

Vybrané funkce digitálních fotoaparátů

Ing. Jiří Franc za použití informací z FotoRoman

Lidské oko versus fotoaparát

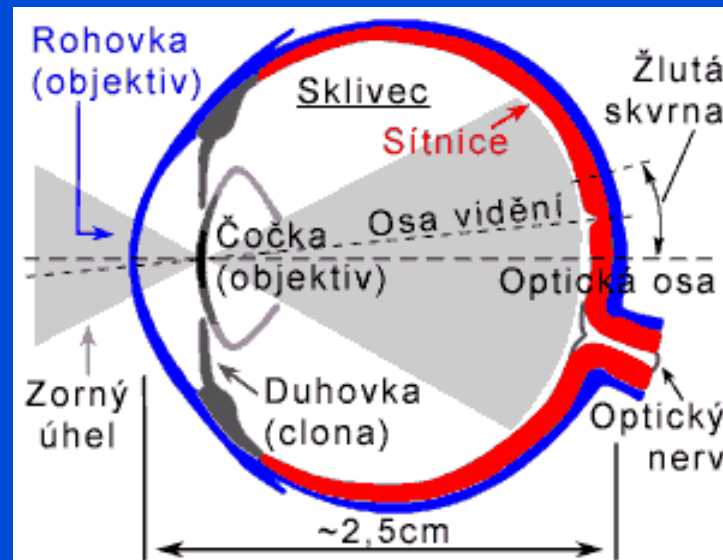
Fyzikální principy fotografování

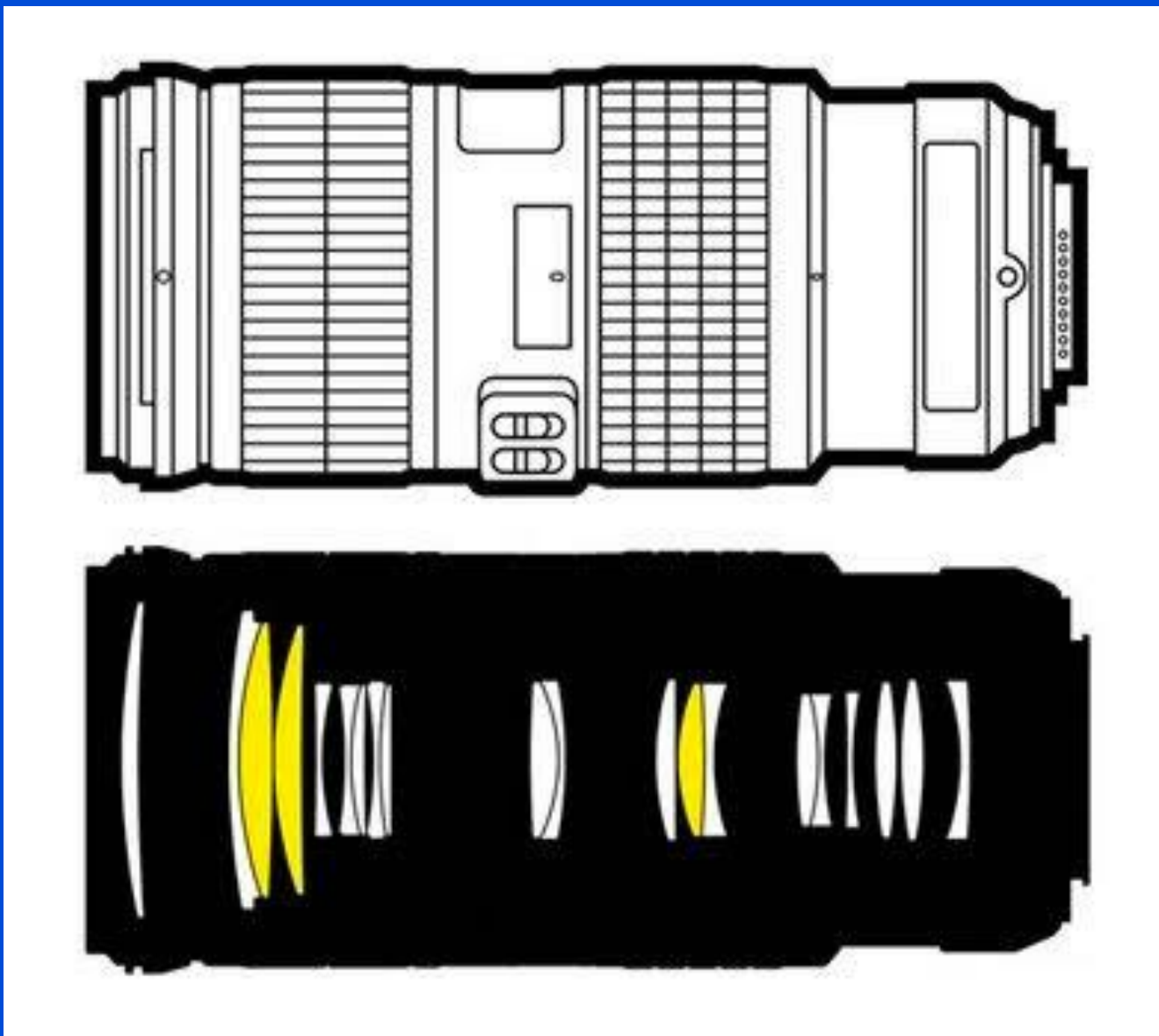
Konstrukce a funkce DF

Digitální fotoaparát – na úvod

- Dnešní nejdokonalejší fotoaparáty se k schopnostem oka a zejména mozku v některých parametrech zatím pouze přibližují.
- Technika ale člověka někdy také překonává - makrofotografie, infrafotoografie, RTG, silné teleobjektivy.
- Klíčovou vlastností lidského oka je fakt, že si z celkové scény vybere jen co ho zajímá, bleskurychle se přizpůsobí měnícím se světelným podmínkám a mozek navíc vedle světla vnímá i vůni, zvuky, teplo atp.
- To vše dohromady vytváří pocity (emoce), které na fotografii často chybí i když je po technické stránce bez vad!

- Lidské oko je první částí systému vidění. Schopnosti lidského oka a fotoaparátu přímo vybízí ke srovnávání ...
- Je to vlastně jednoduchý objektiv o **2 členech** - rohovka je vnější člen a čočka vnitřní.
- Množství světla, které vstupuje do oka, je řízeno **duhovkou** (clonou), která je mezi nimi.
- Světlo se potom šíří průhledným sklivcem a na světlocitlivé sítnici vytváří otočený obraz.





Nikkor 70–200 mm F4G ED VR – objektiv pro zrcadlovky Nikon je tvořen 20 členy, tedy čočkami.



Teleobjektiv Canon EF 400mm f/2,8 L IS II USM je tvořen 16 členy – čočkami.



Extrémně širokoúhlý objektiv Tokina AT-X 116 PRO DX II je tvořen 13 členy

- Pokud by se sítnice oka vyrovnala do plochy, vytvořila by kruh o průměru cca **42mm = shoda s úhlopříčkou kinofilmu!**
- Sítnice je složená ze světlocitlivých buněk - asi 130 miliony tyčinek a 7 miliony čípků - **v tomto smyslu je oko vlastně 137 mpix fotoaparát.**
- Oko reaguje na světlo **odražené** od pozorovaných objektů.
- Bílé světlo obsahuje všechny vlnové délky a například žlutá květina pozorovaná v bílém světlo odráží tedy jen "žluté" vlnové délky (kolem 580 nm) a ostatní vlnové délky pohlcuje.



