rovníku).

Pravoúhlé prostorové souřadnice X, Y, Z se v běžném uživatelském styku prakticky nepoužívají. Tyto souřadnice nelze odečíst z topografické mapy.

Zeměpisné souřadnice z, m

Zeměpisná šířka φ může nabývat hodnot od -90° (jižní zeměpisný pól) do $+90^\circ$ (severní zeměpisný pól). Pro odlišení zeměpisné šířky bodů ležících na sever nebo na jih od roviny rovníku se používá:

a) Znaménková konvence. Body na sever od roviny rovníku mají kladné zeměpisné šířky (např. 50°) a body na jih od roviny rovníku mají záporné zeměpisné šířky (např. -50°).

b) Textová konvence. Pro body na sever od roviny rovníku se používá označení severní zeměpisná šířka (s. z. š.) nebo písmeno N z anglického North (např. 50° s. z. š. nebo 50° N). Pro body na jih od roviny rovníku se používá označení jižní zeměpisná šířka (j. z. š.) nebo písmeno S z anglického South (např. 50° j. z. š. nebo 50° S).

Zeměpisná délka λ může nabývat hodnot od 0° do 360° . Častěji se však zeměpisná délka vyjadřuje jako východní nebo západní od 0° do 180° s tím, že pro odlišení se používá konvence založená na poloze bodu vzhledem k nultému poledníku (Greenwich):

a) Znaménková konvence. Body ležící na východ od nultého poledníku mají kladné zeměpisné délky od 0° do 180° (např. 15°) a body na západ od nultého poledníku mají záporné zeměpisné délky od 0° do -180° (např. -15°).

b) Textová konvence. Pro body na východ od nultého poledníku se používá označení východní zeměpisná délka (v. z. d.) nebo písmeno E z anglického East (např. 15° v. z. d. nebo 50° E). Pro body na západ od nultého poledníku se používá označení západní zeměpisná délka (z. z. d.) nebo písmeno W z anglického West (například 15° z. z. d. nebo 15° W).

Rovinné pravoúhlé souřadnice E, N

K vyjádření polohy bodu pomocí rovinných pravoúhlých souřadnic se v armádách NATO používá zobrazení UTM, které je definováno pro oblasti mezi 80° j. z. š. a 84° s. z. š. Pro polární oblasti, tj. pro oblast mezi jižním pólem a 80° j. z. š. a oblast mezi severním pólem a 84° s. z. š., se používá projekce UPS (Universal Polar Stereographic).

Konstrukce rovinné souřadnicové sítě UTM (Universal Transverse Mercator) je založena na konformním příčném válcovém zobrazení v šestistupňových poledníkových pásech, které je svou podstatou velmi blízké zobrazení, které je základem topografických map v S-42/83. Konformní zobrazení znamená, že úhly po zobrazení zůstávají nezkreslené. Délky a plochy se zobrazením zkreslují.

Pro zobrazení zemského povrchu se Země rozdělí na 60 šestistupňových pásů od poledníku 180° směrem na východ. Každý poledníkový pás je označen číslem. Zobrazení každého poledníkového pásu do roviny zobrazení se provádí pomocí válcového zobrazení v příčné poloze (osa válce leží v rovině rovníku). To znamená, že každý šestistupňový pás má svou samostatnou soustavu pravoúhlých rovinných souřadnic s počátkem v průsečíku rovníku s osovým poledníkem příslušného pásu. Souřadnice jsou kladné od počátku směrem na východ a sever (obr. 3).

Vodorovná souřadnicová osa je značena symbolem E (Easting – východní směr) a svislá symbolem N (Northing – severní směr). Aby se zamezilo výskytu záporných hodnot E, přičítá se k nim konstanta 500 000 m. U bodů na jih od rovníku se k souřadnici N přičítá konstanta 10 000 000 m.

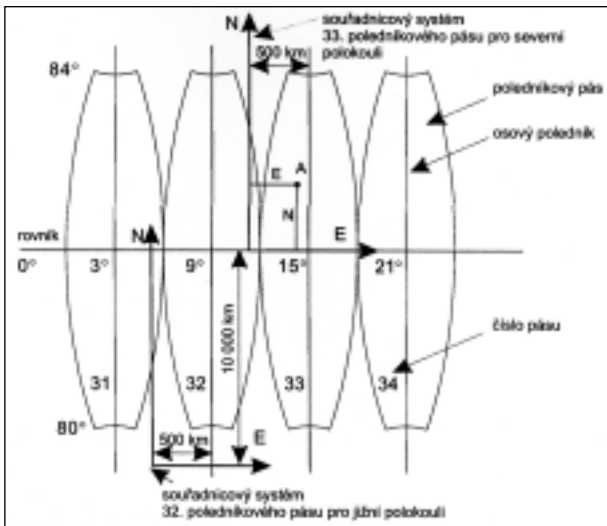
Příklad zápisu souřadnic UTM:

357 896,58 E
5 546 267,52 N

Protože každý pás má vlastní souřadnicovou soustavu, není vyjádření polohy bodu pomocí souřadnic N, E jednoznačné. Proto se k předávání informací o poloze používá hlásný systém MGRS, což je pouze jiný alfanumerický zápis polohy E a N.

UTM se od Gaussova zobrazení, používaného pro topografické mapy v S-42/83, liší pouze délkovým zkreslením osového poledníku. V případě S-42/83 je osový poledník délkově nezkreslen (má délkové zkreslení 1,000 0). V případě UTM má osový poledník délkové zkreslení 0,999 6.

Konstrukce souřadnicové sítě UPS je založena na polární stereografické projekci. UPS se používá pro

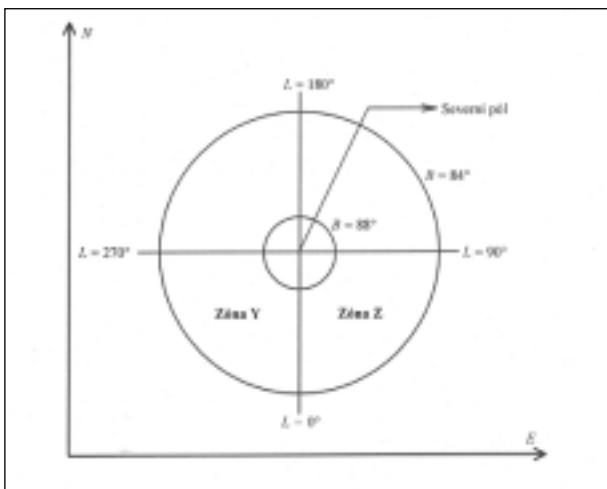


Obr. 3 Schéma poledníkových pásů a definice souřadnicových soustav

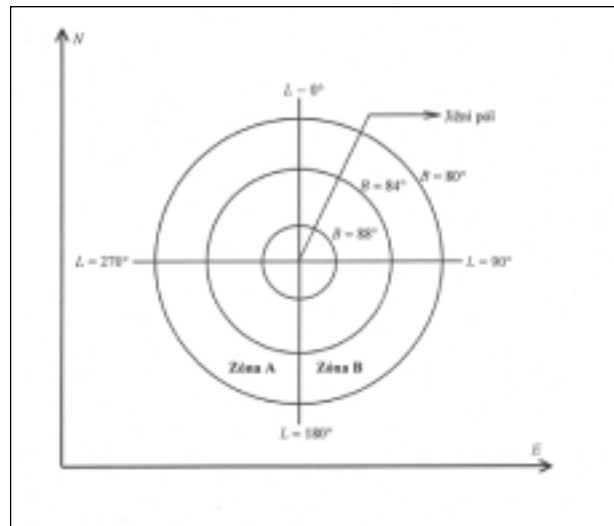
zobrazení bodů ležících severně od 84° s. z. š. a jižně od 80° j. z. š. Počátek pravoúhlé rovinné souřadnicové soustavy je položen do severního (jižního) pólu. Souřadnicovou osu sever–jih tvoří poledníky 0° a 180° , osu východ–západ tvoří poledníky 90° a 270° (viz obr. 4 a 5). K oběma souřadnicím se přičítá konstanta 2 000 000 m.

MGRS

V NATO je pro jednoznačnou identifikaci polohy zaveden hlásný systém MGRS (Military Grid Reference System), u nás známý také pod názvem hlásný systém UTM. Identifikace polohy bodu pomocí souřadnic E a N není jednoznačná, pokud chybí informace o tom, ve kterém šestistupňovém pásu se hledaný bod nachází.



Obr. 4 Souřadnicová soustava UPS v severní zóně



Obr. 5 Souřadnicová soustava UPS v jižní zóně

Referenční systém MGRS využívá zobrazení UTM (resp. UPS), rozdílný je jen způsob zápisu polohy bodu. Úplný údaj o poloze bodu v systému MGRS je řetězec alfanumerických znaků, který je tvořen třemi údaji:

- značením zóny (sférického čtyřúhelníku) – číslo a písmeno;
- označení 100km čtverce – dvě písmena;
- souřadnice bodu ve 100km čtverci – 4, 6, 8 nebo 10 číslic podle přesnosti vyjádření polohy bodu.

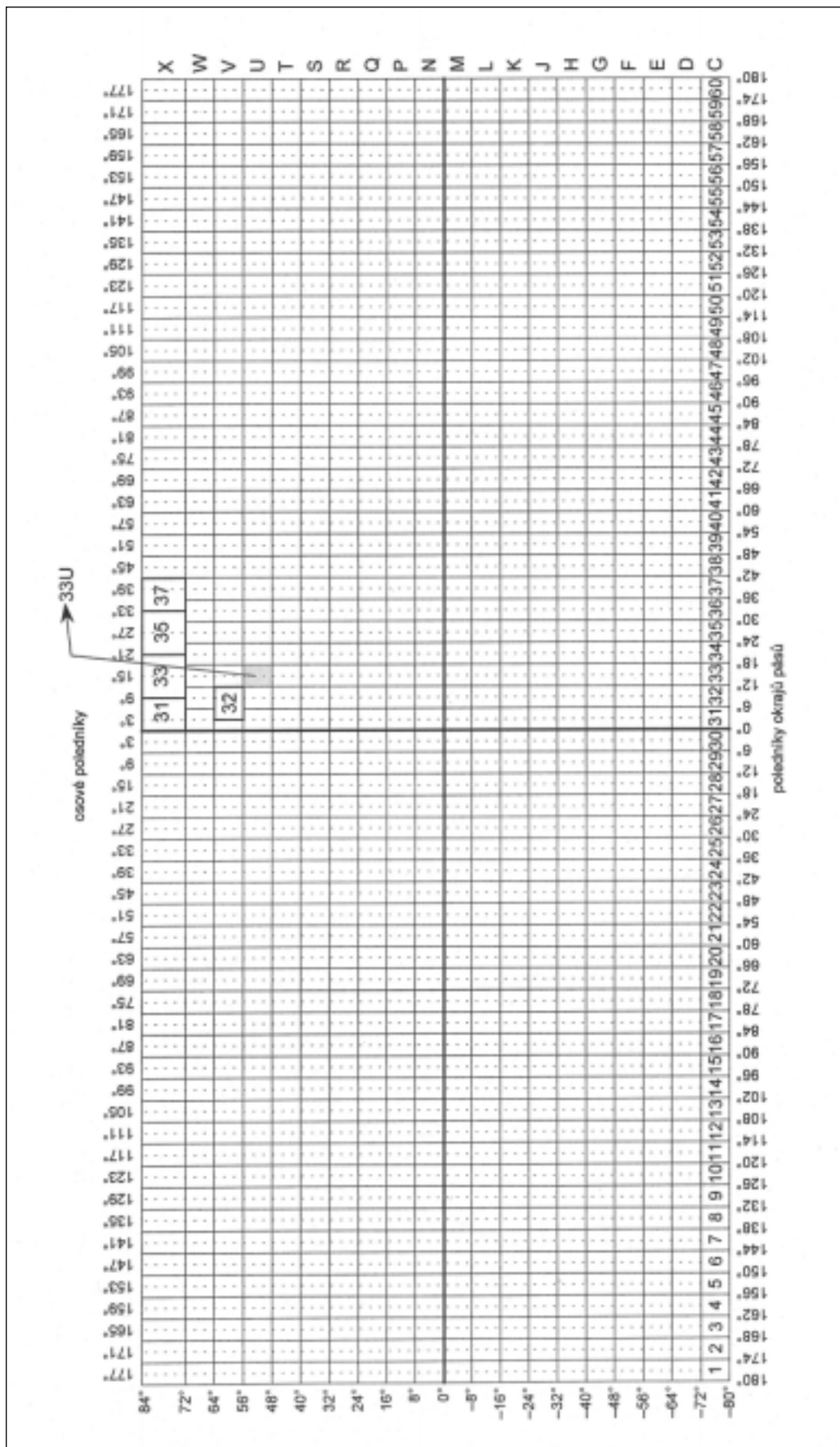
Výsledný údaj o poloze se píše bez mezer a jakýchkoliv interpunkčních znamének.

Vznik a označení zón

Tvar a označování zón je odlišné pro polární oblasti, kde je použito zobrazení UPS, a oblast mezi rovnoběžkami 80° S a 84° N, kde se používá zobrazení UTM. Zóny v polárních oblastech mají tvar půlkruhů, které vzniknou rozdělením jednotlivých kruhů poledníky se zeměpisnými délkami 0° a 180° (viz obr. 4 a 5). Zóny v oblastech zobrazení UTM mají tvar sférických čtyřúhelníků. Tyto čtyřúhelníky jsou ohraničeny poledníky a rovnoběžkami. Vznikají rozdělením zeměkoule na poledníkové pásy (ve směru západ–východ) a rovnoběžkové vrstvy (ve směru sever–jih).

Způsob dělení a označování zón:

a) Poledníkové pásy vzniknou rozdělením zeměkoule na 60 šestistupňových pásů počínaje poledníkem se zeměpisnou délkou 180° . Označují se číslem 1 až 60 od poledníku s délkou 180° směrem na východ. To znamená, že poledníkový pás označený číslem 1 je v rozmezí zeměpisných délek 180° W až 174° W.



Obr. 6 Zóny MGRS – schéma značení

b) Rovnoběžkové vrstvy vzniknou rozdělením oblasti mezi rovnoběžkami 80° S a 84° N ve směru jih–sever po 8° zeměpisné šířky. Dělením vznikne 19 vrstev s šířkou 8° a jedna vrstva s šířkou 12° (mezi rovnoběžkami 72° N a 84° N). Vrstvy se označují velkými písmeny od C (vrstva 80° S až 72° S) až do X (vrstva 72° N až 84° N) s výjimkou I a O od nejnižnější vrstvy k nejsevernější. Sférický čtyřúhelník se označuje číslem pásu a označením vrstvy. Většina území České republiky spadá do zóny 33U (viz obr. 6).

Vznik a označení 100km čtverců

Dalším údajem ve vyjádření polohy pomocí MGRS je označení 100km čtverců. Tyto čtverce vzniknou dělením poledníkových pásů s využitím souřadnicové sítě UTM v násobcích 100km v západovýchodním (ve směru souřadnic E) a severojižním směru (ve směru souřadnic N). Na okrajích poledníkových pásů vznikají neúplné 100km čtverce. Čtverce (i neúplné) se označují dvojicí písmen. První písmeno je označení v západovýchodním směru a druhé v severojižním směru. Systém číslování 100km čtverců je jiný pro zobrazení UTM, UPS i pro jižní nebo severní polokouli. Na obrázku 7 je schéma značení 100km čtverců ve střední Evropě.

Souřadnice ve 100km čtverci

Další část údaje MGRS vyjadřuje polohu bodu v rámci příslušného 100km čtverce. Jedná se o posloupnost číslic, jejichž počet je vždy sudý. První polovina posloupnosti číslic udává vzdálenost bodu ve vodorovném směru (souřadnice E) od západní svislé strany 100km čtverce. Druhá polovina posloupnosti udává vzdálenost bodu ve svislém směru (souřadnice N) od jižní vodorovné strany 100km čtverce. Počet číslic udává přesnost souřadnic bodu:

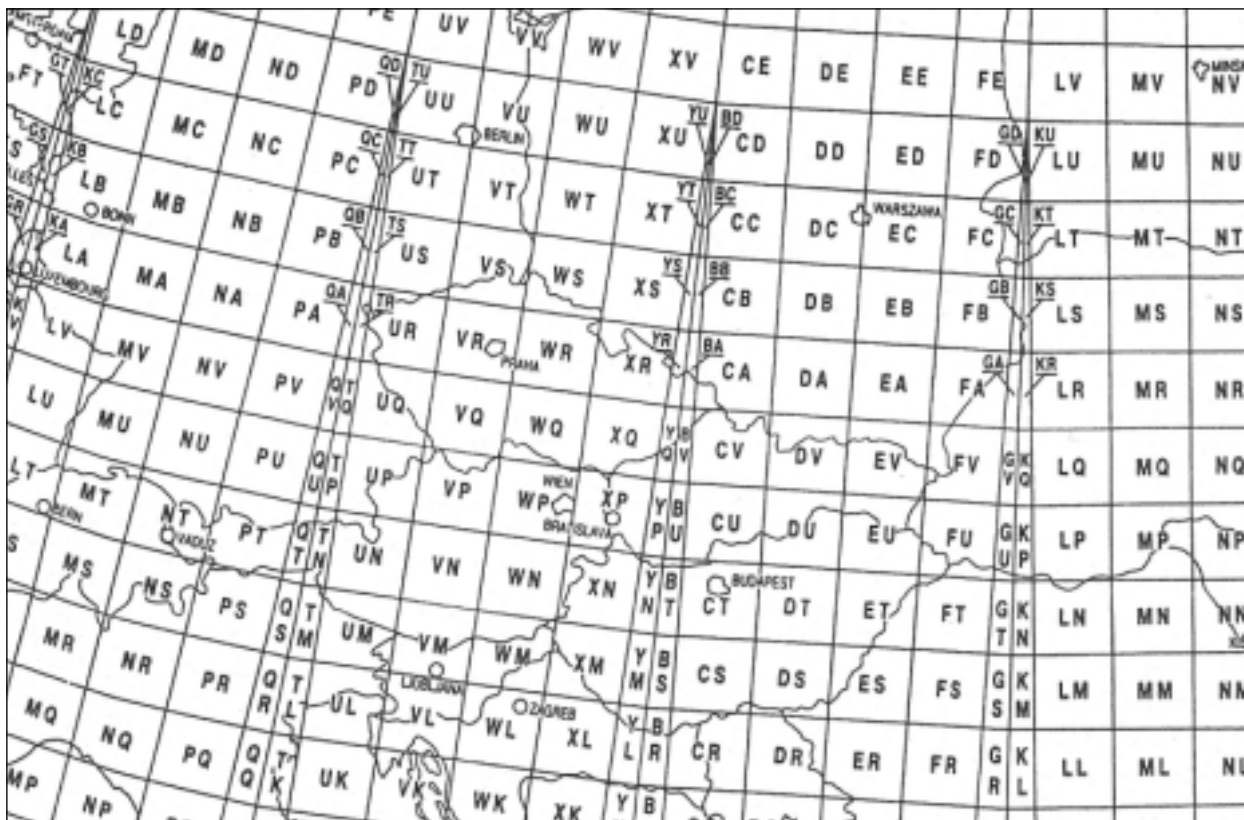
- 4 číslice – souřadnice bodu jsou určeny s přesností 1000 m;
- 6 číslic – souřadnice bodu jsou určeny s přesností 100 m;
- 8 číslic – souřadnice bodu jsou určeny s přesností 10 m;
- 10 číslic – souřadnice bodu jsou určeny s přesností 1 m.

Příklad zápisu souřadnice MGRS s přesností na 1 m:

33UUR6138251455

Závěr

Nejvhodnějším prostředkem k určování polohy v systému WGS84 je přijímač GPS nebo topografická mapa. Přesnost takto určené polohy se pohybuje v řádu desítek až jednotek metrů. Vyšší požadavky uživatelů na přesnost určení souřadnic jsou řešeny cestou přímého geografického zabezpečení.



Obr. 7 100km čtverce ve střední Evropě

Budování WGS84 v ČR

mjr. Ing. Petr Janus

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Úvod

Není to tak dávno, kdy geodetický systém byl definován pouze na takovém území, na kterém byla vybudována síť opěrných (definičních) bodů. V této souvislosti se hovoří o tzv. geodetických základech příslušného lokálního geodetického systému. Tam, kde je k dispozici polohové bodové pole s přesnými souřadnicemi, lze potom různými měřickými metodami určovat polohu dalších neznámých bodů. Dnes, v době družicové geodézie, však dostává pojem *geodetické základy* zcela nový rozměr. Pro plnění úkolů vyžadujících přesnost v řádu jednotek metrů, a to je přesnost vyhovující naprostě většině uživatelů v AČR, si lze vystačit s geodetickými základy, které nám „létají“ na oběžných drahách v podobě družic navigačního systému GPS. Princip určování polohy neznámého bodu přitom zůstává stejný. V okamžiku měření představuje poloha družice pevný bod v prostoru se známými souřadnicemi. Pomocí přijímače GPS se změří vzdálenosti mezi viditelnými družicemi a určeným bodem a řeší se klasická úloha geodézie, jak určovat souřadnice bodu protínáním z měřených délek. A že jsou orientační body vzdáleny tisíce kilometrů, nejsou vidět, a přesto systém spolehlivě funguje, to už dnes nikoho nepřekvapuje. Nicméně pro nejpřesnější geodetické práce se bez bodového polohového pole nelze stále obejít. Proto byly i na území České republiky vybudovány geodetické základy systému WGS84 v klasické podobě sítě fyzicky stabilizovaných definičních bodů. Tyto body byly zaměřeny v rámci kam-



Skupina měřičů DMA a TS AČR (kampaň GPS VGSN-92)

paně GPS VGSN-92 a zpřesněny kampaní GPS VGSN-99 (poznámka autora: kampaň je organizované měření přijímači GPS na vybraných geodetických bodech).

Kampaň VGSN-92

Na základě vzájemné dohody mezi tehdejší Topografickou službou AČR a americkou mapovací službou DMA proběhla v roce 1992 měřická kampaň GPS pod názvem VGSN-92. Cílem bylo zaměřit s maximální dosažitelnou přesností souřadnice devatenácti vybraných geodetických bodů na území ČSFR. Veškeré výpočetní práce provedla americká strana. Absolutní přesnost výsledných souřadnic byla charakterizována střední chybou 1 m, relativní přesnost vzhledem k bodům, které byly zaměřeny absolutní metodou GPS (Pecný, Velký Inovec), byla lepší než 0,042 m. Kampaň VGSN-92 položila geodetické základy systému WGS84, který je dnes označován jako WGS84 varianta originál.

Kampaň VGSN-99

V roce 1999 byly geodetické základy systému WGS84 na území České republiky zpřesněny v rámci kampaně VGSN-99. Výpočetní práce opět provedla americká strana. Výsledkem kampaně byly zpřesněné souřadnice sedmi vybraných geodetických bodů. Všechny body byly zaměřeny absolutní metodou GPS s přesností ± 10 cm. Zpřesněný geodetický systém se označuje jako WGS84 (G873). Písmeno G zastupuje zkratku GPS a číslo 873 znamená pořadové číslo týdne od zahájení fungování GPS, ve kterém byla do navigační zprávy signálu GPS zavedena zpřesněná varianta geodetického systému WGS84.

Pro praktické používání by ovšem sedm definičních bodů systému WGS84 bylo velmi málo. V dalším kroku proto bylo naprosto nezbytné převést celé polohové bodové pole ČR ze systému 42/83 do systému WGS84 (G873) a vydat nové katalogy souřadnic geodetických bodů.

I když je S-1942/83 považován za velmi kvalitní klasicky budovaný souřadnicový systém, nelze ho z hle-

diska přesnosti a homogenity srovnávat s moderním geocentrickým systémem budovaným za použití družicové technologie. Z tohoto důvodu nebylo ani možné, vzhledem k omezenému počtu identických bodů mezi oběma nesourodými geodetickými systémy, přistoupit k přímé transformaci z S-42/83 do WGS84 (G873), nýbrž byly nejprve souřadnice ze systému 1942/83 transformovány do systému ETRS-89 a teprve v konečné fázi z ETRS-89 do WGS84 (G873).

Transformace souřadnic z S-42/83 do ETRS-89

K výpočtu transformačních parametrů mezi S-42/83 a ETRS-89 byla použita sedmiprvková podobnostní prostorová (Helmertova) transformace. Z původních 176 identických bodů byly vybrány – po vyloučení bodů s prokazatelně porušenou identitou a několika bodů ze slovenského území – 174 body, jejichž aktuální souřadnice byly nezávisle zkontrolovány ve VÚGTK Zdíby a ve VTOPÚ Dobruška. Vlastnímu výpočtu těchto parametrů předcházelo sestavení datového souboru, který obsahoval parametry elipsoidů obou systémů, řídicí parametry výpočtu a soubor údajů o identických bodech (geodetické souřadnice a elipsoidické výšky). Výsledným výpočtem produktem programu PROTRA je sedm transformačních parametrů (3 translace, 3 rotace a měřítkový parametr) pro transformaci souřadnic z S-42/83 do ETRS-89 a hodnoty zbytkových souřadnicových odchylek na identických bodech. Tyto zbytkové odchylky byly v další etapě použity při tvorbě technologie převodu polohového bodového pole do systému ETRS-89. Výpočet transformačních parametrů mezi uvedenými systémy byl proveden ve VTOPÚ a nezávisle ve VÚGTK Zdíby.

Pro odstranění vlivu zbytkových odchylek byla použita metoda vážených aritmetických průměrů s vahou $p = 1/s^2$, kde s je vzdálenost mezi určeným a identickým bodem, tedy Jungova transformace. Tato část transformace byla teoreticky zpracována na Vojenské

akademii Brno a programy pro její praktickou realizaci byly vytvořeny v tehdejší VTOPÚ v Dobrušce.

Transformace souřadnic z ETRS-89 do WGS84 (G873)

Geodetický systém ETRS-89 je na území ČR definován na 174 geodetických bodech. Z hlediska geocentricity, přesnosti a homogenity je velice blízký geodetickému systému WGS84 (G873), protože byl budován obdobnými postupy a metodami družicové technologie. Tento systém je na území ČR budován péčí civilního zeměměřického resortu ve spolupráci s GeoS AČR.

Transformace z ETRS-89 do WGS84 (G873) je jednoznačně dána pomocí sedmi transformačních parametrů (3 translace, 3 rotace a měřítkový parametr) Helmertovy prostorové podobnostní transformace. Koefficienty byly vypočítány ze sedmi identických bodů na území ČR v systémech ETRS-89 a WGS84 (G873), získaných v kampaních DOPNUL a VGSN-99. Při praktickém převodu souřadnic mezi oběma systémy je používán přímý převod, tj. pouze pomocí sedmi transformačních koeficientů bez dotransformace zbytkových souřadnicových odchylek na identických bodech, neboť jejich velikost je v mezích trojnásobku střední chyby metody měření a dotransformace by tudíž neměla praktický význam.

