9. Grafické editory, obrazové formáty, ztrátová a bezztrátová komprese, příprava obrazového materiálu, digitální fotografie

Ing. Jana Varnušková, Ph.D.
janavar@fav.zcu.cz

Obsah

- digitální obraz
  - vektorový obraz
  - rastrový obraz
  - barevné systémy a hloubka
  - ztrátová a bezztrátová komprese
  - obrazové formáty
- grafické editory
- příprava obrazového materiálu
  - na co si dát při fotografování pozor
  - několik základních kroků pro úpravu fotografie
  - formáty a tisk

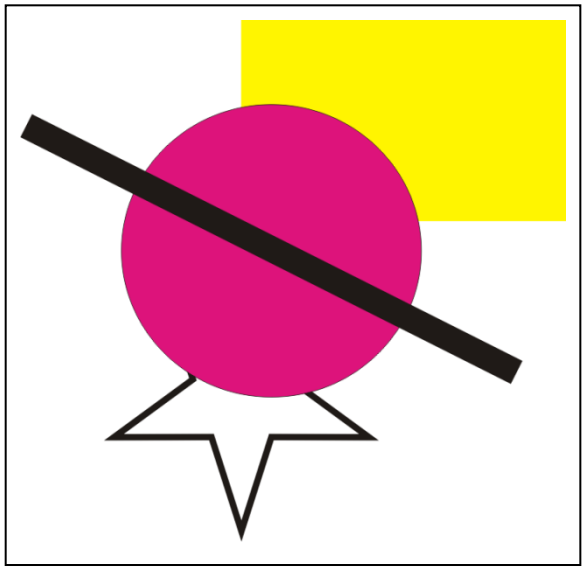
Digitální obraz

- = reprezentace dvojrozměrného obrazu
  - rastrový
  - vektorový
- pořízení obrazu
  - fotografie
  - scanner
  - grafický editor
- možnosti zobrazení
  - elektronické
    - monitor, projektor, displej mobilního telefonu, ...
  - vytištění obrazu
    - tiskárna, plotter, ...

Vektorový obraz

- reprezentován pomocí geometrických objektů
  - body, přímky, křivky, polygony
  - ohraničení + výplň; barva, vzor, typ čáry, průhlednost

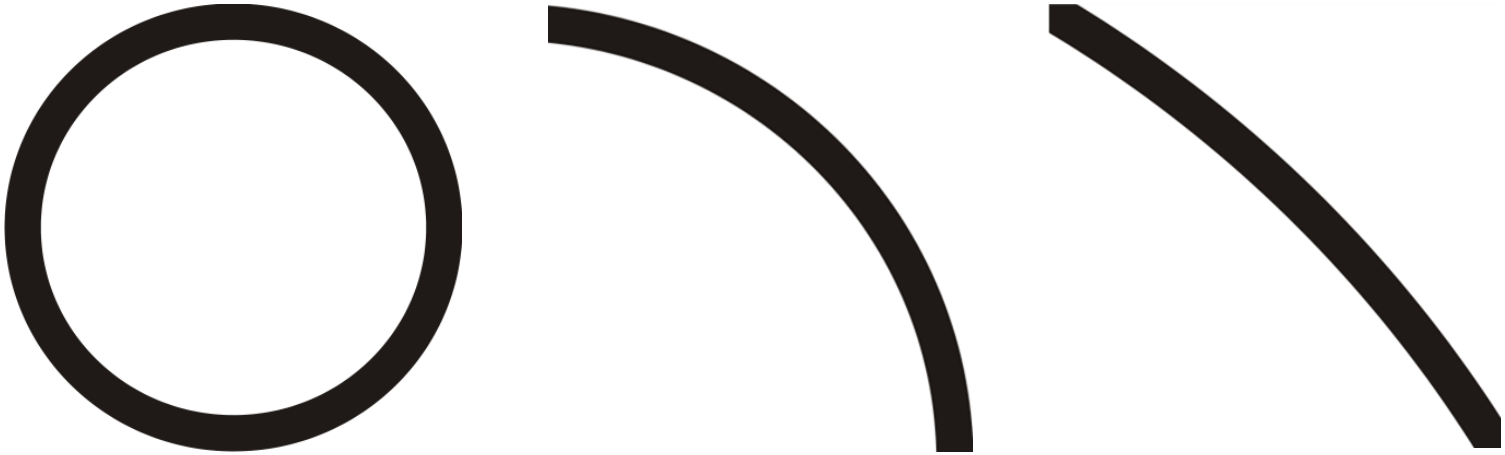
- obrazové formáty
  - .eps, .ps - PostScript
  - .pdf - Portable Document Format
  - .cdr - Corel Draw
  - .svg - Scalable Vector Graphics
  - ...



- editory
  - Adobe Illustrator, Corel Draw, Zoner Callisto, ...

Vektorový obraz – výhody a nevýhody

- výhody
  - zmenšování/zvětšování obrázku bez ztráty kvality
  - samostatná práce s jednotlivými objekty v obrázku
  - menší paměťová náročnost
- nevýhody
  - složitější pořízení obrázku
  - problematická reprezentace fotorealistických obrázků



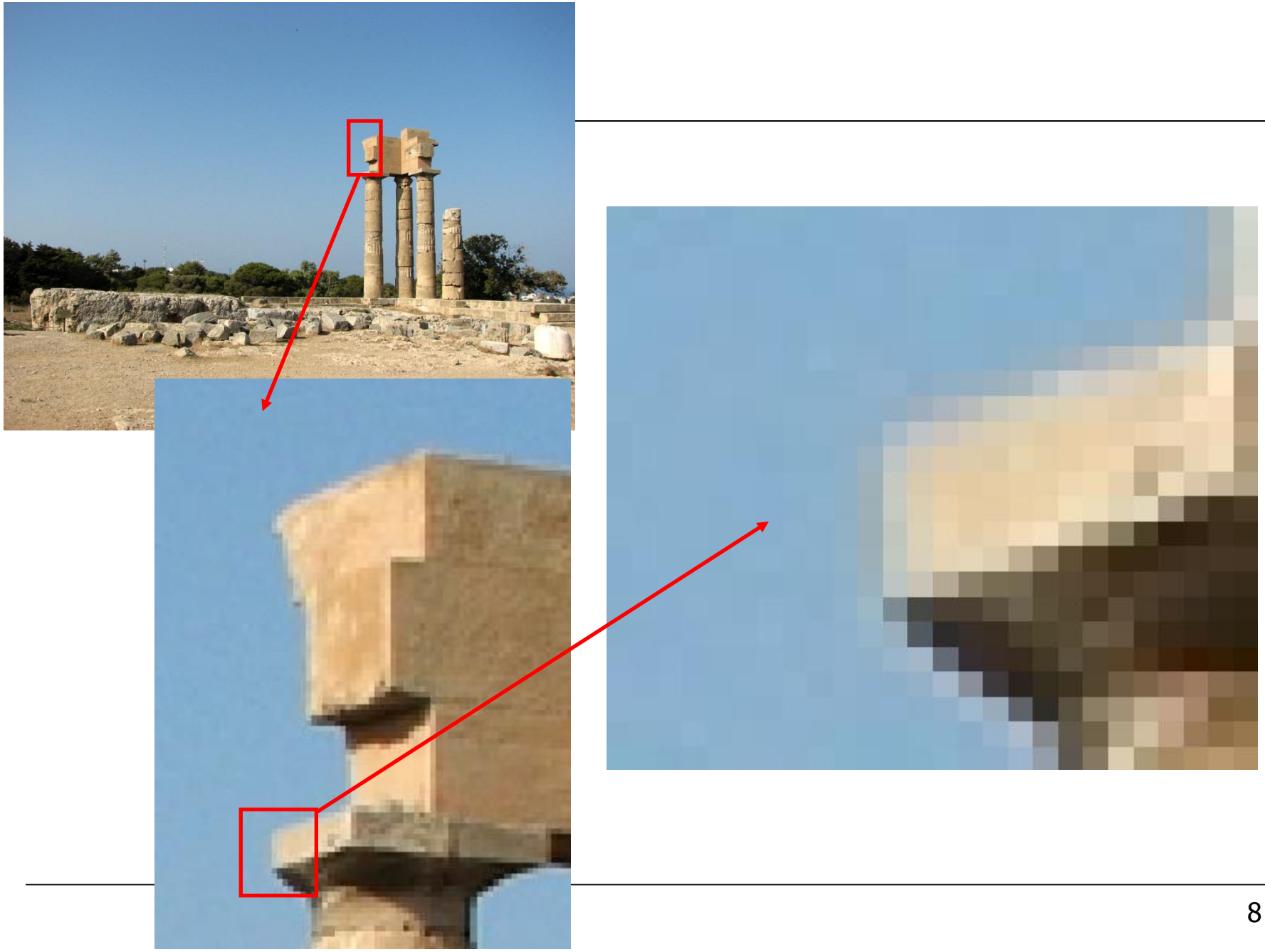
Rastrový obraz

- (= bitmapová grafika)
- celý obrázek popsán pomocí jednotlivých barevných bodů (pixelů)
  - každý pixel - přesná barva (viz barevné systémy)
- kvalita obrázku
  - rozlišení
  - barevná hloubka
    - kolik bitů je potřeba pro uložení barvy 1 pixelu
- obrazové formáty
  - BMP, GIF, JPG, JPEG, PNG, TIFF, ...
- editory
  - Kreslení, Adobe Photoshop, Gimp, IrfanView...