Funkce a vlastnosti

Vyvážení bílé barvy (WB – White Balance)

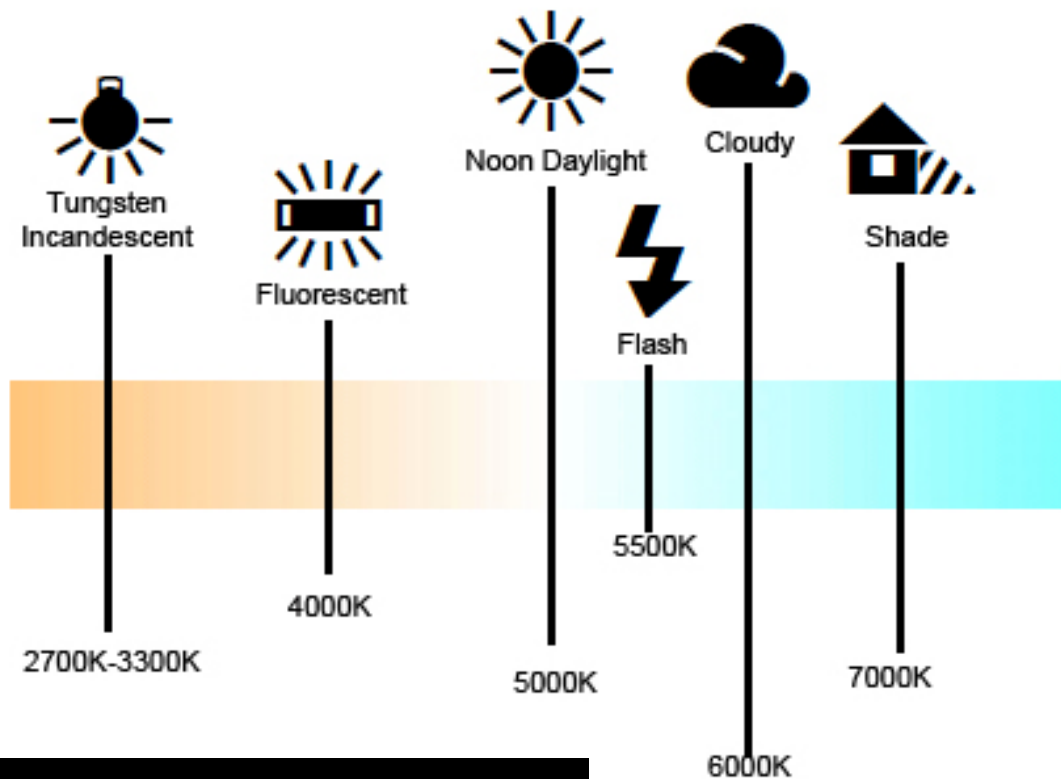
- Běžné zdroje světla považujeme za bílé, ale ve skutečnosti bílé nejsou.
- Denní světlo je například při zamračeném dni trochu do modra, ranní nebo večerní sluneční světlo je do červena ...
- Když vidíte bílý papír, nevidíte žádnou bílou.
- Ve skutečnosti vidíte světlo, které na papír dopadá a papír ho odráží.
- **Bílý je tedy proto, že odráží všechno, co na něj dopadá.**
- Osvítí-li bílý papír bílé světlo, papír je bílý. Osvítí-li bílý papír modré světlo, papír je modrý.

- Svítí-li na bílý papír denní světlo, jakou má vlastně "bílý" papír barvu? **Z fyzikálního hlediska má bílý papír barvu světla, které na něj dopadá.**
- A přesto vždy automaticky řekneme, že papír je bílý! **Proč?**

- Příčina je v tom, že **lidský mozek je silně tolerantní na bílou.**
- **Mozek prostě "ví", že papír je bílý a signály, které mu posílají oči, upraví na bílou i když nervy z čípků oka posílají třeba namodralou.**
- Proto nelze jednoznačně říci, co to je bílá.
- Vnímání bílé se mění v závislosti na tom, **jak se mozek podle okolních podmínek překalibroval a pro kalibraci použil zkušenosti o barvách předmětů nashromážděných během celého života.**

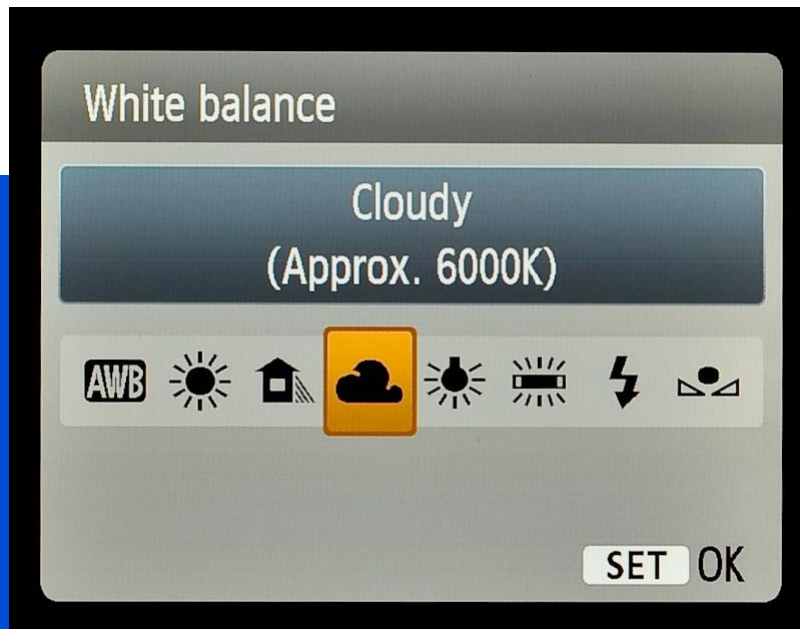
- Představte, že vyfotíte nějaký světle zbarvený objekt ve světle běžné žárovky (která má červené světlo).
- Fotoaparát zaznamená správně barvy (odraz červené barvy) a fotolab Vám udělá fotku.
- Fotku si pak prohlížíte ve dne a Váš mozek je nakalibrován na den.
- **Fotka Vám tím přijde nepřírozeně červená! Co s tím?**
- Aby se to nestalo, musíte před focením v červeném světle žárovky dát fotoaparátu příkaz: **„Teď budeš fotit v červeném světle, které ale budeš považovat za bílé!“**
- Fotoaparát se překalibroval jako mozek, čili si **vyvážil bílou (provedl White Balance)**. Schopnost pružného vyvážení bílé je jednou z velkých předností digitálů proti kinofilmovým aparátům, které tuto schopnost nemají - je v nich třeba měnit film.

	Auto	Fotoaparát zvolí nastavení automaticky.
	Denní světlo	Fotografování v exteriéru za jasného počasí.
	Zataženo	Fotografování při oblačnosti, ve stínu nebo pod večerní oblohou.
	Žárovka	Fotografování při žárovkovém osvětlení.
	Zářivka	Fotografování při teple bílém nebo studeně bílém zářivkovém osvětlení.
	Zářivka H	Fotografování při osvětlení zářivkami s teplotou denního světla.
	Blesk	Při použití blesku (nelze nastavit v režimu ).
	Pod vodou	Vhodné pro fotografování s použitím vodotěsného pouzdra WP-DC28 (prodáváno samostatně). Tento režim používá při zpracování obrazu optimální vyvážení bílé pro redukci namodralých tónů a reprodukci přirozených barev.
	Uživ. nastavení	Fotografování s vyvážením bílé změřeným podle šedého nebo bílého objektu, např. bílého papíru nebo stěny.



<http://thecareyadventures.com/blog/2011/white-balance-31-days-to-better-photography/>

© 2011 The Carey Adventures.Com



<http://www.revellphotography.com/blog/2009/12/when-should-you-white-balance/>

Příklady nastavení WB.

Levý sloupec shora:

Automatika

Slunce

Zataženo

Blesk

Žárovka

Zářivka se studeným světlem



Pravý sloupec shora:

Ruční nastavení podle papíru

Zářivka obdoba denního světla



Citlivost ISO

- Citlivost ISO je **zesílení signálu ze snímače** před jeho digitálním zpracováním v procesoru digitálního fotoaparátu.
- Citlivost ISO se pohybuje v rozmezí od 12 do 25 600, obvyklé hodnoty jsou (80)100, 200 a 400 – 6400.
- **Čím nižší ISO nastavíte, tím lépe! Ale vždy to nejde!**
- Zvýšení ISO je jedním z kroků, jak nahradit nedostatek světla.
- Platí např. že na správnou expozici při ISO 200 je zapotřebí potřeba poloviční množství světla, než při ISO 100.
- **Dvojnásobná citlivost snižuje potřebný expoziční čas na polovinu.**
- Při dvakrát větší citlivosti ISO stačí pouze polovina dopadajícího světla.



