

Popis ortofotomap

Luboš Bělka¹

¹Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad,
518 16, Dobruška, Česká republika
lubos.belka@vghur.army.cz

Abstrakt. Popis je důležitou součástí obsahu ortofotomap poskytující základní orientaci v území zachyceném na leteckém či družicovém snímku. Zároveň popis jako součást nadstavby dodává ortofotomapám symboliku. V současnosti jsou ortofotomapy vytvářeny v prostředí geografických informačních systémů tzv. počítačovou kartografií, kde lze mnohé úkony při generování popisu do jisté míry automatizovat, ne vždy to však vede k uspokojivému výsledku. Článek diskutuje možnosti umístění, barevného podání i velikosti jednotlivých prvků popisu z hlediska kartografické správnosti jakož i z hlediska získání maximálního množství informací z tohoto v současné době velice oblíbeného kartografického díla.

Klíčová slova: ortofotomapa, ortofotosnímek, popis.

Abstract. Orthophotomap labeling. Labeling is essential part of orthophotomap providing basic orientation within an area portrayed by aerial photographs or satellite imagery. Orthophotomaps are currently created by means of digital cartography and some steps of label generation may be automated. There are discussed possibilities of label placement, color and size regarding cartographic rules and maximal profit from aerial photographs or satellite imagery. Finally a few rules solving relationship between labels and orthoimagery is proposed.

Keywords: orthophotomap, orthoimagery, labeling

1 Úvod

Ortofotomapa je kartografickým dílem, které jako hlavní podklad využívá ortogonalizovaný letecký měřický snímek (LMS), přičemž si zachovává všechny náležitosti mapy - měřítko, souřadnicový systém, orientaci, rámové a mimorámové údaje. Na ortogonálně překreslený snímek je pak nasazována vektorová nadstavba v podobě kartografických znaků pro komunikace, vodní linie a plochy, ale i např. popisů uliční sítě nebo informací o bodových objektech. Tím tradiční ortofoto získává symboliku a lze do jeho označení přidat pojem mapa [1]. Součástí vektorové nadstavby ortofotomapy je i popis, který zejména poskytuje základní orientaci v území zachyceném na leteckém či družicovém snímku. Bez popisu by byl ortofotosnímek „slepý“ a orientace v něm by byla umožněna pouze znalci daného území popř. správná lokalizace by byla provedena čtením souřadnic příslušného souřadného systému. Na druhou stranu množství popisu v ortofotomapě by mělo být přiměřené a jeho generování i umístění by se mělo řídit obecnými kartografickými pravidly užívanými pro klasické mapy. Oproti tradičním mapám však zde najdeme

jednu zásadní odlišnost. Zatímco na mapě se vyskytují barevně homogenní (nejčastěji bílé) volné prostory, kam lze pohodlně popis umístit, ortofotosnímek je spojitým podkladem často texturově velice pestrým, což způsobuje určité komplikace při navrhování jeho vzhledu a umístění. Obecně lze říci, že popis na ortofotomapách je hůře čitelný než na klasických mapách a jeho vzhledu a umístění by měla být věnována daleko větší pozornost. V následujících kapitolách je diskutován vztah mezi ortofotosnímkiem a popisem, přičemž jsou autorem vyvozeny některé obecné zásady používání popisu na ortofotomapách.



Obr. 1. Snímek jako nehomogenní podklad pro popis (Ortofotomapa 1:10 000, VGHMÚř Dobruška).

