

Nové štátne vojenské mapové dielo SR

Pplk. Ing. Marián Adamják, mjr. Ing. Stanislav Babnič, Ing. František Kolačný

Ministerstvo obrany SR, Topografický ústav, Ružová 8
974 01, Banská Bystrica, Slovenská republika
Info@topu.army.sk, <http://topu.army.sk/>

Abstrakt. Príspevok pojednáva o novej generácii vojenského mapového diela Slovenskej republiky, ktoré v roku 2008 začína byť produkované s využitím súčasných moderných technológií. Technologické postupy boli navrhnuté tak, aby čo najviac medziproduktov ktoré vznikajú na ceste od zdrojových údajov až po tlačenú mapu bolo možné využívať k efektívnemu poznávaniu reality. V príspevku je vysvetľovaná podstata tvorby kartografických modelov, ktoré sú na jednej strane základom pre ďalšie technologické kroky, na druhej strane však umožňujú efektívne vizualizovať aj veľmi podrobné modely územia s minimálnym zásahom človeka a avšak s veľmi dobrou čitateľnosťou a kvalitným informačným obsahom. Digitálne mapy, ktoré sa vyhotovujú z kartografických modelov sú primárne určené na vytváranie predlôh pre tlač, avšak umožňujú distribuovať vhodne zobrazené informácie o území aj tým užívateľom, ktorí nepochádzajú z GIS prostredia. Podstatnou črtou technologického postupu je vytvorenie takých dátových štruktúr, ktoré umožnia mapové dielo efektívne obnovovať v závislosti od aktualizácie údajových zdrojov.

Kľúčové slová: kartografia, mapové dielo, mapa.

Abstract. New national military maps in Slovakia. The article describes principles and workflow of creating new Slovak national military maps. Production of these maps was started during year 2008. Design of workflow is based on modern GIS and cartography technology. Workflow contains two important parts that are described in article. These parts are cartographic models and digital maps. Cartographic model as a representation of data sources is created in compliance with rules of selection and cartography. Digital maps are created from cartographic models as source independent files. Digital maps can be used for viewing maps, for low stock printing or for creating of preprint materials. All data structures will enable update maps effectively depend of updating data sources.

Keywords: cartography, map, military maps

1 Úvodné poznámky

Štátne vojenské mapové dielo je vydávané Ministerstvom obrany SR na základe ustanovení slovenského zákona o geodézii a kartografii (zákon č. 215 z roku 1995 v znení neskorších predpisov). Organizačnou súčasťou, ktoré vydávanie tohto diela zabezpečuje po stránke technologickej a organizačnej je Topografický ústav v Banskej Bystrici.

Na území Slovenska resp. bývalého Československa bolo vydávanie osobitného vojenského mapového diela po druhej svetovej vojne prirodzenou súčasťou vtedajšieho vojensko-politického usporiadania. Tento historický vývoj mal za následok vznik a rozvoj silnej kartografickej školy reprezentovanej najmä pracoviskom Vojenskej akadémie v Brne, pracoviskami terajšieho Vojenského geografického a hydrometeorologického úradu v Dobruške a v neposlednej rade aj pracoviskami vtedajšieho Vojenského kartografického ústavu v Harmanci.

Topografický ústav v Banskej Bystrici nadväzuje na túto významnú kartografickú školu a pri príprave novej generácie vojenského štátneho mapového diela na Slovensku sa snaží využiť jednak bohaté skúsenosti svojich predchodcov a zároveň využiť možnosti súčasných technológií s cieľom viac zefektívniť výrobu a následnú aktualizáciu máp a umožniť širšie využitie všetkých medziproduktov.

Tento článok pojednáva o metódach a postupoch, ktoré Topografický ústav používa pri výrobe nových vojenských máp, vysvetľuje základné technologické princípy a demonštruje niektoré očakávania autorov tohto článku.

