

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA VÝPOČETNÍ A DIDAKTICKÉ TECHNIKY

OSTROST OBRAZU V DIGITÁLNÍ FOTOGRAFII BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Jan Hladký

*Přírodovědná studia, Informatika se zaměřením na vzdělávání
léta studia (2009 -2012)*

Vedoucí práce: *Ing. Pavel Kocur, CSc.*

Plzeň, 29. červen 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 29. červen 2012

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval Ing. Pavlu Kocurovi, CSc. z katedry výpočetní a didaktické techniky ZČU Plzeň za hodnotné rady a věcné připomínky, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	OSTROST V DIGITÁLNÍ FOTOGRAFII	2
2.1	ZAOSTŘOVACÍ ROVINA	2
2.2	ROZPTYLOVÝ KROUŽEK (CIRCLE OF CONFUSION, COC)	3
3	DRUHY OSTŘENÍ U DIGITÁLNÍCH ZRCADLOVEK	5
3.1	RUČNÍ ZAOSTŘOVÁNÍ	5
3.2	AUTOMATICKÉ ZAOSTŘOVACÍ SYSTÉMY (AUTOFOKUS - AF)	5
3.2.1	Aktivní autofokus	6
3.2.2	Pasivní autofokus	7
3.2.3	Konstrukce Autofokusu u DSLR	11
4	Vliv PŘEDSKLOPENÍ ZRCÁTKA NA OSTROST FOTOGRAFIE	12
4.1	ZÁMĚR	12
4.2	POSTUP TESTOVÁNÍ	12
4.3	VÝSLEDEK TESTU	15
4.4	SHRNUTÍ	16
5	HLOUBKA OSTROSTI	18
5.1	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ HLOUBKU OSTROSTI	18
5.1.1	Clonové číslo	18
5.1.2	Ohnisková vzdálenost objektivu	21
5.1.3	Vzdálenost	21
5.2	SUBJEKTIVNÍ VNÍMANÍ HLOUBKY OSTROSTI	22
5.2.1	Velikost fotografie	22
5.2.2	Pozorovací vzdálenost	23
5.2.3	Rozlišovací schopnost oka	23
5.3	HLOUBKA OSTROSTI U RŮZNÝCH FOTOAPARÁTŮ	23
6	DOOSTŘOVÁNÍ	25
6.1	DOOSTŘOVÁNÍ V GRAFICKÝCH EDITORECH	28
6.1.1	Adobe Photoshop	29
6.1.2	Zoner Photo Studio	32
6.1.3	GIMP	35
6.1.4	Focus Magic	36
7	CHYBY PŘI OSTŘENÍ A JEJICH NÁPRAVA	40
7.1	CHYBNÉ ZAOSTŘENÍ (PROOSTŘENÍ)	40
7.2	PŘIBLIŽUJÍCÍ/VZDALUJÍCÍ SE OBJEKT	42
7.3	POHYB FOTOAPARÁTU	43
7.4	POHYBUJÍCÍ SE OBJEKT	44
7.5	FRONT/BACK FOCUS	46
8	ZÁVĚR	48
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	49
10	SEZNAM LITERATURY	50
11	RESUMÉ	52
12	PŘÍLOHY	I

1 ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá ostrostí ve fotografii, a to zejména v té digitální. Ostrost je bezpochyby jedním z nejdůležitějších faktorů určujících kvalitu fotografie. Proto je důležité se tímto tématem zabývat. To si samozřejmě uvědomují i výrobci fotoaparátů, objektivů a příslušenství, kteří se snaží předčít konkurenci kvalitou svých výrobků. Z čehož těží především fotografové.

S ostrostí v oblasti fotografie se pojí mnoho pravidel a problémů, ale také tvůrčích možností. Ostrost lze brát tedy i jako prostředek k uměleckému vyjádření. V takovém případě mohou jít i zaběhnutá pravidla stranou a vytvořit tak prostor pro nové, originální fotografie. Je ale důležité rozlišovat rozdíly mezi uměleckým záměrem a nezkušeností fotografa, či případně nekvalitou použité techniky. I tomu se z části věnuje tato práce.

Je také důležité uvědomit si, že technika se v současné době vyvíjí velmi rychle (navíc se tempo neustále zvyšuje) a oblast fotografického vybavení není výjimkou. To co se tedy dnes považuje za vrchol techniky, bude za nedlouho zastaralé a snímky z takového fotoaparátu mohou být označeny jako nekvalitní. Možnosti dnešních fotoaparátů budou neustále překonávány a úměrně tomu porostou i nároky uživatelů. Jedna z kapitol této práce je věnována současné zaostřovací technice, přesněji zaostřovacím systémům a jejich konstrukcím v digitálních zrcadlovkách.

S příchodem digitální fotografie a nových technologií přibývá pojmů, které je pro ambiciózního fotografa nutné znát. Objasnění těch nejdůležitějších (např. hloubka ostrosti) je součástí této práce. Stejně jako upozornění na chyby, které se v souvislosti s ostřením mohou objevovat jak zásluhou techniky, tak i fotografa. Jeden z potenciálních neduhů techniky je předmětem testování, které má zjistit vliv využití předsklopení zrcátka na ostrost fotografie.

Práce fotografa samozřejmě zdaleka nekončí stiskem spouště fotoaparátu. Proto je obsáhlá kapitola věnována grafickým editorům. Přesněji nástrojům, které grafické editory nabízejí k práci s doostřováním pořízených snímků.

2 OSTROST V DIGITÁLNÍ FOTOGRAFII

Ostrost snímku je jedna z prvních věcí, které si každý na fotografii všimne. Nejdůležitější je, aby bylo ostré to, co má být na fotografii středem zájmu.

2.1 ZAOSTŘOVACÍ ROVINA

Aby se dosáhlo ostrosti fotografovaného objektu, musí se nacházet v rovině zaostření. To znamená, že musí být v takové vzdálenosti, ve které se bude ostře zobrazovat na senzoru fotoaparátu. Vše, co se bude nacházet před rovinou zaostření, nebo za ní, bude neostré. Rozostření směrem od zaostřovací roviny je plynulé - od malého, okem nepostřehnutelného, až po úplnou ztrátu i výrazných detailů. Předměty, u nichž lze okem pozorovat neostrost, se již nacházejí mimo hloubku ostrosti.

Zaostřovací vzdálenost (tedy vzdálenost zaostřovací roviny od fotoaparátu) lze měnit pomocí objektivu. Respektive pomocí soustavy čoček, které obsahuje. Změnou vzájemné polohy vnitřní optiky dochází k posouvání zaostřovací roviny. Pohyb čoček lze zajistit jak ručně – otáčením ostřícího kroužku na těle objektivu, tak automaticky pomocí zaostřovacích motorků uvnitř objektivů s autofokusem¹.



Obrázek 1 - Zaostřovací rovina

¹ Autofokus – automatický zaostřovací systém (zkratka AF)

2.2 ROZPTYLOVÝ KROUŽEK (CIRCLE OF CONFUSION, CoC)

Pomocí světelného bodu lze demonstrovat, jak bude vypadat obraz nacházející se přesně v rovině zaostření – zobrazí se na senzoru opět jako bod. Ovšem pokud bude za, nebo před touto rovinou, zobrazí se na senzoru jako rozptylový kroužek (Circle of Confusion, CoC), tedy kruh určitého průměru. Jeho průměr se zvětšuje se vzrůstající vzdáleností světelného bodu od roviny zaostření. Maximální povolený průměr rozptylového kroužku se pro senzory APS-C (nejčastěji používané v DSLR²) uvádí přibližně 0,02 mm. Tato hodnota platí pro standardizovanou situaci, kdy se následná fotografie zvětší na velikost 8 x 12“ (20,32 x 30,48 cm) a je pozorována ze vzdálenosti 38 cm. CoC je hodnota vypočtena na základě rozlišovací schopnosti oka při těchto podmínkách, což je přibližně 0,25 mm (Pihan, 2008, s. 120). Tedy oko v této situaci nerozpozná rozostření velikosti 0,25 mm a menší.

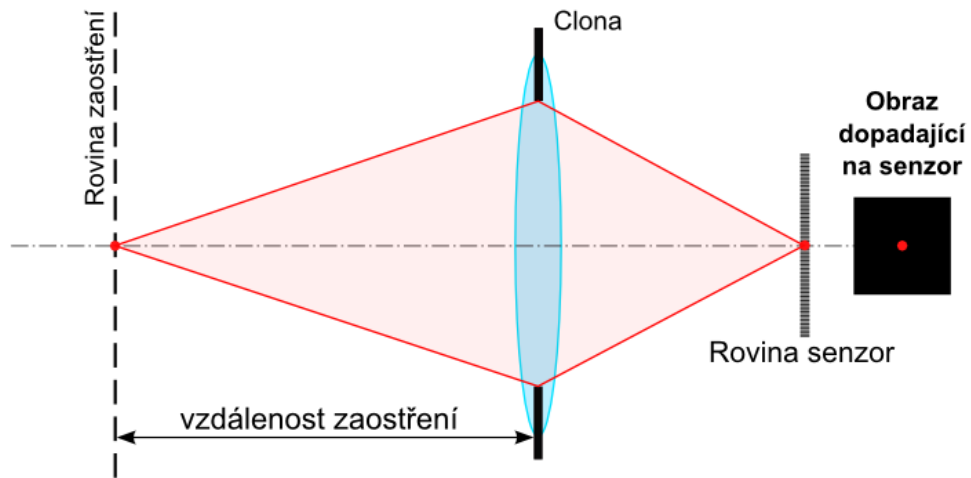
Univerzální vzorec pro výpočet maximálního povoleného průměru rozptylového kroužku zní: $CoC = \frac{RS}{zvětšení} = \frac{RS}{\left(\frac{ÚF}{ÚS}\right)}$, kde RS je průměrná rozlišovací schopnost oka pro danou vzdálenost, ÚF je velikost úhlopříčky zvětšené fotografie a ÚS velikost úhlopříčky senzoru daného fotoaparátu.

Tabulka obsahuje přehled CoC pro nejpoužívanější typy senzorů v digitálních fotoaparátech. Sensory velikosti 1/2,3“ jsou nejběžnější u kompaktních fotoaparátů. Všechny rozměry jsou uvedeny v milimetrech.

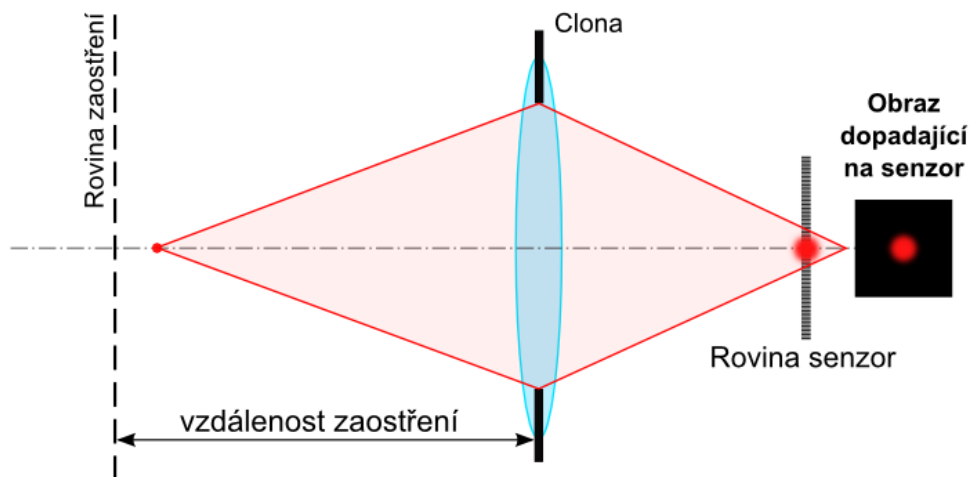
Typ senzoru	Rozměry	Úhlopříčka	Zvětšení na 20,32 x 30,48 cm (8 x 12“)	CoC	~CoC
Canon FF (Full Frame), Nikon FX	36 x 24	43,3	8,5x	0,0295	0,03
Nikon DX	23,6 x 15,6	28,3	12,9x	0,0193	0,02
Canon APS-C	22,3 x 14,9	26,8	13,7x	0,0183	0,02
Kompakty 1/2,3“	8,8 x 6,6	11	33,3x	0,0075	0,008

² DSLR (Digital Single-Lens Reflex) – zkratka pro digitální zrcadlovku

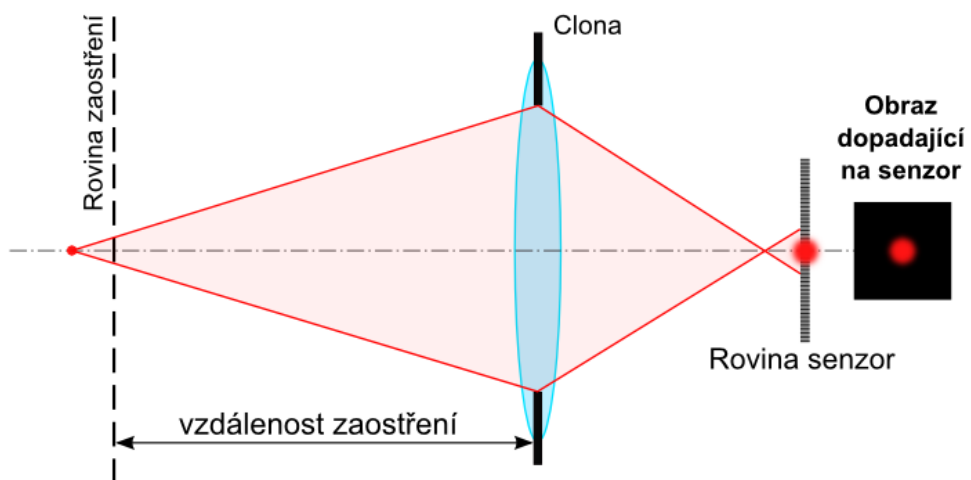
Schematické obrázky (obr. 2 až 4) naznačují, v jaké podobě dopadá světelný bod na senzor při různých polohách vůči rovině zaostření.



Obrázek 2 – Světelný bod v rovině zaostření



Obrázek 3 – Světelný bod před rovinou zaostření



Obrázek 4 – Světelný bod za rovinou zaostření

3 DRUHY OSTŘENÍ U DIGITÁLNÍCH ZRCADLOVEK

V dnešní době je naprostá většina digitálních zrcadlovek vybavena pasivním automatickým zaostřovacím systémem. Existují ovšem i fotoaparáty s méně obvyklým aktivním autofokusem. Zpravidla lze automatické zaostřování vypnout a využít zcela manuální ostření.

3.1 RUČNÍ ZAOSTŘOVÁNÍ

V dnešní době, kdy je každý fotoaparát vybaven autofokusem, by se mohlo ruční zaostřování zdát jako zcela zbytečné a nevyužitelné. Tak tomu ale ani zdaleka není. Existuje mnoho situací, kdy je nejvhodnější ostřit manuálně.

Zvláště digitální zrcadlovky jsou k tomuto počínání vhodné vzhledem k jejich konstrukci, kdy na rozdíl od elektronických zrcadlovek můžeme ostřit na matnici v hledáčku.

Obecně lze říci, že manuální ostření je vhodné použít v situacích, kdy má automatické ostření potíže – málo kontrastní scény, objekty bez hran, příliš tmavé situace nebo protisvětlo. Další příležitostí, kdy raději nespoléhat na automatiku, jsou makrofotografie. Při takto detailních záběrech s minimální hloubkou ostrosti může být i malá chyba v zaostření pro danou fotografii osudovou. Je tedy značný risk spoléhat, že autofokus najde správnou hranu, pokud ji vůbec najde.

