



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Digitální fotografie

Základy správné expozice

Mgr. Milana Soukupová

Gymnázium Česká Třebová

Základy správné expozice

Téma sady didaktických materiálů	Digitální fotografie I.
Číslo a název šablony	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Číslo didaktického materiálu	EU-OPVK-VT-III/2-SO-206
Druh didaktického materiálu	prezentace
Téma didaktického materiálu	Základy správné expozice
Autor	Mgr. Milana Soukupová
Vyučovací předmět	Seminář z informatiky
Cílová skupina (ročník)	žáci ve věku 17 – 19 let
Klíčová slova	clona, clonové číslo, závěrka, expoziční čas, citlivost ISO, hloubka ostrosti, pohybová neostrost, „švenkování“, histogram, přeexpozice, podexpozice, dynamický rozsah
Anotace	Prezentace vysvětluje principy fotografování. Obsahuje návody, jak fotografovat složitější scény. Obsahuje otázky k ověření znalostí.

Expozice

Vytvořit fotografii znamená zachytit světlo odražené od fotografované scény na senzor neboli **exponovat** snímek.

Světelné podmínky scény jsou dané a pro vytvoření kvalitní fotografie je nutné **nastavit fotoaparát** tak, aby na senzor dopadlo **přiměřené množství světla**.

Expozici ovlivňuje:

- **Čas expozice** (expoziční doba, rychlost závěrky)
- velikost otvoru objektivu (určená **clonovým číslem**)
- elektronické řízení **citlivosti senzoru** na světlo (tzv. ISO).

Dobře exponovaná fotografie má prokreslená světlá i tmavá místa.

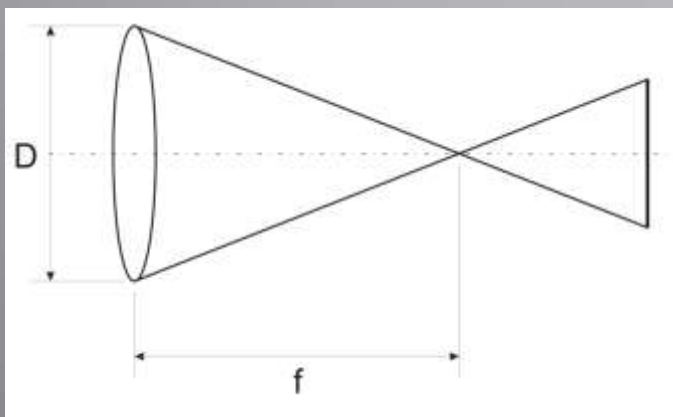
Clona a clonové číslo

Clona je proměnný kruhový otvor ve středu objektivu, který reguluje množství světla procházejícího objektivem.

Clona je uvnitř objektivu a je tvořena kovovými lamelami, které se mohou zavírat a otvírat.

Čím větší je otvor, tím více světla dopadne na senzor, množství tohoto světla určuje **clonové číslo F**.

Množství světla procházející clonou je přímo úměrné ploše otvoru, ale závisí také na vzdálenosti clony od senzoru, tedy ohniskové vzdálenosti objektivu a na vzdálenosti fotografovaného objektu (posun ohniska ostřením). Všechny tyto faktory shrnuje **clonové číslo F**.



