

Specifika digitalizace v muzeích dvourozměrné předlohy

Praha

19. 5. 2010

MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

- digitalizační projekt
- typy předloh
- volba hardwaru
- software
- parametry digitálního záznamu
 - bitmapa vs. vektor
 - rozlišení
 - barevný režim a barevná hloubka
 - formát souboru
- pracovní postupy
 - pozitivy
 - transparentní předlohy
 - rastr
- správa barev
- úpravy obrazů
- metadata
- zálohování
- zpřístupnění
- výměna zkušeností, dotazy, praktické ukázky

Digitalizační projekt

- výběr předloh (co)
- účel, cíl (proč, pro koho)
- personální zajištění (kdo)
- vybavení hw, sw (čím)
- prostorové podmínky (kde)
- časové plánování (kdy)
- metodika, technologie (jak)
- finanční zajištění (za co)

Digitalizační projekt zajištění personální, prostorové a finanční

- plánování pro různé varianty
- nastavení metodiky, workflow
- granty, projekty, meziinstitucionální spolupráce
- financování i provoz z vlastních zdrojů
- praktikanti, studenti, dobrovolníci
- externisté; dodavatelsky

Digitalizační projekt

cíle digitalizace - priority výběru

- záchrana
- ochrana
- prezentace
- bádání
- evidence, dokumentace
- restaurátorské zprávy
- publikační činnost
- tvorba kopií

Typy předloh

- 3D - objekty od miniaturních po velké
- 2D - plány, výkresy, mapy, plakáty, tisky, pergameny, pozitivy, skleněné negativy, kinofilmy, grafické listy, knihy, časopisy...
- zvuky
- pohyblivé obrazy – audiovizuální dokumenty
- digital born

Typy předloh – dvourozměrné předlohy

typ, formát a fyzický stav předlohy je určující
pro volbu použitého hardwaru

ochrana originálu (manipulace, osvit, teplota,
kontakt) vs. kvalita

poškození originálu - restaurování

evidence

Příprava materiálu na digitalizaci

- výběr dle priorit
- dodání spolu s metadaty - spolupráce s kurátory, archiváři a knihovníky
- zvážení konzervátorského zásahu
- čištění - zejm. negativy a diapozitivy
- volba hardwaru
- volba parametrů snímání
- příprava pomůcek
- příprava uložení předloh
- evidence

MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

Hardware

- profesionální
- poloprofesionální skenery
 - plošné
 - filmové
 - průchodové
 - bezdotykové
 - knižní
 - bubnové
 - mikrofilmové

digitální fotoaparáty

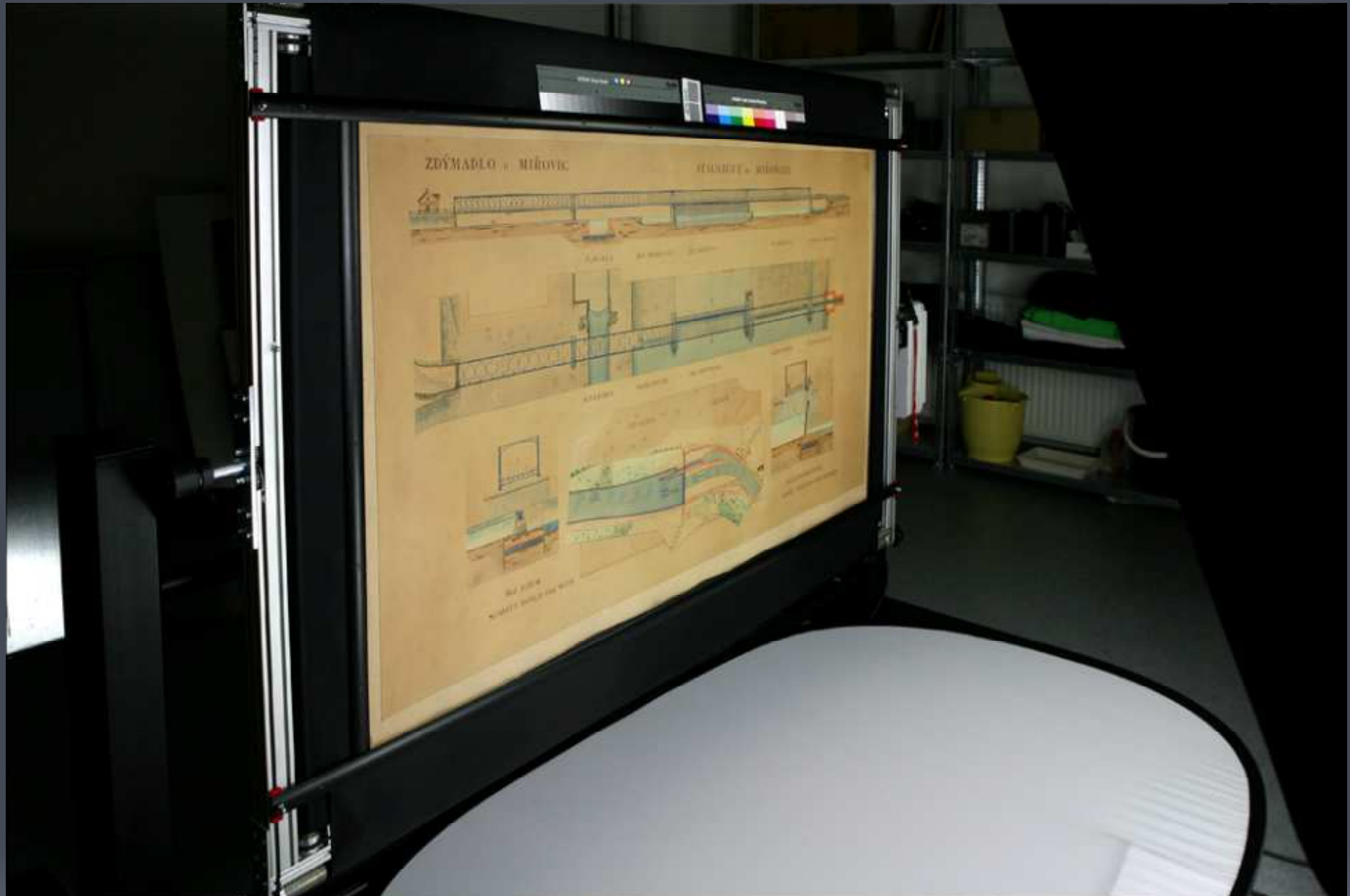
digitální zadní stěny (BetterLight, Sinar, PhaseOne, Hasselblad)



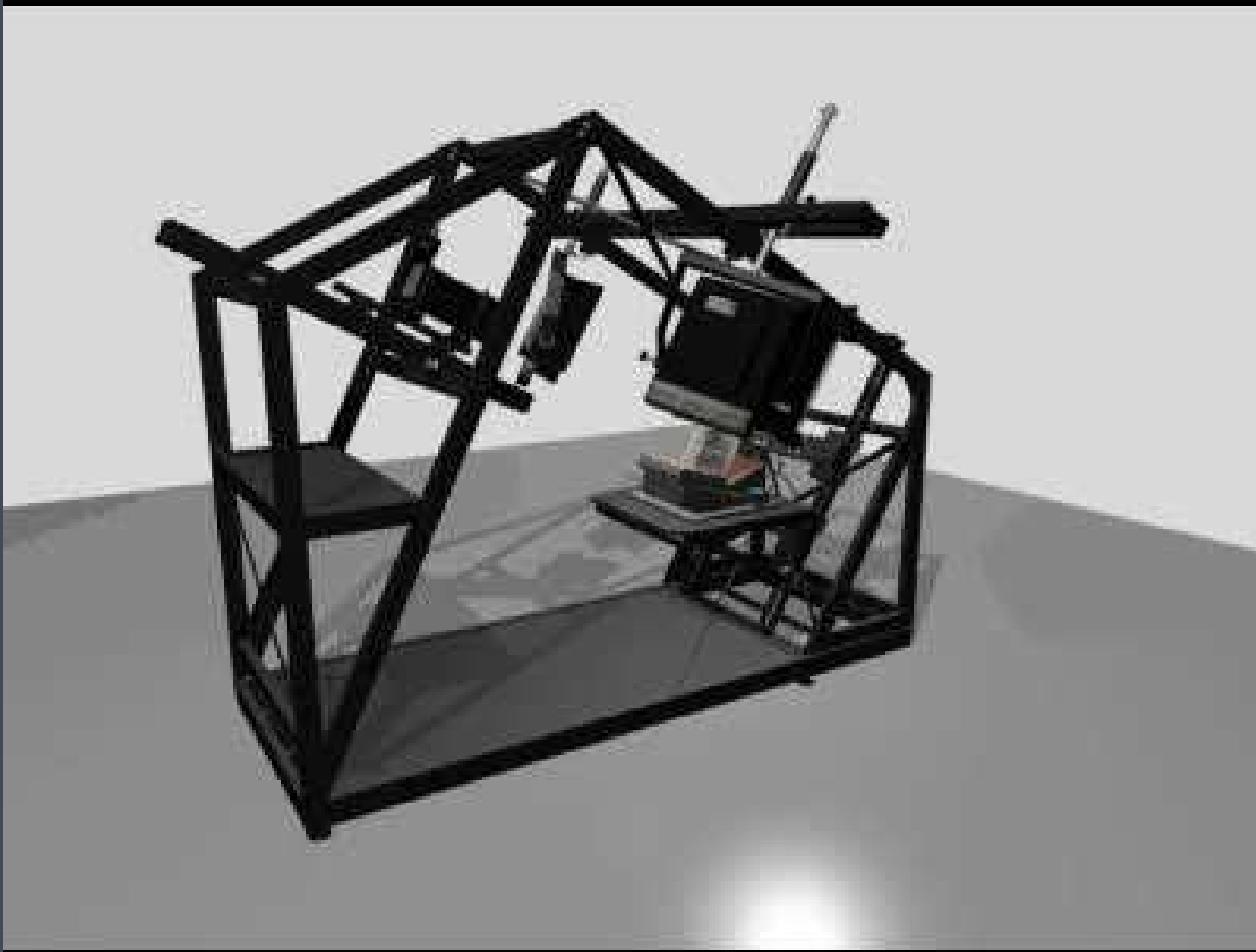
MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY



SPECIFIKA DIGITALIZACE V MUZEÍCH - DVOUROZMĚRNÉ



MUZEJA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY



zdroj: AiP Beroun, Projekt Manuscriptorium, www.manuscriptorium.cz

Hardware – skenery

- profesionální
 - Kodak, Fuji
- poloprofesionální
 - Epson, Canon, Microtek, Umax
- plošné
 - plošné s diaústavcem transparentních předloh
 - filmové (35 mm, střední formát) Nikon, Microtek, Minolta

Hardware – skenery

- zařízení vyhovující charakteru a stavu předloh
- CCD snímače
- rozlišení
- rychlost (rozhraní)
- software, přídatvé funkce, vkládání icc profilů
- typ světla (směrové, rozptýlené)
- sklo
- bitová hloubka (8, 12, 14, 16/ kanál)
- denzita

Hardware – skenery – rozlišení

- optické – skutečné – efektivní
 - stolní plošné skenery 1600-2040 dpi
 - profesionální stolní skenery 4000 dpi
 - filmové skenery 4000-5400 dpi
- interpolované – softwarově navýšené

www.filmscanner.info

Hardware – skenery – denzita, dynamický rozsah

- denzita = optická hustota
- poměr intenzity světla dopadeného a odraženého (propuštěného) předlohou
- důležitý parametr pro transparentní předlohy
- D_{max} – max. dosažitelná hodnota ve stínech
- D_{min} – max. dosažitelná hodnota ve světlech
- dynamický rozsah $D_{max} - D_{min}$

