

## **Obrazové kultúrne dedičstvo. Farebná fotografia**

### **Vladimír Bukovský**

Dňa 10.6.2014 bola v priestoroch Slovenského národného múzea v Martine otvorená výstava Obrazové kultúrne dedičstvo – Farebná fotografia s mottom „Poznaním k záchrane“. Výstavu spolu s SNM zorganizovala Katedra mediamatiky a kultúrneho dedičstva Fakulty humanitných vied ŽU. Riešená problematika vychádza z cieľov projektu „Pamäť Slovenska- Národné centrum excelentnosti, ochrany a sprístupňovania kultúrneho a vedeckého dedičstva“. Výsledky, ktoré sú predstavené na 10 paneloch sú aj prácou viacerých študentov, ktorý svojimi bakalárskymi, diplomovými a doktorandskou prácou sa stali na určitú dobu platnými členmi riešiteľského kolektívu (Mgr. K. Kianicová, PhD., Mgr. V. Čierna, Bc. K. Doboszová, Mgr. P. Mačák, Bc. L. Škorvánková, Mgr. V. Škrabáková ale aj ďalší).

Prečo farebná fotografia? Aj farebná fotografia, ktorá sa stala dostupnou širokej verejnosti v 30. rokoch minulého storočia a pretrvala prakticky do súčasnosti, sa už zanedlho stane neoddeliteľnou súčasťou nášho kultúrneho dedičstva o ktoré sa budeme musieť postarať. Cieľom predkladanej výstavy je poukázať, čo všetko je možné a aj potrebné urobiť, aby sa poodhalili príčiny degradácie materiálov, ktoré nesú špecifickú obrazovú informáciu (fotografia). Len čo najširšie poznanie problematiky môže byť zárukou, že naše kroky k vedomej záchrane tejto časti kultúrneho dedičstva, budú skutočne efektívne a predĺžia životnosť pôvodnej informácie čo najdlhšie.

Farebná fotografia má pre nás nielen jedinečnú informačnú hodnotu, ale je aj veľmi zaujímavým dobovým technologickým svedectvom. História vzniku fotografie je na úvodnom panely a podáva svedectvo o ľudskom nasadení a pokroku, ktorého počiatky možno spojiť už s objavením camery obscury. Pre trvalé zachytenie obrazu boli významné poznatky J.H.Schulzeho z roku 1725, ktorý popísal tmavnutie chloridu strieborného na svetle. Premena halogenidov striebra na amorfné striebro po ožiarení svetlom cez vznik latentného obrazu s následným vyvolaním obrazu sa stala rozhodujúcou reakciou pre vznik čierno-bielej, ale aj farebnej fotografie. Čierno-biela fotografia je v súčasnosti už viac-menej históriou a materiály pre farebnú fotografiu vyrábajú už len 2 firmy Kodak a Fuji. Nástup digitálnej fotografie je nezvratnou realitou. Na druhej strane ešte stále prebieha aj obľúbená výroba analógovej klasickej farebnej fotografie z digitálneho záznamu.

Dôležitou úlohou súčasnosti je aj digitalizácia historických fotografií a ich sprístupnenie prostredníctvom informačných technológií s možnosťou farebných úprav, ak už došlo k viditeľnej degradácii, ktorá je vždy spojená zo zmenami vo farbách.

Podstatnou formou ochrany a záchrany je však zachovanie originálov, či sú to negatívy, pozitívy, diapozitívy, resp. filmy. Samotné originály alebo ich úložné formy v podobe albumov alebo ochranných obalov sú autentickým obrazom doby a sú schopné u človeka vyvolať aj také emocionálne prejavy, ktoré sprostredkované formy (napr. digitalizovaný obraz) poskytujú len zriedka. Človek si neustále uvedomuje a oceňuje, čo znamená priamy dotyk s dochovanou minulosťou a našou úlohou je túto minulosť udržať v použiteľnom stave čo najdlhšie.

Ak chceme ešte existujúce obrazové informácie zachovať pre ďalšie generácie, naše možnosti sa koncentrujú predovšetkým na preventívnu ochranu (svetlo, teplota a relatívna vlhkosť)

vychádzajúcu z prijatých noriem, t.j. zabezpečiť čo najpomalší priebeh ich prirodzeného starnutia.