I sportovní fotografové často využívají výhod ručního ostření, kdy plynulým pohybem ostřicího kroužku na objektivu sledují pohybující se objekt. Nebo lze využít manuálního předostření (Pihan, 2008, s. 118).

3.2 AUTOMATICKÉ ZAOSTŘOVACÍ SYSTÉMY (AUTOFOKUS - AF)

Dnes by si téměř nikdo fotoaparát bez automatického zaostřování nekoupil. Dříve bylo ale zcela běžné, že fotoaparáty nebyly vybaveny autofokusem. Ostřilo se tedy výhradně ručně. To se ale změnilo přibližně kolem roku 1960, kdy se na trhu začaly objevovat fotoaparáty a objektivy schopné automatického ostření.

Automatické ostření znamená, že fotoaparát ve spojení s objektivem se snaží změřit vzdálenost k hlavnímu objektu a na ni zaostřit (nastavit čočky v objektivu tak, aby rovina zaostření prošla objektem ve změřené vzdálenosti) (Pihan, 2008, s. 113).

Existují dva různé systémy automatického ostření. Některé fotoaparáty je dokonce kombinují, to ale není příliš běžné.

3.2.1 AKTIVNÍ AUTOFOKUS

Fotoaparáty vybavené aktivním autofokusem vysílají při každém namáčknutí spouště infračervený signál (dříve se využívalo také ultrazvuku), s jehož pomocí se snaží zjistit vzdálenost fotografovaného objektu. Princip spočívá ve vyslání impulsu infračerveného signálu a následné snaze zachytit jeho odraz od fotografovaného objektu. Odražený signál se nazývá odezva nebo také echo. Pokud fotoaparát zachytí echo vyslaného paprsku, dokáže si z času potřebného pro návrat signálu a ze známé rychlosti šíření signálu spočítat, jak vzdálený je fotografovaný objekt. Následně už fotoaparát pomocí zaostřovacích motorků v objektivu nastaví čočky tak, aby byl objekt ve zjištěné vzdálenosti ostrý.

Aby tento systém mohl pracovat, musí být fotoaparát vybaven jedním vysílačem signálu a jedním přijímačem. Tyto se většinou nacházejí pod tmavě červeným sklem v blízkosti hledáčku.

Hlavní přednosti tohoto systému tkví v přesném fungování i ve tmě (fotoaparát aktivně vysílá signál) a v rychlosti zjištění vzdálenosti. To ale bohužel nezajistí rychlé zaostření, to je totiž závislé také na přesnosti a rychlosti zaostřovacích motorků v objektivu.

Aktivní autofokus se vyznačuje také množstvím nevýhod, které jsou s ním spojeny (a které jsou také příčinou, že většina výrobců fotoaparátů tento systém nevyužívá). Jsou to především problémy se snadným zmatením elektroniky ostření při focení přes sklo nebo přes jiné překážky jako je plot, větve a podobně. V těchto situacích se vyslaný signál odrazí od překážky místo od objektu, který bychom chtěli fotografovat. Další problémy činí jiné zdroje infračerveného světla, jako jsou svíčky a oheň. Umožňuje také pouze jednobodové ostření (vždy na střed), a to jen na omezenou vzdálenost, na kterou lze odražený signál zachytit. Obvykle to bývá okolo 6 metrů. Navíc černé objekty se vyznačují nízkou odrazivostí infračerveného signálu, což operační vzdálenost pro měření ještě zkracuje. Tento systém samozřejmě také nefunguje, pokud dojde k zakrytí sensorů (Pihan, 2008, s. 114).

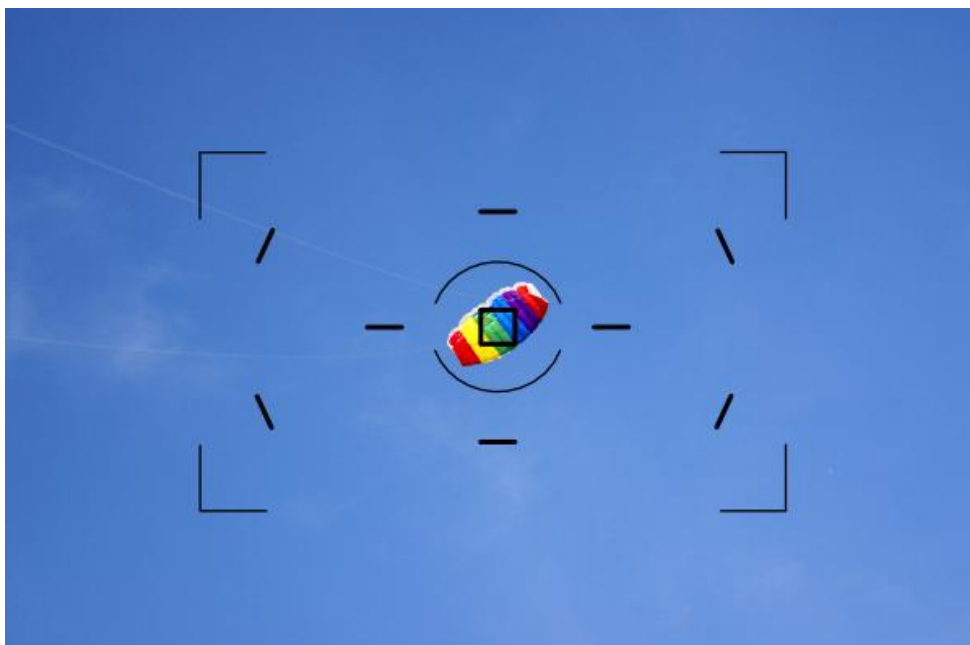
Neduhy tohoto systému se snažily eliminovat fotoaparáty s hybridním autofokusem. Mezi ně patřil například Fujifilm FinePix S7000, který měřil přibližnou vzdálenost objektu infračerveným senzorem a zbytek ostření obstaral CCD snímač vyhodnocením kontrastu.

3.2.2 PASIVNÍ AUTOFOKUS

Pasivní autofokus nevysílá žádný signál. Fotoaparát vybavený tímto systémem „sleduje“ vlastní obraz skrz optiku a vyhodnocuje, zda je obraz ostrý či nikoliv.

Až na výjimky jsou všechny digitální zrcadlovky vybaveny samostatnými ostřicími CCD či CMOS senzory, které předávají obraz mikroprocesoru. Ten vyhodnocuje ostrost většinou na základě kontrastu hran nebo fázové detekce. Zaostřovací mechanismus objektivu během toho posouvá soustavu čoček vpřed a vzad, dokud se nenajde poloha s největší ostrotí (Pihan, 2008, s. 114). To v případě vyhodnocování kontrastu trvá poměrně značnou dobu zvláště u objektivů s dlouhým ohniskem.

Rozlišují se dva konstrukční typy AF senzorů. Jedná se buďto o proužek 100 až 200 pixelů (tzv. linear-type sensor), který je tak schopen ostřit pouze na vertikální, nebo pouze na horizontální hrany. Druhý typ se nazývá cross-type sensor a jedná se o spojení dvou proužků předchozího typu do kříže. To umožňuje elektronice ostření zároveň na vertikální i horizontální hrany. Lepší přístroje využívají pro preciznější ostření senzory cross-type, případně jejich kombinaci s linear-type.



Obrázek 5 - Rozložení AF senzorů u Sony Alpha A100

Tento systém je velice citlivý na nedostatek světla. Při snížené viditelnosti senzory nedokážou rozpoznat hrany. Podobná situace nastane, pokud chceme ostřit na objekt, který nemá hrany ani kontrastní detaily. Typicky je to obloha, zasněžená pláň nebo čistý papír.

FÁZOVÁ DETEKCE

Moderní digitální zrcadlovky využívají zaostřování na principu fázové detekce, případně její kombinaci s vyhodnocováním kontrastu. Tato technologie se ale dostala také již do některých kompaktních fotoaparátů.

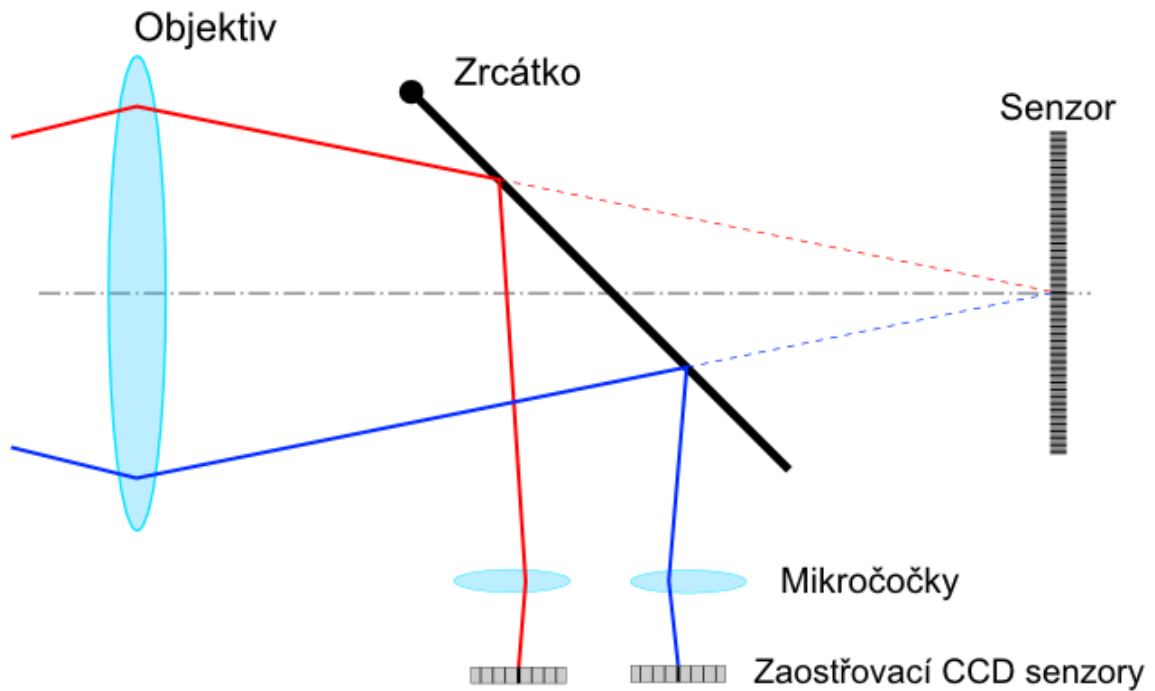
Stále se jedná o pasivní autofokus – fotoaparát tedy nevysílá žádný signál. Světlo přicházející objektivem do fotoaparátu je nasměrováno pomocí zrcátka do AF modulu, který se skládá z mikročoček a zaostřovacích CCD senzorů (jedná se obvykle o proužek pixelů). Zaostřovací senzory jsou v párech a každý tento pár představuje jeden zaostřovací bod. Princip je založen na rozdělení světla na dva paprsky, které přes čočky každý dopadají na svůj senzor. Podle místa dopadu světelných paprsků na senzory a vyhodnocení vzájemného fázové posunutí obou obrazů je elektronika schopna určit, kterým směrem a o kolik je nutné posunout ostřicí čočku objektivu, aby byl obraz ostrý.

Právě to, že je systém schopný určit, o kolik a jakým směrem je nutné posunout čočky v objektivu pro ostrý obraz, je jeho největší výhodou, která přináší značné zrychlení ostřicího procesu. Odpadá tak totiž často zdoluhavé hledání ostrého obrazu metodou „pokus - omyl“, kterou by se dal s nadsázkou nazvat systém založený na vyhodnocování kontrastu.

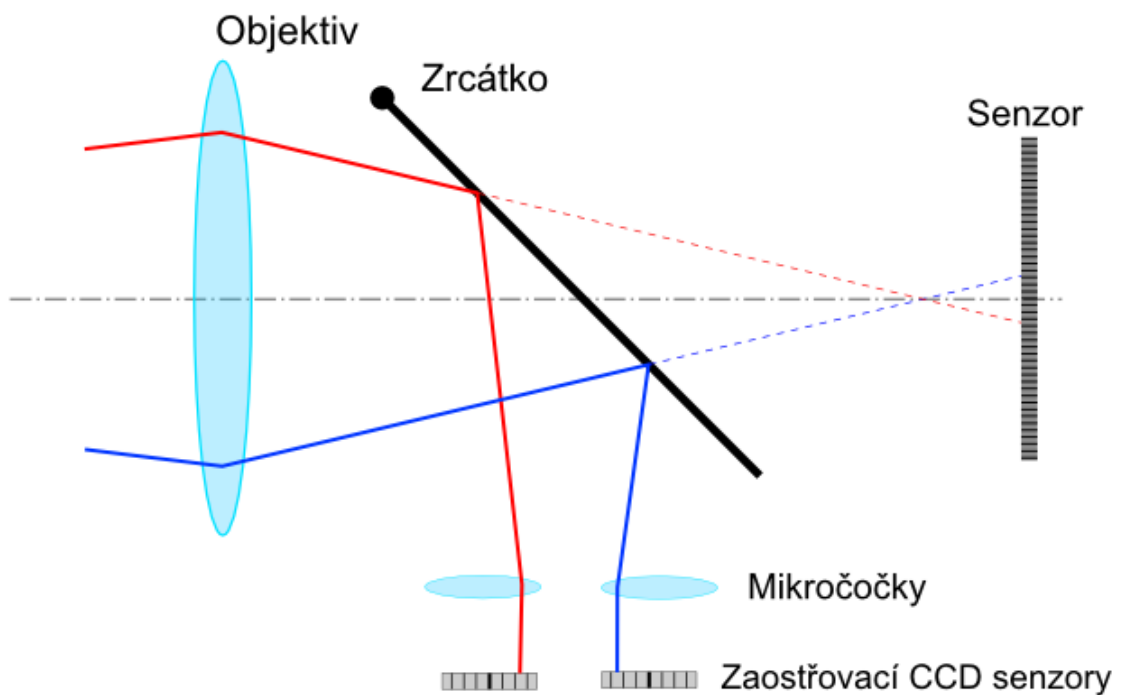
K nevýhodám tohoto systému patří nejenom vyšší náklady na výrobu, ale především to, že v DSLR neumí pracovat bez přerušení Live View³. Také při natáčení videa tento systém nemůže ostřit. Je to dáno samotnou konstrukcí – při ostření zrcátko směřuje světelné paprsky do AF modulu. Ale u DSLR se při exponování musí zrcátko sklopit, aby obraz dopadal přímo na senzor. A tím se přeruší přísun světla pro AF senzory. Proto se tato technologie kombinuje s vyhodnocováním kontrastu – je tak možné alespoň tímto méně sofistikovaným způsobem ostřit v průběhu natáčení videa.

³ Live View – živý náhled scény na LCD displeji fotoaparátu

Schematické obrázky (obr. 6 a 7) naznačují konstrukci zaostřovacího systému pracujícího na principu fázové detekce.