Hardware – skenery – denzita, dynamický rozsah

- parametry skenerů – uvádí se Dmax pro bitovou hloubku
- 2.4d / 8 bitů, 3.6d/36 bitů, 4.8d/48 bitů
- CCD nepřesahují 4.0d
- Epson, Canon 3.1d, Microtek, Nikon 3.5d
- Výrobci uvádějí vyšší hodnoty rozlišení a denzity

www.citem.cz/ - ke stažení - digitalizace - Jan Hubička

Hardware – fotoaparáty, digitální zadní stěny

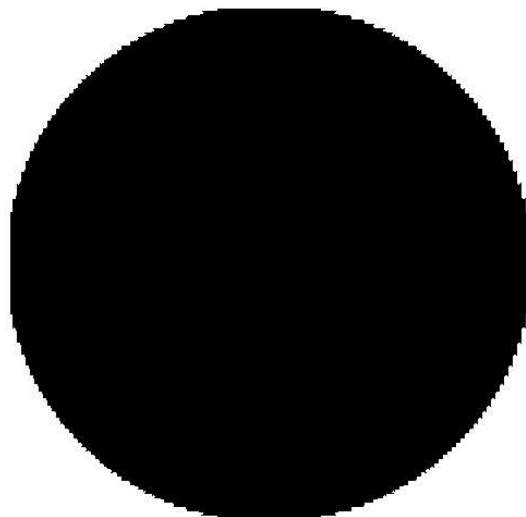
- bezdotykovost - šetrnost (vázané, poškozené předlohy)
- rychlost (+/-)
- šum
- ostrost
- rozlišení

Software

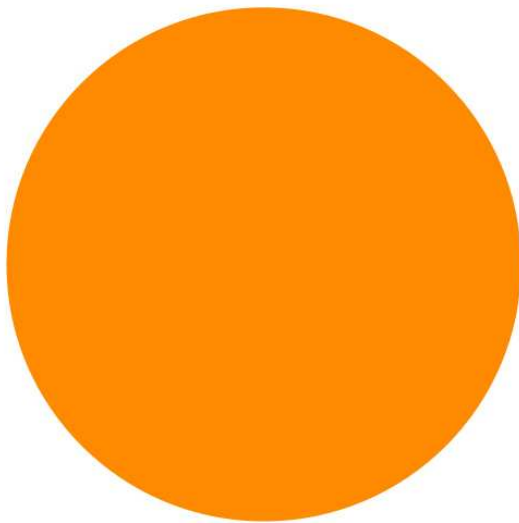
- snímání (SilverFast, Vuescan)
- úpravy, zpracování (Adobe Photoshop, Gimp, Corel, Zoner...)
- tvorba icc profilů (Gretag Macbeth Eye One)
- evidence (databáze)
- zpřístupnění, prezentace
- zálohování
- kontrola médií (Kprobe)

Bitmapová vs. vektorová grafika

bitmapa



vektor



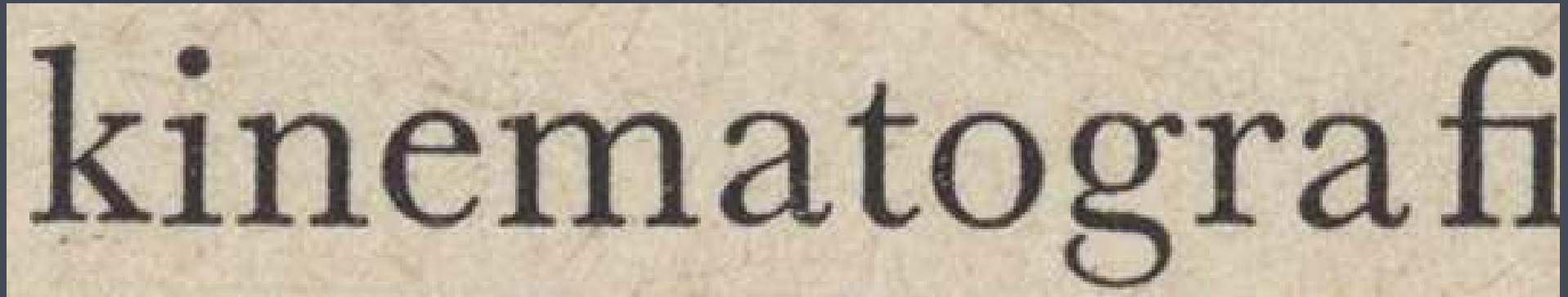
naskenovaná
bitmapa



bitmapa
převedená
do vektorů



Bitmapová vs. vektorová grafika



bitmapa skenovaná v 90° úhlu



bitmapa skenovaná v úhlu 40°, následně otočená

Parametry digitálního záznamu - stanovení technologie a kvality

- ROZLIŠENÍ
- BAREVNÝ REŽIM A BAREVNÁ HLOUBKA
- výstupní FORMÁT SOUBORU

volba snímacího zařízení a kvality obrazu dle:

- unikátnosti a stavu předloh
- možností fotoaparátu/skeneru
- účelu použití obrazu (kvalita, velikost)
- rychlosti, finanční náročnosti, objemu dat...

Rozlišení

- dpi/ppi – dots/points per inch
- u fotoparátů dané čipem
- u skenerů max. efektivní rozlišení (optické - neinterpolované)
- individuální posouzení předlohy –
podrobnost, požadavek na zvětšení, zvážení
velikosti souboru

Rozlišení

detail rytiny 1,5 cm



300 dpi



900 dpi

Rozlišení

detail mapy 2,65 cm



300 dpi



2400 dpi

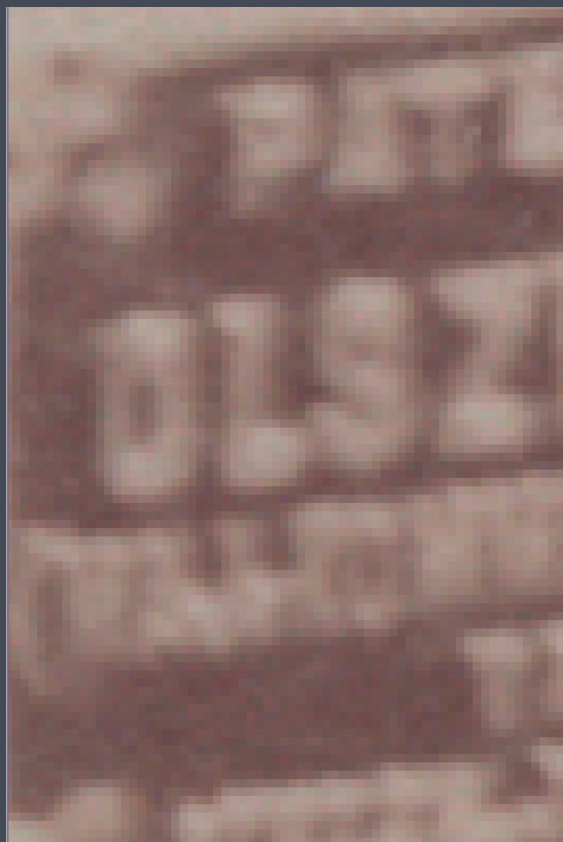
Rozlišení

detail pozitivu 5
mm

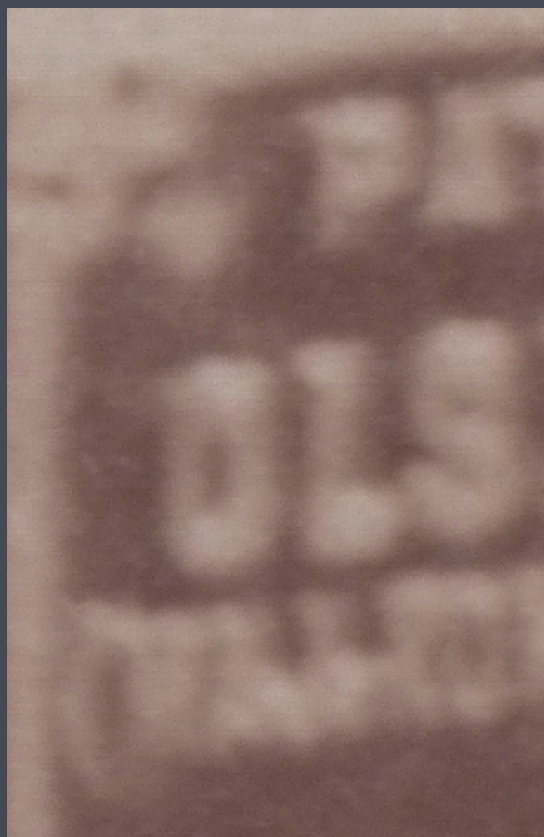


Rozlišení

detail pozitivu 5 mm



400 dpi



1600 dpi



3600 dpi

Rozlišení

detail negativu 5 mm



Rozlišení

detail negativu 5 mm



400 dpi



1600 dpi



3600 dpi

Rozlišení–počet pixelů–velikost tisku–procenta

Velikost obrazu	Velikost obrazu
<p>Rozměry v obr. bodech: 45,5</p> <p>Šířka: 4169 obr.</p> <p>Výška: 2861 obr.</p>	<p>Rozměry v obr. bodech: 45,5 MB</p> <p>Šířka: 4169 obr. body</p> <p>Výška: 2861 obr. body</p>
<p>Velikost dokumentu:</p> <p>Šířka: 17,65 cm</p> <p>Výška: 12,11 cm</p> <p>Rozlišení: 600 obr.</p>	<p>Velikost dokumentu:</p> <p>Šířka: 35,3 cm</p> <p>Výška: 24,22 cm</p> <p>Rozlišení: 300 obr. bodů/palec</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Měnit velikost stylů</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Zachovat proporce</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Převzorkovat obraz:</p> <p>Bikubická (nejlepší pro</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Měnit velikost stylů</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Zachovat proporce</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Převzorkovat obraz:</p> <p>Bikubická (nejlepší pro hladké přechody)</p>
	<p>OK</p> <p>Zrušit</p> <p>Automaticky...</p>

Rozlišení–počet pixelů–velikost tisku–procenta

kalkulačka dpi

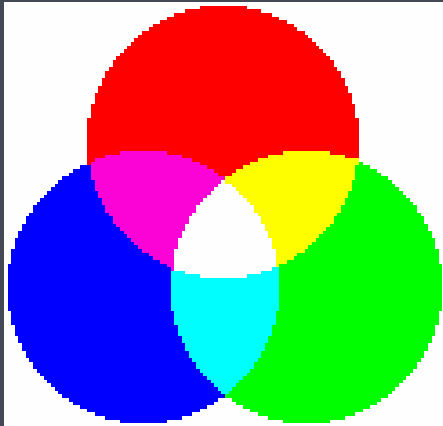
<http://www.paladix.cz/clanky/kalkulacka-pro-pocitani-s-dpi.html>

rozlišení (DPI)	<input type="text" value="600"/>		
šířka (mm)	<input type="text" value="297"/>	= šířka (pixel)	<input type="text" value="7015"/>
výška (mm)	<input type="text" value="420"/>	= výška (pixel)	<input type="text" value="9921"/>