$$F = f / D$$

f – aktuální ohnisková vzdálenost objektivu v mm

D – průměr clony v mm

F – clonové číslo

Obr. č. 1: Schéma objektivu

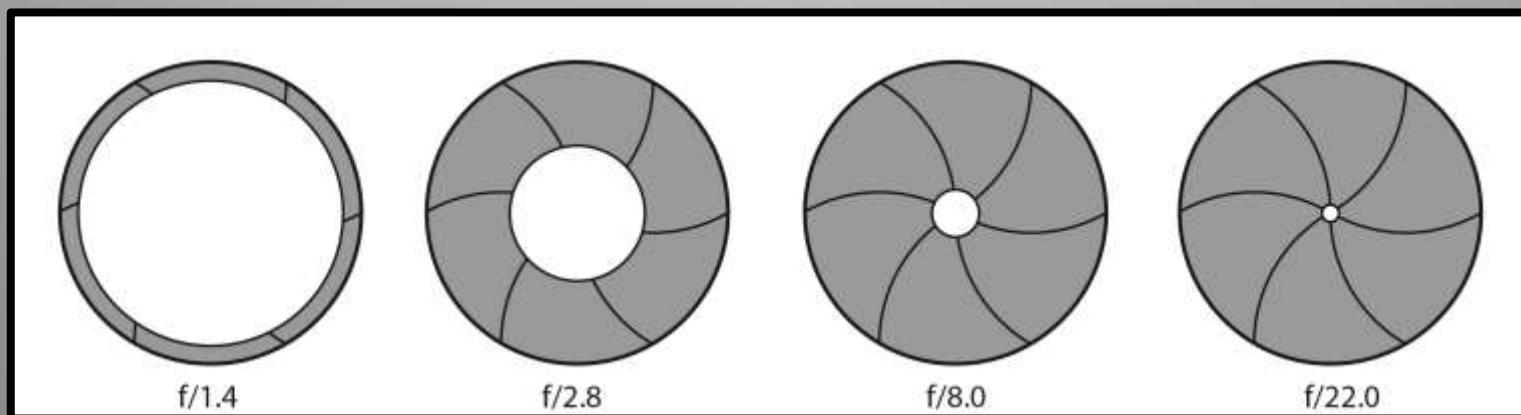
Clona a clonové číslo

Základní clonová čísla F sestavena do stupnice (1.0, 1.4, 2.0, 2.8, 4.0, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32, 45), kde sousední stupně představují dvojnásobné zvýšení, resp. snížení množství světla které dopadne na snímač.

Čím vyšší clonové číslo, tím menší otvor.

Snížíme-li clonové číslo z 11 na 8, pak se množství světla procházející objektivem zdvojnásobí.

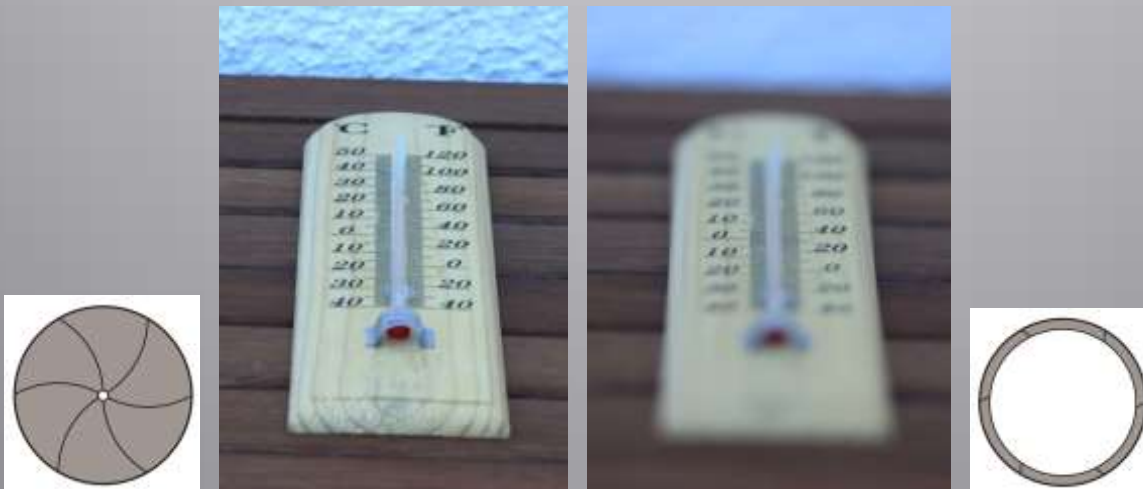
Clonu zapisujeme buď pomocí clonového čísla $F = 2.8$, $F = 11$ nebo ve tvaru $f/2.8$, $f/11$, což vyjadřuje průměr clony pro ohniskovou vzdálenost f .



Obr. č. 2: Clona a clonová čísla

Hloubka ostrosti

- Hodnota clony neovlivní pouze expozici, ale i **hloubku ostrosti**.
- Hloubka ostrosti je **rozsah vzdáleností**, uvnitř kterých jsou objekty přijatelně ostré.
- Při použití velkého clonového čísla vznikají fotografie celoplošně ostré. Při použití malého clonového čísla je ostrost záměrně omezena na nejdůležitější oblast na fotografii, kterou fotograf záměrně izoluje od ostatních částí fotografie.
- Zavírání clony (zvyšování clonových čísel) hloubku ostrosti zvyšuje, zatímco otevírání clony (snižování clonových čísel) ji snižuje.