2 Vysvetlenie pojmov

Kartografický model – je také zobrazenie reality, ktoré zobrazuje len vybrané objekty, alebo skupiny objektov reálneho sveta takým spôsobom, aby budúcemu užívateľovi poskytol také množstvo

informácií o realite, ktoré je primerané preferovanej mierke a zobraziteľné v tejto mierke preferovaným znakovým kľúčom. Výber objektov je realizovaný tak, aby boli zachytené všetky významné objekty a u ostatných objektov aby bola podaná zjednodušená informácia o ich podstatných znakoch a vlastnostiach. Výber objektov a ich nahradzovanie znakmi sa vykonáva na základe kartografických zásad výberu, zjednodušovania a zlučovania. Kartografický model sa zhotovuje pre stanovené kartografické zobrazenie, pre preferovanú mierku a preferovaný znakový kľúč. Na účely týchto zásad sa pod pojmom kartografický model rozumie vektorová geografická databáza, ktorej grafické entity tvoria kartografický model. Štruktúra kartografického modelu, triedy prvkov, ich atribúty a domény týchto atribútov sú obdobné ako v Centrálnnej priestorovej databáze Vojenského informačného systému o území (CPD VISU). Triedy, atribúty a domény sa oproti štruktúre CPD VISU doplnia alebo rozšíria o ďalšie nevyhnutné triedy, atribúty a domény, tak aby bolo možné zostaviť kartografický model. Objekty, ktoré majú názvy, vrátane veľkoplošných prírodných areálov nesú svoj názov ako jeden z atribútov. Základnými vlastnosťami každého kartografického modelu sú:

1. pokrývajú zobrazované územie súvislo, tzn. v zobrazovanom území nie je možné nájsť taký bod, ktorý by nebol pokrytý kresbou niektorej z entít kartografického modelu v preferovanej mierke preferovaným znakovým kľúčom,
2. každá entita kartografického modelu má svoj spoľahlivo jedinečný identifikátor (napr. UUID podľa štandardu ITU-T X.667),
3. každá entita obsahuje metaúdaje, ktoré opisujú aké zdrojové údaje boli pre jej konštrukciu použité.

V prípade, že sa ako zdrojové údaje použijú údaje z CPD VISU, alebo iného vektorového modelu územia, ktorý obsahuje jednoznačné identifikátory entít, bude súčasťou metaúdajov entity kartografického modelu aj zoznam identifikátorov entít zdroja, ktoré boli na vyhotovenie kartografickej entity použité alebo ovplyvnili jej vyhotovenie alebo modifikáciu. Ak je ako zdroj údajov použitý mapový podklad, alebo digitálny podklad neobsahujúci jedinečné identifikátory bude súčasťou metaúdajov informácia o druhu, mierke, autorovi a vydaní tohto podkladu. Každá entita obsahuje údaje o veku zdrojového prvku (podkladu) a o dobe kedy bola entita vytvorená alebo modifikovaná a o autorovi ktorý túto entitu vytvoril.

Digitálna mapa – je vizualizáciou kartografického modelu, kedy entity kartografického modelu sú zobrazené konkrétnymi znakmi predpísaného znakového kľúča a opatrené popismi predpísaným spôsobom. Každý prvok digitálnej mapy má svoj vektorový ekvivalent v príslušnom kartografickom modeli, ktorý bol na jej zhotovenie použitý. Digitálna mapa zobrazuje v stanovenej mierke a kartografickom zobrazení práve jedno, uzavretým polygónom vymedzené územie, s využitím práve jedného kartografického modelu. Výber kartografického modelu pre zhotovenie digitálnej mapy sa vykonáva podľa preferovanej mierky a znakového kľúča pre ktoré bol kartografický model

zhotovený, pričom tieto musia byť zhodné, alebo veľmi blízke mierke a znakovému kľúču predpísanému pre vytvorenie digitálnej mapy. Digitálna mapa obsahuje obvykle aspoň jednu súradnicovú sieť vrátane popisov. Digitálna mapa ďalej obsahuje predpísané mimorámové údaje a vhodne vyznačený okraj mapy, ktorý reprezentuje okraj listu papiera na ktorý sa mapa môže vytlačiť.

Preferovaná mierka – je to mierka s ktorou zostavovateľ kartografického modelu uvažuje pri jeho zostavovaní. Preferovaná mierka ovplyvňuje najmä výber prvkov, zmenu ich geometrie, ale najmä zmenu ich polohy (odsúvanie), kedy sa zohľadní budúci rozmer mapového znaku.