Závěr

Geodetický systém WGS84 (G873) byl dobudován v roce 2004. Souřadnice polohového bodového pole z území ČR v geodetickém systému WGS84 (G873) jsou od roku 2004 dostupné v Digitálním katalogu geodetických údajů 2.0. Tím byl vytvořen základní předpoklad pro úspěšné plnění úkolů geodetického zabezpečení AČR. Geodetický systém WGS84 (G873) bude plně zaveden do Armády České republiky k 1. lednu 2006.



Rozmístění definičních bodů geodetického systému WGS84 (G873)

Zavedení WGS 84 do geodetické praxe

kpt. Ing. Jiří Skladowski

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Úvod

Počátky zavádění systému WGS 84 do geodetické praxe jsou úzce spjaty se zavedením technologie GPS. První přijímače začali příslušníci oddělení geodézie tehdy Vojenského topografického ústavu využívat v první polovině devadesátých let. Zavedením technologie GPS se podstatně zvýšila efektivita zaměřování požadovaných bodů. Zatímco zhušťování bodového pole či zaměřování speciálních bodů klasickými terestrickými metodami představovalo časově náročnou operaci závislou na vizuálním kontaktu mezi daným a určeným bodem, splnění těchto úkolů pomocí aparatur GPS danou problematiku zjednodušilo.

Zaměřování pro vzdušné síly

Nutno konstatovat, že volba výsledného souřadnicového systému je vždy do značné míry závislá na požadavku zadavatele. Devadesátá léta tak byla zejména ve znamení produktů v systému 1942/83. A pokud se jednalo o zhušťování bodového pole v prostorech pyrotechnických asanací, pak dokonce ve znamení systému JTSK. Systém WGS 84 se v těchto letech užíval sporadicky. Za zmínku stojí účast příslušníků oddělení geodézie na kampaních VGSN 92 a VGSN 99, jimiž byly definovány pro území republiky WGS 84 originál a WGS 84 G873. Vzhledem k tomu, že vzdušné síly (dle norem ICAO) od 1. 1. 1998 přešly na celosvětový systém WGS 84, změnil se i požadavky na systém ve výsledných souřadnicích. V praxi to znamenalo zaměření a vypočtení jednotlivých bodů v systému 1942/83 a poté jejich transformaci do systému WGS 84. Tím se geodetické zabezpečení letectva stalo prvním úkolem, při němž byl ve velkém použit systém WGS 84. V současnosti geodetické zabezpečení letectva obsahuje následující prvky:

- vybudování a zaměření geodetické sítě letišť ve WGS 84;
- zaměření souřadnic všech základních bodů letišť (začátek a konec VPD, ARP, THR, TDZ...);
- zaměření příčného a podélného profilu VPD;
- zaměření výškových překážek v jednotlivých definovaných zónách;

- zaměření prostředků RTZ a prostředků pasivních systémů;
- velkoměřítkové mapování dráhového systému letišť;
- zaměření heliportů, stání letadel a komparačních kruhů.

Všechny tyto geodetické práce jsou obsaženy v závěrečném dokumentu „Geodetické zabezpečení letišť“, jenž je zpracován ke každému letišti. Jako souřadnicový systém již bude používán výhradně WGS 84 ve variantě G873. Tato varianta byla zavedena do armády dne 1. 7. 2004. Změnil se i způsob implementace systému WGS 84. Původní transformování souřadnic je nahrazeno postupem, při němž se již vychází ze souřadnic trigonometrických bodů v okolí letiště v systému WGS 84, které jsou čerpány z digitálního katalogu. Takto jsou technologie GPS zaměřeny body sítě letiště. Z nich jsou poté dále zaměřovány ostatní požadované body v prostoru letiště, a to zejména terestrickými metodami.

Situace u ostatních druhů vojsk

Geodetické zabezpečení letectva však dnes již zdaleka není jediným úkolem, ve kterém se plně využívá systém WGS 84. Vzhledem k tomu, že dnem 1. 1. 2006 pozbývá platnosti systém 1942/83, veškeré produkty (až na výjimky ve spolupráci s civilním resortem) budou distribuovány pouze v systému WGS 84. Jedná se zejména o:

- geodetické zabezpečení prostorů pyrotechnických asanací;
- geodetické zabezpečení pasivních sledovacích systémů;
- velkoměřítková mapování;
- geodetické zaměření situačních a vlícovacích bodů;
- zaměřování výškových překážek;
- práce spojené s budováním a rozvojem geodetických základů.

Zejména v zaměřování jednotlivých stanovišť pasivních systémů je důležité klást důraz (vzhledem k principu činnosti) na správné a jednotné použití systému. Jako velice efektivní se ukázalo použití systému WGS 84

při mezinárodních cvičeních (CLEAN HUNTER), kdy kompatibilita systému cvičících vojsk byla jedním z rozhodujících prvků úspěchu. Obdobná situace nastala při zaměřování mostních provizorií, když kooperace mezi jednotlivými složkami armády a dalšími složkami záchranného systému byla možná jen při použití jednotného souřadnicového systému.

Měřická aparatura a zpracovatelské programy

Za dobu používání GPS se u oddělení geodézie podstatně změnila měřická aparatura. Prvními přijímači, které byly používány, byly přijímače Geotracer. Ty byly později nahrazeny kvalitnějšími přijímači TRIMBLE

4000SSi. Jako zpracovatelský software se osvědčil a je využíván software GPSurvey.

Závěr

Lze konstatovat, že zavedení systému WGS84 do geodetické praxe proběhlo bez problémů, ovšem diametrálně odlišná je situace mezi uživateli. Za největší problém považují nedostatečnou znalost souřadnicových systémů, případně jejich správného využití. Navzdory školením a konzultacím stále dost uživatelů požaduje jako výsledný formát souřadnic souřadnice v systémech 1942/83 a JTSK nebo zaměňuje systém WGS84 za systém ETRS89.



Implementace lokálního modelu kvazigeoidu do softwaru pro zpracování měření GPS

kpt. Ing. Jan Marša, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Úvod

Charakter a rozsah soudobého geografického zabezpečení jsou dány úkoly a potřebami Armády České republiky (AČR) plynoucími z obranné strategicko-politické doktríny České republiky a Severoatlantické aliance (NATO). Geodetická obranná strategie vyžaduje určení geocentrické polohy a geopotenciálu nebo normální výšky v libovolném bodě zemského povrchu s vysokou přesností. V geocentrické poloze jde o přesnost v centimetrové úrovni. U geopotenciálu pak $\pm 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$, čemuž odpovídá střední chyba $\pm 25 \text{ cm}$ ve svislé poloze místní hladinové plochy geopotenciálu, a tím i nadmořské výšky. Uvedené hodnoty přesností určení normální výšky se však zpřísní, a to v souvislosti s nahrazením stávajícího modelu geopotenciálu EGM96 novým modelem EGM05.

Dnem 1. 1. 2006 bude do Geografické služby AČR oficiálně zavedena verze geocentrického geodetického systému WGS 84 označovaná jako WGS 84 (G873). Armádním kategoriím uživatelů WGS 84 s geodetickou přesností doporučuje NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) využívat zpřesněný systém WGS 84 (G873) zároveň s modelem tíhového pole EGM96 (perspektivně EGM05) a z něho odvozeným geoidem NATO. Model geoidu je využíván k převodu elipsoidických výšek (GPS) na výšky nadmořské. Je zřejmé, že na výslednou přesnost určení nadmořské výšky má zásadní vliv právě použitý model geoidu.

(Kvazi)geoidy využívané v AČR a odhady jejich přesnosti

Při současných observačních technikách je výsledná přesnost určení nadmořské výšky závislá zejména na použitém modelu (kvazi)geoidu. V softwarech, které mají standardně k dispozici vojenští geodeti, je využíván celosvětový model geoidu NATO (EGM96). Tabulka 1 uvádí vybrané charakteristiky přesnosti globálního geoidu NATO v některých regionech Čech a Moravy. V každém z uvedených regionů bylo k testování využito n nivelačních bodů, pro něž jsou s dostatečnou přesností známy hodnoty normální (nadmořské) výšky, elipsoidické výšky získané měřením GPS, a tedy i výšky kvazigeoidu ζ_g .

Přesnost určení výšky geoidu přímým měřením na nivelačních bodech lze považovat prakticky za bezchybnou. Pro stejné body byly váhovou interpolací vypočítány i kóty kvazigeoidu ζ_i v systému WGS 84 z hodnot v síti $\Delta B = 15'$, $\Delta L = 15'$. Rozdíl $\Delta \zeta = (\zeta_g - \zeta_i)$ lze tedy chápat jako chybu geoidu NATO na konkrétním bodě.

Přesnost globálního geoidu NATO na území České republiky byla testována také s využitím 34 bodů geodynamické sítě ČR (rovnoměrně rozmístěných po celém území republiky). Rozmezí hodnot chyb je v intervalu $\langle -0,359 \text{ m}; +0,377 \text{ m} \rangle$, průměr odchylek je $-0,042 \text{ metrů}$ a střední chyba $0,202 \text{ m}$.

Z výsledků testů přesnosti globálního geoidu NATO vyplývá, že tento geoid negarantuje dodržení požadavků na přesnost výsledného určení výšek a nevyhovuje přesným geodetickým aplikacím a požadavkům většiny odborných úkolů plněných Geografickou službou AČR ve prospěch vlastních vojsk i vojsk NATO. V rámci území České republiky lze pozorovat kolísání charakteristik přesnosti globálního geoidu. Z hlediska splnění požadavků stávající geodetické obranné strategie vyhovují pouze ty lokality, kde chyba dosahuje maximálně hodnoty do $\pm 25 \text{ cm}$. Interval se bude v dohledné době zužovat. Na území, kde chyba přesahuje uvedenou hodnotu, je globální geoid NATO vyhovující pouze k méně přesnému určování nadmořských výšek. Tuto skutečnost musí mít uživatel na mysli při rozhodování o vhodnosti použití modelu v závislosti na plněných úkolech a požadované přesnosti.

Na území České republiky lze aplikovat také lokální model kvazigeoidu WGS 84 (G873), který vznikl transformací kót kvazigeoidu ETRS-89 pro zeměpisnou síť $\Delta B = 1'$, $\Delta L = 1,5'$. Průměr odchylek kvazigeoidu ETRS-89 na bodech geodynamické sítě ČR je $+0,056 \text{ m}$, střední chyba pak $0,065 \text{ m}$. Odhady přesnosti pro kvazigeoid ETRS-89 i pro z něj transformovaný kvazigeoid WGS 84 (G873) jsou prakticky totožné. Tabulka 2 shrnuje vybrané charakteristiky regionální přesnosti lokálního kvazigeoidu v systému WGS 84 (G873) včetně počtu n testovacích bodů použitých v jednotlivých lokalitách. Přesnost kót kvazigeoidu je charakterizována střední chybou 5 až 6 cm.

Tab. 1 Charakteristiky přesnosti globálního geoidu NATO (zdroj [2])

Lokalita	rozmezí hodnot chyb [m]		průměr odchylek [m]	střední chyba [m]
Jeseníky (15 nivelačních bodů)	-0,622	0,535	-0,139	0,390
Orlické hory (15 nivelačních bodů)	-0,232	0,088	-0,070	0,107
Krkonoše (12 nivelačních bodů)	0,014	0,372	0,210	0,245
Jizerské hory (8 nivelačních bodů)	-1,054	0,134	-0,198	0,464
Šumava (22 nivelačních bodů)	-0,237	0,494	0,158	0,275
východní Čechy (12 nivelačních bodů)	-0,101	0,331	0,093	0,168

Tab. 2 Charakteristiky přesnosti lokálního kvazigeoidu v systému WGS 84 (G873) (zdroje [1], [2])

Lokalita	rozmezí hodnot chyb [m]		průměr odchylek [m]	střední chyba [m]
Jeseníky (13 nivelačních bodů)	-0,135	0,007	-0,041	0,043
Orlické hory (24 nivelačních bodů)	-0,117	0,057	-0,001	0,043
Krkonoše (14 nivelačních bodů)	-0,141	0,114	0,004	0,057
Šumava (22 nivelačních bodů)	-0,024	0,108	0,035	0,037
východní Čechy (12 nivelačních bodů)	-0,139	0,092	0,051	0,052

Převod modelu kvazigeoidu do formátu GGF

Jak již bylo uvedeno, uživateli je pro stanovení nadmořských výšek z vypočítaných elipsoidických výšek standardně k dispozici kromě řady jiných geoidů zejména světový model EGM96. O jeho přesnosti již bylo pojednáno. Vzhledem k faktu, že v Geografické službě AČR je pro území České republiky k dispozici přesnější kvazigeoid WGS 84 (G873), vyvstává poměrně logický požadavek jeho implementace do softwarů určených ke zpracování měření GPS. Tento úkol byl proto zařazen do plánu rozvoje vědy a techniky Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) na rok 2004 a s jeho vyřešením získáváme možnost stanovení nadmořské výšky s přesností technické nivelace.

Ve VGHMÚř jsou měřické technologie GPS přístrojově i programově podporovány americkou firmou Trimble. Pokud jde o softwarové možnosti zpracování měření GPS, je namístě zmínit zejména SW *GPS Pathfinder Office* a program *GPSurvey* verze 3.25. Ten je k dispozici pro výrobní činnost geodetického oddělení VGHMÚř.

Geoid Grid Format je speciální binární formát pro gridové databáze reprezentující model geoidu použitelný v programovém prostředí firmy Trimble pro výpočet měření GPS, resp. nadmořských výšek odvozených přímo z měření GPS. Každý model geoidu se skládá ze dvou částí: gridové databáze a interpolačního algoritmu. Úspěšnost úkolu implementace uživatelského geoidu do příslušného softwaru tedy spočívá zejména v korektní definici souboru typu *.GGF. Pokud máme k dispozici

geoid ve formátu, který distribuuje NGA, lze k převodu do formátu Trimble (*.GGF) aplikovat program *mkg-rid.exe*. Nicméně databáze modelu kvazigeoidu v systému ETRS-89, resp. WGS 84 (G873) je v Geografické službě AČR k dispozici v podobě mřížky. Databáze mřížky kót kvazigeoidu ve formátu ASCII (American Standard Code for Information Interchange) obsahuje určitým způsobem seřazený seznam všech bodů mřížky s jejich zeměpisnými souřadnicemi a výškou kvazigeoidu na těchto bodech.

K vytvoření požadovaného binárního souboru *.GGF bylo použito programu *GPSurvey*, v němž je možné zpracovávat jak měření GPS, tak měření terestrická. Po výpočtu vektorů GPS zpravidla následuje vyrovnání sítě vstupem do podprogramu *TRIMNET Plus Network Adjustment*. Součástí *TRIMNET Plus* je i *Geoid Module* umožňující import, export, tvorbu, opravení, zpřesnění, transformaci a zobrazení modelů geoidu (ve formě mapy izochar nebo v 3D pohledu). Kromě toho obsahuje *Geoid Module* i utility pro modelování terénu a zobrazení tíhových dat. *Geoid Module* rozlišuje dva druhy modelů geoidu: lokální a globální. „Lokálnost“ a „globálnost“ modelu geoidu přitom musíme chápat poněkud odlišně, než jsme v geodézii zvyklí. Může, ale nemusí nutně jít pouze o prostorové vymezení modelu. Stručně řečeno – globální model geoidu je takový, u něhož lze předpokládat, že bude využíván pro všechny uživatelem definované projekty (nebo alespoň většinu). Lokální (a často i prostorově omezený) model se váže pouze k určitému projektu. Pro uživatele má zmíněné rozdělení modelů jediný podstatný dopad, a to v umístění příslušného souboru v tom kterém podadresáři *GPSurvey*. Vzhledem

ke snaze implementovat do příslušných softwarů kvazigeoid, který bude následně v praxi na území ČR běžně využíván, bude v další části věnována pozornost právě globálnímu geoidu. A to i přes fakt, že „globální“ model kvazigeoidu ETRS-89 a WGS 84 (G873) pokrývá s mírným překrytem jen území České republiky.

Do *Geoid Modulu* je nutné definovat dva soubory, které mají jednoznačně stanovenou formu – vlastní databázi (*.DAT) a definiční soubor (*.DEF). Databázi i definiční soubor importujeme do *Geoid Modulu*, kde se z těchto dvou souborů vytvoří pomocí GEOIDLIBu model geoidu reprezentovaný vygenerovaným souborem *.GGF. Fyzicky budou tyto soubory umístěny v podadresáři GPSURVEY/DATA. Sem se také uloží vygenerovaný soubor GGF modelu geoidu.

Při tvorbě souboru *.GGF vycházíme z textové databáze bodů mřížky, která je tvořena třemi sloupci. První zobrazuje hodnotu zeměpisné šířky, druhý zeměpisné délky a ve třetím jsou udány výšky kvazigeoidu. Je nutné si uvědomit základní fakta o tomto výchozím souboru. Ta jsou totiž potřebná pro správnou tvorbu definičního souboru. Jde o určení pořadí bodů mřížky, o stanovení intervalů zeměpisných souřadnic bodů mřížky a o zjištění rozměrů mřížky kót (tedy celkového počtu bodů různých hodnot zeměpisné šířky a počtu bodů různých hodnot zeměpisné délky). Databáze *.DAT určená pro definici modelu geoidu v *Geoid Modulu* musí obsahovat pouze výšky kvazigeoidu seřazené v prvním sloupci. První hodnota kóty tedy začíná na první pozici prvního řádku. Jak již bylo uvedeno, formální stránka datového souboru ve formě ASCII je velmi důležitá. To platí i o definičním souboru *.DEF, který určuje uspořádání, tvar a rozměry

```
file name: ETRS89.dat
grid name: ETRS89
file type: ascii
lat max: 51.20000
lat min: 48.30000
lon max: 19.32500
lon min: 11.70000
lat interval: 0.01667
lon interval: 0.02500
lat grid dimension: 175
lon grid dimension: 306
units: meters
format: float
scalar: 1.
interpolation: spline
window: 4
flags: missing
latitude: northings,ascending
longitude: eastings,ascending
start offset: 0
left offset: 0
right offset: 0
```

Obr. 1 Vzhled definičního souboru ETRS89.DEF

mřížky modelu. Obrázek 1 ukazuje vzhled definičního souboru pro vytvořený model kvazigeoidu ETRS-89 na území ČR.

Význam většiny z uvedených položek spolu s dalšími konkrétními poznatky praktického charakteru je uveden v technických pokynech zpracovaných ve VGHMÚř v roce 2004. Hlavním zdrojem, na který lze čtenáře odkázat, je [3].

Bylo by nesprávné tvrdit, že představené řešení vygenerování speciálních binárních souborů Geoid Grid Format ETRS89.GGF a WGS873.GGF je jediné možné. Nicméně jde o cestu vedoucí k možnosti uživatelsky definovat kvazigeoidy ETRS-89 a WGS 84 (G873).

Kontrola přesnosti nově vytvořených modelů geoidu

Pomocí softwaru *GPSurvey*, resp. *Geoid Modulu* podprogramu *TRIMNET Plus Network Adjustment* byly vygenerovány soubory ETRS89.GGF a WGS873.GGF. Reprezentují modely kvazigeoidů ETRS-89 a WGS 84 (G873) přímo použitelné v programovém prostředí firmy Trimble. Od těchto modelů očekáváme, že jejich prostřednictvím budeme schopni stanovit nadmořskou výšku s centimetrovou přesností. Mají být tedy použitelné pro běžné geodetické aplikace na území České republiky a na rozdíl od světového modelu splňovat požadavky geodetické obranné strategie na celém našem území. Přesnost nově vytvořených modelů je třeba ověřit.

Odhad výšek příslušného modelu geoidu lze provést v prostředí *GPSurvey* pro vložený ASCII seznam bodů o známých zeměpisných souřadnicích v dekadickém tvaru, případně v pravoúhlých souřadnicích. Pochopitelnou podmínkou je, že body musí ležet na území, které příslušný model geoidu pokrývá. ASCII seznam bodů lze vytvořit v jakémkoli textovém programu a je třeba ho uložit jako textový soubor s příponou FIL (formální vzhled musí být dodržen).

K testování korektnosti převodu kót kvazigeoidu ETRS-89 do binárního formátu bylo nejprve použito 23 geodetických bodů sítě DOPNUL. Pro každý z nich jsou známé geocentrické souřadnice v ETRS-89, ale i elipsoidické a nivelované výšky. Z těchto hodnot byly vypočítány kóty ζ_g kvazigeoidu a porovnány s odhady výšek ζ , uživatelsky implementovaného kvazigeoidu ETRS-89. Pro $n = 23$ testovaných bodů získáváme průměr odchylek kót kvazigeoidu a střední chybu. Vzhledem k tomu, že jeden z použitých bodů – 173 Tabulová hora – vykazuje abnormálně velký rozdíl mezi výškou vypočítanou z modelu a výškou nivelovanou (prakticky o řád), byl tento následně vypuštěn a veškeré výpočty byly provedeny pro $n = 22$ testovaných bodů. Odhady přesnosti jsou uvedeny

Tab. 3 Charakteristiky přesnosti modelů geoidu EGM96 a kvazigeoidu ETRS-89 na území ČR

(Kvazi)geoid	interpolace	rozmezí hodnot chyb [m]		průměr odchylek [m]	střední chyba [m]
EGM96 (23 bodů DOPNUL)	spline	-0,483	0,399	-0,046	0,195
EGM96 (22 bodů DOPNUL)	spline	-0,483	0,399	-0,036	0,190
ETRS-89 (23 bodů DOPNUL)	spline	-0,265	0,088	0,009	0,074
ETRS-89 (22 bodů DOPNUL)	spline	-0,071	0,088	0,021	0,049
ETRS-89 (22 bodů DOPNUL)	linear	-0,071	0,088	0,022	0,049
ETRS-89 (22 bodů DOPNUL)	biquadratic	-0,071	0,088	0,021	0,049

Tab. 4 Charakteristiky přesnosti modelů geoidu EGM96 a kvazigeoidu ETRS-89 na území ČR

(Kvazi)geoid	rozmezí hodnot chyb [m]		průměr odchylek [m]	střední chyba [m]
EGM96 (34 bodů geodynamické sítě ČR)	-0,391	0,377	-0,042	0,202
ETRS-89 (G873) (34 bodů geodynamické sítě ČR)	-0,013	0,121	0,056	0,065

Tab. 5 Charakteristiky přesnosti modelů geoidu EGM96 a kvazigeoidu WGS 84 (G873) na území ČR

(Kvazi)geoid	rozmezí hodnot chyb [m]		průměr odchylek [m]	střední chyba [m]
EGM96 (34 bodů geodynamické sítě ČR)	-0,383	0,392	-0,031	0,198
WGS 84 (G873) (34 bodů geodynamické sítě ČR)	-0,022	0,110	0,054	0,063

v tabulce 3. Porovnání výšek určených na jednotlivých bodech na základě modelu kvazigeoidu ETRS-89 i charakteristik přesnosti při použití různých interpolačních metod potvrdilo předpoklad, že volba typu interpolace hodnot nemá zásadní vliv na dosažené výsledky.

Ke zkoušce přesnosti byl využit i software *GPS Pathfinder Office*. Do SW byly načteny stejné body jako v předchozím případě (ve formě *waypointů*). Prakticky byl ověřen model kvazigeoidu ETRS-89, ale i standardně definovaný globální model EGM96.

K testování byla použita i data geodynamické sítě ČR. Tabulka 4 uvádí příslušné charakteristiky přesnosti.

Geocentrické souřadnice a elipsoidické výšky uvedených bodů byly transformovány i do systému WGS 84 (G873). Díky tomu mohl být ověřen i převod kvazigeoidu WGS 84 (G873) do formátu *.GGF (viz tab. 5).

Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že převody kvazigeoidů do binárního formátu proběhly korektně, a lokální kvazigeoidy v podobě binárního souboru s příponou GGF tak mohou najít širší uplatnění při

praktickém měření přijímači GPS firmy Trimble, které se běžně využívají v AČR, resp. při následném zpracování. To platí zejména o kvazigeoidu v systému WGS 84 (G873), který je v AČR závazným standardem.

Využití modelu kvazigeoidu WGS 84 (G873) v geografické praxi

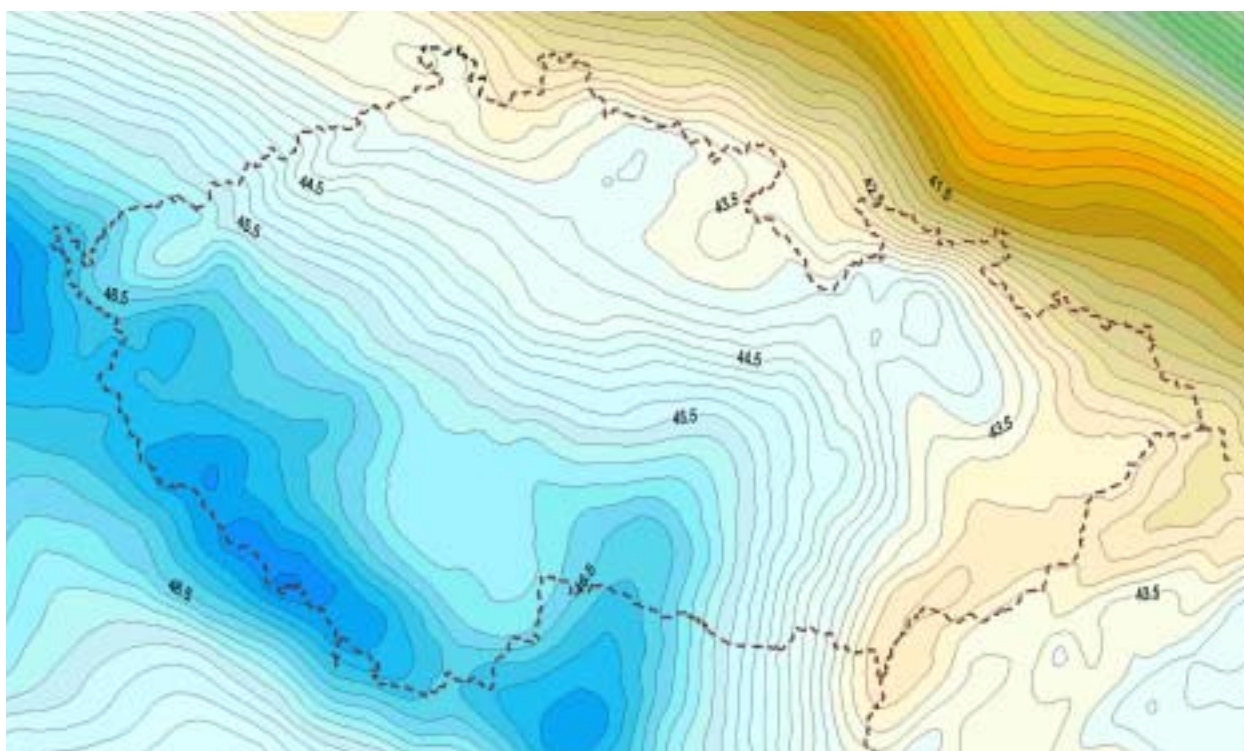
Model kvazigeoidu WGS 84 (G873) byl úspěšně převeden do binárního formátu a po ověření korektnosti převodu implementován do softwarů pro zpracování měření GPS. Ke dni 1. 7. 2004 byl model předán geodetickému oddělení VGHMÚř, a to současně s neoficiálním zavedením systému WGS 84 (G873) do Geografické služby AČR. Zdejší specialisté až dosud využívali pro převod naměřených elipsoidických výšek na nadmořské globální model geoidu NATO. Jak bylo uvedeno, jeho nevýhodou je poměrně nízká přesnost, která je navíc proměnlivá s místem. Distribuce nového a podstatně přesnějšího modelu kvazigeoidu WGS 84 (G873) do geodetických softwarů *GPSurvey* a *GPS Pathfinder Office* je krokem směřujícím k podstatnému zvýšení přesnosti měření GPS pro přesné geodetické aplikace.

