

REPRODUKOVATEĽNOSŤ FARIEB FARBENEJ FOTOGRAFIE KODAK A FUJI

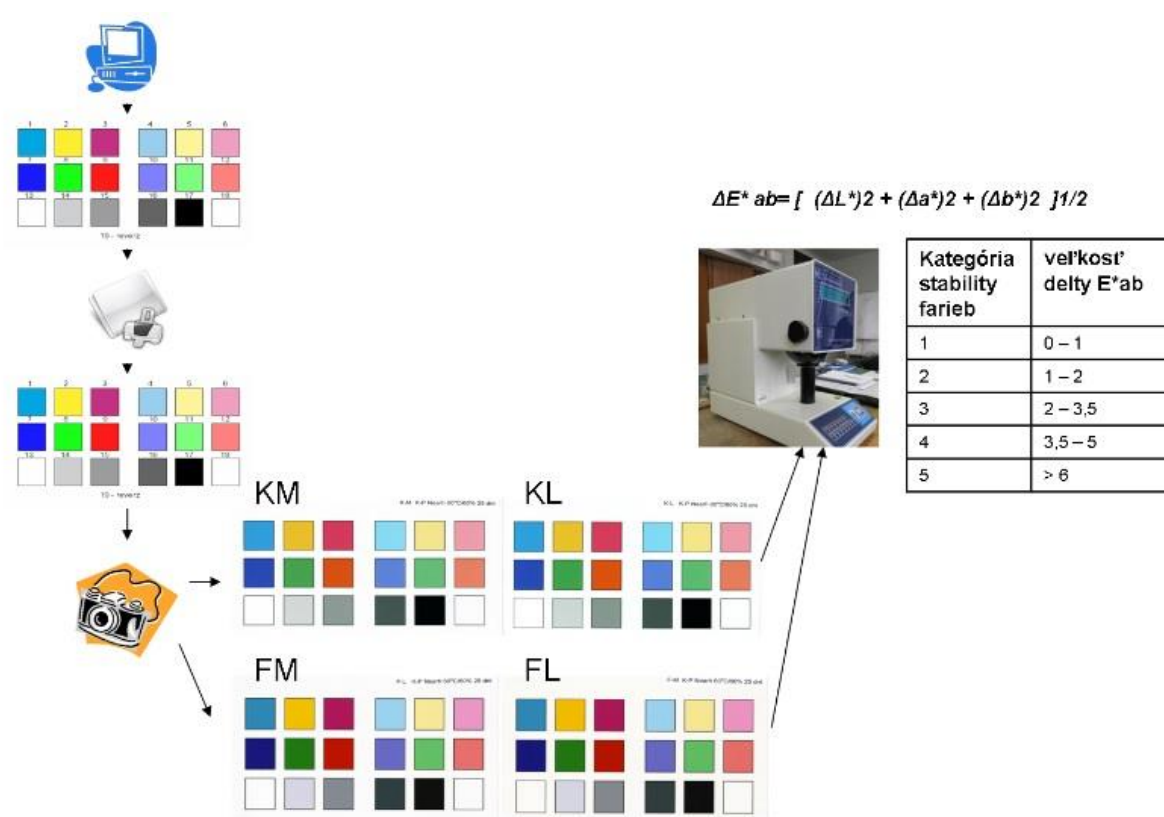
Katarína Kianicová - Vladimír Bukovský

Metodika:

