

Oponentní posudek doktorské disertační práce

Jméno disertanta: Mgr. Luboš BĚLKA

Název práce: Kartografické aspekty materiálů dálkového průzkumu Země

A. Aktuálnost zvoleného tématu

Disertační práce Mgr. Luboše Bělky se zabývá problematikou ortofotomap. Téma autor pojímá komplexně a rozebírá všechny aspekty, které mají vliv na výslednou mapu. Vzhledem k tomu, že se ortofotomapy stále více používají jak v tištěné, tak i virtuální formě, je jeho téma velice aktuální.

B. Cíle práce

Hlavním deklarovaným cílem práce je vyhodnocení současné tvorby ortofotomap, včetně jejich kritického posouzení, dále sestavení metodiky jejich tvorby. Dalším stěžejním cílem je zpracování různých variant ortofotomap vytvářených zejména pro orgány státní správy a územní samosprávy.

Ke splnění hlavních cílů si disertant definuje řadu dílčích cílů, které v podstatě odrážejí dále použitý metodický postup řešení celé práce. Z definovaných dílčích cílů je zřejmé, jakým způsobem autor hodlá postupovat při posuzování jednotlivých aspektů ortofotomap a návrzích ne jejich zpracování. Na první pohled se může zdát, že definovaných cílů je poměrně hodně, ale jejich skladba svědčí o autorově systematičnosti a jeho zkušenostech v práci se snímkovými podklady.

Lze tedy konstatovat, že hlavní a dílčí cíle si disertant zvolil adekvátní.

C. Zvolené metody zpracování a postup řešení

Při řešení práce autor používá čtyři základní skupiny metod:

- metody kartografické vizualizace,
- metody dálkového průzkumu Země a digitálního zpracování obrazu,
- metody grafické a polygrafické,
- metody rešeršní a studium literatury.

Všechny použité metody jsou relevantní pro dané téma, pouze jejich pořadí uvedené v tomto seznamu bych upravil podle skutečně prezentovaného v práci.

Autor na začátku práce prezentuje zajímavý názor na zavedení nové terminologie – topografická a tematická ortofotomapa. Přitom se opírá jak o radiometrii používaných snímkových podkladů, tak analogii s topografickými a tematickými mapami. Tato snaha o vyjádření uživatelského pohledu na ortofotomapu je zajisté chvályhodná, ale současně vyvolává další otázky s tím spojené. Jde zejména o úhel pohledu na danou problematiku. Na jedné straně se jedná o úpravu snímkových podkladů tak, aby kartografické znaky co nejvíce vynikly. Na druhé straně je pohled čistě kartografický, který se bude zabývat pouze kartografickým jazykem. I když chápu autorovu snahu o systematizaci ve studované problematice, nejsem si zcela jist, jestli uvedená klasifikace je vhodná. Autor uvádí, že topografická ortofotomapa má použití podobně jako klasická topografická mapa, kdežto

tematická ortofotomapa má upravené spektrální složení snímků tak, aby vynikly tematické objekty a jevy (například infračervené spektrum pro sledování stavu lesa atd.). Je však otázkou, jak by se autor vyrovnal s tím, že by se do snímků v infračerveném spektru vložila topografická situace. Osobně bych se spíše přikláněl k tomu ortofotomapy takto nedělit, protože by zde docházelo ke zbytečně komplikovaným interpretacím uvedených definic. Prosim, aby se disertant k této problematice vyjádřil při obhajobě.

V následujícím textu se autor podrobně zabývá vlastním obsahem ortofotomap. Uvádí přehled senzorů na pořizování snímků a podrobně se věnuje parametrům ortogonalizace posuzovaných ve vztahu k vlastní obsahové náplni ortofotomap. Rozebírá volby parametrů ortogonalizace a úpravy radiometrie snímků tak, aby byly optimálně nastavené vzhledem ke konkrétnímu typu ortofotomap. Tato část práce je velmi propracovaná a domnívám se, že plně použitelná pro další vývoj v oblasti ortofotomap. Zejména se jedná o použití statistické míry textury vycházející z matice GLC (GLCM – Gray Level Co-occurrence Matrix) a entropie. Zejména použití GLCM při tvorbě optimalizovaného obrazového podkladu a poté i nalezení vhodných míst pro umístování mapových znaků a zvláště popisů se mi jeví jako výhodné a plně v praxi použitelné, včetně použití v počítači asistovaných technologiích.

Stěžejní část práce je věnována synchronizaci kartografických znaků a podkladových ortogonalizovaných snímků. V první části se autor věnuje čitelnosti mapových znaků a vlivům, které ji ovlivňují. Jeho závěry jsou sice relevantní, nicméně čitelnost zjevně hodnotil pouze subjektivně. V tomto ohledu by mě zajímal autorův názor na to, jak objektivizovat hodnocení čitelnosti ortofotomap nebo jak objektivně vybírat optimalizovanou variantu.