Výhody a nevýhody rastrového obrazu

- výhody
  - snadné pořízení obrázku (fotografie, scanner)
- nevýhody
  - problematická změna velikosti (zvětšování nebo zmenšování)
    $\rightarrow$ zhoršení obrazové kvality obrázku
  - paměťová náročnost





PPI

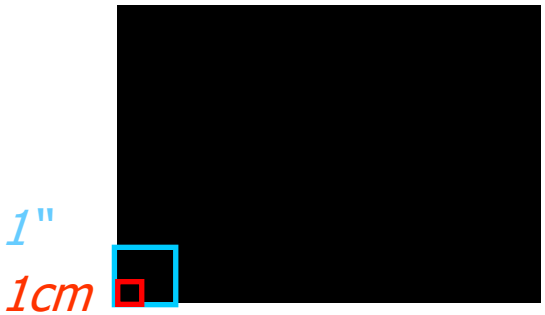
- = Pixels Per Inch – body obrazu na palec = kolik pixelů se vejde do čtverce o velikosti jednoho palce (cca 2,54 cm)
- hustota pixelů (obrazových bodů) na digitálním displeji nebo v digitálním obrázku
- ↑ PPI
  - pixely menší a hustěji u sebe
  - ostřejší, detailnější a jemnější obraz, kde jednotlivé body nejsou tak snadno viditelné pouhým okem
- často zaměňováno s DPI (= hustota bodů při tisku)
- příklady zařízení:
  - běžný monitor (např. 24" Full HD): cca 92 PPI
  - Apple "Retina" displej (MacBook): cca 227 PPI
  - moderní špičkové smartphony: 450-550 PPI

DPI

- = Dots Per Inch = tiskové body na palec
  - kolik fyzických inkoustových bodů (nebo tonerových částeček) dokáže tiskárna umístit na jeden palec papíru
- týká se výhradně fyzického tisku
- tiskárny – 1 pixel libovolné barvy namíchaný z několika bodů (Dots) barevných inkoustů/tonerových částeček
  - 1 pixel obrazu $\rightarrow$ několik inkoustových kapiček (tiskový bod menší, než je pixel obrazu)
  - DPI = s jakou hustotou je tiskárna schopná stříkat inkoustové body na papír
  - DPI > PPI, aby tiskárna měla dostatečnou rezervu na vytvoření každého barevného pixelu z několika tiskových bodů
- vhodné rozlišení obrazu
  - zobrazení na monitoru – 72 DPI
  - tisk na tiskárně – 300 DPI

PPI - příklad

- digitální fotka 3000 × 2000 pixelů (6 MPix), displej 15 x 10 cm
- 1 palec (inch) = 2,54 cm
  - šířka displeje: 15 cm / 2,54 = cca 5,91 palce
  - výška displeje: 10 cm / 2,54 = cca 3,94 palce
- na šířku 5,91 palce potřebujeme "vměstnat" 3000 pixelů
  - 3000 pixelů / 5,91 palce = **507,6 PPI**
  - analogicky: 2000 pixelů / 3,94 palce = **507,6 PPI**
- 1 cm displeje ~ 200 pixelů
- velmi kvalitní smartphone





DPI - příklad

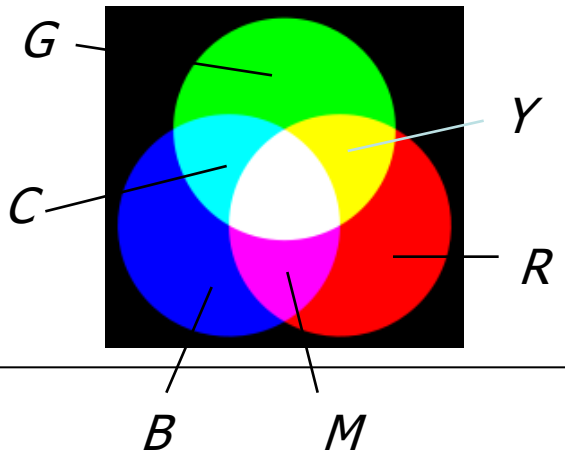
- fotografie 3000x2000 pixelů (? DPI)
  - ? jak velký bude výsledný tisk a jak bude kvalitní (ostrý)
  - Velikost v pixelech / Požadované DPI = Velikost tisku v palcích

- tisk ve vysoké kvalitě („zlatý standard“ 300 DPI)
  - velikost tisku:
    - šířka: 3000 pixelů / 300 DPI = 10 palců (25,4 cm)
    - výšky: 2000 pixelů / 300 DPI = cca 6,67 palce (17 cm)

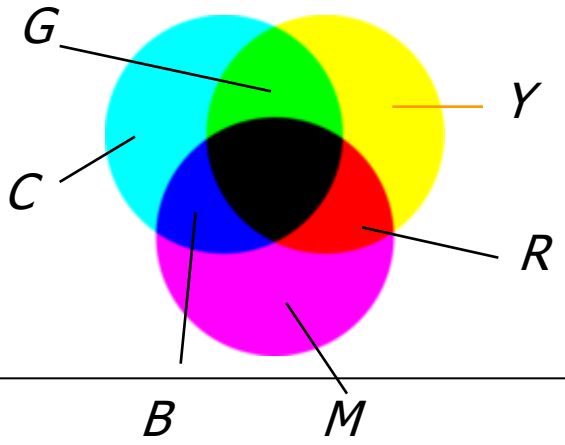
- tisk velkého plakátu na zeď (150 DPI)
  - velikost tisku:
    - šířka: 3000 pixelů / 150 DPI = 20 palců (50,8 cm)
    - výška: 2000 pixelů / 150 DPI = cca 13,33 palce (34 cm)

Barevné systémy

- RGB – vhodný pro monitor
  - pixel reprezentovaný trojicí barev (Red, Green, Blue)
    - hodnoty 0 až 255 („přidáváme světlo“)
    - černá = (0,0,0)
    - bílá = (255, 255, 255)
    - červená = (255, 0, 0)
    - žlutá = (255, 255, 0)
    - odstíny šedé = (x,x,x)



- CMY / CMYK – vhodný pro tiskárnu
  - (Cyan, Magenta, Yellow, blacK)
    - K – tiskárny (černější + levnější)
    - hodnoty 0 až 255 („přidáváme barvu“)
    - černá = (255, 255, 255)
    - bílá = (0, 0, 0)
    - červená = (0, 255, 255)
    - žlutá = (0, 0, 255)
    - odstíny šedé = (x,x,x)



Barevná hloubka

- = počet bitů použitých k popisu určité barvy
- větší barevná hloubka – více barev × větší paměťová náročnost
- oko dokáže odlišit až čtyři miliardy různých odstínů
  - nejméně citlivé na modrou, nejcitlivější na zelenou
- příklady používané barevné hloubky (*800 × 600 Pix*):
  - černobílý obraz — *60kB*
    - pixel – bílý/černý (= 1 bit) — *(800*600*1b = 480000b = 60000B = 58,5kB)*
  - šedotónový obraz — *470kB*
    - pixel – odstíny šedé (256) (8bitů = 1byte) — *(800*600*1B = 480000B = 468,78kB)*
  - 256 barev — *470kB*
    - 1 pixel – 8bitů (3b - red, 3b - green, 2 - blue)
    - barevná paleta + indexované barvy
  - true color — *1,4MB*
    - 24 bitů (8b, 8b, 8b) — *(800*600*3B = 1440000B = 41406,25kB)*
    - vhodné na fotografie

Barevná hloubka v praxi









Jak je to s velikostí souboru?

- 5 megapixelový fotoaparát (5 MPix)
  - fotografie – 2 560 x 1 920 = 4915200 pixelů
  - 1 pixel ~ 3B (14745600B = 14400kB = 14,0625MB)
  - fotografie ~ 14MB
    - (tzn. na 1GB flash disk cca 70 fotografií)
  - řešení: komprese obrazu

Komprese (= komprimace)

- obecně – snaha zmenšit velikost datových souborů
  - archivace
  - přenos dat
- = zredukování fyzické velikosti obrazu
- komprese + dekomprese
- kompresní algoritmus – postup zakódování dat
- kompresní poměr – poměr velikosti nezakódovaných dat k kódovaným
- 2 typy
  - ztrátová – některé informace nenávratně ztraceny
    - použití tam, kde můžeme ztrátu dat tolerovat
  - bezztrátová – data zůstávají zachována
    - není tak účinná

Rastrové obrazové formáty – BMP, GIF

- BMP
  - podporován většinou aplikací
  - obsahuje hlavičku + jednotlivé barevné hodnoty pixelů
  - většinou nepoužívá kompresi ($\rightarrow$ velké soubory), když komprese, tak bezztrátová (RLE)
    - redukce opakovaných řetězců
    - AAAAAAbbbbCCCC $\rightarrow$ 6A4b4C
    - různé varianty – po řádcích, po sloupcích, po diagonálách
- GIF
  - omezená paleta barev (16 nebo 256 odstínů)
  - možnost uložit více obrázků do 1 souboru $\rightarrow$ animace
  - bezztrátová komprese
  - průhlednost v obrazu

Rastrové obrazové formáty – JPG, PNG

- JPG (JPEG)
  - JPEG komprese
    - ztrátová, různá kvalita
    - využívá toho, že lidské oko nepostřehne drobné odlišnosti v odstínech barvy
  - uložení fotografií

- PNG
  - navržen jako alternativa ke GIF
  - bezztrátová komprese
  - true colors, průhlednost
  - neumožňuje animace
  - www grafika



zdroj: wikipedia.com

Rastrové obrazové formáty – TIFF, RAW

- TIFF
  - umožňuje vícestránkové soubory
  - ztrátová i bezztrátová komprese
  - true colors
  - ukládání faxů, nascannovaných obrázků

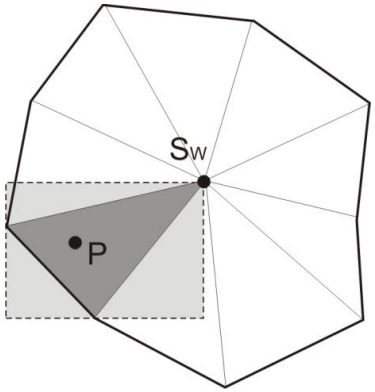
- RAW
  - syrový záznam ze senzoru
  - velký soubor
  - flexibilní úpravy

JPEG kvalita

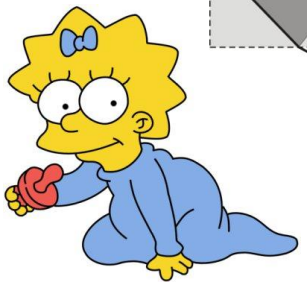


Jaký formát zvolit pro...



