

KAPITOLA

4

CITLIVOST
SNÍMAČE (ISO) A ŠŮM



Porozumění citlivosti na světlo

Často jsou fotografové přecházející z klasického kinofilmového fotoaparátu na digitální ohromeni tím, jak snadno se dá měnit citlivost na světlo (označovaná jako ISO). S kinofilmovým fotoaparátem jste prostě byli odkázáni na to, jaký film jste do fotoaparátu vložili. U digitálního fotoaparátu již tomu tak není!

Na první pohled to vypadá, že výběrem v menu nebo přenastavením tlačítka se prostě a jednoduše změní to, jak citlivý bude snímač na světlo. Avšak ve skutečnosti se vlastní reakce snímače na světlo nemění, ale se zvýšením hodnoty ISO sdělujete fotoaparátu, aby zesílil hodnoty, které snímač zachytí. Všechny takto zachycené hodnoty podléhají *šumu*, který vzniká zahříváním snímače a také je dán samotným elektronickým obvodem ve fotoaparátu. Tím, že zesílíme hodnoty přijaté snímačem, zesílíme tak také hodnoty šumu, který je běžně přítomný na všech snímcích, ale není tak zřetelný.

Co tedy šum vlastně je? Vyjdeme-li z technické definice užívané v teorii přenosu informace, šum jsou data, která nejsou užita pro přenos signálu. Jinými slovy je šum vedlejší (a nežádoucí) produkt.

U filmu tomu bylo tak, že s jeho vyšší citlivostí se měnilo jeho chemické složení. Obsahoval jakási „zrna“, která byla citlivá na světlo a která bylo možno na fotce vidět. U digitálního fotoaparátu šum (spíše než zrnitost) při zvýšené citlivosti také narůstá. Někteří míní, že šum postrádá estetické kvality zrnitosti, která byla pro klasickou kinofilmovou fotografii často důležitá. Kvalita šumu se liší fotoaparát od fotoaparátu, přičemž u některých fotoaparátů je šum velmi blízký zrnitosti.

Šum však vzniká i z mnoha jiných zdrojů než jen z navýšení citlivosti snímače (viz poznámka). Největší vliv na zvýšení šumu (který je alespoň z části pod kontrolou fotografa) je navýšení citlivosti snímače za užití dlouhé doby expozice a také nastavení expozice při focení za příliš jasného zdrojového světla.

Odkud se bere šum?

Šum na digitální fotografii má několik zdrojů:

- Je dán kvalitou samotného snímače.
- Je ovlivněn velikostí snímače (čím je snímač menší, tím více šumu produkuje).
- Nastavením citlivosti snímače na světlo (k tomu více v okolním textu).
- Velikostí snímku (čím je soubor se snímkem větší, tím víc šumu obsahuje).
- Dlouhou expozicí (když budete fotit s expozicí několik vteřin a více, s narůstajícím časem bude narůstat i šum).
- Závisejí na kvalitě zdrojového světla, tedy spíše na nastavení expozice při příliš intenzivním osvětlení.

U digitálních snímků rozlišujeme dva druhy šumu:

- *Náhodný* šum (také se mu říká *nezávislý* šum) má podobu víceméně špatně zbarvených bodů. Tímto šumem může být například bílý bod na červeném poli. Náhodný šum je způsoben nedostatkem snímače a znečištěním snímače (nebo objektivu). Pokud se objeví takovýto šum na snímku, je poměrně snadné ho vyretušovat. Náhodný šum se nijak netýká samotné expozice.
- *Gaussov* šum (také se mu říká *závislý* šum) se vyskytuje na celém snímku a mění hodnoty všech bodů na snímku.

Zvýšením citlivosti snímače u digitálního fotoaparátu zvyšujete výskyt Gaussova šumu na snímku. Množství šumu, které přibude lze určit pouze s jistou pravděpodobností, ale jisté je, že se zvýšením hodnoty ISO se zvýší i množství šumu již jen z toho důvodu, že se zesílí hodnoty na snímači.

Pro názornost tohoto jevu, který je stejný jako při zhoršení odstupu signálu od šumu při zesílení signálu, si představte,

Obrázek 4.1 | Na začátku kapitoly: Když jsem fotil tento snímek květu lobelky nasvětlené zezadu silným slunečním světlem při poměrně vysoké hodnotě ISO, viděl jsem šum dokonce i na LCD displeji. Řídil jsem se heslem: „Když je nemůžeš přemoci, přidej se k nim!“ Proto jsem chtěl šum využít, aby vytvořil na snímku jakýsi zvláštní abstraktní vzorek.

