

FOTOTAHÁK č. 2

Jiří Skořepa
fotokursy.cz

Clona, čas a ISO

Co je to "svatá trojice" clona, čas a ISO?

Jak s ní pracovat ve fotografii? Jak docílit správné expozice?

Rozumějte vztahu clony, času a ISO a využijte je!

Ing. Jiří Skořepa

Individuální kursy fotografování

www.skorepa-photo.com

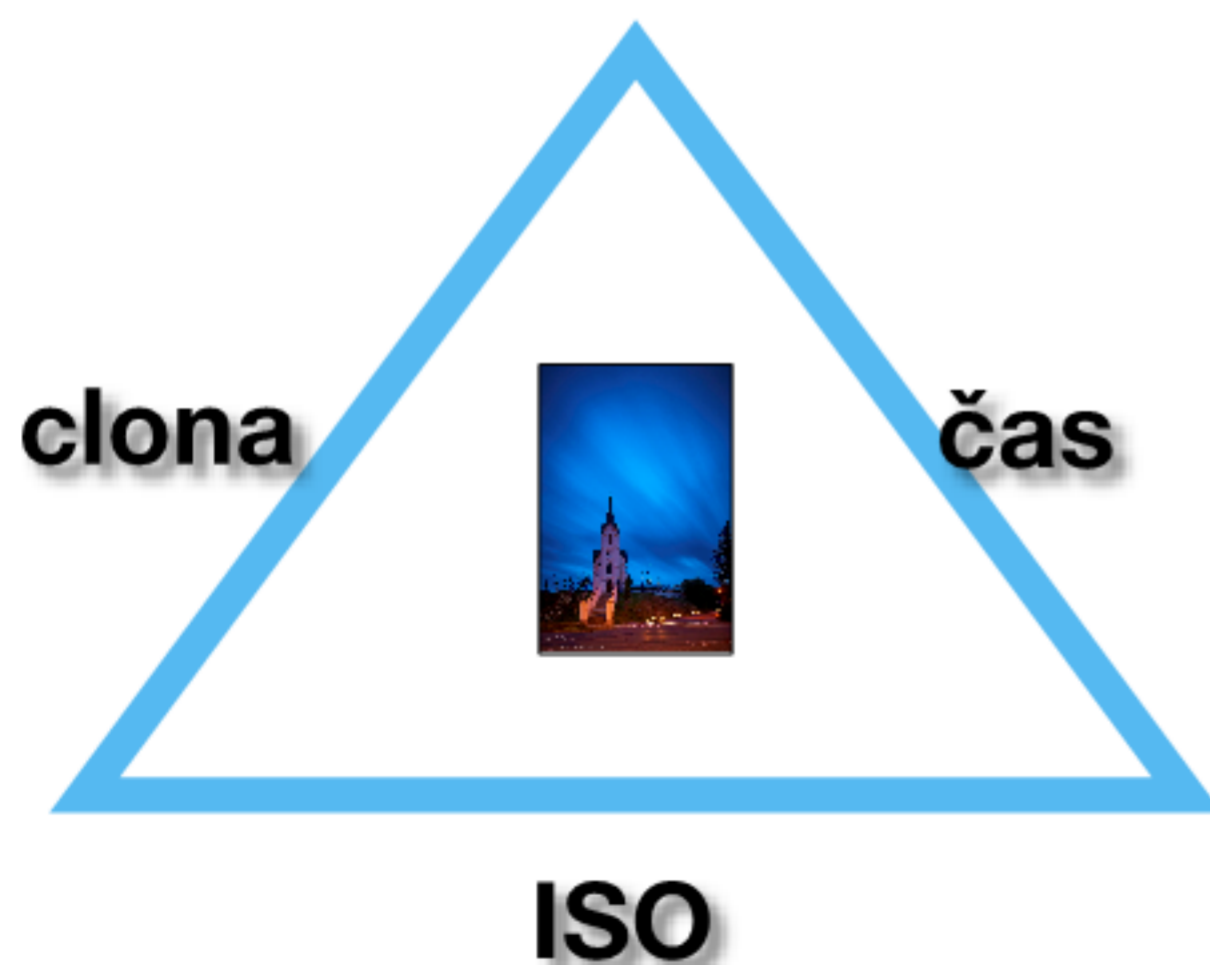
www.fotokursy.cz

Tři důležité parametry pro vznik fotografického obrazu

Cílem fotografa je správná expozice:
Stav, kdy se na snímací čip dostane přesně potřebné množství světla.

Ani ne málo, ani přebytek.

Množství světla určují tři parametry:

