

Václav TALHOFER

SOUČASNÉ TRENDY VE VÝUCE KARTOGRAFIE A GEOINFORMATIKY NA UNIVERZITĚ OBRANY V BRNĚ

Talhofer, V.: Present trends of cartography and geoinformatics education in the University of Defence in Brno. Kartografické listy 2007, 15, 3 refs.

Abstract: The history of a cartographic education in former Military Academy in Brno. Present conditions for geographers in the Czech Army and their influence on a cartographic education. The military geography and meteorology education in the University of Defence description.

Keywords: cartography, geoinformatics, education, trends

Historie studia geodézie a kartografie na Univerzitě obrany v Brně

V celé historii mapování a kartografie ve světě hrála vojenská kartografie vždy jednu z hlavních rolí. Pro potřeby obrany států nebo pro potřeby jejich vojenskopolitických ambicí byla vytvářena rozsáhlá a podrobná mapová díla, která nejen sloužila v dané době pro uvedené potřeby, ale i dnes jsou předmětem odborného, historického nebo sběratelského zájmu.

Na tvorbě těchto děl se zpravidla rozhodující mírou podíleli vojenští kartografové a geografové, kteří byli často vzdělávání ve vojenských odborných školách nebo procházeli vojensko-odborným školením a výcvikem. Cílem jejich přípravy bylo nejen pochopit metody a technologie kartografie jako takové, ale pochopit a reagovat na uživatelské požadavky na tato díla, které byly zpravidla odrazem stávajících způsobů vedení ozbrojeného boje, systémů velení a řízení a používaných vojenských technologií. Tomu odpovídal i obsah map, jejich podrobnost a způsob vyjadřování.

Vzdělávání vojenských topografů, kartografů a geografů se nevyvíjelo v každém státě stejně. V některých státech byli a doposud i jsou vojenští odborníci vzdělávání na civilních školách a teprve po jejich absolvování jsou připravováni na vojensko odborné funkce. V některých státech, jako například i v České republice, je dlouhodobá tradice přímého vojensko odborného vzdělávání na vojenské vysoké škole. Oba způsoby mají své výhody a své nevýhody, ale vždy nakonec záleží na výsledné kvalitě vzdělání a celé přípravy k výkonu povolání.

V Brně, na Vojenské akademii, mělo vzdělávání vojenských geodetů, kartografů a topografů dlouhou tradici (Talhofer 2001). Dnes, na Univerzitě obrany, po výrazné reorganizaci celé naší armády včetně vojenského školství, navázal na tuto tradici obor vojenská geografie a meteorologie. V tomto oboru jsou připravováni budoucí důstojníci jak geografické, tak i hydrometeorologické služby. Studium na Fakultě vojenských technologií (<http://fvt.unob.cz/menu.asp?key=1>) je pro obě vojenské odbornosti stejné. Teprve po ukončení bakalářského stupně jsou absolventi připravováni na svoji specializaci pro geografickou službu nebo hydrometeorologickou službu ve tříměsíčních aplikačních kurzech.

V dalším textu se budu věnovat především problematice, která souvisí s oblastí geoinformatiky a kartografie.

Elektronizace systémů velení a řízení v armádě a jejich vliv na systém geografické podpory

Jaké jsou vlastně dnes podmínky práce vojenského geografa v Armádě České republiky (AČR), ze kterých se definují i požadavky na jeho profil a tím i na jeho studium? Podmínky je možné rozdělit zhruba do tří skupin:

- všeobecné podmínky života a práce v armádě,
- všeobecné technické a technologické podmínky,
- podmínky pro odbornou práci.

Všeobecné podmínky života a práce v armádě jsou dány zejména tím, že naše armáda je plně profesionální a že je součástí spojeneckých sil NATO. Všichni vojáci jsou připravováni jak k činnosti na území státu, tak pro činnost v zahraničí v rámci mezinárodních vojenských uskupení. To vyžaduje mít jednak odpovídající jazykové znalosti, jednak i odpovídající psychickou a fyzickou odolnost. Pokud se naši vojáci pohybují v jiných státech, často s odlišnou kulturou, zvyky a pod., musí mít alespoň základní znalosti o těchto obecných podmínkách. V neposlední míře je třeba uvést i časově omezený kontrakt pro službu v armádě, který po jeho vypršení také nemusí být všem prodloužen.