ISO speed 						
Auto	100	125	160	200	250	
320	400	500	640	800	1000	
1250	1600					



<http://www.photoshop-designs.es/2010/09/a-la-hora-de-elegir-una-camara-digital-el-tamano-del-sensor-es-muy-importante/>

<http://thedailyphotography.com/2013/06/14/photography-101-iso/>

<http://www.digimanie.cz/recenze-canon-powershot-g10-stale-mezi-nejlepsimi/2613-2>

- **Navýšení ISO (běžné kompakty disponují většinou 100 – 3200) vypadá jako lákavě jednoduché řešení.**
- **Zvýšením ISO však vzniká potíže a tou je tzv. obrazový šum.**
- Kde se šum bere?
- Lze to vysvětlit docela jednoduše - snímač digitálního fotoaparátu je „obyčejná“ elektronická polovodičová součástka. **Typickou vlastností těchto součástek je určitá nestálost jejich elektrických parametrů.**
- To se v praxi **projevuje tzv. šumem ve fotografii – jakoby zrnitostí.**



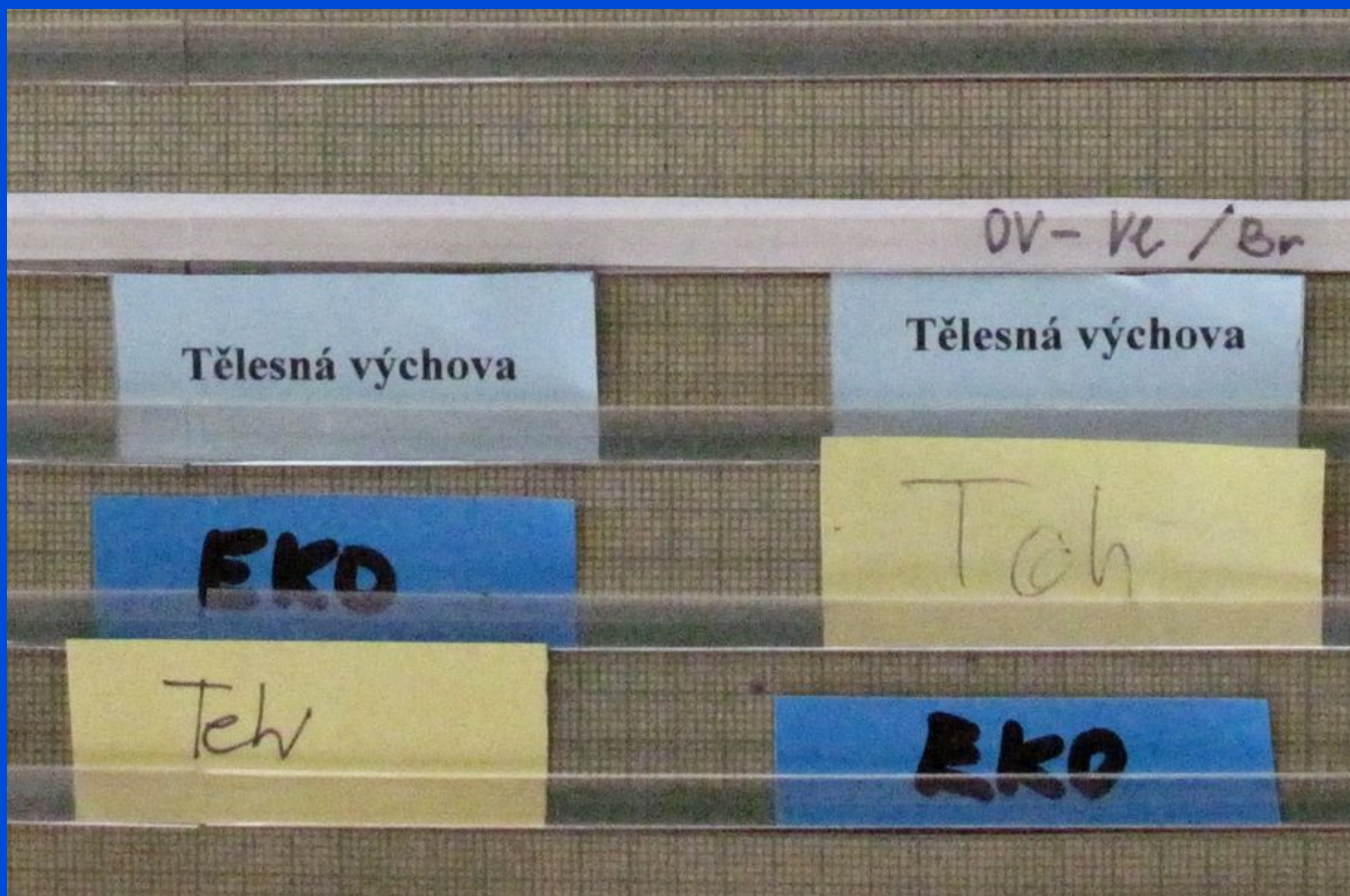
<http://go.ge/2011/10/31/firi-vs-sensori-2-shuqmgrdznobia-re-matritsa-da-shuqmgrdznobia-re-firi/>

Změnit citlivost ISO v klasické fotografii znamená vyměnit film, což je velmi nepraktické.

Kompakt Canon G10 - ISO 80 = zcela jasný obraz

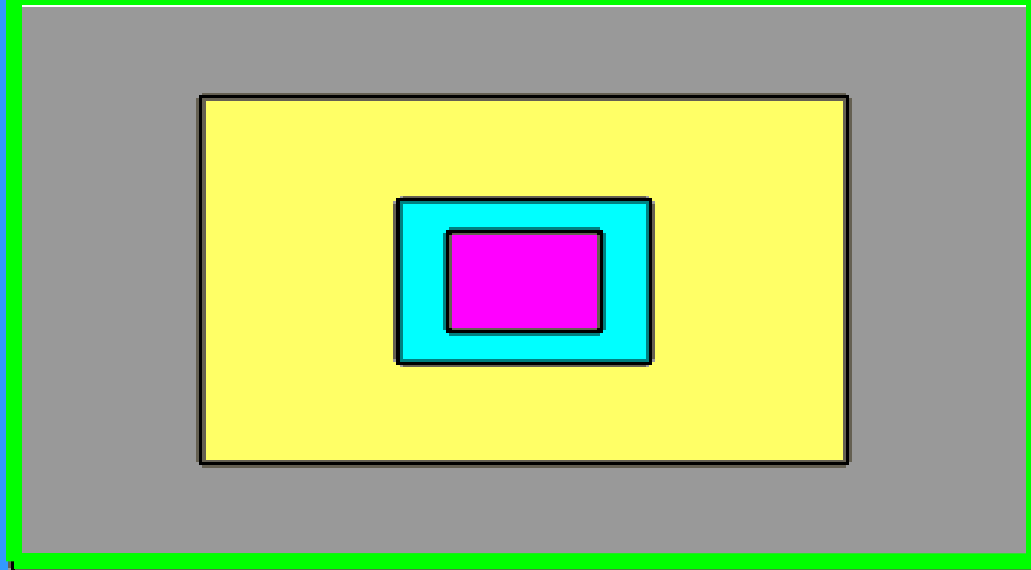


Canon G10 - ISO 1600 = silný šum v obraze



- Šum v obraze se sice **dá částečně v PC odstranit**, ale **vždy klesne kvalita fotky z hlediska ostrosti a detailů** (např. program Noise Ninja)
- Softwarové odstranění šumu vede totiž k **změkčení a až rozostření obrazu** – „odšuměný“ obraz není ostrý.
- U levných kompaktů opravdu pozor na hodnoty ISO!
- Pozor na funkci AUTO nastavení ISO – **preventivně dává vyšší hodnoty!!!!**
- Samozřejmě, když budete svědky přistání mimozemšťanů, dejte to největší ISO jaké můžete – půjde přece o to zachytit alespoň něco ...
- **Digitální zrcadlovky „nešumí“ ani při vysokých hodnotách ISO** – platí čím větší je snímač, tím menší problémy se šumem.