Obrázek 6 - Zaostřování pomocí fázové detekce - zaostřeno



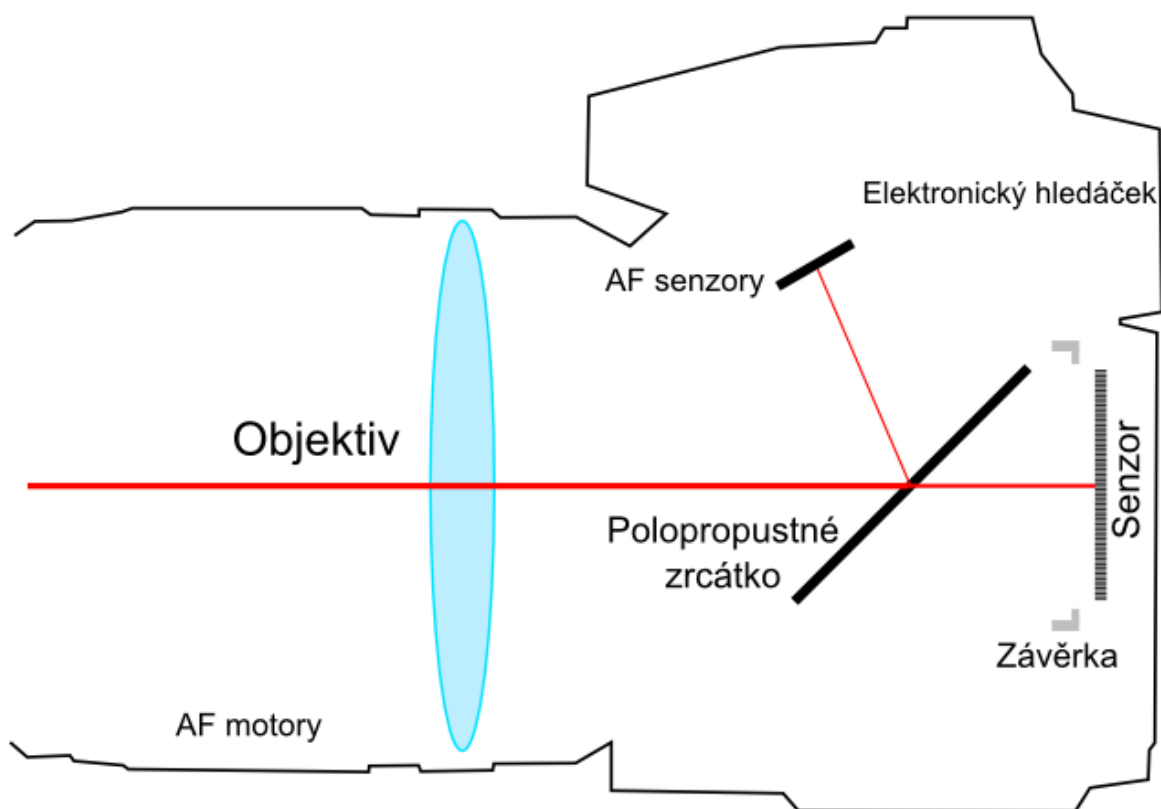
Obrázek 7 - Zaostřování pomocí fázové detekce - nezaostřeno

ZAOŠTŘOVÁNÍ U FOTOAPARÁTŮ SLT (SINGLE LENS TRANSLUCENT)

Společnost Sony přišla s řešením, které umožňuje ostření fázovou detekcí bez přerušení Live View. Respektive je plně funkční i při natáčení videa. Fotoaparáty SLT mají pozměněnou konstrukci oproti DSLR – hlavní rozdíl spočívá v zrcátku, které je zde polopropustné a nesklopné. Část světla se zde opět odráží na AF senzory, zbytek jde ovšem skrz zrcátko přímo na snímací senzor. Tímto způsobem je zajištěno, že rychlé AF senzory mohou pracovat i během snímání videa.

Ovšem bylo nutné nahradit optický hledáček elektronickým. To ale není jediný ústupek, který je nutno akceptovat. Tím, že veškeré světlo dopadající na snímací senzor nejdříve prochází polopropustným zrcátkem, dochází k jeho částečným ztrátám. Dle výrobce odpovídá úbytek světla přibližně hodnotě 1/3 EV⁴.

Schematický obrázek (obr. 8) ukazuje konstrukci automatického ostřicího systému u fotoaparátů SLT. Při exponování zůstává polopropustné zrcátko na svém místě, obraz směřující na senzor prochází skrz něj.

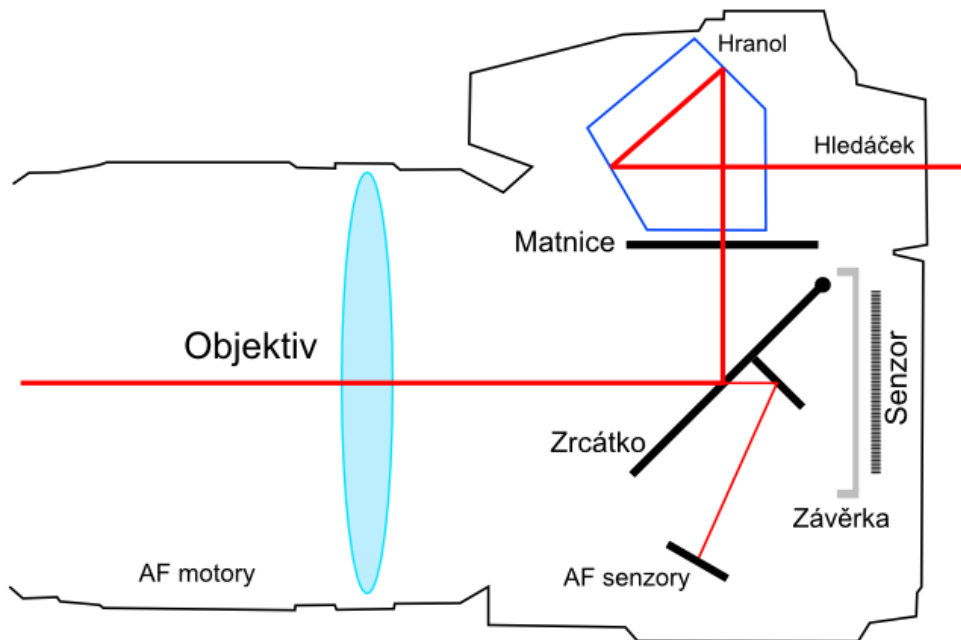


Obrázek 8 - Konstrukce ostřicího systému u SLT fotoaparátů

⁴ EV (Exposure Value) – hodnota expozice

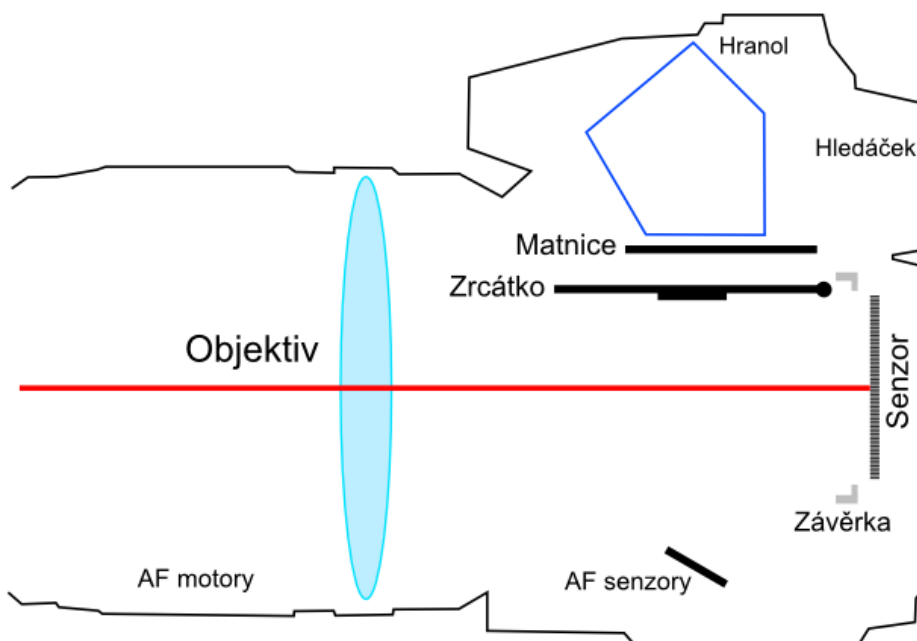
3.2.3 KONSTRUKCE AUTOFOKUSU U DSLR

Schematické obrázky (obr. 9 a 10) znázorňují konstrukci automatického ostřicího systému u fotoaparátů DSLR. Na obrázku č. 9 je situace před stiskem spouště fotoaparátu – zrcátko odráží část světla na AF senzory a část do hledáčku.



Obrázek 9 - Konstrukce ostřicího systému u DSLR fotoaparátů – nesklopené zrcátko

Na obrázku č. 10 je zrcátko sklopené a závěrka otevřena – dochází k exponování snímku. Do hledáčku a na AF senzory nepřichází žádné světlo. Autofokus nemůže pracovat.



Obrázek 10 – Konstrukce ostřicího systému u DSLR fotoaparátů – sklopené zrcátko

4 VLIV PŘEDSKLOPENÍ ZRCÁTKA NA OSTROST FOTOGRAFIE

Jedním ze základních konstrukčních prvků DSLR fotoaparátů je zrcátko (odtud pochází název zrcadlovka), které směřuje světlo přicházející objektivem do hledáčku a částečně do AF senzorů. Aby mohlo dojít po stisku spouště fotoaparátu k exponování snímku, musí se zrcátko sklopit a odkrýt snímač, který bude osvětlen. Právě ono sklopení zrcátka produkuje typické cvaknutí zrcadlovek. Sklopení zrcátka je kromě zvuku, také zdrojem vibrací. Při fotografování z ruky jsou takové drobné vibrace zanedbatelné. Ale při použití stativu, dálkové spouště a delší expoziční doby mohou i jemné vibrace, způsobené sklopením zrcátka, neblaze ovlivnit ostrost fotografie.

Z tohoto důvodu většina digitálních zrcadlovek disponuje funkcí předsklopení zrcátka (nebo se také používá pojem uzamčení či blokování zrcátka) – anglicky Mirror Lock-Up. Po zaostření a domáčknutí spouště dojde ke sklopení zrcátka, a až po určité časové prodlevě se osvítlí snímač fotoaparátu (případně může dojít k osvitu až po druhém stisku spouště). Spolu s použitím stativu a dálkové spouště má předsklopení zrcátka zajistit maximální možné zachování detailů, které by jinak mohly být ztraceny kvůli rozmazání pohybem fotoaparátu.

Názory na skutečný účinek předsklopení zrcátka se různí. Proto je vhodné ověřit si vliv této funkce vlastním testováním a nespoléhat na zdroje, které jsou ne vždy podloženy adekvátním testem.

4.1 ZÁMĚR

Záměr testování je jednoznačný – zjistit, zda předsklopení zrcátka má nebo nemá vliv na ostrost fotografie. Pokud má zhodnotit, jak výrazný je vliv této funkce a zda může být patrný u běžné fotografie. Dalším cílem testování je určit, v jakých situacích je vhodné využívat předsklopení zrcátka a kdy je to naopak zbytečné nebo nevhodné.

4.2 POSTUP TESTOVÁNÍ

Testování probíhalo s ohledem na minimalizování účinků vnějších jevů, které by mohly ovlivnit výsledky testu. Fotografování probíhalo v interiéru z důvodu zamezení případného chvění způsobeného povětrnostními vlivy. Kvůli zachování neměnných

světelných podmínek bylo použito pouze umělé osvětlení. Podklad pro stativ byl pevný a rovný.

Jako testovací fotoaparát posloužila digitální zrcadlovka Sony Alpha A100 s objektivem Minolta AF 75 – 300 / 4,5 – 5,6. K fotoaparátu byla během testování připojena kabelová spoušť, aby nedocházelo k roztřesení přímým dotykem. Fotoaparát byl upevněn na stativu Velbon DX-888 Digital.



Obrázek 11 - Testovací fotoaparát s připojenou kabelovou spouští

Fotoaparát byl nastaven na manuální režim. Pro co nejnižší šum byla použita citlivost ISO 100. Stabilizátor obrazu Super SteadyShot, kterým disponuje použitý fotoaparát, byl po dobu testování vypnut, aby jeho činností nedocházelo k ovlivňování snímků. Aby bylo případné roztřesení způsobené sklopením zrcátka co nejpatrnější, bylo použito dlouhé ohnisko objektivu – 300 mm. Z důvodu zachování zcela stejné zaostřovací vzdálenosti pro všechny testovací fotografie bylo použito manuální zaostření místo automatického.

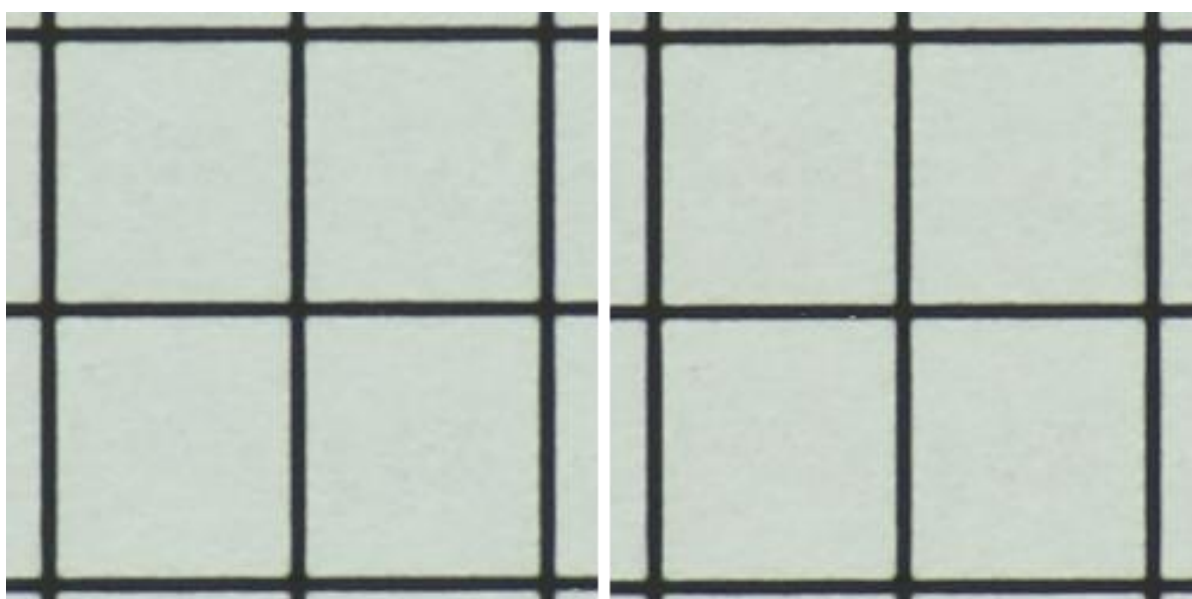
Jako testovací obrazec posloužil papír s vytisknutou čtverečkovou mřížkou. Takový obrazec je vhodný z důvodu dostatečného množství výrazných hran jak v horizontálním, tak vertikálním směru. Pro co nejobektivnější testování byly pořízeny série snímků se třemi různými nastaveními fotoaparátu. Doba expozice byla nastavena na hodnoty 0,4 sekundy, 1 sekunda a 8 sekund. Bylo důležité vyvarovat se použití příliš krátkých časů, které by mohly „zmrazit“ vibrace způsobené sklopením zrcátka. S každou nastavenou dobou expozice bylo pořízeno 10 snímků se zapnutou funkcí předsklopení zrcátka a 10 snímků s vypnutou touto funkcí. Z každé desítky fotografií byl vybrán jeden reprezentativní vzorek, který se vyznačoval nejvyšší ostrostití. Z těchto vybraných vzorků byl proveden 100% výřez ze středu fotografie, kde by měl být obraz nejostřejší.