Všechny moderní armády světa procházejí *prudkým vývojem z hlediska používané techniky a technologií*. Většina technologií je především ovlivněna komunikačními a informačními systémy (KIS), jejichž komponenty se dostávají stále na nižší a nižší stupně velení stejně jako i k běžným jednotkám, které nemají nějaká speciální předurčení. Systémy velení a řízení (SVŘ) používají digitální technologie pro příjem, zpracování, analýzy i šíření informací i pro samotné velení. Většina těchto informací má nějaký lokalizační základ daný zpravidla digitálními geografickými daty. Moderní systémy umožňují rychleji zpracovávat informace a plánovat operace. Přičemž je možné předem vytvářet i několik variant řešení a potom se rozhodovat o vhodném postupu. K tomu jsou k dispozici i simulační a trenažérové technologie. Současně se stále vyvíjejí nové zbraně a zbraňové systémy umožňující zasahovat cíle s vysokou přesností. K tomu je však nutné mít k dispozici přesnou polohu jak zbraně, tak i cíle, a tuto polohovou službu je nutné mít k dispozici v podstatě neustále. Obdobně se vyvíjejí i průzkumné prostředky různých druhů, které opět vyžadují mít k dispozici permanentní polohovou službu.

V těchto podmínkách musí soudobý vojenský geograf pracovat. Geografická služba AČR je na všech úrovních velení zabezpečena poměrně slušným technickým a programovým vybavením, které umožňuje pracovat s velice moderními systémy v oblasti kontaktního i bezkontaktního sběru dat a jejich zpracováním a prezentací. A to jak na stacionárních, tak i v mobilních pracovištích. Pracovníci služby jsou i přímo nebo nepřímo zapojeni do řešení mezinárodních projektů (např., Multinational Geospatial Co-production Program, Vector MAP), mnoho z nich prošlo i zahraničními misemi, kde museli uplatnit své vojenské i odborné kvality a často byli odkázáni pouze na své znalosti a předchozí zkušenosti.

Vliv elektronizace a informatizace oboru na přípravu personálu geografické služby

Podmínky práce soudobých vojenských geografů jsou tedy jiné, než jaké měli jejich kolegové před několika málo lety. Dnes takřka všichni pracují v globálním světě plném běžně dostupných informací včetně územně lokalizovaných informací. Z těchto informací musí umět vybrat ty, které jsou spolehlivé, aktuální a odpovídají požadavkům uživatelů a definovaným standardům pro daný produkt. Informace zpracovávají jak v stabilních technologiích, například připravených pro naplňování obsahu digitálních modelů území nebo tvorbě vojenských státních mapových děl, tak i v technologiích připravených pro rychlou aktualizaci databází a tvorbu rychlých operativních výstupů. Navíc tyto technologie mohou být často pouze návodní a záleží na zkušenostech konkrétního pracovníka, jaký konkrétní postup v dané situaci zvolí. To samozřejmě vyžaduje mít kromě zkušeností i značnou odbornou kvalifikaci a v neposlední míře i kreativitu.

Výsledkem práce zpravidla jsou zpracovaná data a informace, které je většinou nutné vizualizovat pomocí kartografických nebo „téměř kartografických“ metod a postupů. A v tomto ohledu je do jisté míry jedno, zda se prezentuje virtuální nebo trvalá informace. Podstatné zůstává, kolik informací se pomocí jazyka mapy uživateli předává a kolik jich je schopen v dané chvíli a v konkrétní situaci pochopit a využít.

Geografické informační systémy (GIS) a KIS mnohdy vedou k podceňování kartografie jako metody a metodiky vizualizace geografických objektů a jevů. Soudobé GIS mají velice silné nástroje pro vizualizaci geoinformací pomocí kterých i kartograficky nevzdělaný pracovník je schopen vytvořit jakousi mapu. Kartografické vzdělání musí být však takové, aby jeho absolvent byl schopen s využitím všech dostupných technik a technologií vytvořit odpovídající grafický model terénu. Soudobé technologie je potom velice vhodné použít i tam, kde to dříve nebylo možné. Dnes kartografové mají možnosti činně reagovat na požadavky uživatelů a vytvářet jim v podstatě málopočetné produkty na míru, obsahově je přizpůsobovat konkrétním podmínkám činnosti, konkrétní denní nebo roční době. Vývoj techniky a technologií půjde zcela jistě dále. Kartografické vzdělání musí samozřejmě reagovat na všechny trendy elektronizace a informatizace oboru. Jeho podstatou však musí být porozumění celé problematice tvorby modelů geografické reality (a tím nemyslím pouze digitální modely, ale modely obecně, včetně map). To znamená, jaké objekty a jevy této reality se do daného modelu budou sbírat, s jakou podrobností, s jakými vlastnostmi, v jakém referenčním systému atd. Měl by rozumět tomu, jaká je podstata kartografického jazyka a jakým způsobem se informace šíří k uživateli vizuální prezentace. Měl by i chápat, že vlastní technika a technologie je v procesu šíření kartografické a geografické informace velice důležitá a v dané době podstatná, ale může být i historicky pomíjivá. Kartografické vzdělání ale musí vycházet z podmínek vzdělávacího systému státu i z podmínek dané školy. V naší armádě potom i z podmínek, které jsou dány kariérovým řádem důstojníků.