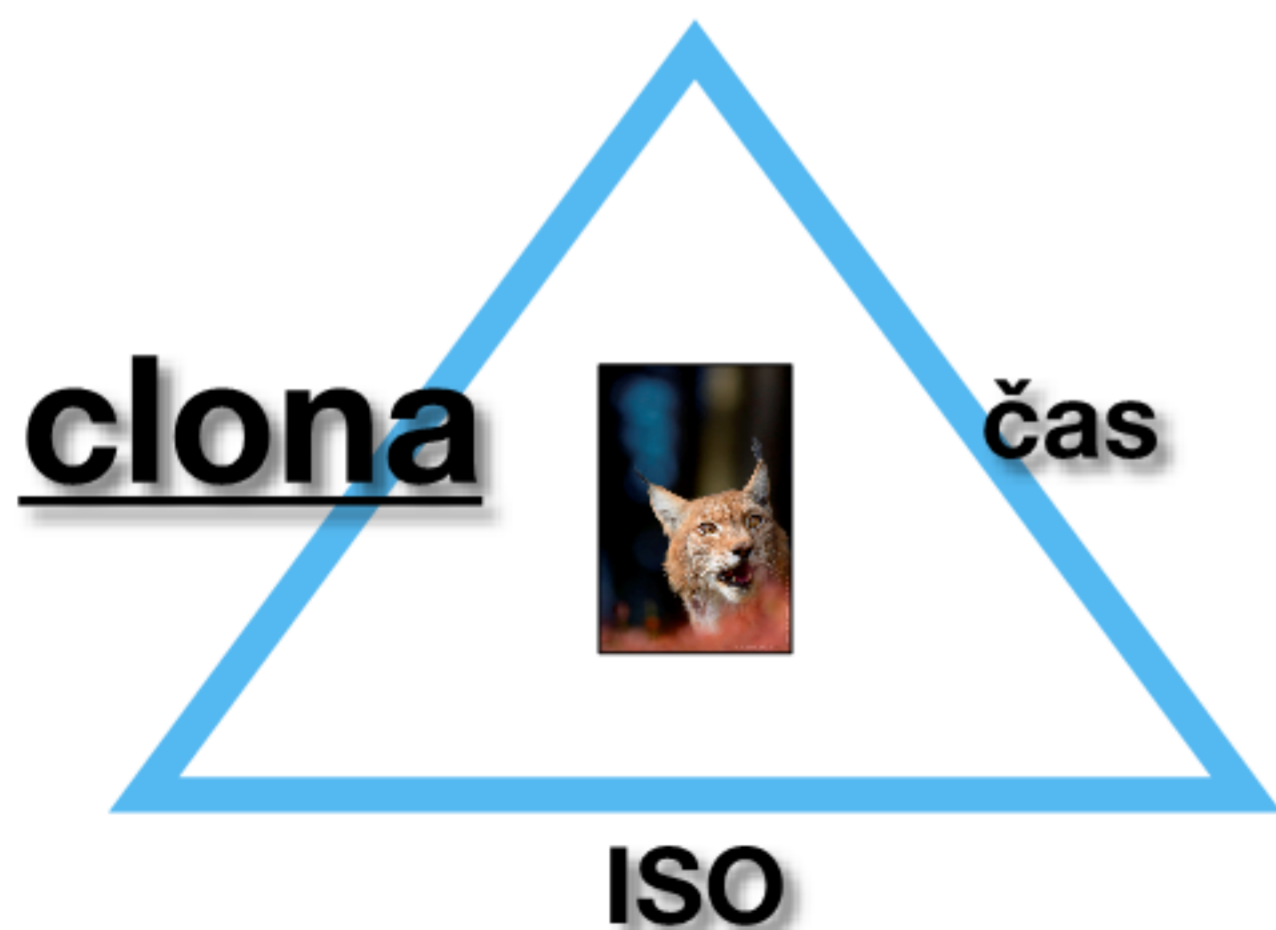


- **Clona** Velikost otvoru v objektivu, kterým dopadá světlo na snímací čip.
- **Čas (expoziční čas)** Doba, po kterou dopadá při pořizování snímku světlo na snímací čip.
- **ISO** Nastavení citlivosti snímacího čipu na dopadající světlo (míra zesílení výstupního signálu ze snímače).

Clona (aktuální clonové číslo)

Při exponování nastavené **clonové číslo F** udává propustnost otvoru, kterým prochází světlo do fotoaparátu. Obvyklá řada hodnot je: **1 - 1,4 - 2 - 2,8 - 4 - 5,6 - 8 - 11 - 16 - 22** přičemž platí, že nejnižší číslo = nejvíce otevřená clona (největší otvor). Každé další číslo v řadě je 1,4 násobkem předchozího a znamená poloviční propustnost = sníží na polovinu množství světla, které projde objektivem.

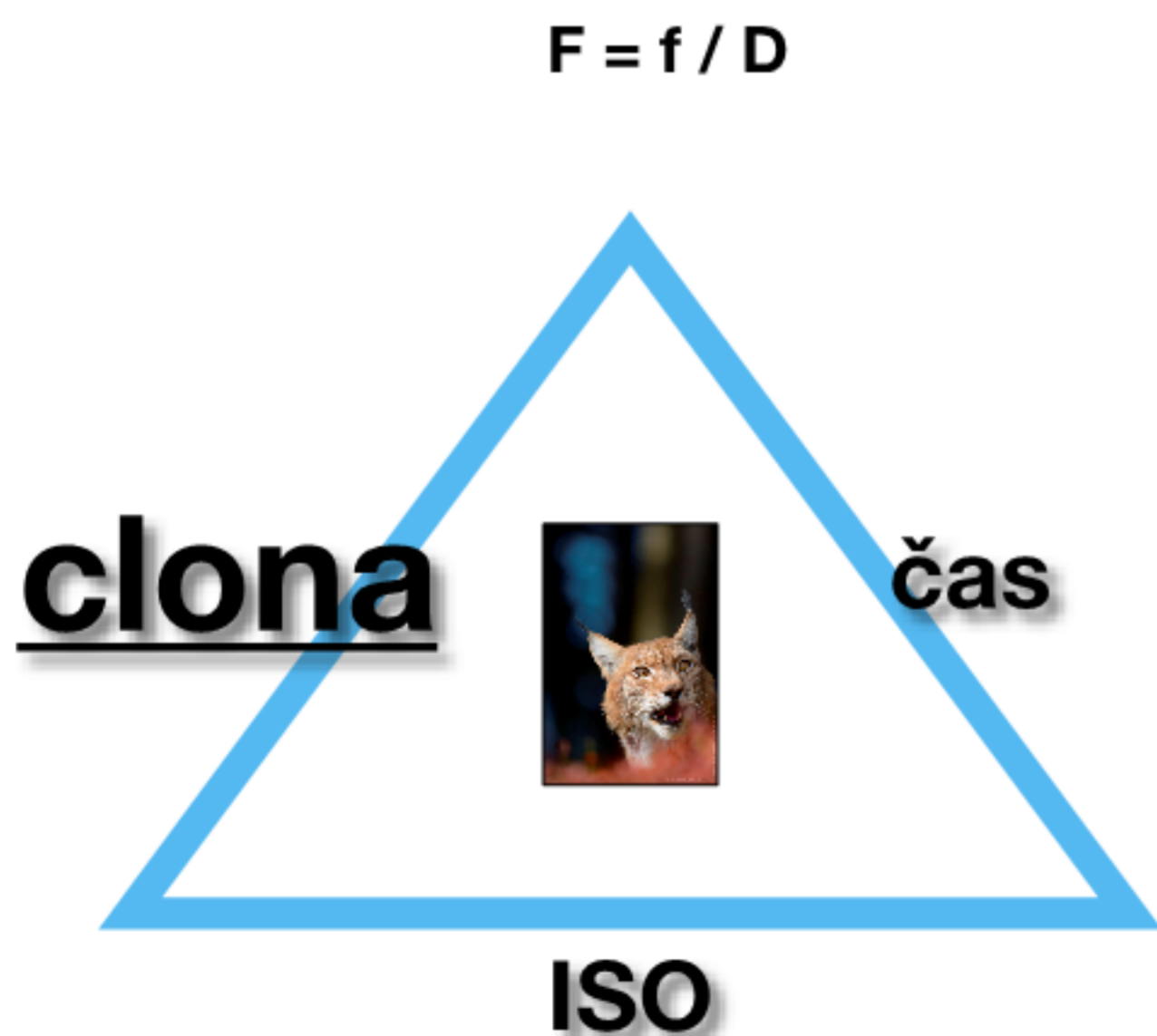
Mechanicky u dnešních fotoaparátů clonu řeší konstrukce uvnitř objektivu. Je kruhová, tvořená různým počtem tenkých kovových lamel, ovlivňuje - přivřením nebo otevřením velikost (= plochu) otvoru, kterým prochází světlo do fotoaparátu na snímací čip



Rozdíl mezi clonou a clonovým číslem?

Clona D je průměr otvoru, kterým objektivem prochází světlo.

Clonové číslo F je poměr ohniskové vzdálenosti objektivu (f) a clony (průměru otvoru - D):



Clonové číslo, ohnisko a otvor clony

Množství světla, které projde skrz objektiv do fotoaparátu na snímací čip, závisí na průměru otvoru clony, ale též na vzdálenosti clony od senzoru (důvod: fyzika - světla ubývá se čtvercem vzdálenosti).