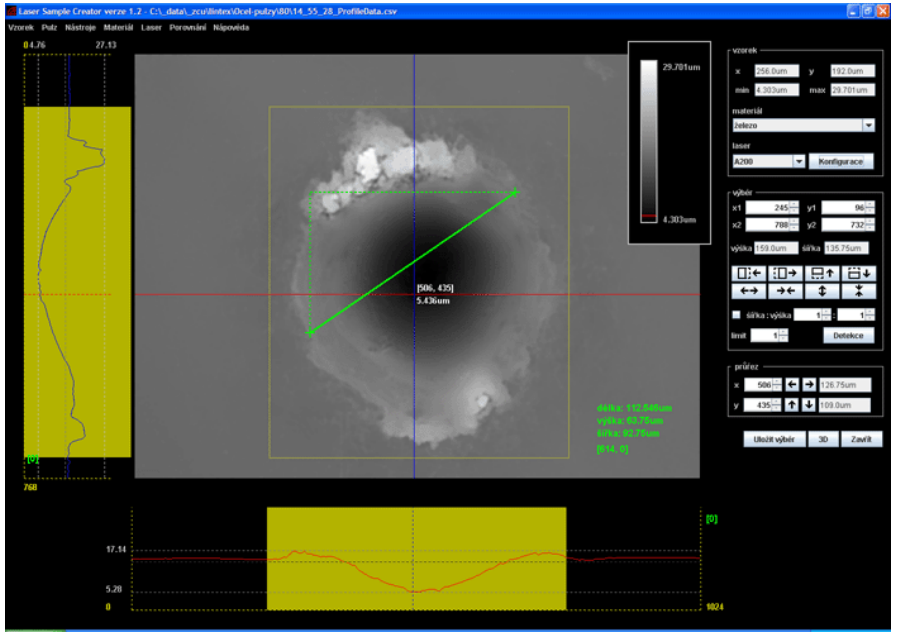




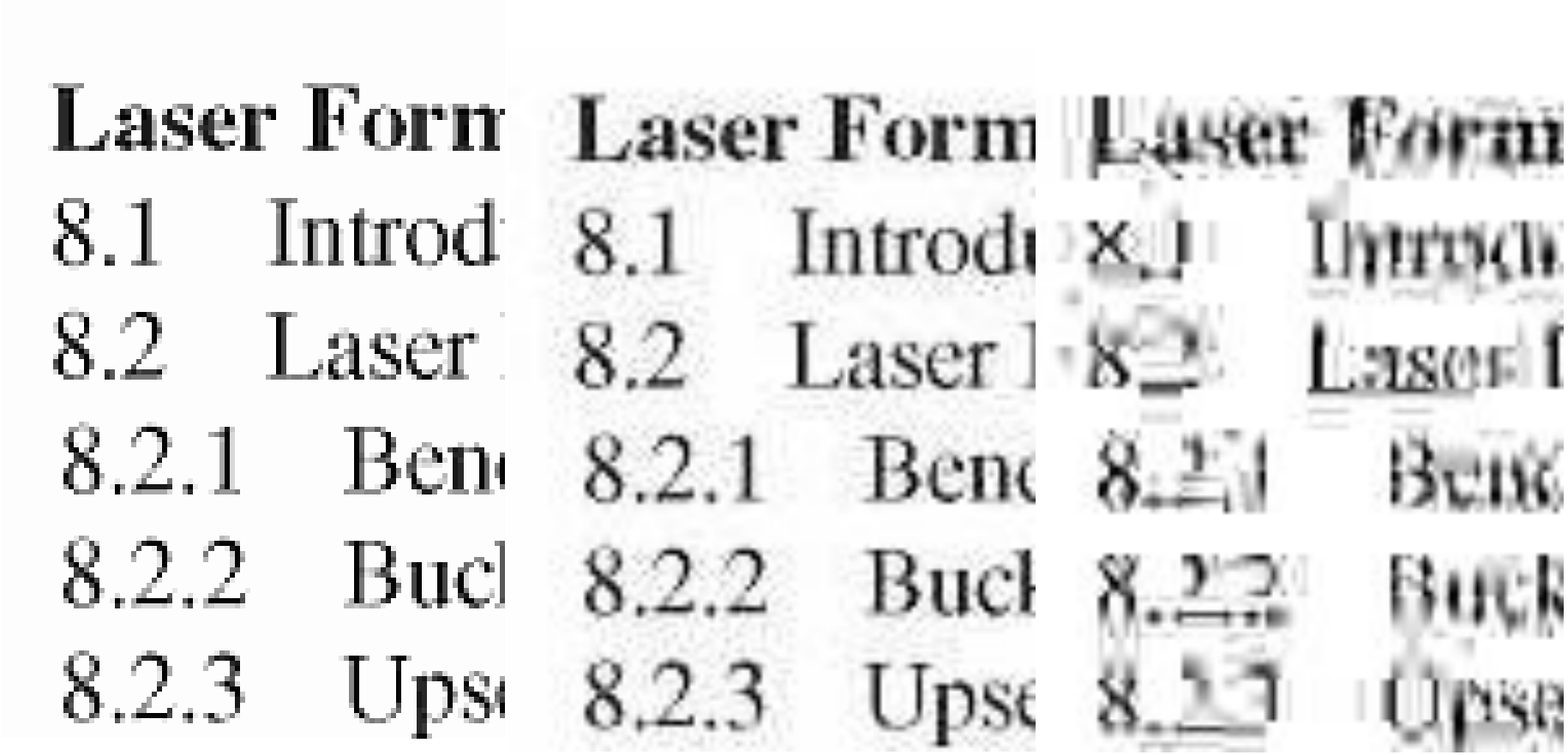


8 Laser Forming . . . . . .
8.1 Introduction. . . . . .
8.2 Laser Forming Processes . . . . .
8.2.1 Bending or Temperature Grad
8.2.2 Buckling Mechanism. . . . . .
8.2.3 Upsetting Mechanism . . . . . .