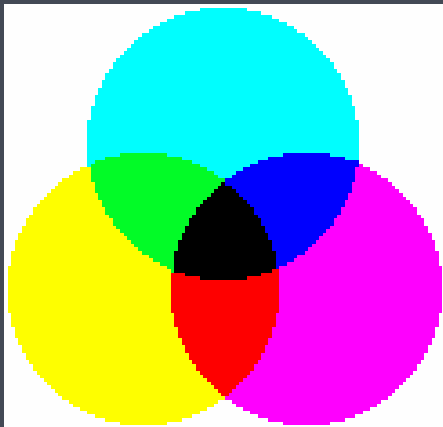
Barevný režim a barevná hloubka

- **barevná hloubka** = počet bitů použitých k definování barvy/pixelu v bitmapovém obrázku
- **BW** - bitová mapa, $2^1 = 2$ barvy, 0 = bílá 1 = černá; texty
- indexovaná barva - 8 bitová barva ($2^8 = 256$ barev), průhlednost
- **stupně šedi** – 8 nebo 16 bitů/ 1 kanál
- **RGB, CMY** - 24 bitová barva True Color (8 bitů/kanál, $2^{24} = 16\,777\,216$ barev)
- 48 bitová barva Deep Color (16 bitů/kanál, $2^{48} = 281,5$ biliónů barev)
- **HLS, LAB**

Barevný režim

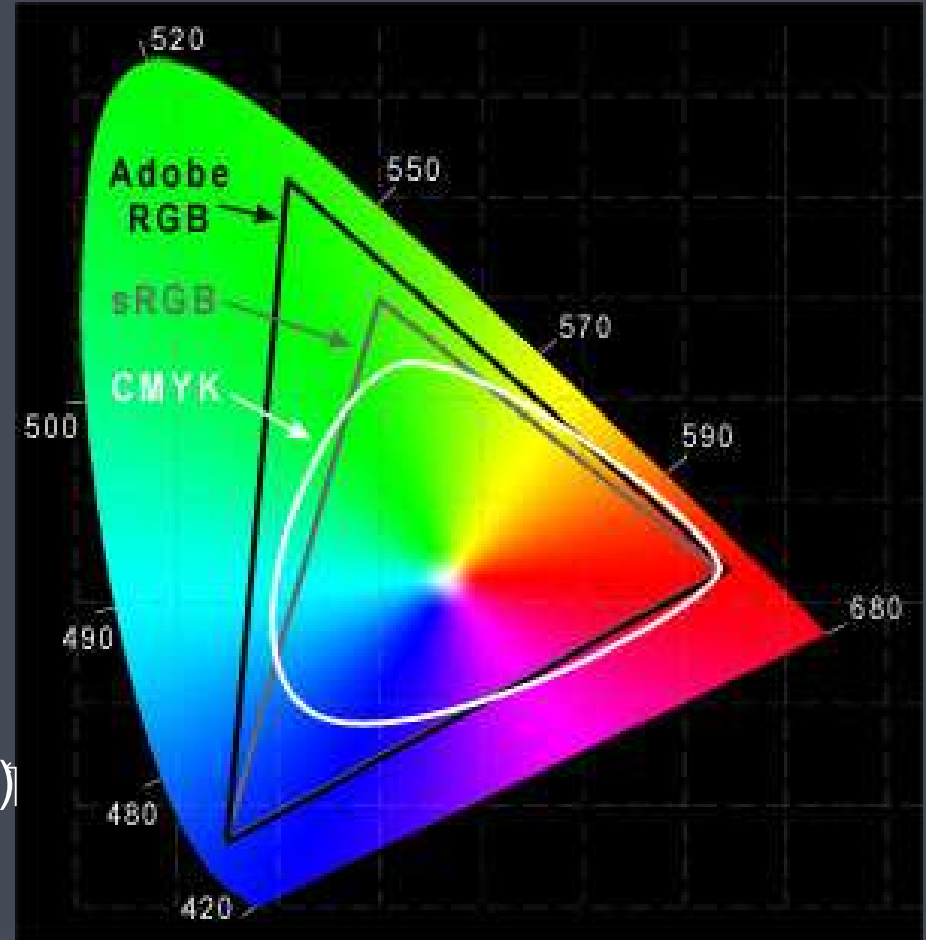


RGB
(red, green, blue)
aditivní skládání barev



CMY
(cyan, magenta, yellow)
substraktivní skládání
barev

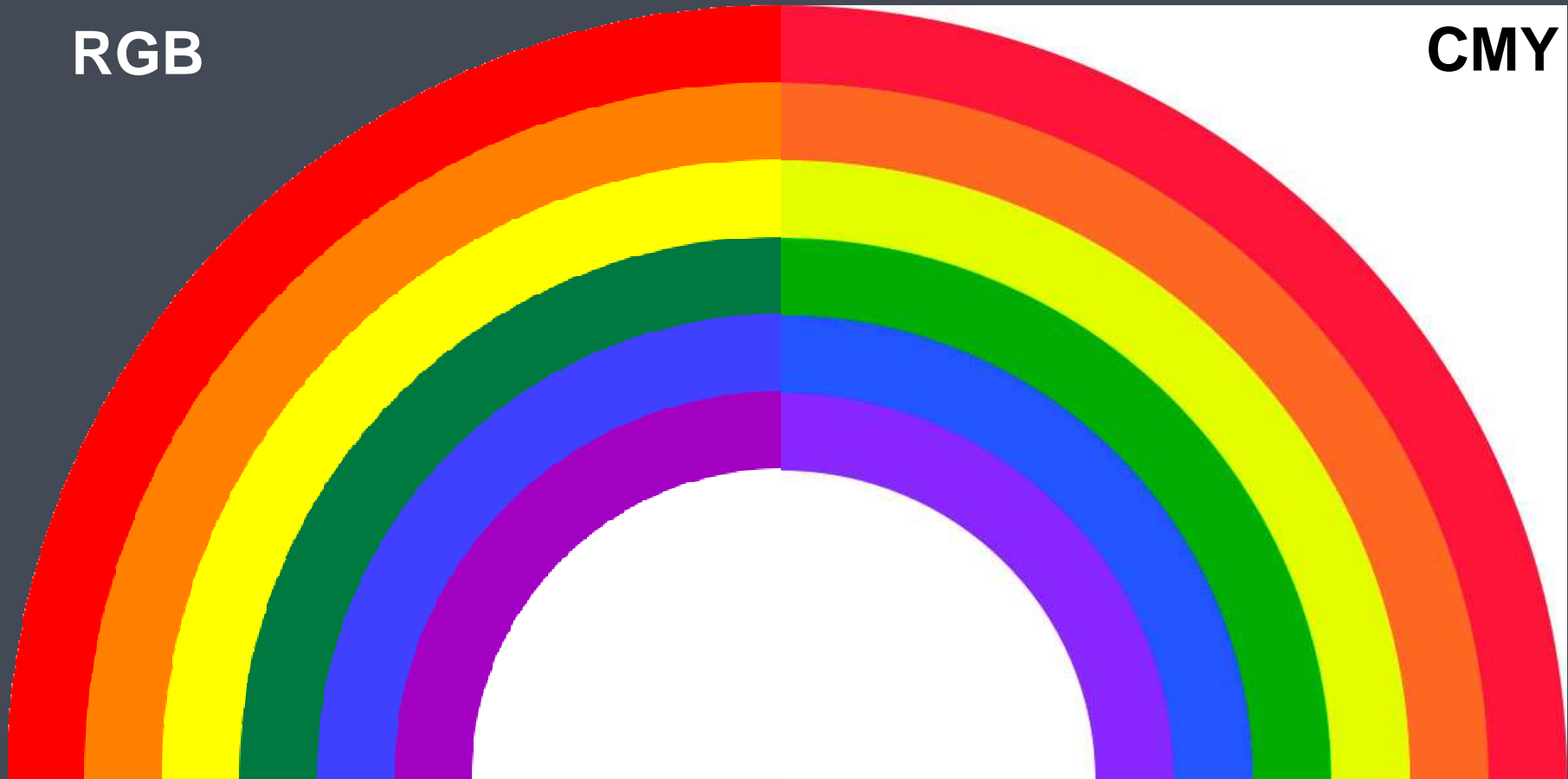
barevný prostor – gamut



Barevný režim

RGB

CMY



Barevný režim

RGB



CMY



Barevný režim

HSL

hue – odstín

saturation – sytost

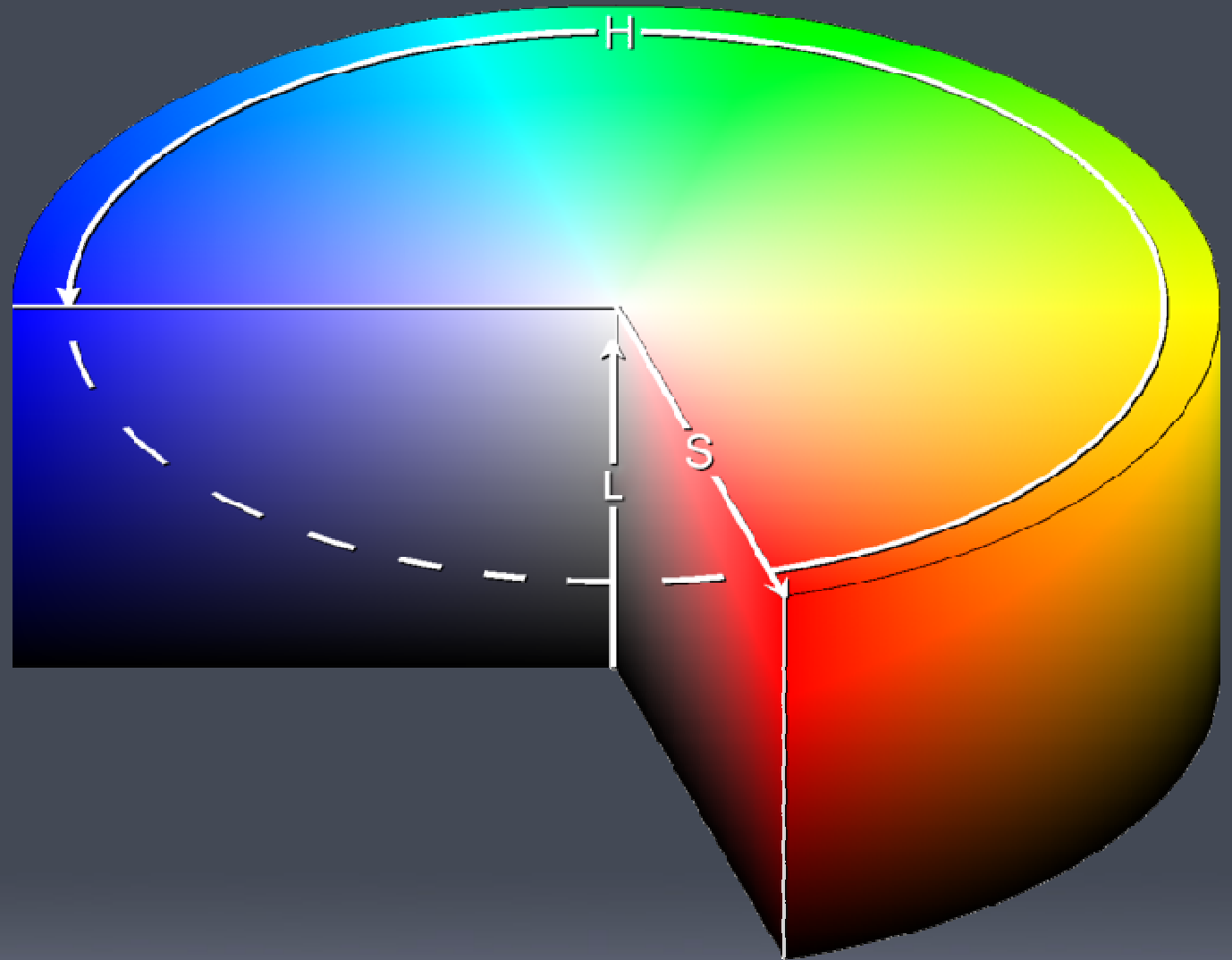
lightness – jas
(brightness)