Přehled zkratk použitých v textu

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
DOPNUL	doplnění nultého řádu
EGM05	Earth Gravitational Model 2005
EGM96	Earth Gravitational Model 1996
ETRS-89	European Terrestrial Reference System 1989
GGF	Geoid Grid Format
GPS	Global Positioning System
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NGA	National Geospatial-Intelligence Agency
SW	software
WGS 84	World Geodetic System 1984

Literatura

- [1] JAROŠOVÁ, Zdeňka: Převod kvazigeoidu ze systému ETRS-89 do systému WGS 84 (G873). Brno : Vojenská akademie, 2002. 55 s., 9 příl. Diplomová práce.
- [2] BURIANOVÁ, Markéta: Přesnost a vlastnosti globálního modelu geoidu NATO na území ČR. Brno : Vojenská akademie, 2004. 59 s. Diplomová práce.
- [3] Trimnet Plus. Survey Network Software. User's Manual. Part Number 19043. Sunnyvale (California) : Trimble Navigation Ltd., 1991. Přeruš. str., příl., kroužk. vazba. [sign. CPK: 3324/3]



Kvazigeoid AČR ve WGS84 – G873 (ČR)

Digitální produkce VGHMÚř – standardy a WGS84

Ing. Boris Tichý

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Východiska pro mezinárodní standardizaci

Digitální produkce Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) se díky systematickému rozvoji v předchozím období stala významnou součástí služeb poskytovaných uživatelům jak vojenským, tak státním i komerčním. Geografická služba AČR si již **v sedmdesátých letech** (tehdy Topografická služba) vytvořila pracoviště pro digitální zpracování topografických a kartografických dat. Při zpětném pohledu na tehdejší světový stav lze konstatovat, že i bez dnešních možností mezinárodní komunikace šlo o světovou špičku. Kromě aplikací v pravidelné kartografické produkci byla **v osmdesátých letech** vyvinuta objektová kartografická databáze BKD25 [1], ukládaná v relačním databázovém systému. Vytvořená softwarová podpora zahrnovala digitalizační metody, práci s topologickými vazbami, automatickou kartografickou generalizaci z měřítko 1 : 25 000 do celé měřítkové škály topografických map, včetně automatické digitální tvorby tiskových podkladů. Se zadostiučiněním, ale i s politováním kvůli administrativnímu zastavení vývoje, lze konstatovat, že předběhla o dvacet let trend, který nyní nastoupily významné světové firmy v oboru GIS, například vývojem SDE (Spatial Database Engine) firmy ESRI. Tehdejší služba se v této době podílela na zpracování strukturovaného koaličního „Klasifikátoru topografických informací“ [2], jenž podle mého názoru současnými katalogy dosud nebyl dostižen.

S objevením prvních PC byl již **od začátku devadesátých let** zahájen projekt digitalizace veškerých informací z našich topografických map – DMÚ 200 pro TM 200 a po dovybavení pracovními stanicemi i rozsáhlý projekt DMÚ 25 pro TM 25.

Být mezi prvními v daném oboru ve světě má kromě zřejmých kladných stránek i své nevýhody. Jednou z podstatných nevýhod je, že v době zpracování průkopnických digitálních produktů ještě nebývají ustanovené příslušné mezinárodní normy. Mezinárodní normy jsou v tržních, centrálně neplánujících systémech téměř vždy vytvářeny až dodatečně, a to na základě již existujících produktů či de facto standardů nejvýznamnějších světových institucí. Pro menší producenty, kteří „předběhli dobu“ a začali data vytvářet ještě před publikací normy, zpravidla tedy ve vlastním formátu, pak vyvstává otázka dodatečné standardizace.

Do určité míry je možné nutnosti dodatečné standardizace předcházet. Nejjednodušší je počkat, až budou normy zveřejněny. V našem případě nebyl přijat postoj „počkáme a uvidíme“, a až pak se začne podle nich vyvíjet standardní produkce. Ten by evidentně vedl k permanentnímu zaostávání za světovou špičkou. Výzkumní pracovníci VGHMÚř jsou proto zapojeni do mezinárodních skupin, které normy pro oblast digitální geografické produkce řeší. Tím se vývoj národní produkce může s určitým náskokem orientovat i na normy, které ještě nebyly zveřejněny, případně je možné i obsah vyvíjených norem do určité míry ovlivnit tak, aby lépe vystihovaly naše národní potřeby či tradice.

Produkty

Základní členění produkce digitálních geografických dat je možné ze dvou pohledů.

Jeden pohled je **podle způsobu přístupu** uživatele k datům – buď dodávkou standardních souborů dat, nebo operativněji, přímým přístupem uživatelů k datům zveřejněným na serveru v reálném čase prostřednictvím datové sítě (v našem případě Celoarmádní datová síť – CADS). VGHMÚř zajišťuje obě varianty.

Druhý pohled člení data **podle formy záznamu** informace na:

- rastrová (někdy se odděleně uvádějí ještě maticová, což jsou víceméně rastrová s velkým krokem);
- vektorová (včetně speciálního formátu TIN – triangulated irregular network);
- multimediální (texty, grafy, ilustrace, simulace, audiozáznamy či videozáznamy).

I z tohoto pohledu produkce VGHMÚř pokrývá všechny typy dat, i když část je v současnosti zpracovávána pouze k internímu použití. Konkrétní nabídka dat je pravidelně upřesňována v katalogu produktů.

Kromě vlastních dat by podstatnou součástí každého datového produktu měla tvořit tzv. **metadata**. Bez znalosti metadat by žádná data neměla být použita jinak

než jako demodata. Účelem metadat je (mimo jiné) vymezovat použitelnost vlastních dat tím, že popisují jejich původ, přesnost (nejen geometrickou) a aktuálnost, záležitosti související s vlastnictvím dat (autorství, cena, distribuční pravidla, ...), specifikují aplikovaná kódovací pravidla, techniky užité při vytváření dat, případně další informace, které mohou být užitečné pro rozhodnutí, zda vůbec, a pokud ano, tak jak data použít. Je zřejmé, že i pro metadata je vhodné aplikovat standardizační opatření, mimo jiné i proto, aby obsažené informace mohly být vyhodnoceny i počítačově.

Standardizace digitálních geografických produktů

Ze šíře uvedeného spektra produkce VGHMÚř je zřejmé, že zajistit standardizovanou produkci všech typů je značně komplexní problém. Ten je dále umocněn integrací Geografické služby AČR v rámci státních struktur i v rámci mezinárodních a vojenských vazeb (zejména v alianci NATO). Ani v rámci samotné aliance NATO však není přístup jednotný, liší se zejména z důvodu do jisté míry odlišných potřeb a tradic námořnictva, letectva, pozemních vojsk a zpravodajských služeb. Odlišnosti se pochopitelně vyskytují i mezi přístupy jednotlivých národních geografických služeb.

V současnosti se normy geografických informací v oblasti státní správy, Evropské unie i NATO průběžně vyvíjejí. Bohužel však ani ty, které již jsou publikovány v konečném znění, nejsou v rámci těchto tří zájmových sfér vzájemně kompatibilní a v některých požadavcích mají i protichůdné přístupy, vyplývající z odlišných dílčích účelových potřeb jednotlivých, často významných tradičních uživatelů.

Způsoby standardizace

Aplikace standardů je permanentní proces, který neustále ovlivňuje externí vlivy, zejména nově publikované normy (STANAG – NATO Standardization Agreement, ISO – International Standardization Organization, ČSN, ...), dále pak zveřejněné oborové standardy mezinárodních institucí (např. IHO – International Hydrologic Organization), standardy významných vládních institucí některých států (např. USGS – U. S. Geological Survey), ale často i firemní standardy softwarových nebo aplikačních firem (např. SPOT, ESRI), případně jejich sdružení (OGC – Open Geospatial Interoperability Specification Consortium, DGIWG – Digital Geographic Information Working Group [NATO + přidružení partnerů]). Škála oblastí produkujících určité typy standardů je tedy značně rozsáhlá a i přes snahy určité části uživatelů i producentů se geografické datové standardy neustále nedaří a zřejmě ani nikdy nepodaří sjednotit.

Kompromisním řešením při návrhu nového datového standardu v uvedeném komplexu souvislostí je definice vlastních standardů v takovém smyslu, aby pokud možno vystihovaly očekávaný trend vývoje. Tyto standardy pak používat jako oborové, v našem případě vojenské národní. Jejich nevojenské a mezinárodní užití přitom není nijak omezováno. Relativní jistotou a zároveň i ekonomickou variantou při takovém rozhodování je volba některého z rozšířených průmyslových standardů. Ve druhé fázi, tedy po zveřejnění oficiálních norem, které může následovat zpravidla po několika letech, nastává čas vybrat normu, která je uznána za vhodnou (kde zpravidla také nebývá jednoznačně nejlepší rozhodnutí, nejde-li přímo o STANAG – normu NATO). Po přijetí normy je třeba podle ní upravit dosavadní pravidla (produkční a distribuční směrnice), konvertovat data a nabízet je uživatelům jako alternativu k dosavadní oborové verzi.

V posledních přibližně pěti letech byl v rámci geografických standardů NATO nastoupen nový trend, který opouští vývoj vlastních originálně vojenských datových standardů. Kvůli úsporným opatřením s vývojem těchto vlastních norem a kvůli eliminaci následující nákladné tvorby specifických vojenských softwarových rozhraní bylo koordinačním orgánem IGeoWG (Inter-Service Geospatial Working Group) rozhodnuto o maximálním využití normotvorné kapacity DGIWG a zejména o podpoře její orientace na propojení s normami ISO. Nové verze norem, které jsou v posledních letech vyvíjeny pod zastřešením pracovní skupinou DGIWG, jsou již od počátku navrhovány tak, aby logickým strukturováním i formálně odpovídaly pravidlům stanoveným pro přijetí standardu mezi normy ISO. Předpokládá se, že takto definované normy budou softwarovými firmami v zájmu zvýšení interoperability integrovány do jejich produktů. Tento trend softwarových firem je potvrzován jejich zájmem na spolupráci v pracovních skupinách vyvíjejících jednotlivé normy.

Geografické souřadnicové systémy

Relativně nezávislou na ostatních částech datové standardizace je oblast geodetických souřadnicových systémů. Detailně se jí v této publikaci zabývají speciální příspěvky „Budování WGS84 v ČR“ a „World Geodetic System 1984“, proto zde uvádím pouze aplikační souvislosti s jejich integrací do geografických datových standardů.

V době členství naší armády ve Varšavské smlouvě byla situace relativně jednoduchá. Systém 1942, resp. 1942/83 byl jednoznačně nařízen a nebyla jiná volba. Řešit bylo třeba pouze konverze do civilního S-JTSK. Příslušné transformace byly našimi experty zvládnuty a naprogramovány se špičkovou přesností. Z hlediska datových standardů tedy existoval relativně jasný přístup.

V podstatě jediné rozhodování bylo na úrovni aplikace zeměpisných souřadnic (zeměpisná šířka a délka) nebo rovinných pravoúhlých souřadnic, u kterých dále také nebylo z čeho volit, neboť integrální součástí definice Systému 1942, resp. 1942/83 bylo zobrazení Gaussovo-Krügerovo.

V rámci členství v NATO je pro aplikaci standardu geodetického souřadnicového systému v oblasti geografických dat opět volba relativně jednoduchá – WGS84. Pro úroveň geografických dat se není třeba zabývat nuancemi v jednotlivých zpřesňovaných variantách. Ty musí být respektovány zejména při geodetickém zabezpečení AČR. Určité komplikace bylo třeba řešit v období přechodu AČR mezi oběma uvedenými systémy. Přechodné období, kdy je možné v AČR souběžně pracovat v obou systémech, bylo nařízením č. 34/1997 náčelníka Generálního štábu AČR stanoveno do konce roku 2005. Od začátku roku 2006 již nesmí být v AČR užívána data v S-1942 a musí být nahrazena daty ve WGS84. K tomu musí samozřejmě připravit podmínky i datová produkce VGHMÚř.

Přestože transformační parametry byly našimi pracovníky zpracovány včas a s maximální přesností, zbývalo mnoho navazujících problémů produkce a distribuce v obou inkriminovaných systémech.

Aplikace geografických datových standardů ve VGHMÚř

Přehled dosavadních aplikovaných norem, standardů i předpokládaných standardizačních kroků je dále popsán podle výše uvedeného členění digitální produkce úřadu.

Výškopisná data

Geografickou službou AČR nejdéle produkovaná rastrová data reprezentují výškové poměry v oblasti České republiky. Rozlišení rastru je 1 km pro DMR1 a 100 m pro DMR2. Rastr je umístěn tak, aby rovinné souřadnice sítě bodů byly celé kilometry, respektive stovky metrů v jednotlivých pásech S-1942. V přechodném období byly souřadnice každého bodu transformovány do WGS84, a datové soubory tedy vyjadřovaly správné výšky v uvedených souřadnicích WGS84. Pro verzi „plně WGS84“ je vyvinut produkt se 100m krokem, s výškami vygenerovanými v bodech, které ve WGS84 mají souřadnice v celých stovkách metrů.

Jako alternativa k uvedenému národnímu standardu (DMR2) je uživatelům nabízena varianta ve formátu DTED, který je jako jeden z mála datových standardů NATO opravdu rozšířen (STANAG 3809 [3]). DTED je formát, který v závislosti na úrovni podrobnosti užívá

krok čtvercové sítě 3” pro úroveň 1 a 1” pro úroveň 2. S rostoucí zeměpisnou šířkou je krok zeměpisné délky na stanovených rovnoběžkách skokově násoben, aby se dosahovalo přiměřené hustoty bodů při přepočtu vzdálenosti bodů sítě do rovinné projekce. Bodová síť dat DTED je vždy umísťována na síť celých vteřin systému WGS84. Ve stejné oblasti může být k dispozici více datových souborů DTED, u nichž pro určení výšek byly užity rozdílné technologie. Z nich vyplývají vlastnosti určující spolehlivost vertikálních údajů. Nejrozsáhlejší soubor dat DTED je vytvářen z radarového měření SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), který poskytuje globální pokrytí (kromě polárních oblastí), zachycuje ovšem radarově viditelný povrch, který někdy neodpovídá představě uživatele (např. běží po vrcholcích *některých* lesů, po hladině *některých* vodních ploch, ...). Po několika let již probíhá zpracování základních dat, které část těchto nepravidelností eliminuje. I po korekcích je ovšem předpokládaná přesnost výšek uváděna s 90% pravděpodobností cca 15 m (90 % hodnot se od skutečné výšky liší méně než 15 m). Tam, kde pro to existují podmínky a požadavky, je proto zpracována varianta s přesnějšími hodnotami, zpravidla odvozenými z jiného zdroje, například 5m vrstevnic nebo z fotogrammetrických vyhodnocení. Z území České republiky poskytuje GeoSI AČR data formátu DTED s 90% pravděpodobností cca 3 m pod názvem Digitální výškopisná data. Je třeba si uvědomit, že uvedená garance přesnosti zaručuje celoplošně 15m, respektive 3m přesnost pouze s uvedenou pravděpodobností, neboť v komplikovaných oblastech (zástavba, husté porosty, skalní města, ...) by dosažení vyšší spolehlivosti produkci dat podstatně prodražovalo (nutnost místních šetření, ...).

Vektorová data

Tak zvaná vektorová data zaznamenávají informace o krajině ve formě řady souřadnic (vektorů) vymezujících polohu krajinného úkazu. Ta bývá doplněna více nebo méně rozsáhlým souborem hodnot specifických, co se vlastně na uvedených souřadnicích vyskytuje. Může jít o reálné topografické objekty (budova, silnice, les, ...) a jejich vlastností, tzv. atributy (výška, jméno, typ, ...) nebo jde o „imaginární“ objekty (vrstevnice, údolnice, správní hranice, ...), které v krajině materiálně neexistují, ale jsou definovány určitými pravidly.

U vektorových dat je předmětem standardizace několik vlastností. Lze je seskupit do oblastí: sémantika (ontologie) popisu reality, souřadnicové systémy, datové formáty, metadata, formy distribuce.

Vlastností vektorových dat, u níž standardizace hraje klíčovou roli, je mechanismus vyjadřování sémantických vlastností objektů. Pojetí této vlastnosti je relativně triviální pro tradičně uzavřené skupiny tvůrců (například

jedna geografická služba nebo kartografické vydavatelství), kde se všichni i bez systému definic shodnou, co znamená určitý geografický či topografický pojem (například „cesta“). Tento přístup byl aplikován při tvorbě klasických značkových klíčů „Topo-x-x“ nebo digitálního KTO – katalogu topografických objektů Geografické služby AČR. Jednoznačnost chápání používaných pojmů končí, jakmile jsou tyto pojmy interpretovány osobami mimo původní skupinu tvůrců. Například i vycvičený vojenský řidič si část pojmů z vojenského značkového klíče vysvětluje po svém. A míra nepochopení dále naroste při mezinárodní komunikaci, zejména pokud se do cesty postaví angličtina (což je bohužel velmi časté) se svým neuvěřitelným spektrem synonym a homonym a kvantem celosvětově rozptýlených variant (britská, americká, australská, kanadská, ...) a oborových slangů (letectvo, námořnictvo, geografové, ...). Každý z uživatelů ve svém slovníku daný pojem většinou má, ovšem každý jej používá ve více nebo méně odlišném významu. Snadnost vzniku nedorozumění je již bohužel prakticky ověřena zpracováním a nasazením katalogů „standardních“ typů objektů a jejich atributů s jejich hodnotami (např. FACC – Feature and Attribute Coding Catalogue zpracovaný DGIWG v rámci DIGEST [7]) a na jejich základě mezinárodně vytvořených databázích. Ty jsou evidentním dokladem mnoha nestejných pojetí téhož geografického pojmu. Pomineme-li mezijazyková nedorozumění, pak i v rámci jednoho jazyka na jedné straně stojí snaha tvůrců katalogů dat vyjít při stanovení standardních pojmů vstříc (vědeckým) definicím jejich nejvýznamnějšího uživatele (specialisty), na druhé straně stojí ostatní uživatelé, kteří z hlediska běžného jazyka tentýž pojem chápou (každý) jinak. O redukci počtu a významnosti možných nedorozumění usiluje nová verze datového slovníku DGIWG (DFDD – DGIWG Feature Data Dictionary) mnohem důslednější definicí každého pojmu. Ideálním stavem, ke kterému se snaží přiblížit několik světových odborných týmů (včetně OGC), je vytvoření jakéhosi geografického esperanta, v němž určitý pojem bude jednoznačně znamenat pro interprety z nejrůznějších etnických i profesních oblastí stejný reálný objekt. Systém pojmů má být založen na předem stanovené ontologii, tedy striktních filosofických pravidlech pro systematický přístup k modelování reálného světa. Obecně zatím jde o hudbu budoucnosti, ovšem v dílčích pojmových oblastech již existují představy, jak vzájemného porozumění dosáhnout. Ovšem potenciálně lze opět očekávat potíže při konfrontaci ontologických systémů založených na subjektivních (oborových) přístupech.

Samozřejmě je vhodné ujednotit souřadnicové systémy použité k registraci souřadnic objektů. Lze říci, že to je jedna z nejlépe standardizovatelných vlastností. V našich podmínkách v podstatě jde o užití WGS84 buď uváděním zeměpisné šířky a délky, nebo rovinných souřadnic v projekci UTM.

O něco větší je spektrum při volbě standardu datového formátu, tedy technického záznamu do digitální formy. Každá GIS-firma vyvinula vlastní formát(y), které jsou zpravidla pro užití v jejím softwarovém prostředí nejefektivnější. Vzhledem k tomu, že uživatelé GIS ovšem užívají v závislosti na svém zaměření mnoho GIS-systémů, není možné generovat data pro každého individuálně v jeho variantě. Proto se objevily pokusy stanovit tzv. neutrální formáty. Například v NATO je poměrně rozšířen formát *VPF* (Vector Product Format [4], vytvořený DGIWG) pro produkty řady VMap. Neutrální formát by teoreticky mohl být importován každým GIS-systémem, který má zájem na svém uplatnění v rámci komunity, která si orientaci na „neutrální“ systém zvolí. Zatím se však žádný formát, všeobecně přijatelný z technických i obchodně-politických hledisek, celosvětově neujal. Je možné, že v rámci všeobecné orientace na formáty typu ...ML dojde k rozšíření formátu *GML* (Geography Markup Language), definovaného OGC. Má vlastnosti ostatních ...ML-formátů. V základním tvaru je uložení dat dokonale strukturované, jenže je velmi neúsporné. Po vhodné komprimaci se však objemově dostává na úroveň ostatních formátů. Pro přímé použití v aplikaci je však bez importu do interního systémového formátu, mírně řečeno, nepružný.

Naše služba se v počátcích své vektorové produkce digitálních geografických dat v první polovině devadesátých let orientovala na vlastní „neutrální“ formát označovaný *VVR* (vstupně-výstupní rozhraní). Tento textově ukládaný formát byl navržen s obdobnou logikou jako dnešní *GML*, ale byl podstatně jednodušší zaměřením na spektrum informací z našich topografických map středních měřítek. Užití tohoto standardu nebylo nijak omezováno na vojenskou oblast, proto se ve své době rozšířil i ve státní správě, zejména v oblasti katastru nemovitostí.

Později bylo pro distribuci DMÚ 25 z důvodu jednoduchosti exportu rozhodnuto užívat také firemní formáty ESRI, a to ve třech variantách: *coverage*, *ESRI-export* a *shapefile*.

V roce 1997 v rámci zapojení do programu celosvětové databáze VMap1 byla i u nás pro vybrané skupiny vektorových dat zahájena produkce dat v této variantě formátu *VPF*. Po dokončení celosvětové databáze VMap1 již není tento formát pro nové produkty NATO propagován.

Po plánované konverzi databází DMÚ z formy *Library* do *Geodatabase* se předpokládá, že kromě dosavadních formátů ESRI budou data exportována také ve formě *Personal Geodatabase* a ve formátu *ESRI-XML*, který je variantou *GML*. Očekává se, že s postupným úbytkem uživatelů *coverage* bude produkce a distribuce tohoto formátu postupně zanikat.

Pro vektorová data ve formátu TIN není stanoven na úrovni NATO, ISO ani ČSN žádný standardní formát. Jednotlivé firemní formáty se navzájem v technické realizaci liší. VGHMÚř používá tento formát ve variantě ESRI pouze jako interní, pro záznam a zpracování výškopisných dat. Nenabízí jej však k distribuci uživatelům.

V roce 2002 bylo zahájeno interaktivní poskytování informací z DMÚ také prostřednictvím CADS. Současné nastavení serveru ArcIMS umožňuje interaktivní vykreslování obsahu databází v grafické podobě. Symbolizace využívá specifikace standardu *GeoSym4* armády USA, určeného pro zobrazování geografických informací na počítačových displejích. Uživatelé rozhraní umožňuje i vyhledávání negrafických (atributových) informací, neboť mnohé hodnoty atributů, které jsou uloženy v databázi, nejsou grafickou symbolizací znázorněny. Uživatelé CADS si mohou data zobrazovat na displej nebo zobrazenou mapku i vytisknout. Možnost přímého datového stahování vektorových dat je však zablokována. O uvolnění této blokace zatím nebylo rozhodnuto vzhledem k nejasným možnostem ochrany před neoprávněným únikem a využíváním dat.

Obdobným systémem, alokovaným do sítě veřejného Internetu, je prezentován redukováný obsah databází DMÚ, opět se zablokovanou možností přímého stahování obsahu databází. Vzhledem k předpokladu užívání zájemci ze státní správy je v tomto prostředí provedena transformace zobrazovaných dat do S-JTSK.

Rastrová data

Klasické pojetí rastrových dat zahrnuje reprezentaci obrazových podkladů, původně hlavně map a skenovaných leteckých snímků, nověji i obdobných dat vytvořených přímým skenováním zemského povrchu (optické či radarové) nebo přímým generováním obrazu mapy z vektorových databází.

Pro rastrové obrazy nedošlo bohužel v rámci NATO ke sjednocení vojenských standardů. Pokud jednotlivé národní geoslužby své formáty přihlásily za standard NATO, byly akceptovány, ovšem nepoužívá je nikdo jiný než autorská geoslužba. Pouze formáty USA (*ADRG*, *CADRG* [5] a *CIB* [6]) jsou zřejmě z pozice největšího producenta rozšířenější a lze je nyní importovat do některých komerčních GIS-sofwarů.

Rastrová produkce geografické služby AČR byla zahájena ještě v době, kdy specifikace uvedených formátů USA ještě nebyly dostupné. I později, i když specifikace byly uvolněny, tyto formáty nebyly čitelné v běžných softwarech. Proto u nás bylo rozhodnuto orientovat se na průmyslový standard *TIFF*, zpočátku georeferencovaný (geograficky umístěný) pomocným souborem *TFW*

(doplněk ESRI), později také interními georeferenčními záznamy – *GeoTIFF*. Nyní jsou ve formátu *GeoTIFF* vytvářeny jednotně všechny rastrové ekvivalenty grafických produktů.

V rámci přechodu od S-1942 k WGS84 byl použit obdobný postup jako u DMR2 – původní soubory polohově členěné podle kilometrové sítě S-1942 byly v první fázi doplněny o georeferenční informace WGS84. V kompletně převedené verzi, která se bude distribuovat od roku 2006, pak systému WGS84 odpovídá i polohově členění souborů.

Pro výměnu dat v rámci NATO bylo ve VGHMÚř zvládnuto i užívání (načtení a generování) dat ve formátech pocházejících z USA – *CADRG* a *CIB*. Výhledově se ukazuje, že podle dosavadního stavu řešení standardizace bude za NATO-standard přijat průmyslový standard *JPEG2000*. Je snaha pro jednotlivé aplikační oblasti specifikovat konkretizovanou variantu formou norem STANAG.

Obdobně jako v případě vektorových dat nabízí se využití formátu personální geodatabáze i pro distribuci rastrových dat, jakožto komplexního formátu přímo použitelného aplikacemi. Výhledově je tato možnost reálnou alternativou, ovšem s omezením na uživatele softwaru ESRI (ArcGIS).

Poskytování rastrových dat prostřednictvím CADS ve větších objemech (které ze své podstaty rastrová data mívají) není zatím rozšířeno z kapacitních důvodů průchodnosti CADS mezi zainteresovanými pracovišti. Tato varianta distribuce je technicky možná s užitím stávající techniky, a je tedy záležitostí posílení kapacity CADS a také formálního rozhodnutí, neboť obdobně jako pro vektorová data by se tím usnadnilo velkoobjemové stahování dat prakticky kýmkoliv, kdo je připojen k CADS.