Clonové číslo F popisuje aktuální množství světla bez ohledu na ohniskovou vzdálenost. Matematicky lze vztah vyjádřit takto:

$$F = f / D$$

neboli

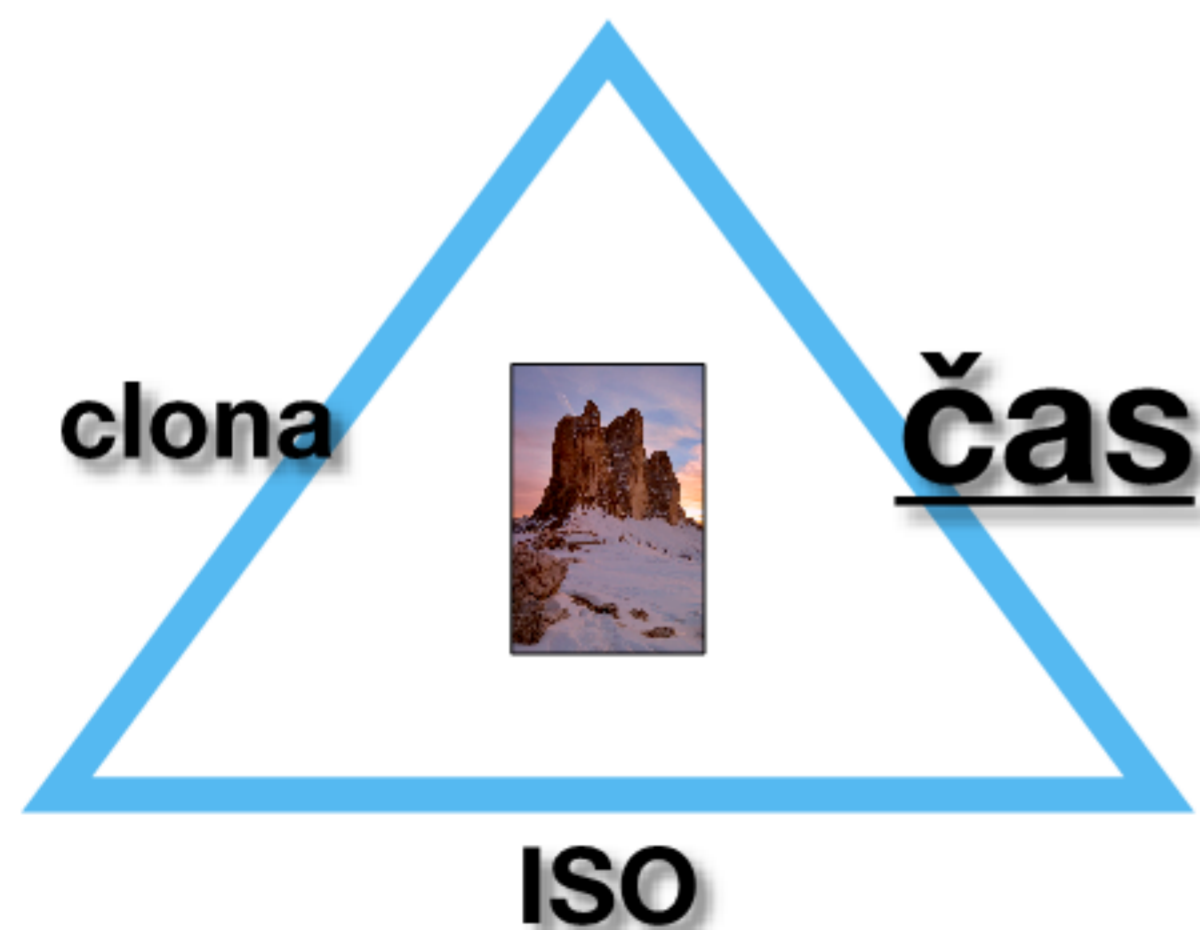
clonové číslo F = ohnisková vzdálenost f / průměr otvoru clony D

Jiným způsobem zápisu je též často užívaný tvar **f/8**, kde **f** znamená ohniskovou vzdálenost a výraz říká: "vyděl ohnisko clonovým číslem a dostaneš průměr clony"

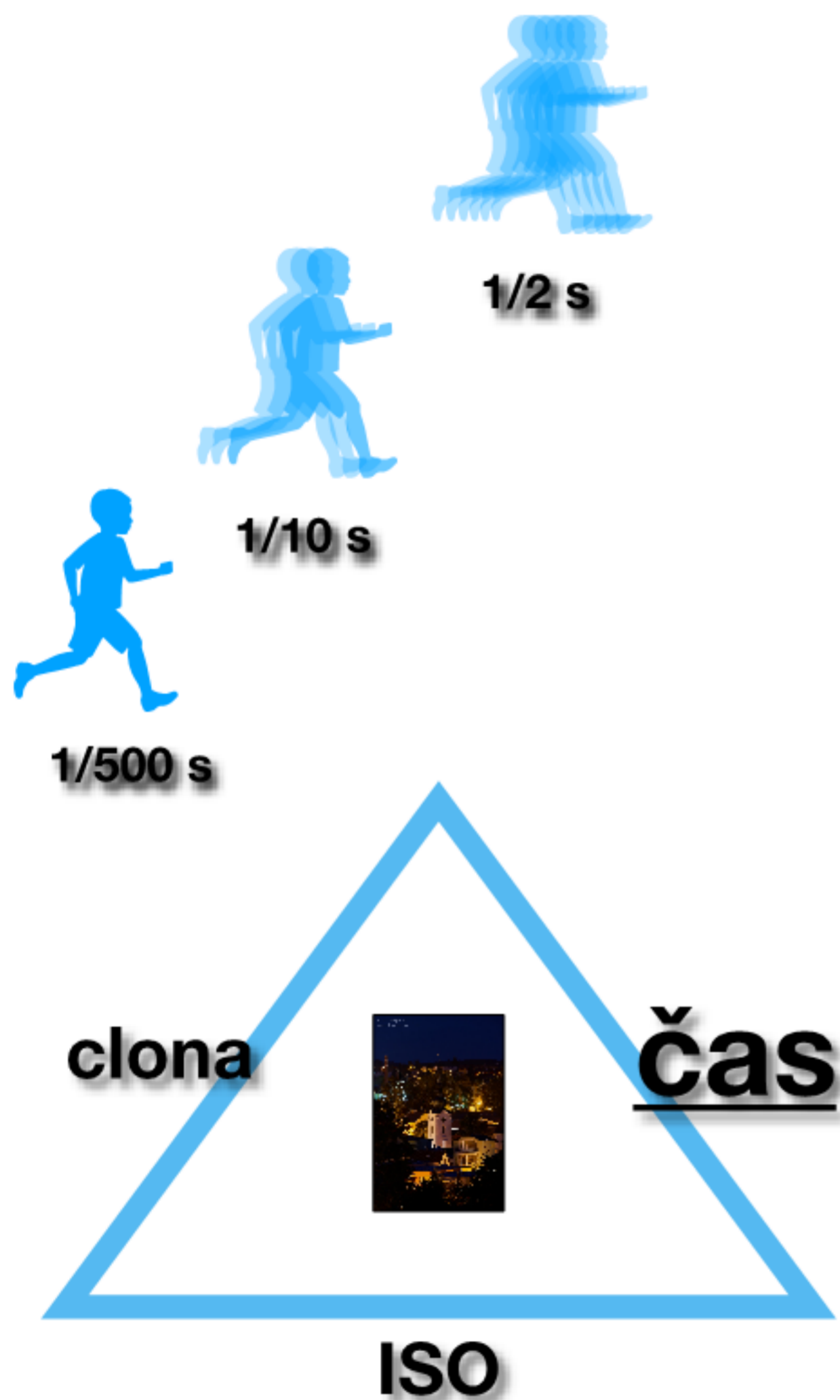
Čas (expoziční čas)

Expoziční čas je doba, po kterou při pořizování fotografie světlo prošlé objektivem dopadá na snímací čip. O časování (= otevření cesty k čipu pro světlo a její opětovné zavření) se ve fotoaparátu stará mechanismus zvaný “závěrka”.