Obrázek 12 – Testovací fotoaparát připevněný na stativu

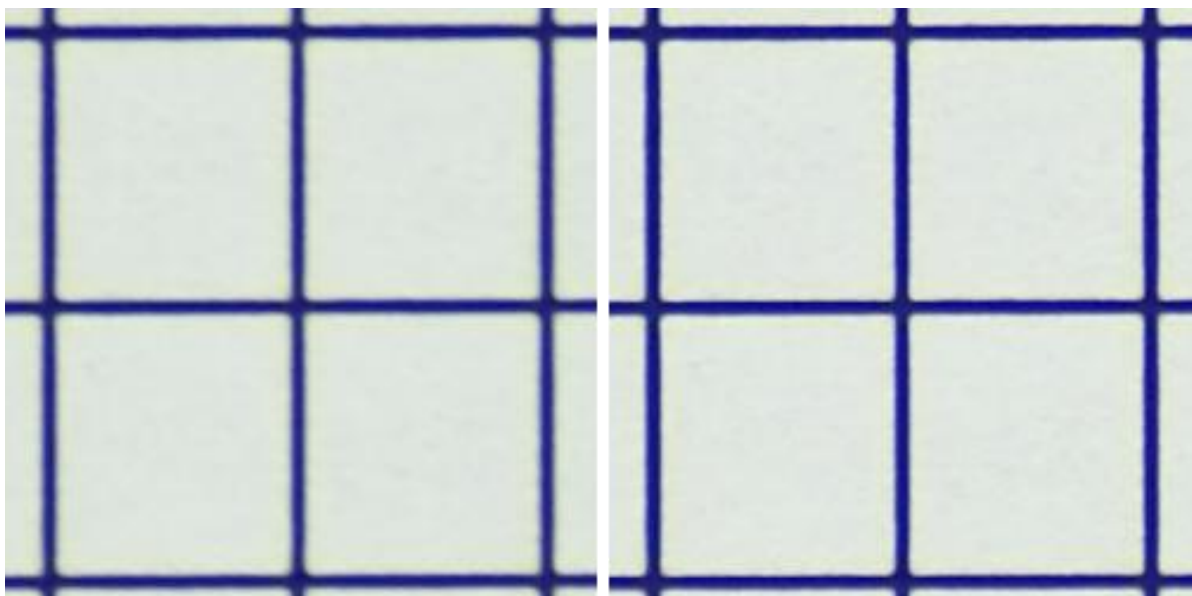
4.3 VÝSLEDEK TESTU

Při porovnávání výřezů z vybraných snímků lze poměrně zřetelně pozorovat, že předsklopení zrcátka může mít jistý vliv na ostrost fotografie. Paradoxně nejmenší rozdíl v ostrosti se projevil u fotografií s nejdelší testovanou dobou expozice. Při 8 sekundové expozici se vibrace způsobené sklopením zrcátka zcela utiší a fotoaparát tak značnou dobu snímá obraz zcela v klidu. Přesto lze pozorovat mírně větší rozostření u fotografie (porovnání na obr. 13), u které nebylo použito předsklopení zrcátka. Takto mírné rozostření by se v praxi dalo považovat za zanedbatelné.

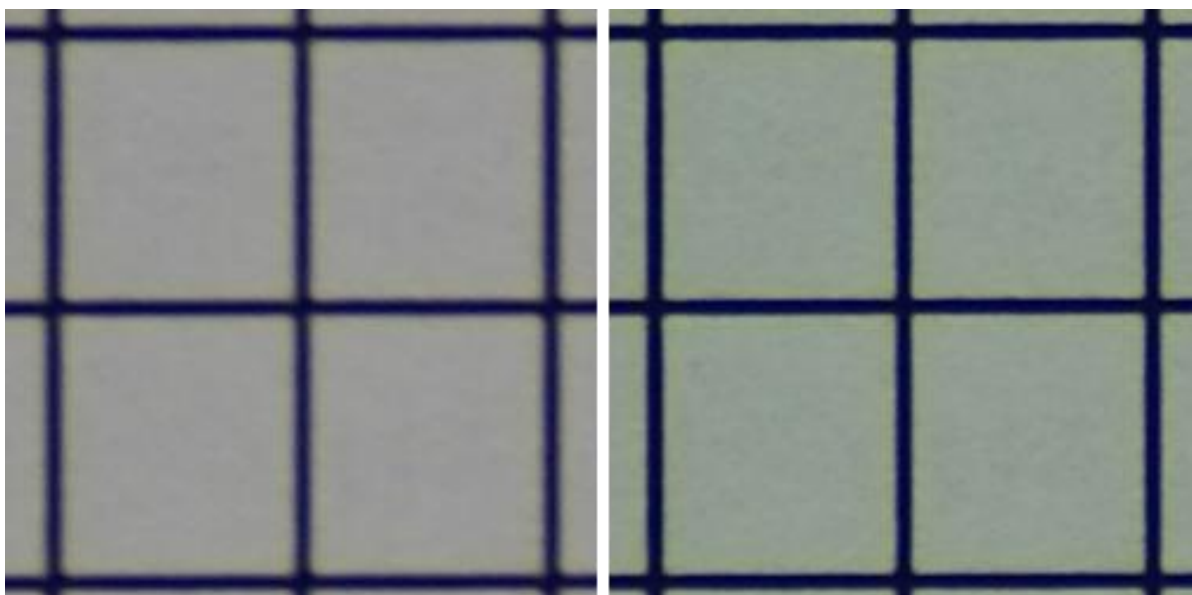


Obrázek 13 – Doba expozice 8 s - vlevo bez předsklopení, vpravo s předsklopeným zrcátkem

O mnoho větší rozdíl v ostrosti je pozorovatelný u fotografií s expoziční dobou 1 sekunda (obr. 14), kde se snímky pořízené s předsklopeným zrcátkem vyznačují výrazně lepší ostrostití. Velmi podobně jsou na tom také snímky pořízené s dobou expozice 0,4 sekundy (obr. 15). V tomto případě lze předpokládat, že vibrace vyprodukované překlopením zrcátka působí na fotoaparát během celé doby expozice (nebo alespoň po její značnou část). U fotografií, u kterých byla vypnuta funkce předsklopení zrcátka, lze jednoznačně pozorovat ztrátu detailů, která už by v praxi znamenala značný pokles kvality oproti možnostem fotoaparátu.



Obrázek 14 - Doba expozice 1 s - vlevo bez předsklopení, vpravo s předsklopeným zrcátkem



Obrázek 15 - Doba expozice 0,4 s - vlevo bez předsklopení, vpravo s předsklopeným zrcátkem

4.4 SHRNUÍ

Po vzájemném podrobném porovnání testovacích fotografií, lze tedy říci, že funkce předsklopení zrcátka může mít vliv na ostrost fotografie. Ne vždy tomu tak ale musí být. Je důležité, za jakých okolností je tato funkce použita.

Podmínky pro efektivní využití předsklopení zrcátka:

- Fotoaparát musí být připevněn na stativu. Při fotografování „z ruky“ jsou vibrace způsobené sklopením zrcátka zanedbatelné oproti třesu

přenášeného z těla fotografa. Proto by použití předsklopení zrcátka bylo zbytečné⁵.

- Fotoaparát musí být vybaven dálkovou spouští. Ta zajistí, že otřesy způsobené zmáčknutím spouště na fotoaparátu neovlivní výsledný snímek. (Dálková spoušť lze případně nahradit nastavením samospouště. Ta ale u některých fotoaparátů nejde skombinovat s funkcí předsklopení zrcátka.)
- Musí být nastavena vhodná doba expozice. Při použití extrémně krátkých časů (např. 1/1000 s), nebo extrémně dlouhých časů (např. 15 s) se vliv předsklopení zrcátka neprojeví vůbec nebo zanedbatelně.
- Při použití krátkého ohniska (např. 28 mm) nebudou mít vibrace od zrcátka takový vliv na ostrost fotografie jako při použití dlouhého ohniska (např. 300 mm), které vibrace „znásobí“ velkým přiblížením.
- Předsklopení zrcátka má smysl využívat pro fotografování statických objektů. Při snímání čehokoliv, co se pohybuje (nebo pokud se pohybuje fotoaparát), vzniká pohybová neostrost, která je mnohem zásadnější než roztřesení od zrcátka. Pro odstranění pohybové neostrosti je nutno použít krátkou dobu expozice, která odstraní i případnou neostrost způsobenou sklopením zrcátka.

Při akceptování několika pravidel je předsklopení zrcátka u DSLR fotoaparátů velmi užitečnou funkcí, s jejíž pomocí lze pořizovat fotografie s maximálním množstvím detailů.

⁵ Při použití stativu by měla být vypnuta stabilizace obrazu.

5 HLOUBKA OSTROSTI

Umění práce s hloubkou ostrosti by mělo být jednou ze zásadních dovedností každého pokročilejšího fotografa. Je to prostředek, který nabízí možnosti jak výtvarné realizace, tak i zcela věcného využití například v reklamní fotografii. Vhodným využitím hloubky ostrosti lze oddělit fotografovaný objekt od pozadí a soustředit tak na něj pozornost.

Aby bylo možné definovat hloubku ostrosti, je potřeba nejdříve definovat tzv. standardního pozorovatele. Standardní pozorovatel sleduje fotografii velikosti 8 x 12“ (20,32 x 30,48 cm) ze vzdálenosti 38 cm. Oko v tomto případě není schopné vidět rozostření do 0,25 mm.

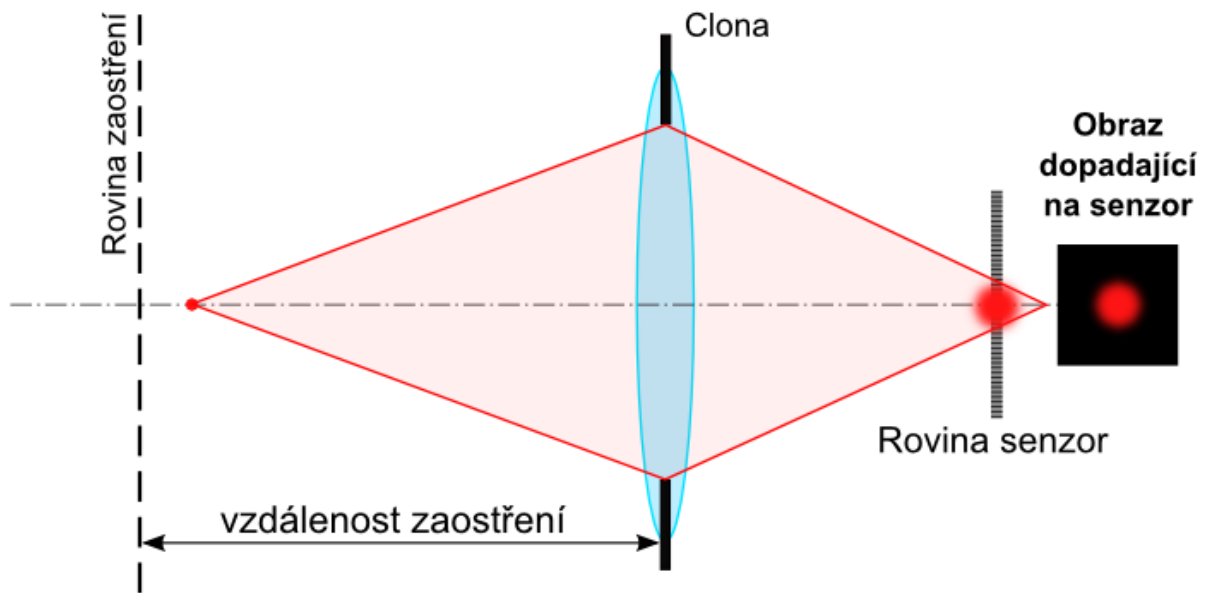
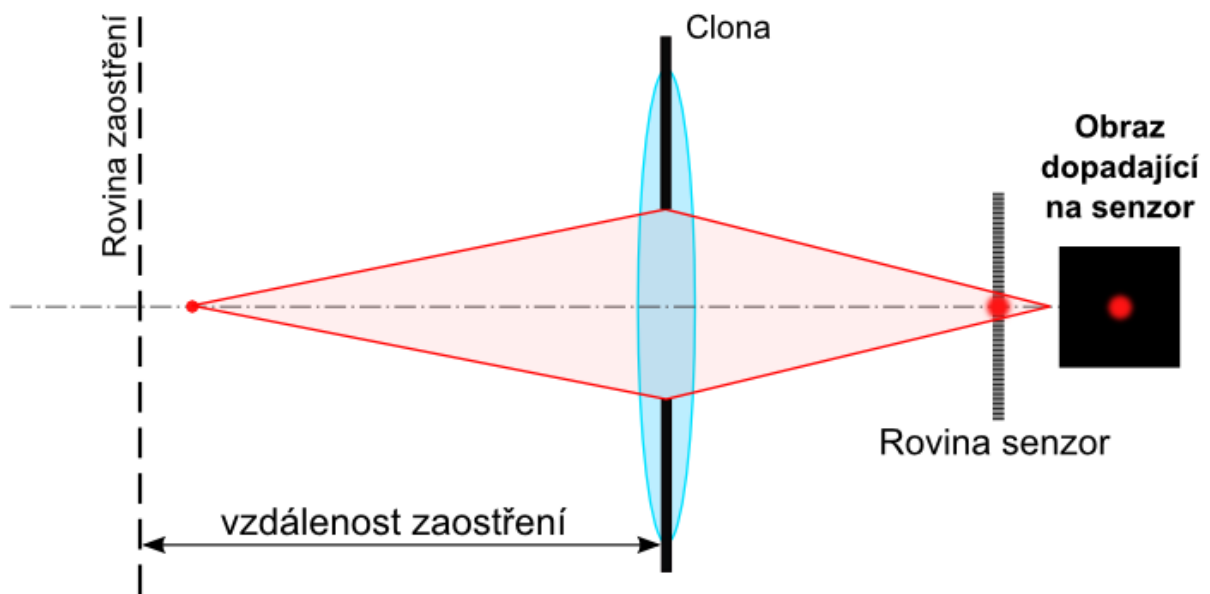
Definice hloubky ostrosti pro standardního pozorovatele tedy zní: „Hloubka ostrosti je povolená odchylka od roviny zaostření, která na senzoru vytvoří rozptylový kroužek (CoC) takového průměru, že po zvětšení na fotografii formátu 8 x 12 palců nebude toto rozostření větší než 0,25 mm“ (Pihan, 2008, s. 120).

5.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ HLOUBKU OSTROSTI

Při fotografování lze hloubku ostrosti ovlivnit třemi různými způsoby. Ty se mohou vzájemně podpořit a zvýraznit tak požadovaný efekt nebo se mohou vzájemně vyloučit (alespoň částečně). Pro správnou práci s fotoaparátem a dosažení kvalitních fotografií je tedy nutné znát všechny tři faktory ovlivňující hloubku ostrosti.

5.1.1 CLONOVÉ ČÍSLO

Při použití nízkého clonového čísla (např. f/2,8) se clona otevře a výsledná fotografie bude mít malou hloubku ostrosti (obr. 16). Naopak při nastavení vysokého clonového čísla (např. f/22) se clona uzavře a hloubka ostrosti se zvýší (obr. 17). Princip činnosti osvětlí schematické obrázky.

Obrázek 17 - Nízké clonové číslo (např. $f/2,8$) - otevřená clonaObrázek 16 - Vysoké clonové číslo (např. $f/22$) - uzavřená clona

Na fotografiích lze pozorovat rozdíly mezi vysokým a nízkým clonovým číslem v praxi. Ostřeno bylo v obou případech na prostřední krabičku od sirek. První fotografie (obr. 18) byla pořízena s clonovým číslem $f/5,6$ – tedy s otevřenou clonou. To se projevilo malou hloubkou ostrosti – krabičky vzadu a vpředu jsou rozostřeny. Druhá fotografie (obr. 19) byla pořízena s clonovým číslem $f/22$ – tedy s poměrně uzavřenou clonou. To se projevilo větší hloubkou ostrosti – všechny krabičky na fotografii jsou poměrně ostré.