Objektiv Lensbaby 2.0 s makrofiltrem, 1/200 s, F 5,6, ISO 640, z ruky

že zesílíte hlasitost magnetofonu do sluchátek. Šum je statický zvuk, v našem případě je šum pouhým záznamem „statické elektřiny“ na snímku.

Když se na to podíváme obšírněji, každé zesílení elektronických hodnot s sebou nese zesílení i těch hodnot, které jsou pro nás nežádoucí. To proto delší časy expozice zhoršují šum, ale také poměr signálu k šumu. Samotné množství údajů, které jsou dostupné u některých snímků s příliš ostrým světlem, také jasně ukazuje, proč dochází k nárůstu šumu (třeba při namířeném objektivu na slunce).



Obrázek 4.2, 4.3 | Tyto dva snímky mostu Golden Gate Bridge foceně směrem od Berkeley Pier znázorňují, jak vzrůstá šum v závislosti na hodnotě ISO. (Není to sice úplně dokonalé porovnání, protože snímek s nižší hodnotou ISO byl pořízen při delším čase, který mohl zvýšit zrnitost i při nízké citlivosti, ale mají poměrně dobrou vypovídající hodnotu.) Snímky byly foceny hned po sobě a prošli stejnou pozdější úpravou.

První snímek focený při hodnotě ISO 100 má poměrně málo Gaussova šumu.

Druhý snímek focený při hodnotě ISO 1 600 obsahuje poměrně hodně šumu rozptýleného po celém snímku a také značně viditelný šum v tmavých oblastech v levé části snímku.

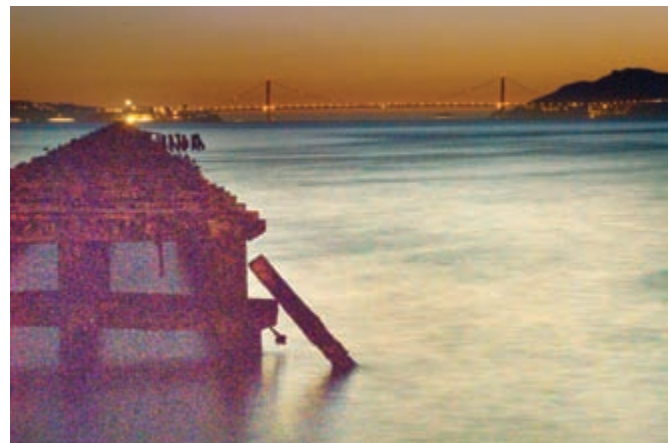
Oba snímky: VR objektiv s proměnlivou ohniskovou vzdáleností 18–200mm při ohniskové vzdálenosti 95 mm, ze stativu. První snímek: 30 s, F 11, ISO 100. Druhý snímek: 20 s, F 36, ISO 1 600