Expoziční čas se udává ve zlomcích sekundy, obvyklá řada hodnot začíná nejkratší **1/8000**, většinou se ale využívají časy delší: **1/1000 - 1/500 - 1/250 - 1/125 - 1/60 - 1/30 - 1/15 - 1/8 - 1/4 - 1/2 - 1s - 2s ...** přičemž platí, že každé další číslo v řadě znamená dvakrát delší čas expozice = na čip se dostane dvojnásobné množství světla.



Čas - zdroj dvojí možné neostrosti



1. Rozhýbání způsobené pohybem fotoaparátu (chvěním rukou fotografa).

Za obvykle bezpečnou mez se pokládá čas dle pravidla převrácené hodnoty času: Nejdelší bezpečný expoziční čas se rovná převrácené hodnotě aktuální ohniskové vzdálenosti objektivu. (Při ISO 100 a bez použití stabilizátoru.) Řešení: Zkrátit expoziční čas (otevřením clony či zvýšením ISO) nebo použít stativ.

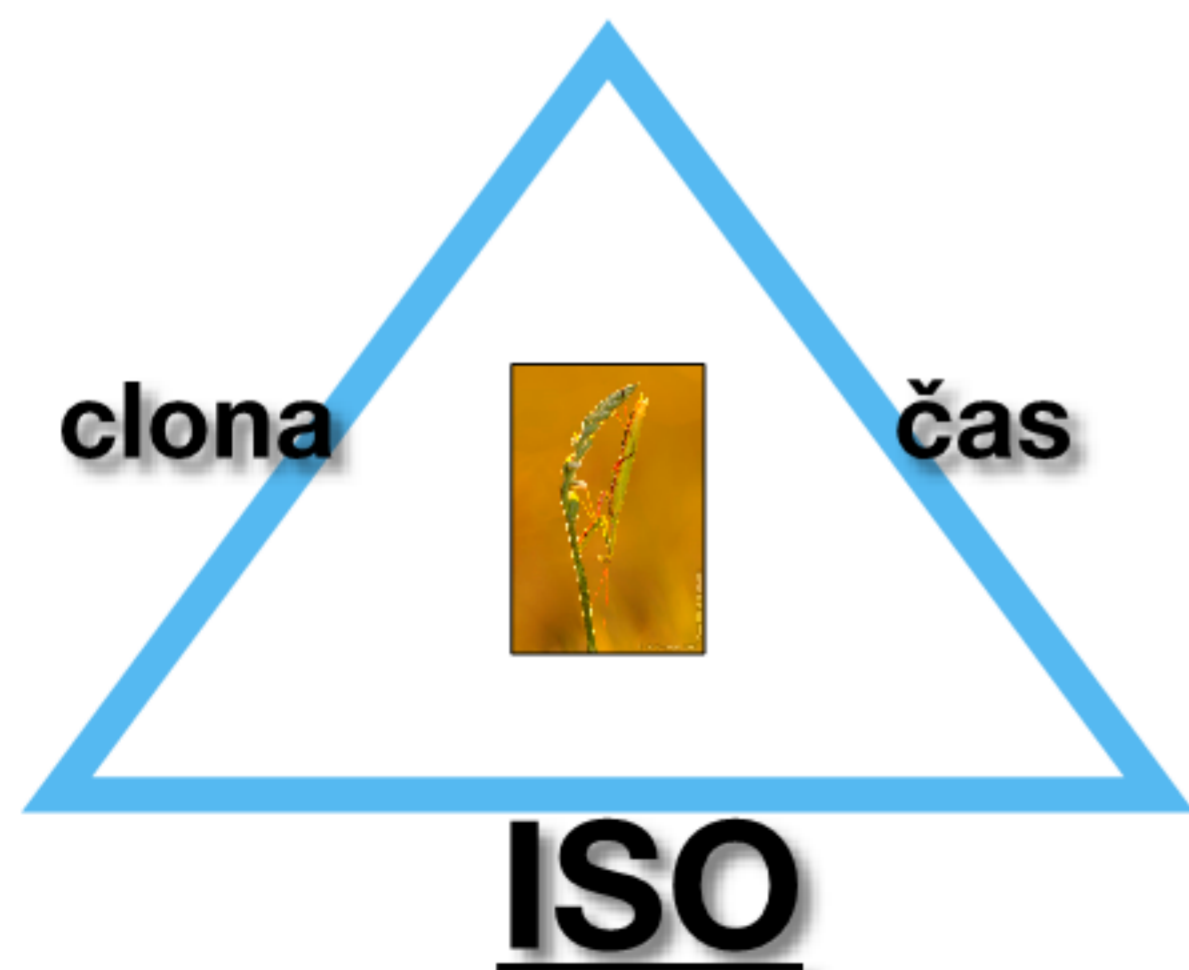
2. Pohybová neostrost: Rozmazání vzniká pohybem fotografovaného objektu (sport, snímky divokých zvířat za slabého světla). Řešení: Zkrátit expoziční čas buď otevřením clony nebo zvýšením ISO. Nelze-li to, fotit víc snímků a doufat, že některý vyjde.

ISO

Hodnota ISO vyjadřuje zesílení výstupního signálu ze světlocitlivých buněk digitálního snímače. Nelze měnit výstup samotného čipu (je daný konstrukcí), ale lze nastavit stupeň jeho zesílení. Jde o digitální verzi "citlivosti" u klasického fotografického filmu.

Obvyklá řada hodnot ISO: **100 - 200 - 400 - 800 - 1600 - 3200 - 6400 - 12800 - 25600 - 51200 ...** přičemž platí, že každé číslo v řadě znamená proti předchozímu dvakrát vyšší citlivost = snímacímu čipu stačí pro správnou expozici když na něj dopadne poloviční množství světla.

Se zvyšováním ISO bohužel roste i nežádoucí šum.