Lab

lightness

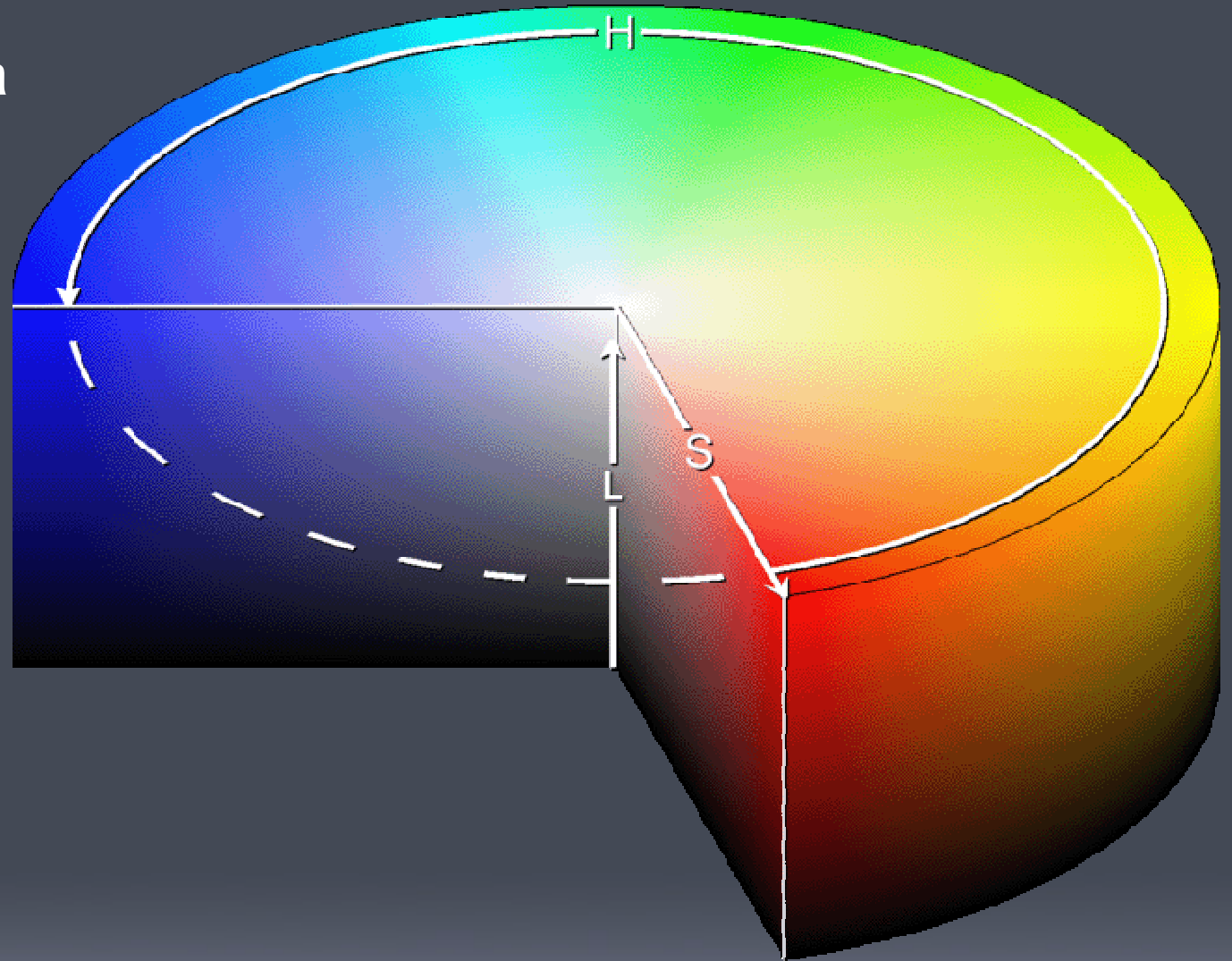
kanál a

kanál b



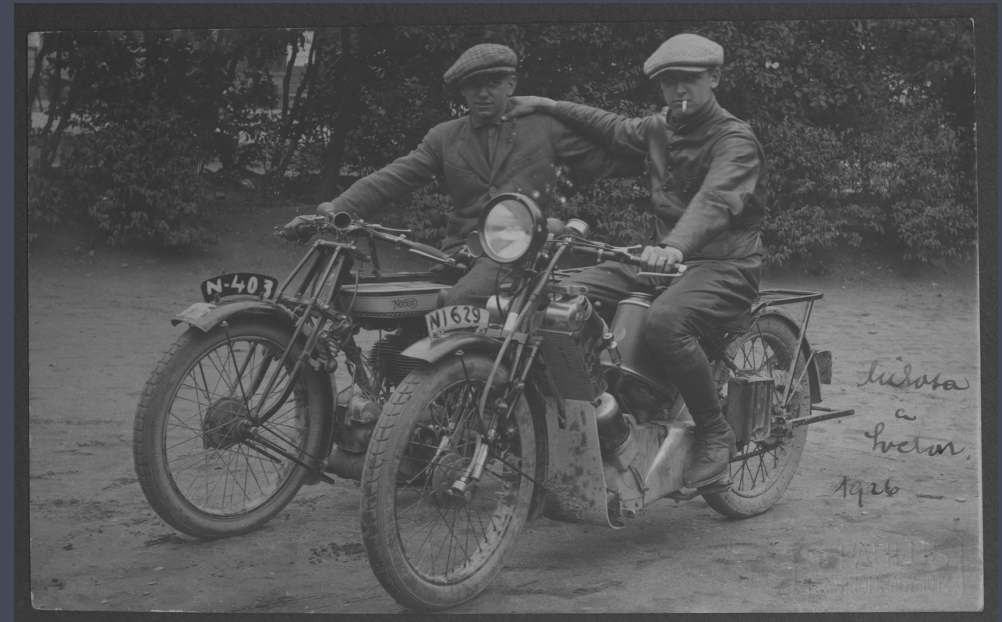
Barevný režim

indexovaná barva
256 barev



Barevný režim

RGB vs. stupně šedi



Barevný režim

RGB vs. stupně šedi



Formáty

- bez komprese
- s kompresí
 - bezztrátová
 - ztrátová
- ISO standardy
- otevřené
- rozšířené, podporované

Formáty

- TIFF
- JPG, JPG2000
- PNG
- PDF
- RAW

- GIF
- EPS
- AI, DWG, CDR

Formáty – TIFF

- tagged image file format
- starý, široce rozšířený, podporovaný
- bez komprese i s kompresí (LZW, JPG)
- do objemu dat 2 GB
- podpora EXIF
- vrstvy, barevné profily a prostory

Formáty – JPG

- joint photographic experts group
- komprese – nastavitelná míra
- ISO standard
- malá velikost, široká podpora
- kumulativní ztráty při přeukládání
- ukládací algoritmus nevhodný zejm. pro lineární grafiku (dlaždice)
- nepodporuje 16 bitovou barevnou hloubku

MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY



Formáty – JPG2000

- inovovaný JPG
- nabízí i bezztrátovou kompresi
- kvalitní komprese bez dlaždicování
- více barevných hloubek
- vrstvy, barevné profily
- ISO standard
- EXIF, metadata v xml
- ochrana proti poškození
- zatím ne příliš zavedený

Formáty – PNG

- portable network graphics
- bezztrátová komprese
- podpora průhlednosti
- otevřený formát
- ISO standard
- o něco menší podpora než TIFF

Formáty – PDF

- portable data format
- uzavřený formát Adobe
- široce rozšířený v administrativě i pro tisk
- vícestránkový
- kombinace grafika i text, vrstvy
- metadata
- ISO standard PDF/A

Formáty – RAW

- je „negativem“ pro libovolný grafický formát, data v původní podobě
- vázaný na výrobce – CR2 (Canon), NEF (Nikon)
- velký objem dat
- mnoho informací o souboru (barevný prostor, citlivost, expozice...)
- vhodné pro grafické úpravy

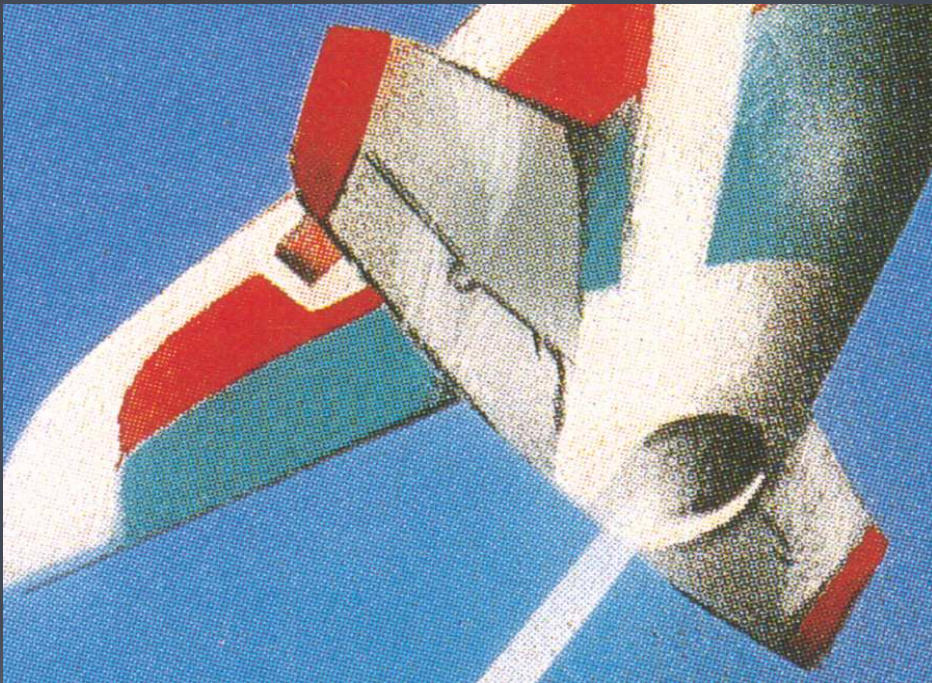
DNG (Digital NeGative) – vývoj nezávislého RAW formátu s ISO standardem

Postup při digitalizaci

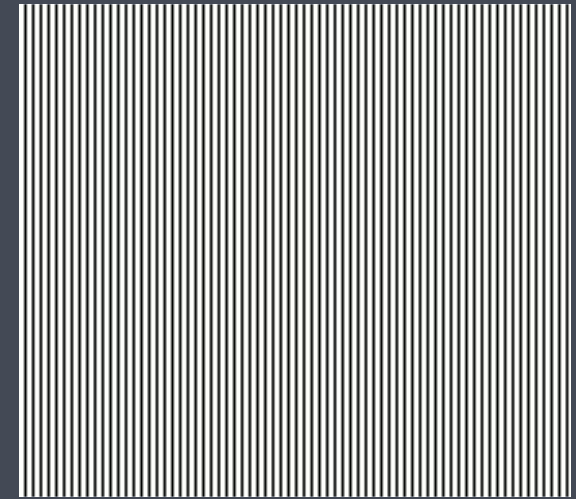
- 1 soubor = 1 sbírkový předmět/archiválie (stereosnímky oba společně)
- skenování předlohy s přesahem
- prescany pro kontrolu expozice
- 2D předlohy umístit na skener v 90° úhlu v úči skenovací hlavě
- archivace originálního snímku bez úprav, upravované snímky ukládat jako kopie
- příkládání evidenčních čísel, měřítek, barevných referenčních tabulek
- velké objemy dat – náhledy