Obrázek 19 - Clonové číslo f/5,6



Obrázek 18 - Clonové číslo f/22

5.1.2 OHNISKOVÁ VZDÁLENOST OBJEKTIVU

Použití dlouhého ohniska zajistí menší hloubku ostrosti. Naopak při fotografování s krátkým ohniskem objektivu bude hloubka ostrosti větší. Na obrázku (obr. 20) je vidět porovnání hloubky ostrosti při použití ohnisek 24, 75 a 300 mm. Všechny fotografie byly pořízeny s clonou $f/5,6$. Vzdálenost fotoaparátu od hlavního objektu byla úměrně zvětšována s prodlužujícím se ohniskem.

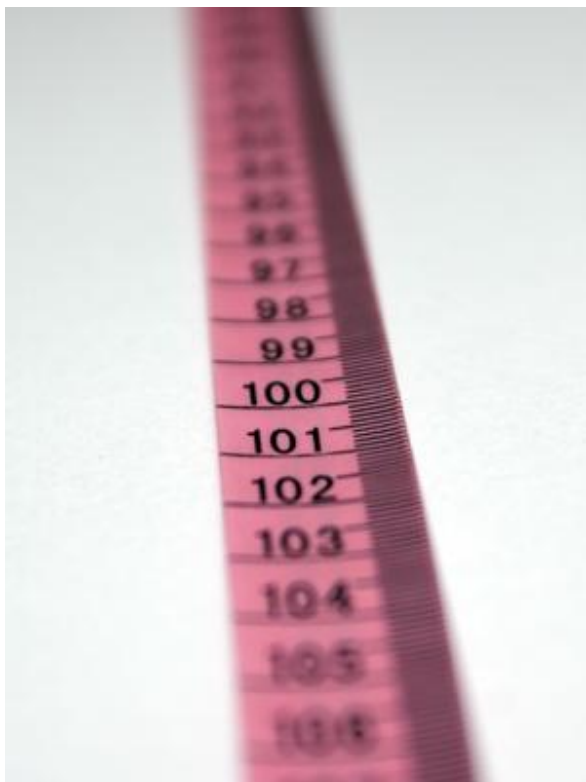


Obrázek 20 - Porovnání hloubky ostrosti při použití různě dlouhých ohnisek

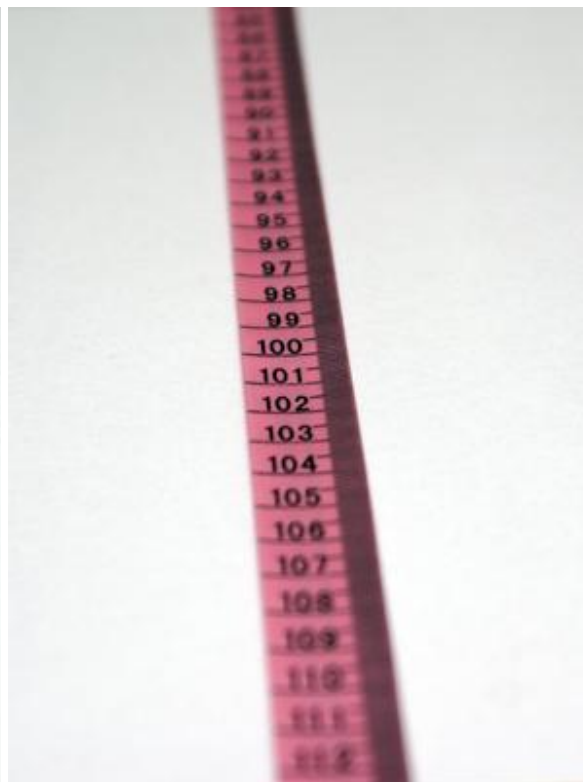
5.1.3 VZDÁLENOST

Poslední ovlivnitelný faktor mající vliv na hloubku ostrosti je vzdálenost fotografovaného objektu od fotoaparátu. Při větší vzdálenosti je hloubka ostrosti větší, nežli u blízkých objektů. Typickým příkladem jsou makrofotografie, kde je hloubka ostrosti velmi malá.

Rozdíl v hloubce ostrosti způsobený různou vzdáleností objektu od fotoaparátu je nejvíce patrný u velmi blízkých objektů. Obě příkladové fotografie byly pořízeny s délkou ohniska 70 mm a clonou $f/5,6$. První fotografie (obr. 21) byla pořízena ze vzdálenosti 38 cm, tedy z minimální zaostřovací vzdálenosti použitého objektivu. Druhá fotografie (obr. 22) byla pořízena ze vzdálenosti přibližně 100 cm.



Obrázek 21 - Vzdálenost 38 cm



Obrázek 22 - Vzdálenost 100 cm

5.2 SUBJEKTIVNÍ VNÍMANÍ HLOUBKY OSTROSTI

Pokud se jedná o hloubku ostrosti, nezáleží pouze na tom, jak je fotografie vyfocena. Záleží také na tom, jak je pozorovateli prezentována. Změnami podmínek při prohlížení stejné fotografie lze velmi významně ovlivnit vnímání hloubky ostrosti.

5.2.1 VELIKOST FOTOGRAFIE

Při prohlížení velké fotografie lze pozorovat větší detaily, tedy i drobnější rozostření. Čím větší fotografie je, tím více se rozostření zvětšuje a o to menší se bude pozorovateli zdát hloubka ostrosti. Naopak při dostatečném zmenšení stejné fotografie nebude pozorovatel schopný rozlišit místa s menším rozostřením a o to větší se bude zdát hloubka ostrosti.

Na příkladové fotografii (obr. 23) lze pozorovat správně zaostřenou květinu s mírně rozostřeným pozadím. Na totožné, pouze zmenšené fotografii, se tráva v pozadí jeví téměř jako zaostřená.



Obrázek 23 - Porovnání hloubky ostrosti u velké a malé fotografie

5.2.2 POZOROVACÍ VZDÁLENOST

Zde je princip obdobný jako u velikosti fotografie. Při prohlížení zblízka lze rozpoznávat drobnější detaily, než při prohlížení ze vzdálenosti několika metrů. Takže pokud se nachází fotografie ve vzdálenosti např. 50 cm, bude se zdát hloubka ostrosti menší díky tomu, že je vidět i menší rozostření. Naopak při prohlížení stejné fotografie ze vzdálenosti např. 8 metrů bude hloubka ostrosti větší.

5.2.3 ROZLIŠOVACÍ SCHOPNOST OKA

Rozlišovací schopnost lidského oka je okolo 0,25 mm (při sledování fotografie velikosti přibližně A4 ze vzdálenosti 38 cm) (Pihan, 2008, s. 120). Jedná se ale o průměrnou hodnotu, která se u různých jednotlivců liší. Člověk s lepší rozlišovací schopností bude snímek teoreticky vnímat jako s menší hloubkou ostrosti. Naopak jedinec s horší rozlišovací schopností ho uvidí s větší hloubkou ostrosti. Rozdíl mezi nimi bude ovšem velmi malý, až zanedbatelný.

5.3 HLOUBKA OSTROSTI U RŮZNÝCH FOTOAPARÁTŮ

Velikost senzoru je faktor ovlivňující hloubku ostrosti, který nelze korigovat při samotném pořizování snímku. Jde totiž o pevnou část fotoaparátu. Je tedy důležité

informovat se o tomto parametru již při výběru přístroje. Různé fotoaparáty bývají vybaveny různě velkými senzory. Obvykle kompaktní fotoaparáty mají menší senzor, z kterého je nutné obraz více zvětšovat. To vede k tomu, že je každé rozostření mnohem více patrné – vznikne fotografie s malou hloubkou ostrosti. Naopak klasické zrcadlovky na kinofilm 35mm (SLR), nebo digitální zrcadlovky se stejně velkým senzorem budou mít větší hloubku ostrosti. Z této skutečnosti ale nelze dělat žádné závěry. U kompaktních přístrojů nebo i mobilních telefonů je malá hloubka ostrosti (způsobená malým senzorem) vyrušena faktem, že jsou osazeny objektivy s krátkou ohniskovou vzdáleností. Ve skutečnosti tak kompaktní fotoaparáty mají mnohem větší hloubku ostrosti než digitální zrcadlovky s větším senzorem.

Tabulka ukazuje porovnání hloubky ostrosti v závislosti na velikosti senzoru a ohnisku objektivu při zaostření na vzdálenost 10 metrů.

		FF (Full Frame)	APS-C DSLR	1/2,5" kompak
CoC		0,03	0,02	0,005
Min. clonové číslo		2,8	2,8	2,8
Hloubka ostrosti v metrech na ekvivalentním ohnisku při zaostření na 10 metrů	20 mm	3 - ∞	4,2 - ∞	0,7 - ∞
	50 mm	7,5 - 15,0	8,2 - 12,9	3,3 - ∞
	100 mm	9,2 - 10,9	9,5 - 10,6	6,6 - 20,0
	200 mm	9,8 - 10,2	9,9 - 10,1	8,9 - 11,5
	300 mm	9,9 - 10,1	9,9 - 10,1	9,5 - 10,6

(Pihan, 2008, s. 122)

6 DOOSTŘOVÁNÍ

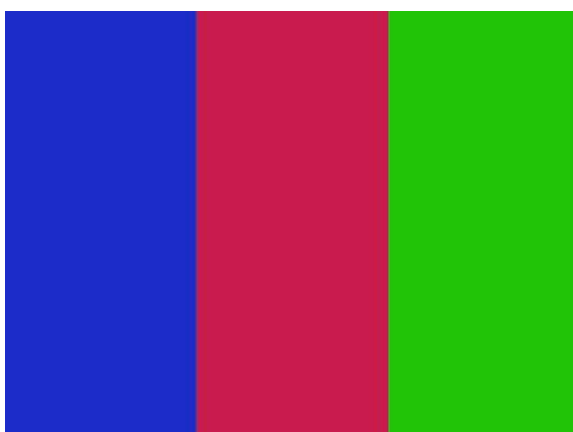
Doostření znamená zvýšení kontrastu existujících hran. Hrana je přechod mezi pixely s různým jasem nebo barvou. Doostřovací software tedy vyhledává hrany a zvyšuje kontrast v jejich nejbližším okolí.



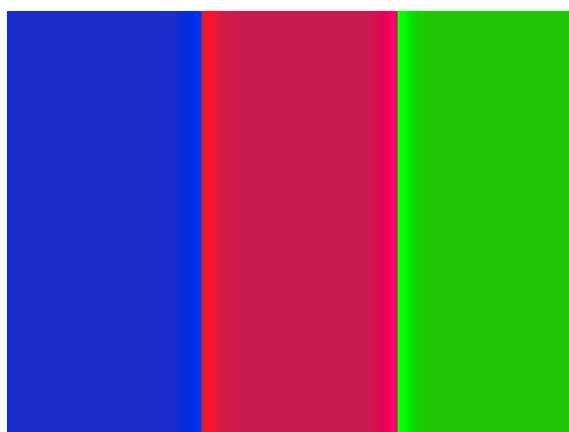
Obrázek 26 - Jasové hrany



Obrázek 27 - Jasové hrany po doostření



Obrázek 25 - Barevné hrany



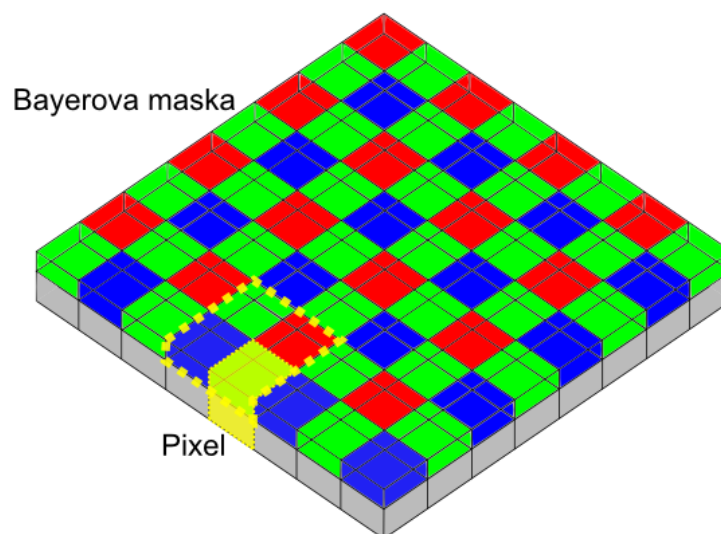
Obrázek 24 - Barevné hrany po doostření

V případě hran tvořených rozdílem jasu (obr. 24) dojde ke zvýšení kontrastu tím, že se více ztmaví tmavá strana hrany a více zesvětlí světlá strana hrany (obr. 25). V případě barevných hran (obr. 26) je zvýšení kontrastu docíleno zvýšením sytosti a jasu barev v okolí hrany (obr. 27).

SNÍMAČE S BAYEROVOU MASKOU

Je důležité říci, že doostřování není pouze záležitostí grafických editorů v počítači. K doostřování snímku dochází již přímo ve fotoaparátu (pokud není nastaveno ukládání snímků v podobě surových dat - RAW). A to ve chvíli, kdy obrazový procesor zpracovává informace ze senzoru. Doostření je nutné kvůli samotnému senzoru, který je konstruován

pomocí tzv. Bayerovy masky (obr. 28). Tento dnes absolutně nejběžnější senzor používá k výpočtu jedné RGB buňky obrazu údaje ze 4 sousedních pixelů. Výsledný obraz je tak vždy pouze zprůměrovaný. Pro odstranění nevyžádaných vad obrazu, které by mohly vznikat u tohoto typu senzoru, se používá tzv. anti-aliasing filtr. Ten obraz také jemně rozostřuje. Pokud by tyto faktory nebyly korigovány doostřujícím algoritmem, výsledné surové snímky přímo ze senzoru by tak nebyly nikdy zcela ostré (Pihan, 2008, s. 128).



Obrázek 28 – Senzor s Bayerova maska

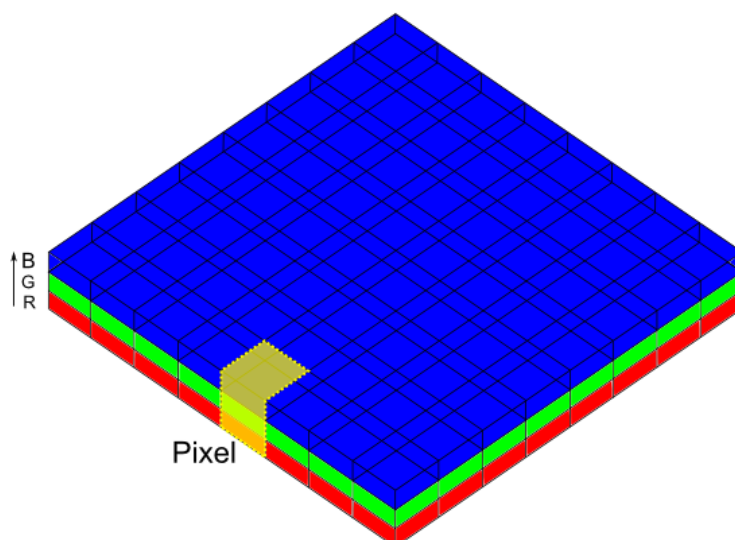
SNÍMAČ FOVEON X3

S revolučním řešením problémů s neostrotí, které provázejí senzory s Bayerovou maskou, přišla společnost Foveon (od roku 2008 je jejím vlastníkem společnost Sigma). Její snímač Foveon X3 je na rozdíl od běžných CCD a CMOS snímačů používaných v digitálních fotoaparátech schopen zaznamenat úplnou barevnou informaci pro každý obrazový bod. Tím odpadá nutnost dopočítávání obrazových hodnot – díky tomu nevznikají v obrazu další nežádoucí artefakty a není tak potřeba je odstraňovat anti-aliasing a ani jinými filtry, které způsobují ztrátu detailů. Obraz ze snímače Foveon X3 je tedy mnohem bohatší na detaily a poskytuje věrnější podání barev.