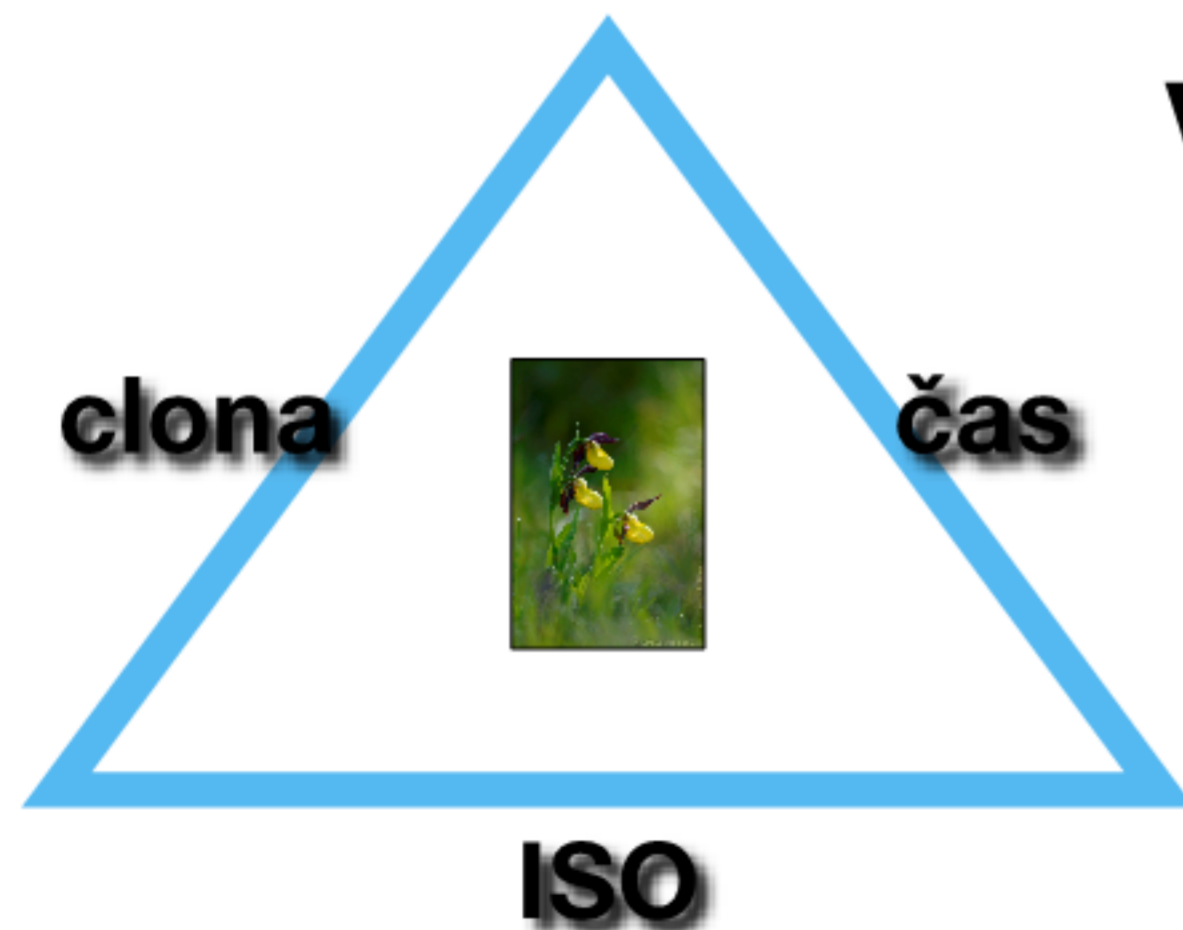


Správně exponovaná fotografie



Je taková, kdy snímací čip při daném ISO zachytil optimální množství světla. Není tedy ani ve světlých partiích přesvětlená (bílá místa bez kresby, zvaná “přepaly”), ani v tmavých bez informace (černé, slité stíny bez kresby, “podpaly”).

vhodná kombinace: clona + čas + ISO

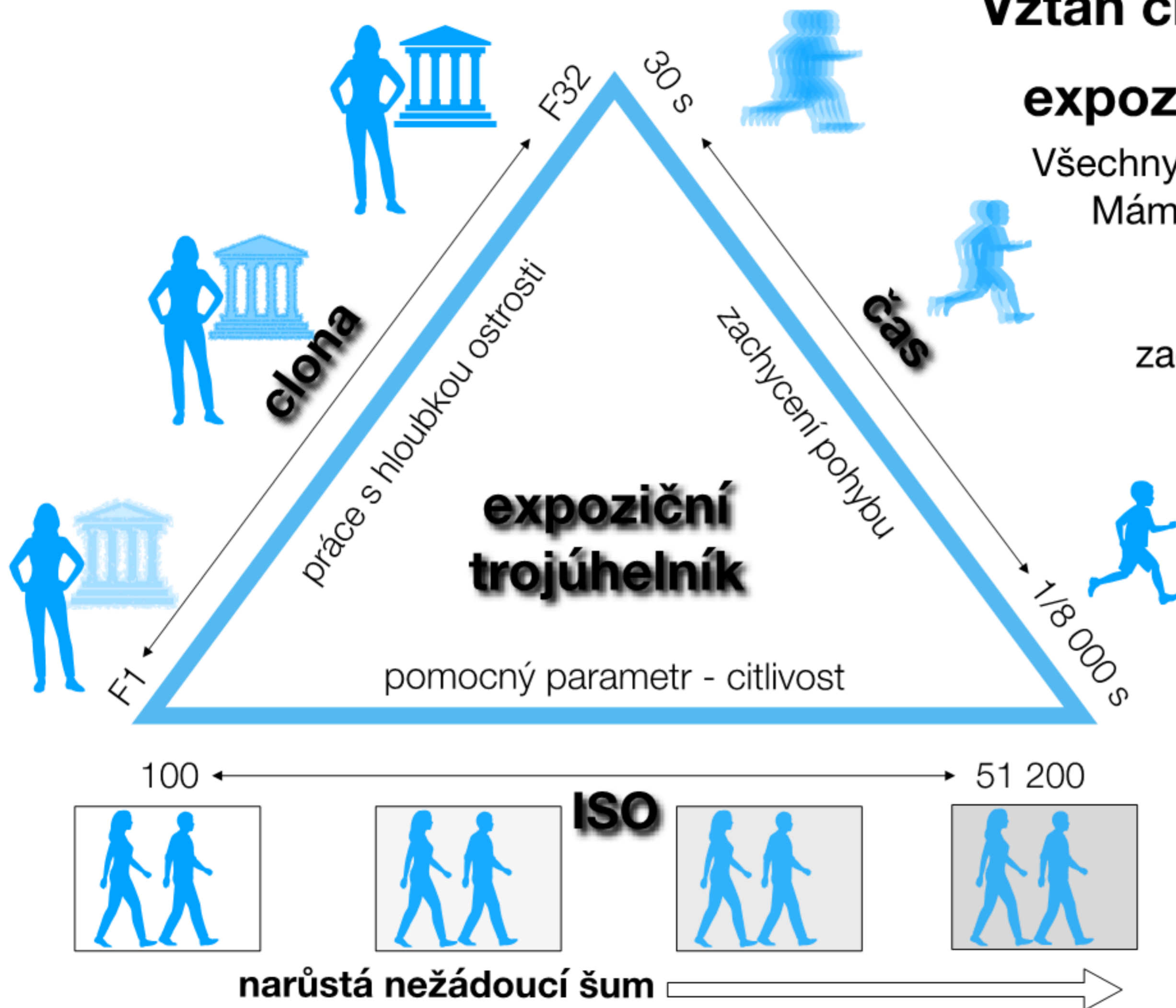


Výsledek = správná expozice

Vztah clona-čas-ISO

expoziční trojúhelník

Všechny tři hodnoty spolu souvisí. Máme - li správně exponovaný snímek a změníme jednu hodnotu, musíme pro zachování správné expozice patřičně upravit i jednu či obě zbývající.