Obr. č. 3: Fotografie s vyfotografované s různými clonovými čísly (f/16; f/2)

Hloubka ostrosti

- Pomocí hloubkou ostrosti izolujeme fotografovaný objekt
- Fotografie s velkou hloubkou ostrosti jsou celoplošně ostré



Obr. č. 4: Fotografie s malou hloubkou ostrosti



Obr. č. 5: Fotografie s velkou hloubkou ostrosti

Expoziční čas (rychlost závěrky)

- Expoziční čas je doba, po kterou světlo prochází objektivem a působí na snímač fotoaparátu (je otevřena závěrka).
- Hodnoty expozičních časů jsou sestaveny do stupnice, kde sousední stupně představují dvojnásobné zvýšení, resp. snížení množství světla, které dopadne na snímač.
- Jednotlivé hodnoty se uvádějí v sekundách: 8, 4, 2, 1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000...
- Jestliže změníme expoziční čas z 1/60 na 1/30, pak na senzor dopadne dvojnásobné množství světla, protože se čas zdvojnásobil.



Obr. č. 6: Závěrka

Volbu expozičního času je nutné provádět s ohledem na charakter snímku a celkovou expozici.

Používáním delších expozičních časů vzniká pohybová neostrost.

Pohybová neostrost vzniká vlivem pohybu fotografovaného objektu. Řešením je sledovat pohybující se objekt fotoaparátem (tzv. panning, česky švenkování).

Druhý typ pohybové neostrosti vzniká v důsledku pohybu s fotoaparátem (třes rukou), tato neostrost je nežádaná a řešením je použití stativu.



Obr. č. 7: Pohyb zmrazený, čas: 1/1000 s; Pohybová neostrost, čas: 1/60 s; Švenkování, čas: 1/60 s

Zmražený pohyb

- Fotografujeme krátkým časem – pohyb zastavíme, zmrazíme
- Čas volím podle rychlosti pohybujícího se objektu
- Fotografuje tak režim sport



Obr. č. 8: Pohyb zmrazený

Pohybová neostrost

- Pohybová neostrost – používáním delších expozičních časů vzniká
- Pohybující se objekt je rozmazán
- Řešení: „švenkování“



Obr. č. 9: Pohyb rozmazaný

„Švenkování“

- Nastavte delší čas
- Sledujte pohybující se objekt fotoaparátem (tzv. panning, česky švenkování)
- Pohybující se předmět je ostrý, okolí je rozmazané.



Obr. č. 10: „Švenkování“

Fotografování pohybu

- Při fotografování z ruky je nutné počítat s maximální dobou expozice kolem $1/30$ s.
- Delší dobu už nejsme schopni udržet fotoaparát v klidu a fotografie, byť správně exponované, budou rozmazané.
- (Platí zásada, že z ruky se dá bez problémů udržet převrácená hodnota aktuálně použité přepočítané ohniskové vzdálenosti. Fotografujete-li např. ohniskem 100 mm na zrcadlovce s crop-faktorem 1,6, je bezpečný čas přibližně $1 / (100 \times 1,6) = 1/160$ s.)

ISO citlivost

- ISO udává citlivost senzoru na světlo.
- Vlastní senzor přitom nijak ovlivnit nelze, ale lze ovlivnit velikost zesílení signálu, který senzor opouští. Čím vyšší bude toto zesílení, tím se elektronika fotoaparátu spokojí se slabším signálem ze senzoru.
- Každá sousední hodnota na ISO stupnici mění citlivost vždy právě $2\times$.
Typická základní stupnice ISO tedy je: 100, 200, 400, 800, 1600, 3200 ...
- Pokud zvýšíme ISO citlivost $2\times$ (např. z ISO 100 na ISO 200), pak ke stejné expozici postačí poloviční množství světla. Bohužel se zvyšující se ISO hodnotou roste obrazový šum.
- Šum – náhodné různobarevné body v obraze, vznikají při focení v horších světlených podmínkách. Čím je nižší ISO, tím je fotografie kvalitnější.

Expoziční proměnné

Snímání konkrétní scény vyžaduje určitou expozici, která povede k technicky zdařilé fotografii.

Nastavení této expozice je určeno trojicí **expozičních proměnných** (expozičním časem, clonovým číslem a citlivostí).

Tyto tři hodnoty se mohou vzájemně měnit. **Stejně expozice** docílíme jejich **různými kombinacemi**.

Při správné volbě režimu to umí spočítat a nastavit fotoaparát.