2 Ortofotosnímek – nositel informace o území

Ortogonalizovaný LMS neboli ortofotosnímek jako hlavní podklad ortofotomapy nese informaci o reálném stavu mapovaného území v době jeho pořízení a zachycuje polohu i vzájemné vztahy fyzickogeografických a antropogenních složek krajiny. K tomu, aby ortofotosnímek zachycoval danou situaci věrohodně je nutná jeho geometrická i radiometrická správnost. Řešení geometrických korekcí na snímku se v současnosti děje pomocí propracovaných metod digitální fotogrammetrie, které nejsou předmětem diskuze tohoto článku. Předpokládejme tedy správné polohové umístění všech zachycených objektů. Barevná věrohodnost je řešena pomocí radiometrických úprav, které jsou důležité i ve vztahu k popisné složce ortofotomapy. V ortofotosnímku se vyskytují různé odstíny (tóny) barev podle toho, který objekt zobrazují (les, vodstvo – tmavé odstíny; neosetá pole, bílé střechy, lomy – světlé odstíny). Radiometrické korekce je možno provádět buď na celém ortofotosnímku nebo pouze lokálně.

3 Popis – nositel lokalizace a identifikace

Popis nese jednoznačnou lokalizaci mapovaného území a zároveň přiřazuje zobrazeným prvkům pojmenování, která jim byla v průběhu historie dodána člověkem. Po prostudování několika kartografických výstupů používajících ortofotosnímek jako hlavní podklad lze vysledovat, že se na ortofotomapách vyskytují nejčastěji následující druhy popisných údajů:

- Geografické názvosloví reprezentuje :
 - Popis sídel
 - Popis částí sídel
 - Popis ulic
 - Popis pohoří a vrcholů
 - Popis vodstva – řeky, potoky, rybníky, vodní nádrže, atd.
 - Názvy jednotlivých objektů (sklad, garáž, kostel, lom, továrna, turistická chata, atd.)

- Číselné údaje reprezentují:
 - Označení silničních komunikací
 - Charakteristika mostů
 - Rychlost vodního toku
 - Popis vrstevnic
 - Výškové kóty

- Zkratky pomáhající zestručnit a zkrátit popis, jejich vysvětlivky jsou pak uvedeny v legendě.

4 Střety ortofotosnímku a popisu

Vzájemný vztah mezi ortofotosnímkiem a popisem s sebou přináší určité problémy, které je nutno v průběhu tvorby ortofotomapy řešit. Při vzájemném konfliktu je třeba najít optimální řešení v jedné ze dvou zmiňovaných složek nebo v obou zároveň. Ortofotosnímkiem v podstatě nelze pohnout z hlediska geometrického odsunu jednotlivých objektů či jejich skupin, protože je vlastně rastrovou vrstvou a není tedy možné s ní pracovat jako s vektory. Oproti tomu vrstva popisu poskytuje daleko větší operativnost a lze v ní poměrně pohodlně nastavit velikost i barvu písma a zvolit jeho vhodné umístění či natočení.

4.1 Problémy způsobené ortofotosnímkiem

- Nelze provádět odsuny objektů,
- ortofotosnímek je příliš tmavý nebo naopak světlý,
- ortofotosnímek má určitý barevný nádech (do zelena, do červena, atd.),

- ortofotosnímek poskytuje texturově velice nehomogenní pozadí - střídání lesů, stromů, polí, zástavby, atd.,
- zobrazení mapovaného území v proporcích adekvátních se skutečností neboli rozměry všech objektů jsou stejné jako ve skutečnosti, jsou pouze zobrazeny ve zvoleném měřítku,
- u menších měřítek ortofotomap nelze na ortofotosnímku vybrat pro popis homogenní plochy.

4.2 Problémy popisu

- Popis ulic – ulice zobrazená snímkem je příliš úzká popř. příliš krátká,
- příliš dlouhý popis je větší než samotný objekt a mohl by překrýt jeho i jiné objekty,
- špatně čitelný popis,
- popis zakrývá důležitou situaci – zástavba, most,
- více popisných údajů se koncentruje do jednoho místa,
- popis koliduje se souřadnicovou sítí,
- název ulice je delší než ulice samotná,
- jestliže ortofotomapa zachycuje malé území (1 sídlo, průmyslový objekt, atd.), je vůbec popis nutný? Popis objektu figuruje v samotném názvu ortofotomapy.
- automaticky generovaný popis je umístěn tam, kde není čitelný popř. zakrývá důležitou situaci,
- popis vodstva při zachování modré barvy.