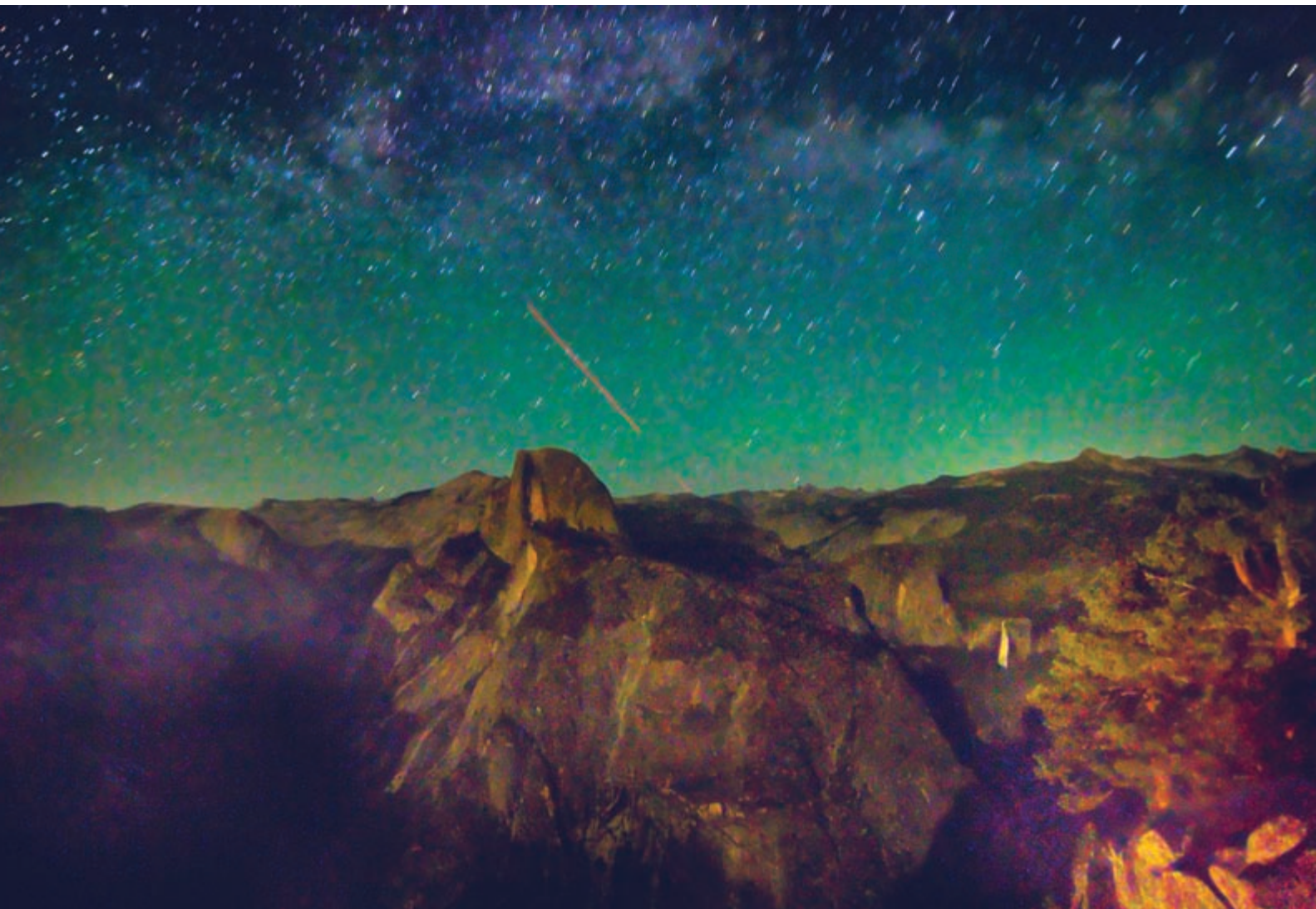
Redukce šumu ve fotoaparátu

Řada digitálních fotoaparátů (včetně většiny jednookých digitálních zrcadlovek) umí při zpracování snímku šum odstranit, a to v okamžiku, kdy snímek pořizujete. Redukce šumu, kterou nabízejí fotoaparáty, si poradí s šumem způsobeným delší expozicí či navýšením hodnoty ISO. Ale i když využijete tuto funkci fotoaparátu, můžete chtít později šum ještě více zmírnit využitím softwaru (viz strana 113).

V závislosti na fotoaparátu se redukce šumu dá nastavit v hlavní nabídce. Redukce šumu však vyžaduje jednak čas na zpracování, jednak také zvyšuje spotřebu energie. Ale i přes to se ve většině případů tato funkce vyplatí, ať už se jedná o snímky s dlouhou expozicí nebo s vysokou hodnotou ISO (u některých fotoaparátů lze vybrat, čím má být způsobený šum redukován).

Koneckonců výrobci daných fotoaparátů sami vědí lépe než kdokoliv jiný (proto by také měli nejlépe vědět, jak daný šum zmírnit), jakou redukci šumu potřebuje jimi užitý snímač (rozumějme elektronický obvod). Tato funkce fotoaparátu zároveň pracuje s údaji, které má v dané době snímač.





Obrázek 4.4 | Za svitu hvězdné oblohy jsem fotil klenoucí se Half Dome v údolí Yosemite Valley a nastavil jsem hodnotu ISO na 640, abych tak vytvořil zvláštní, jakoby mimozemský dojem na této dva a půl minutové expozici. Srovnatelný snímek při ISO 100 by trval asi 16 minut, což by zřejmě vedlo ke snímku s ještě větším šumem.

Objektiv s proměnlivou ohniskovou vzdáleností 12–24mm při ohniskové vzdálenosti 12 mm, 150 s, F 4, ISO 640, ze stativu

Někdy však při focení záměrně šum využívám pro jeho vizuální efekt. Ale ve většině případů je šum pokládán za nežádoucí.