	JPG	GIF	PNG
true colors			
animace			
průhlednost			
ostré hrany			



Jaký formát nezvolit... PNG×JPG



PNG JPG – kvalita 50% JPG – kvalita 1%

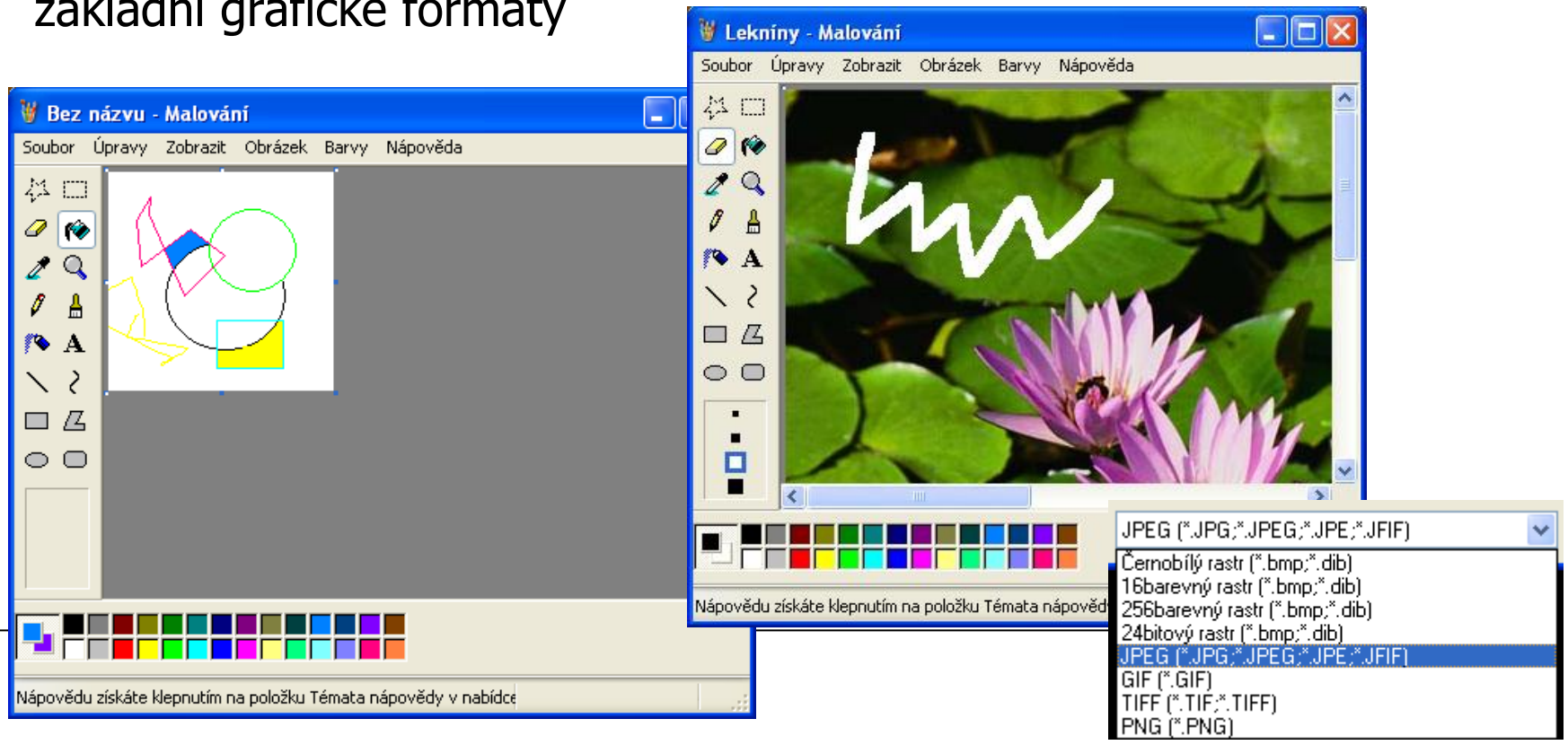
Jaký formát nezvolit... PNG×GIF





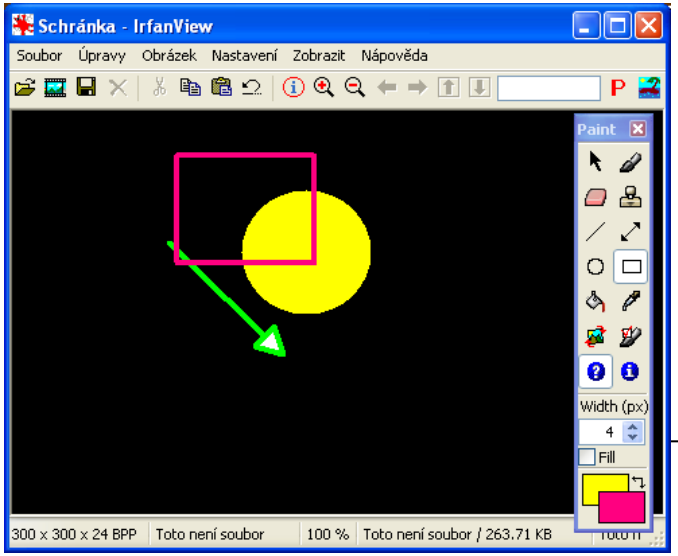
Grafické editory – Malování

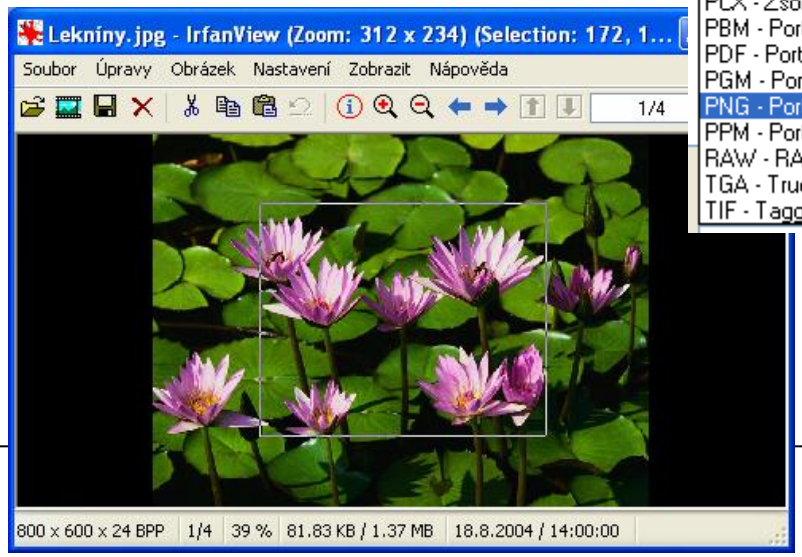
- součást instalace MS Windows
- jednoduché vytvoření a úprava rastrového obrazu
  - kreslení objektů, výplň, sprej, písmo, guma, ...
  - volba barvy čáry a výplně (pravé a levé tlačítko myši)
- základní grafické formáty

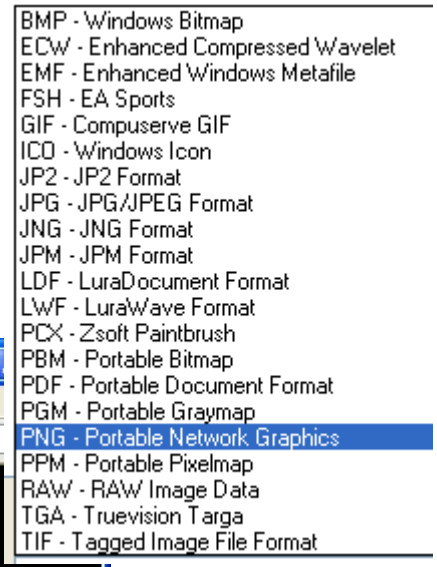


Grafické editory – IrfanView

- pro nekomerční účely zdarma (www.irfanview.cz)
- úprava rastrového obrazu (výřez, změna velikosti,...)
- vytvoření nového obrázku + kreslení základních tvarů, šipek (v dialogu malování)
- full-screen zobrazení (*Enter*)
- širší škála grafických formátů
- dávková konverze a přejmenování
- + přehrávání zvuků, videa

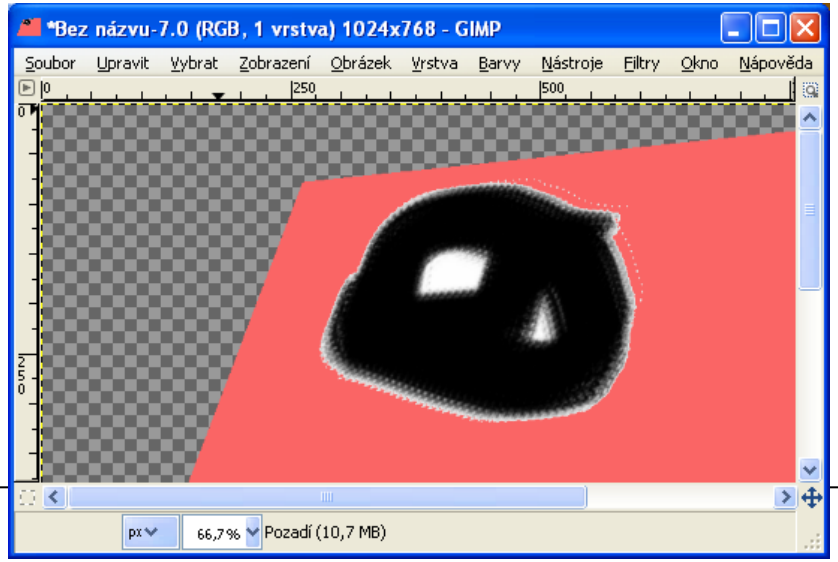


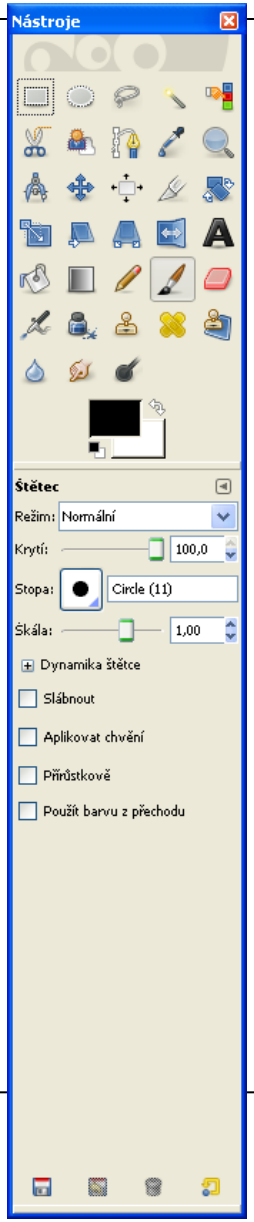


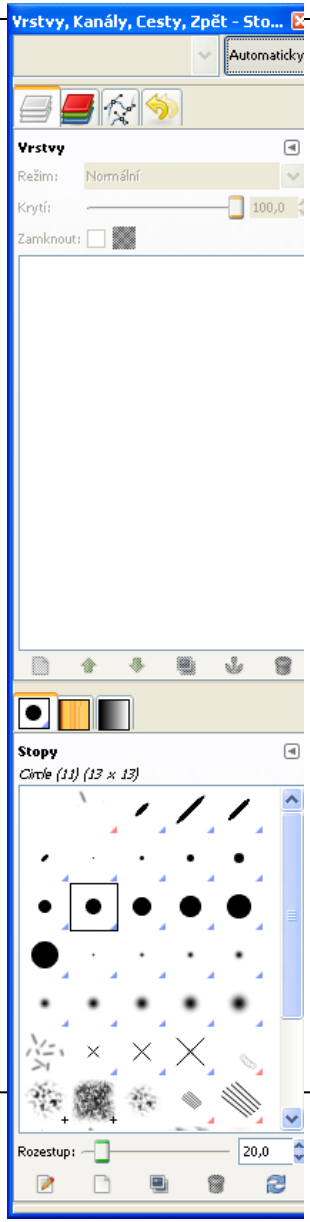


Grafické editory – GIMP

- freewarový bitmapový grafický editor (www.gimp.org)
- široká paleta funkcí pro zpracování obrázků nebo vytváření vlastních grafických prací
- bezproblémová práce s různými grafickými formáty (i formáty Photoshopu)
- filtry, efekty, ...
- pracovní plocha – několik nástrojových panelů