Vztah clona-čas-ISO

Změnu nastavení jedné z trojice hodnot je třeba kompenzovat korekcí další (případně obou) ze zbývajících.

Možných je více vzájemných kombinací, fotograf si volí dle svého tvůrčího záměru.

Příklad:

clona 8, ISO 100, čas 1/500

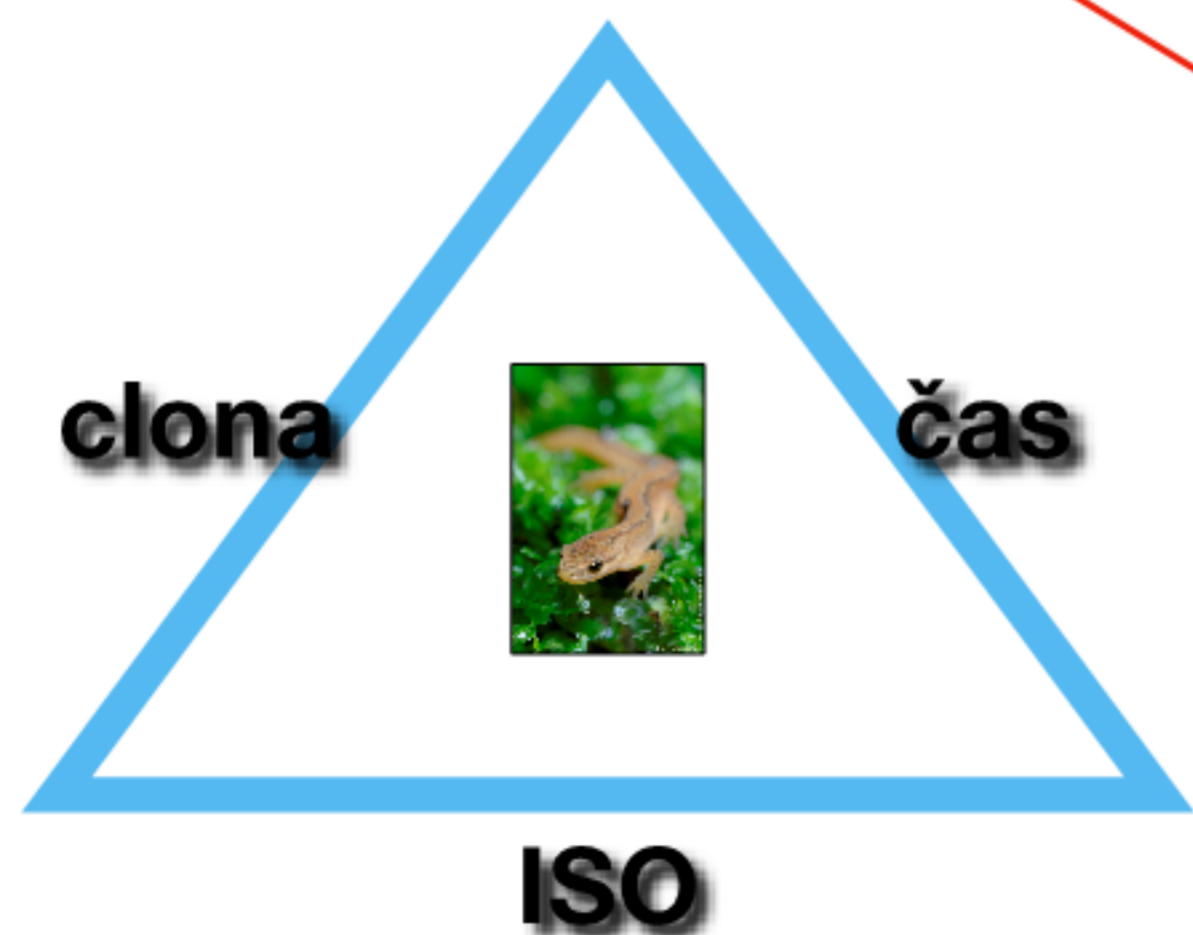
Když změníme clonu z 8 na 11:

clona 11, ISO ?, čas ?

bud'
změníme čas z 1/500 na dvakrát delší 1/250:
clona 11, ISO 100, čas 1/250

nebo
zvýšíme ISO ze 100 na 200:
clona 11, ISO 200, čas 1/500

**v obou případech platí:
výsledek = správná expozice**



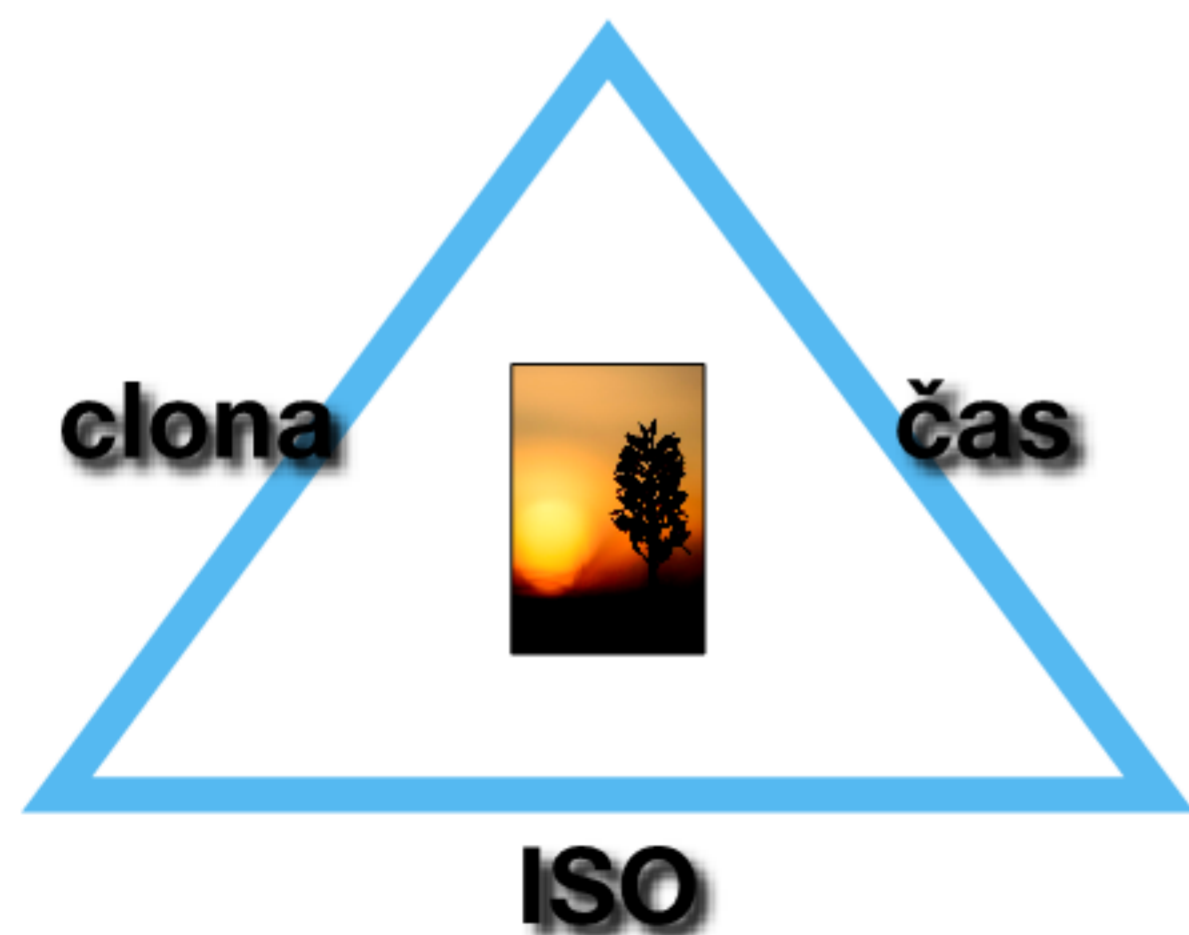
Proč nezvyšovat ISO?