Multimediální data

Do oblasti multimediálních geografických dat zatím standardizace příliš nezasáhla. Pro textové a grafické publikace typu *Geografická informace* či *Seznam zeměpisných jmen* dosud platí poněkud archaické standardy STANAG pro tištěné verze (2251 Military Geographic Information & Documentation – MGID) (včetně podkategorií 2253 Roads, 2254 Inlands Waterways, 2255 Ports, 2256 Inland Hydrography, 2257 Railways, 2259 Terrain, 2260 Electric Power, 2263 Coastal Areas, 3992 Terrain Analysis, 2213 Gazetteers). Neoficiálně se ke sdílení těchto informací akceptují i jejich digitální kopie ve formátu pdf (7123 Digital Geographic Information [DGI] on CD-ROM and CD-R). Principiálně modernizované digitální provedení, předpokládající aplikaci formátu XML ještě nebylo definováno ani standardizováno ve formě STANAG.

Geografická služba AČR je schopna v případě požadavku data podle dosavadních STANAG produkovat. V současné době však zpracovává geografické informace podle stávajících národních směrnic, a to jak ve formě tištěné, tak v digitální (html pro publikaci na intranetu).

Metadata

Metadata mají být součástí jakýchkoliv jiných dat, uživatel by je měl vyhodnotit dříve, než data aplikuje. Aby uživatelé mohli metadata rychle a jednoznačně vyhodnotit, je účelné je standardizovat, a to nejlépe na celosvětové úrovni. Dosavadní stav, kdy jednotlivé datové soubory mají metadata v nejrůznější formě – poznámky na papíře, nejrozmanitější formy digitální evidence, ale někdy také pouze verbálně tradované vzpomínky důchodců (!) –, evidentně není optimální a je příčinou nedostatečné informovanosti o spravovaných datech.

Pro komplexní záznam metadat se v současnosti jeví vhodným datový formát XML, v jehož strukturách lze jednotlivé údaje jednoznačně ukládat. Dokončovaná norma ISO 19115 nabízí přes 400 typů metadatových údajů, které bude možné využít pro standardní zápis metadatového souboru ve formátu XML. Protože je tato

škála evidentně pro mnohé oblasti uživatelů příliš široká, je v normě popsán mechanismus odvození oborových nebo produktových podmnožin, tzv. profilů uvedené normy. Takto bude vytvořen i profil DGIWG, určený pro výměnu metadat mezi partnery v rámci tohoto seskupení. Potenciálně bude zájem tento profil zaregistrovat jako STANAG.

Budoucnost geografických standardů

Standards geografických dat nebudou nikdy uzavřenou kapitolou, stále bude vznikat potřeba tvorby a registrace nových, zatímco jiným bude pro zastaralost nebo nepotřebnost platnost ukončena. Jedinou ze současných jistot v oblasti geografických standardů se jeví systém WGS84. Souhrnným trendem NATO je opouštění speciálně vojenských standardů a namísto nich přejímání a spolupráce veřejných standardů, případně jen s účelovou minimální modifikací. Ochrana citlivých geografických dat před jejich zneužitím nemá být zajištěna uložením ve speciálních vojenských formátech, ale data uložená ve veřejných datových formátech budou chráněna kombinací organizačních, technických a podle aktuální významnosti i přiměřených šifrovacích opatření.

Literatura

[1] Ustanovení o jednotném systému klasifikace a kódování kartografických informací a jednotné struktúře výstupních informačních souborů banky kartografických dat. Technické pokyny č. 0419/1988. Praha : FMNO, 1988. 11 s. [K4/0163]*

[2] Klassifikator topografičeskoj informaciji. Moskva : GŠ SSSR, 1983. [1/8126]

[3] Performance Specification. Digital Terrain Elevation Data. DMA, 2000. [K4/0020] (Také STANAG 3809 IGEO Edition 4. [27/4-37])

[4] Vector Product Format – Military Standard (MIL-STD-600006). DMA, 1992. 212 s. [K4/0027]

[5] NIMA-CADRG (MIL-PRF-89038). DMA, 1996. (Také STANAG 7098 IGEO Edition 2.) [K4/0008] [27/4-49]

[6] Controlled Image Base (MIL-PRF-89041). NIMA, 2000. CD-ROM. [9005/0495/P1482]

[7] DIGEST – Digital Geographic Information Exchange System. DGIWG, ed. 1.0: 1991, 1.2: 1994, 2.0: 1997, 2.1: 2000.

* V hranatých závorkách uvádíme signaturu, pokud je pramen ve fondu knihovny VGHMÚř.

Mapová tvorba GeoSI AČR

mjr. Ing. Radek Wildmann

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Historie a vývoj GeoSI AČR je úzce spjat s historií a vývojem vojenské mapové tvorby. Tradice tvorby topografických map zahájena 1. vojenským mapováním v roce 1763 bez výraznějšího přerušení pokračuje až do současnosti. Potřeba vyjádření obecně geografických a topografických údajů o území vedla k postupnému vzniku vojenských zeměpisných a topografických služeb. Ze stejných důvodů byl koncem roku 1918 zřízen Zeměpisný ústav (později Vojenský zeměpisný ústav, VZÚ) a zeměpisná služba jako státní kartografické středisko. Jedním z jeho prvních úkolů bylo zabezpečení armády a státní správy mapami s českým, resp. slovenským názvoslovím jako náhrady existujících map rakousko-uherských. Z dostupných podkladů tak vznikla první mapa samostatného Československa, tzv. prozatímní generální mapa měřítka 1 : 200 000 s novým názvoslovím (obr. 1).

Tímto produktem byla zahájena bohatá éra naší mapové tvorby. Současně byly prováděny úpravy postupně přejímaných podkladů z bývalého vídeňského Vojenského zeměpisného ústavu. Úpravy spočívaly v reambulaci topografické mapy 1 : 25 000 a revizi speciální mapy 1 : 75 000 (obr. 2).

Nové mapování klasickou stolovou metodou bylo prováděno v normálním konformním kuželovém zobrazení Benešově. Nemělo však charakter souvislého celostátního mapování. Od roku 1934 bylo na základě rozhodnutí toto mapování prováděno v obecním konformním kuželovém zobrazení Křovákově. Přes veškeré úsilí však topografické mapování státu zaostávalo za skutečnými potřebami. Nutnost tvorby nových, moderních a zejména přesných vojenských map byla stále naléhavější. Po mnichovském diktátu byly mapovací práce přerušeny a obnoveny až po roce 1945. Na základě poznatků z druhé světové války bylo v roce 1946 uloženo vojenské zeměpisné službě vytvoření nového uceleného vojenského kartografického díla, které by respektovalo potřebu zabezpečení území překračující rozsah vlastního státu. Poválečná státní politika a orientace naší republiky předurčovaly i směr ve vojenské mapové tvorbě, vedoucí k unifikaci jak geodetických, tak kartografických podkladů. Z rozhodnutí MNO bylo pro potřeby armády přistoupeno k zavedení Gaussova-Krügerova konformního příčného válcového zobrazení se šestistupňovými poledníkovými pásy a pro mapovou tvorbu byl převzat

upravený sovětský značkový klíč. První etapa unifikace se týkala „prozatímního vydání“ map měřítek 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000 v souřadnicových systémech S-1946 a S-1952. V rámci reorganizace Čs. armády došlo ke změnám i ve vojenské topografické službě, které mimo jiné spočívaly v rozdělení VZÚ na tři samostatné ústavy – Vojenský zeměpisný ústav (VZÚ Praha), Vojenský topografický ústav (VTOPÚ Dobruška) a Vojenský kartografický ústav (VKÚ Harmanec).

S využitím fotogrammetrických metod bylo od roku 1953 zahájeno nové topografické mapování území státu v měřítku 1 : 25 000, které bylo splněno v poměrně krátkém čase (do roku 1957). Na podkladě této mapy byly zpracovány topografické mapy odvozených měřítek. Vzniklo tak ucelené a moderní topografické mapové dílo v moderním souřadnicovém systému (obr. 3).

Na základě usnesení vlády ČSR bylo v letech 1958 zahájeno ve spolupráci s civilní zeměměřičskou službou další topografické mapování, tentokrát v měřítku 1 : 10 000, které oproti původním plánům bylo dokončeno až v r. 1973. Údržba tohoto mapového díla se však v pozdější době ukázala jako nereálná. Mapová tvorba byla svým rozsahem v této době jednou z hlavních činností vojenské topografické služby, a to i kvůli zpracování map měřítek 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000 ze zahraničního zájmového území. Mapy měřítek 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000 byly zpracovávány z dodaných podkladů.

V 60. letech stále naléhavěji rostla potřeba obnovy topografických map. Vlastní obnova byla zahájena až v r. 1967. Z kapacitních důvodů byly mapy 1 : 25 000 zpracovány pouze jako revizní originály, na jejichž podkladě byla provedena obnova map měřítek 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000.

Konfrontační politická atmosféra vedla ke stále sílícímu tlaku na omezení používání geografických podkladů v systémech S-42 a S-52 mimo armádu a vybrané státní orgány. Vládním usnesením č. 327/1968 tak došlo k ne-logickému utajení vojenského mapového díla, což mělo za následek tvorbu duplicitního civilního mapového díla středních měřítek v systému S-JTSK. Vývoj technologií v 70. letech, zejména výpočetní a automatizační techniky, naznačil omezené možnosti klasických karto-



Obr. 1 Prozatímní generální mapa 1 : 200 000



Obr. 2 Reambulovaná TM 25 (1927)



Obr. 3 Topografická mapa 1 : 25 000 (1956)



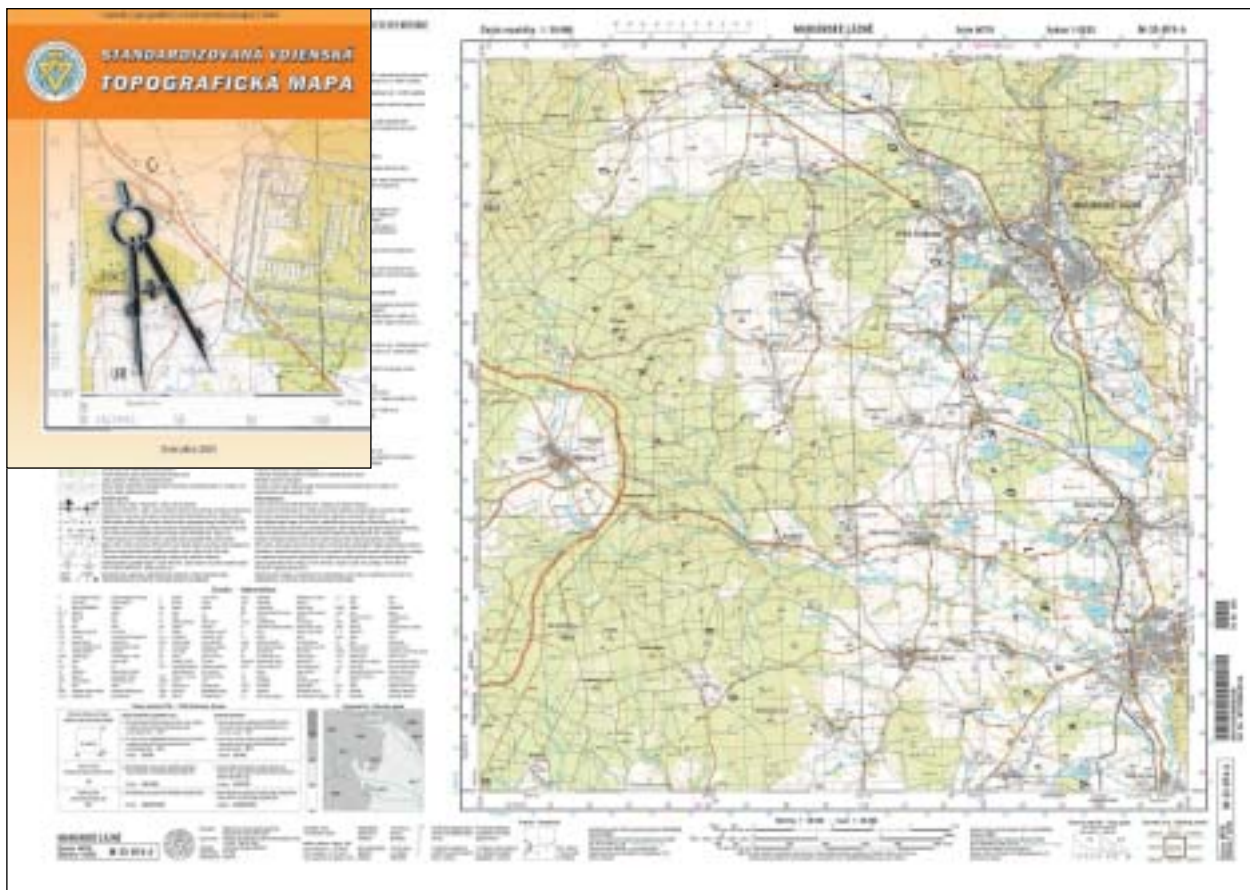
Obr. 4 Dotisk sítě UTM do TM 50 po 4. obnově

grafických technologií, nástup systémů tzv. počítačové grafiky a snahu o algoritimizaci kartografických postupů. Základní činnost v mapové tvorbě spočívala v obnově topografických map zahájené první obnovou v roce 1967 a pokračující druhou, třetí a čtvrtou obnovou, která byla ukončena v roce 1996.

Vnitropolitické změny, ke kterým došlo v Československu po listopadu 1989, a vývoj mezinárodní situace, zejména rozpuštění organizace Varšavské smlouvy, vedly spolu se zrychlujícím se rozvojem informatiky a informačních systémů k výrazným změnám i v oblasti vojenské mapové tvorby, a to jak topografických, tak speciálních map. Zásadní změnou bylo přehodnocení prostoru zabezpečení, ze kterého byly mapové podklady zpracovávány. Současně byly navázány nové kontakty, jejichž výsledkem byla celá řada dohod a smluv o vzájemné spolupráci a výměně geografických podkladů a informací. Nové možnosti v oblasti nákupu techniky a seznamování s novými technologiemi přispěly později k zásadním změnám v technologiích vojenské mapové tvorby. V roce 1989 byla zahájena 4. obnova topografických map. Oblast tvorby speciálních map byla přehodnocena a na základě novelizované koncepce byla zpracovávána celá řada nových mapových produktů, které z velké části nahradily existující mapovou produkcí vycházející

z dřívějších potřeb armády a zejména z direktivních vnějších vlivů. Významným zlomem, který urychlil přechod na nové automatizované technologie mapové tvorby, bylo přijetí ústavního zákona č. 542/1992 Sb., o zániku České a Slovenské federativní republiky, jehož důsledkem bylo vytvoření samostatných topografických služeb obou států. Přes pokračující spolupráci bylo nutné do budoucna řešit problém ztráty některých odborných pracovišť lokalizovaných ve VKÚ Harmanec. Jednalo se zejména o oblast kartografické tvorby a polygrafie.

Od počátku 90. let, která byla charakterizována adaptací na nové společenské a mezinárodní podmínky a přípravou vstupu České republiky do Severoatlantické aliance, byla navázána spolupráce s geografickými a topografickými službami států NATO a PfP. Plnohodnotné začlenění naší republiky do struktur aliance NATO v roce 1999 umožnilo přístup k modernímu technickému vybavení a technologiím. Byly zavedeny softwarové prostředky firmy INTERGRAPH (MicroStation), digitální fotogrammetrické technologie firm ERDAS a ZEISS a moderní technologie geografického informačního systému ARC/INFO firmy ESRI. Úsilím vědecko-výzkumných pracovníků byly projektovány technologie pro výstavbu Vojenského geografického informačního systému (VGIS) a moderní technologie tvorby topogra-



Obr. 5 Standardizovaná TM 50

fických a speciálních map. Byl tak nastartován proces, jehož základním požadavkem je transformace mapových a ostatních geografických produktů do forem plných standardů NATO. Velením naší armády bylo rozhodnuto o používání aktuálních geodetických, kartografických, topografických a geografických informací plně odpovídajících standardům NATO od 1. ledna 2006. Nařízením NGŠ AČR č. 34/1997 bylo stanoveno ukončení platnosti mapových produktů zpracovaných v souřadnicovém systému S-42/83 dnem 31. 12. 2005. Základní prvky interoperability mapové tvorby byly splněny převodem geodetických základů do světového geodetického referenčního systému WGS84 a zavedením nového kartografického zobrazení UTM spolu s použitím hlásného systému MGRS. V současné době tak dochází ke kompletnímu přepracování mapového díla v celé měřítkové řadě. V roce 2001 byla zahájena 5. obnova topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000 využívající již nové digitální technologie tvorby v kartograficky přepracované podobě podle zásad standardizačních norem ve smyslu Geografické politiky NATO (viz s. 29).

K zabezpečení některých úkolů interoperability mapové tvorby, ještě před dokončením celého transformačního procesu, byla přijata dočasná opatření vedoucí k částečné standardizaci již existující mapové tvorby, a to formou

dotisku některých prvků. V mapovém poli a rámových údajích se to týká zejména hodnot zeměpisných souřadnic systému WGS84, pravoúhlé souřadnicové sítě UTM s označením 100km čtvců hlásného systému MGRS. V mimorámových údajích jsou doplněny informace týkající se standardního označení mapy, úhломěrná stupnice a údaje o zóně a značení 100km čtvců hlásného systému. Zadní strana mapového listu obsahuje přehled nejdůležitějších mapových značek a použitých zkratk, základní informace o souřadnicovém a výškovém systému, údaje o magnetické deklinaci a meridiánové konvergenci, návod na určení pravoúhlých rovinných souřadnic v hlásném systému MGRS a další popisné a grafické informace (obr. 4).

Kromě částečné úpravy některých existujících mapových produktů začala topografická služba zpracovávat standardizované mapy menších měřítek. Jedná se zejména o mapy pro společné operace „Joint Operations Graphic“ měřítka 1 : 250 000 v pozemní a letecké verzi a některé standardizované letecké mapy.

Veškerá činnost a opatření v oblasti vojenské mapové tvorby v současné době vycházejí ze zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, z nařízení vlády č. 116/1995 Sb., nařízení NGŠ AČR č. 34/1997 a Geografické politiky

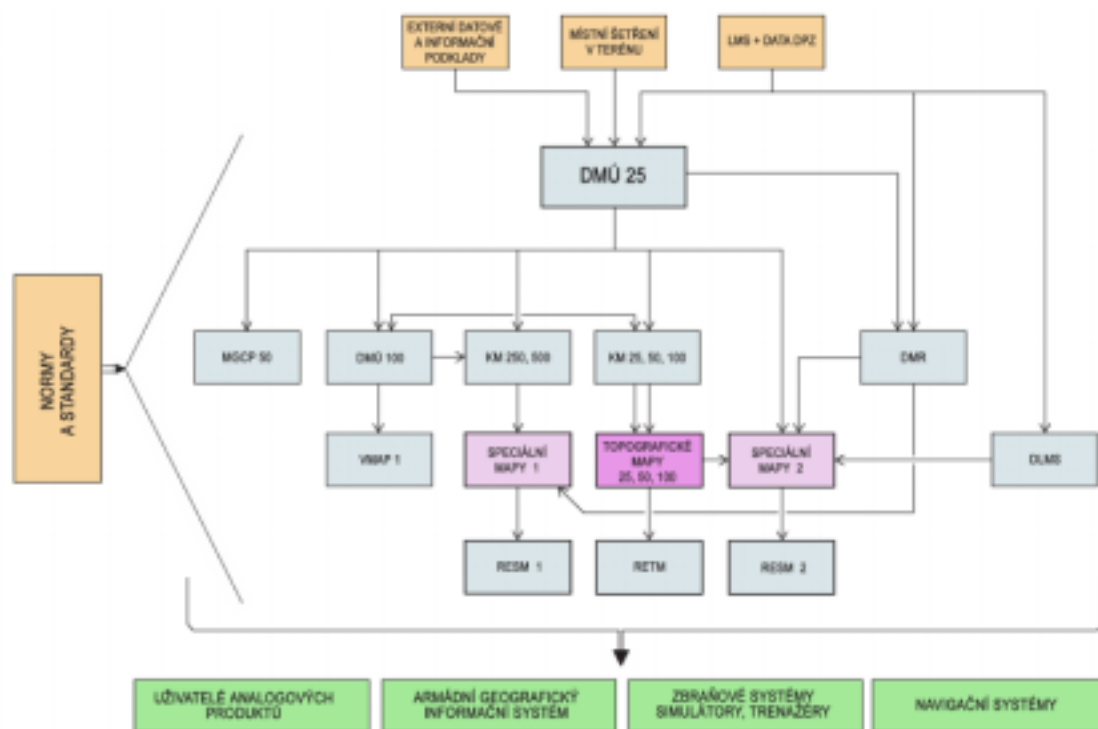


Schéma 1 Produkční systém mapové tvorby

NATO. Tvorba map jako taková je součástí produkčního systému, který je výsledkem několikaletého procesu a je úzce spjat s tvorbou vektorových databází, zejména s Digitálním modelem území měřítka 1 : 25 000 (DMÚ 25). Tato databáze je základním datovým podkladem pro tvorbu topografické části mapové produkce (schéma 1).

Technologie tvorby topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000 je zpracována na softwarové platformě ARC/INFO. Je založena na aplikaci postupů automatizovaného generování obrazu mapy z aktuálních dat DMÚ 25 postupným vytvářením tzv. kartografických modelů (KM) pro jednotlivá měřítka topografických map. DMÚ 25 je vektorová databáze, v současné době organizovaná ve formě LIBRARIAN, kde základním prvkem je topografický objekt. Seznam těchto objektů, jejich definice a atributy jsou uvedeny v Katalogu topografických objektů (KTO), který byl zpracován s cílem pokrýt obsah topografických map a zabezpečit kompatibilitu se strukturou a obsahem katalogu FACC (DIGEST). Tvorba, resp. obnova topografických map je úzce svázána s aktualizací obsahu této databáze. Hlavními datovými a informačními podklady aktualizace jsou letecké měřické snímky, externí datové zdroje a informační podklady a data zpracovaná na základě místního šetření a doměřování v terénu. Technologie tvorby topografických map se skládá z těchto základních bloků:

- redakční příprava datových a informačních podkladů
- fotogrammetrická příprava LMS
- topografické vyhodnocení a aktualizace obsahu DMÚ 25

- stereofotogrammetrické vyhodnocování
- místní šetření v terénu
- dokončovací práce, revize
- kontrola styků a uložení dat do LIBRARIAN
- správa databáze DMÚ 25
- přípravné a redakční práce pro tvorbu mapy
- výběr dat z databáze DMÚ 25
- generalizace dat
- symbolizace
- popis mapy
- kontrolní výtisk, revize
- polygrafické zpracování.

Výsledkem této technologie jsou topografické mapy, které splňují podmínky mapové produkce podle standardů NATO a které budou poskytnuty uživatelům od 1. ledna roku 2006. Nahradí tak topografické mapy po 4. obnově, zpracované v souřadnicovém systému S-42/83. Popis jednotlivých prvků obsahu mapy a způsob jejich využití lze nalézt ve výukové pomůcce „Standardizovaná vojenská topografická mapa“ (obr. 5).

Prostor zabezpečení překračující hranice naší republiky, standardní forma a obsah TM kompatibilní s okolními státy předurčují tyto mapy k využití jako geografický podklad pro potřeby obrany státu a krizového řízení k zajištění bezpečnostních zájmů České republiky definovaných v Bezpečnostní strategii ČR.

Tvorba speciálních map byla do 30. 6. 2003 součástí produkce VZÚ Praha. Po ukončení činnosti ústavu přešla veškerá tvorba těchto map do zodpovědnosti VGHMÚř

Dobruška. Podobně jako u topografických map bylo nutné zabezpečit úpravu řady speciálních map tak, aby bylo splněno nařízení NGŠ AČR č. 34/1997. Většina technologií pro tvorbu speciálních map je zpracována na softwarové platformě MicroStation. Technologie tvorby leteckých speciálních map se skládá z těchto základních bloků:

- redakční příprava datových a informačních podkladů
- editace KM topografického podkladu
- kartografická úprava KM speciální letecké nadstavby
- kontrolní výtisk, revize
- polygrafické zpracování.

Vojenská mapová tvorba je výsledkem dlouhodobého procesu respektování potřeb uživatelů a aplikování příslušných norem. Ve své bohaté historii byla provázena

změnami způsobenými zejména rozvojem geodetických základů, změnou potřeb a užití map, nutností unifikace (standardizace) a v neposlední řadě technickým rozvojem. Požadavky na informace stále rostou a mapa jako informační zdroj, zejména v analogové podobě, má svá omezení, která v době rychlého rozvoje nových technologií a systémů budou mít pravděpodobně vliv na určitou změnu funkce mapy jako takové. Ve stále větší míře budou využívány digitální formy mapových produktů, například v podobě rastrových ekvivalentů (RE) nebo tzv. digitálních map (DM) a stále více bude docházet k propojování s oblastí tvorby vektorových databází a geografických informačních systémů (GIS). Kvalitu vojenského mapového díla, její porovnatelnost s úrovní podobných mapových děl jiných států, a to jak z hlediska užítelnosti, tak geografické a technické hodnoty, potvrzují i získaná ocenění (obr. 6).



Obr. 6 Ocenění vojenských mapových produktů

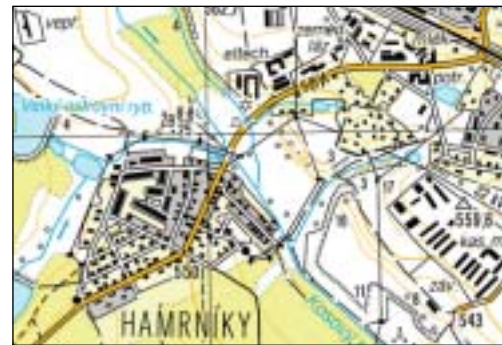
Standardizační normy využité při zpracování TM

- | | |
|-------------|---|
| STANAG 2201 | Standard Unit of Vertical Measure to be Shown on Land Maps |
| STANAG 2211 | Geodetic Datums, Projections, Grids and Grid References |
| STANAG 2215 | Evaluation of Land Maps, Aeronautical Charts and Digital Topographic Data |
| STANAG 2253 | MGD – Roads and Road Structures |
| STANAG 2454 | Regulations and Procedures for Road Movements and Identification of Movement Control and Traffic Control Personnel and Agencies – AMovP-1 |
| STANAG 3666 | Maximum Sizes for Maps and Aeronautical Charts and other Geographic Products |
| STANAG 3671 | Edition Designation System for Land Maps, Aeronautical Charts and Military Geographic Documentation |
| STANAG 3675 | Symbols on Land Maps, Aeronautical Charts and Special Naval Charts |
| STANAG 3676 | Marginal Information on Land Maps, Aeronautical Charts and Photomaps |
| STANAG 3677 | Standard Scales for Land Maps and Aeronautical Charts |
| STANAG 3689 | Place Name Spelling on Maps and Charts |
| STANAG 3716 | Land Map Series Numbering |

Pozemní mapy

Topografická mapa 1 : 25 000 (TM 25)

Mapa je určena k zabezpečení činnosti vojsk v rámci obrany země, krizového řízení i pro potřeby státních a hospodářských orgánů a organizací, zejména k podrobnému studiu a vyhodnocení terénu, k určování souřadnic, připojování sestav a zbraňových systémů a k přesnějšímu měření a výpočtům.