Velikosti snímače:

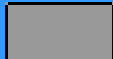


Purpurově – běžný kompakt

Žlutě – amatérská zrcadlovka

Šedě-profi zrcadlovka

Zeleně-digitální stěna 1 000 000 Kč

	24 x 36 mm	- 35 mm film
	22.7 x 15.1 mm	- Canon 10D/300D
	8.8 x 6.6 mm	- Sony 707/717/828 - Minolta 7x/A1
	5.3 x 4 mm	- Minolta DiIMAGE Xi

	37 x 37 mm	PhaseOne H 20
---	------------	---------------



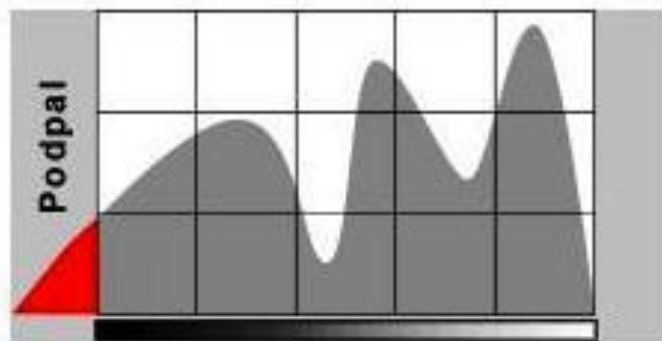
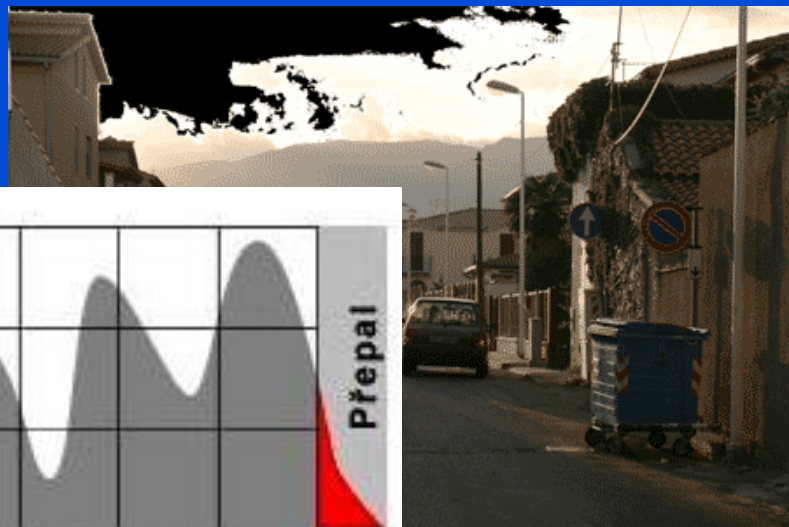
**Umístění CCD snímače u
digitální zrcadlovky**



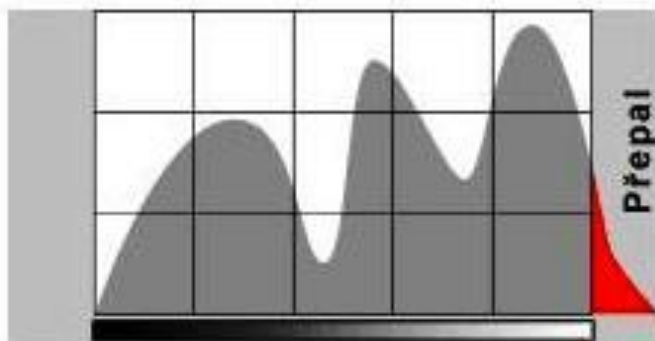
Dynamický rozsah (EV – Exposure Value)

- Dynamický rozsah scény neboli kontrast scény je zjednodušeně rozdíl mezi nejsvětlejším a nejtmavším místem fotografie.
- Dynamický rozsah scény se stanovuje v jednotkách EV a je to rozdíl EV nejsvětlejšího a EV nejtmavšího místa.
- Co je to EV se dočtete v odbornějších člancích, hodnota EV pro určitý objekt se dá poměrně snadno i přesně spočítat.
- Zjistit konkrétní rozsah EV, který přístroj zvládne není např. z prospektů možné (dobře poslouží jen podrobné recenze přístrojů).
- V praxi často reálný rozsah scény překročí rozsah, který je fotoaparát schopen na jedné fotografii zaznamenat – to se stává opravdu často i u velmi kvalitních přístrojů.

- Znamená to, že **váš fotoaparát není schopen zaznamenat celý rozsah jasů scény.**
- Podle toho kam nastavíte okno expozice, tak část bodů bude vždy přepálená nebo moc tmavá nebo oboje.
- Ve fotografii tedy ztratíte část přirozených jasů – **např. častá ztráta kontrastu oblaků vlivem přepalů.**
- **Naučte se používat histogram, pokud s ním Váš aparát disponuje!**



Kontrast scény je větší, než dynamický rozsah fotoaparátu a fotograf se rozhodl exponovat na světle. Zachoval v nich kresbu, ale obětoval stíny a vytvořil podpaly.

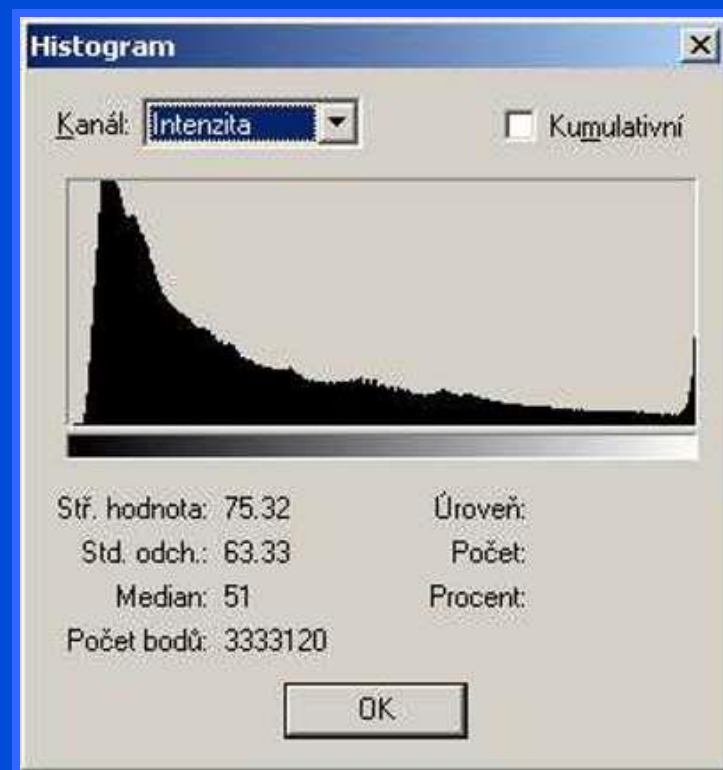
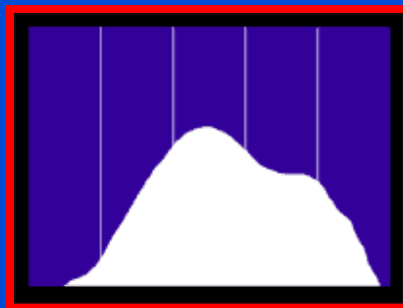
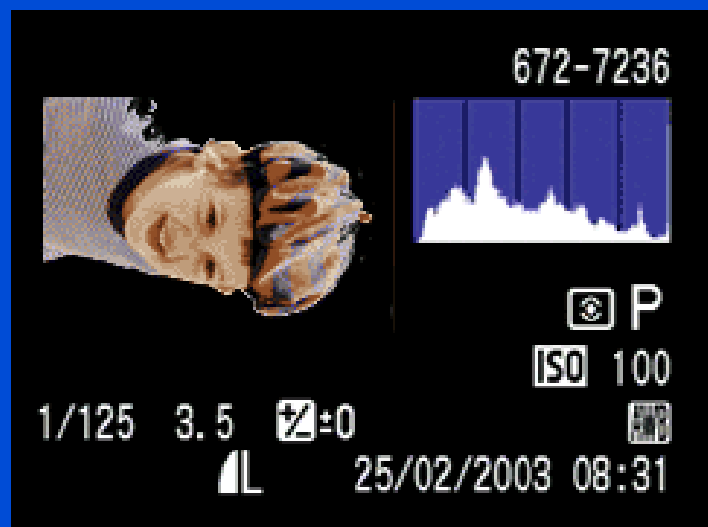


Kontrast scény je větší, než dynamický rozsah fotoaparátu a fotograf se rozhodl exponovat na stíny. Zachoval v nich kresbu, ale obětoval světle a vytvořil přepaly.

**Popředí dobře osvětleno, obličej už
ne – např. slabým výkonem blesku.**



- **Histogram** je graf, který pro každý jas od černé (R, G i B=0) do bílé (R, G i B=255) říká, jaká plocha fotky (kolik pixelů) ho má.
- Říká, jaké je rozložení jasu v obraze.
- Histogram je dobrá pomůcka, měli bychom vyžadovat tzv. živý histogram, který nás informuje o změnách během fotografování.