5 Návrhy řešení problémů

5.1 Práce s ortofotosnímkiem

Pohodlnou čitelnost popisu je dobré podpořit správným provedením radiometrických korekcí. V současné době existují pokročilé programové nástroje pro jejich provedení, přičemž je potřeba brát v úvahu obecné zákonitosti práce s histogramem četnosti výskytu jednotlivých barevných odstínů. Tyto obecné zásady jsou uvedeny v [1]. Objektivně určit věrohodné barevné podání výsledných ortofotosnímků, které by se co nejvíce blížilo realitě, je velice složité. Citlivost očí na barvy je totiž u každého člověka jiná a hodnocení je často velice subjektivní. Dle praktických zkušeností autora tvůrci mozaiek ortogonalizovaných leteckých snímků mají tendenci ve výsledku používat nejčastěji zelený nádech, pravděpodobně z toho důvodu, že tato barva se v přírodě vyskytuje nejvíce. Jelikož produkce ortogonalizovaných snímků předchází tvorbě ortofotomap, můžeme na základě barevného podání tohoto základního podkladu pro jejich vytváření zvolit vhodnou barvu popisu.

Kromě barvy (tónu) lze při úpravách měnit sytost a jas. Zvýšením nebo naopak snížením jasu lokálně na místech pod umístěným popisem můžeme zlepšit jeho čitelnost.

5.2 Práce s popisem

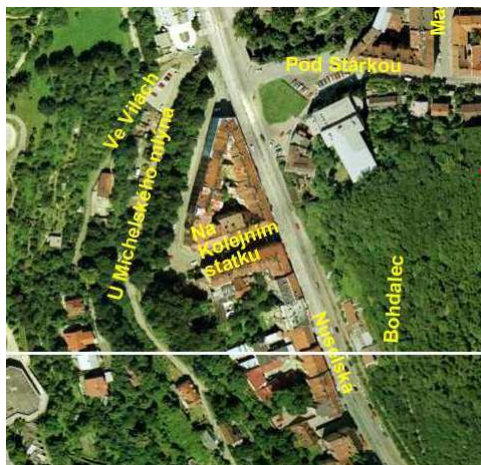
Délka popisu

Příliš dlouhý text popisu, který by zakrýval důležitou situaci znázorněnou ortofotosnímkiem, lze řešit několika způsoby. Jedním z nich je použití zkratek, které se uplatní při popisu objektů, jako jsou elektrárna (el.), čistírna odpadních vod (čist.), nemocnice (nem.), škola (šk.), atd. Umístění takovýchto zkratek je pak daleko jednodušší a provádí se buď přímo na objekt nebo v jeho bezprostřední blízkosti. Význam zkratek je pak nutno uvést do legendy. Další možností je vysunutí dlouhého popisu mimo objekt a ztotožnění s objektem pomocí vodící linky (obr.2).



Obr. 2. Použití vodící linky (Ortofotomapa 1:10 000, VGHMÚř Dobruška).

S nepřiměřenou délkou popisného údaje se setkáváme často při popisu uliční sítě. Jak již bylo uvedeno výše, ortofotomapa je zobrazen v proporcích adekvátních se skutečností. Toto může způsobit, že šířka nebo délka ulice nemusejí být dostatečné pro umístění jejího názvu. Pokud je název ulice delší než její délka, lze ho rozdělit do dvou popř. více řádků (obr.3). V takovém případě pravděpodobně dojde k zakrytí objektů podél komunikace, čemuž však lze jen těžko zabránit. Pro oba problémy s nedostatečnou délkou i šířkou ulice může být řešením změna velikosti (změnění) popisu v jednotlivých případech v rámci vrstvy popisu uliční sítě. Pak však je nutné zvážit, zda snížení velikosti písma nenaruší jeho čitelnost a zda je vhodné mít v rámci jednoho typu popisu více velikostí písma.