Princip je založen na skutečnosti, že různé vlnové délky světla pronikají do rozdílných křemíkových vrstev – tedy do různé hloubky. Tento čip se tedy skládá ze tří vrstev pixelů umístěných v křemíku. Každá vrstva světlocitlivých buněk zachycuje jinou barevnou složku světla podle toho, do jaké vrstvy proniká. Horní vrstva zachycuje modrou složku, prostřední vrstva zelenou a spodní červenou složku. Pro každý obrazový bod je tak

k dispozici informace o všech barevných kanálech RGB. Jelikož je každá vrstva zachycující jednu z barev v podstatě samostatným snímačem, dalo by se toto označit jako tříčipové snímání, které je běžné hlavně u videokamer. V případě Foveonu X3 jsou ovšem všechny tři snímače integrovány do jednoho.

Díky takovéto konstrukci je nutné věnovat větší pozornost parametrům fotoaparátu vybaveného tímto typem čipu. Například u fotoaparátu Sigma SD1 výrobce uvádí rozlišení 46 megapixelů. Výsledná fotografie bude mít ovšem rozlišení 4800 x 3200 pixelů, což odpovídá hodnotě pouze 15,36 megapixelu. Přesto výrobce nelže. Každý obrazový bod je totiž zaznamenán celkem třikrát – na každé ze tří vrstev jednou. Proto výrobce počítá celkové rozlišení 4800 x 3200 x 3 vrstvy.



Obrázek 29 - Senzor Foveon X3

Různé fotoaparáty tedy doostřují různou měrou. Je to závislé jak na jiném výrobci, tak na jiném druhu fotoaparátu. Obecně se u kompaktních fotoaparátů počítá s tím, že se výsledné fotografie budou nejčastěji používat neupravené, tedy přímo z paměťové karty. S tímto ohledem je přednastavena nejen například větší sytost barev, ale právě také větší míra doostření. To má vést k větší „líbivosti“ výsledné fotografie i za cenu ztráty jemných detailů. Naopak u digitálních zrcadlovek (DSLR) lze předpokládat, že fotografie budou před prezentováním ještě upraveny pomocí nějakého grafického editoru v počítači. Pro zachování co největšího množství detailů tedy DSLR doostřují obvykle méně. Tovární nastavení jde však u většiny fotoaparátů (jak DSLR, tak i kompaktních) do určité míry ovlivnit. V menu fotoaparátu bývá možnost nastavení stupně ostrosti (Sharpness). Pokud se tato

hodnota nastaví na nejnižší, neznamena to, že fotoaparát nebude doostřovat vůbec. Pouze se míra doostření sníží o určitý stupeň od standardního nastavení.



Obrázek 30 - Nastavení ostrosti u fotoaparátu Sony Alpha A100

Pokud je ve fotoaparátu nastaveno, aby fotografie ukládal do formátu RAW, tak lze nastavit míru doostření až při úpravě v počítači. Pro profesionální využití je to zcela jistě nejlepší volba. Míru doostření je totiž nejlepší určovat individuálně podle záměru, který máme s fotografií. Pokud je snímek určen k tisku na inkoustové tiskárně, je třeba ho více doostřit. To kvůli tomu, že kapičky inkoustu se na papíře mírně rozpíjí – tzv. dot gain. To způsobí jisté zhlazení hran a sníží tak ostrost. Kdežto při zobrazení fotografie na monitoru jsou pixely nezměněny (nerozpité). Neméně důležitý je také obsah fotografie. Pokud je například hlavním objektem na snímku tvář krásné ženy, není žádoucí, aby byla pleť na výsledné fotografii příliš zaostřena a byla tak vidět každá nerovnost a nedokonalost. V takovém případě se naopak na pleť používají změkčující filtry a doostřují se pouze určitá místa – typicky oči (Pihan, 2008, s. 130).

6.1 DOOSTŘOVÁNÍ V GRAFICKÝCH EDITORECH

Softwarů pro úpravu digitálních fotografií existuje velké množství. Některé jsou spíše jednoduché se snadným ovládním. Ty ale také většinou nenabízí příliš velký rozsah možností a nastavení. Opakem jsou profesionální grafické editory, které disponují ohromným množstvím nástrojů pro úpravu fotografií v digitální podobě. Právě využití

pokročilého softwaru v počítači je nevhodnějším způsobem doostřování pořízených snímků.

Testovací fotografie (obr. 31) bude doostřena vybranými nástroji popisovaných grafických editorů.



Obrázek 31 - Testovací fotografie - originál

6.1.1 ADOBE PHOTOSHOP

Adobe Photoshop je bezpochyby dnes jeden z neznámějších grafických editorů pro úpravu digitálních fotografií. Je to profesionální software s obrovským využitím, čemuž odpovídá i cena. Ta se nyní pro běžného uživatele pohybuje okolo částky 17 000 Kč. Krátce po svém oficiálním vydání je verze Adobe Photoshop CS6, jejíž testovací beta verze byla k dispozici již několik měsíců.

FILTR DOOSTŘIT

Jednou z možností, jak zostřovat fotografie v Adobe Photoshopu je filtr Doostřit (Unsharp Mask). Je to asi nevhodnější způsob k dosažení optimálních výsledků. Nachází se v menu Filtr > Zostření > Doostřit. Po zvolení této možnosti se otevře dialogové okno s možností náhledu upravované fotografie a třemi posuvníky. Nastavováním hodnot

parametrům Míra (Amount), Poloměr (Radius) a Práh (Threshold) lze docílit vhodného doostření pro zamýšlené použití snímku.

- Parametr Míra lze nastavit v rozsahu 1 až 500 % a určuje, o kolik bude zvýšen původní kontrast hrany. Zvýšení kontrastu se docílí přidáním tmavé linky z jedné strany hrany a světlé linky ze strany druhé. Při hodnotě Míry 100 % se původní kontrast hrany zvýší o 100 % (tedy na dvojnásobek).
- Parametr Poloměr lze nastavit v rozsahu 0,1 až 250 obrazových bodů a určuje, do jaké vzdálenosti od hrany se projeví doostření nastavené hodnotou Míra.
- Parametr Práh lze nastavit v rozsahu 0 až 255 úrovní a určuje, co má software považovat za hranu určenou k doostření a co nikoliv. Vyhodnocování probíhá na základě rozdílu úrovní jasů sousedních obrazových bodů. Při nastavení hodnoty Prahu například na 10, bude program doostřovat pouze hrany, které jsou tvořeny pixely, jejichž jasový rozdíl je roven (nebo vyšší) deseti úrovním. Pokud budou mít sousední pixely jasové hodnoty například 50 a 56, doostřovací algoritmus je bude považovat za plochu bez hran a nechá je tak nezměněné (Pihan, 2008, s. 130).

Na testovací fotografii doostřené filtrem Doostřit (Míra 100 %, Poloměr 2,0 obr. bodů, Práh 6 úrovní) lze pozorovat značné zostření při velmi malém nárůstu šumu. Viz Příloha 1: Doostřeno – Adobe Photoshop, filtr Doostřit.

FILTR CHYTRÉ ZOSTŘENÍ

Další vhodnou možností, kterou lze využívat pro doostřování fotografií je filtr Chytré zostření (Smart Sharpen), který je obdobou filtru Doostřit. Nabízí však rozšířené možnosti (především lze zvlášť nastavovat doostření pro střední tóny, světla a stíny), což je vykoupeno o něco delší dobou zpracování obrazu. Nachází se opět v menu Filtr > Zostření > Chytré zostření. Proti předchozímu filtru nabízí navíc několik dalších nastavení, jako jsou Odstranit (Remove), Úhel (Angle), Přesnější (More Accurate).

- Ovládacím prvkem Odstranit (Remove) lze vybrat algoritmus, který se použije k zostření snímku. Výchozím je Gaussovské rozostření (Gaussian Blur), které využívá i filtr Doostřit. Další možnou volbou je Rozostření objektivu (Lens Blur), které by mělo z části eliminovat tvorbu nežádoucích pruhů (halo) a poskytovat jemnější doostření detailů. Volba Rozmáznout (Motion Blur) by měla částečně snížit rozmazání zapříčiněné pohybem – ať už fotoaparátu či fotografovaného objektu.
- Úhel (Angle) se nastavuje ve stupních, a to pouze pro volbu Rozmáznout ovládacího prvku Odstranit. Určuje směr pohybu.
- Zaškrtnutí volby Přesnější (More Accurate) slibuje lepší zostření obrazu a kvalitnější zmírnění rozmazání. To ale klade o něco málo větší nároky na počítač.

Po zvolení možnosti Rozšířený (Advanced) nabídne filtr Chytré zostření ještě další možnosti nastavování parametrů v záložkách Stíny (Shadow) a Světla (Highlight) – Míra zeslabení (Fade Amount), Tonální šířka (Tonal Width) a Poloměr (Radius). Nastavováním těchto parametrů lze ovládat stupeň doostření pro světlá a tmavá místa zvlášť.

- Míra zeslabení (Fade Amount) lze nastavit v rozsahu 0 až 100 % a určuje míru zostření ve stínech či světlech, podle toho, jaká záložka je právě aktivní.
- Tonální šířka (Tonal Width) lze nastavit v rozmezí 0 až 100 % a určuje rozsah tónů, které budou zahrnuty do doostřování. Čím vyšší hodnota Tonální šířky, tím více budou zasaženy i méně tmavé oblasti v případě stínů (a méně světlé oblasti v případě světla).
- Poloměr (Radius) lze nastavit v rozsahu 1 až 100 obrazových bodů a určuje velikost plochy okolo každého pixelu, jež bude použita pro zjištění, zda se daný pixel nachází ve stínech či světlech (Adobe Photoshop CS5, 2011).

FILTRY ZOSTŘIT, ZOSTŘIT OBRYSY, ZOSTŘIT VÍCE

Nástroj Adobe Photoshop nabízí ještě několik dalších možností, jak doostřovat fotografie. Jedná se o filtry Zostřit (Sharpen), Zostřit obrysy (Sharpen edges) a Zostřit více

(Sharpen more). Opět se nacházejí v menu Filtr > Zostření > Zostřit/Zostřit obrysy/Zostřit více. Ve všech třech případech jde o jednoduché filtry, které se bez jakékoliv možnosti nastavení či jiného ovlivnění, aplikují na fotografii. Každý má jen mírně odlišné účinky. Jak již bylo zmíněno, každá fotografie může mít jiný účel a záměr, a podle toho je nutné přizpůsobovat styl doostření. Z tohoto důvodu je mnohem výhodnější používat daleko sofistikovanější filtry Doostřit a Chytré zostření.

CAMERA RAW

Camera RAW je modul Adobe Photoshopu, který slouží k přístupu k snímkům ve formátu RAW a k jejich konverzi. Nabízí rozsáhlé možnosti práce se surovými daty z fotoaparátu.

V záložce Detaily se nachází čtyři posuvníky pro nastavení zostření – Míra (Amount), Poloměr (Radius), Detail a Maskování (Masking).

- Míra (Amount) určuje sílu zostření, která bude aplikována na fotografii.
- Poloměr (Radius) udává, na kolik obrazových bodů (do jaké vzdálenosti od hrany) bude použito zostření.
- Detail. Vhodným nastavením tohoto parametru lze docílit potlačení halo efektu, který při zostření vzniká kolem hran.
- Maskování (Masking) chrání plochy obrazu, které nemají výrazné hrany, před snahou je zaostřit. Správné nastavení tohoto parametru zajistí, že se budou doostřovat jenom žádoucí hrany.

6.1.2 ZONER PHOTO STUDIO

Program Zoner Photo Studio není pouze grafickým editorem. Nabízí také pokročilé funkce pro správu a sdílení fotografií. Patrioty by navíc mohl potěšit fakt, že se jedná o český program. Další výhodou tohoto softwaru je cena, která je oproti Adobe Photoshopu CS5 mnohem příznivější. Plná verze Zoner Photo Studia 14 PRO nyní stojí pro běžného uživatele (bez slev apod.) 1499 Kč. Jak již bylo zmíněno, v ceně není pouze grafický editor, ale například také přehledný organizátor fotografií, který jistě ocení mnoho fotografů.

FUNKCE DOOSTŘIT

Pro doostřování fotografií nabízí Zoner Photo Studio funkci Doostřit. Ta je dostupná v modulu Editor přes menu Vylepšit > Doostřit. Zde je zásadní možnost výběru typu doostření. Různé typy mají rozdílné možnosti nastavení a některé pracují na rozdílných principech.

Dialogové okno funkce Doostřit nabízí kromě výběru typů také značné možnosti dalšího nastavení. Po kliknutí na tlačítko *Změnit režim dialogu* se objeví rozšířené možnosti, kde lze vybírat mezi čtyřmi způsoby náhledů (možnost také dvou náhledů zároveň – před a po úpravě) a měnit jejich velikost. Dále je možno zobrazit histogramy, zvýraznění přepalů a informace o fotografii.

Typ Jednoduché doostření

Jde o základní způsob doostřování v Zoner Photo Studiu. Volitelnými parametry jsou pouze Síla efektu a možnost Jasová metoda.

- Síla efektu lze nastavit v rozmezí 1 až 200 %. Zvýšením hodnoty se zvýší účinek zostření na fotografii. Zároveň se však zvýrazní obrazové vady fotografie - jako je například šum.
- Volbou Jasová metoda software aplikuje filtr pouze na jasovou složku obrázku. To by mělo částečně zabránit barevným posunům, jež se objevují kolem hran při silném zostření (ZONER SOFTWARE, a.s, 2011, s. 44).

Typ Maskování neostrosti

Maskování neostrosti je nejvhodnější metodou pro běžné doostřování fotografií v Zoner Photo Studiu. Díky možnostem nastavení lze zostřit fotografii bez zvýraznění obrazových vad. „Základní myšlenka této techniky je jednoduchá – spočívá ve vytvoření neostré masky rozmazáním původního obrázku, která je posléze „odečtena“ od původního obrázku. Takto vzniklý obraz se zvýrazněnými hranami je posléze „přičten“ k původnímu obrázku.“ (ZONER SOFTWARE, a.s, 2011, s. 44) Třemi posuvníky se nastavují parametry Síla efektu, Poloměr a Práh. A opět je zde možnost volby jasové metody.

- Síla efektu lze nastavit v rozmezí 0 až 500 %. Zvýšením hodnoty se zvýší účinek zostření na fotografii v závislosti na ostatních parametrech.

- Poloměr lze nastavit v rozmezí 0,1 až 200 px a určuje rozmazání masky. Při vyšších hodnotách je zostření patrné do větší vzdálenosti od hrany.
- Práh lze nastavit v rozmezí 0 až 255 a určuje, jak rozdílné musí být jasové hodnoty dvou sousedních obrazových bodů, aby byly považovány za hranu. Vhodným nastavením prahu lze docílit toho, že případný šum nebo prach na fotografii nebude při doostření zvýrazněn.
- Jasová metoda má zde stejný význam jako u doostřovací metody Jednoduché doostření – tedy zabránit barevným posunům při silném zostření.