Aby sme to dokázali, musíme poznať príčiny bežného prirodzeného starnutia materiálov t.j. okrem iného aj vplyv slnečného žiarenia na degradáciu (fotooxidácia) materiálov. Na paneloch je ukázané, ktorá časť žiarenia slnka a kozmického priestoru prechádza na povrch našej planéty a aké energie toto žiarenia nesie. Jedno z okien predstavuje časť UV žiarenia, viditeľné žiarenia a časť tepelného infračerveného žiarenia. Druhým oknom sú rádiové vlny prichádzajúce z vesmíru. Energia napr. UVA žiarenia (ktorá priamo súvisí s vlnovou dĺžkou) po absorpcii látkou je už schopná rozštiepiť aj chemické väzby. Pre farebné videnia ľudí je dôležitá oblasť viditeľného spektra (VIS) od 380 do 780 nm, t.j. oblasť od modrej cez zelenú, žltú až po červenú oblasť spektra. Obraz, ktorý vidíme je vždy žiarenie, ktoré odraďajú materiály, predmety ožiarené Slnkom, lebo inými umelými zdrojmi. Ak je odrazené spektrum VIS úplné tak, tak objekt vidíme v bielej farbe. Ak sa zo spektra VIS pohltí v nejakom objekte určitá vlnová dĺžka, pozorovaný obraz už nevytvára bielu farbu, ale farbu zloženú z tých vlnových dĺžok, ktoré sa odrazia (príklad: ak sa pohltia vlnové dĺžky, ktoré predstavujú vo VIS spektre modrú farbu, tak objekt sa bude javiť ako zeleno-červený). Farebnú fotografiu vytvárajú tri základné vrstvy želatíny v ktorých sú zabudované prekurzory farbených pigmentov cyan, žltá a magenty a halogenidy striebra. Po ožiarení, každá vrstva špecificky pohlcuje určité vlnové dĺžky (modrá, zelená a červená). V každej vrstve sa zo solí striebra vytvorí latentný obraz, ktorý pomôže počas vyvolania vznik už uvedených farebných pigmentov. Výsledný farebný obraz vzniká subtraktívnym miešaním týchto farieb. Počas degradácie sa farby rozkladajú rôznou rýchlosťou, čo spôsobuje po určitej dobe farebné zmeny. Pre popis rýchlosti tejto degradácie sme využili meranie farebných zmien v CIELab systéme a celkovú farebnú zmenu ( $\Delta E^*_{ab}$ ) každého z pigmentov a ich kombinácií. Pre popis rýchlosti zmien (kinetiku) sme použili práve celkovú farebnú zmenu, ktorú sme merali počas určitého počtu dní urýchleného starnutia.

Pri hodnotení vplyvu svetla na degradáciu farieb cyan, žltá a magenta sme reálne starnutie urobili tak, že vopred pripravené fotografie s týmito farbami sme ožarovali za stavebnými sklami na južnej strane budovy po dobu 925 dní do tzv. konečného bodu (end point) pri ktorom došlo k úplnému rozkladu aspoň jednej z trojice pigmentov. S pomocou krivky, ktorá popisuje prechod slnečného žiarenia cez tieto sklá a energie slnečného žiarenia dopadajúceho na povrch v okolí budovy sme vypočítali energiu, ktorá je potrebná pre úplné znehodnotenie našej farebnej fotografie. Okrem iného sme zistili, že fotografie Kodak majú najstabilnejšiu farbu cyan a preto sa fotografie farbili do modra. Fotografie Fuji sú celkovo odolnejšie voči svetlu, ale majú menej odolnú farbu cyan a sfarbujú sa do červeno hnedá.

Druhým faktorom, ktorý ovplyvňuje rýchlosť degradácie farebnej fotografie je teplota. V bežných podmienkach uskladnenia je v prírodných organických materiáloch vždy určité množstvo vody, ktoré je v rovnováhe s relatívnou vlhkosťou prostredia. Táto voda je k dispozícii pre hydrolytické degradačné reakcie (obyčajne štiepenie organických molekúl). Zvýšená teplota tento proces výrazne urýchľuje. Keďže počas prirodzeného starnutia (teplota cca 18-20°C a RV 50%) rýchlosť tejto degradácie je pomalá a preto v reálnom čase aj ťažko merateľná, pre popis zmien sa využívajú modelové experimenty (napr. teplota 60°C, 80°C,