Preferovaný znakový kľúč – je súbor mapových znakov (symbolov), ktorých vlastností (najmä rozmerov) sú zohľadňované pri zhotovovaní kartografického modelu.

Zdrojový a podkladový materiál – je to súbor informačných zdrojov, ktoré sú nevyhnutné pre zhotovenie kartografického modelu a digitálnej mapy. Zdrojovými materiálmi sú najmä vektorové a rastrové modely územia a mapy, podkladovými materiálmi sú najmä technické predpisy a normy.

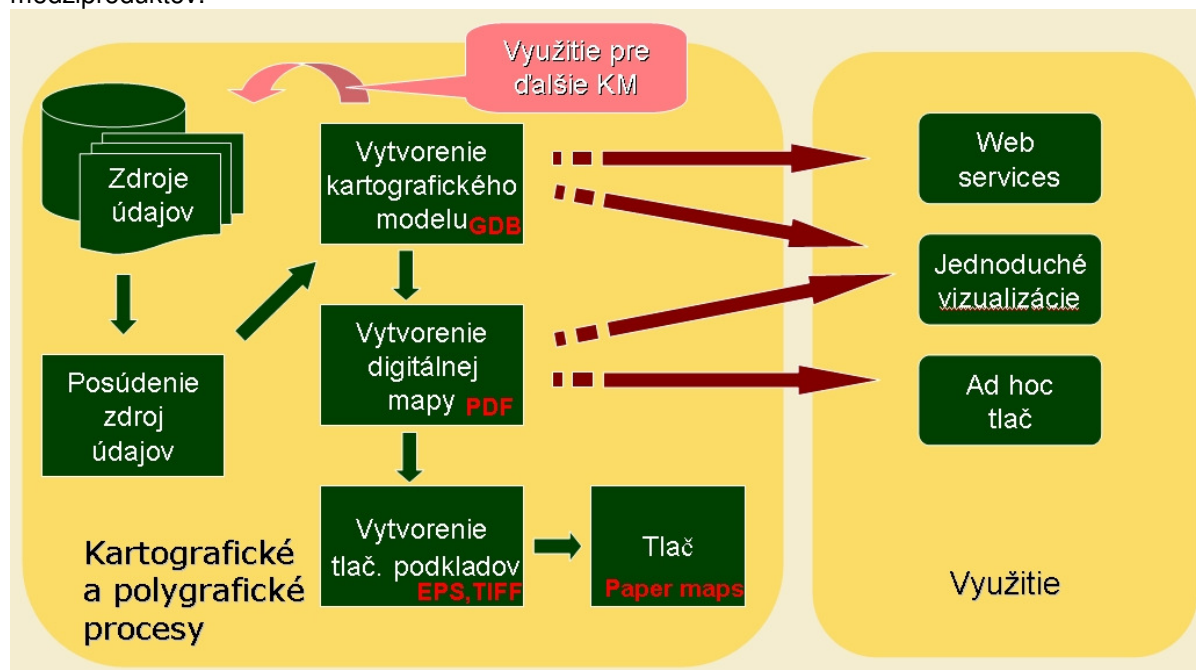
3 Hlavné princípy zhotovenia mapy

Pri zhotovovaní mapy vojenského štátneho mapového diela (VŠMD) sa postupuje podľa nasledovných pravidiel a postupov:

1. Výber zdrojových materiálov
2. Posudzovanie zdrojových materiálov
3. Zostavenie kartografického modelu
4. Zostavenie digitálnej mapy
5. Zhotovenie podkladov pre tlač
6. Tlač mapy

Vyššie uvedený postup je povinný, nie je možné jednotlivé kroky preskočiť, alebo zameniť. Je však možné ukončiť výrobu mapy po ktoromkoľvek kroku, pričom od zostavenia kartografického modelu je už možné plnohodnotne využívať výstupy tvorby mapy.

Nasledujúci obrázok zobrazuje jednotlivé fázy pracovného postupu a hlavný účel využitia jednotlivých medziproduktov.