1. Počítačový návrh na prípravu modelovej farebnej fotografie pozostával z doplnkových farieb. Zostali sme pri všeobecnom označení farieb v anglickom jazyku C – cyan (azúrová), Y – yellow (žltá) a M – magenta (purpurová) v koncentráciách 90% a 50% (0, 9 a 0, 5 denzita). Kombináciou týchto farieb podľa subtraktívneho miešania v pomere 1:1 sme získali farby RGB, ktoré sme nechali označené názvami v anglickom jazyku R – red (červená), G – green (zelená), B – blue (modrá). Kombináciou týchto farieb v pomere 1:1:1 vznikajú farby achromatickej škály. V 100% koncentráciách je to farba čierna (Č), 75% tmavosivá (TS), 50% sivá (S), 25% bledosivá (BS), 0% biela (B), ktoré sme však v tomto príspevku ďalej neskúmali.
2. Na vytlačenie vzorkovníka bola použitá šesťfarebná, multifunkčná tlačiareň PIXMA MG 6250. Papier, ktorý sme použili bol kancelársky papier značky MONDI (Ružomberok), 80g/m² – bezchlórová, bielená celulóza.
3. Vzorkovník sme dali vyvolať do špecializovaného fotolabu Kodak (fotografický proces Kodak) vo fotografickom zariadení DKS 1500 na fotografickom papieri Kodak Royal Digital Paper s rozmerom 15x21 cm v jednej várke. Materiál značky Fuji sa dal vyvolať na automate Digital Frontier 340 (Japonsko) s chemikáliami FUJI Film CP 49 E. Na pozitívny materiál Fujipaper (15 x 21 cm) v jednej várke.
4. Po vytlačení vzorkovníka na inkjektovej tlačiarni a jeho vyvolaní na farebnej fotografii klasickým procesom sme merali tieto dve vzorky oproti sebe pre zistenie reprodukovateľnosti farieb. Merali sme jednotlivé súradnice L*, a*, b* vypočítané Reflektometrom JY 9800. Podľa vzorca $\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ sme vypočítali veľkosť delty E*_{ab}.
5. Podľa veľkosti delty E*_{ab} vieme určiť veľkosť odchýlky farby resp. jej farebnú zmenu fotografií oproti vzorkovníku. Na základe jej veľkosti môžeme do istej miery uvažovať o horšej alebo lepšej reprodukovateľnosti danej farby. Pri určovaní vhodnej reprodukovateľnosti jednotlivých farieb sme vychádzali z veľkosti delty E*_{ab} a jej zaradení do jednotlivých skupín viditeľnej odchýlky tlačiarenských farieb podľa EFI (Electronic for Imaging, 2010).

Tabuľka 1: Kategórie stability farieb

Katégoria stability farieb	veľkosť delty E^*_{ab}	popis zmeny
1	0 – 1	bez zmeny
2	1 – 2	veľmi malá zmena (ak je viditeľná, tak len tréňovanému oku)
3	2 – 3,5	stredná zmena (stále viditeľná len tréňovanému oku)
4	3,5 – 5	zrejmá – už viditeľná zmena
5	> 5	Veľmi zrejmá – viditeľná zmena



Obrázok 1: Fotoproses experimentu

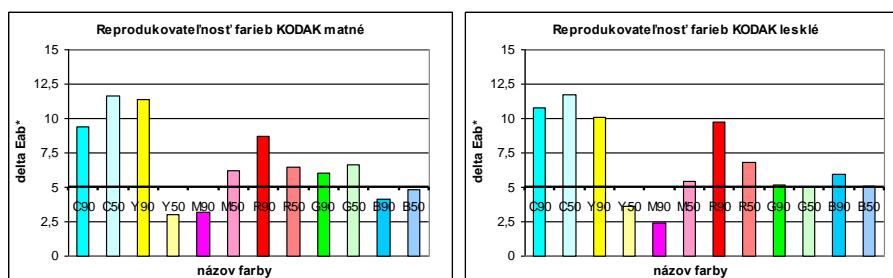
Výsledky a diskusia:

Reprodukovateľnosť farieb vyjadrená ako celková farebná zmena delta E^*_{ab} pre farby Kodak matné a Kodak lesklé s hustotou 0,9 a 0,5 je v Tabuľke 1. Ak zoberieme kritérium pre hodnotenie farebných zmien u farebnej fotografie delta $E^*_{ab} = 5$, t.j. ide o prvú ľudským okom viditeľnú zmenu.