Na testovací fotografii doostřené maskováním neostrosti (Síla efektu 100 %, Poloměr 2,0 px, Práh 6) lze pozorovat téměř totožné výsledky jako u Photoshopu – výrazné zostření při nízkém nárůstu šumu. Viz Příloha 2: Doostřeno – Zoner Photo Studio, funkce Doostřit, typ Maskování neostrosti.

Typy Gaussovské doostření a Plošné doostření

Tyto dvě doostřovací metody jsou založeny na stejném principu – odstraňují rozmazání pomocí konvoluční matice. Nabízí také totožné možnosti nastavení. Jejich konečný efekt je však mírně odlišný. Dle manuálu k softwaru je Gaussovské doostření vhodné spíše pro fotografie rozostřené při jejich zpracování (například zmenšení). Plošné doostření je určeno k zostřování snímků, jejichž neostrost vznikla při samotném fotografování (ZONER SOFTWARE, a.s, 2011, s. 44).

- Síla efektu lze nastavit v rozsahu 50 až 400 % a říká, jak patrný bude efekt zostření.
- Poloměr lze nastavit v rozsahu 0,1 až 10 px a určuje, do jaké vzdálenosti od hrany bude efekt zostření patrný.
- Potlačení šumu je nastavitelné v rozsahu 10 až 100 a má za úkol potlačovat přílišné přeoostření (a tím zvýrazněné obrazové vady) a zároveň zachovávat efekt zostření.

Typ Měkké doostření

Metoda Měkké doostření je určena například pro doostřování portrétů. Autoři softwaru v tomto případě chtějí dosáhnout zostření drobných detailů při současném potlačení hrubších struktur. Jediným nastavitelným parametrem je Síla efektu.

- Síla efektu lze nastavit v rozsahu 1 až 200 %. Změnou hodnoty tohoto parametru se mění síla účinku zostření.

6.1.3 GIMP

Obrovskou výhodou programu GIMP je, že je šířen pod licencí open source (s otevřeným zdrojovým kódem) a je tak tedy každému k dispozici zcela zdarma. Název GIMP je zkratkou z „GNU Image Manipulation“ Program. Přesto, že nejde o komerční produkt a jeho vývoj je pod taktovkou dobrovolníků, jedná se o mocný nástroj pro úpravu a tvorbu bitmapové grafiky. Mimo jiné disponuje vhodnými nástroji také pro úpravu ostroty digitálních fotografií. Nejnovější aktuálně dostupnou verzí je GIMP 2.8.0.

FILTR DOOSTŘIT

Jednou z možností, jak zostřovat fotografie v programu GIMP je filtr Doostřit (Sharpen). Nachází se v menu Filtry > Vylepšení > Doostřit. Po zvolení této možnosti se otevře dialogové okno s jedním posuvníkem a možností náhledu upravované fotografie.

- Parametr Ostrost (Sharpness) lze nastavit v rozmezí 1 až 99. Zvýšením hodnoty se zvýší účinek filtru na fotografii. Se stoupající hodnotou vzrůstá nejen ostrost, ale zvýrazňují se také obrazové vady a objevuje se patrnější šum především v přechodových barevných oblastech.

FILTR MASKOVAT ROZOSTŘENÍ

Další, oproti filtru Doostřit sofistikovanější, metodou doostřování fotografií v GIMPU je filtr Maskovat rozostření. Nachází se opět v menu Filtry > Vylepšení > Maskovat rozostření. Tentokrát nabízí větší možnosti nastavení, tím pádem kvalitnější výsledky bez většího zvýraznění obrazových vad, jako jsou například škrábance a šum. Dialogové okno filtru nabízí možnost náhledu upravované fotografie a tři posuvníky nastavující hodnoty parametrům Poloměr (Radius), Míra (Amount) a Práh (Threshold).

- Poloměr lze nastavit v rozmezí 0,1 až 120 a určuje, kolik obrazových bodů na každé straně hrany bude ovlivněno doostřovacím algoritmem.
- Míra lze nastavit v rozmezí 0 až 10 a umožňuje nastavit, jak moc bude zostření patrné.
- Práh lze nastavit v rozmezí 0 až 255 a říká, jak velký může být jasový rozdíl mezi sousedními obrazovými body, aby jejich předěl nebyl považován za hranu, která má být zostřena. Vhodným nastavením Prahu tak lze docílit správně doostřené fotografie bez šumu na plochách s pozvolným tonálním přechodem.

Na testovací fotografii doostřené filtrem Maskovat rozostření (Poloměr 2,0, Míra 1,00, Práh 6) lze pozorovat značné zostření. Tentokrát doprovázené rapidně zvýšeným šumem. Viz Příloha 3: Doostřeno – GIMP, filtr Maskovat rozostření.

Poměrně zajímavé je, že u parametrů ani jednoho z těchto dvou filtrů v programu GIMP nejsou uvedeny jednotky, v kterých se nastavují jejich hodnoty. Osobně to považuji za nedostatek, který znesnadňuje pochopení a vhodné používání nepoučeným uživatelům tohoto programu. Na druhou stranu je nutno podotknout, že přímo v dialogovém okně těchto filtrů se nachází tlačítko Nápověda (Help), jež zobrazí dostačující popis funkčnosti filtru i jednotlivých parametrů. Nápověda však bohužel není dostupná v českém jazyce.

6.1.4 FOCUS MAGIC

Software Focus Magic lze používat jako samostatný program nebo je dostupný jako zásuvný modul (plug-in) pro grafické editory (např. Adobe Photoshop). Slouží pro odstranění jak běžné neostrosti, tak i pohybového rozmazání. Přesný princip na jakém odstranění neostrosti probíhá, vývojáři tohoto programu tají. Mělo by se jednat o jakousi rekonstrukci obrazu za pomoci obrácení procesu, jakým neostrost vzniká. Oficiální internetové stránky tohoto programu slibují doostření bez zvýraznění šumu a celkově lepší výsledek, než dokáže nabídnout filtr Doostřit (Unsharp Mask) v programu Adobe Photoshop. Běžná cena programu Focus Magic 3 je 1295 Kč.

Pro praktické využití je mnohem vhodnější zásuvný modul Focus Magic v Adobe Photoshopu, který oproti samostatně běžícímu programu nabízí větší možnosti nastavení.

Po nainstalování plug-inu jsou ve Photoshopu dostupné dva filtry Focus Magicu – Fix Out-of-focus Blur a Fix Motion Blur.

FILTR FIX OUT-OF-FOCUS BLUR

Tento filtr je určen pro odstranění chybného zaostření. Je dostupný přes menu Filtr > Focus Magic > Fix Out-of-focus Blur. Po zvolení této možnosti se otevře dialogové okno. Zde se nachází pohled na celou upravovanou fotografii a dva náhledy ve 100% zvětšení ukazující stav vybrané části fotografie před a po doostření. Filtr se ovládá čtyřmi nastavitelnými parametry – Image Source, Blur Width, Amount, Remove Noise.

- Image Source slouží pro nastavení zdroje obrázku. Lze vybrat z devíti různých možností – General (všeobecný), Digital Camera (digitální fotoaparát, Conventional (Film) Camera (kinofilmový fotoaparát), Analog Video Camera (analogová videokamera), Digital Video Camera (digitální videokamera), Software, Magazine / Newspaper (časopis / noviny), Grainy Image (zrnitý obraz) a Forensic (forezní). Každá z možností má mírně odlišný doostřovací algoritmus. Pokud je tedy zdroj fotografie znám, je ho vhodné nastavit pro dosažení co nejlepšího výsledku.
- Blur Width je šířka rozostření. Nastavit lze v rozsahu 0 až 20 pixelů. Aby software mohl správně pracovat, musí znát šířku rozostření, která říká, o kolik pixelů se špatným zaostřením rozšířil obraz, který by při správném zaostření představoval jeden obrazový bod. Přibližná šířka rozostření se při spuštění filtru určí sama. Je to hodnota pro celou fotografii. Určení šířky rozostření pro oblast náhledu se provede až po stisku tlačítka Detect. Hodnotu lze samozřejmě nastavovat také ručně a hledat tak nejlepší nastavení, které nemusí být vždy shodné s tím detekovaným.
- Amount udává míru zotření - tedy jak silně bude působit doostřovací algoritmus na fotografii. Nastavit lze skokově v rozsahu 0 až 300 %. Výchozí nastavení je 100 %.
- Remove Noise slouží k odstranění šumu, škrábanců a prachu z fotografie. Nastavení parametru je dostupné, pouze pokud je Blur Width (šířka

rozostření) větší než 4. V opačném případě je tato možnost zcela vypnuta. Vybírat lze z pěti možností:

- Auto (rozhodnutí o odstranění šumu proběhne na základě nastaveného zdroje obrázku)
- Yes (šum bude odstraněn)
- No (bez odstranění šumu)
- Dark Only (odstraní tmavé obrazové vady)
- Light Only (odstraní světlé obrazové vady – např. škrábanec na fotografii)

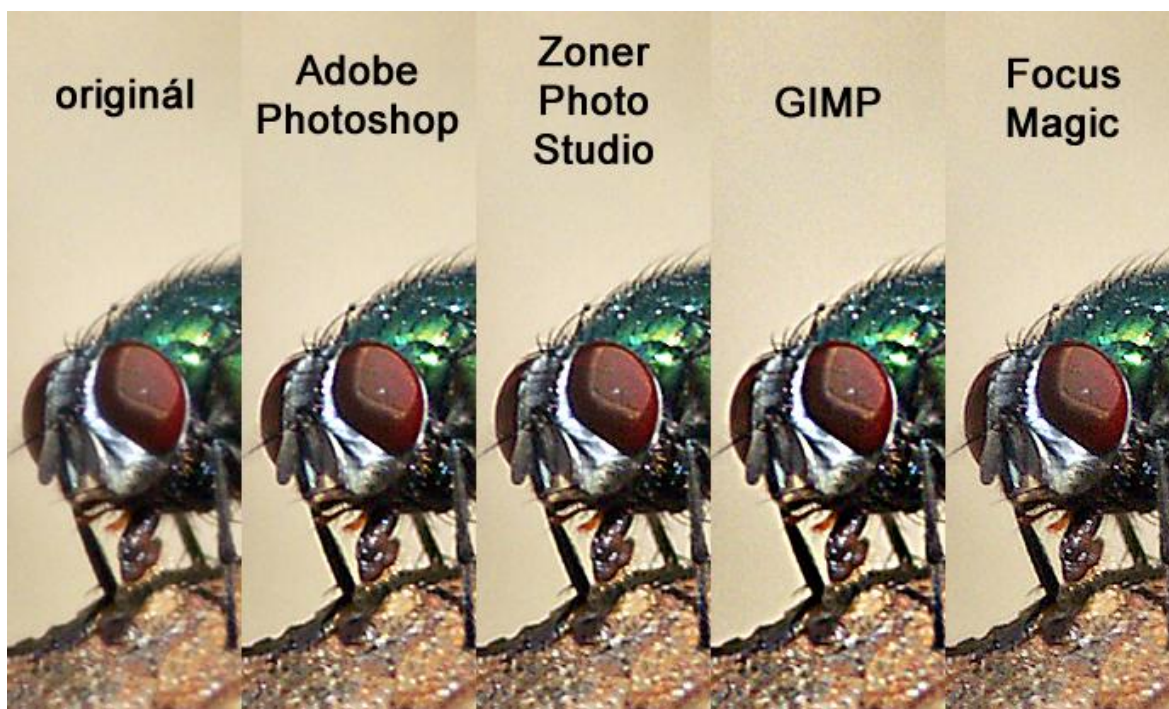
Na testovací fotografii doostřené filtrem Fix Out-of-focus Blur (Image Source Digital Camera, Blur Width 2, Amount 100 %) lze pozorovat výrazné zostření obrazu. Fotografie ovšem trpí jemným šumem, který je dobře viditelný například v oblasti oka mouchy. Viz Příloha 4: Doostřeno – Focus Magic, filtr Fix Out-of-focus Blur.

FILTR FIX MOTION BLUR

Tento filtr spadající pod zásuvný modul Focus Magic slouží pro odstranění pohybové neostrosti. Odstraňuje tedy rozmazání vzniklé pohybem fotoaparátu nebo fotografovaného objektu. Nachází se v menu Filtr > Focus Magic > Fix Motion Blur. Možnosti nastavení jsou téměř totožné s filtrem Fix Out-of-focus Blur, odlišné jsou pouze parametry Blur Direction a Blur Distance.

- Blur Direction udává směr rozostření. Nastavit lze v rozmezí 0 až 360 stupňů. Nastavení správného směru rozostření je důležité pro korektní práci algoritmu.
- Blur Distance udává vzdálenost rozostření. Nastavit lze v rozmezí 0 až 20 pixelů. Vzdálenost rozostření se z fotografie obvykle určuje velmi obtížně, proto je běžnou praxí hledání správného nastavení zkoušením různých hodnot. Nejdříve musí být ovšem správně nastaven směr rozostření.

Ve fotografické praxi bývá pohybové rozostření nelineární, proto jsou výsledky tohoto filtru ne vždy přesvědčivé.



Obrázek 32 - Porovnání doostřených fotografií s originálem

Na obrázku (obr. 32) lze porovnat testovací fotografii v originální podobě s fotografiemi doostřenými. Pokud to bylo možné, byly parametry doostřovacích filtrů nastaveny na shodné hodnoty. Přesto nelze výsledky porovnávat zcela objektivně a vyvozovat závěry ohledně nejlepšího doostřovacího programu. Laborováním s nastavením jednotlivých filtrů by bylo pravděpodobně možné dosáhnout o něco více či méně kvalitnějších výsledků.

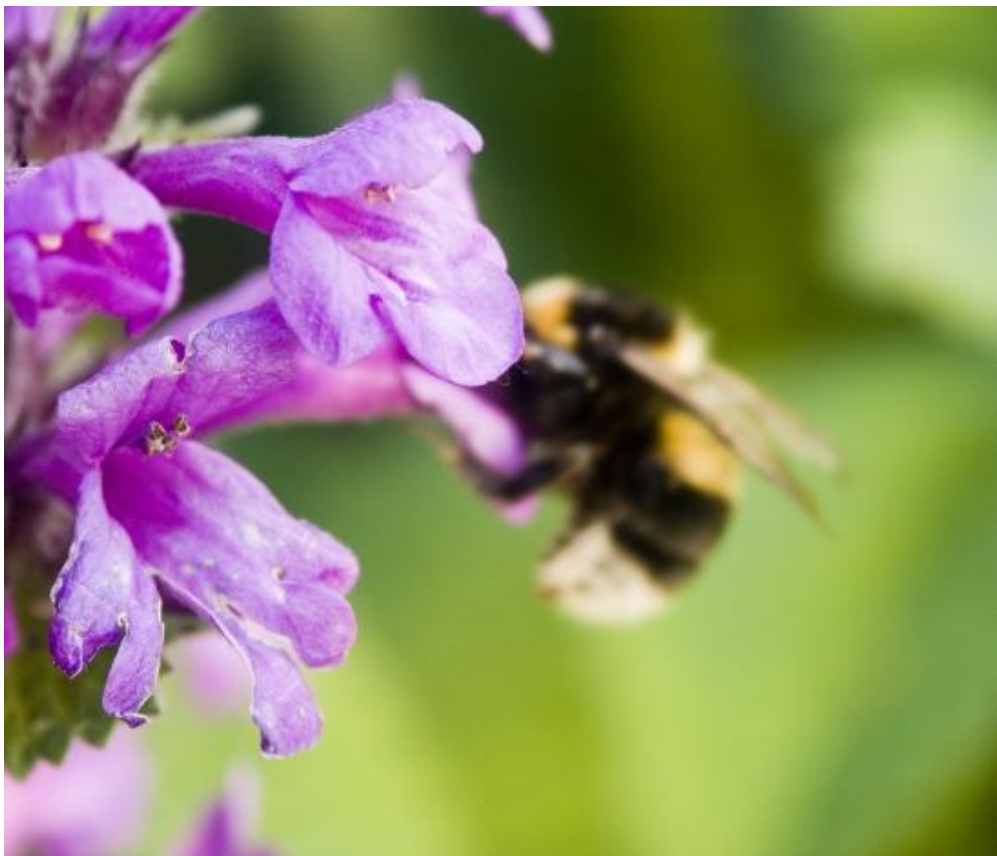
Přesto se zdá, že grafický editor GIMP, s ohledem na vysoký šum v tomto porovnání, není příliš dobrým nástrojem k doostřování fotografií. Nejlépe se z testovaných jeví editory Adobe Photoshop a Zoner Photo Studio. Program Focus Magic dosáhl kvalitního zостření, ale celkový dojem kazí jemný šum v některých partiích fotografie.