Obr. 1

3.1 Výber zdrojových materiálov

Výber zdrojových materiálov je dôležitá činnosť, ktorá zásadným spôsobom ovplyvňuje obsah budúcej mapy. Výber zdrojov v sebe zahŕňa prieskum všetkých známych zdrojových materiálov bez ohľadu na ich povahu, formu, vek, jazykovú mutáciu a autorské obmedzenia. Výstupom tejto činnosti je kolekcia údajov rôznych foriem, pričom o každej množine (zdroji) údajov sú zhromaždené aj popisné údaje nevyhnutné na posúdenie toho ktorého zdroja.

Typickými zdrojmi údajov pre zhotovenie máp vojenského štátneho mapového diela sú najmä tieto údaje a údajové množiny:

1. Údaje z centrálnej priestorovej databázy Vojenského informačného systému o území,
2. Údaje z digitálneho modelu reliéfu DMR-3, vrátane podkladov použitých pre zostavenie DMR-3,
3. Mapy zo zahraničia bez ohľadu na pôvod a mierku
4. Údaje o názvosloví
5. Údaje zo štatistického úradu SR
6. Kartografické modely ak ich preferovaná mierka je väčšia ako vytváraná mapa pre ktorú majú byť zdrojom údajov.
7. Ďalšími zdrojmi údajov môžu byť údaje z databáz, ktoré sú dostupné v subjektoch verejnej a štátnej správy, alebo z iných overiteľných zdrojov.

3.2 Posudzovanie zdrojových materiálov

Posudzovanie predtým vybraných zdrojových materiálov v sebe zahŕňa najmä posúdenie kvality informačného obsahu jednotlivých zdrojových materiálov a posúdenie informačnej spoľahlivosti. Súčasťou posúdenia kvality informačného obsahu je posudzovanie geometrickej presnosti, priestorovej a tematickej úplnosti. Pri posudzovaní tematickej a priestorovej úplnosti nie je nevyhnutné, aby jeden zdroj pokrýval tematicky celý obsah budúcej mapy, ale je nevyhnutné aby v určenej (vybranej) téme bol úplný.

Posudzovanie informačnej spoľahlivosti sa vykonáva porovnávaním viacerých zdrojov s rovnakým alebo podobným obsahom s cieľom zistiť či údaje uvedené vo vybratom zdrojovom materiáli sú pravdivé.

Výsledkom posudzovania zdrojového materiálu je v prvom rade odpoveď na otázky či zdroj môže alebo nemôže byť použitý pre zhotovenie mapy. V prípade pozitívnej odpovede na predchádzajúcu otázku je výsledkom posudzovania určenie pre ktorú témy (témy) kartografického modelu má byť zdroj použitý a za akých podmienok.

3.3 Zostavenie kartografického modelu

Zostavenie kartografického modelu je kľúčovou časťou postupu výroby mapy. Pri vytváraní témy kartografického modelu sa postupuje podľa dvoch principiálne odlišných scenárov:

1. Tvorba obsahu témy výberom a následnou úpravou prvkov pochádzajúcich z vektorových zdrojov údajov. Pri tomto postupe sa vyberú z predtým schváleného vektorového zdroja tie prvky, ktoré svojou geometriou prispievajú k vytvoreniu prvkov vytváranej témy. Obsah atribútov takto vybraných prvkov sa upraví (preklasifikuje, prepočíta a pod.) do vhodnej podoby a uloží sa v atribútoch prvkov zostavovanej témy modelu. Pri preberaní prvkov zo zdroja do témy sa zároveň zaznamenávajú údaje vyjadrujúce vzťah medzi prvkami zdroja údajov a prvkami témy kartografického modelu.
2. Tvorba obsahu témy sa vytvára prekreslením alebo interpretáciou rastrového zdroja údajov. Prekreslenie sa používa vtedy, keď zdrojom je skenovaná podrobnejšia mapa, ktorá bola predtým schválená ako zdroj údajov. Interpretácia sa používa pri takých zdrojoch, ktoré kontinuálne reprezentujú fenomén, ktorý má byť v kartografickom modeli reprezentovaný prvkami vektorovej geometrie. Typickým predstaviteľom interpretovaného zdroja je digitálny model reliéfu, ktorého obsah sa interpretuje do vrstevníc. Pri oboch postupoch sa vytvoria aj metaúdaje, ktoré reprezentujú vzťah medzi prekreslenými (interpretovanými) prvkami kartografického modelu a rastrovými zdrojmi.