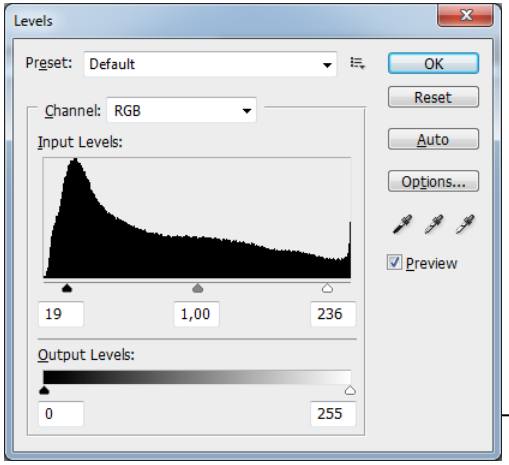


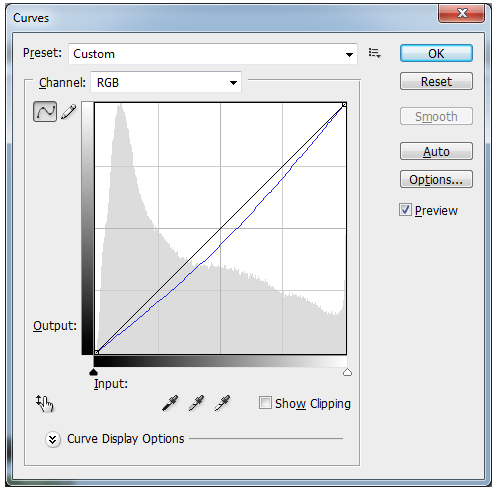


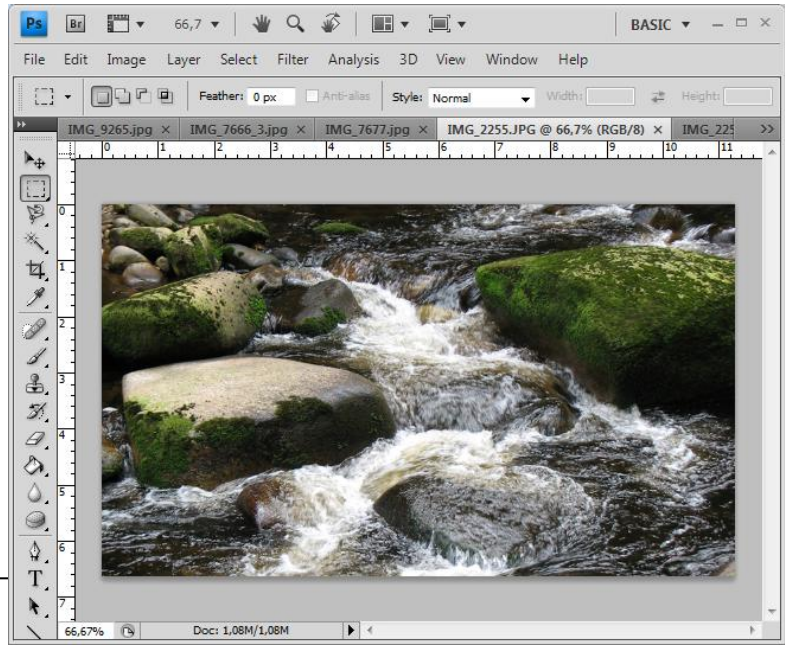


Grafické editory – Adobe Photoshop

- profesionální nástroj × nutné zakoupení licence
- vytváření i úprava rastrových obrazů
- práce ve vrstvách
- filtry, korekce barev, speciální efekty, práce s histogramem, kombinace vrstev, ...
- vhodný pro tvorbu webové grafiky (rozřezání návrhu a export do HTML)

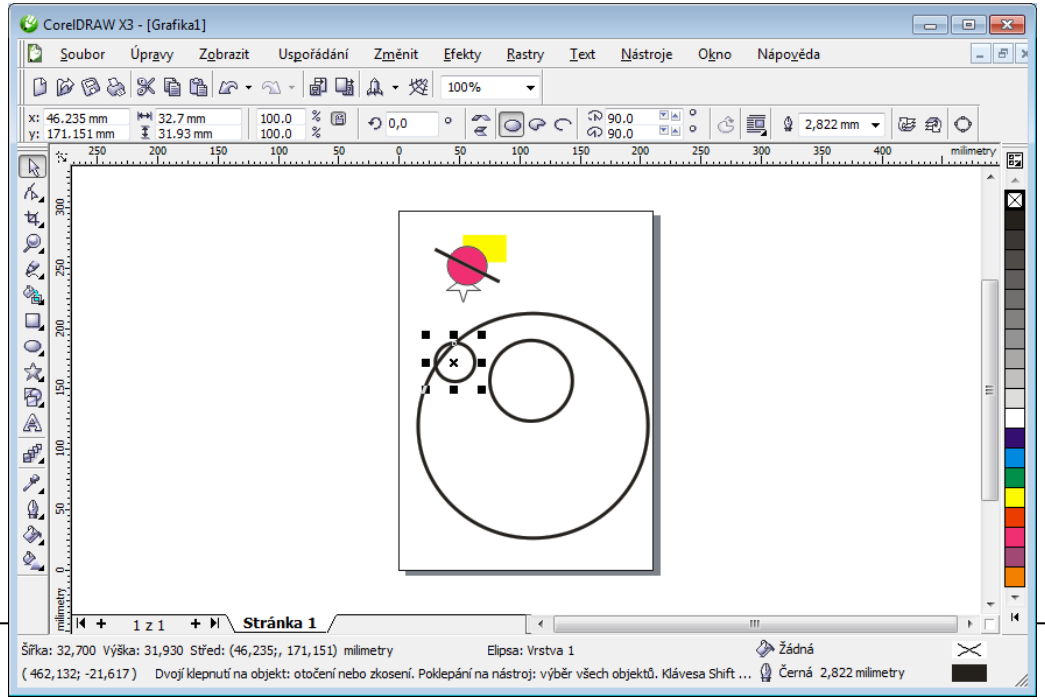






Grafické editory – CorelDRAW

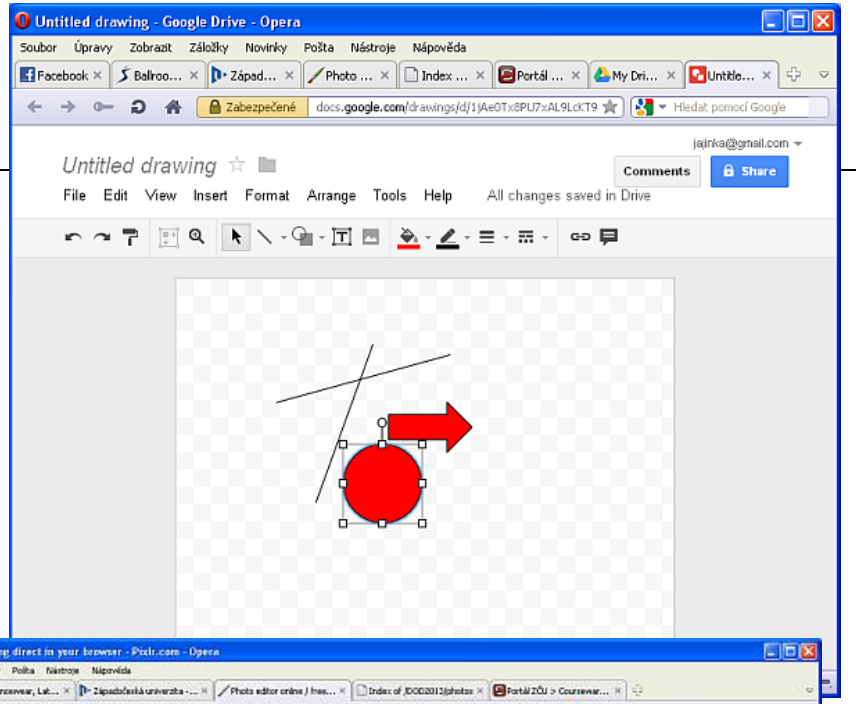
- vektorová grafika
- kreslení vektorových objektů, práce s křivkami, písmem
- barevné přechody, průhlednost, 3D efekty, ...
- variabilní vodící mřížka, přichytávání
- export do vektorových i rastrových formátů