Topografická mapa 1 : 50 000 (TM 50)

Mapa je určena k zabezpečení činnosti vojsk v rámci obrany země, krizového řízení i pro potřeby státních a hospodářských orgánů a organizací, zejména ke studiu a vyhodnocení terénu, k určování souřadnic, připojování sestav a zbraňových systémů, pro měření a výpočty. Jedná se o základní standardizovanou mapu pro zabezpečení součinnosti, vedení a řízení operací na taktickém stupni velení.



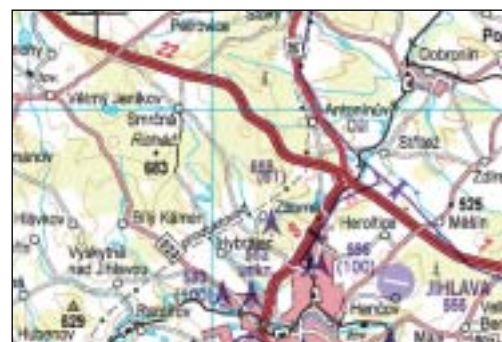
Topografická mapa 1 : 100 000 (TM 100)

Mapa je určena k zabezpečení činnosti vojsk v rámci obrany země, krizového řízení i pro potřeby státních a hospodářských orgánů a organizací, zejména ke studiu a vyhodnocení terénu, k určování souřadnic, k měření a výpočtům. Jedná se o mapu pro plánování, řízení a vedení operací na operačním stupni velení.



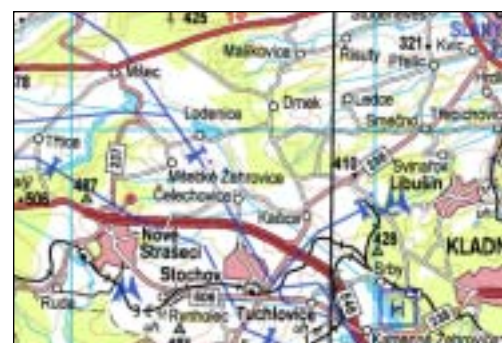
Joint Operations Graphic 1 : 250 000 Ground (JOG 250G)

Mapa je určena pro jednotné plánování a řízení společných pozemních a vzdušných operací ozbrojených sil NATO, k plánování a řízení přesunů vojsk a pro potřeby logistického zabezpečení.



Mapa České republiky 1 : 250 000 (MČR 250)

Mapa poskytuje základní údaje a informace o území České republiky a přilehlém příhraničním prostoru. Je určena řídicím a odborným orgánům AČR ke studiu zejména geografických a komunikačních podmínek daného území, pro účely jednotného plánování a řízení operací pozemních sil.



MAPOVÝCH PRODUKTŮ



**Přehledná mapa České republiky 1 : 500 000
(PM ČR 500)**

Mapa poskytuje základní údaje a informace o území České republiky a přilehlém příhraničním prostoru. Je určena řídicím a odborným orgánům AČR ke studiu zejména geografických a komunikačních podmínek daného území. Mapa je určena ke všeobecnému přehledu a celkové vojenskogeografické orientaci na území České republiky. (Poznámka: v zásobování od roku 2007)



**Mapa World Serie 1404 1 : 500 000
(MW 500)**

Mapa poskytuje základní údaje a informace o území České republiky a přilehlém příhraničním prostoru. Je určena řídicím a odborným orgánům AČR ke studiu zejména geografických a komunikačních podmínek daného území. Mapa je určena ke všeobecnému přehledu a celkové vojenskogeografické orientaci na území ČR.

Letecké mapy



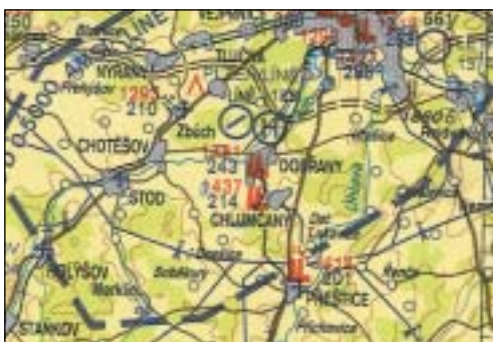
**Joint Operations Graphic 1 : 250 000 Air
(JOG 250A)**

Mapa je určena pro jednotné plánování a řízení společných pozemních a vzdušných operací ozbrojených sil NATO. Je zaměřena na zabezpečení potřeb létajícího personálu vzdušných sil AČR a protivzdušné obrany.



**Transit Flying Chart (Low Level) 1 : 250 000
(TFC(L) 250)**

Mapa je určena k plánování a řízení vzdušných operací, k předletové přípravě osádek, srovnávací orientaci a radionavigaci během letu. Poskytuje údaje a informace potřebné k navigaci a udržení bezpečného kurzu při létání v malých výškách.



**Low Flying Chart CZE 1 : 500 000
(LFC CZE 500)**

Mapa je určena k plánování a řízení letového provozu v době míru, dále k předletové přípravě osádek, srovnávací orientaci a radionavigaci během letu. Poskytuje informace potřebné k navigaci a udržení bezpečného kurzu při létání v malých a středních výškách.

Letecká orientační mapa ČR 1 : 500 000 (LOM ČR 500)

Mapa je určena jako podklad k plánování a řízení letového provozu nad územím ČR, ke srovnávací orientaci a radionavigaci při ztížených povětrnostních podmínkách a při letech nadzvukovou rychlostí. Je podkladem pro součinnost s civilním letectvem, ke stanovení vhodných náletových směrů a bezpečnostních výšek nad terénem a umělými překážkami.



Tactical Pilotage Chart 1 : 500 000 (TPC 500)

Mapa je určena k plánování a řízení letového provozu, dále k předletové přípravě osádek, srovnávací orientaci a radionavigaci během letu. Poskytuje informace potřebné k rychlé vizuální a radarové navigaci a udržení bezpečného kurzu při létání v malých a středních výškách. Prioritní účel těchto map je pro lety USAF.



Operational Navigation Chart 1 : 1 000 000 (ONC 1MIL)

Mapa ONC je přehledová mapa určená k plánování a řízení letového provozu, dále k předletové přípravě osádek, srovnávací orientaci a radionavigaci během letu. Poskytuje informace potřebné k rychlé vizuální a radarové navigaci a udržení bezpečného kurzu při létání v malých a středních výškách.



Mapy vojenských výcvikových prostorů

Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000 (MVVP 25)

Mapa je určena ke studiu a orientaci v terénu při plánování a řízení výcviku vojsk. Jejím hlavním účelem je zabezpečení základního stupně interoperability mezi jednotkami AČR a NATO při společném výcviku vojsk v prostorech VVP na území ČR.



Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 50 000 (MVVP 50)

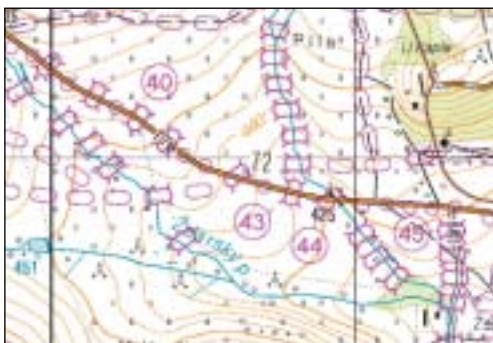
Mapa je určena ke studiu a orientaci v terénu při plánování a řízení výcviku vojsk. Jejím hlavním účelem je zabezpečení základního stupně interoperability mezi jednotkami AČR a NATO při společném výcviku vojsk v prostorech VVP na území ČR.





Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000 se speciální nadstavbou TR1 (MVVP 25TR1)

Mapa je určena k dosažení příslušného stupně interoperability mezi jednotkami AČR a NATO v rámci přípravy a řízení výcviku jednotlivých druhů vojsk v prostorech VVP na území České republiky. Slouží k poskytování základních informací o celkovém charakteru a vybavenosti jednotlivých VVP.



Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000 se speciální nadstavbou TR2 (MVVP 25TR2)

Mapa je určena k dosažení příslušného stupně interoperability mezi jednotkami AČR a NATO v rámci přípravy a řízení výcviku jednotlivých druhů vojsk v prostorech VVP na území České republiky. Slouží k poskytování základních informací o celkovém charakteru a vybavenosti jednotlivých VVP.

Speciální mapy



Ortofotomapa 1 : 10 000 (FM 10)

Ortofotomapy slouží k zabezpečení činnosti vojsk v rámci obrany země, krizového řízení i pro potřeby státních a hospodářských orgánů a organizací. Slouží k podrobnému vyhodnocení terénu v rozsahu a souvislostech daných čitelností barevného leteckého měřického snímku doplněného o grafické vyjádření některých terénních objektů a popisné informace. Lze je využít zejména, je-li forma a obsahová podrobnost ostatních mapových produktů nedostatečná.



Mapa geodetických údajů 1 : 50 000 (MGÚ 50)

Mapa je určena k topografickému připojení prvků bojových sestav dělostřelectva, protiletadlového raketového vojska, spojovacího vojska a pozemních prostředků radioelektronického boje, dále k orientaci pozemních navigačních prostředků a přípravě pochodových os s využitím GPS.



Mapa průchodnosti terénu 1 : 100 000 (MPT 100)

Mapa je určena ke studiu a hodnocení podmínek sjízdnosti a průchodnosti území České republiky, poskytuje aktuální informace zejména o terénních prvcích a objektech. Slouží jako informační podklad k přípravě, plánování a řízení obranných operací.

Automapa České republiky 1 : 250 000 (AM ČR 250)

Automapa je určena ke studiu charakteru a hustoty sítě pozemních komunikací na území České republiky a její využitelnosti pro vojenskou dopravu. Je podkladem pro plánování a řízení přesunů vojsk a vojenské techniky po vybraných silničních komunikacích. (Poznámka: v zásobování od roku 2007)



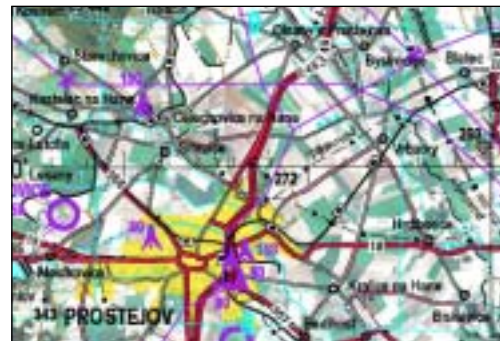
Družicová mapa 1 : 50 000 (cvičná) (DM 50)

Družicová mapa je podkladem geografického zabezpečení zejména tehdy, neexistují-li nebo nejsou aktuální jiné geografické podklady, a přitom se klade důraz na rychlost zabezpečení. Družicová mapa JEDOVNICE je zpracována pro potřebu výcviku jednotek AČR.



Družicová mapa 1 : 250 000 (cvičná) (DM 250)

Družicová mapa slouží jako podklad pro geografické zabezpečení, zejména pokud neexistují nebo nejsou aktuální jiné geografické podklady, ale klade se důraz na rychlost přípravy podkladu. Družicová mapa NM-33-09 je produkt zpracovaný pro potřebu výcviku jednotek AČR.



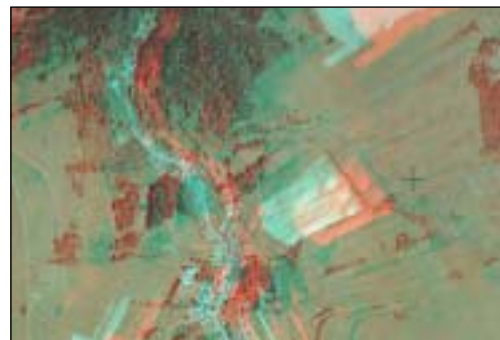
Operations Planning Graphic (1 : 250 000) (OPG 250)

OPG je rychlý grafický výstup využívající jako zdrojová data celosvětovou vektorovou databázi VMap1. Jeho účelem je rychlé zabezpečení podkladu a informacemi z předem obtížně definovatelných prostorů, pokud nejsou k dispozici vhodné mapové podklady. Jde zejména o zabezpečení zahraničních misí a humanitárních operací do doby, než dojde ke geografickému zabezpečení standardním způsobem.



Anaglyf

Anaglyf umožňuje prostorovou vizualizaci příslušného terénu využitím superpozice snímkových dat (černobílých, barevných) a příslušného výškového modelu. Slouží k podrobnému vyhodnocení terénu a výškových poměrů v souvislostech s ostatními prvky a objekty.



Obměna zásob geografických produktů v Armádě České republiky

pplk. Ing. Zdeněk MORAVEC, Ing. Karel VÍTEK

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad Dobruška

Úvod

Geografická služba Armády České republiky (GeoSI AČR) zabezpečuje pro potřeby obrany státu vojenské topografické a speciální mapy, geodetické, geofyzikální a další geografické produkty a podklady (dále jen geografické produkty). V současnosti to jsou v převážné míře geografické produkty zpracované v souřadnicovém systému 1942/83 (dále jen systém S-42/83).

Pro vybrané úkoly a činnosti je již od 1. ledna 1998 zaveden do užívání v Armádě České republiky světový geodetický referenční souřadnicový systém WGS84, ve kterém jsou zpracovávány některé speciální mapy a geodetické podklady.

Dnem 31. prosince 2005 končí v AČR platnost systému S-42/83 a dnem 1. ledna 2006 se plně zavádějí do užívání geografické produkty zpracované podle příslušných standardů NATO v systému WGS 84.

Z těchto důvodů dojde na přelomu let 2005 a 2006 k rozsáhlé obměně zásob geografických produktů, při které musí být věnována zvýšená pozornost tomu, aby nedošlo k jejich vzájemné záměně.

Postup obměny zásob geografických produktů v AČR

Obměna zásob geografických produktů v systému S-42/83 za produkty v systému WGS 84 se v AČR uskuteční postupně na přelomu let 2005 a 2006, jak již bylo napsáno v úvodu. V období září až prosinec 2005 budou sklady GeoSI AČR doplněny novými geografickými produkty zpracovanými v systému WGS 84. U útvarů a zařízení AČR se obměna produktů uskuteční v měsících leden až březen 2006. V tomto období obdrží útvary a zařízení nové geografické produkty nezbytné k vytvoření zásob pro jejich mírovou potřebu. Produkty, jejichž platnost končí, zde budou vyřazeny z evidence a zrušeny do 31. března

2006. Ve skladech GeoSI AČR bude likvidace neplatných geografických produktů dokončena do konce roku 2006.

Současně s obměnou zásob geografických produktů v AČR se připravuje jejich postupné zavedení do účetní evidence v Informačním systému logistiky (ISL) a ukončení provozu interního evidenčního projektu GeoSI AČR, známého pod označením KOSYZ. Produkty zpracované v systému WGS 84, které jsou již využívány a uloženy u útvarů a zařízení, budou převedeny do evidence ISL péčí příslušných evidenčních a účetních pracovišť do 30. září 2005. Produkty uložené ve skladech GeoSI AČR budou zavedeny do účetní evidence v ISL péčí Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu do 30. listopadu 2005. Rušené geografické produkty budou v průběhu let 2005 a 2006 postupně vyřazovány z evidence projektu KOSYZ tak, aby jeho provoz byl ukončen do konce roku 2006.

Seznámení příslušníků AČR s geografickými produkty v systému WGS 84

Jedním z hlavních úkolů souvisejících s obměnou geografické produkce u útvarů a zařízení AČR je také seznámení jejich příslušníků s využíváním systému WGS 84, se souřadnicovými soustavami na standardizovaných mapách, hlásným systémem MGRS a s používáním jednotlivých druhů analogové a digitální produkce. Vlastní proškolení s ukázkami jednotlivých druhů této produkce se uskuteční do konce roku 2005.

Závěr

Z výše uvedeného vyplývá, že Geografickou službu AČR čeká v letech 2005 a 2006 nelehký úkol. Musí nejen dokončit nové zpracování, vtištění a vydání uvedených geografických produktů v systému WGS 84, ale také provést jejich kompletní obměnu a zavedení do nové účetní evidence tak, aby nebyla narušena obranyschopnost ČR.

Rušené geografické produkty

Následující přehled zahrnuje geografické produkty zpracované v systému S-42/83, které budou k 31. prosinci 2005 vyřazeny z užívání v AČR.

Mapa pro organizaci součinnosti 1 : 50 000
Mapa průchodnosti terénu 1 : 200 000 – soutisk dvou listů
Letecká orientační mapa 1 : 200 000 – soutisk čtyř listů
Cvičná topografická mapa 1 : 25 000
Cvičná topografická mapa 1 : 50 000
Cvičná topografická mapa 1 : 100 000
Cvičná topografická mapa 1 : 200 000
Obrazy pro topografickou přípravu č. 11–16, 20, 21, 24, 25
Katalog souřadnic geodetických polohových bodů S-42/83
Reliéfní topografická mapa 1 : 200 000
Reliéfní topografická mapa 1 : 500 000
Reliéfní mapa VVP 1 : 25 000
Reliéfní topografická mapa 1 : 25 000 – cvičná
Reliéfní topografická mapa 1 : 50 000 – cvičná
Soutisk topografických map 1 : 200 000 – čtyřlist
Topografická mapa 1 : 500 000 – potlačený tisk
Topografická mapa 1 : 25 000
Topografická mapa 1 : 50 000
Topografická mapa 1 : 100 000
Topografická mapa 1 : 200 000
Topografická mapa 1 : 500 000
Topografická mapa 1 : 1 000 000
Topografická mapa 1 : 50 000 se sítí UTM
Mapa VVP 1 : 25 000 se sítí UTM
Mapa VVP 1 : 50 000 se sítí UTM
Mapa VVP 1 : 25 000 s nadstavbovými prvky
Topografická mapa České republiky 1 : 500 000
Topografická mapa České republiky 1 : 1 000 000
Topografická mapa České republiky 1 : 500 000 – laminovaná
Topografická mapa České republiky 1 : 500 000 – potlačená
Topografická mapa České republiky 1 : 1 000 000 – potlačená
Topografická mapa České republiky 1 : 500 000 – územně
správní členění

Mapa se zvýrazněnými prvky 1 : 500 000 – střední Evropa
Cvičná topografická mapa 1 : 25 000 se sítí UTM
Cvičná topografická mapa 1 : 50 000 se sítí UTM
Mapa geodetických údajů 1 : 50 000
Vojenskogeografická mapa ČR 1 : 500 000
Přehledná geografická mapa ČR 1 : 500 000
Přehledná geografická mapa ČR 1 : 1 000 000
Přehledná geografická mapa ČR 1 : 2 500 000
Přehledná geografická mapa ČR 1 : 500 000 s lištou
Reliéfní přehledná geografická mapa ČR 1 : 500 000
Reliéfní přehledná geografická mapa ČR 1 : 500 000 v rámu
Nástěnná geografická mapa střední Evropy 1 : 1 000 000
Nástěnná geografická mapa České republiky 1 : 250 000
Mapa průchodnosti terénu 1 : 100 000
Mapa vodních zdrojů a jejich možného zamoření 1 : 500 000
Mapa zdrojů ekologického ohrožení 1 : 500 000
Letecká orientační mapa ČR 1 : 1 000 000
Letecká mapa navigační situace ČR 1 : 500 000
Letecká mapa navigační situace pro nadzvukové létání 1 : 1 000 000
Letecká mapa radionavigační situace 1 : 1 000 000
Automapa České republiky 1 : 400 000 – listová, díl A, B, C
Automapa České republiky 1 : 400 000 skládaná
Automapa České republiky 1 : 400 000 knižní
Ekonomicko-administrativní mapa ČR 1 : 500 000
Politická mapa světa 1 : 15 000 000
Vojenskogeografické vyhodnocení České republiky
Digitální ekvivalent topografické mapy 1 : 25 000
Digitální ekvivalent topografické mapy 1 : 50 000
Digitální ekvivalent topografické mapy 1 : 100 000
Digitální ekvivalent topografické mapy 1 : 200 000
Digitální ekvivalent topografické mapy 1 : 500 000
Digitální ekvivalent topografické mapy 1 : 1 000 000
Vojenskogeografické vyhodnocení České republiky (digitální)

Přehled platných geografických produktů

Následující přehled uvádí geografické produkty zpracované v systému WGS 84, které již jsou nebo budou zavedeny do užívání v AČR dnem 1. ledna 2006.

Pozemní mapy	zkratka	Speciální mapy	zkratka
Topografická mapa 1 : 25 000	TM 25	Mapa geodetických údajů 1 : 50 000 ¹⁾	MGÚ 50
Topografická mapa 1 : 50 000	TM 50	Mapa průchodnosti terénu 1 : 100 000 ¹⁾	MPT 100
Topografická mapa 1 : 100 000	TM 100		
Joint Operations Graphic 1 : 250 000 – Ground	JOG 250G	Digitální produkty	
Vojenská mapa ČR 1 : 250 000	VM ČR 250	Rastrové ekvivalenty pozemních map ²⁾	RE XX
Vojenská mapa ČR 1 : 500 000 ¹⁾	VM ČR 500	Compressed ARC Digitized Raster GraphicsTM 50	CADRG TM 50
Mapa World Serie 1404 1 : 500 000	MW 500	Compressed ARC Digitized Raster Graphics TM 25, TM 100, JOG 250G, JOG 250A ¹⁾	CADRG XX
Letecké mapy		Digitální model území 25	DMÚ 25
Joint Operations Graphic 1 : 250 000 – Air	JOG 250A	Digitální model území 100 ¹⁾	DMÚ 100
Transit Flying Chart (Low Level) 1 : 250 000	TFC(L) 250	Vector Smart Map Level 1	VMAP 1
Tactical Pilotage Chart 1 : 500 000	TPC 500	Digitální model reliéfu 1	DMR 1
Low Flying Chart CZE 1 : 500 000	LFC CZE 500	Digitální model reliéfu 2,5	DMR 2,5
Letecká orientační mapa ČR 1 : 500 000	LOM ČR 500	Digitální model reliéfu 3 ¹⁾	DMR 3
Operational Navigation Chart 1 : 1 000 000	ONC 1MIL	Digital Terrain Elevation Data Level 1	DTED 1
Mapy vojenských výcvikových prostorů		Digital Terrain Elevation Data Level 2	DTED 2
Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000	MVVP 25	Digitální katalog geodetických údajů ČR	DKGÚ ČR
Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 50 000	MVVP 50		
Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000 se speciální nadstavbou TR1	MVVP 25TR1		
Mapa vojenských výcvikových prostorů 1 : 25 000 se speciální nadstavbou TR2	MVVP 25TR2		
Poznámka:		Poznámka:	
¹⁾ Produkt bude zaveden do užívání v AČR k 1. 1. 2007.		²⁾ Kromě JOG 250G a MW 500.	

23:38 26.12.2004 ↓

23:45

23:41

23:40

23:37

23:34

23:33

23:32

23:30

23:27

23:24

23:21

23:20

23:17

23:13

23:09

23:06

23:03

23:00

22:57

22:54

22:51

22:48

22:45

22:42

22:39

22:36

22:33

22:30

22:27

22:24

22:21

22:18

22:15

22:12

22:09

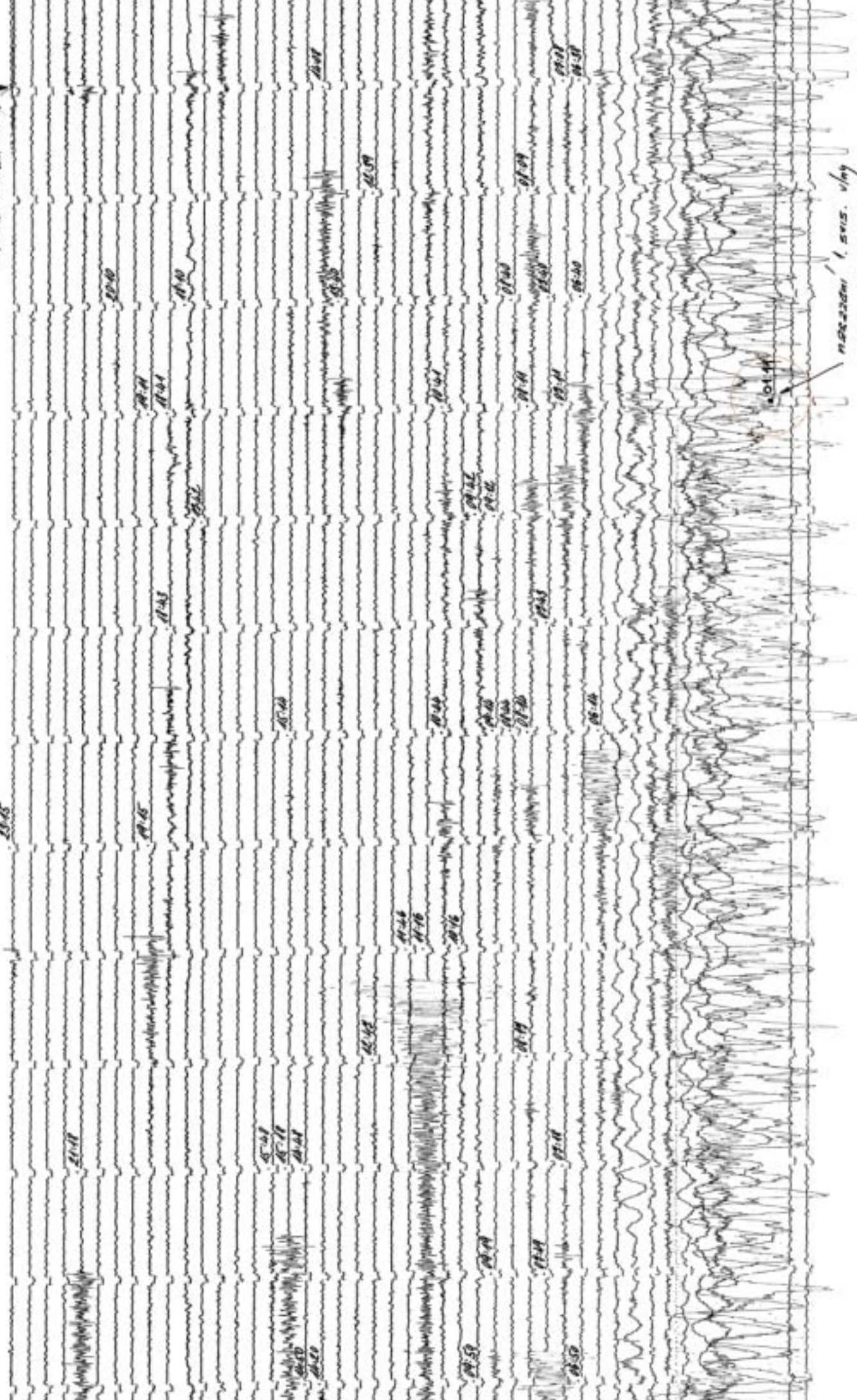
22:06

22:03

22:00

21:44

1. S. VIS. VING
SUMATRA



Geodetické, geofyzikální a hydrometeorologické úkoly plněné pracovištěm speciálního monitoringu a metrologie POLOM

Ing. Libor Laža, Jaroslav Dvořák

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad

Úvod

Informace a data, které jsou výstupem speciálních geodetických, geofyzikálních a hydrometeorologických měření, jsou důležité pro zabezpečení činnosti ozbrojených sil a plnění úkolů krizového řízení. Pracoviště speciálního monitoringu a metrologie Polom je odloučeným pracovištěm Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚŘ) Dobruška, které v rámci své odborné působnosti zabezpečuje plnění geodetických, geofyzikálních a hydrometeorologických úkolů ve prospěch součástí AČR a orgánů krizového řízení. V rámci svých odborných aktivit úzce spolupracuje s pracovišti Geofyzikálního ústavu Akademie věd ČR (GFÚ AV ČR), Výzkumného ústavu geodetického a katastrálního (VÚGTK) a Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ).