Takto vytvorené prototypy obsahov tém sa následne upravuje tak, aby najmä geometria prvkov témy zodpovedala kartografickým zásadám pri zobrazení kartografického modelu v preferovanej mierke preferovaným znakovým kľúčom. Okrem geometrických prvkov obsahuje kartografický model aj údaje, ktoré je možné využiť na vhodné zobrazenie popisov pri zobrazovaní kartografického modelu.

V produkcii VŠMD sa budú zhotovovať kartografické modely v preferovaných mierkach mierkovej rady 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:250000, 1:500000, 1:1000000 a s využitím preferovaného znakového kľúča, ktorý bol na tento účel vytvorený na podklade pôvodného znakového kľúča topografických máp používaného na konci minulého storočia.

Aj napriek tomu, že kartografický model sa vytvára ako bezošvá geodatabáza, v praktickom živote sa vytvárajú čiastkové modely po jednotlivých budúcich mapových listoch máp VŠMD. Preto je poslednou operáciou pred dokončením čiastkového modelu vyrovnanie stykov so susednými čiastkovými modelmi, tak aby tieto čiastkové modely mohli byť jednoducho integrované do finálneho bezošvého kartografického modelu.

3.4 Zostavenie digitálnej mapy

Digitálna mapa sa vytvára pre konkrétny mapový list VŠMD. Zostavenie digitálnej mapy sa vykonáva vizualizáciou časti kartografického modelu, ktorý svojou preferovanou mierkou zodpovedá vytváranej mape. Vizualizácia sa vykoná práve a len preferovaným znakovým kľúčom podľa ktorého bol kartografický model vytvorený. Vizualizácia prvkov kartografického modelu sa doplní o geografické názvy a popisy, zobrazením najmenej jednej súradnicovej siete spolu s jej popisom, legendou a ďalšími mimorámovými údajmi. Na rozdiel od kartografického modelu, kde umiestnenie názvov a popisov má len odporúčací charakter, sú popisy a názvy zobrazovaných objektov formátované a umiestňované tak aby vyhovovali kartografickým zásadám.

Digitálna mapa sa vyhotovuje pre každý mapový list VŠMD osobitne a to ako súbor formátu Adobe PDF, voliteľne s rozšírením GeoPDF.

3.5 Zhotovenie podkladov pre tlač a tlač mapy

Digitálna mapa sa v ďalšom technologickom kroku použije na prípravu podkladov pre tlač. Aj keď formát Adobe PDF umožňuje veľmi efektívne vytvárať podklady pre následné polygrafické

spracovanie, rozhodli sme sa zaradiť tento samostatný technologický krok v ktorom sa určujú parametre podkladov pre tlač preto, lebo nie možné v budúcnosti vylúčiť požiadavku na tzv. okamžitú tlač máp. Pod pojmom okamžitá tlač sa rozumie prednostné vytlačenie väčšieho množstva máp v krátkom čase, kedy zmluvný partner uprednostní vo svojom výrobnom procese požiadavku ministerstva obrany SR.

Výroba podkladov pre tlač a samotná tlač sa realizujú v technológii ofsetovej tlače vo farebnom modeli CMYK. Rozhodli sme sa opustiť pôvodnú technológiu tlače priamymi farbami, pretože farebný model CMYK nám umožňuje efektívne využiť širšiu farebnú škálu, čo zlepšuje podmienky pre riešenie kartografických konfliktov.

4 Registrácia zdrojov a jej účel

Registráciou zdrojov sa rozumie uchovávanie prepojení medzi prvkom zdroja údajov a prvkom kartografického modelu, tak aby bolo možné zistiť ktorý prvok kartografického modelu poskytol údaje na vytvorenie prvku kartografického modelu. Spôsob registrácie sa delí podľa vnútornej štruktúry zdrojov údajov na tieto postupy:

1. registrácia zdrojov pre vektorové zdroje údajov
2. registrácia zdrojov pre rastrové zdroje údajov

Registrácia vektorových zdrojov údajov je založená na vytváraní takých údajových štruktúr, ktoré s využitím jedinečných identifikátorov zaznamenávajú vzťah prvok zdroja – prvok kartografického modelu. V zázname o vzťahu sa ďalej zapisujú informácie o veku zdrojového prvku a dátume kedy bol prvok kartografického modelu vytvorený. Súčasťou registrácie zdrojov je aj záznam ktoré dátové množiny ako celok sa podieľali na zhotovení kartografického modelu, vrátane záznamu príslušných metaúdajov.