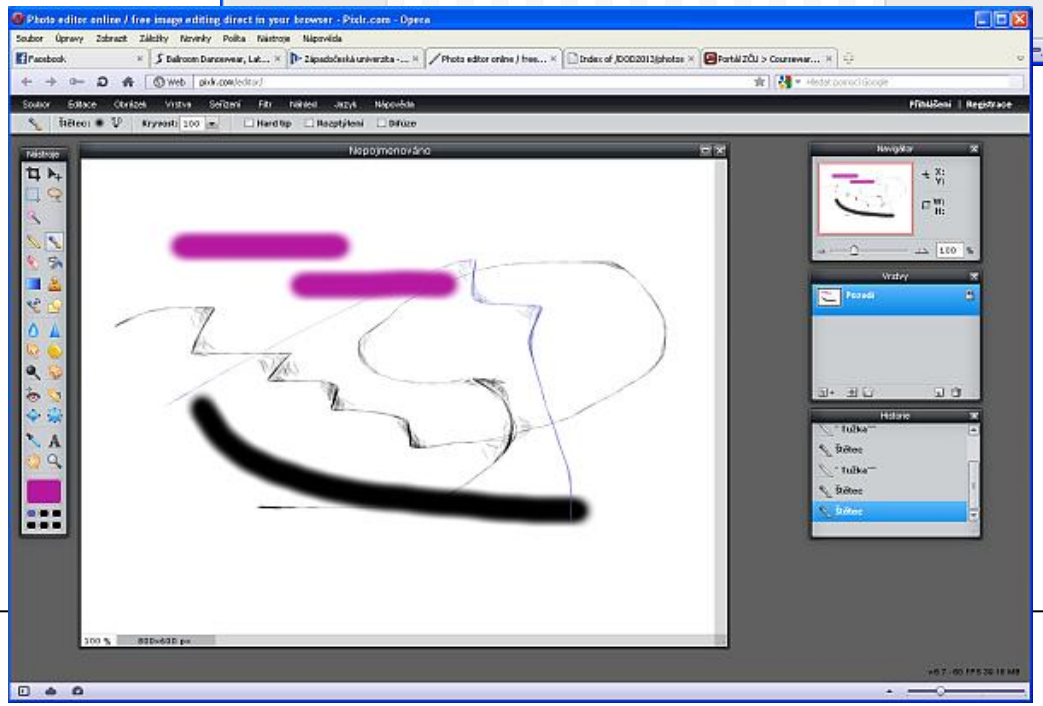


Online grafické editory

- Google docs

- Pixlr.com
  - http://apps.pixlr.com/editor/

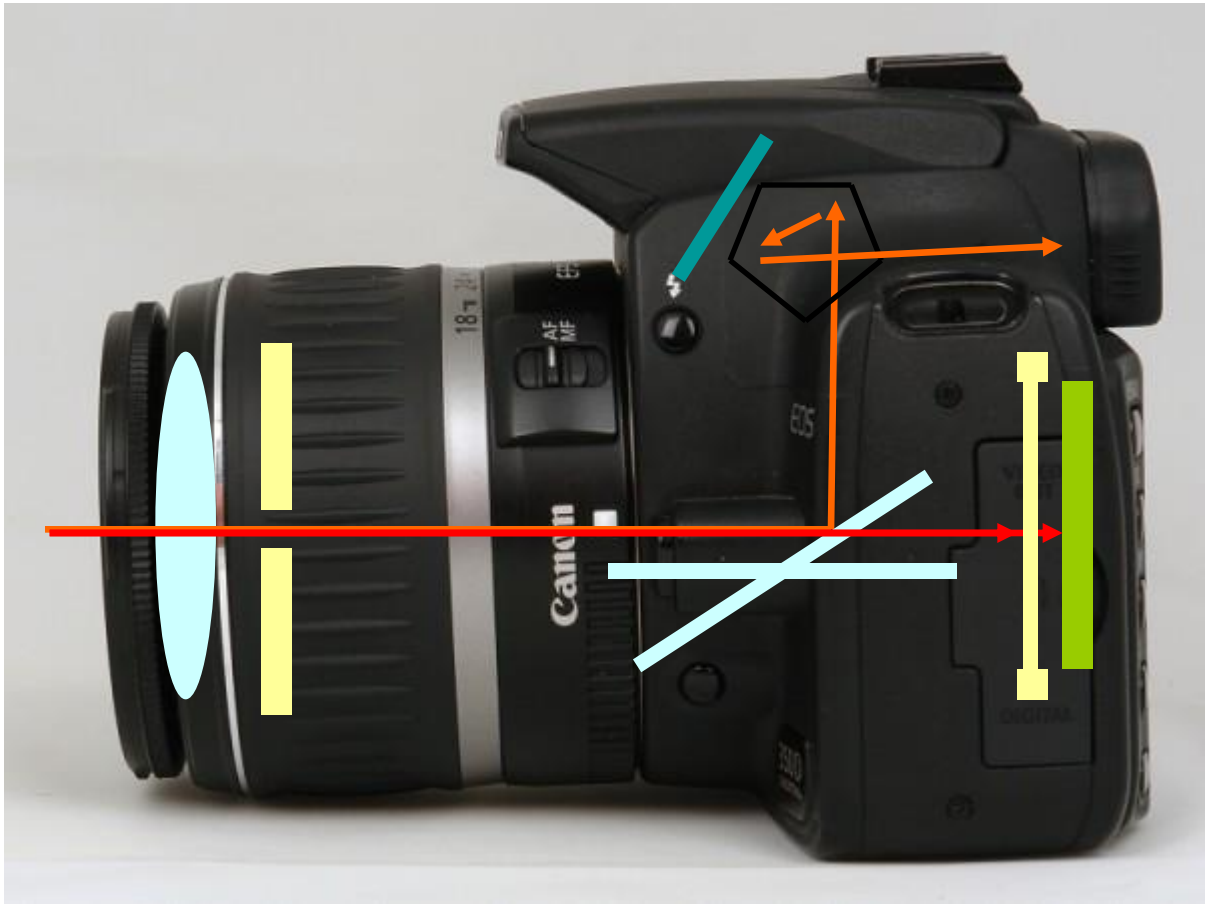




Základní postup pořízení digitální fotografie

- vyfotit
- uložit do počítače
- promazat stažené fotografie
- otevřít v grafickém editoru
- upravit
- uložit
- ? vytisknout
- archivovat

Jak vypadá foťák uvnitř, jak funguje



1. ostření
2. fotografování

- objektiv
- clona
- sklopné zrcátko
- optický hranol
- expoziční senzor
- závěrka
- snímací senzor


Canon
CANON ZOOM LENS

Jak ovlivnit expozici 1

- clona
  - reguluje množství světla procházejícího objektivem fotoaparátu
  - čím vyšší clona,
    - tím víc se otvor uzavře
    - tím tmavší fotografie
  - může ovlivnit hloubku ostrosti

- expoziční čas (rychlost uzávěrky)
  - doba, kterou je snímací člen vystavený světlu
  - 8, 4, 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, ... vteřiny
  - čas udržitelný z ruky – do cca 1/60 s
  - čím vyšší čas, tím světlejší fotografie

Jak ovlivnit expozici 2

- ISO
  - citlivost snímače (..., 50, 100, 200, 400, 800, ...)
  - čím vyšší citlivost,
    - tím méně světla je třeba (ISO 100, 1s; ISO 200, 1/2s)
    - tím je větší zrnění ve výsledné fotografii (horší kvalita snímku)

- nejčastější módy fotografování
  - automatika
  - priorita času, clony
  - manuální nastavení