Pracoviště se nachází v Orlických horách, na úbočí vrchu Vrchmezí, v nadmořské výšce 750 m. Lokalita je vzdálena 14 km severovýchodně od Dobrušky. Areál se třemi provozními budovami a předválečným opevněním se rozkládá na ploše 1750 m².



Hlavní observační budova

Historie a současnost

Výstavba stanice Polom byla zahájena v roce 1970 na základě dohody států Varšavské smlouvy a se záměrem vybudovat velké geofyzikální centrum. Stanice byla vybavena seismickou aparaturou dodanou tehdejší Sovětským svazem a pro zpřesnění globálních charakteristik zemského tělesa bylo na stanici postupně prováděno fotografování poloh geofyzikálních družic na hvězdném pozadí pomocí fotokomory AFU. Později bylo pro stejné účely zahájeno měření vzdáleností geofyzikálních družic pomocí laseru LD-1. Po krátkou dobu se na stanici prováděla geomagnetická měření.

V devadesátých letech minulého století byla – na základě prohlubující se spolupráce tehdejší Topografické služby (TS) AČR s geografickými službami států NATO a PfP (Partnership for Peace) a díky uvolnění informací o seismických jevech k všeobecnému použití – činnost stanice přehodnocena a od roku 1992 byla za odborné pomoci GFÚ AV ČR a tehdejší Defence Mapping Agency (DMA) USA zahájena nová etapa rozvoje pracoviště.



Objekt hraničního opevnění

◀ Ukázka části seismogramu ze stanice Polom (se zvýrazněním první seismické vlny – Asie 26. 12. 2004)

V současné době celý objekt prochází postupnou modernizací jednotlivých pracovišť, zásadních změn doznalo i technické vybavení. Stanice Polom v současné době poskytuje kontinuální měření GPS, zabezpečuje permanentní seismická měření a registraci meteorologických údajů. Součástí objektu je komparační a výcviková základna pro ověřování geodetických přístrojů a přijímačů GPS. Kromě toho jsou v objektu umístěny základní body národní sítě systému WGS84, gravimetrické sítě a geodynamické sítě. Všechna pracoviště jsou propojena lokální sítí napojenou na intranet VGHMÚř prostřednictvím mikrovlnného spojení. Stanice má rovněž samostatné připojení k internetu.



Anténa Zephyr Geodetic

Měření GPS

Měření GPS jsou na stanici Polom uskutečňována od roku 1992. Tehdy bylo ve spolupráci s DMA USA a VÚGTK zahájeno budování světového geodetického referenčního systému na území ČR. Měření byla prováděna kampaňovitě, přičemž anténa byla umístěna na jeden z bodů lokální sítě. Od roku 1995 bylo měření přesunuto na nově vybudovaný měřický pilíř s nucenou centrací, jehož fundament je pevně spojen s objektem dělostřeleckého srubu. Tento bod s označením POL1 se stal jedním z definičních bodů geodetického systému WGS84 a je rovněž součástí základní geodynamické sítě ČR. Kontinuální měření GPS bylo zahájeno v roce 1999.

Jádro referenční stanice tvoří přesný geodetický přijímač Trimble 4000SSi. Jedná se o dvoufrekvenční dvanáctikanálový přijímač GPS vybavený technologií Super-track (Maxwell) pro velmi přesné zpracování družicových měření s vysokou schopností potlačovat nežádoucí vliv vícecestného šíření družicového signálu. Původní geodetická anténa Geodetic L1/L2 byla v roce 2003 nahrazena špičkovou anténou Zephyr Geodetic vy-

užívající technologii Trimble Stealth. Zpracování a organizace dat jsou zabezpečeny programem GPSBase instalovaným na řídicím počítači, který je spolu s přijímačem GPS umístěn v jedné z místností dělostřeleckého srubu.

Referenční stanice GPS provádí kontinuální měření, přičemž data jsou automaticky archivována do hodinových souborů v interním datovém formátu Trimble a RINEX. Všechny datové soubory jsou automaticky komprimovány do formátu Winzip. Tato data lze využít ke zpracování diferencních měření mapovacími systémy GPS s přesností 1–5 metrů do vzdálenosti 500 km od referenční stanice. Dále mohou být využita pro velmi přesná geodetická a geodynamická měření. Řízení stanice a distribuce dat se provádí prostřednictvím celoarmádní datové sítě (CADS).

Od roku 2005 se tato stanice stala záložní referenční stanicí pro pracoviště GPS Informační a sledovací služby (GISS), jehož hlavní permanentní stanice GPS je umístěna v areálu VGHMÚř Dobruška. Na konec



Referenční stanice Trimble4000SSi

roku 2005, respektive začátek roku 2006 je plánována výměna přijímače Trimble 4000SSi za Trimble NetRS, což je stejný typ, jaký využívá hlavní permanentní stanice GISS. Zajistí se tím plná kompatibilita a zálohování dat jak pro potřeby zabezpečení výrobních úkolů, tak pro řešení úkolů rozvojového charakteru. Jedním z nich bude výzkum možností nahrazení měření z meteorologických radiosond metodou analýzy změn šíření signálu GPS při průchodu atmosférou.

Seismická měření

Kontinuální seismická měření na stanici Polom jsou prováděna od sedmdesátých let minulého století. Tehdy bylo ve spolupráci se seismickou stanicí Kašperské hory zahájeno monitorování seismické situace se zaměřením na registraci a vyhodnocování pokusných jaderných výbuchů. Povinností stanice bylo do 20 minut od vzniku jevu odeslat jeho vypočítané parametry přímou dálkopisnou linkou do Ústavu fyziky země v Moskvě. Od roku 1975 je na stanici veden archiv seismických jevů (analogové záznamy), který je využíván vědeckými pracovišti pro výzkumné účely.

Od roku 1992 je na základě smlouvy mezi TS AČR a GFÚ AV ČR instalována americká seismická a telemetrická záznamová aparatura Quanterra s třísložkovým širokopásmovým seismometrem STS-2 švýcarské výroby. Svými technickými parametry (frekvenčním rozsahem a amplitudovou dynamikou zaznamenaných dat) představují systémy Quanterra/STS současnou světovou špičku. Seismická aparatura a seismické čidlo jsou umístěny ve druhém podzemním patře předválečného hraničního opevnění, zařízení pro analogový a digitální záznam seismických jevů jsou umístěna v hlavní observační budově stanice.

Díky svému jedinečnému umístění z hlediska konfigurace geologického podloží a mimořádně nízké úrovni seismického neklidu (stanice leží daleko od železnice a frekventovaných silnic) patří stanice Dobruška-Polom (DPC) k nejcitlivějším světovým seismickým observatořím. Stanice DPC je součástí globálního seismologického systému SPYDER, provozovaného konsorciem IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology), sdružujícím více než čtyřicet amerických univerzit. V roce 1996 byla stanice DPC přijata mezi 120 stanic sdružení FDSN (Federation of Digital Broad-Band Seismograph Network), které sdružuje vybrané nej kvalitnější seismické observatoře světa. Díky těmto vlastnostem se DPC stala opěrnou stanicí České národní seismické sítě.

V roce 1998 došlo zásahem blesku k poškození aparatury Quanterra, a proto byla vyměněna za výkonnější aparaturu stejného typu. Nová aparatura je již vybavena

přijímačem signálu GPS pro časovou službu a průběžné monitorování polohy stanice. Výměna seismické aparatury přinesla výrazné zvýšení výkonnosti a celkově byl zlepšen uživatelský komfort (ovládání aparatury z PC, výkonnější software ke zpracování, analýze a interpretaci dat, napojení systému na počítačovou síť).

Data jsou ukládána na paměťová média a dále jsou prostřednictvím internetu přenášena on-line na server GFÚ k dalšímu zpracování a vědeckému využití. Z GFÚ jsou data odesílána do USA do datového centra v Albuquerque v Novém Mexiku a odsud jsou zařazována do světové seismologické databáze IRIS v Seattlu ve státě Washington. Tato databáze je průběžně využívána seismologickými a geofyzikálními pracovišti celého světa k seismickým, zdrojovým a strukturálním studiím regionálního i globálního rozsahu.

Obsluha seismické stanice je zabezpečena nepřetržitou přítomností operátorů, což umožňuje okamžitou registra-



Aparatura Quanterra



Čidlo STS-2

ci významných seismických jevů, přičemž interpretace seismických dat probíhá rutinně na pracovišti Polom. Hlášení o významných seismických jevech s magnitudou $>5,0$ registrovaných v zájmové oblasti (Evropa, severní Afrika, Blízký východ) nebo celosvětově lokalizovaných jevech s magnitudou $>5,9$ jsou neprodleně předávána nadřízené složce a stálé směně Integrovaného záchranného systému (IZS). Všechny takové jevy jsou ověřovány prostřednictvím serveru GFÚ (program ANTELOPE), případně dalších seismických serverů. Hlášení jsou odesílána faxem ve formě standardizovaného formuláře do 30 minut od registrace jevu a dále jsou podle požadavků IZS upřesňována telefonicky. Tento systém poskytuje štábu IZS možnost neprodleně realizovat opatření k nastartování záchranných akcí, jako tomu bylo v případě ničivého zemětřesení v iránském Bamu v prosinci roku 2003.

Meteorologická měření

V roce 1999 byla v objektu Polom dána do provozu stálá meteorologická stanice vybavená elektronickými čidly na snímání teploty, tlaku, vlhkosti vzduchu a srážek (systém DRAK). Souprava meteorologických přístrojů byla doplněna programovým vybavením, které převádí naměřené hodnoty do formátu vhodného ke zpracování měření GPS.

Po vzniku VGHMÚř v roce 2003, když byl do struktury úřadu začleněn Odbor hydrometeorologického zabezpečení (OHMZ), došlo k zásadnímu přehodnocení možností meteorologických měření na pracovišti Polom. Výsledkem tohoto snažení je vytvořit plnohodnotné me-



Meteorologická čidla Vaisala



Heliograf

teorologické pracoviště, které od 1. března 2005 provádí komplexní hydrometeorologická měření.

Pracoviště je vybaveno špičkovou meteorologickou technikou firmy Vaisala, která v automatickém módu provádí měření všech typů teploty, tlaku a vlhkosti, určuje rosný bod, směr a sílu větru, spodní základnu mraků, množství vodních a sněhových srážek. Mimo informace z těchto senzorů je pomocí heliografu zaznamenávána délka slunečního svitu a měří se výška sněhové pokrývky. Všechna měření z automatických čidel jsou zálohována s možností manuálního odečtení potřebných hodnot z klasických meteorologických přístrojů.

Meteorologická data jsou zpracována v prostředí programu Monitwin, který automaticky načítá hodnoty z elektronických senzorů. Operátor doplňuje do standardizovaných formulářů další požadované údaje, které jsou každou hodinu elektronickou poštou odeslány stálé směně OHMZ na její pracoviště v Praze-Ruzyni. Směna data zpracovává spolu s daty z dalších vojenských meteorologických stanic a finální údaje předává pracovišti ČHMÚ. Pracoviště Polom dále předává informace o vodních srážkách na Povodí Labe v Hradci Králové, které je využívá při prognózování možnosti vzniku povodní v regionu kraje.

Komparační a výcviková základna

K zabezpečení kontroly správného fungování geodetických přístrojů byla v objektu Polom a okolí v letech 1999 až 2001 postupně vybudována komparační a testovací základna. Komparační základna umožňuje provádět

kontrolu geodetické a topografické techniky určené pro délková (elektronické a laserové dálkoměry), směrová (teodolity a elektronické tachymetry) a azimutální měření (gyroteodolity a busoly). Kromě kontroly klasické techniky je zde umožněno i ověřování přesných geodetických přijímačů GPS. Všechny body základny byly vybudovány metodou hloubkové stabilizace s nucenou centrací podle příslušných norem a instrukcí.

Součástí komparační základny je rovněž testovací síť a polygony pro ověřování některých charakteristik navigačních přijímačů a mapovacích systémů GPS ve statickém i dynamickém režimu. Tyto zkoušky jsou součástí komplexního souboru testů přijímačů GPS, jež zabezpečuje pracoviště GISS v rámci své odborné působnosti.

Jako výcviková základna slouží objekt Polom mimo zabezpečení potřeb úřadu rovněž praktickému výcviku a odborné přípravě studentů oboru geodézie a kartografie Katedry vojenských informací o území Univerzity obrany v Brně. Pracoviště Polom má k dispozici vlastní učebnu, dostatečnou ubytovací kapacitu i prostory ke stravování. Takové zázemí vytváří optimální podmínky

k provádění dlouhodobých observací včetně nočních astronomických měření.

Závěr

Pracoviště speciálního monitoringu a metrologie Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu představuje ve struktuře AČR unikátní pracoviště, které v rámci své působnosti zabezpečuje součásti AČR a Integrovaný řídicí systém důležitými geofyzikálními a hydrometeorologickými informacemi. Moderní technické vybavení a spolupráce se špičkovými pracovišti civilního resortu jsou předpokladem dalšího zlepšování úrovně informační podpory uživatelů.

Důkazem správnosti a důležitosti rozvíjení těchto aktivit v armádních podmínkách byla i slova ministra obrany Karla Kühnla při jeho návštěvě VGHMÚř v Dobrušce dne 4. února 2005: „Tam, kde naše malá armáda nemůže působit početní převahou, musíme nasadit mozky a technologie. Proto právě taková pracoviště, jakým je vojenský úřad v Dobrušce, patří k prioritám budoucí armády.“



Bod komparační základny



Ministr obrany na Polomu

Seminář k jednomu z významných úseků historie Geografické služby AČR

plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.

Dne 30. listopadu 2004 se konal v budově bývalého Vojenského zeměpisného ústavu Praha seminář věnovaný osmdesátému pátému výročí vzniku tohoto ústavu, prvního vojenskoodborného zařízení branné moci samostatného Československa. Seminář byl uspořádán pod patronací náčelníka Geografické služby Armády České republiky za podpory a pomoci ředitele Agentury vojenských informací a služeb MO ČR a plukovníka v. v. Ing. Bohuslava Haltmara, ředitele firmy Topograf.

Cílem semináře bylo zhodnotit a připomenout výsledky a přínosy téměř 84leté činnosti Vojenského zeměpisného ústavu z hlediska vojenského, pro zajištění potřeb obrany, bezpečnosti a suverenity státu. Současně zhodnotit přínosy jeho práce pro rozvoj československé geodézie, kartografie a geografie vůbec a možnosti využití jeho odkazu v nových, soudobých podmínkách.

O tom, jak je hodnocena a vážena dlouholetá činnost ústavu v historii československé geodézie a kartografie svědčí účast významných hostů. Byli to zejména: bývalí náčelníci Vojenské topografické služby plukovník v. v. Ing. Vladimír Vahala, DrSc., generálmajor v. v. Ing. Ladislav Kebísek, náměstek předsedy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního Ing. Oldřich Pašek, ředitel Zeměměřického úřadu Ing. Jiří Černošský, ředitel Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického Ing. Václav Slaboch, CSc., náčelník Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu – nástupnického orgánu VZÚ – plukovník Ing. Karel Brázdil, CSc., proděkan Stavební fakulty ČVUT prof. Ing. Bohuslav Veverka, CSc., doc. Ing. Miroslav Mikšovský, CSc., bývalý ředitel Geofyzikálního ústavu



ČAV a autor čs. souřadnicového systému roku 1952 prof. Ing. Miloš Pick, DrSc., RNDr. Antonín Götz z Přírodovědecké fakulty UK Praha. Vzácnými hosty byli jedni z prvních učňů – „elévů“ Vojenského zeměpisného ústavu – plk. v. v. doc. RNDr. Karel Čermín, CSc., který letos oslaví devadesátiny, a pplk. v. v. Josef Košťál, který je oslaví v únoru příštího roku.

Semináře se zúčastnili i všichni žijící náčelníci ústavu – plk. v. z. Ing. Jaroslav Fingr, plk. v. v. Ing. Bohuslav Haltmar, plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc., plk. v. z. Ing. Josef Peichl, plk. v. v. Ing. Ján Puškár, plk. v. z. Ing. Zdeněk Širůček – a desítky významných pracovníků ústavu. Omezené prostorové i ekonomické možnosti limitovaly početní možnost pozvání bývalých příslušníků ústavu k účasti na semináři. Ujistíme všechny bývalé pracovníky a spolupracovníky ústavu, elévy a učně, že jim všem bude zaslána pamětní publikace o Vojenském zeměpisném ústavu vydaná k tomuto výročí.

Seminář zahájil úvodním referátem náčelník Geografické služby Armády České republiky plukovník Ing. Jiří Drozda. V následujících vystoupeních Ing. Zdeněk Karas, CSc., zhodnotil přínos Vojenského zeměpisného ústavu k rozvoji československé zeměměřické služby z hlediska vojenského, potřeb obrany a bezpečnosti státu. Ing. Oldřich Pašek v obsáhlém vystoupení poukázal zejména na možnosti dalšího prohloubení a zefektivnění spolupráce vojenských a civilních zeměměřických orgánů při správě a zdokonalování geodetických základů státu a státního mapového díla. Krátkým vystoupením pozdravil seminář plukovník Ing. Karel Brázdil, CSc.

Na závěr první části semináře přítomní bývalí náčelníci ústavu slavnostně pokřtili pamětní publikaci *Vojenský zeměpisný ústav – historie, tradice a odkaz*, kterou vydala Agentura vojenských informací a služeb MO ČR a kterou na závěr semináře obdrželi spolu s dalšími publikacemi o armádě všichni účastníci. Ve druhé části kromě vzpomínek na práci v ústavu byli účastníci pozváni ředitelem AVIS Ing. Miroslavem Melikantem k prohlídce pracoviště, která po ústavu převzal právě AVIS. Celým seminářem účastníky úspěšně provázal Ing. Zdeněk Širůček.

Věříme, že seminář přispěl k tomu, aby práce, odkaz a dobré jméno Vojenského zeměpisného ústavu zůstaly navždy součástí historie Geografické služby Armády České republiky.

Publikace o historii Vojenského zeměpisného ústavu

plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.

K 85. výročí vzniku Vojenského zeměpisného ústavu (15. 10. 1919) vydala Agentura vojenských informací a služeb Ministerstva obrany České republiky publikaci *Vojenský zeměpisný ústav – historie, tradice a odkaz*.

V úvodu publikace je vyjádřen cíl a smysl jejího vydání, to je připomenout historii a zdokumentovat co možná nejúplněji a nejobektivněji výsledky práce tohoto prvního vojenskoodborného ústavu armády Československé republiky, k jehož vzniku byl dán podnět a základ již 27. listopadu 1918 rozkazem číslo 8 vrchního velitelství československé branné moci, o zřízení oddělení pro vojenské zeměpisné záležitosti.

Vojenský zeměpisný ústav byl založen jako „středisko pro pěstování zeměpisné vědy z hlediska vojenského i jako státní kartografické středisko“. V souladu s tímto posláním po celou dobu své existence ústav plnil a zabezpečoval úkoly ve prospěch zajištění obrany státu, státní suverenity a správy, i pro rozvoj hospodářství, školství,

zájmové činnosti a branné výchovy. Jeho působnost zahrnovala vědeckou i výkonnou činnost v oborech geografie, kartografie, vojenského zeměvědného průzkumu a do roku 1951, kdy byl z VZÚ vyčleněn jako samostatný Vojenský topografický ústav Dobruška, i v oborech geodézie, geofyziky, topografie a fotogrammetrie.

Publikace si neklade za cíl být vědeckým historickým dílem. Byla zpracována na základě dostupných dobových pramenů s využitím prací a vzpomínek dřívějších příslušníků ústavu, archivních fondů mapové produkce a fotodokumentace. Chce doložit a připomenout nejen výsledky práce, ale i události a podmínky, v nichž generace příslušníků ústavu žily a pracovaly, připomenout činnost jeho předních osobností i stovek pracovníků, kteří tvůrčivým úsilím přispívali k rozvoji a dobrému jménu jak ústavu, tak celého československého zeměměřičtví.

Publikace je podnětem a odkazem pro dnešní i budoucí generace příslušníků Geografické služby Armády České republiky, pro pokračování a rozvíjení tradice spočívající v poctivém, obětavém, pohotovém, efektivním a kvalitním zabezpečování potřeb armády a zajištění obrany a správy státu – zásad, které byly pro Vojenský zeměpisný ústav charakteristické po celou dobu jeho existence.

◀ Projev náčelníka GeoSI AČR plk. Ing. Jiřího Drozdy

Křestu publikace se ujal (zleva) náčelník GeoSI AČR plk. Ing. Jiří Drozda a bývalí náčelníci VZÚ plk. v. z. Ing. Josef Peichl, plk. v. v. Ing. Bohuslav Haltmar, plk. v. v. Ing. Ján Puškár (vzadu), plk. v. z. Ing. Zdeněk Širůček, plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc. ▼



Plukovník v. v. doc. RNDr. Karel ČERMÍN, CSc., devadesátiletý

plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.

Dne 6. června 2005 oslaví vzácné životní jubileum devadesáti let nestor vojenské zeměpisné, nyní geografické služby, významný vědecký pracovník v oboru polygrafie, reprografie a fotografie, doc. RNDr. Karel Čermín, CSc., plukovník Armády České republiky v. v.

Jubilant se narodil v Týně nad Vltavou, v početné rodině truhláře-malorolníka. Po absolvování obecné a měšťanské školy požádal o přijetí za eléva Vojenského zeměpisného ústavu v Praze, kam byl v roce 1930 přijat na učební obor heliogravury a fotolitografie. Již jako mladý hoch projevil nesmírnou osobní houževnatost v získávání nových vědomostí a vůli po sebevzdělávání, která jej provází po celý život. V létech 1930–1934 absolvoval s vyznamenáním Státní grafickou školu v Praze, současně vystudoval do r. 1937 státní reálku. Po přijetí do sboru rotmistřů VZÚ zahájil v r. 1937 studium zeměpisu, chemie a fyziky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, které přerušilo uzavření českých vysokých škol nacisty 17. listopadu 1939.

Za okupace pracoval v Zeměpisném ústavu ministerstva vnitra, začleněném později do protektorátního Zeměměřického ústavu Čechy a Morava. Tehdy mimo jiné učil v abiturientském učebním běhu pro zeměměřictví, jehož posluchačem byl i pozdější náčelník topografické služby plk. Ing. Vladimír Vahala, DrSc. Nesmírný význam pro zachování uceleného československého státního mapového díla měla odvážná akce tehdejšího rotmistra Čermína, vedoucího fotoreprodukčního oddělení, díky které bylo před Němci utajeno a zachováno více než 1800 skleněných negativů úředních map, které měly být odevzdány okupantům. To umožnilo ihned po květnu 1945 obnovit tisk a vydat mapy pro potřeby řízení a obrany osvobozeného Československa.

Od května 1945, povýšen do hodnosti poručíka, pracoval opět ve Vojenském zeměpisném ústavu. Dokončil válkou přerušena studia na Karlově univerzitě, kde po obhájení disertační práce byl dne 5. dubna 1946 promován doktorem přírodních věd. Díky své odborné erudici i praktickým znalostem se stal příslušníkem výzkumného oddělení VZÚ, kde se podílel na přípravě technologií kartoreprodukčního zpracování a tisku map nového topografického mapování státu. Současně působil jako pedagog v kurzech důstojníků, elévů a techniků ústavu, ve Státní grafické škole i na Přírodovědecké fakultě Univerzity

Karlovy. V r. 1949 se podílel na výstavbě náhradních provozů ústavu na Slovensku v Harmanci. V r. 1951 byl povolán jako pedagog na nově vytvořenou Vojenskou technickou akademii (VTA) Brno, kde přednášel sestavování map a kartografickou reprodukci. Na jeho pedagogické působení nejstarší absolventi geodetického oboru tehdejší VTA Brno s láskou a uznáním vzpomínají.

Jeho obětavá práce pro vojenskou zeměpisnou službu byla přerušena dnem 30. 9. 1953, kdy byl „na hodinu“ propuštěn z armády pro údajnou protistátní činnost bratra JUDr. Jakuba Čermína (po r. 1989 předseda Svazu bojovníků za svobodu) a údajnou emigraci bratra Ing. Josefa Čermína, který přes výzvu k návratu zůstal pracovat v tehdejší Jugoslávii, kde od r. 1945 studoval. Toto perzekuční opatření postavilo Dr. Čermína, živitele rodiny, otce tří malých dcer, do obtížné životní situace.

Díky pomoci přátel a jejich přimluvě u tehdejšího ministra kultury získal zaměstnání ve Výzkumném ústavu zvukové a zobrazovací techniky (VÚZORT), kde v letech 1954–1959 pracoval jako vědecký pracovník a školitel několika vědeckých aspirantů. Poté až do odchodu do důchodu pracoval ve Výzkumném ústavu polygrafickém (VÚP), opět jako vědecký pracovník. I v nových pracovních podmínkách zůstal věren svému úsilí poznávat a zavádět nové, vědecky a pedagogicky pracovat. Působil jako externí pedagog na filmové a televizní fakultě AMU, Střední průmyslové škole grafické (SPŠG), Vysoké škole strojní a textilní (VŠST) v Liberci. Byl členem polygrafické sekce Vědeckotechnické rady ministerstva spotřebního průmyslu, Komitétu pro rozvoj reprografie, Typografické besedy, spoluzakladatelem společnosti tisku při ČSVTS. Pravidelně přednášel na mezinárodních, celostátních a oborových konferencích, dnech nové techniky a seminářích. Rozsáhle publikoval a byl autorem řady odborných titulů (Reprografia – 1976, Reprografický osmijazyčný slovník – 1977, Názvosloví a symbolika v reprografii – 1984, Technické a názvoslovné normy pro nátisk, reprodukční fotografii, tiskové formy). Je autorem řady původních patentů z oboru polygrafie. Opravdu rozsáhlý je výčet jeho odborných článků, publikací, původních technických a technologických řešení a patentů.