Registrácia rastrových zdrojov údajov - na rozdiel od registrácie vektorových zdrojov kedy údaje vyjadrujúce vzťah medzi zdrojovými prvkami a prvkami kartografického modelu sú vo všeobecnosti odlišné pre každý prvok, sú pri tvorbe témy kartografického modelu z rastrového zdroja údaje o vzťahu zdroj údajov a prvok modelu vo všeobecnosti zhodné pre všetky prvky vytvorené z jedného rastrového zdroja. Podstatné však je, aby bola zachytená informácia o veku rastrového zdroja údajov a technické údaje o takomto zdroji.

Primárnym účelom registrácie zdrojov je vytvoriť predpoklady pre budúcu aktualizáciu mapového diela. Pri aktualizácii sa najprv porovnajú pôvodný zdroj údajov a aktualizovaný zdroj údajov, zistia sa zmeny a rozdiely v týchto zdrojoch a na základe týchto zmien sa menia kartografické modely len v častiach kde došlo k zmenám.

Druhotne sa registrácia zdrojov využíva v procese riadenia a overovania kvality kartografických modelov.

5 Spôsoby použitia výsledkov výroby ŠVMD

Z vyššie uvedeného textu je zrejmé, že pri návrhu technologického postupu sme dbali na to aby bolo možné využiť čo najviac medziproduktov pri výrobe máp aj na iné účely než je zhotovenie samotnej papierovej mapy. Očakávame, že využitie týchto medziproduktov bude časom významne rásť. Naproti tomu neočakávame skončenie používania papierových máp, hoci je možné predpokladať že počty výtlačkov (náklad tlače) bude pozvoľne klesať.

Nasledujúca tabuľka dokumentuje očakávané možnosti využitia medziproduktov výroby ŠVMD.

Tabuľka 1.

Medziprodukt (produkt)	Očakávané použitie
Kartografický model	<ul style="list-style-type: none"> • Zobrazovanie vybraných fenoménov reality spôsobom, ktorý umožní zrozumiteľne a graficky korektne podať o týchto fenoménoch maximum informácií. Typickým konzumentom týchto údajov budú zrejme webové služby, kde je proces zobrazovania automatizovaný. • Zdroj informácií pre kartografické modely menších mierok. Podobne ako tomu bolo v predchádzajúcej dobe, kedy výroba máp menších mierok bola založená na obsahu máp väčších mierok.
Digitálna mapa	<ul style="list-style-type: none"> • Prehliadanie mapy (vrátane vysvetliviek) v počítači bez nutnosti znalosti zobrazovacích postupov. • Distribúcia digitálnych verzií máp • Príležitostná malonákladová tlač máp
Podklady pre tlač	Zabezpečenie možnosti okamžitej opakovanej tlače, bez nutnosti opätovného zhotovenia podkladov pre tlač.
Výtlačok mapy	Obvyklé použitie výtlačkov máp, tak ako tomu bolo doteraz.

6 Záver

Vytvorenie nového štátneho vojenského mapového diela nie je činnosť s ktorou sa človek stretáva každý deň. Takéto mapové diela sa navrhujú len sporadicky a nie každý kartograf má v živote to šťastie že sa bude môcť na jeho vytvorení podieľať. Aj toto boli príčiny prečo sa kartografi Topografického ústavu snažili pristúpiť k návrhu konceptu tohto mapového diela s plnou vážnosťou, snažili sa využiť skúsenosti našich predchodcov a vytvorili predpoklady aby mapové dielo mohlo slúžiť mnohým ďalším generáciám používateľov a to nie len v klasickej papierovej podobe. Na základe výsledok zhotovenia prototypov je možné vyjadriť skromné presvedčenie, že sa nám to aj podarilo.