- Lidské oko je v porovnání se snímači dnešních DF zatím nedostižným vzorem.
- **Za průměrných světelných podmínek může lidské oko přesně zaznamenat detaily i ve světelných intenzitách o poměru 1 : 30 000 neboli 15 EV v jedné scéně.**
- Poměr jasu nejsvětlejšího a nejtmavšího místa je tedy **30 000-násobný.**
- Absolutní dynamický rozsah - od adaptace na úplně tmavou po adaptaci na úplně světlou - dosahuje až 30 EV.
- Pro porovnání
 - barevný diafilm 5 EV
 - běžné digitály 6 - 7 EV
 - špičkové digitály 9 - 13 EV
 - zamračený den 3 – 4 EV
 - slunečný den 12 – 15 EV

- U většiny digitálů máme možnost kompenzovat expozici v rozsahu $\pm 2\text{EV}$ ((-2,0 / -1,7 / -1,3 / -1,0 / -0,7 / -0,3 / 0,0 / 0,3 ...)) – účinkem je zesvětlení či ztmavení scény.
- Zvláště za jasných dnů se vyplatí mít neustále nastavenou kompenzaci na - 0,3 až - 0,7 EV.
- Funkce je přístupná v **Menu**, méně často přes jiné ovládací prvky – např. kruhový ovladač u Canonu G10



Poznámka: jas v praxi

Absolutní a výsledný jas pro naše oko

Zelená

Modrá

Absolutní jas:

$$(R + G + B) : 3 = (0 + 255 + 0) : 3 = \underline{\underline{85}}$$

Výsledný jas:

$$(0.3R + 0.59G + 0.11B) = \underline{\underline{150,45}}$$

Zelená se nám jeví světlejší a tím splývá s bílou !!! Lidské oko je k zelené vnímavější.

Absolutní jas:

$$(R + G + B) : 3 = (0 + 255 + 0) : 3 = \underline{\underline{85}}$$

Výsledný jas:

$$(0.3R + 0.59G + 0.11B) = \underline{\underline{28,05}}$$

Oba podklady mají stejný absolutní jas, jak to že se nám čtou rozdílně???

Zorný úhel x ohnisková vzdálenost

- Vnímání scény lidským okem a fotoaparátem může být podobné, ne však zcela stejné:
- Sítnice oka je **zakřivená**, kdežto **film i senzor je plochý**
- Očima **vidíme prostorově**
- **Zdání trojrozměrnosti fotografii dává teprve fotograf** vhodnou kompozicí, osvětlením atp.
- Vztah zorného úhlu objektivu a jeho ohniskové vzdálenosti lze formulovat jednoduše: „**Čím delší ohnisko objektivu, tím menší zorný úhel**“

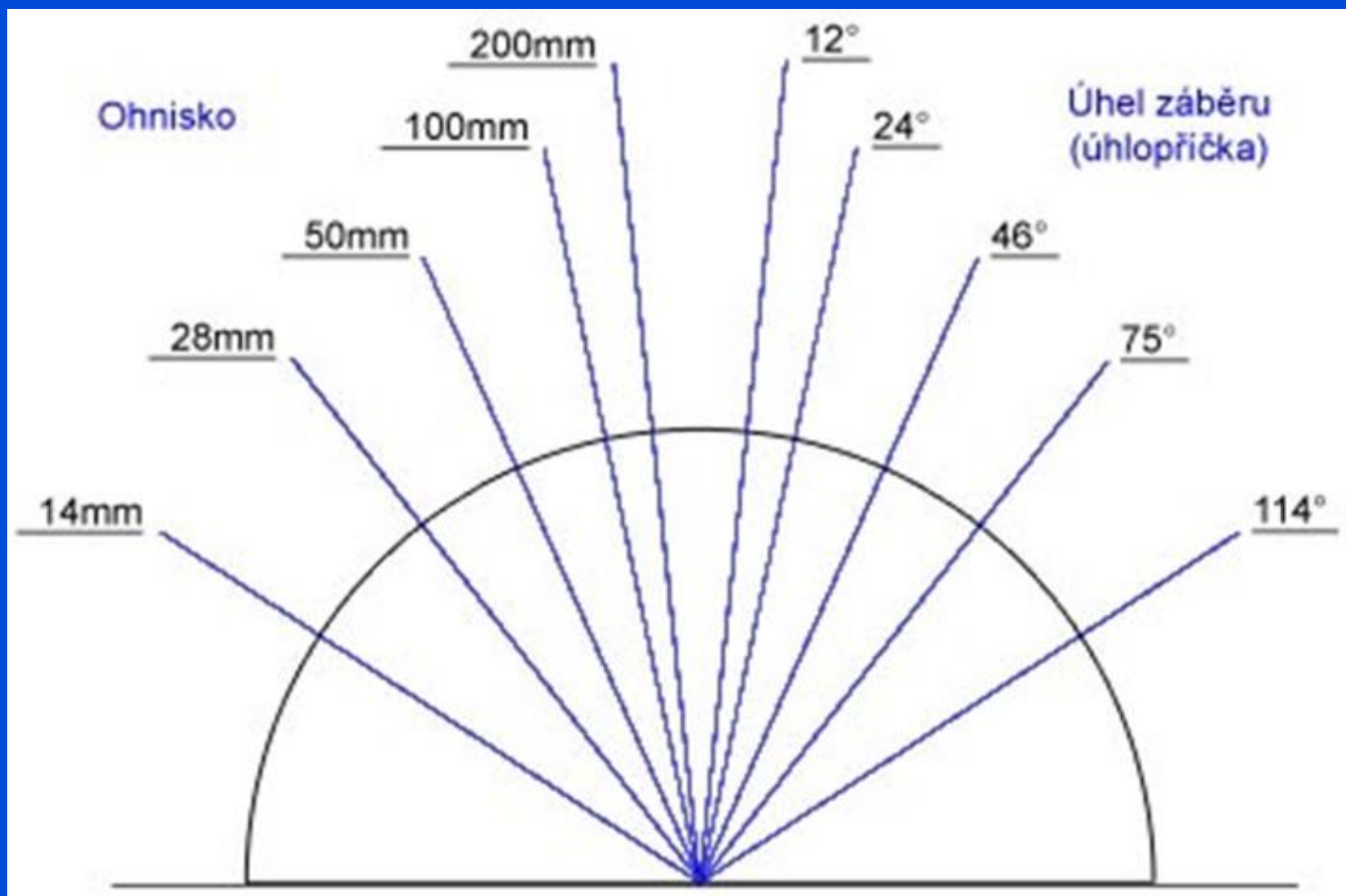
- Oko a mozek vnímají scénu současně ve 3 různých zorných úhlech:
 - periferní vidění bude mít zorný úhel kolem **170°**
 - normální vidění se schopností rozlišovat detaily úhel cca **45 - 50°** - objektiv s ohniskovou vzdáleností 50mm má zorný úhel 46° - proto se označuje jako **normální objektiv**
 - místo kterým ostříme, na které se soustředíme úhel cca **1°**

- **Ohnisko tedy určuje výřez scény, který budeme zaznamenávat.**
- **Objektivy se dělí do dvou základních skupin - s proměnným ohniskem (tzv. zoomy) a s pevným ohniskem.**
- **Objektivy s pevnými ohnisky jsou opticky výkonnější – mají jednodušší konstrukci.**

- Ohnisková vzdálenost se udává v mm, objektivy pak dělíme na:
 - **širokoúhlé** – do 35 mm – umožňují snímat širokou oblast z krátké vzdálenosti
 - **základní** – 50 mm – obraz v přibližně stejné velikosti i vzdálenosti, jaký je viděn očima
 - **teleobjektivy** – 85 – 300 mm – umožňují dělat bližší záběry vzdálených předmětů
 - **zoomy** – plynulá změna ohniskové vzdálenosti např. 38 – 380 mm. Rozsah ohniskových vzdáleností 28 – 120 (140) mm je nejuniverzálnější – tj. 4 – 5x optický zoom. Toto vyhovuje ze zkušeností minimálně cca 70% fotografovaných situací
 - Minimální rozsah zoomu bývá 2,5 – 3x

- přiblížení scény dosáhneme páčkou transfokátoru (W-Wide, T-Tele)





Zorný úhel objektivu ve [°] = $2 * \arctg(21,6 / \text{ohnisková vzdálenost v mm})$



<http://www.aaron.cz/produkty/canon-ef-8-15mm-f4-rybi-oko-usm>

- Zkreslení perspektivy u ultraširokým ohniskem 8mm (tzv. rybí oko).
- Objektiv typu „rybí oko“ poznáme podle vypouklé přední čočky.