Reprodukovateľnosť jednotlivých fotografií

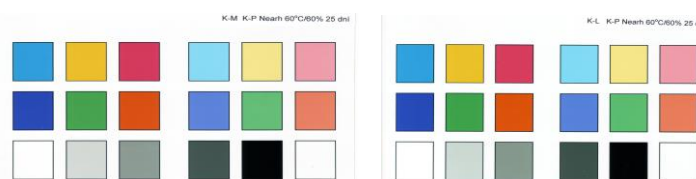
Tabuľka 2: Kategórie stability farieb fotografie Kodak matné a Kodak lesklé spolu s farbami v jednotlivých kategóriách.

kategórie stability farieb KODAK matné	Farby	kategórie stability farieb KODAK lesklé	Farby
1 (delta E* _{ab} 0 – 1)		1 (delta E* _{ab} 0 – 1)	
2 (delta E* _{ab} 1 – 2)		2 (delta E* _{ab} 1 – 2)	
3 (delta E* _{ab} 2 – 3,5)	M, bl. Y	3 (delta E* _{ab} 2 – 3,5)	M
4 (delta E* _{ab} 3,5 – 5)	B, bl. B	4 (delta E* _{ab} 3,5 – 5)	bl. Y
5 (delta E* _{ab} > 5)	G, R, C, Y, bl. M, bl. R, bl. G, bl. C	5 (delta E* _{ab} > 5)	G, B, R, Y, C, bl. G, bl. B, bl. M, bl. R, bl. C



Obrázok 2: Obrázok 2a (vľavo) zobrazuje reprodukovateľnosť farieb fotografie Kodak matné, Obrázok 2b (vpravo) zobrazuje reprodukovateľnosť farieb Kodak lesklé.

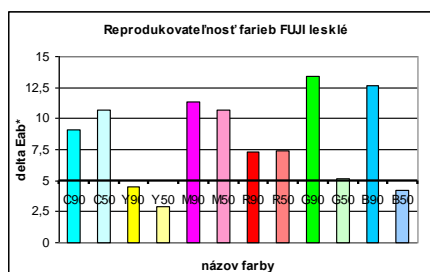
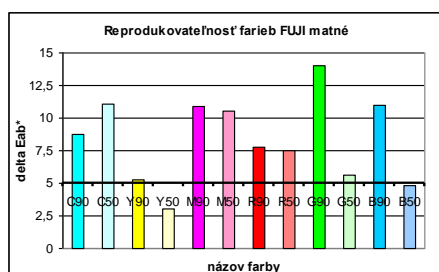
Z Obrázku 2a vyplýva, že na fotografii Kodak v matnej povrchovej úprave sa najlepšie reprodukuje farba žltá v denzite 0,5 (Y50). Pri denzite farby 0,9 ide o magentu (M90), ktorá sa reprodukuje najlepšie. Najväčší problém s reprodukovateľnosťou má farba cyan v denzite 0,5 (C50) a žltá (Y90) v denzite 0,9. Z farieb, ktoré vznikajú subtraktívnym miešaním je najlepšie reprodukovateľnou farbou farba modrá v oboch denzitách (B90 aj B50). Horšie sa reprodukuje červená a to výraznejšie v prípade 0,9 denzity (R90). Pri lesklej povrchovej úprave fotografie Kodak je trend farebných zmien, teda reprodukovateľnosti farieb veľmi podobný. Zmeny sú len v tom, že žltá farba (Y90) sa lepšie reprodukuje v lesklej, než v matnej povrchovej úprave, ale červená farba (R90) v denzite 0,9 sa reprodukuje v lesklej povrchovej úprave horšie.



Obrázok 3: Ukážka fotografií Kodak pri matnej (vľavo) a lesklej (vpravo) povrchovej úprave.

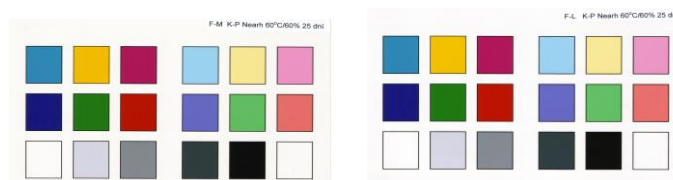
Tabuľka 3: Kategórie stability farieb u fotografií Fuji matné a Fuji lesklé spolu s farbami v jednotlivých kategóriách.