Jestliže expozice určená fotoaparátem nevyhovuje, vyfotografovaný snímek je příliš tmavý (**podexponovaný**) nebo světlý (**přexponovaný**), lze nastavit kompenzaci expozice.



Obr. č. 11: Nastavení expozice



Obr. č. 12: Korekce expozice



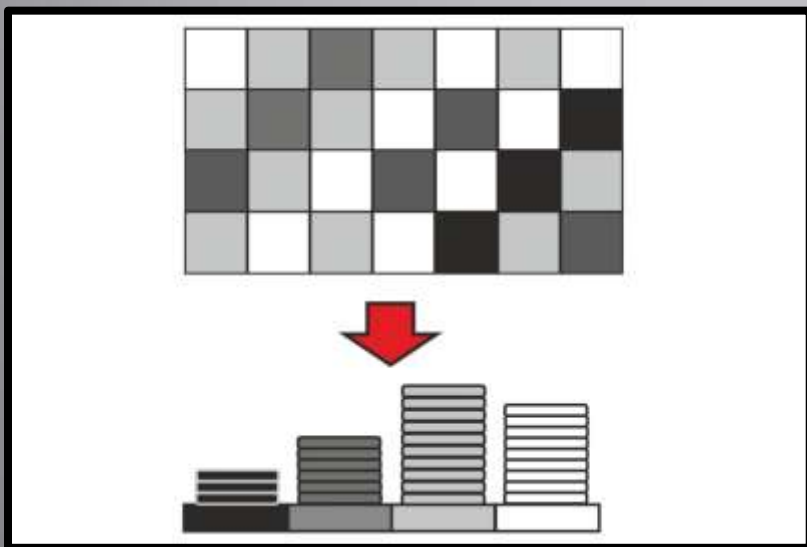
Obr. č. 13: Korekce expozice

Histogram

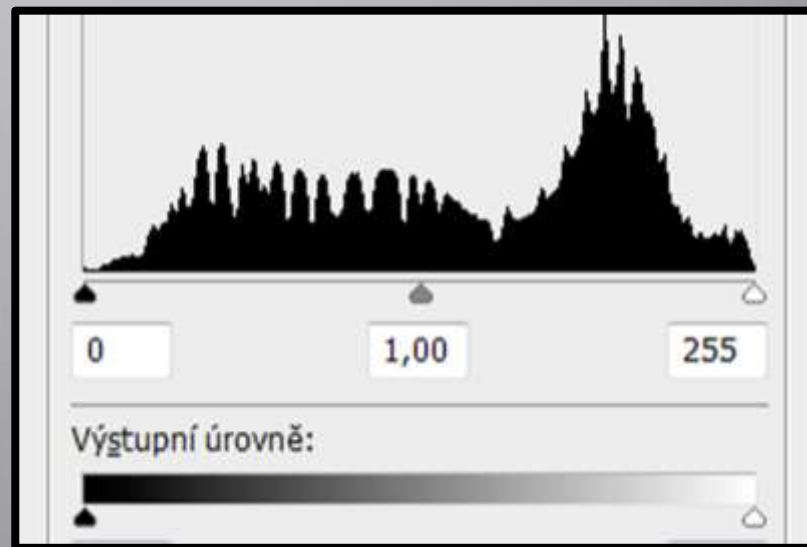
Histogram je grafické znázornění jasů a stínů v obraze. Říká nám, jaká plocha snímku je černá, jaká plocha je šedá a jaká plocha je bílá.

Správnou expozici lze zkontrolovat histogramem. Křivka histogramu správně exponované fotografie vyplňuje celé pole, tedy v obraze jsou všechny stupně šedé od černé po bílou.

Histogram pomáhá zhodnotit expozici snímku a v případě potřeby přijmout rozhodnutí o expoziční korekci a snímek opakovat.



Obr. č. 14: Histogram – princip



Obr. č. 15: Histogram

Správně exponovaný snímek

Snímek je správně exponovaný, obsahuje černou i bílou barvu.



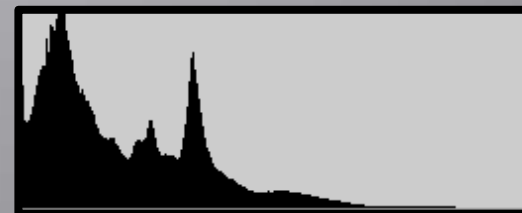
Obr. č. 16: Správná expozice

Podexponovaný snímek

Obsahuje velké množství tmavých odstínů a chybí chybí světle šedé a bílé tóny.