Obr. 3. Popis ulice ve více řádcích (Ortofotomapa 1:5 000, Gefos Praha pro AČR).

Jiným řešením jak název ulice co nejvíce zkrátit popř. natáhnout (u názvů dlouhých ulic tvořících kostru uliční sítě) je volba různé vzdálenosti mezi písmeny v rámci jednoho slova (obr.4).



Obr. 4. Různá vzdálenost mezi písmeny (Ortofotomapa Praha – Sazka Arena 1:5 000, VGHMÚř Dobruška).

Čitelnost popisu

Čitelnost popisu obecně je asi nejvážnějším problémem při jeho navrhování. Vybrat správné základní parametry popisu ortofotomapy (velikost, barva a umístění) je často velice obtížné. Lze si pomoci vytvořením několika pracovních verzí. Posouzením jejich tisků pak vybereme nejoptimálnější řešení.

Špatně čitelný popis lze vylepšit:

- změnou polohy popisu – vybrat barevně i texturově homogenní plochu na ortofotosnímku (např. pole),
- radiometrickou úpravou ortofotosnímku – lokální zesvětlení popř. ztmavení, což může být poměrně zdlouhavé,
- změnou barvy popisu (bude rozebráno v následujícím odstavci),
- přidáním halo efektu (olemování písmen),
- zároveň je třeba vybrat místo, které způsobí co nejmenší ztrátu informací z ortofotosnímku.

Barva popisu

Barvu popisu je třeba volit v dostatečném kontrastu oproti barevnému podání ortofotosnímku. Tento kontrast však nesmí mít rušivý vliv na výsledné estetické působení díla. Pomocí histogramů je možno zjistit barvu, která se v ortofotosnímku vyskytuje nejvíce a následně pak vybrat příslušnou barvu popisu. Předpokládáme-li, že se v ortofotosnímku nejvíce vyskytuje barva zelená, vhodnou barvou může být žlutá, ale i fialová. Tato barva se osvědčila např. při náhradě veškerého černého popisu při přípravě technologie tvorby ortofotomapy 1 : 10 000 ve VGHMÚř Dobruška [1] (obr.1,2). Černá barva v ortofotomapě často zaniká a pro popis se nehodí (obr. 5).



Obr. 5. Nevhodný popis černou barvou (Ortofotomapa 1:10 000 – pracovní verze, VGHMÚř Dobruška).

Problém s různorodostí podkladu a špatnou čitelností popisu by se dal řešit změnou barvy v rámci jednoho typu popisu v závislosti na podkladu. Nejprve zjistíme střední hodnotu pixelů vyskytujících se pod popisem, následně pak vybereme barvu pro popis. Metoda je to poměrně neobvyklá a zatím nevyzkoušená, lze tedy jen velmi

těžko odhadnout, zda by výrazně přispěla ke zlepšení čitelnosti. Rovněž použití různých barev pro jeden popis by mohlo být velmi matoucí, lze ji snad využít pro případ, kdy se na ortofotomapě vyskytuje jen jeden druh popisu (např. popis sídel). Jak bylo uvedeno v předcházejícím odstavci, čitelnost popisu může výrazně zlepšit tzv. halo efekt neboli barevné olemování písma. Barvu halo je nejlépe volit v kontrastu s barvou samotného písma (tmavý popis se světlým halo popř. naopak). Světlé halo na tmavém podkladě ohraničí tmavý popisný údaj, na světlém podkladě takto zvolené halo sice není vidět, ale zase vynikne tmavší nápis popř. naopak . Čitelnost příslušné barvy popisu hodně závisí na barevném podání, sytosti a jasu ortofotosnímku jako podkladu a též na použitém tiskovém zařízení, pomocí kterého je digitálně vygenerovaná kompozice převedena na analogový výstup. Tak může nakonec být dobře čitelná i barva (např. bílá), u které bychom to v průběhu tvorby pomocí počítačové kartografie nečekali (obr. 6)



Obr. 6. Dobře čitelný bílý popis na světlém i tmavém podkladě (Atlas ortofotomap 1:100 000, GEODIS Brno).