Pro obsah ortofotomap je obecně stanoven požadavek na maximální polohovou shodu ortogonalizovaných snímkových podkladů a klasifikované informace. V tomto ohledu mne zarazí značný nesoulad budov na obr. 6.3 (s. 57). Autor sice na s. 55 uvádí důvody rozdílných poloh stejných objektů na ortogonalizovaných snímcích a uložených v zpravidla digitálních databázích, avšak jeho tvrzení je pouze slovní. Již samotný termín absolutní polohová přesnost je zde použit nevhodně. Spíše by se hodil termín střední polohová chyba a hladina spolehlivosti jejího určení, pravděpodobná chyba apod. Ale důležitější by se mi zdálo vysvětlit příčiny nesouladu. Například nesoulady polohy na zmíněném obr. 6.3 mohou být způsobené nejen jinými použitými podklady, ale jejich systematický posun může být ovlivněn kvalitou použitého výškového modelu pro ortogonalizaci, nesprávnou transformací například z jednoho souřadnicového systému do jiného, posunutím snímkového modelu apod. Protože polohový soulad nebo nesoulad totožných objektů je základem použití ortofotomap, doporučuji, aby se disertant k této otázce vyjádřil.

V dalších částech práce se autor zabývá radiometrickými úpravami obrazů. K této oblasti se nemusím vyjadřovat a pouze konstatuji, že jsou zde naprosto zřejmé odborné kvality disertanta dané mimo jiné i dlouholetou prací v oblasti fotogrammetrie a dálkového průzkumu Země.

Značná část práce je věnována popisům, jejich velikosti, barvě a zejména umístění. Co se týče velikosti a barvy, lze s autorem souhlasit, ovšem opět by bylo vhodné definitivní návrhy podložit nezávislým testováním čitelnosti a rozpoznatelnosti. Avšak jako zvláště cenné se mi jeví využití GLCM k nalezení vhodného místa pro popisy.

Celá část práce věnovaná sladění kartografických a obrazových materiálů se mi jeví jako ucelená a velice hodnotná. Je však (v souladu s cíli práce) zaměřena pouze na statické produkty. Zajímavé by však bylo některé zkoumané otázky a návrhy na jejich řešení aplikovat i na virtuální prezentace, například na webové mapové služby, ve které si uživatel může zvolit jako způsob zobrazení letecký nebo satelitní snímek. Zajímal by mě autorův postoj k řešení uvedené otázky, zejména umístování mapových znaků a popisů.

Poslední část práce je věnována mapovým kompozicím a pilotním studiím. Vlastní pilotní studie jsou velice cenné a dokumentují použitelnost autorových návrhů v praxi.

D. Zhodnocení výsledků dosažených disertantem

Dosažené výsledky, jak bylo již uvedeno v předchozím textu, jsou na odpovídající úrovni. Za hlavní přínos považuji systematizaci teorie i praxe tvorby a využití ortofotomap a komplexní přístup k nim. Výsledky disertanta jsou dostatečně po stránce teoretické rozpracovány a jsou plně využitelné v praxi. I když řada použitých postupů je známá a využívaná, hlavní výsledky práce jsou původní a odpovídajícím způsobem doložené.

E. Význam pro praxi nebo pro rozvoj vědního oboru

Disertant se zabýval velice aktuální problematikou tvorby a využití ortofotomap. Dokázal vhodně propojit jak poznatky z oblasti fotogrammetrie, dálkového průzkumu Země a práce s digitálními obrazy, tak i poznatky z kartografie. V tomto směru je jeho práce přínosná v obou oblastech.

F. Formální úprava disertační práce a jazyková úroveň

Práce je po formální i jazykové stránce odpovídající. Text práce je přehledný, srozumitelný a je doplněn vhodnými tabulkami, obrázky a vysvětlivkami. Rovněž přiložené výsledky pilotních studií – prototypů ortofotomap – mají vysokou obsahovou i grafickou úroveň.

Závěrečné zhodnocení

Mgr. Luboš Bělka ve své disertační práci prokázal schopnost samostatně tvůrčím způsobem pracovat ve zvoleném oboru. Práce obsahuje původní myšlenky. Práce proto splňuje podmínky §47, odst. (4) zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách. Doporučuji její obhajobu před komisí jmenovanou děkanem přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze a v případě jejího úspěšného průběhu udělit disertantovi akademický titul „doktor – PhD.“

V Brně dne 12. prosince 2011

Doc. Ing. Václav Talhofer, CSc.

.....

jméno a podpis oponenta