Ve tmavých odstínech chybí kresba.

Histogram je posunutý vlevo.



Obr. č. 17: Podexponovaný snímek

Přeexponovaný snímek

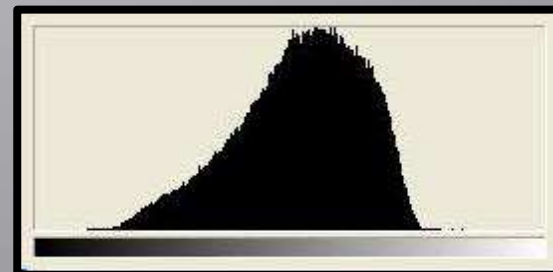
Obsahuje velké množství světlých odstínů a chybí tmavé odstíny.
Ve světlých odstínech chybí kresba. Vznikají tzv. přepálená místa.
Histogram je posunutý vpravo.



Obr. č. 18: Přeexponovaný snímek

Dynamický rozsah scény

Dynamický rozsah scény je jasový rozdíl mezi **nejsvětlejším a nejtmavším** místě ve scéně.
Mdlá nekонтastní scéna – rozdíl jasů malý (např. vodní hladina v zamračeném dni)



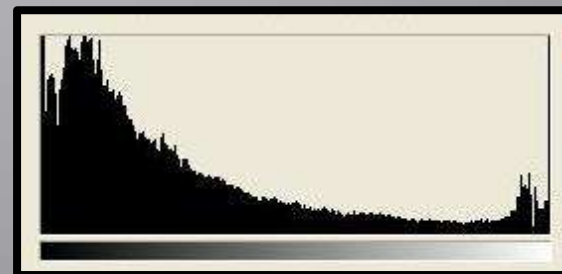
Obr. č. 19: Malý dynamický rozsah

Dynamický rozsah scény

Kontrastní scéna – velký rozdíl jasů.

Scény s velkými rozdíly jasu je poměrně složité fotografovat, u správně exponovaných snímků bychom měli rozeznávat detaily ve světlých i tmavých částech fotografie.

V praxi často reálný kontrast scény překročí rozsah, který je fotoaparát schopen na jedné fotografii zaznamenat. Pak se musíme rozhodnout, jestli dáme přednost vykreslení světlých nebo tmavých míst.



Obr. č. 20: Velký dynamický rozsah

Úkoly

- Vysvětlete pojmy:
 - Přeexponovaná fotografie
 - Podexponovaná fotografie
 - Dynamický rozsah scény
 - Histogram
 - Švenkovat
- Co ovlivňuje expozici?
- Jak lze úspěšně fotografovat pohyb?

Webové zdroje

PIHAN, Roman. Fotografie a fototechniky. *Fotoroman* [online]. Praha, 2002–2012, 19. 8. 2012 [cit. 2012-08-21]. Dostupné z: <http://fotoroman.cz>

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Schéma objektivu

Obr. č. 2: Clona a clonová čísla

Obr. č. 3: Fotografie s vyfotografované s různými clonovými čísly (f/16; f/2)

Obr. č. 4: Fotografie s malou hloubkou ostrosti

Obr. č. 5: Fotografie s velkou hloubkou ostrosti

Obr. č. 6: Závěrka. TOMÁŠ ZIKMUND. [cit. 2012-09-12]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:
<http://fotograf.euweb.cz/technika.php>

Obr. č. 7: Pohyb zmrazený, čas: 1/1000 s; Pohybová neostrost, čas: 1/60 s; Švenkování, čas: 1/60 s

Obr. č. 8: Pohyb zmrazený

Obr. č. 9: Pohyb rozmazaný

Obr. č. 10: „Švenkování“

Obr. č. 11: Nastavení expozice

Obr. č. 12: Korekce expozice

Obr. č. 13: Korekce expozice

Obr. č. 14: Histogram – princip

Obr. č. 15: Histogram

Obr. č. 16: Správná expozice

Obr. č. 17: Podexponovaný snímek

Obr. č. 18: Přeexponovaný snímek

Obr. č. 19: Malý dynamický rozsah

Obr. č. 20: Velký dynamický rozsah

Použití díla

Dílo smí být šířeno pod licencí CC BY-SA (www.creativecommons.cz).

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřebu výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

Jakékoli další využití podléhá autorskému zákonu.

Kontakt: Milana.Soukupova@gmail.com