Pracovní postupy – rastr (moiré)

tiskový rastr - cca 3x4 cm

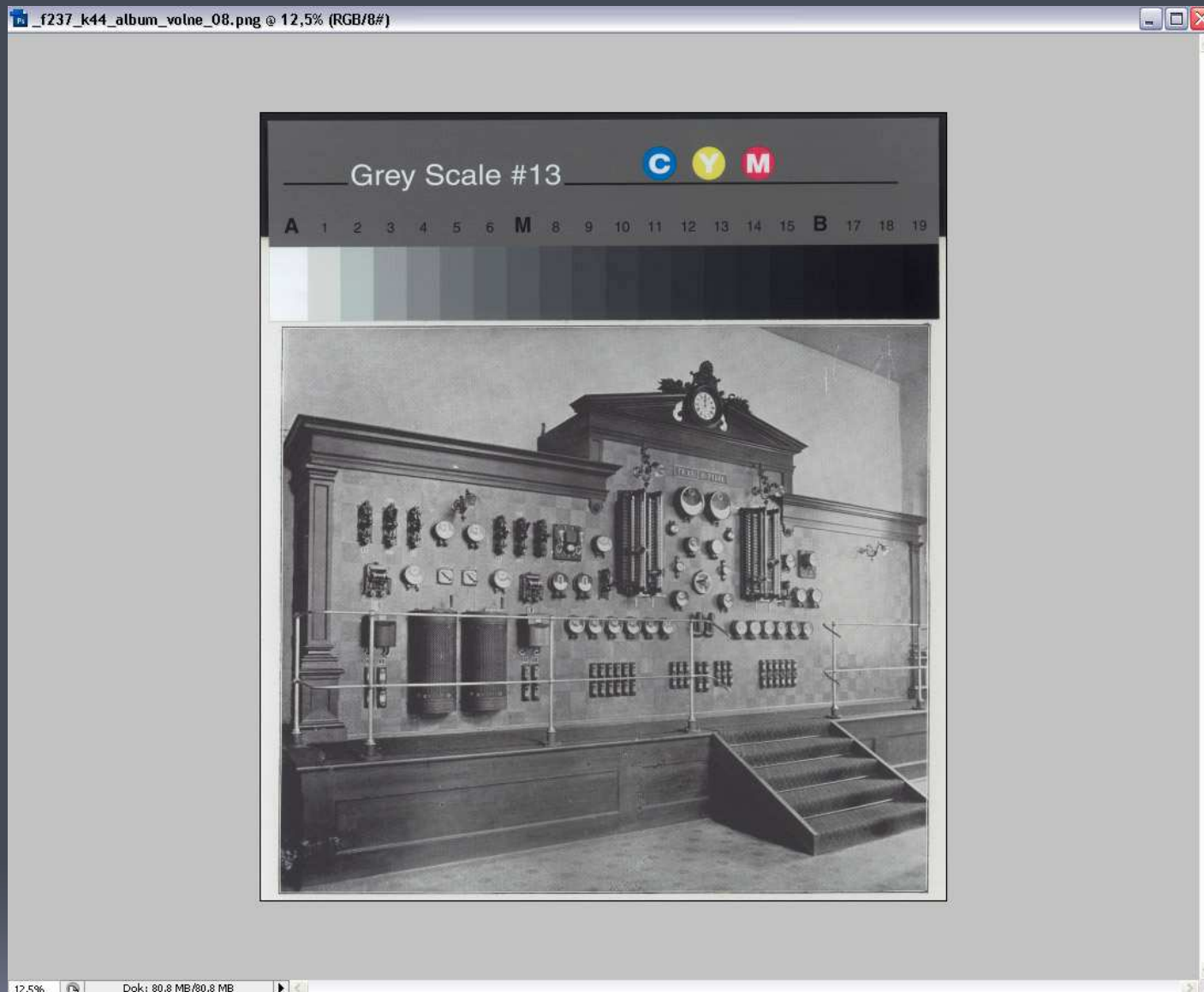


Pracovní postupy rastr (moiré)

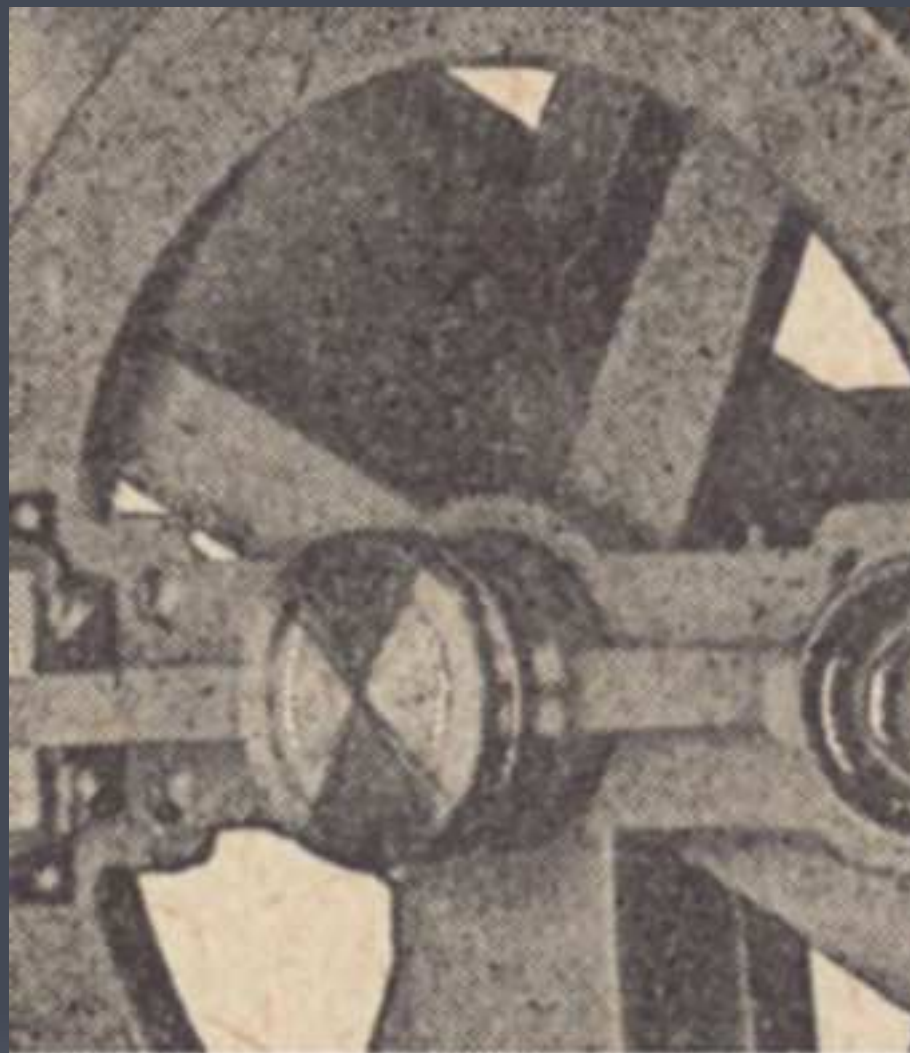
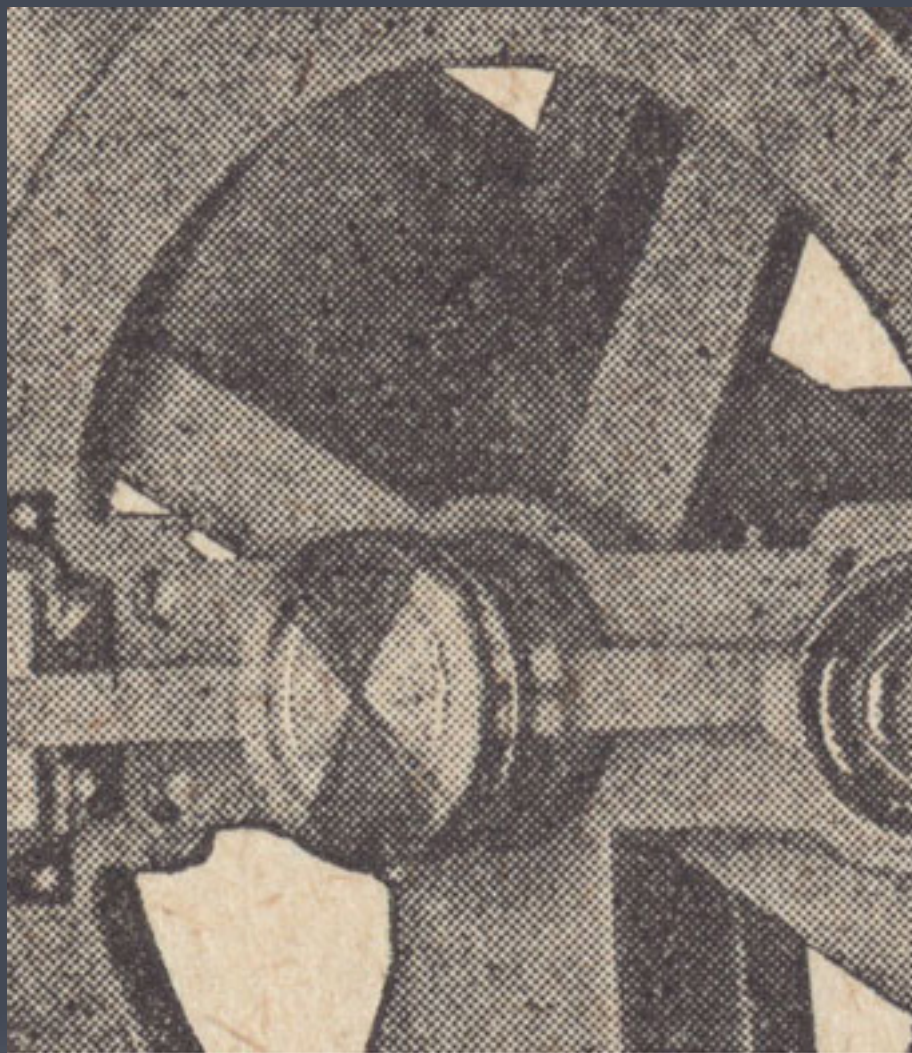


- eliminace
- skenování na úrovni optického rozlišení skeneru
- využití funkce skenovacího softwaru - descreen
- rozbíjení rastru při skenování pod úhlem
- skenování na prvočíselnou hodnotu dpi, otočení, převzorkování
- grafickými úpravami – zmenšení, rozostření

Pracovní postupy – rastr (moiré) – zmešení



Pracovní postupy – rastr (moiré) – rozostření



Pracovní postupy – prosvítání

VAŘENKA.

ř na uhlí či jiném palivu, při-
mar vyzařováním do prostoru
ným zahříváním plátů a stěn
omína. Toto neúsporné zužitko-
v zimě, kdy při vaření zároveň
sobí hospodyně pravé útrapy.

VAŘENKA.

ř na uhlí či jiném palivu, při-
mar vyzařováním do prostoru
ným zahříváním plátů a stěn
omína. Toto neúsporné zužitko-
v zimě, kdy při vaření zároveň
sobí hospodyně pravé útrapy.