kategórie stability farieb FUJI MATNÉ	Farby	kategórie stability farieb FUJI LESKLÉ	Farby
1 (delta E* 0 – 1)		1 (delta E* 0 – 1)	
2 (delta E* 1 – 2)		2 (delta E* 1 – 2)	
3 (delta E* 2 – 3,5)	bl. Y	3 (delta E* 2 – 3,5)	bl. Y
4 (delta E* 3,5 - 5)	bl. B	4 (delta E* 3,5 - 5)	bl. B
5 (delta E* > 6)	Y, R, C, M, B, G, bl. G, bl. R, bl. M, bl. C	5 (delta E* > 6)	Y, R, C, M, B, G, bl. G, bl. R, bl. C, bl. M



Obrázok 4a (vľavo) zobrazuje reprodukovateľnosť farieb fotografie Fuji matné, **Obrázok 4b** (vľavo) zobrazuje reprodukovateľnosť farieb Fuji lesklé.

Z Obrázku 4a vyplýva, že najlepšie sa na fotografii Fuji matné reprodukuje farba žltá v denzite 0,5 (Y50) tak, ako aj pri denzite 0,9 (Y90). Magenta má podobnú reprodukovateľnosť v oboch denzitách. Pri farbe cyan je horšia reprodukovateľnosť farby v 0,5 denzite (C50). Pri farbách, ktoré vznikajú subtraktívnym miešaním môžeme povedať, že farby, ktoré majú 0,5 denzitu majú lepšiu reprodukovateľnosť. Najhoršie sa reprodukuje farba zelená a modrá pri 0,9 denzite (G90 a B90). Pri lesklej povrchovej úprave je trend zmien podobný. Opäť sa v oboch denzitách najlepšie reprodukuje farba žltá (Y50 a Y90), najmenej farba cyan v 0,5 denzite (C50). Farby vznikajúce subtraktívnym miešaním majú aj pri lesklej povrchovej úprave problém s reprodukovateľnosťou najmä v prípade zelenej (G90) a výrazne aj modrej (B90) farby v denzite 0,9.

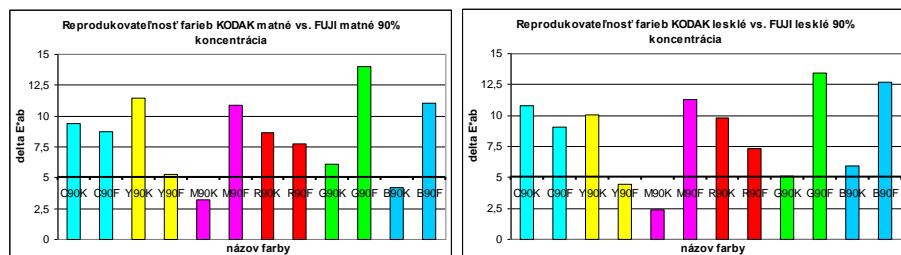


Obrázok 5: Ukážka fotografií Fuji pri matnej (vľavo) a lesklej (vpravo) povrchovej úprave.

Reprodukovateľnosť pri vzájomnom porovnaní

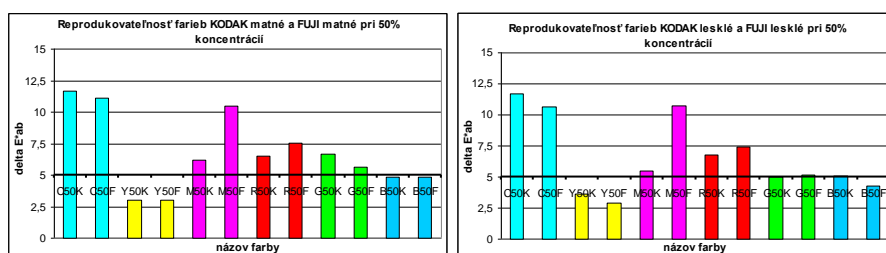
V rámci nasledujúcich odsekov budeme skúmať vzájomné porovnanie reprodukovateľnosti fotografií

Kodak a Fuji v povrchovej úprave matné a lesklé v hustote farby 0,9 a 0,5.



Obrázok 6: Zobrazuje porovnanie reprodukovateľnosti vo fotografií Kodak a Fuji v matnej (vľavo) a v lesklej (vpravo) povrchovej úprave pri denzite farby 0,9.