Dr. Karel Čermín se významně podílel na rozvoji československé polygrafie, zejména na vědeckém rozpra-

cování technologie stabilizovaného čtyřbarvotisku. Ve spolupráci s Vysokou školou strojní a textilní se podílel na vývoji a konstrukci středněformátových ofsetových tiskových strojů, v Reprokomitétu na rozvoji a uplatnění reprografie v celém spektru informatiky. V r. 1967 úspěšně obhájil kandidátskou disertační práci na téma „Stanovení podmínek pro kolorimetrickou reprodukci barev ofsetovým čtyřbarvotiskem“ a získal titul kandidáta technických věd. V r. 1972 předložil na VŠST Liberec docentskou habilitační práci, která, ač přijata, nebyla kvůli trvající perzekuci připuštěna k habilitačnímu řízení. Teprve po roce 1989 bylo v rámci rehabilitace obnoveno habilitační řízení Dr. Čermína a v r. 1992 byl jmenován docentem.

Práce a zásluhy Dr. Čermína byly oficiálně oceněny mnoha formami. Je nositelem medaile „Za zásluhy o Čs. armádu“, pamětní medaile k 50. výročí osvobození Slovenska udělené MO SR, pamětní medaile k 55. výročí ukončení 2. světové války udělené vládou ČR a řady dalších resortních a oborových medailí a čestných uznání.

Přes osudové zvraty svého života si jubilant zachoval životní optimismus, zájem o vývoj ve svém oboru i o společenské dění. Do současnosti je aktivním členem Svazu bojovníků za svobodu, Svazu důstojníků a praporčíků, odborných společností.

Vážíme si toho, že plukovník v. v. doc. RNDr. Karel Čermín, CSc., se i přes prožité peripetie hrdě hlásí ke své službě v armádě, k vojenské zeměpisné službě a Vojenskému zeměpisnému ústavu, který vždy považoval za své mateřské pracoviště, v němž jako mladík začínal svoji příkladnou životní cestu od vojenského učně k doktoru přírodních věd, docentu a kandidátu technických věd.



Z celého srdce blahopřejeme panu Čermínovi k devadesátinám. Přejeme mu do dalších let dobré zdraví, neubývajícím životním optimismem a elán. Současně mu děkujeme za vše, co pro Vojenský zeměpisný ústav, jeho odbornou úroveň a pověst vykonal, co vykonal pro výchovu dalších generací pracovníků kartografické reprodukce a polygrafie. Děkujeme.

Po rozhovoru s panem docentem Čermínem jsme došli k závěru, že by stálo za to pokusit se upřesnit a doplnit jeho bibliografii, a proto ji otiskneme až v následujícím VGO. Nyní uvádíme pouze výzkumné zprávy a řešení odborných úkolů z padesátých a šedesátých let.

Dokončené výzkumné úkoly:

Zavádění objektivní kontroly citlivých fototechnických vrstev v reprodukčních technikách. Závěrečná zpráva č. 7/1954. Praha, Výzkumný ústav zvukové a zobrazovací techniky (VÚZORT) 1954.

Využití třívrstvého barevného materiálu Agfacolor v reprodukční technice. Závěrečná zpráva č. 16/1954. Praha, VÚZORT 1954.

Typizované roztoky připravené z látek v suchém stavu pro zpracování černobílých fotografických vrstev. Závěrečná zpráva č. 28/1955. Praha, VÚZORT 1955.

Vypracování kontrolní metody pro zjišťování rozměrové deformace filmu. Závěrečná zpráva č. 91/1955. Praha, VÚZORT 1955.

Výzkum v oboru čtyřbarevného ofsetu. Závěrečná zpráva č. 16/1958. Praha, VÚZORT 1958.

Spolupráce na vývoji nového druhu síťového filmu a nových druhů materiálů. Praha, Výzkumný ústav tiskové a zobrazovací techniky (VÚTAZT) 1959.

Technologické instrukce pro stabilizovaný ofsetový čtyřbarvotisk. Praha, Výzkumný ústav polygrafický 1960.

Vladimír Motyčka – malíř české přírody

plk. v. v. Ing. Drahomír Dušátko, CSc.

Ve Vojenském geografickém obzoru byly již několikrát zveřejněny vzpomínkové články připomínající dlouholeté pracovníky bývalé topografické služby – geodety, topografy nebo kartografy –, kteří se vedle své odborné činnosti věnovali s úspěchem výtvarné činnosti – malířství nebo grafice či fotografování. V historii Vojenského zeměpisného ústavu to byly osobnosti jako František Rubeš, Miloš Diviš, Josef Vlastník, Vladimír Soukup; z bývalých elévů VZÚ pak Vladimír Šilhavý, Jiří Polák, Zdeněk Neuberg, Jaroslav Poláček a další; z bývalého Vojenského topografického ústavu pak Josef Benedikt.

Jedním z nich je i náš současník Vladimír Motyčka (nar. 28. 5. 1927 v Praze), dlouholetý pracovník VZÚ, který za svého více než padesátiletého působení přispíval k renomé ústavu nejenom jako redaktor mapové tvorby, ale také jako výtvarník, malíř české krajiny a karikaturista. Vedle toho se podílel na grafické úpravě vydávaných služebních publikací a tiskovin, čímž přispíval k jejich velmi dobré grafické úrovni, a tím i dobré pověsti naší služby.

Jeho výtvarná tvorba byla již od mládí, které prožil ve Vlašimi, zaměřena na krajinomalbu a kresbu. On sám s vděčností vzpomíná na svého učitele kreslení a zároveň malíře Podblanicka, pana Richarda Duška, který se mu věnoval a zároveň mu předal vřelý vztah k tomuto kraji. Později, během studií v Praze, ještě navštěvoval různé malířské ateliéry, získával výtvarnou zručnost a znalosti různých malířských technik a seznamoval se také s významnými díly světového a domácího malířství. Jeho techniku a vidění krajiny výrazně ovlivnil akademický malíř Miloš Pošar, se kterým měl možnost jeden celý měsíc malovat v plenéru, a to dokonce v průběhu vojenského cvičení.

Ve své tvorbě usiluje o proslunění prostoru a přiblížení krásy tamní přírody; proto jsou jeho obrazy optimistické. Vyjadřují autorův vztah k umění, české krajině a konečně i k životu samému.



Autoportrét – skica, perokresba tuší, 2001

Od roku 1973 do roku 1986 pravidelně vystavoval své obrazy na celoarmádních přehlídkách umělecké tvořivosti (ASUT) v pražském Domě armády, ale také na Moravě v Kroměříži a na Slovensku v Žilině a Bratislavě; zároveň měl řadu výstav společně s výtvarníky klubu Corpus na různých místech v Praze. Od roku 1992 již vystavuje samostatně jak v Praze, tak v kraji svého mládí – ve Vlašimi. Dosud se zúčastnil nejméně dvaceti takových akcí včetně regionálních plenérů. V posledních letech se vedle kresby, akvarelu a malby temperou vrátil k olejomalbě, v níž hledá další možnosti malířského vyjádření.

Právě v dubnu letošního roku Vladimír Motyčka vystavoval ve výstavní síni V RYBNÍKU v Základní škole ve Štěpánské ulici čp. 8 v Praze 2. Protože byl přehlídce svých posledních prací přítomen, mohli jsme se s ním na výstavě setkat.

Do dalších let přejeme Vladimíru Motyčkovi stále zdraví, potěšení z malování a hodně nových obrazů krásné české krajiny.



Staňkov – Třeboňsko, olej 2003



Plukovník v.v. Ing. Vladislav Oliva jubilující

plk. v. v. Ing. Zdeněk Karas, CSc.

Dne 1. května 2005 oslaví v obdivuhodné fyzické i psychické pohodě vzácné životní jubileum, osmdesátiny, plukovník v. v. Ing. Vladislav Oliva, dlouholetý příslušník a vedoucí pracovník Vojenské topografické služby.

Rodák ze Křtomil (okres Přerov) po absolvování střední školy a krátkodobých zaměstnání nastoupil v roce 1947 vojenskou základní školu a v jejím rámci Školu pro důstojníky v záloze. Služba v armádě jej zaujala, a tak v letech 1949–1950 absolvoval Vojenskou akademii dělostřelectva, ve které pak rok velel školní baterii vojenských akademiků. Od r. 1951 studoval na geodetickém oboru Vojenské technické akademie Brno, kde byl v r. 1956 promován zeměměřickým inženýrem. Protože již během studia tíhl k problematice kartografie a kartografické polygrafie, byl po krátké praxi u Vojenského topografického ústavu na podzim r. 1956 ustanoven k Vojenskému kartografickému ústavu Banská Bystrica – nyní Harmanec, kde setrval až do odchodu do důchodu koncem roku 1990.

Plukovník Ing. Oliva během svého působení v ústavu, kde začínal jako náčelník reprodukčního odboru, prošel později různými odbornými a ekonomickými funkcemi až po funkci náčelníka ústavu. Zásadním způsobem se podílel na jeho výstavbě, odborném i organizačním rozvoji, zavádění moderní techniky a technologií jak redakčního a kartolitografického zpracování vojenského mapového díla, tak jejich reprodukčním zpracování a tisku. Má nespornou zásluhu na tom, že se Vojenský kartografický ústav stal v osmdesátých letech špičkovým a vedoucím kartoreprodukčním pracovištěm Vojenské topografické služby a celé československé kartografie. Svědčí o tom mimo jiné převažující podíl ústavu na kartografickém zpracování a tisku dvou významných atlasů, jakými byly Československý vojenský atlas (ČSVA) z r. 1965 a Vojenský zeměpisný atlas (VZA) z r. 1975.

Připomenout a ocenit je třeba jubilantovo úsilí o zvyšování a rozšiřování své kvalifikace. Kromě ročního

postgraduálu na Vojenské akademii Brno absolvoval v Bratislavě čtyřsemestrový postgraduál na Vysoké škole ekonomické a pětisemestrový dálkový kurz polygrafické technologie při ministerstvu spotřebního průmyslu SSR. To mu umožnilo účinně řídit ústav jak odborně, tak ekonomicky, takže jako vojenskoodborná chozrasčotní organizace byl i ekonomicky úspěšný.

Svoje vědomosti a zkušenosti uplatnil jako člen redakční rady – technický redaktor ČSVA a odpovědný technický redaktor VZA. Byl členem vědeckotechnické rady náčelníka topografické služby. Aktivně působil v Československé vědeckotechnické společnosti, kde byl mimo jiné předsedou odborné skupiny kartografie a členem čs. kartografického komitétu ČSVTS. Je nositelem řady státních a oborových vyznamenání a ocenění.

Ing. Vladislav Oliva je i po ukončení služebního poměru v armádě, v nových podmínkách, ekonomicky aktivní. V letech 1991 až 1998 pracoval jako ekonomický náměstek a organizační a ekonomický poradce různých firem v Banské Bystrici. Od r. 1999 dosud je úspěšným jednatelem a vedoucím restaurace v Soběšovicích u Frýdku-Místku. Podle svého vyjádření se drží moudrých slov starých filozofů, podle nichž je stárnutí zlovyk, na který plně zaměstnaní lidé nemají čas. Podřízení i spolupracovníci a kolegové znali Ing. Olivu jako vysoce kvalifikovaného, náročného, obor teoreticky i prakticky ovládajícího náčelníka, jenž v době volna byl nezapomenutelným kamarádem, společníkem, který neváhal vzít svoji harmoniku a rozezpívat celou společnost.

Z celého srdce přejme jubilantovi, aby byl ještě dlouho mezi námi, stále zdravý, plný elánu a optimismu. Přejme mu hodně pohody, štěstí a radostí v kruhu početné rodiny, kde jako manžel a čtyřnásobný otec musí být hodným dědečkem sedmi vnoučatům. Současně mu touto cestou děkujeme za úsilí, které věnoval rozvoji a činnosti Vojenského kartografického ústavu, kartografie a reprodukce v celé Vojenské topografické službě.

Plk. v. v. Ing. Jiří Knopp sedmdesátníkem



Jiří Knopp (nar. 2. 6. 1934 v Praze) se stal elémem a učněm Vojenského výcvikového střediska VZÚ v roce 1949. Po základní přípravě byl jako budoucí kartograf-kreslič zařazen na kartografické pracoviště. Kromě této přípravy a výcviku se díky příznivému prostředí věnoval aktivní práci ve čtenářském kroužku, psal verše, skládal písně a v pěveckém souboru „Atlásek“ hrál na harmoniku. Vedle toho byl členem fotbalové jedenáctky, hrál hokej, zápasil a také se zúčastnil mistrovství republiky mladšího dorostu ve vrhu koulí. Odtud plyne jeho vždy oceňovaná všestrannost – umělecká i sportovní.

V roce 1952 ukončil učební poměr ve VVS VZÚ jako kreslič map a nastoupil zkrácenou základní vojenskou službu. Poté absolvoval v Rokytnici v Orlických horách roční Školu důstojníků v záloze a v r. 1953 byl přijat do 2. ročníku litoměřického Ženíjň-technického učiliště, směr topografický. Ve vzpomínkách se neubrání výstižným úsměvným charakteristikám tehdejších učitelů, bývalých příslušníků VZÚ, včetně typických výroků.

Po vyřazení ze ŽTU v roce 1955 zahájil profesionální dráhu vojáka z povolání ve VZÚ Praha na 5. kartografickém oddělení (náčelníkem byl mjr. Bělohlávek). Po dvouletém působení ve VZÚ byl ustanoven důstojníkem operační skupiny na operační správě GŠ ČSA, kde se až do roku 1962 podílel na zpracovávání kartografických dokumentů. Na doporučení tehdejšího náčelníka topografického oddělení GŠ zahájil studium na katedře geodézie a kartografie VA v Brně, které ukončil v roce 1968. S vděčností vzpomíná na tehdejší vyučující – profesory Výkutila, Srnku, Lauermana, Nevosáda i na Ing. Kosaře, který vyučoval kartoreprodukci. Ti všichni mu kromě vědomostí předali i smysl pro vše nové, pokrokové.

Po ukončení akademie byl zařazen ke kartoreprodukčnímu oddělení (AKRO) na letišti v Hradci Králové, jež bylo právě obsazeno sovětskými a polskými vojáky. Náčelníkem TS 10. armády byl pplk. Ing. Ivan Stožický, se kterým si v pohnuté době osobně i profesně dobře rozuměl.

Po ustanovení pplk. Stožického náčelníkem VTOPÚ v Dobrušce převzal Jiří Knopp jeho funkci v Hradci a vykonával ji až do roku 1988. Jeho základním krédem byla aplikace odborných problematik ve vojenství, byl přesvědčen, že výkonem této funkce plní u vojsk úlohu vyslance

topografické služby. V praxi to znamenalo být dokonale obeznámen s úkoly vzdušných sil, s technikou, dislokací letectva, funkcí a úkoly fotoletecké skupiny a zároveň být schopen rychlé reakce na vznikající potřeby. Ve spolupráci s VZÚ tak vznikala mapa výškových překážek, letecká mapa 1 : 500 000, orientační mapa 1 : 500 000 a dokončení letecké mapy v tehdy neobvyklém měřítku 1 : 250 000. Zvláštní pozornost věnoval činnosti fotoletecké skupiny – oceňoval koncepci a kvalitu práce svých podřízených pplk. Ing. Sehnala, pplk. Ing. Čapka, pplk. Ing. Rolla.

Tehdy bylo třeba do používaných letounů zakomponovat zahraniční „západní“ techniku, pro což mnozí armádní funkcionáři neměli pochopení. I aplikace stávajících letových předpisů pro úkoly leteckého snímkování FLS byla složitá. Hlavním odběratelem leteckých měřických snímků byl VTOPÚ – s ním probíhala nepřetržitá vývojová a výzkumná kooperace, zejména s tehdejšími VS 090, zvláště s Ing. Šimonovou. Další spolupráce probíhala s ČÚGK, SÚGK, s Letem Kunovice, Fotochemou a dokonce i s barrandovským filmovým studiem. Výsledkem bylo zavedení letounu L-410 FG do praxe FLS, nasazení širokoúhlých leteckých fotokamer a zvýšení objektivizace hodnocení kvality LMS zavedením denzitometrů aj.

Ing. Knopp byl v roce 1988 na vlastní žádost převelen ke VTOPÚ Dobruška, kde až do odchodu do důchodu zastával funkci zástupce náčelníka pro věci technické. Období charakterizuje množství technologických změn, zejména nástup nové výpočetní a fotogrammetrické techniky, které byly úspěšně řešeny.

Dnes jako důchodce žijící v Hradci Králové vzpomíná plk. v. v. Ing. Jiří Knopp s vděčností na své učitele, spolupracovníky ve službě i přátele. Vyzkoušel řadu činností – psal a prodával knihy, pracoval u distribuční firmy, dělal smutečního řečníka. Je také členem Unie českých spisovatelů, členem redakce měsíčníku „Krajánek“ a publikuje příběhy ve víkendové příloze Haló novin.

Přejeme panu Jiřímu Knoppovi, aby v plném zdraví pokračoval v literární činnosti a v kruhu rodiny a přátel i nadále sdílel se čtenáři své pocity a životní zkušenosti.

Ing. Stanislav Kamarád, plk. v. v.

Povídkové publikace:

Nad letišťem stín, 1985
Akce Kavalír, 1990
Teď ještě ne, 1999
Jak přežít vojnu, 2003
Podezřelý na zabití, 2004

Verše:

Dopisy z vojny, 1985
Jak rychle plyne čas, 2002
Doteky křídel, 2004
Česká píseň, 2005

Josef Benedikt – umělec-jubilant

plk. v. v. Ing. Drahomír Dušátko, CSc.



Na jaře 2004 oslavil s rodinou a přáteli své šedesáté páté narozeniny pplk. v. v. Ing. Josef Benedikt (nar. 11. 3. 1939 v Písku), který dlouhodobě působil v naší službě.

Patří mezi všestranné výtvarníky – je grafikem, malířem, návrhářem v oblasti výstavnictví. Musím dodat, že expozice nejen navrhoval, ale s příznačnou řemeslnou zručností osobně vytvářel. Jeho tvorba reflektuje vyváženost přírody, krásu člověka, něhu vztahů mezi mužem a ženou a zanechává v mysli povznášející a ušlechtilé pocity.

Z grafických technik volí nejčastěji suchou jehlu, lept, monotyp a linoryt. Méně známé jsou jeho malby – olej, akryl –, které svými náměty přibližují přírodu v její živé barevnosti i klidu, jenž v divákovi vyvolává stav vyrovnanosti a pokoje. Jeho drobná grafika je velmi oblíbená, stala se stálou součástí obydlí mnoha jeho spolupracovníků, přátel a obdivovatelů.

Benediktova umělecká dráha byla velmi úspěšná v 80. letech min. stol., kdy byla jeho díla několikrát oceněna v ústředním kole tehdejší Armádní umělecké tvorivosti – dvakrát dokonce první cenou. Samostatně vystavoval patnáctkrát – v Praze, Dobrušce, Novém Městě nad Metují, Opočně i jinde, ale také v Polsku a Maďarsku. Je členem regionální výtvarné skupiny GAMA, která vznikla již koncem 70. let a jejíž členové svá díla pravidelně společně vystavují.

Jako příslušník naší služby nastoupil po ukončení Žejtně-technického učiliště v roce 1959 do VTOPÚ jako topograf. V roce 1967 absolvoval Vojenskou akademii a ve VTOPÚ působil, převážně jako náčelník fotogrametrického pracoviště, až do roku 1998.

Pro ústav (později úřad) a pro naši službu zpracoval množství grafických návrhů a předloh na pamětní listy, diplomy a jiné akcidence, navrhoval výtvarná řešení ta-





bulí nových technologií a propagační expozice služby, opakovaně například pro brněnský IDET.

Po odchodu do důchodu pokračuje Ing. Benedikt ve svém tvořivém a plodném uměleckém úsilí a je i ve stálém kontaktu se svým bývalým pracovištěm. Díky svým

profesním zkušenostem a uměleckým vyjadřovacím schopnostem zůstává naší službě ceněnou oporou.

Všichni, kteří máme rádi jeho dílo a jeho osobně, mu přejeme stále zdraví, nové umělecké podněty a radost z tvořivého života.

Stalo se...

Návštěva náčelníka Geografické služby AČR u topografických služeb Estonska a Litvy

Ve dnech 14.–19. listopadu 2004 proběhla návštěva náčelníka Geografické služby AČR plk. Jiřího Drozdy u topografických služeb Estonska a Litvy. Na jednáních ho doprovázela JUDr. Vladimíra Knoblochová – právnička SPOS MO a npor. Markéta Tempířová zodpovědná za zahraniční aktivity GeoSI AČR.

V Tallinnu – hlavním městě Estonska – se plk. Drozda setkal s náčelníkem Topografické služby Estonska por. Andrisem Sprivulem. Hlavním bodem jednání byl podpis Dohody o spolupráci v oblasti vojenské geografie. Česká strana byla rovněž seznámena se strukturou a úkoly estonské topografické služby, která ve složení čtyř pracovníků ve spolupráci s civilním sektorem zabezpečuje geografickou podporu estonských ozbrojených sil.

Jednání na Topografické sekci Generálního štábu litevské armády ve Vilniusu byla zaměřena na přípravu Dohody o spolupráci v oblasti vojenské geografie. Kpt. Donatas Ovodas (zástupce náčelníka Topografické sekce GŠ Litvy) předal české straně první návrh dohody. Dále informoval zástupce GeoSI AČR o struktuře a hlavních úkolech litevské topografické služby.

Při návštěvě Vojenského mapového centra v Kaunasu (cca 50 zaměstnanců) byla česká strana seznámena s analogovými a digitálními produkty sloužícími ke geografickému zabezpečení litevské armády. Veškerá analogová mapová produkce (topografické mapy 1 : 50 000, mapy VVP, plány měst 1 : 20 000, mapy JOG) je vytvářena ve spolupráci s civilním sektorem. Mapy se tisknou v Mapovém centru, které je vybaveno (stejně jako VGHMÚř Dobruška) pětibarevným tiskovým strojem Heidelberg-speedmaster darovaným vládou USA v rámci Varšavské iniciativy.

Návštěva náčelníka GeoSI AČR v obou zemích přispěla k prohloube-

ní vztahů mezi službami. Topografickým službám Estonska a Litvy byla nabídnuta pomoc při řešení problémů, se kterými se jako noví členové NATO potýkají; jedná se zejména o otázky standardizace geografické produkce. V roce 2005 se dá očekávat dokončení jednání a podpis Dohody o spolupráci v oblasti vojenské geografie mezi Českou republikou a Litvou. (Temp)



Návštěva delegace Geodetické služby Armády Srbska a Černé Hory

Ve dnech 24.–26. 11. 2004 navštívili Geografickou službu AČR dva zástupci Geodetické služby Armády Srbska a Černé Hory. Jednalo se o náčelníka Vojensko-geografického institutu GŠ ASČH plk. Dragana Markoviće a náčelníka skupiny geodetické služby ASČH na operační správě GŠ ASČH plk. Mladena Duniće. Šlo o vůbec první jednání mezi zástupci geografických služeb obou států. GeoSI AČR je po Geografické službě Maďarska druhou službou, se kterou se Geodetická služba ASČH v rámci směřování své země do západoevropských struktur rozhodla spolupracovat.

Po přiletu a slavnostní večeři ve vojenském klubu hosté absolvovali

krátkou večerní procházku po pražských památkách, která se jim velmi líbila.

Druhý den brzy ráno hosté odjeli na návštěvu do VGHMÚř Dobruška, kde je přijal náčelník plk. Karel Brázdil spolu s hlavním inženýrem pplk. Luděkem Břouškem. Nejdříve byli hosté seznámeni se strukturou úřadu, jeho produkty a mezinárodními aktivitami. Poté plk. Marković obeznámil představitele ústavu s působností Geodetické služby ASČH, s činností Vojensko-geografického institutu GŠ ASČH a předvedl některé jeho produkty. Následovala exkurze po jednotlivých pracovištích (letecké snímky, fotogrammetrie, tiskárna, aktualizace DMÚ 25, tvorba topografických a speciálních map). Po diskusi, která byla zaměřena na otázky o možné budoucí spolupráci VGHMÚř a Vojensko-geografického

institutu, se hosté setkali se starostou města Dobrušky na místní radnici.

Poslední den své návštěvy se zástupci Geodetické služby ASČH setkali s náčelníkem Geografické služby AČR plk. Jiřím Drozdou. Ten je informoval o struktuře naší geografické služby a o reformách, kterými v posledních letech služba prošla.

Návštěva, která proběhla v přátelské atmosféře, je odrazovým můstkem pro další jednání o spolupráci obou služeb. (Temp)



Plenární zasedání *Multinational Geospatial Coproduction Program (MGCP)*

Vě dnech 1.–3. 11. 2004 se v prostorách Ministerstva obrany v Praze na Valech konalo plenární zasedání MGCP a zasedání řídicí skupiny MGCP (Steering Group). Cílem programu MGCP je vytvoření celosvětové databáze digitálních vektorových dat v hustotě odpovídající přibližně mapě 1 : 50 000 z krizových území

světa. Hlavním zdrojem pro sběr dat budou nejnovější satelitní snímky.

Jednání se zúčastnili zástupci (převážně náčelníci geografických služeb) z šestadvaceti zemí – ze všech členských států aliance NATO a dalších států participujících na tomto programu. Českou republiku zastupoval náčelník Geografické služby plk. Drozda, jeho zástupce pplk. Skála a náčelník VGHMÚř Dobruška plk. Brázdil. Zúčastněně



státy oficiálně podpořily tento program a potvrdily zájem na tvorbě společné databáze.



Řídicí skupina MGCP pod vedením americké strany projednávala zásadní otázky z hlediska řízení multinárodního programu.

Na plenárním zasedání MGCP se jednalo o návrhu dokumentu Memorandum of Understanding (9. verze), který je připravován k ratifikaci v první polovině roku 2005. Dalším bodem jednání byly prezentace jednotlivých zemí k prostorům výrobní zodpovědnosti a prostorům zájmu. GeoSI AČR se přihlásila k programu zpracováním digitálních dat ze zahraničí v průběhu následujících pěti let (od data podpisu).

Dalším bodem jednání byla problematika technicko-programové podpory programu. (Temp)

Geoaplikace 2004

Nejen armádní uživatelé, ale dnes i běžný internetový surfař se mohou setkat se stránkami zobrazujícími geografická armádní data. Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (VGHMÚř) vyvinul aplikaci k prohlížení těchto dat a pod názvem IZGARD ji prezentuje na celoarmádní datové síti a ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí také na jejich portálu na internetu.

Tvůrci aplikace Ing. Peter Ivica a Ing. Petr Poláček přihlásili tento produkt do celonárodní soutěže

GEOAPLIKACE 2004 pořádané Českou asociací pro geoinformace, Ministerstvem informatiky, Ministerstvem vnitra, komisí ISMO Svazu měst a obcí a sdružením TUESDAY Business Network. Komise hodnotila celkem jedenáct projektů a na konferenci v Hradci Králové (4. až 5. dubna 2005) vyhlásila výsledky. Autoři IZGARDu převzali ocenění za druhé místo v soutěži.

Blahopřejeme a děkujeme za výbornou reprezentaci VGHMÚř.