Pracovní postupy – stříbření



© Shaw Family Archive



MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

Pracovní postupy – vazba

s jeho pevností, jež tam dosud zůstaly (navštívili jsme pevnost Vaux a Douaumont), aniž by na něj hluboce nezapůsobilo krveprolití a ničení, dosud patrné na všech stranách – a takový pocit musel mít každý návštěvník necelých dvacet let po událostech, které se tam odehrály. Boje u Verdunu roku 1916 – stejně jako u Stalingradu v roce 1942 – představovaly vrcholný moment lidského utrpení, který téměř nutně musel udělat pacifistu z každého, kdo se díval na pozůstatky ničivých bojů (později ovšem lidé vybudovali dokonce ještě trvalejší pomníky ničení a smrti v Hirošimě a Nagasaki).

Z Verdunu pokračovala naše cesta přes Mézières a Sedan (místa francouzsko-německých bojů roku 1870 a roku 1940) v Ardenách (jejichž lesy se už dávno přestaly jakkoli podobat čarovným místům, která zde kdysi vykouzlila představitost Williama Shakespeara) do Bruselu. Tam jsme navštívili Královskou hvězdárnu v Uccle, a pak jsme zamířili do Paříže, kam jsme dojeli dne 9. července, den před zahájením 5. valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie.

Zahájení (10. července) bylo událostí, na niž mladý člověk jako já nemohl zapomenout; od té doby jsem nic podobného neviděl – snad kromě 8. valného shromáždění unie v Římě roku 1952. Zahajovací ceremoniál, při němž byl přítomen francouzský prezident Albert Lebrun a několik členů vlády, se konal ve slavnostních prostorách francouzského ministerstva války v ulici St. Dominique. Shromáždění astronomové byli svědky toho, jak s velkou slávou (za doprovodu Beethovenovy orchestrální hudby) předsedu – profesora Franka Schlesingera z univerzity v Yale – vyznamenal francouzský ministr školství Mario Roustan důstojnickým křížem Čestné legie.

Působivá ceremonie trvala celé dopoledne; spatřil jsem (a uslyšel) mnoho slavných astronomů, které jsem doposud znal jen jménem. Důstojnost a sláva, pro celou tuto událost charakteristické, nebyly za celou historii naší unie nikdy překonány. Nikdy už nepočítala celé zasedání svou přítomností hlava státu jako doklad vážnosti, již se v jeho zemi těší naše věda. A přece byl počet členů Mezinárodní astronomické unie tehdy ještě velmi omezený, nebylo jich víc než 500 (a samozřejmě ne všichni byli přítomni) – byl to nepatrný zlomek v porovnání s více než 7000 členy v současné době.

Unie měla původně mnohem méně členů než dnes, a proto měla valná shromáždění mnohem intimnější charakter. Jak často bylo vidět dvojici starých astronomů, jak se k sobě navzájem naklání a pokoušejí se přečíst přes tlusté brýle jmenovky uvedené na svých odznacích na klopě sak (neboť každý v těch dobách nosil sako), až

Vehod do pařížské observatoře s Chapuovou sochou U. J. J. Leverriera

110



111

s jeho pevností, jež tam dosud zůstaly (navštívili jsme pevnost Vaux a Douaumont), aniž by na něj hluboce nezapůsobilo krveprolití a ničení, dosud patrné na všech stranách – a takový pocit musel mít každý návštěvník necelých dvacet let po událostech, které se tam odehrály. Boje u Verdunu roku 1916 – stejně jako u Stalingradu v roce 1942 – představovaly vrcholný moment lidského utrpení, který téměř nutně musel udělat pacifistu z každého, kdo se díval na pozůstatky ničivých bojů (později ovšem lidé vybudovali dokonce ještě trvalejší pomníky ničení a smrti v Hirošimě a Nagasaki).

Z Verdunu pokračovala naše cesta přes Mézières a Sedan (místa francouzsko-německých bojů roku 1870 a roku 1940) v Ardenách (jejichž lesy se už dávno přestaly jakkoli podobat čarovným místům, která zde kdysi vykouzlila představitost Williama Shakespeara) do Bruselu. Tam jsme navštívili Královskou hvězdárnu v Uccle, a pak jsme zamířili do Paříže, kam jsme dojeli dne 9. července, den před zahájením 5. valného shromáždění Mezinárodní astronomické unie.

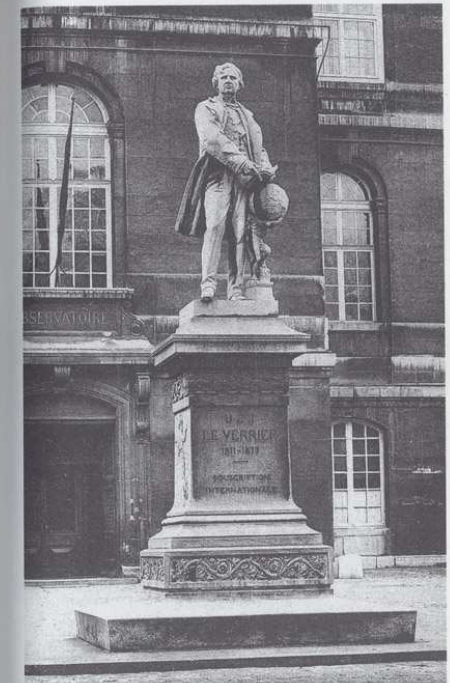
Zahájení (10. července) bylo událostí, na niž mladý člověk jako já nemohl zapomenout; od té doby jsem nic podobného neviděl – snad kromě 8. valného shromáždění unie v Římě roku 1952. Zahajovací ceremoniál, při němž byl přítomen francouzský prezident Albert Lebrun a několik členů vlády, se konal ve slavnostních prostorách francouzského ministerstva války v ulici St. Dominique. Shromáždění astronomové byli svědky toho, jak s velkou slávou (za doprovodu Beethovenovy orchestrální hudby) předsedu – profesora Franka Schlesingera z univerzity v Yale – vyznamenal francouzský ministr školství Mario Roustan důstojnickým křížem Čestné legie.

Působivá ceremonie trvala celé dopoledne; spatřil jsem (a uslyšel) mnoho slavných astronomů, které jsem doposud znal jen jménem. Důstojnost a sláva, pro celou tuto událost charakteristické, nebyly za celou historii naší unie nikdy překonány. Nikdy už nepočítala celé zasedání svou přítomností hlava státu jako doklad vážnosti, již se v jeho zemi těší naše věda. A přece byl počet členů Mezinárodní astronomické unie tehdy ještě velmi omezený, nebylo jich víc než 500 (a samozřejmě ne všichni byli přítomni) – byl to nepatrný zlomek v porovnání s více než 7000 členy v současné době.

Unie měla původně mnohem méně členů než dnes, a proto měla valná shromáždění mnohem intimnější charakter. Jak často bylo vidět dvojici starých astronomů, jak se k sobě navzájem naklání a pokoušejí se přečíst přes tlusté brýle jmenovky uvedené na svých odznacích na klopě sak (neboť každý v těch dobách nosil sako), až

Vehod do pařížské observatoře s Chapuovou sochou U. J. J. Leverriera

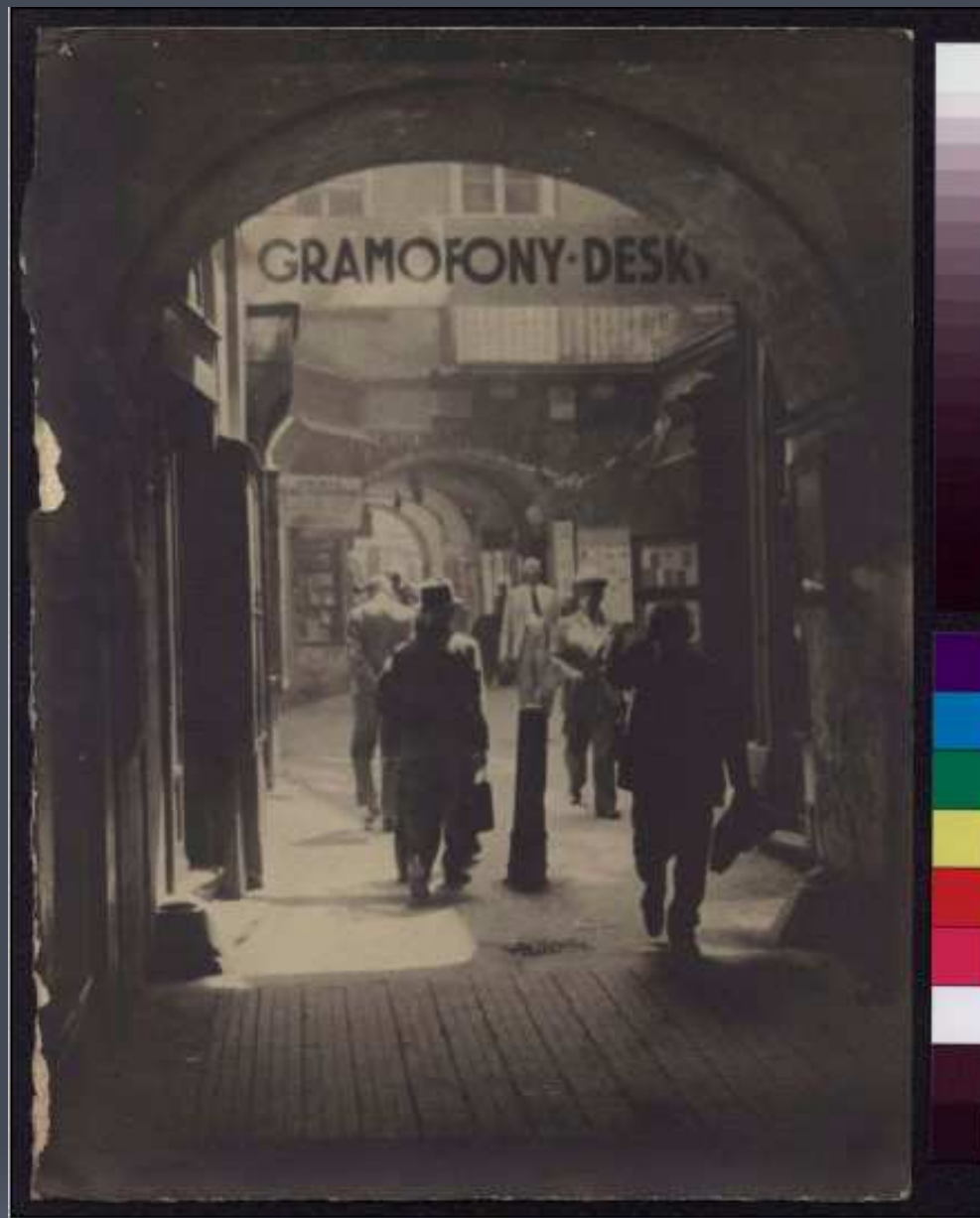
110



111

MUZEJA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

Pracovní postupy
kontrola expozice



Křivky

Přednastavení: Žádné

Kanál: RGB

Výstup:

Vstup:

Zobrazit omezení

Volby zobrazení křivky

MUZEJA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY



Pracovní postupy
kontrola expozice

Křivky

Přednastavení:

Kanál:

Ústřední bod:

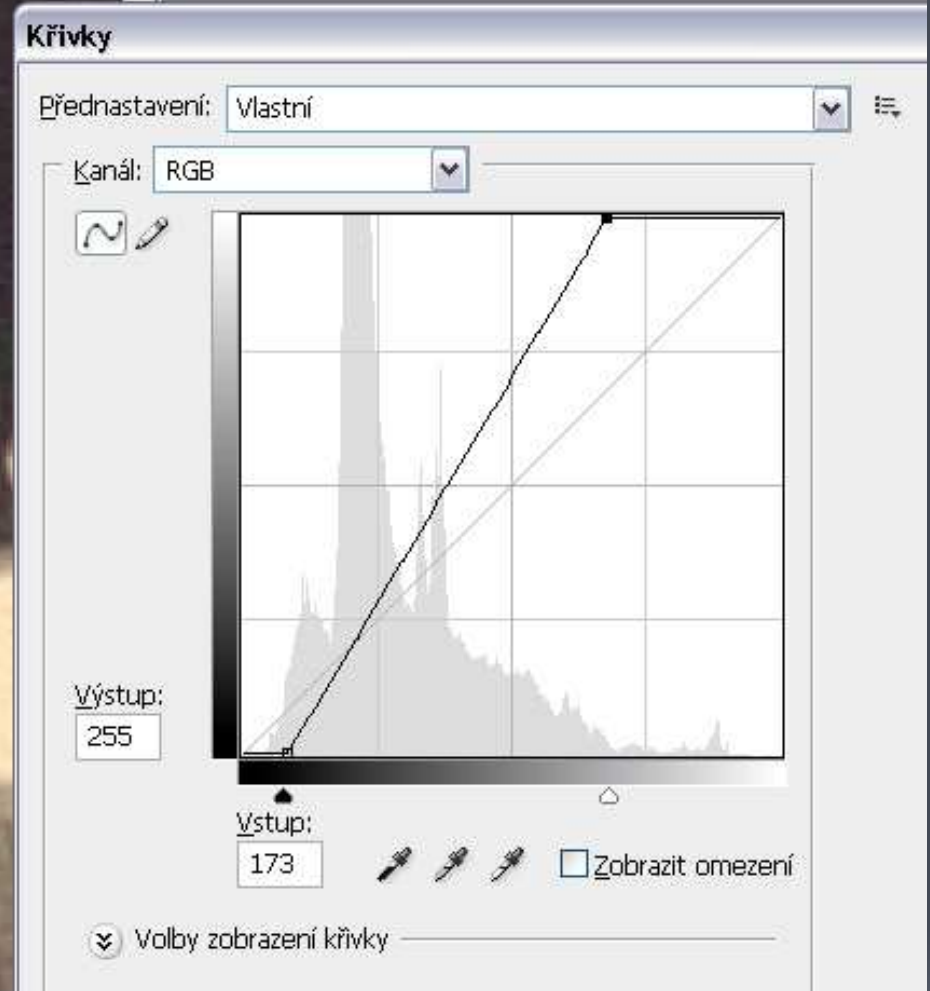
Vstup:

Zobrazit omezení

MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

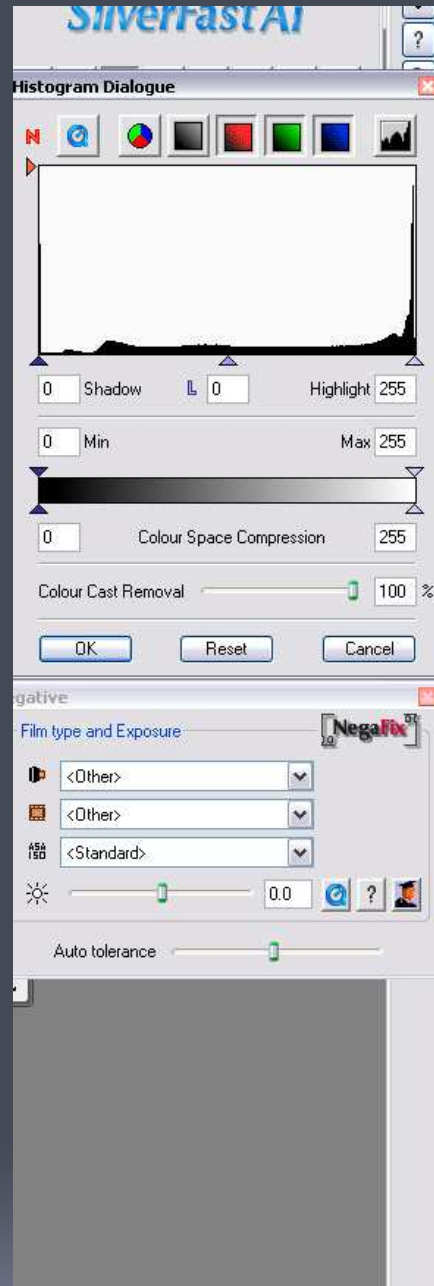


Pracovní postupy
kontrola expozice



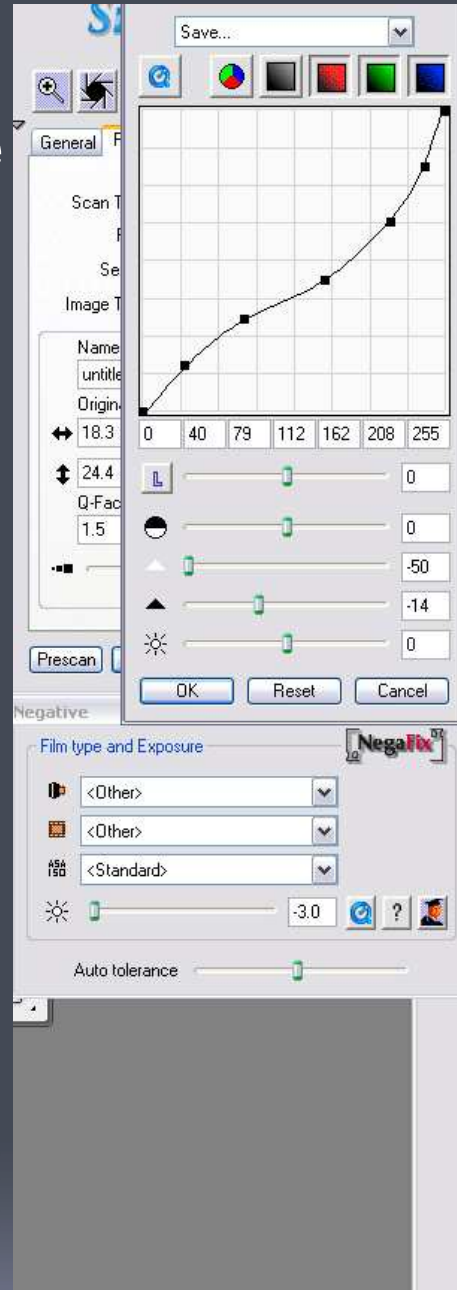
MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

Pracovní postupy
kontrola expozice



MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

Pracovní postupy
kontrola expozice

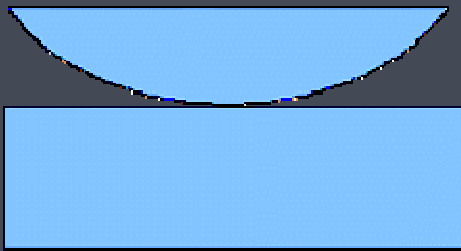


Pracovní postupy – automatické korekce

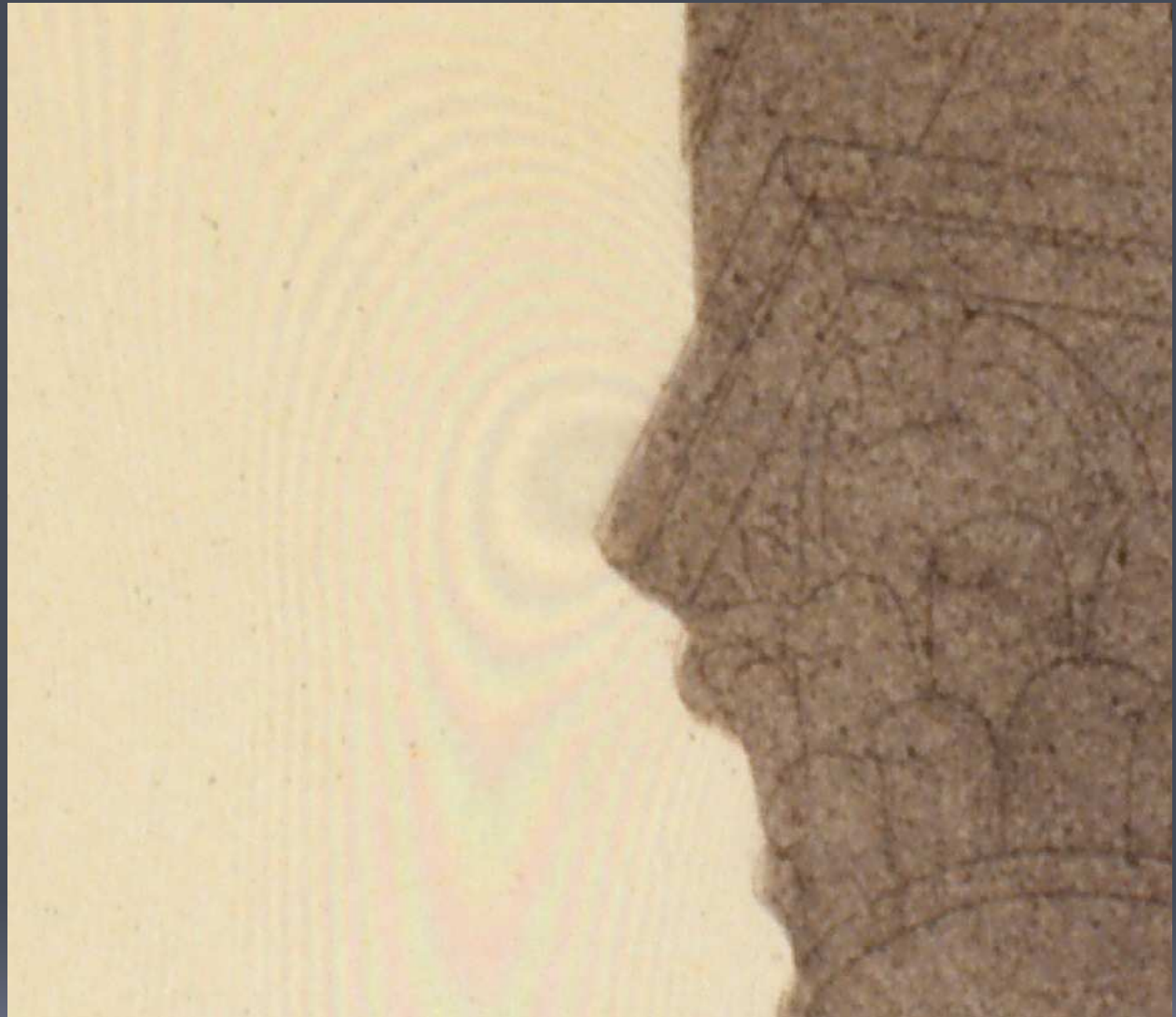
- descreening
 - doostření
 - prach a škrábance
 - expozice
 - jas a kontrast
-
- používat uvážlivě