- **Rybí oka** (8 mm) – extrémně širokoúhlé, deformují perspektivu
- **Širokoúhlé** (10-30 mm) – interiéry, architektura, krajina, reportáž
- **Základní ohniska** (30-100 mm) – přirozené zobrazení, portrét
- **Normální objektiv** (50 mm) - odpovídá zornému úhlu lidského oka
- **Teleobjektivy** (100-300 mm) – portrét, reportáž, krajina
- **Silné teleobjektivy** (>300 mm) – příroda, sport
- **Makroobjektivy** – měřítko **zobrazení objektu 1:1 a větší**
- **Speciální objektivy** - **Tilt-Shift , Mirror**

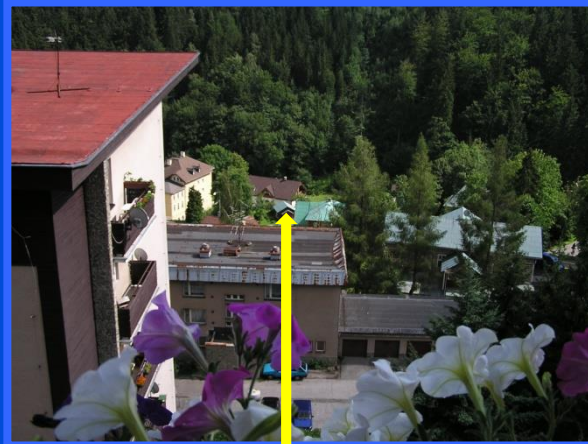
Vliv zoomování teleobjektivu:

shora použití ohniskové vzdálenosti:

38 mm 1x zoom

298 mm 8x zoom

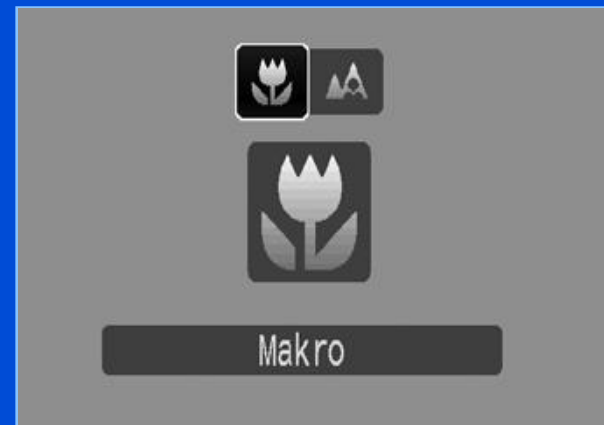
380 mm 10x zoom



Digitální zrcadlovky můžeme osadit různými výměnnými objektivy nejrůznějších parametrů, určení a samozřejmě ceny.



- Oči dokážeme zaostřit na minimální vzdálenost cca 20cm.
- Tím je dané i maximální zvětšení, které jsme schopni očima dosáhnout.
- Naproti tomu **makrofotografie** (neřku-li **mikrofotografie**) dokáže zobrazovat předměty z velmi malé vzdálenosti a zvětšit je tak, že je to pro naše oči zcela nedosažitelné.
- Kompaktní fotoaparáty standardně ostří v režimu **Makro** od 5 cm, v režimu **Supermakro** od 1 - 2 cm.



Clona x světelnost objektivu

- Zaclonění tj. zúžení otvoru v objektivu pohyblivými lamelami, slouží k regulaci množství světla dopadajícího na snímač.
- Obecně lze říct, že čím je objektiv světelnější, tím je jeho užitná hodnota vyšší – pozor totéž platí o ceně!!!
- Označuje se písmenem **f** + číselnou hodnotou
- Pro objektiv se vždy uvádí nejvyšší možná hodnota, používá se zápis např. f/2.8, 1:2.8 nebo f/3.5-4.5, 1:3.5-4.5 ...

- **f1,2 - f2,8**

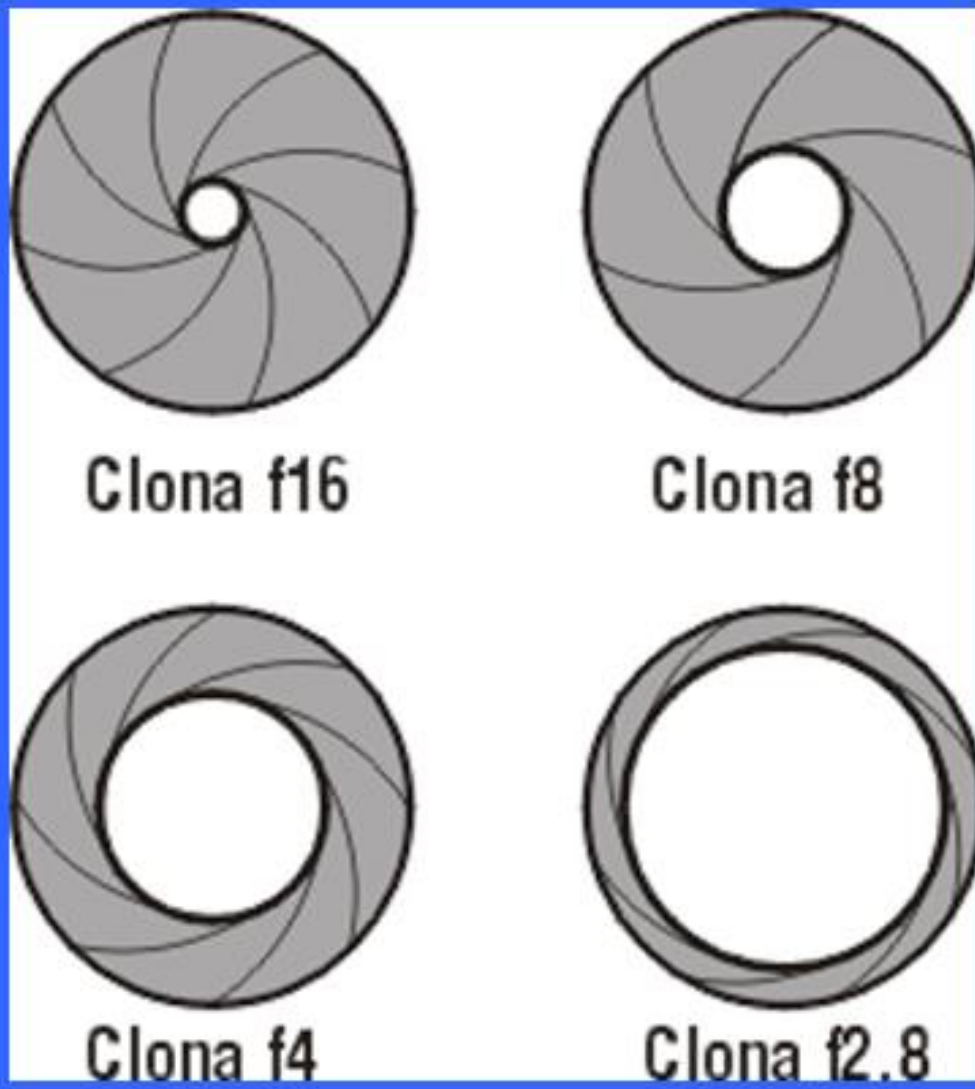
- **malé zaclonění = velký otvor**, tzv. „plná díra“, **malá hloubka ostrosti** = např. ostrý obličej a pozadí už rozostřeno – pro fotografování **nablízko** (portrét, detail, makro)
- zachycuje se mnoho světla, dobré pro nízkou hladinu světla