95°C pri konštantnej RV napr. 60%). Nakoniec je snaha výsledky aproximovať na teplotu 20°C a tak odhadnúť čo sa stane s našimi farebnými fotografiami v budúcnosti v závislosti na podmienkach ich uskladnenia v našich depozitoch. Podľa normy sa zisťuje počet dní, kedy dosiahne celková farebná zmena  $\Delta E^*_{ab}$  hodnotu 5. Zistili sme, že pri RV 60% do teploty 30-40°C farebná fotografia Kodak je vcelku stabilná, napriek tomu sa ukázalo že najstabilnejšou je žltá farba, menej stabilná je farba cyan a najmenej stabilná je magenta .

Pri zvýšenej teplote, už všetky 3 farby sa degradujú približne rovnako a veľmi rýchlo. Okrem degradácie pigmentov na výslednú farbu fotografie výrazné vplyva aj tmavnutie pozadia, t.j. výrazne sa degraduje samotná želatína, v ktorej sa vytvára samotný obraz.

Tretím faktorom, s ktorým musíme počítať pri preventívnej ochrane farebnej fotografie je množstvo vody v štruktúre fotografie, ktorá tvorí podľa podmienok experimentu od 1 - 7 hmot.% . Zistili sme, že čím je množstvo vody menšie tým ťažšie prebiehajú hydrolytické rozkladné reakcie a fotografia podlieha deštrukcii pomalšie aj pri relatívne vysokej teplote prostredia. Pre posúdenie rýchlosti degradácie pod vplyvom množstva vody sme namodelovali experiment, kde pri teplote 80°C sa menili v klimatickej komore RV od 10% po 80% po dobu 25 dní (meranie každých 5 dní). Výsledky u FF Kodak ukázali, že pri nízkych RV je pri teplote 80°C najstabilnejšou farba žltá. Výrazne rýchlejšie a približne rovnakou rýchlosťou sa degraduje cyan a magenta. Pri RV nad 30-40% všetky tri pigmenty sa degradujú veľmi rýchlo. A najrýchlejšie žltá farba. S nárastom vody sa výrazne ničí aj samotná štruktúra fotografie (pozadie, podložka).

V reálnom prostredí sú obidva faktory, t.j. teplota a RV prepojené diagramom rosného bodu (psychrometrický diagram) a výsledná degradačná zmena je daná kombináciou čiastkových zmien vo farbách a želatínovom pozadí. Na kombinácii obidvoch faktorov ešte pracujeme. Na druhej strane takéto prepojenie pre zvlášť citlivé materiály (papier, rukopisy, tlačivá, textilie, fotografie, farebné väzobné kože, pergameny a ďalšie) navrhol Image Permanence Institut v Rochestri tzv. PI index (Preservation Index), ktorý všeobecne popisuje rýchlosť zmien v závislosti na aktuálnej hodnote teploty a RV prostredia. Spôsob využitia tohto indexu je po našej úprave popísaný na poslednom paneli výstavy. Na tomto paneli sú aj uvedené všeobecne prijímané hodnoty optimálnej teploty a RV pre dlhodobé uskladnenie čierno-bielej a farebnej fotografie a výber z noriem, ktoré popisujú problematiku farebnej fotografie. Naš záujem v rámci riešenia problematiky dlhodobého uskladnenia farebnej fotografie smeruje aj k životnosti diapozitívov. Diapozitív je neopakovateľný obrazový originál, ktorý navyše relatívne rýchlo degraduje. Jeden z panelov je zameraný na ukážku hodnotenia rozsahu poškodenia v jednej zbierke 816 ks diapozitívov vo vzťahu k roku výroby, firme, ktorej materiál bol použitý, povahe rámkov a viditeľnej farebnej zmene a spôsobenej dlhodobým uskladnením v bežných podmienkach.

Súčasťou výstavy sú aj ukážky dobových fotoaparátov zo zbierok SNM a publikované články a monografie o práci dvoch našich významných fotografov K. Plicku (1894-1987) a M. Martinčeka (1913-2004).

Tento článok vznikol s podporou projektu „Pamäť Slovenska- Národné centrum excelentnosti výskumu, ochrany a sprístupňovania kultúrneho a vedeckého dedičstva“ (ITMS:26220120061) v rámci OP Výskum a vývoj spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