Se zvyšováním hodnoty ISO (“citlivosti”) se zhoršuje kvalita výsledné fotografie (narůstá šum). Proto je vhodné fotografovat na nízkou základní hodnotu (obvykle ISO 100 či 200 dle modelu fotoaparátu) a volbu “auto ISO” v nastavení mít vypnutou!

Kdy ISO zvýšit?

V případě, že by při stávající hodnotě ISO vycházel příliš dlouhý čas, hrozící rozmazáním snímku, a zároveň není možné nebo žádoucí situaci řešit snížením clonového čísla.

Raději ostrá fotografie s šumem nežli bez šumu ale neostrá, rozmazaná příliš dlouhým časem!



ISO a šum

Šum jsou nežádoucí, náhodně vzniklé barevné body v zaznamenané fotografii. Vznikají při zesilování výstupního signálu ze snímače. Šum narůstá s mírou zesílení a znamená větší zrnitost, ztrátu ostrosti a věrnosti barev.

Krom zvyšování ISO se na vzniku šumu podílí i délka expozice (čím delší, tím více šumu) a teplota prostředí + fotoaparátu (čím vyšší teplota čipu, tím víc šumu).

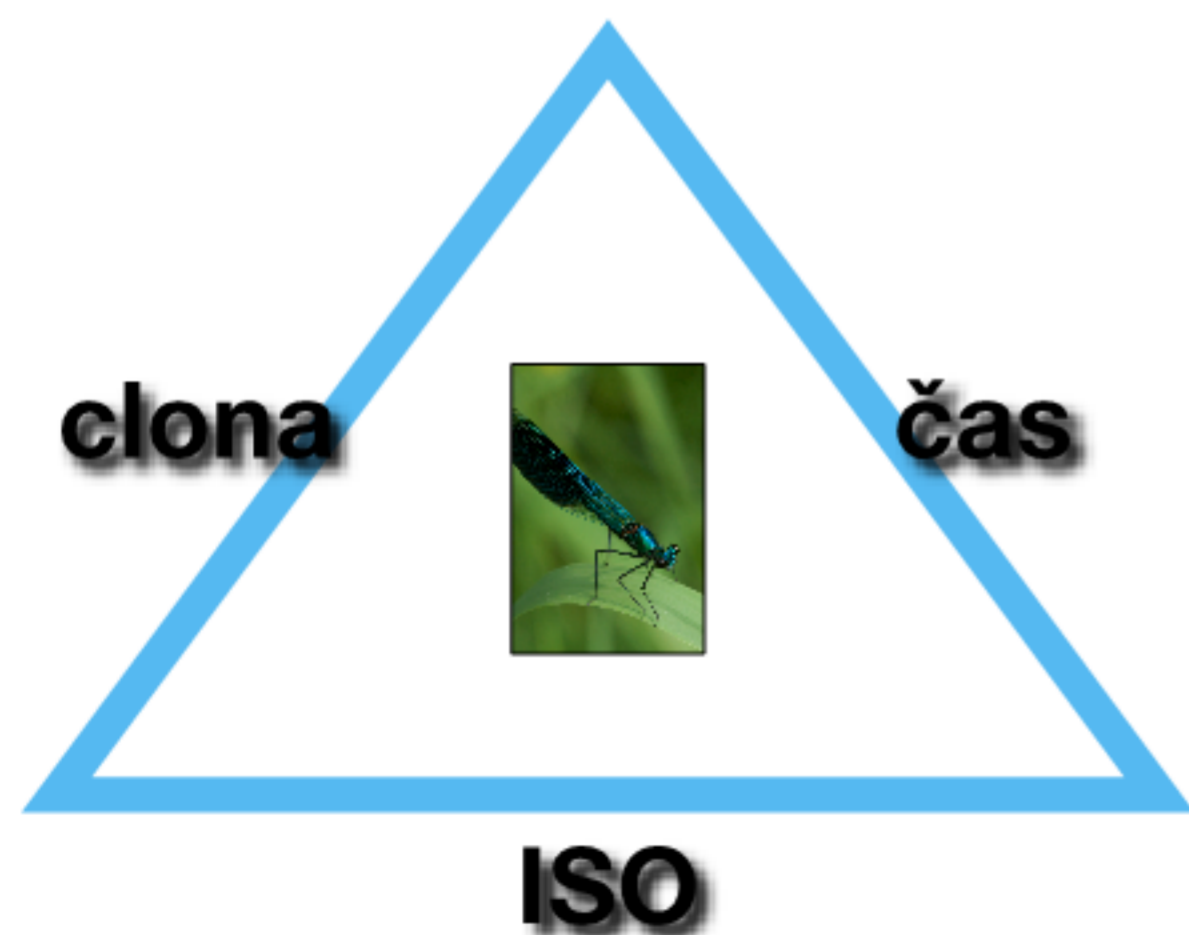


ISO a šum

Míra degradace obrazu šumem je dána konstrukcí a vlastnostmi snímače. Obecně platí, že čím novější model fotoaparátu, tím dovoluje fotografovat na vyšší ISO bez výraznější ztráty kvality obrazu.

Roli hraje i velikost a hustota světlocitlivých buněk na snímači. Fullframe snímač s většími a méně nahuštěnými buňkami bude šumět méně než APS-c.