- **f8 – f32**

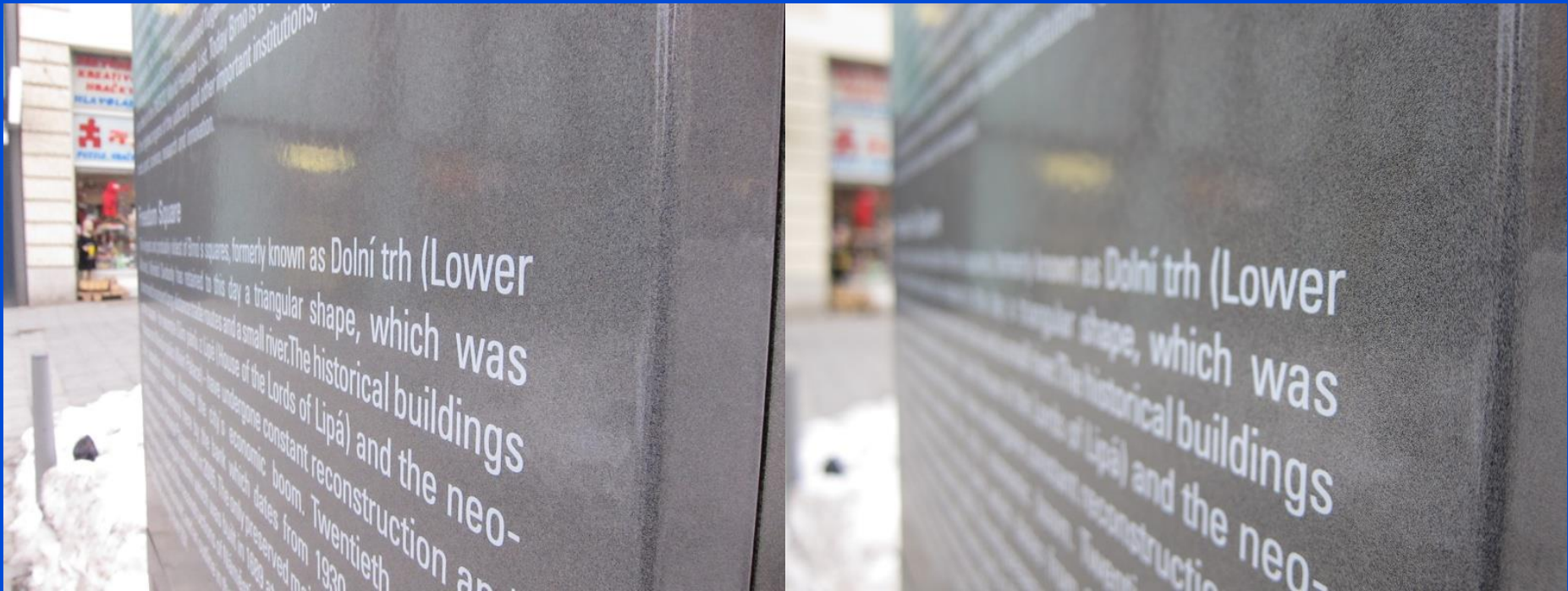
- **velké zaclonění = malý otvor**, **velká hloubka ostrosti** = ostré jsou blízké i vzdálené objekty – fotografování **do dálky**
- čím větší clonové číslo, tím méně světla otvorem prochází

<http://www.fotoradce.cz/clona-neviditelny-pomocnik-objektivu-clanekid695>





Často nepochopený vztah: velké clonové číslo = malý průměr otvoru!!!



Vlevo: velké zaclonění = velká hloubka ostrosti

Vpravo: malé zaclonění = malá hloubka ostrosti

<http://www.milujemefotografii.cz/vliv-citlivosti-clony-expozicniho-casu-na-fotografii>

- **Použitím zoomu roste zaclonění objektivu** (zmenšuje se díra), roste hloubka ostrosti, roste clonové číslo.
- např. clona f2,8 - použitím 3x zoomu už vzroste na f5,6
- Postupným **přivíráním clony se rozlišovací schopnost objektivu (kresba, detaily) nejprve zlepšuje**, protože obraz je vykreslován pouze střední částí čoček
- Ovšem **při velmi malém clonovém otvoru se v důsledku otvorové vady zase naopak zhoršuje**.
- U každého objektivu lze najít clonu, při níž je obraz maximálně ostrý.

http://www.digineff.cz/obrdg2009/jaknato/091119clona/091119clona_03.png



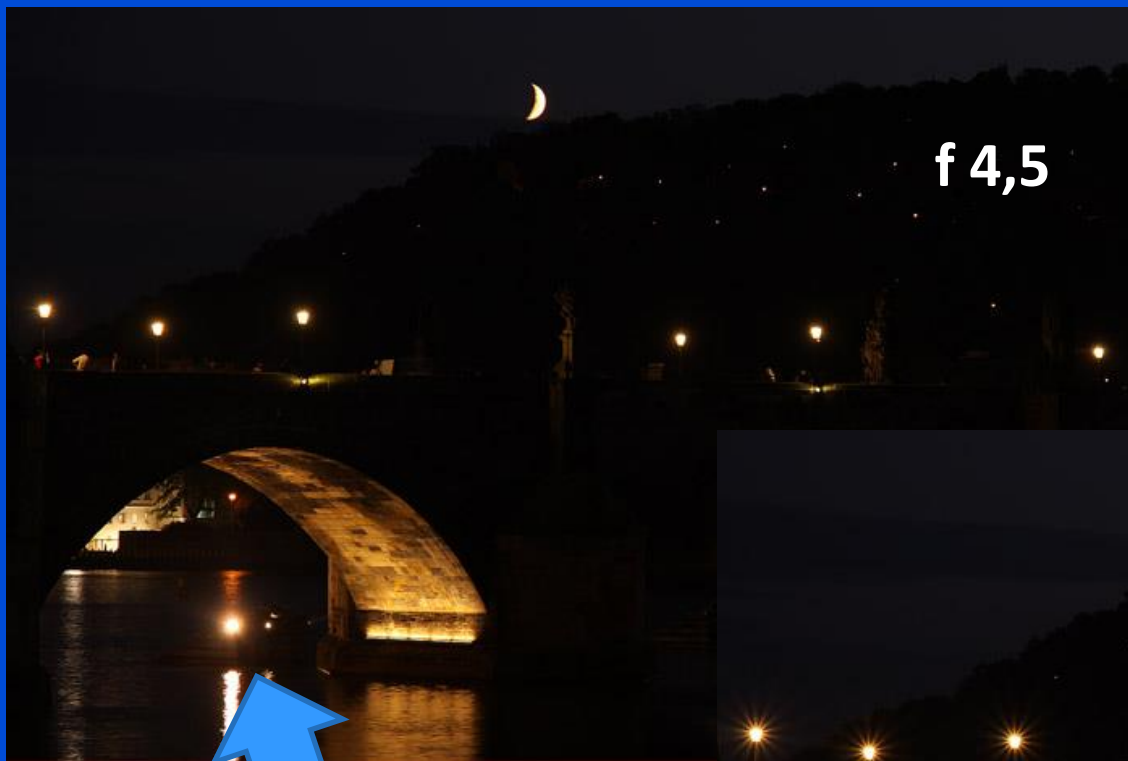
Kresba objektivu Sigma 120-400 mm f/4.5-5.6.