Pracovní postupy – transparentní předlohy

Newtonovy
kroužky



zamezení
dotyku se sklem
- typ skeneru
- podložky



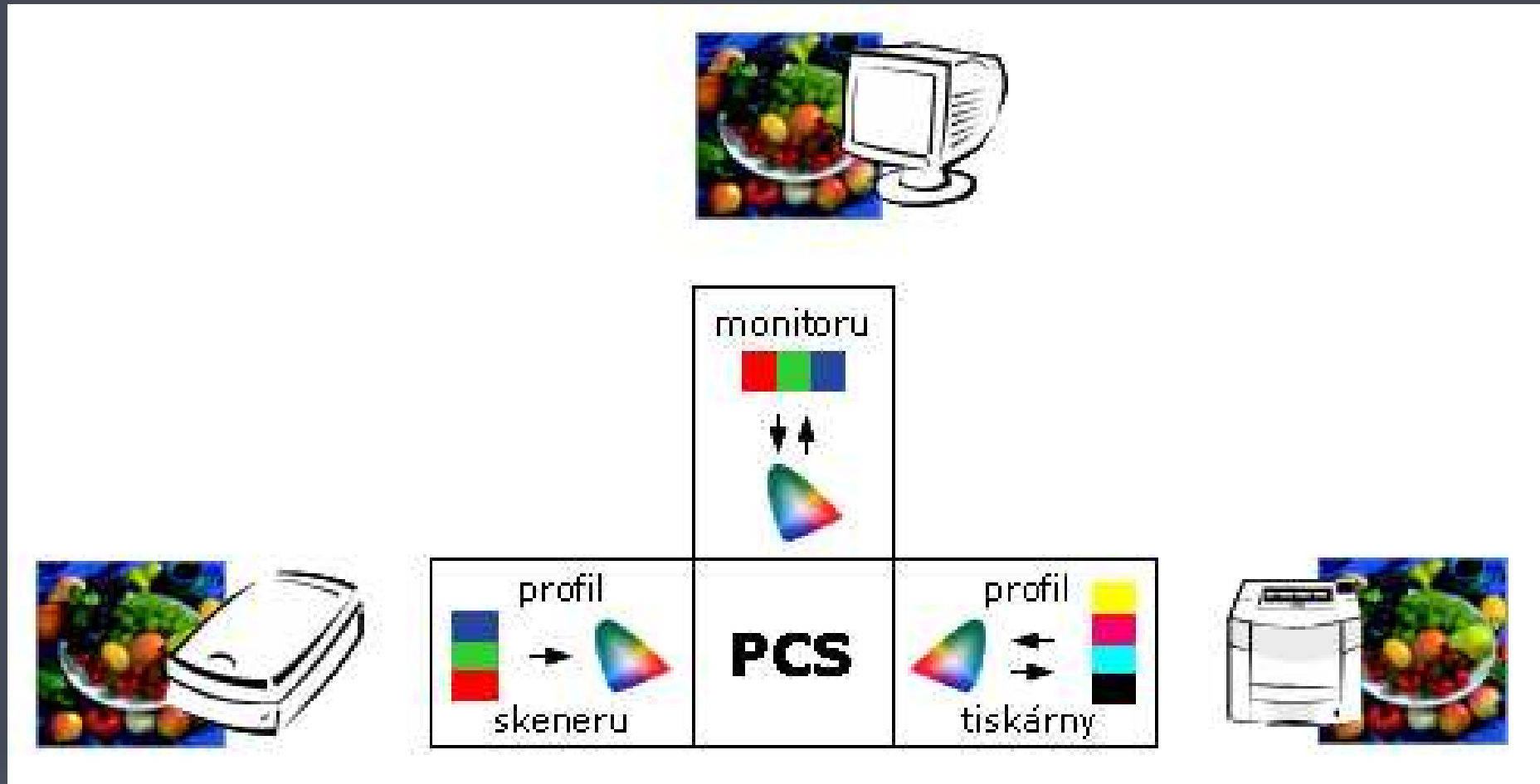
Pracovní postupy – stereofotografie



MUZEÁ A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY



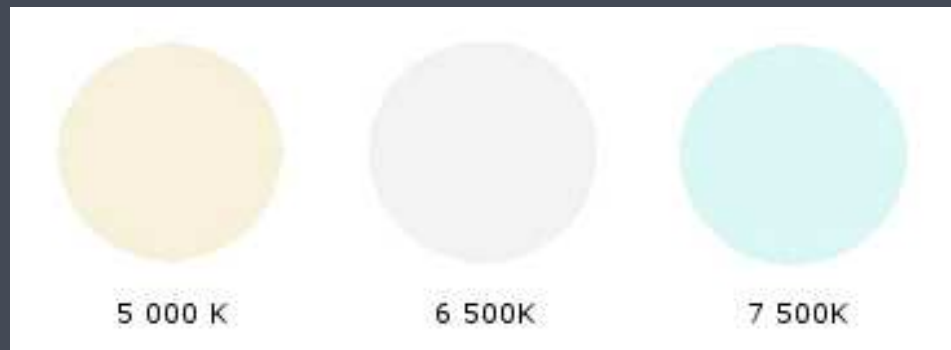
Správa barev - CMS workflow – věrnost barev



Správa barev - CMS workflow

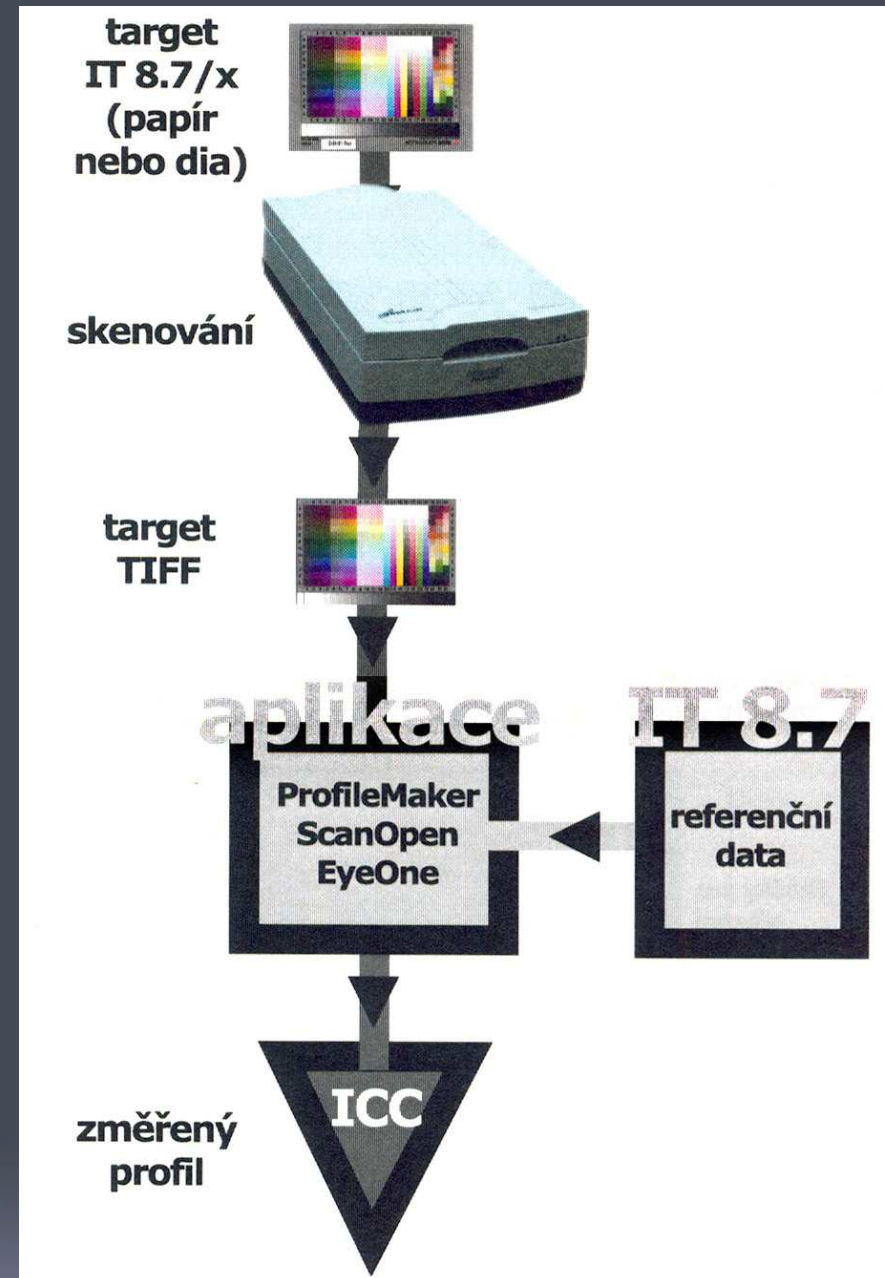
Tvorba ICC profilu

- profil skeneru/fotoaparátu
- profil monitoru
- profil tiskárny



Správa barev CMS workflow

icc profil lze přiložit -
volitelné použití nebo při
grafické práci možno
převést do cílového
prostoru pro konečného
uživatele



Správa barev – icc profily



Metadata


- popisná metadata - autor, název, datace, rozměry...
standardsy DC, OAI...
- technická metadata - EXIF, icc profil
- administrativní metadata
- **DATABÁZE** (systém řízení báze dat)
 - v XML struktuře
 - obsahuje metadata, náhledy, informace o uložení souboru
 - umožňuje vyhledávání a prohlížení
 - v NTM databáze sbírkových předmětů Imbus (MZM Demus), databáze archiválií Archa (NA Janus), databáze pomocné evidence Koala, Fotoalbum, evidence digitalizovaných objektů EDO aj.

Archivace - zálohování dat

- vícečetné kopie v různých lokacích
- různé typy záznamů - např. optický (disky), magnetický (pásy)
- životnost médií CD a DVD relativně malá - kontrola a migrace dat
- datová úložiště – důvěryhodný repositář
Platter, Drambora

Prohlížení souborů v databázi Imbus

Základní údaje **Popis** Poznámka a klíč.slova Fyzický popis Přír.údaje Administrace Vyřazení Přílohy Historie Restaurování










Slovní popis

Silniční závodní motocykl s dvoudobým kapalinou chlazeným čtyřválcovým motorem v bloku se sedmistupňovou převodovkou. Stroj byl v roce 1967 vyroben ve třech kusech pro závody mistrovství světa. Jezdil na něm angličan Bill Ivy (na tomto stroji smrtelně havaroval, pravděpodobně na P 350-346), itál Silvio Grassetti, F. Šťastný a další jezdci. Po skončení závodní činnosti si motocykl odkoupil jeho konstruktér Ing. Z. Tichý, který jej dokonpletoval. Jde o jeden z nejvýznamnějších motocyklů naší konstrukce.

Výstavní popiska

Základní údaje Popis Poznámka a klíč.slova Fyzický popis Přír.údaje Administrace Vyřazení **Přílohy** Historie Restaurování

 <p>0064417__1.jpg 999x665 2007-11-19</p>	 <p>0064417__2.jpg 814x475 2007-11-19</p>	 <p>0064417__3.jpg 814x489 2007-11-19</p>	 <p>0064417__4.jpg 4368x2912 2007-12-03</p>	 <p>0064417__5.jpg 4368x2912 2007-12-03</p>	 <p>0064417__6.jpg 4368x2912 2007-12-03</p>	 <p>0064417__7.jpg 4368x2912 2007-12-03</p>
---	---	---	---	---	---	---

Prohlížení souborů v databázi Archa - Zoomify



MUZEA A DIGITALIZACE - DVOUROZMĚRNÉ PŘEDLOHY

Magdalena Buriánková
koordinátor digitalizace
Národní technické muzeum
www.ntm.cz
magdalena.buriankova@ntm.cz