Ať již je šum žádoucí, či nežádoucí, mějte na paměti, že tu vždy bude a že se bude zvyšovat, pokud budete navyšovat citlivost snímače či dobu expozice. Také si uvědomte, že si na LCD displeji šumu velmi často nevšimnete (viz poznámka „Redukce šumu ve fotoaparátu“).

Ve většině případů je šum zřetelnější v tmavších oblastech snímku. Z toho plyne, že zmírnit vliv šumu lze tím, že celkovou expozici uděláte světlejší buď tak, že ponecháte delší dobu osvětlení, nebo tak, že otevřete clonu (popřípadě obojí). Takovéto záměrné „přeexponování“ funguje výborně pro redukci šumu pro dlouhé časy expozice (ale nelze použít, pokud máte na snímku problémy s přepálenými jasnými tóny barev).

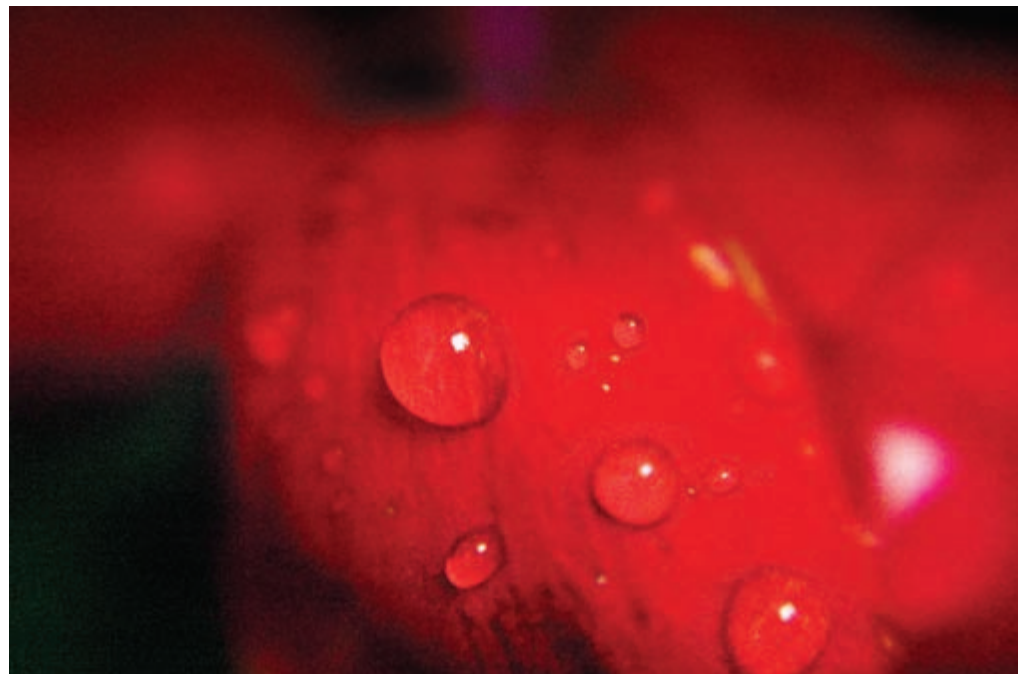
Kdy hodnotu ISO zvýšit

Již to bylo řečeno, ale ještě to zopakuji: za daných podmínek, které vám situace poskytuje, budete pravděpodobně chtít fotit s co nejnižší citlivostí snímače, protože čím je vyšší, tím více šumu snímek obsahuje. Slova „za daných podmínek“ jsou sice dosti nekonkrétní, ale myslí se tím situace, za kterých není příliš jiných možností, jak pořídit dobrý snímek.

Zvýšit hodnotu ISO je vhodné, pokud na scéně není dostatek světla pro takové nastavení clony, které potřebujete (viz Kapitola 2) nebo pro takovou rychlost závěrky, kterou potřebujete pro zmrazení pohybu či vyvarování se rozmazání snímku kvůli chvění fotoaparátu (viz Kapitola 3). K tomu přidejme to, že nechcete použít blesk (například proto, že nechcete vyrušit focený objekt) nebo prostě blesk v dané situaci použít

Obrázek 4.5 | Že budu muset nastavit vysokou citlivost snímače, jsem věděl z několika důvodů: fotil jsem z ruky a příliš z blízka, tudíž jsem potřeboval zamezit vlivu chvění fotoaparátu. Navíc jsem sám chtěl spíše podtrhnout červenost celého snímku, než zachytit jasný detail.