vlevo: $f = 4,5$ / vpravo: $f = 8$

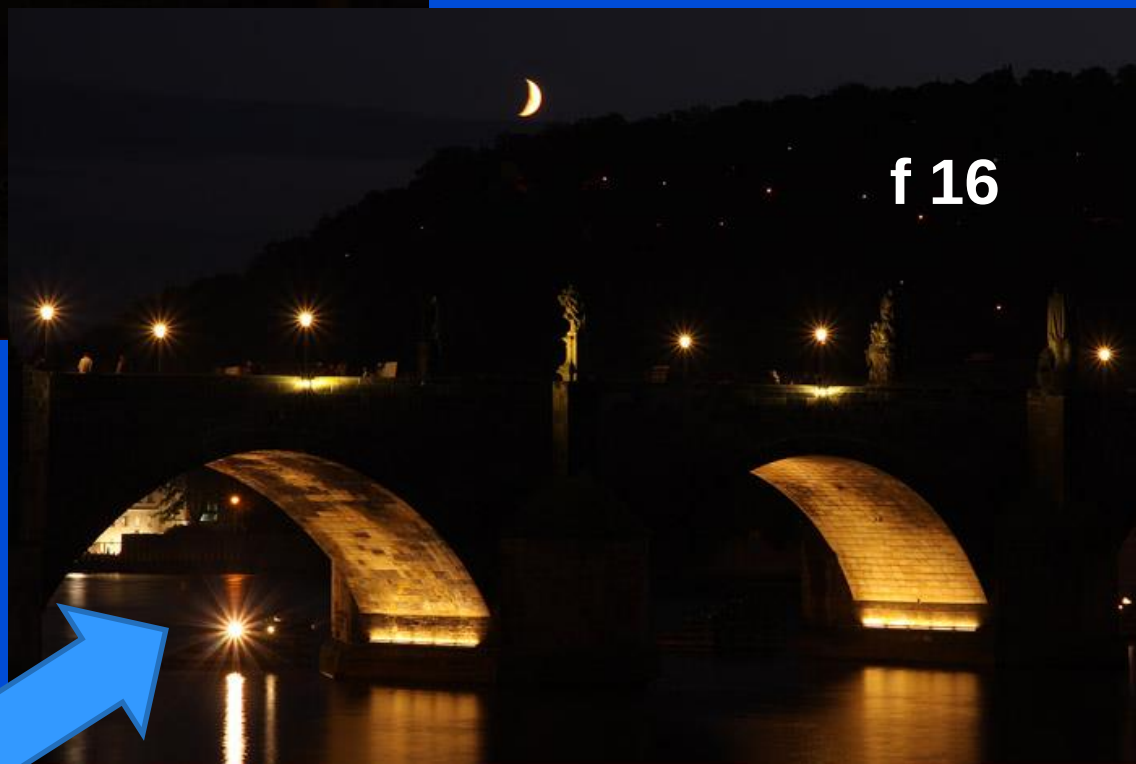


Optyczne.pl Optyczne.pl Optyczne.pl Optyczne.pl

- Clonové číslo tedy udává, kolik světla je objektiv schopen dopravit na senzor – hovoříme o tzv. světelnosti objektivu.
- Světelnost regulujeme zacloněním otvoru objektivu.
- Řada hodnot clony $F\ 1,2 / 1,8 / 2,0 / 2,8 / 3,5 / \dots 32$.
- Pod 2,8 je objektiv velmi světelný, u kompakťů je to jen velmi zřídka a u výměnných objektivů si musíme dost připlatit.
- **S velikostí zoomu světelnost rychle klesá!!!**



<http://www.fotoaparar.cz/article/11074/1>



Nízké clonové číslo = světla bez „hvězdiček“, vysoké clonové číslo = s „hvězdičkami“.

Snímací čas – doba expozice

- Oko funguje vlastně jako kamera a zaznamenává kontinuální děj.
- Jednotlivý obraz v oku zanikne za cca $1/30$ vteřiny.
- Fotografie naopak **dokáže zmrazit děj** ve velmi krátkém čase (např. $1/4000$ sec) nebo naopak nasčítat obraz za dlouhou dobu (několik minut).
- Takto pořízené fotografie jsou obrazy, které okem nemůžeme nikdy v reálu pozorovat.

- **Snímací čas neboli doba expozice** je časový úsek, na kterou je odkryt snímač, aby na něj dopadlo „**přiměřené**“ množství světla = **čím delší čas, tím více světla.**

- Pro vytvoření nerozmazaných snímků při fotografování z ruky je za bezpečný čas považována doba, která se rovná převrácené hodnotě ohniskové vzdálenosti.
- Např. při focení s ohniskem 28 mm bych měl v ruce udržet čas expozice $1/28$ s, ale třeba $1/5$ s už jistě „**v ruce neudržíte**“ = **neboli fotka bude asi skoro jistě rozmazaná.**

- Významným pomocným prvkem u DF jsou v tomto smyslu stabilizátory obrazu (IS - Image stabilization).
- IS obecně **poněkud zlepší kvalitu u použití delších časů**, kdy by snímek byl již jinak rozmazán – není to všemocný nástroj proti neostrosti.



The EF400mm f/2.8L IS USM – one of a range of Canon lenses that incorporate Image Stabilizer technology.



Objektiv Canon EF 400mm f/2,8 IS USM a detail jeho stabilizátoru obrazu.

- Běžné scény bez pohybu $1/100$ s, $1/60$ s – lze z ruky, bez rozmazání.
- Nad $1/20$ – $1/10$ je už bezpečnější použít **stativ** nebo se alespoň o něco pevně opřít.
- Na **sportovní záběry** je třeba časů kratších než $1/250$ s.
- Kvalitní kompaktní fotoaparáty disponují rozmezím expozičních časů $1/4000$ s až 15 s.

- Expoziční údaje zobrazené u snímku

Čas expozice

ISO

Clona

Kompenzace expozice EV

Makro režim

Rozlišení (zde 14,7 Mpix)

Vyvážení bílé WB

7/7
100-0735
Av [] ISO80
1/30 F5.0
+2±0
4.73MB
15M 4416x3312
25/03/'09 14:28

DVD pro školství
2009
Microsoft | Partneri ve vzdělávání
Computer Partners

RAW + L

Závěrem

- Expozici čipu / filmu můžete tedy ovlivnit 3 faktory:
- 1) **dobou** po jakou světlo na čip působí (tzv. expoziční čas neboli rychlost závěrky)
- 2) **množstvím světla** přicházejícím objektivem na čip (tzv. clona)
- 3) **citlivostí čipu na světlo** (ISO) – čím méně, tím líp
- **stejnou expozici dosáhneme různými kombinacemi clony a času!!!!**
- **Nastavení se děje buď automaticky, manuálně nebo kombinovaně**

Otázky:

1. Tři příklady, kdy DF překonává optické schopnosti lidského oka
2. Jaké vlnové délky světla vnímá oko jako barvu – pohlcené nebo odražené?
3. Vysvětlete podstatu funkce WB
4. Jak lze ovlivnit vyrovnaní bílé u klasického kinofilmového aparátu?
5. Dynamický rozsah scény (EV) – vysvětlete. Podrobnosti pro zájemce zde
6. Jak se na fotografii projeví místo, kde scéna překročila rozsah EV snímáče?
7. Jaké EV v jediné scéně zvládne lidské oko a jaké běžný kompaktní fotoaparát?
8. Co je to histogram?
9. Co lze vyčíst z histogramu?
10. Velikost normálního zorného úhlu člověka je
11. Za jak dlouho zanikne jednotlivý obraz v lidském oku?
12. Na jakou minimální vzdálenost ostří lidské oko?
13. Vyjmenujte základní typy DF podle jejich konstrukce.
14. Jaký největší nedostatek mají kompaktní digitální fotoaparáty?
15. Co fotograf vidí v hledáčku tzv. nepravé (elektronické) zrcadlovky?
16. Rozdělte objektivy digitálních fotoaparátů podle ohniskové vzdálenosti.

17. Co ovlivňuje ohnisková vzdálenost objektivu fotoaparátu. Podrobnosti pro zájemce zde
18. Které objektivy jsou obecně výkonnější – s pevným ohniskem nebo tzv. zoomy?
19. Jaký rozsah optického zoomu je obecně považován za nejpraktičtější?
20. Jaký objektiv potřebujete na focení v interiérech?
21. Jaký objektiv potřebujete na focení zvířat v přírodě?
22. Co je to pravý makroobjektiv?
23. Co je to clona (zaclonění) objektivu?
24. Velké zaclonění = vysoká hodnota clonového čísla, je to pravda?
25. Velké zaclonění = velký průměr clonového otvoru, je to pravda?
26. Co je to světelnost objektivu?
27. Čím se světelnost reguluje?
28. Jakou hodnotu světelnosti mají velmi světelné objektivy?
29. Mám dva objektivy s maximální světelností $f/4$ a $f/5,6$, který je světelnější?
30. Kdy potřebujete objektiv s vysokou světelností?
31. Co je to expoziční čas?

32. Čím lze ovlivnit expoziční čas v nastavení fotoaparátu?
33. Jaký problém je spojen s dlouhými expozičními časy?
34. Jaký expoziční čas je považován za bezpečný?
35. Fotím z ruky bez IS – fotoaparát při ohnisku 150 mm nastavil 1/100 s – je to bezpečný čas a proč?
36. Jak se vypočte při konkrétním ohnisku bezpečný čas pro focení z volné ruky?
37. Co je to ISO?
38. Co obecně platí pro nastavení hodnoty ISO?
39. Co je to digitální šum?
40. Jak souvisí velikost čipu snímače s použitelností hodnot ISO?
41. Jak se fotoaparát chová při volbě ISO AUTO?
42. K čemu dochází při softwarovém potlačení digitálního šumu?
43. Co je to malá hloubka ostrosti?
44. Co je to velká hloubka ostrosti?
45. Co znamená zkratka IS?
46. Co znamená zkratka AF?
47. Které základní expoziční údaje znáte – viz obrázek s popisem?