Je tedy poměrně obtížné definovat způsob a hloubku znalostí mladých příslušníků geografické služby v oblasti geoinformatiky obecně a kartografie konkrétně. Při koncipování studijního oboru vojenská geografie a meteorologie jsme se nad touto problematikou poměrně dlouho zamýšleli, a to jak na úrovni bakalářského, tak navazujícího magisterského studia.

Adaptace studijních plánů na současné trendy

Na počátku 21. století proběhla zásadní reorganizace systému vojenského školství v České republice, která se výrazně dotkla i vojenského vysokoškolského zeměměřického studia. V zásadě bylo rozhodnuto změnit přístup ke vzdělávání ve shodě s celoevropským trendem a definovat toto vzdělání jako třístupňové s bakalářským, navazujícím magisterským a doktorským stupněm. Dále bylo rozhodnuto, že i vojenské vysokoškolské vzdělání bude mít více univerzitní charakter s minimalizací praxí, stáží a pod. V neposlední řadě vzhledem ke sníženým požadavkům na počet absolventů pro jednotlivé odbornosti se přistoupilo k výrazné redukci studijních oborů a k jejich integraci.

Stupňovitost studia se plně projevila i v kariérovém řádu armády, kde je poměrně striktně předepsáno požadované vzdělání na konkrétní funkci. Pro nástupní funkce důstojníků je standardně vyžadováno bakalářské vzdělání, magisterský stupeň je potom požadován až od nižších řídicích funkcí, ke kterým se může mladý důstojník dostat po zhruba pětileté i víceleté praxi. Tuto skutečnost bylo nutné respektovat při koncipování všech studijních plánů vojenské vysoké školy, i když se zejména u technických oborů zrovna nesetkává se všeobecným souhlasem.

V těchto podmínkách se zrodila myšlenka vytvořit na Univerzitě obrany nový studijní obor *vojenská geografie a meteorologie*, který by byl zaměřen na aplikaci věd o Zemi a vesmíru do podmínek ozbrojených sil a podpory jejich činnosti. Hlavním cíle studia bylo připravit vojenského profesionála technicko – manažerského zaměření s důrazem na jeho znalosti v oblasti geografického a meteorologického zabezpečení. Ve studijním oboru mělo být využito poznatků z teoretických předmětů a z předmětů teoretického oborového modulu na objasnění metod sběru, zpracování, analýzy a prezentace informací o geografických a meteorologických objektech a jevech a používaných postupů při geografickém a meteorologickém zabezpečení ozbrojených sil.

Obor byl zařazen do studijního programu *vojenské technologie*. Vzhledem k tomu, že počet hodin na odbornou výuku byl předem dán rozsahem bakalářského a navazujícího magisterského studia v rámci celého studijního programu, bylo nutné posoudit rozdělení tohoto počtu tak, aby bylo zabezpečeno potřebné vzdělání jak pro geografickou, tak pro hydrometeorologickou službu ACR. V tomto ohledu byla redukována zejména témata z geodetických disciplín na takovou míru, aby studenti pochopili význam celé geodézie pro lokalizaci objektů a jevů geografické reality na Zemi.

Na celé bakalářské studium byla vymezena výuková kapacita 2580 hodin, z toho bylo 720 hodin věnováno na předměty programového základu. Zbytek kapacity je věnován na předměty aplikovaného základu a profilující předměty, kterými jsou:

- Výpočetní technika a programování.
- Deskriptivní geometrie.
- Vyrovnávací počet.
- Hydrologie.
- Termodynamika a mechanika tekutin.
- Základy radiolokace.
- Geografické a meteorologické zabezpečení.
- Topografie a mapování.
- Fotogrammetrie a DPZ.
- Vojenská geografie a ekologie.
- Geodézie.
- Kartografie.
- Fyzika atmosféry.
- Meteorologické přístroje a metody pozorování.
- Synoptická meteorologie.
- Letecká meteorologie.
- Klimatologie.
- Řízení a zabezpečení letového provozu.

Kartografie a topografie a mapování, které jsou profilující z hlediska kartografie a geoinformatiky, jsou vyučovány v rozsahu 210 hodin, což tvoří 8% celkové výukové kapacity.

V rámci *topografie a mapování* se studenti seznámí se státním mapovým dílem České republiky, s předměty mapování, se základními geodetickými, fotogrammetrickými a kartometrickými metodami mapování a se zásadami tvorby družicových map (Miklošík 1997). Dále by měli zvládnout po teoretické i praktické stránce problematiku topografického mapování a aktualizaci báze dat digitálních modelů území. Současně se seznámí i s vývojovými trendy topografického mapování.