(Ug)



První návštěva ministra obrany v Dobrušce

„Zvládli jsme to...“ oddechl si v duchu plukovník Ing. Karel Brázdil, CSc., náčelník Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) v Dobrušce, když naposledy zasalutoval a zamával do oken startujícího vrtulníku, na jehož palubě odlétal ministr obrany JUDr. Karel Kühnl se svým doprovodem, a když brány úřadu opustil poslední automobil s novináři.



Za dobu mnohaleté existence vojenského útvaru v Dobrušce (do roku 2003 Vojenského topografického ústavu) šlo o historicky první návštěvu úřadujícího ministra obrany. Akce se odehrála dne 4. února 2005 a vedle ministra obrany a jeho doprovodu, novinářů z celostátních deníků a televizních štábů se jí zúčastnil i starosta města Dobrušky pan Oldřich Klobas.

Návštěva ministra obrany u VGHMÚř byla iniciována především tragickými prosincovými událostmi v oblasti jihovýchodní Asie. Jedním z mnoha pracovišť VGHMÚř je totiž i oddělení speciálního monitoringu, které v rámci své působnosti monitoruje a vyhodnocuje seismické jevy vznikající na celém světě. Informace o nich předává orgánům MO a složkám Integrovaného záchranného systému. (*Detailněji viz s. 38–43, příspěvek autorů Laža – Dvořák o pracovišti Polom s ukázkou seismografického záznamu; pozn. red.*)

Bylo tomu tak i v případě zmíněné katastrofy. Tato schopnost a působnost se posléze staly předmětem zájmu novinářů, kteří si na vedení resortu vyžádali bližší informace. Vzhledem k její závažnosti se ministr obrany rozhodl zúčastnit se osobně návštěvy pracoviště a podílet se na jeho prezentaci na veřejnosti.

V rámci programu byli zúčastnění náčelníkem úřadu seznámeni s jeho historií a současností, s jeho místem ve strukturách AČR a NATO, odbornou působností, strukturou a aktivitami, s produkty a službami, technicko-technologickým zázemím, budoucností a perspektivami v reformované armádě. Pana ministra potěšilo, a uvedl to i na televizní kamery, že velení úřadu nemá ve střednědobém horizontu žádné mimořádné nároky na finanční zabezpečení a investice a že je úřad na takové technicko-technologické, profesní a kapacitní úrovni, že bude schopen bez závažných problémů garantovat plnění předurčených úkolů.

Po úvodním vystoupení náčelníka úřadu a prohlídce připravené expozice vyráběných produktů se hosté přesunuli na odloučené pracoviště úřadu „Polom“ k prohlídce samotného oddělení speciálního monitoringu. Zde se zúčastněným od náčelníka úřadu a specialistů dostalo podrobných in-



formací o úkolech, které pracoviště plní, a zejména o problematice seismických pozorování.

Po návratu do areálu úřadu v Dobrušce byl hostům nabídnut oběd v závodní jídelně. Po obědě byla návštěva ministra obrany ukončena výměnou pamětních dáreků a zápisem do útvarové kroniky. Tato akce, v životě úřadu i města mimořádná, proběhla v milé přátelské atmosféře. Z vyjádření ministra obrany bylo zřejmé, že se mu návštěva líbila a splnila jeho očekávání. Ve svém závěrečném vystoupení ocenil práci zaměstnanců úřadu, poděkoval za připravenou prezentaci a popřál příslušníkům úřadu hodně entuziasmu při plnění úkolů v profesionální armádě. (Bř)



Vývoj technologie MGCP

Jako příprava pro zapojení geografické služby AČR do nového mezinárodního projektu Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP) proběhl v březnu 2005 ve VGHMÚř týdenní zácvik k vyhodnocování satelitních snímků z území, kde není možnost místního šetření. Lektory byli tři specialisté National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) s dlouhodobými zkušenostmi ve vyhodnocování satelitních snímků v oblasti Středního východu. Kromě účasti šesti výzkumných pracovníků VGHMÚř se jeden den zúčastnilo i deset studentů pátého ročníku brněnské Univerzity obrany s cílem získání konkrétní představy o MGCP, který má v následujících letech být jedním z hlavních projektů geografické služby. (Tichý)



Standardizační práce DGIWG

Digital Geographic Information Working Group (DGIWG) je dobrovolné sdružení institucí usilující o ustanovení standardů podporujících na mezinárodní úrovni interoperabilitu (možnost spolupráce) pracovišť zabývajících se digitálními geografickými daty. DGIWG vznikl v roce 1983 s převážnou účastí geografických služeb států NATO, ale i s výrazným podílem světových civilních institucí, například International Hydrographic Organization (IHO) a International Civil Aviation Organization (ICAO). Zejména v posledních letech těsně spolupracuje také s International Organization for Standardization (ISO), konkrétně s Technical Committee for Geographic information/Geomatics (TC 211) a s Open GIS Consortium (OGC).

Za dobu činnosti vytvořila DGIWG řadu standardizačních dokumentů aplikovaných v armádách NATO, z nichž nejrozsáhlejším je DIGEST

(DIGital Geographic Information Exchange STandard, NATO Standardization Agreement (STANAG 7074), který ve verzích od roku 1984 do 2003 specifikoval pravidla pro výměnu rastrových i vektorových dat. Veřejnosti je zřejmě nejznámější jeho příloha definující kódování geografických objektů a jejich atributů – Feature and Attribute Catalog (FACC).

Současná činnost DGIWG je zaměřena do dvou oblastí. První je vytvoření homogenních pravidel pro tvorbu geografických standardů a jejich ustanovení jako normy ISO. Jedná se jak o standardy technické, tak organizační. V technické oblasti jsou rámcovými trendy orientace na aplikaci XML a GML, definice webových služeb a zvýšení kvality FACC (nově se užívá označení DFDD – DGIWG Feature Data Dictionary).

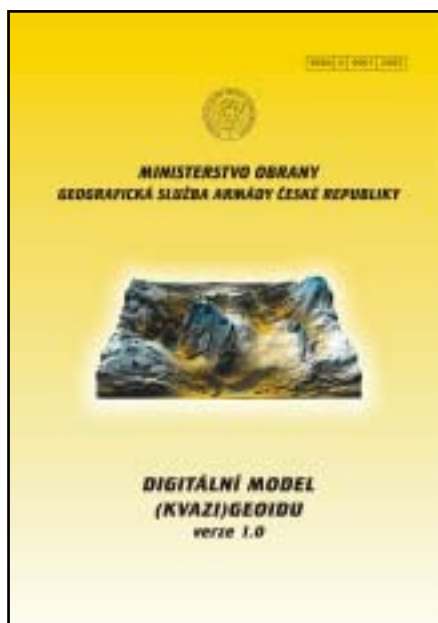
Druhá oblast činnosti DGIWG se orientuje na přímou podporu projektu Multinational Geospatial Coproduction Project (MGCP), který vytváří aktuální celosvětovou geografickou

vektorovou databázi se zvýšenou podrobností v potenciálně krizových oblastech.

Na práci DGIWG se již před naším vstupem do NATO začali podílet i pracovníci české geografické služby, a to jak podílem na zpracování standardizačních dokumentů, tak uspořádáním jednání DGIWG v České republice. Za naši službu se do práce jednotlivých pracovních skupin zapojuje podle potřeby a možností kolem pěti osob. Značná část práce DGIWG probíhá prostřednictvím internetu, e-mailovou komunikací a sdílením materiálů na pracovních stránkách (DGIWG Forum, MGCP Forum). S veřejnou částí se lze seznámit na stránce www.dgiwg.org. Zpravidla dvakrát ročně se účastníci setkávají osobně na technických i politických konferencích v sídlech jednotlivých partnerů. V dubnu 2005 byla pořadatelem jednání DGIWG Španělská geografická služba, nás čeká tento čestný, ale náročný úkol na podzim tohoto roku. (Tichý)

PRODUKTY A SLUŽBY PRO

Digitální model (kvazi)geoidu verze 1.0 – KvAČR 1.0

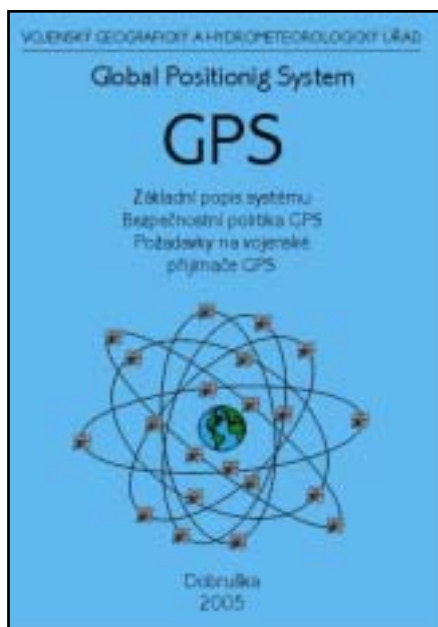


Digitální model (kvazi)geoidu ver. 1.0 – KvAČR 1.0 je softwarový produkt, který řeší převod elipsoidických výšek v geodetickém systému WGS84 (World Geodetic System 1984) nebo ETRS (European Terrestrial Reference System) na výšky nadmořské. Požadavek na přepočtení elipsoidické výšky na nadmořskou a zpět nabytí na důležitosti po širokém zavedení družicové technologie GPS (Global Positioning System) do využívání.

Výsledkem určení polohy pomocí technologie GPS jsou prostorové souřadnice (X, Y, Z) nebo zeměpisné souřadnice (φ , λ) a elipsoidická výška (h_{el}). V praxi však elipsoidická výška, která má geometrický charakter a nevyjadřuje tíhové poměry daného místa, mnohdy nevyhovuje praktickým potřebám uživatelů.

Princip přepočtu elipsoidických a nadmořských výšek je založen na využití modelu (kvazi)geoidu, který vyjadřuje skutečný fyzikální tvar Země. Pokud by celý zemský povrch pokrývaly oceány, potom by se hladina oceánů ustálila ve tvaru geoidu. Na území České republiky se k převodu využívá nejpřesnějšího modelu (kvazi)geoidu, který vznikl na základě spolupráce GeoSI AČR s VÚGTK Praha. K zabezpečení oblasti mimo území ČR slouží globální model EGM (Earth Gravity Model).

Global Positioning System



Příručka Global Positioning System (GPS) je účelová publikace, jejímž cílem je poskytnout armádním uživatelům technologie GPS základní informace o možnostech jejího využití při plnění úkolů v podmínkách AČR.

Družicový systém GPS je standardním prostředkem navigace armád členských států NATO, přičemž jeho strategický význam spočívá v globálnosti, spolehlivosti a vysoké přesnosti. AČR jako autorizovaný uživatel systému má přístup k službě přesného určování polohy PPS (Precise Positioning Service), což jí zabezpečuje možnost plnohodnotného využívání systému i v bojových podmínkách.

Příručka dává základní informaci o složení a funkcích systému, metodách měření a oblastech využití GPS v AČR. Důležitou pasáží je zohlednění požadavků bezpečnostní politiky NATO pro využití GPS při plnění úkolů.

Příručku lze využít jako další zdroj informací o GPS vedle již zpracovaných Technických pokynů č. 212/1999 „Globální systém určování polohy – GPS“, skript VA Brno „Globální systém určování polohy – GPS, příručka uživatele“ nebo „Výukové dokumentace pro I. úroveň školení uživatelů GPS v AČR“ vydané VTOPÚ Dobruška v roce 2000.

V průběhu roku 2005 bude příručka aktualizována a doplněna o problematiku týkající se funkcí GPS Main Military Point of Contact (MMPoC) AČR budovaného ve VGHMÚř Dobruška.

GEOGRAFICKÉ ZABEZPEČENÍ

Základy orientace v terénu

Příručka *Základy orientace v terénu* je určena pro zabezpečení přípravy a výcviku příslušníků AČR v oblasti určování polohy a orientace v terénu. Popisuje využití základních „klasických“ metod, přičemž se nezabývá problematikou moderních metod využívajících přijímače GPS. Ty jsou popsány v jiných tematických dokumentech. Vlastní využití příručky se předpokládá v kombinaci s dalšími existujícími nebo připravovanými příručkami a pomůckami.

Příručka je rozdělena do tematických kapitol (oblastí) a je doplněna přílohovými tabulkami a schémata. V kapitole *Mapa a letecký snímek* jsou popsány základní charakteristiky a možnosti využití těchto podkladů. V části *Orientace na mapě* je uveden postup určení souřadnic v systému WGS84 a měření úhlů a směrů na standardizovaných mapách. Kapitola *Určení světových stran* popisuje využití magnetometrických a astronomických metod pro určení světových stran. Závěrečná pasáž obsahuje praktické návody a metody využitelné při orientaci a navigaci v terénu.

V přílohové části jsou umístěny tabulky pro astronomickou orientaci a schematické mapky hvězdné oblohy. Součástí příručky je rovněž jednoduchý úhloměr k určování zeměpisné šířky pomocí hvězd nebo Slunce.

V průběhu roku 2005 bude příručka aktualizována a doplněna o nové pasáže rozšiřující možnosti jejího využití.



Digitální magnetický model Země verze 1.0

Digitální magnetický model Země ver. 1.0 (MagMo 1.0) je software pro výpočet základních parametrů (variace, grivace, deklinace, konvergence) popisujících magnetické pole Země (MPZ). Vlastnosti MPZ využívá lidská civilizace již po staletí k jednoduché a přitom stále spolehlivé navigaci.

I přes fakt, že v armádách NATO se stal téměř standardním prostředkem pro navigaci systém GPS, zůstávají klasické magnetické navigační prostředky v používání. Navíc ani technologie GPS nedokáže efektivně řešit všechny navigační úkoly. Problémem zůstává rychlé určování směrů na vzdálené a nepřístupné cíle, zejména pro potřeby zaměřování objektů průzkumu.

O důležitosti magnetické orientace svědčí fakt, že řada moderních zbraňových systémů stále využívá magnetické senzory jako hlavní nebo záložní prostředky orientace. Přitom správná činnost těchto systémů vyžaduje i dobrou znalost parametrů MPZ.

Pro území ČR jsou elementy MPZ generovány v MagMo 1.0 z databáze REMAGNE (Registr magnetických údajů), která je součástí VGGFIS (Vojenský geodetický a geofyzikální informační systém), který spravuje VGHMÚř Dobruška. Mimo území ČR je k určení parametrů MPZ využito Světového magnetického modelu 2000.



Dvoustranu zpracoval Ing. Libor Laža

Anotovaná bibliografie článků otištěných v tomto čísle

JANUS, Petr: World Geodetic System 1984 (WGS84). *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 4–9.

Do AČR se na základě dohody STANAG 2211 zavádí k 1. 1. 2006 Světový geodetický systém 1984 (WGS84). Ke stejnému datu se ruší používání stávajícího systému 1942/83. Polohu bodu v systému WGS84 lze vyjádřit různými způsoby. Pro svou jednoznačnost a jednoduchost se v operačních podmínkách nejvíce používají souřadnice v hlášeném systému MGRS.

JANUS, Petr: Budování WGS84 v ČR. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 10–11.

Geodetické základy systému WGS84 (G873) byly na území České republiky položeny v roce 1992 a zpřesněny v roce 1999 v rámci měřických kampaní GPS. Na základě souřadnic identických bodů byly zpracovány transformační postupy, pomocí kterých bylo celé polohové bodové pole ČR převedeno ze systému 1942/83 do systému WGS84 (G873)

SKLADOWSKI, Jiří: Zavedení WGS84 do geodetické praxe. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 12–13.

Zavádění systému WGS84 je v geodetické praxi úzce spjato s používáním měřických aparatur GPS počátkem 90. let 20. století. Do té doby byl téměř výhradně používán systém 1942/83. S rozšířením aparatur GPS a vstupem naší republiky do NATO však vyvstala otázka součinnosti vojsk členských států NATO, a tím i používání systému WGS84.

MARŠA, Jan: Implementace lokálního modelu kvazigeoidu do softwaru pro zpracování měření GPS. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 14–18.

Text objasňuje důvod, proč je vhodná implementace lokálního modelu kvazigeoidu do softwarů Trimble pro zpracování měření GPS. Je popsán zvolený způsob převodu modelu do požadovaného formátu, ověřena přesnost a naznačena jeho praktická využitelnost v geografické praxi.

TICHÝ, Boris: Digitální produkty VGHMÚř – standardy a WGS84. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 19–24.

Stručný přehled přístupu k tvorbě geografických datových standardů v předchozím období vývoje a produkce geografických dat. Výčet hlavních současných geografických dat vytvářených ve VGHMÚř s ohledem na standardizaci obsahovou i formální v souvislostech vnitrostátních i mezinárodních vazeb současně Armády České republiky.

WILDMANN, Radek: Mapová tvorba GeoSI AČR. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 25–34.

Vojenská mapová tvorba v GeoSI AČR má dlouhodobou tradici. První celoplošné mapování v měřítku 1 : 25 000 bylo provedeno po roce 1953. Současná mapová tvorba vychází ze zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, z nařízení NGŠ AČR č. 34/1997 a z Geografické politiky NATO. Nové mapy jsou zpracovávány s využitím digitálních technologií podle standardizačních norem. Základním datovým podkladem pro mapovou tvorbu je vektorová databáze DMÚ 25.

MORAVEC, Zdeněk – VÍTEK, Karel: Obměna zásob geografických produktů v Armádě České republiky. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 35–37.

Dnem 31. prosince 2005 končí v AČR platnost souřadnicového systému S-42/83. Dnem 1. ledna 2006 se plně zavádějí do užívání geografické produkty zpracované podle příslušných standardů NATO v referenčním systému WGS84. V krátkosti popsán postup obměny zásob je doplněn seznamy platných i rušených geografických produktů.

LAŽA, Libor: Geodetické, geofyzikální a hydrometeorologické úkoly plněné pracovištěm speciálního monitoringu a metrologie POLOM. *Vojenský geografický obzor*, 2005, č. 1, s. 38–43.

Pracoviště speciálního monitoringu a metrologie Polom je odloučeným pracovištěm VGHMÚř Dobruška. V rámci své působnosti zabezpečuje součásti AČR a Integrovaný řídicí systém geofyzikálními a hydrometeorologickými informacemi. Po odborné stránce spolupracuje s pracovišti Geofyzikálního ústavu Akademie věd ČR, Výzkumného ústavu geodetického a katastrálního a Českého hydrometeorologického ústavu.

Summaries

JANUS, Petr: World Geodetic System 1984 (WGS 84). *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 4–9.

Based on STANAG 2711, World Geodetic System 1984 (WGS 84) is implemented into the Czech Armed Forces as of 1 January 2006. At the same moment, utilization of the current 1942/83 datum is abolished. WGS 84 positioning may be done in different ways. For reasons of uniqueness and simplicity, MGRS (Military Grid Reference System) coordinates are mostly used in operations.

JANUS, Petr: Building of World Geodetic System 1984 (WGS 84) in the Czech Republic. *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 10–11.

Geodetic foundations for WGS 84 (G873) datum were established on the Czech Republic territory in 1992 and improved in 1999. On the basis of identical point coordinates, transformation procedures have been determined and all horizontal control points transformed from 1942/83 datum to WGS 84 (G873) datum.

SKLADOWSKI, Jiří: WGS 84 Implementation into Geodesy Practice. *Vojenský geogr. obzor*, 2005, no. 1, p. 12–13.

WGS84 implementation into geodesy practice has been caused by GPS apparatus utilization at the beginning of 1990s. Till then 1942/83 datum had only been used. Expansion of GPS equipment and joining NATO has raised question of collaboration with other NATO nations, i.e. need of WGS84 utilization within Czech Armed Forces.

MARŠA, Jan: Implementation of Quasigeoid Local Model into Software for GPS Processing. *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 14–18.

This paper deals with the convenience of local model implementation into Trimble software for GPS processing. The article describes used model transfer into required format. Moreover, the precision of models is verified and practical application in geographic service is mentioned.

TICHÝ, Boris: Digital Products of Military Geographic and Hydrometeorologic Office – Standards and WGS 84. *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 19–24.

Brief overview of the approach to geographic data standards in preceding period of geographic data development and production. A list of current main geographic datasets produced in VGHMÚř with respect to standardization of both content and formal, in relation to national and international connections of present Czech Armed forces.

WILDMANN, Radek: Military Cartographic Production in Geographic Service of the Czech Armed Forces. *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 25–34.

Military cartographic production in Geographic Service of the Czech Armed Forces has very long tradition. The first countrywide topographic mapping at scale 1 : 25 000 was carried out after 1953. Map production is based on the Law 200/1994 on surveying, on the Order of Chief of General Staff of ACR N°34/1997 and on the NATO Geographic Policy. New standardised maps are produced using digital production system in accordance with NATO STANAGs. The main data source for maps production technology is vector database Digital Feature Model 1 : 25 000 (DMÚ25).

MORAVEC, Zdeněk – VÍTEK, Karel: The Exchange of Reserves of Geographical Products in the Czech Armed Forces. *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 35–37.

The validity of the grid system S-42/83 will expire on 31st December 2005. The geographical products, which are made in accordance with the relevant standard of NATO in reference system WGS 84, will be fully implemented into use from 1st January 2006. The article briefly describes the procedure of reserves exchange. Parts of the article are lists of valid geographical products together with products which will be discarded.

LAŽA, Libor: Geodetic, Geophysical, and Hydrometeorologic Tasks of Special Monitoring and Metrology Workplace POLOM. *Vojenský geografický obzor*, 2005, no. 1, p. 38–43.

Special monitoring and metrology workplace is a detached facility of Military Geographic and Hydrometeorologic Office. It provides Czech Armed Forces units and Integrated Command System with geophysical and hydrometeorological information. The facility cooperates with Geophysical Institute of Czech Academy of Sciences, Research Institute of Geodesy and Cadastre, and Czech Hydrometeorologic Institute.

AUTORŮM

Děkujeme všem příspěvatelům sborníku VGO za příspěvky a zejména za to, že je dodávají včas a ve formě, kterou potřebujeme. Pro nové příspěvatele uvádíme několik heslovitých informací:

Forma (médiá): rukopis na papíře A4 + CD, DVD, disketa 3,5.

Textový soubor:

- uložený v programu WORD (.doc) nebo ve formátu RTF (.rtf), případně prostý text (.txt);
- co nejjednodušší, neformátovaný text, zejména bez nejrůznějších stylů!
- nadpisy číslované ručně, nikoli automaticky (nikoli stylem).

Informace k textu:

- poznámky, které chcete mít pod čarou (vysvětlivka, literatura), pište přímo do textu, například za odstavec; (Wordem tvořené automatické poznámky se konverzí ztratí);
- literaturu uvádějte podle ČSN ISO 690 (01 0197), tedy:

monografie: autor, název, místo vydání, nakladatel, rok vydání, počet stran.

Nádeník, Z.: Kulové funkce pro geodézii. Zdíby : VÚGTK 2000. 129 s.

článek v periodiku (časopis aj.): autor + název článku, název periodika, ročník + rok vydání periodika, číslo, rozsah stran, například:

Parijskij, N. N.: Neravnomernost' vraščenija Zemli. *Trudy Geofizičeskogo Instituta*, 153, 1954, no. 26, s. 131.

konference: citujete-li materiál přednesený na konferenci, symposiu atp. (**neotřetěný**), uveďte zejména název konference a kdy a kde se konference konala, příp. kdo ji připravil.

Anotace: třířádková až šestiřádková charakteristika obsahu článku, případně včetně okolností (důvodů) vzniku článku.

Informace o autorovi: tituly, hodnosti, pracoviště, příp. před nástupem do důchodu (případně informace o odborné a publikační činnosti tak, jak chcete být prezentováni).

Obrázky-předlohy: kvalitní černobílé i barevné předlohy, tj. fotografie či diapositivy (nikoli výstřižky).

Obrázky v elektronické formě:

- neimportujte do textového souboru; na jejich umístění nás v textu upozorníte popiskem;
- skenované v max. kvalitě (standard 600 dpi, min. 300 dpi);

Tabulky: musejí být vždy součástí vytištěného textu. Dáváme přednost tomu, aby byly umístěny v samostatném souboru. V textovém souboru stačí poznamenat Tab. 1, Tab. 2 nebo uvést popisek k tabulce.

Nezapomeňte uvést aktuální **kontakt** – adresu, telefon, mobilní telefon, mail.

POŽADAVKY NA PODKLADY – mjr. Ing. Petr Stehlík (tel. 973 257 896)

VEKTOROVÉ OBRÁZKY v digitální podobě:

- Adobe Illustrator 8.0 (AI nebo EPS) – všechna písma je vhodné převést na křivky (funkce se jmenuje „Create Outlines“ („Vytvořit obrysy“), zachovat vrstvy;
- Corel Draw 9.0 (CDR) – všechna písma je vhodné převést na křivky (funkce se jmenuje „Convert to curves“ („Převést na křivky“) a nepoužívat „Odstavcový text“, protože jej nelze převést na křivky.

BITMAPOVÉ OBRÁZKY v digitální podobě:

- formáty TIF, EPS, PSD; rozlišení minimálně 300 dpi a vyšší (obsahuje-li kresba tenké čáry nebo detaily, použijte vyšší rozlišení, např. 600 dpi); tisknout je můžeme ve velikosti 1 : 1 nebo menší;
- formáty GIF, BMP, PCX a JPEG nejsou pro účely tisku vhodné, u formátu JPEG navíc dochází ke ztrátě kvality – používejte tyto formáty pouze pro účely internetu nebo náhledů;
- JPEG – k tisku lze použít výhradně fotografie uložené v tomto formátu, a to pouze při nastavení kvality komprese 6 nebo vyšší, při rozlišení 300 dpi a vyšším; tisknout je můžeme v poměru 1 : 1 nebo zmenšené; ve formátu JPEG neukládejte bitmapové obrázky s tenkými čarami či detaily (např. loga), protože kompresí dojde ke ztrátě kvality;
- Pozor – soubory *.gif, *.bmp a *.jpeg stažené z internetu nebo obrazovky jsou pro účely tisku nepoužitelné, mají nízké rozlišení (většinou 72 dpi).

OBRÁZKY – předlohy určené ke skenování:

- fotografie;
- diapositivy, negativy;
- kresby (autotypie, pérovky) na papíru – předlohy k tisku lze využít v dané velikosti, lze je zmenšit, nelze je zvětšovat;
- již vytištěné obrázky (reprodukce z knih, časopisů, katalogů, letáků aj.) – kvalita předloh je již snížena tiskem a k další ztrátě dojde skenováním; lze je použít výjimečně, 1 : 1 nebo menší, nelze je zvětšovat;
- předlohy ve snížené kvalitě použijeme pouze v případě, že mají nezastupitelný význam (historické snímky);
- nekvalitní předlohy není možné reprodukovat.

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

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

Šéfredaktor:

Ing. Libor Laža

Členové redakční rady:

pplk. Ing. Luděk Břoušek, mjr. Ing. Petr Stehlík,

PhDr. Jaroslava Divišová, Ing. Boris Tichý

Adresa redakce:

VGHMÚŘ, Čs. odboje 676, 518 16 Dobruška

tel. 973257611, 973257671, fax 973257620

CADS: jaroslava.divisova@vghur.acr

e-mail: jaroslava.divisova@vghur.army.cz

Vojenský geografický obzor, rok 2005, číslo 1

Vydáno 30. 4. 2005.