Objektiv Lensbaby 2,0 s makrofiltrem, 1/80 s, F 4, ISO 1 600, z ruky





Obrázek 4.6 | Děti jsou neustále v pohybu. Pokud fotíte děti v hůře osvětlených podmínkách a chcete, aby jejich neustálý pohyb alespoň na snímku ustal, potřebujete poměrně velkou rychlost závěrky nebo musíte použít blesk. Užití blesku s sebou však nese několik nevýhod (může mít rušivé následky či způsobit rušivé stíny). Abyste tedy mohli nastavit dostatečnou rychlost závěrky, budete nejspíš muset zvýšit citlivost snímače.

Zde si například Mathew hrál na hůře osvětleném stromě. Navýšil jsem tedy hodnotu ISO na 400, expozici jsem nastavil podle chlapce ve stínu, a nechal tak přexponovat světlé plochy v pozadí a při době 1/50 sekundy jsem stihl vyfotit Mathewa dřív, než se pustil do jiné aktivity.

VR objektiv s proměnlivou ohniskovou vzdáleností 18–200mm při ohniskové vzdálenosti 200 mm, 1/50 s, F 5,6, ISO 400, z ruky

nejde (objekt je příliš daleko). Toto vše jsou ideální případy pro zvýšení hodnoty ISO.

Tančící lidé v noci, celebrity na politických shromážděních, děti hrající si v přítmi, pohyb za svitu měsíce, toto vše jsou čítankové případy pro zvýšení citlivosti snímače.

Jinými slovy by se všechno tohle dalo popsat jako situace, při kterých by byla doba expozice až příliš dlouhá, kdyby se nedala navýšit citlivost snímače.

Různé fotoaparáty mají různý způsob, jak zesilují hodnoty, které registruje snímač. Právě proto je těžké dát nějaké obecně platné pravidlo, které by nám jasně vymezilo, které hodnoty ISO budou ještě takřka bez šumu a které již ne. Nejlepší bude, když si uděláte několik zkušebních fotek, a tak zjistíte, které hodnoty ISO jsou ještě snesitelné a které již ne. Nezapomeňte však prozkoumat kvalitu snímků při dostatečném zvětšení.

Technologie redukce šumu však dělá jeden velký krok za druhým. Následující tabulka udává, co můžete čekat s techno-

logií roku 2008. Hodnoty, které jsou dnes kvůli šumu nepříjemné, mohou být za pár let naprosto vyhovující.

Hodnota ISO	Šum na fotografii
Nejnižší	Takřka žádný
200–600	Velmi nízká hladina šumu
600–1 000	Šum již může být na pohled patrný
Vyšší než 1 000	Šum je zcela zřetelný

Abychom to tedy shrnuli, pokud nechcete vyšší hodnotu ISO použít tvořivě a pokud nejde snímek pořídít žádným jiným způsobem, bezpečné pro vás bude fotit do hodnoty ISO 600 (avšak ještě bezpečnější s hodnotou ISO 200 a nižší).

Spisovatelka J. K. Rowlingová říká, že není správné věřit něčemu, o čem nevíte, odkud se to vzalo. V této souvislosti chci jenom připomenout a opět varovat, jak nebezpečné může



Obrázek 4.7 | Pod mostem Golden Gate Bridge se do přístavu vracela rybářská loď. Když loďka proplouvala měsícem ozářený úsek, došlo mi, že dlouhá expozice prostě loďku nezachytí, a že by z ní zbyla jenom čára na moři. Navýšil jsem tedy hodnotu ISO na 1 000, a doba osvitů tak spadla na 2/5 sekundy (při noční expozici!).

VR objektiv s proměnlivou ohniskovou vzdáleností 18–200mm při ohniskové vzdálenosti 200 mm, 2/5 s, F 5,6, ISO 1 000, ze stativu

být nastavení automatické volby hodnoty ISO. Nahrazovat váš názor nějakým výpočtem fotoaparátu není zrovna u této veličiny vůbec dobré, protože nelze posoudit, jak se na fotografii šum projeví, dokud ho nevidíte na monitoru počítače. Navíc většinou v okamžiku focení vůbec nevíte, jakou citlivost snímače fotoaparát nastaví.

Tvůrčí využití šumu

Dychtíte po tom stát se pointilistou, jako byl například Georges Seurat? Jistě to jde užitím některé z pomůcek Photoshopu, ale o kolik autentičtější je užití vyššího stupně šumu, který dá na snímku vyniknout každému bodu?