Kartografie je orientována na pochopení teoretických principů a vytvoření praktických návyků při tvorbě modelů geografické reality (GR), jejich naplňování, ukládání, správě, analýze a kartografické i nekartografické prezentaci. Studenti by měli znát typy modelů GR, jejich matematický základ, typy dat a jejich vlastnosti, metody sběru a ukládání dat, principy kartografické symbolizace, metody kartografické prezentace. Měli by prakticky umět aplikovat teorii matematické kartografie pro tvorbu matematického základu mapy, naplnit a aktualizovat grafickou a atributovou část modelů GR, použít nástroje pro správu geodatabází, použít základní analytické nástroje pro analýzu prostorových dat, zpracovat mapovou kompozici a vytvořit analogovou mapu. Dále jsou seznámeni s historickým vývojem a současným stavem modelů GR, základními postupy kartografické polygrafie, typy a druhy analýz modelů GR, možnostmi vizualizace dat modelů GR a jejich prezentace.

Pro výuku využíváme moderní techniku a technologii, především ArcGIS, ale i jiné programy například ERDAS Imagine, programy pro práci s grafikou atd. Studenty však nutíme k tomu, aby pronikli do podstaty problémů. Usilujeme o to, aby pochopili základní principy tvorby modelů terénu – od matematických základů, přes sběr a klasifikaci dat, jejich manipulaci po prezentaci. Například v oblasti matematické kartografie jsou vedeni k pochopení zákonů zkrácení, jejich použití pro hodnocení stávajících nebo tvořených map a elektronických prezentací. Systémy GIS a další používané programy používáme především jako prostředek řešení umožňující variabilitu, ne jako cíl výuky.

Praktická cvičení jsou pokud možno orientována na armádní problematiku, případně na problematiku z oblasti krizového řízení (Friedmanová et al. 2006). Snažíme se, aby prostřednictvím takto pojatých zadání byli studenti nuceni přemýšlet v širších souvislostech a vnímat i problémy, které řeší nebo budou řešit jejich budoucí uživatelé. Takto připravení absolventi po výše zmíněné tříměsíční odborné přípravě nastoupí na funkce redaktorů, náčelníků geografické služby brigád, analytiků terénních analýz, synoptiků na leteckých základnách a v odboru hydrometeorologického zabezpečení Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMU).

Závěr

Nově koncipovaný obor ještě nemá absolventy a tudíž není ještě možné plně zhodnotit, do jaké míry se absolventi oboru uplatní v praxi. Stejně tak není plně ověřeno, zda výstupní úroveň bakalářů bude plně odpovídat požadavkům, které budou muset na nástupních funkcích plnit. Protože jsme však tento obor připravovali v úzké součinnosti s velením obou služeb, předpokládáme, že se naši absolventi v praxi uplatní.

Literatura

- FRIEDMANNOVÁ, L., KONEČNÝ, M., STANĚK, K. (2006). An adaptive cartographic visualization for support of the crisis management. *Auto-Carto 2006*, Vancouver.
- MIKLOŠÍK, F. (1997). *Státní mapová díla České republiky*. Brno, sign. S-858, 110 s. – studijní texty (Vojenská akademie v Brně).
- TALHOFER, V. (2001). 50 let oboru geodézie a kartografie na Vojenské akademii v Brně. In *Vojenský geografický obzor*, Praha, č. 2/2001, s. 12-19.

Summary

Present trends of cartography and geoinformatics education in the University of Defence in Brno

Military cartographers always played one of main role in the history of cartography. They produced many map collections for military purpose. Those collections usually corresponded to military users' requirements in this era. To understand military requirements cartographers had to be educated not only in the cartographic branch, but also in the military.

Present military geographer is influenced by common conditions of military life, conditions of used technology in an army and conditions of own job. He must be ready to serve home or in any foreign country, he must accept requirements of present weapon systems and communication and information technology and he must be able to work with recent GIS and systems for geoinformation visualization.

Global world is full of information including information with any position. Geographer and cartographer should be able to choose useful ones according user requirements and that information transform into appropriate form – classical maps, charts or electronic picture. Recent GI technologies enable them to create that products on user demands, but cartographers have to understand the cartographic fundaments very well.

In new study branch of military geography and meteorology in University of Defense (<http://fvt.unob.cz/menu.asp?key=1>) are educated young officers for geographic and hydrometeorologic service of Czech Armed Forces. Part of study is focused on cartography.

Lektoroval:

**Doc. RNDr. Dagmar KUSENDOVÁ, CSc.,
Univerzita Komenského, Bratislava**