- nestandardní nastavení
  - může být umělecký záměr

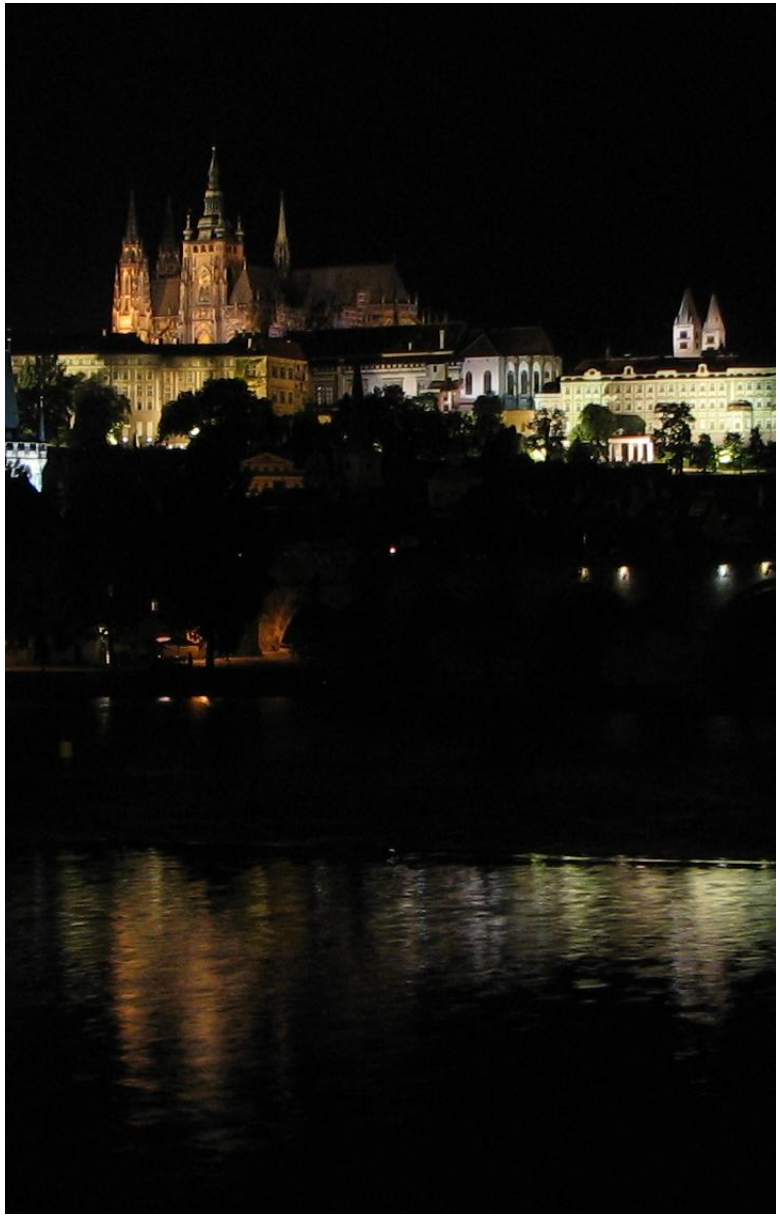


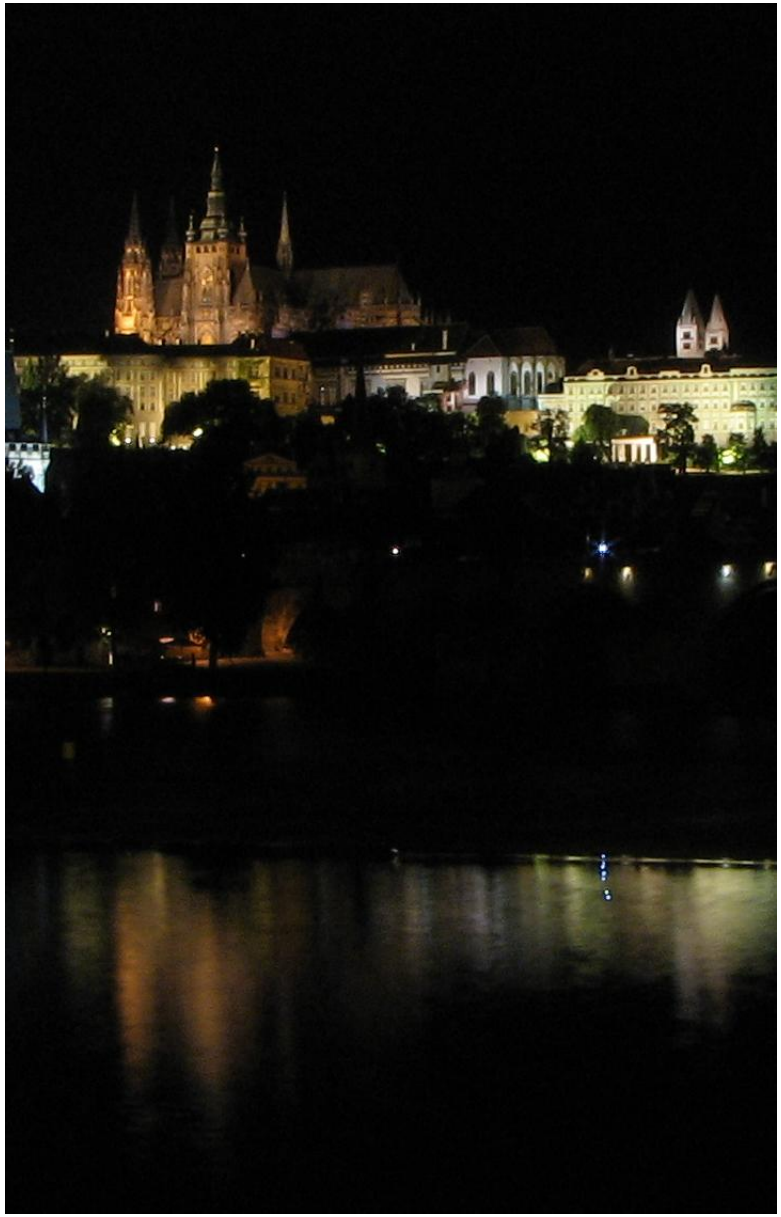
Čas expozice





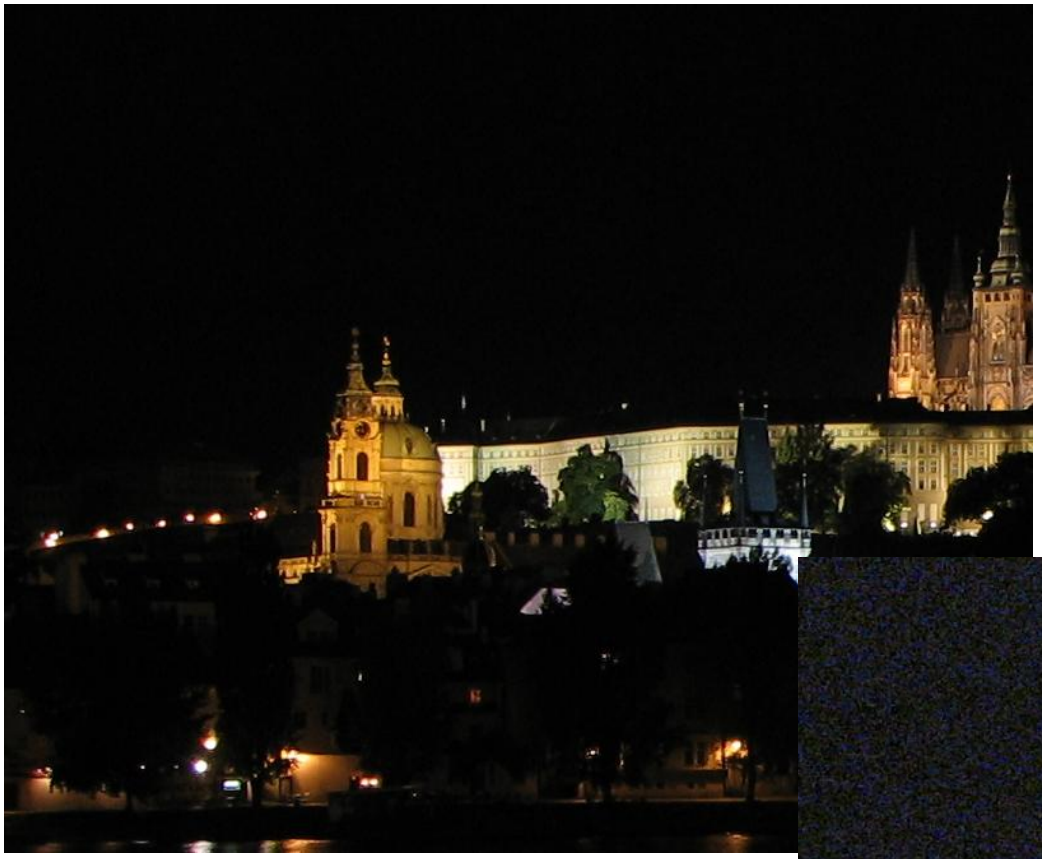
Čas expozice / clona

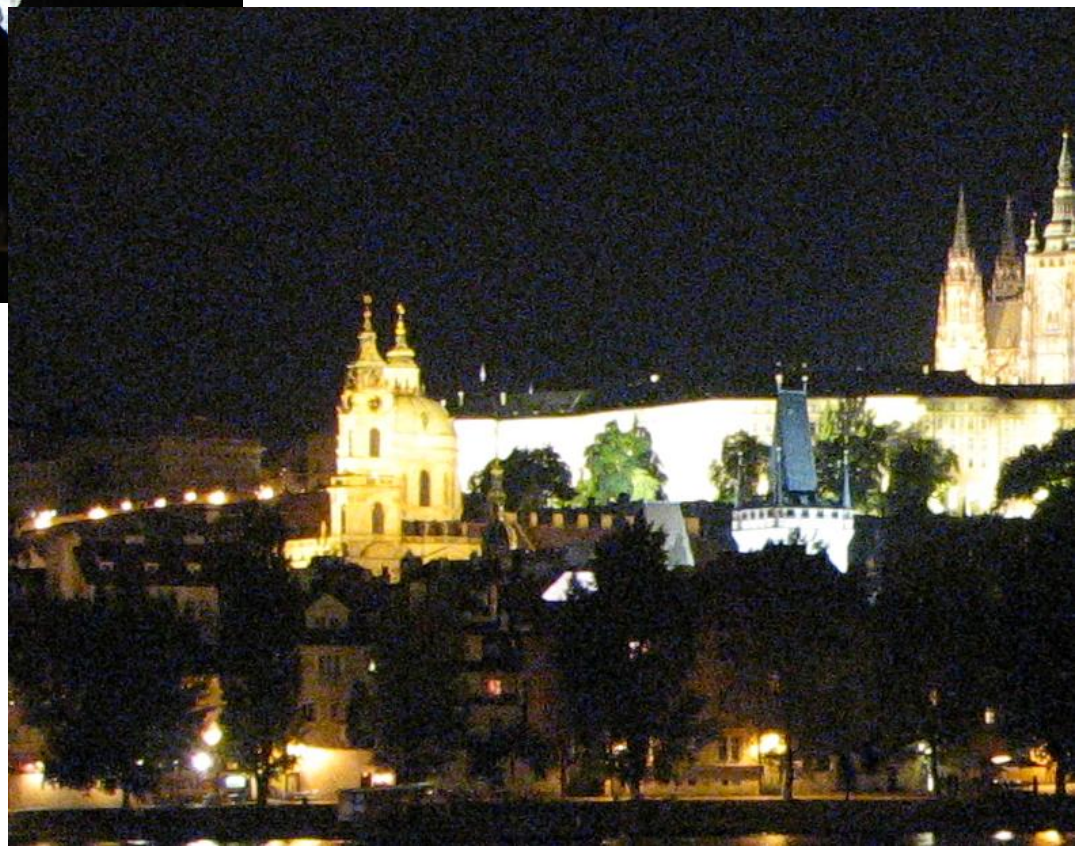






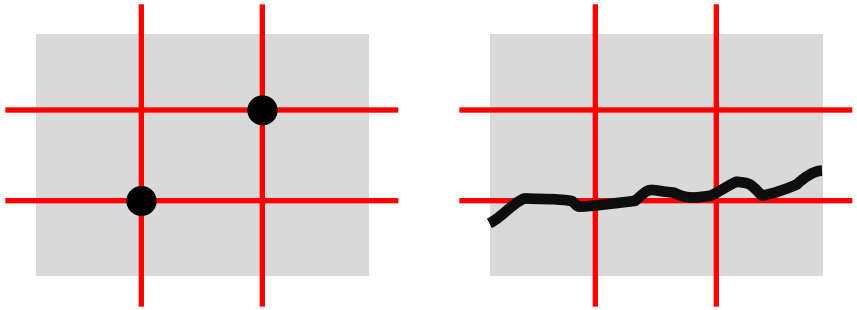
ISO

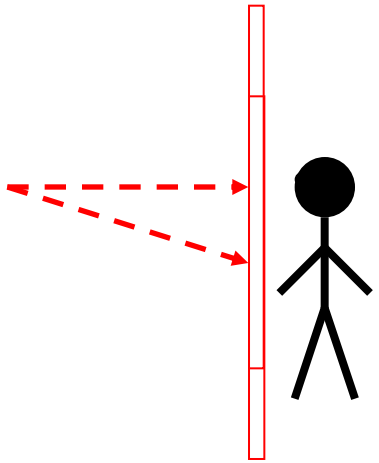




Kompozice obrazu 1

- pravidlo zlatého řezu
  - důležité objekty umisťovat do 1/3 nebo 2/3





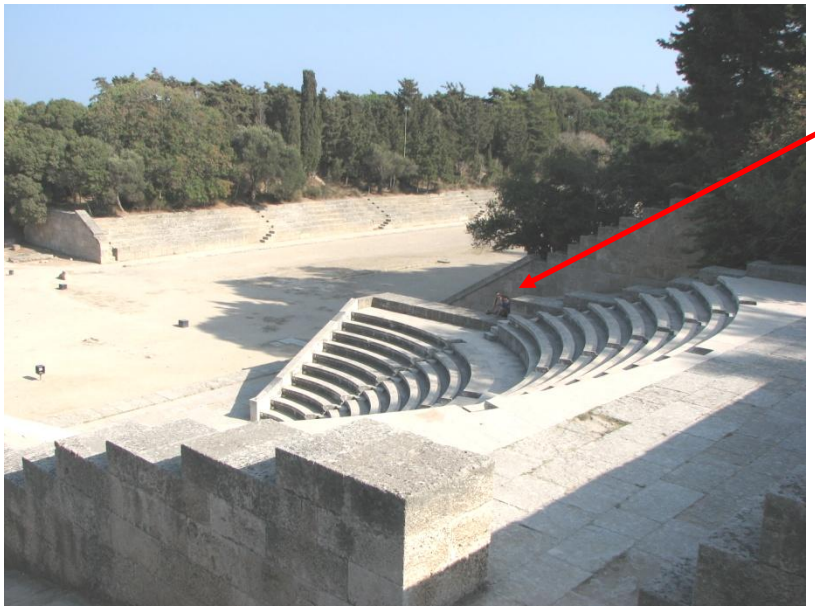
- zaostřit – překomponovat – fotografovat
  - ostřit na oči, fotit ve výšce očí
  - některé fotoaparáty – detekce úsměvu
- hloubka ostrosti
  - zaostření na daný objekt
  - makro (supermakro)