Pri vzájomnom porovnávaní fotografií Kodak a Fuji podľa rôznej povrchovej úpravy v hustote farieb 0,9 môžeme postrehnúť, že v matnej povrchovej úprave je najlepšie reprodukovateľnou farbou farba magenta v prípade Kodaku (M90K), čo sa prejavuje aj na modrej farbe (B90K) a jej veľmi dobrej reprodukovateľnosti. V prípade fotografie Fuji oproti Kodaku je viditeľne najlepšie reprodukovateľná farba žltá (Y90F) s ktorou má materiál Kodak všeobecne problém. U fotografie Fuji vyskakuje farba zelená (G90F), ktorá by mala byť výsledkom miešania cyanu (C90F) a žltej farby (Y90F). Pri vzájomnom porovnávaní fotografií Kodak a Fuji v lesklej povrchovej úprave pri koncentrácií farieb 0,9 môžeme postrehnúť opäť prvenstvo magenty (M90K) u fotografie Kodak. V prípade fotografie Fuji je najlepšie reprodukovateľnou farbou žltá (Y90F), čo u fotografie Kodak nie je pravdou. Reprodukovateľnosť farieb v prípade Kodaku je porovnateľná najmä pri farbách cyan (C90K) a žltá (Y90K). U Fuji je najhoršie reprodukovateľná farba zelená (G90F) a modrá (B90F), ktoré spája farba cyan. Môžeme povedať, že farby sa lepšie reprodukovajú na matnej povrchovej úprave v oboch skúmaných materiáloch pri denzite farby 0,9.



Obrázok 7: Zobrazuje porovnanie reprodukovateľnosti vo fotografií Kodak a Fuji v matnej (vľavo) a v lesklej (vpravo) povrchovej úprave pri denzite farby 0,5.

Pri vzájomnom porovnávaní fotografií Kodak a Fuji v hustote farieb 0,5 môžeme postrehnúť, že v matnej povrchovej úprave je najlepšie reprodukovateľnou farbou farba žltá v oboch prípadoch (Y50K, Y50F). Veľmi podobne je na tom horšia reprodukovateľnosť farby cyan (C50F, C50K), výnimku tvorí magenta (M50F je vyššia než M50K). Reprodukovateľnosť farieb fotografií Kodak a Fuji u lesklej povrchovej úprave je opäť výborná v prípade farby žltej (Y50F, Y50K), farba cyan je podobne reprodukovateľná

a farba magenta je horšie reprodukovateľná u materiálu značky Fuji. Vplyv povrchovej úpravy na reprodukovateľnosť farieb u oboch sledovaných materiáloch v denzite 0,5 je veľmi podobný.

Záver:

Pozorované rozdiely mohli vzniknúť v podstate z dvoch hlavných príčin: nastavenie výroby fotografií v danom špecializovanom fotolabe alebo rozdielmi v technológii výroby spojenými s rozdielnymi chemikáliami a postupmi. Pri výbere fotografického materiálu s ohľadom na špecializovaný postup licencovaných fotolabov môžeme predpokladať, že výstupná kvalita fotografie môže byť viac alebo menej ovplyvnená v týchto farbách v prospech jedného, alebo druhého výrobcu. Zisťujeme, že tak, ako povrchová úprava, tak aj denzita farby môže ovplyvniť reprodukovateľnosť farieb fotografie. Dá sa povedať, že farby sa lepšie reprodukovajú v matnej povrchovej úprave a to najmä pri 0,5 denzite.

Použitá literatúra:

1. Electronic for Imaging. DELTA E, DELTA H, DELTA T: WHAT DOES IT MEAN? 2010. [online]. [cit. 2015-09-24] Dostupné na internete: <
http://help.efi.com/fieryxf/KnowledgeBase/color/Delta%20E_H_T.pdf>.
2. ŠKRABÁKOVÁ, V. Vplyv vody na starnutie farebnej fotografie. Žilina: Žilinská univerzita, 2014. Diplomová práca. 131 s.
3. HÝLLOVÁ, M. Teória farieb a jej vplyv na farebnú fotografiu z pohľadu jej uchovávaní. Žilina: Žilinská univerzita, 2012. Bakalárska práca. 72 s.