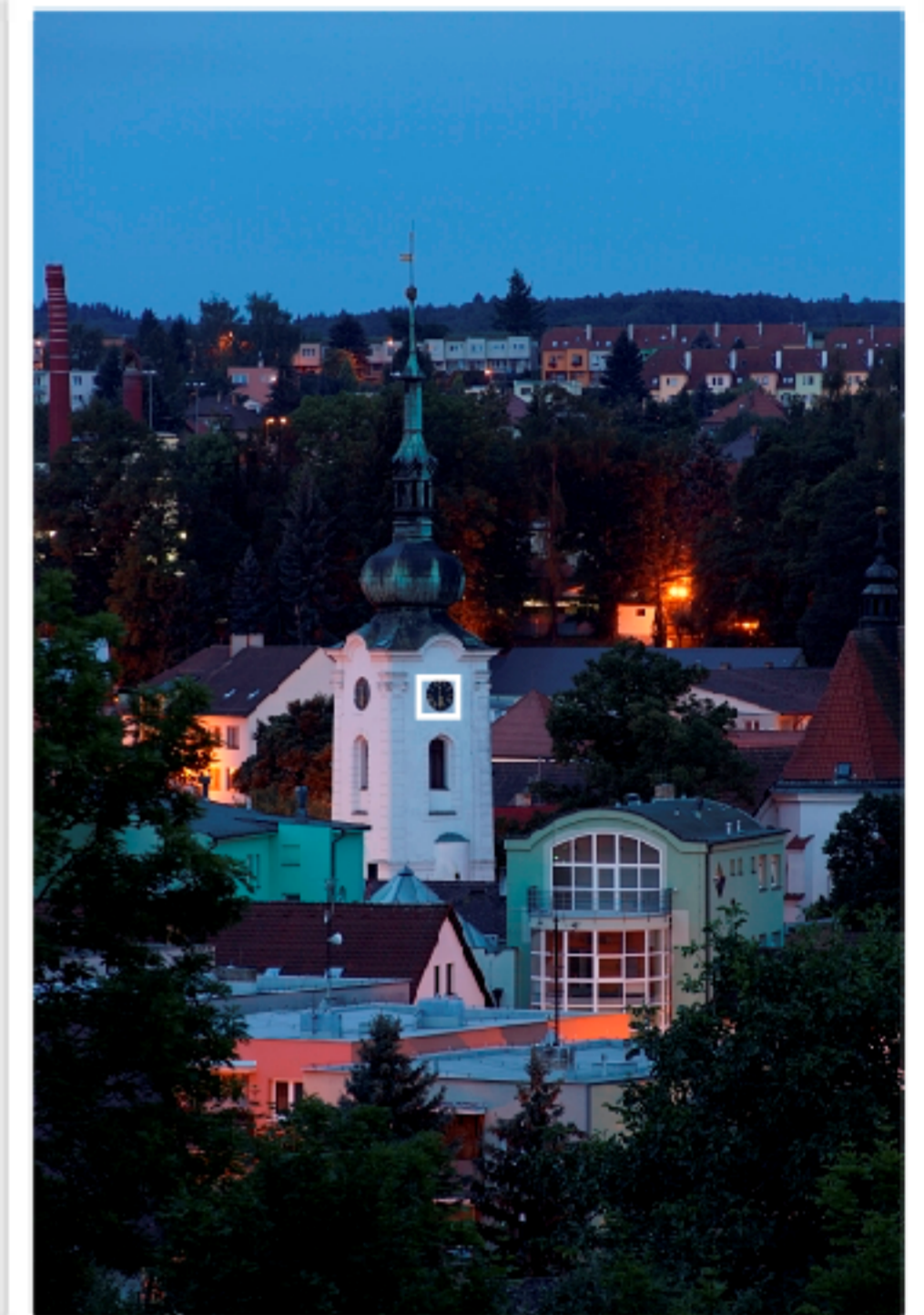
Fotoaparáty nabízí funkci **redukce šumu pro vysoké ISO**. Radím **VYPNOUT** tuto funkci a odšumování řešit až v počítači při zpracování. Jednak máte k dispozici větší výpočetní výkon, za druhé můžete vhodným nastavením více ovlivnit způsob i míru odšumování.



© Ing. Jiří Skořepa

Šum při různých hodnotách ISO

Vyšší ISO sice zlepší zdánlivou citlivost snímáče na světlo (= dovolí fotografovat i při slabším světle), ale s růstem zesílení signálu roste i zkreslení.



Sunny 16



Pravidlo “Sunny 16”

Pro zajímavost: **Exkurze do fotografické historie aneb jak to bylo s měřením expozice v dobách klasického filmu.**

V dobách, kdy kinofilm měl v lepším případě 36 políček (a nebyl úplně levný) a nepovedený záběr nešlo jednoduše smazat a zopakovat, se u dokonalejších zrcadlovek používalo TTL měření. U jednodušších zrcadlovek a kompakťů pak vestavěný nebo externí expozimetr. A když ani ten nebyl po ruce, platilo pravidlo “Sunny 16”:

Za slunečného dne v pravé poledne se při nastavení clony na F16 expoziční čas rovná převrácené hodnotě ISO.

Příklad: ISO 200....expoziční čas při F16 bude 1/200 s.

Krom Fototaháků nabízím:

- **Kalibraci PC monitorů a notebooků sondou**
- **Poradenství v oblasti historické fototechniky a manuálních objektivů**
- **Individuální kursy fotografování**

Nabídka mých fotokursů:

- **Jak na zajímavé fotografie - kurs pro začínající a mírně pokročilé fotografy**
- **Fotofiltry od A do Z**
- **Fotografování dlouhými expozicemi**
- **Noční město**
- **Stereofotografie jednoduše a prakticky od A(parátu) do Z(obrazení)**
- **Historické manuální objektivy v praxi**

O projektu "Fototaháky"

Fototaháky jsem původně připravoval pro účastníky mých **individuálních kursů fotografování**. Líbily se a proto jsem se rozhodl je nabídnout volně ke stažení na mém webu www.skorepa-photo.com.

"Fototaháky" jsou mým autorským dílem a jejich vytváření mne stojí nemálo času. Pro osobní užití je poskytuji zdarma. Pro jiné účely je třeba podmínky užití dojednat předem. Na "fototaháky" se vztahují autorská práva (copyright). Fototaháky (ani jejich části) není dovoleno bez mého souhlasu kopírovat na jiné weby.

O autorovi

Fotografování se věnuji přes 35 let. Nejdříve na klasický černobílý i barevný kinofilm a svitek, od roku 2003 digitálně. Ze značky Olympus jsem v roce 2005 přešel na zrcadlovky Nikon a posléze v roce 2016 na Sony A7.

Spolupracuji s českým výrobcem profesionálních fotofiltrů VFFOTO (testování, recenze, odborné články).

Moderní fotovýbavu doplňuji historickými manuálními objektivy. Obvykle nemají perfektní ostrost, ale vyvažují to osobitým charakterem kresby s nádechem nostalgie časů Pentaxů, Zenitů a Praktik.

Dlouhodobě se věnuji dvěma svým projektům:

- volně rostoucím evropským orchidejím
- zimujícím netopýrům

Speciální oblastí mého zájmu je klasická stereofotografie.

Své zkušenosti předávám prostřednictvím individuálních kursů fotografování.

Provozují weby www.skorepa-photo.com,
www.3D-photo.com, www.starosklicka.cz
a www.fotokursy.cz.