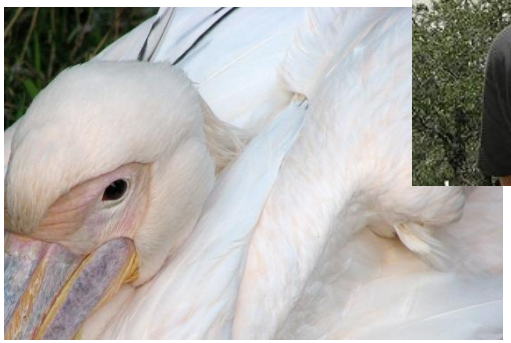




Kompozice obrazu 2

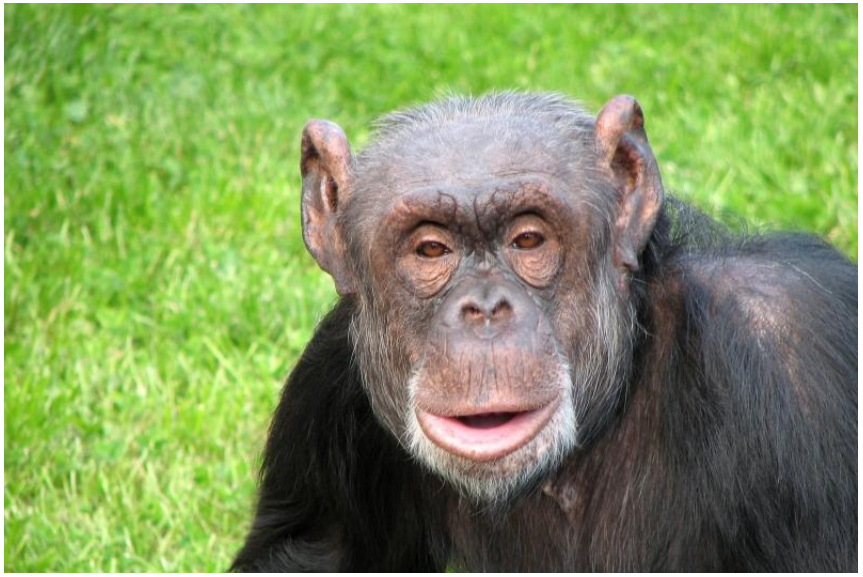
- ořez
  - co chci fotit – osobu, budovu, jak je osoba malá vůči budově, ...
  - vhodný objekt × nevhodné okolí (např. odpadkový koš)
  - objekty vyrůstající z hlavy
  - osoby vylézající z obrazu















Světelné podmínky

- blesk
  - přisvícení obličeje při focení proti slunci
  - špatné světelné podmínky × pozor na odlesky (brýle, zrcadlo)
  - červené oči – ozáření sítnice oka tvrdým světlem blesk
    (řešení – předblesk → zúžení duhovky, menší odraz)
  - ztráta atmosféry



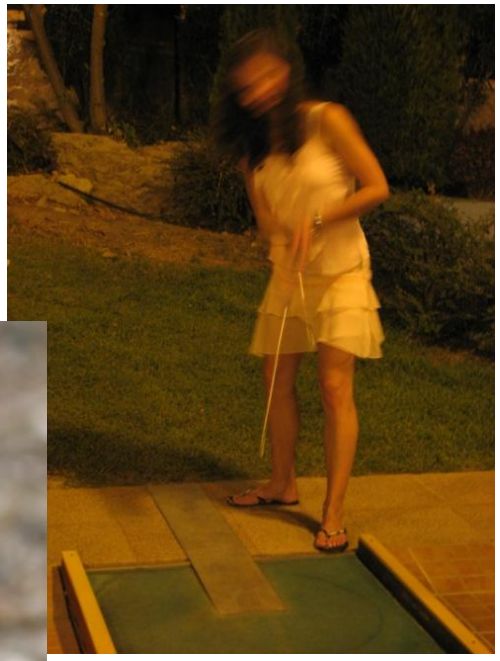
- vyvážení bílé

- večerní/noční focení
  - dlouhý čas → stativ, samospoušť
  - vypnout stabilizátor, pozor na vítr



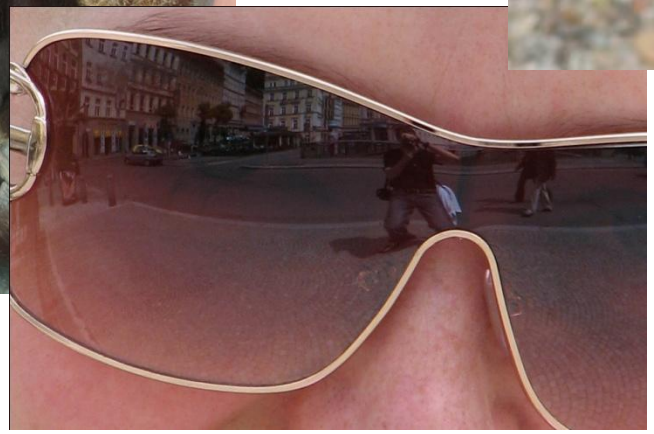






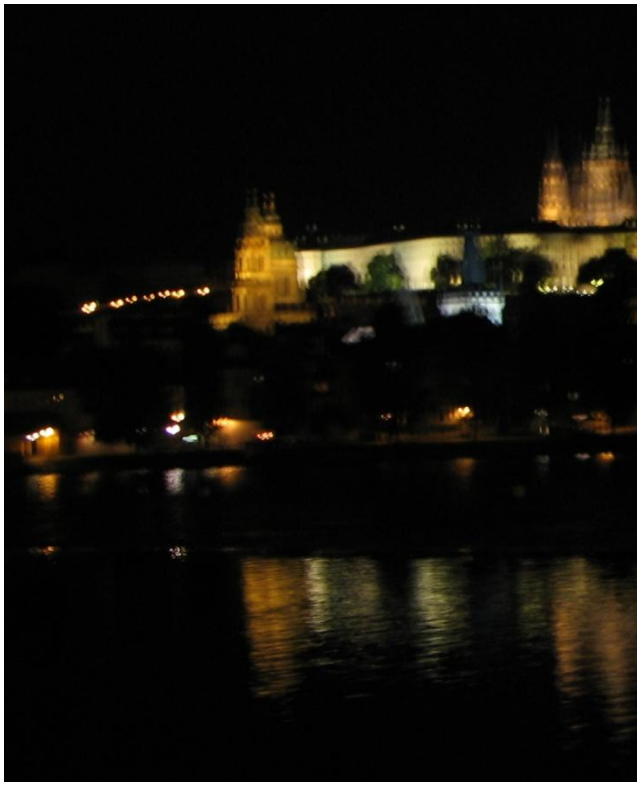




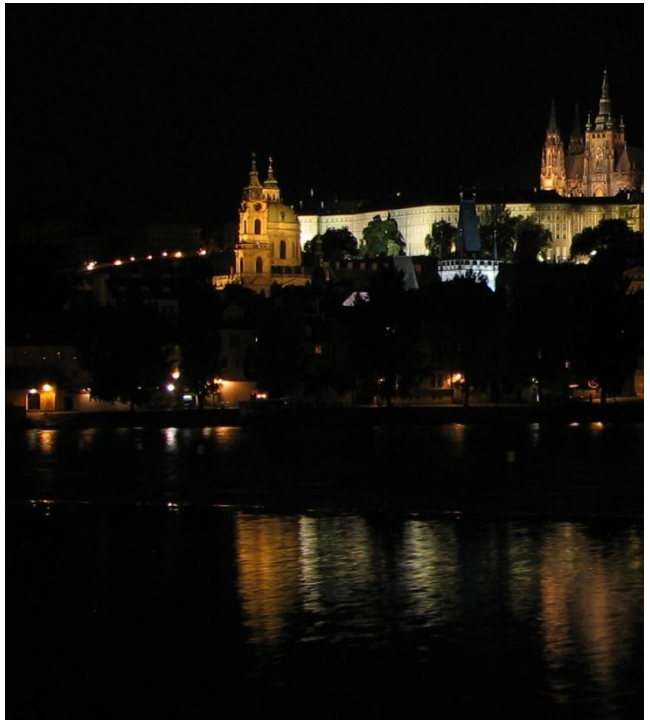




Noční foto – z ruky / blesk / stativ

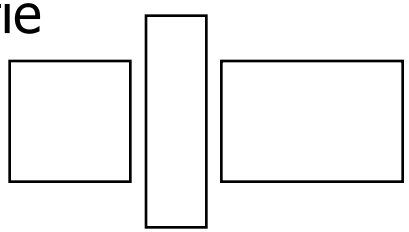


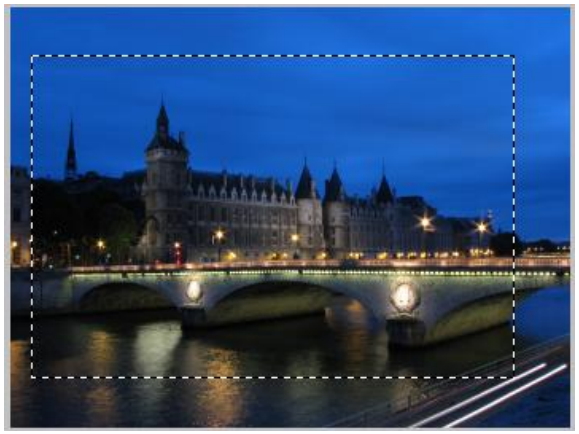




Úprava fotografie – formát

- souvisí s využitím fotografie
  - elektronické
    - libovolný formát
  - tisk
    - vhodné přizpůsobit formátu tisku
    - fotoaparáty
      - 1 Mpix 1280 x 960 4:3
      - 2 Mpix 1600 x 1200 4:3
      - 3 Mpix 2048 x 1536 4:3
      - 4 Mpix 2272 x 1704 4:3
      - 5 Mpix 2560 x 1920 4:3
      - ...





- výběr oblasti (při nastavení vhodného poměru stran)
- ořez fotografie

Tisk fotografie

- doma (tiskárna) × fotolab
- fotoalbum × atypicky tvarovaný rámeček
- základní rozměry klasických fotografií:
  - 9×13, 10×15, 13×18, ...
  - panorama šíře 13, 15, 18, ... (max. délka – cca 45cm)
- jak vyřešit nestandardní rozměr fotografie
  - okraje – kratší rozměr zůstane zachovaný, zůstane bílý okraj
  - ořez – delší rozměr zůstane zachovaný, zbytek se ořízne
  - kratší fotka/panorama – přizpůsobení rozměru papíru



?