Popis vodstva

Pro popis vodních objektů (hydronyma) je dobré zachovat modrou barvu, i když nepatří na ortofotosnímku k nejčitelnějším. Čitelnost modrého popisu je vhodné podpořit halo efektem. Na klasických mapách se pro hydronyma používá kurzíva, kterou lze převzít i do ortofotomap, čímž se zvýrazní jejich zvláštní postavení. Do této skupiny popisu patří zejména liniové prvky (názvy řek, potoků, kanálů, průplavů), u kterých volíme šikmé umístění popisu podél osy linie (obr.7).



Obr. 7. Popis vodstva (Ortofotomapa 1:10 000, VGHMÚř Dobruška).

6 Závěr

V tomto článku byly nastíněny problémy, které autorovi vyvstávají při tvorbě popisu na ortofotomapách. Některé z nich pak byly podrobněji rozepsány v předchozí kapitole. Závěrem je možno definovat několik obecných zásad popisu ortofotomap:

- vybrat jen tolik popisu, aby byla ortofotomapa přehledná a zároveň popis nezakrýval příliš mnoho informací z ortofotosnímku
- pokud ortofotomapa znázorňuje jednotlivý objekt popř. sídlo, není popis uvnitř ortofotomapy nutný (řeší ho nadpis)
- popis umístit pokud možno vodorovně – neztěžovat i tak špatnou čitelnost jinou orientací písma (výjimku tvoří linové prvky vodstva a uliční síť)
- rozpor mezi snímkem a popisem nejčastěji řešíme ve vrstvě popisu ne prací se snímkem
- nekomplikovat popis různými sklony písma (max. kurzíva pro vodstvo), formou (plastické písmo nemá význam – špatně čitelné), řezem (různá šířka) a literou, tyto efekty by stejně na nehomogenním podkladě nevynikly
- pracovat s velikostí písma (odlišení významu objektu)
- dbát na výběr barevného podání popisu, které je klíčovým aspektem pro vyřešení jeho jednoznačné čitelnosti
- pro popis používat barvy, které se nevyskytují na ortofotosnímku a to spíše světlější – vhodnými barvami pro popis sídel i ulic jsou žlutá, oranžová až světle hnědá, fialová i bílá v kombinaci s halo efektem
- víc než masku používat halo, jehož barva má být v kontrastu s barvou samotného písma (tmavý popis světlé halo popř. naopak) – světlé halo na tmavém podkladě ohraničí tmavý popis, na světlém podkladě sice není vidět, ale zase vynikne tmavší popis popř. naopak

- černá barva typická pro klasické mapy se pro popis ortofotomap příliš nehodí
- pro popis vodstva používat modrou barvu, přestože není příliš čitelná – používat světlejší odstíny s halo efektem

Reference

1. BĚLKA, L. (2006). Tvorba ortofotomapy v Armádě ČR. *Aktivity v kartografii*, Zborník referátov, Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, s. 9-18.
2. DOBEŠOVÁ, Z., ŠŤÁVOVÁ Z. (2006). Kartografická správnosť automaticky umiestňovaných popisků na mapách. *Aktivity v kartografii*, Zborník referátov, Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, s. 74-84.
3. VEVERKA, B. (2001). *Topografická a tematická kartografie*. Vydavateľství ČVUT, Praha, s. 220.
4. VOŽENÍLEK, V., 2004. *Aplikovaná kartografie I. Tematické mapy*. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého Olomouc. 187 s.
5. VOŽENÍLEK, V. (2005). *Cartography for GIS - geovisualization and map communication*. Vydavateľství UP, Olomouc, 140 p.