7 CHYBY PŘI OSTŘENÍ A JEJICH NÁPRAVA

Chyb se dopouštějí jak lidé, tak i technika. A v případě ostření to platí také. Na fotografovi ovšem je, aby případným chybám dokázal předcházet. Nebo je uměl alespoň napravit v následujícím snímku. Aby to bylo možné, musí fotograf znát velmi dobře své vybavení a jeho možnosti.

7.1 CHYBNÉ ZAOSTŘENÍ (PROOSTŘENÍ)

K chybnému zaostření dochází, když autofokus zaostří jinam (před nebo za), než na zamýšlený hlavní objekt fotografie (obr. 33). Jednou z nejčastějších příčin bývá, že hlavní objekt nemá dostatečně výrazné hrany. Další příčinou může být špatně namířený fotoaparát - přesněji aktivní AF bod. Případně do AF bodu zasahuje překážka, která není objektem zájmu (např. stéblo trávy, větev, pletivo). Častou příčinou chybného zaostření bývá také zapnutý režim automatického výběru zaostřovacích bodů. Ten samozřejmě nedokáže číst fotografovi myšlenky, a proto často zvolí AF bod, který nastaví zaostřovací rovinu mimo hlavní objekt.



Obrázek 33 - Chybné zaostření – proostření

Další chybou spadající do této kategorie je situace, kdy je zaostřen hlavní objekt na fotografii, ale není zaostřeno na správnou partii tohoto objektu (obr. 34). Tato chyba se projevuje pouze u fotografií s velmi malou hloubkou ostrosti, ale o to více je to rušivé. Typicky jde o fotografie s člověkem nebo zvířetem, kde je důležité ostřit na oči. Na ně totiž většinou směřuje první pohled pozorovatele.



Obrázek 34 - Chybné zaostření - špatná partie

Nejlepší prevencí proti takovým chybám zaostření je přesná práce s aktivním zaostřovacím bodem fotoaparátu. Ten musí být při zaostřování namířen zcela přesně. Ale ani to nemusí zajistit žádaný výsledek. Do zorného pole jednoho AF senzoru se totiž může vejít více hran v různých vzdálenostech, a tak není jisté, zda si fotoaparát vybere správnou hranu. Proto je dobré kontrolovat správnost zaostření v hledáčku. Pokud pohled do hledáčku nenabídne dostatečnou kontrolu před exponováním, lze zkontrolovat již pořízenou fotografii přiblížením na displeji fotoaparátu a následně případné špatné zaostření napravit při pořízení následující fotografie. Výhodné je používat středový zaostřovací bod, který bývá křížový i u starších nebo levnějších fotoaparátů, kde jsou jinak použity pouze lineární AF senzory.

7.2 PŘIBLIŽUJÍCÍ/VZDALUJÍCÍ SE OBJEKT

Typicky by se mohlo jednat o jedoucí automobil, který se přibližuje nebo vzdaluje od fotoaparátu. U objektů rychle měnících vzdálenost od fotoaparátu bude mít autofokus problémy se zaostřováním. A když už zaostří, je velká pravděpodobnost, že objekt do doby zmáčknutí spouště vystoupí ze zaostřené roviny. Ve výsledku bude pochopitelně fotografie chybně zaostřena.



Obrázek 35 - Rychle se přibližující objekt

Jedním z možných řešení je použití prediktivního autofokusu. Ten při namáčknuté spoušti udržuje pohybující se objekt, na nějž je namířen aktivní AF senzor, stále ostrý. Přeostřuje tedy, dokud nedojde k úplnému domáčknutí spouště fotoaparátu. Při kombinaci se sériovým snímáním fotoaparát přeostřuje mezi exponováním jednotlivých snímků. Ani toto řešení ale není vždy zcela spolehlivé. Prediktivní autofokus je omezen nejen svou rychlostí zpracovávání informací, ale také rychlostí použitého objektivu. Dalším řešením je předostření na požadovanou vzdálenost a následné čekání, až bude pohybující se objekt protínat rovinu zaostření. V tomto případě je důležité správné načasování.

7.3 POHYB FOTOAPARÁTU

Pohybující/třesoucí se fotoaparát patří k nejčastějším příčinám rozostřených snímků. Nejčastěji se jedná o fotografování z ruky při použití příliš dlouhé doby expozice. Tato neostrost se může ale také objevit při fotografování ze stativu, kdy při stisku spouště fotoaparátu dojde k jeho rozhýbání. V malé míře vzniká také sklopením zrcátka u DSLR fotoaparátů (viz kapitola Vliv předsklopení zrcátka na ostrost fotografie).



Obrázek 36 - Neostrost způsobená pohybem fotoaparátu

Nejlepším způsobem jak eliminovat rozmazání tohoto druhu je použít stativ a k fotoaparátu připojit kabelovou spoušť (nebo nastavit samospoušť). Pokud není možné použít stativ, lze učinit nouzová řešení – zapnout sériové snímání a před stiskem spouště zadržet dech. Zadržovaný dech minimalizuje nežádoucí pohyby lidského těla a sériové snímání zvýší šanci, že některý ze snímků v sérii bude dostatečně ostrý. Také je vhodné zapnout mechanický stabilizátor obrazu, pokud je jejím vybaven použitý fotoaparát nebo objektiv. Lze se také vydat cestou zkrácení doby expozice, která zajistí tzv. zmrazení⁶ pohybu. Zkrátit čas expozice lze zvýšením citlivosti (vyšší hodnoty ISO) nebo snížením clonového čísla.

⁶ Zmrazení – výraz pro zastavení pohybu na fotografii za použití velmi krátké doby expozice

7.4 POHYBUJÍCÍ SE OBJEKT

Při fotografování pohybujících se objektů dochází velmi často k jejich rozmazání. To je způsobeno nedostatečně krátkou dobou expozice. Čím rychleji se objekt pohybuje, o to kratší musí být expoziční čas.

Někdy pohybová neostrost patří k záměru fotografa. Většinou je to v případech, kdy se fotograf snaží podtrhnout, že se jedná o pohybující se objekt. Nebo když má fotografie působit zajímavým, uměleckým dojmem. Částečná pohybová neostrost na fotografii (obr. 37) byla způsobena pohybem křídel motýla.



Obrázek 37 – Částečná pohybová neostrost

Pokud má ale být pohybující se objekt zcela ostrý, je nutné nastavit co nejkratší možnou dobu expozice (dostatečně krátký čas zmrazí veškerý pohyb na fotografii). K tomu dopomůže co nejnižší clonové číslo a zvýšená hodnota ISO (ale příliš vysoká citlivost znehodnotí snímek výrazným šumem). Fotografie letící lyžařky (obr. 38) byla pořízena s nastavenou dobou expozice 1/1000 s a clonou f/4, dostatek světla dovolil ISO 64.



Obrázek 38 - Rychle se pohybující objekt - "zmrazení"

Velmi efektním způsobem, jak fotografovat pohybující se objekt, je metoda zvaná panning (obr. 39). Jde o sledování pohybujícího se objektu plynulým pohybem fotoaparátu tak, aby byl fotografovaný objekt stále na stejném místě v hledáčku. Jde tedy o kopírování pohybu hlavního objektu. Při správném nastavení doby expozice (ani příliš dlouhá, ani příliš krátká) a správném provedení bude objekt zcela ostrý a pozadí se efektně rozostří. To zajistí vizuální dynamiku snímku.

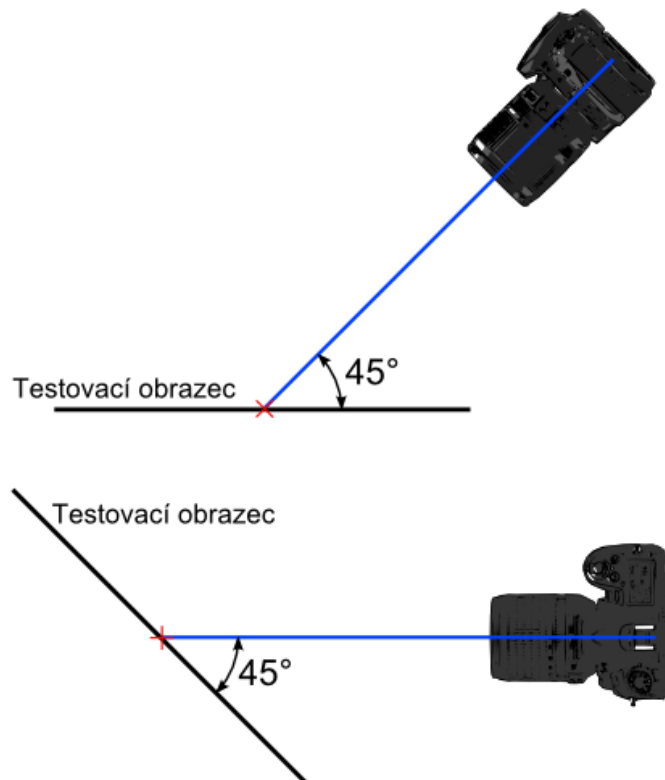


Obrázek 39 - Panning

7.5 FRONT/BACK FOCUS

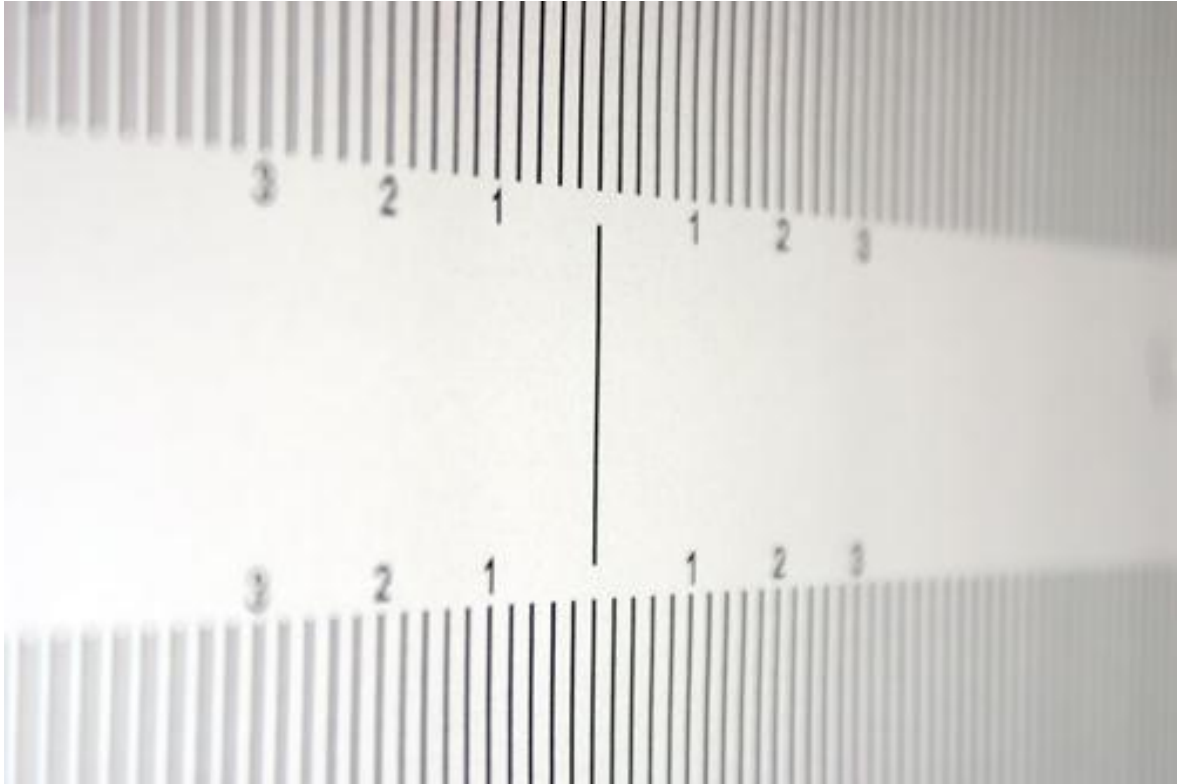
Pokud autofokus fotoaparátu systematicky zaostřuje před nebo za místo, kam je nasměrován aktivní zaostřovací bod, jedná se o front focus respektive back focus. Chyba může být v zaostřovacím systému těla fotoaparátu. Častěji se ale jedná o vadu, která se projevuje v kombinaci daného objektivu s daným DSLR tělem.

Ke zjištění, zda fotoaparát s daným objektivem netrpí touto vadou, slouží jednoduchý test. Je potřeba vytisknout testovací obrazec, který lze stáhnout z internetu, nebo lze vyrobit i vlastní. Není příliš důležité, jak obrazec vypadá, ale nejvhodnější je stupnice s malými rozestupy. Zásadní ovšem je, aby fotoaparát směřoval na testovací obrazec pod úhlem 45° , podobně jako je znázorněno na schematickém obrázku (obr. 40). Nezáleží při tom, zda je obrazec připevněn na zdi, či položen na stole. Pro přesné výsledky je vhodné, aby byl fotoaparát připevněn na stativu. Středový zaostřovací bod musí směřovat přesně na střed stupnice (nebo jiné zřetelné místo). Aby případná vada byla dobře znatelná, je vhodné zajistit malou hloubku ostroty – nastavit nízké clonové číslo a fotoaparát umístit co nejbližší k testovacímu obrazci.



Obrázek 40 - Umístění fotoaparátu vůči testovacímu obrazci

Na výsledných fotografiích lze pozorovat, jak přesný je autofokus dané sestavy. Pokud je zaostřování bezchybné, tak místo, kam směřoval středový AF bod, musí být zcela ostré. Plynule na obě strany od tohoto bodu by se měl obraz rozostřovat (obr. 41).



Obrázek 41 - Testovací fotografie – bez front/back focusu

Pokud testovaná sestava těla s objektivem trpí front/back focusem, tak se nabízejí dvě možnosti, jak tuto vadu opravit. Mnoho DSLR fotoaparátů umožňuje napravit vadu pomocí softwarového nastavení přímo v menu přístroje. Pomocí jemně odstupňovaného nastavení automatického zaostřování lze korigovat vadu daného objektivu na daném těle. Pokud fotoaparát nedisponuje touto možností nastavení, lze nechat sestavu seřídít ve specializovaném servisu.

8 ZÁVĚR

Jedním z úkolů této bakalářské práce je objasnění nejdůležitějších pojmů spojených s ostrostití obrazu v digitální fotografii. Mnoho lidí si v této souvislosti představí pojem hloubka ostrostití. To je samozřejmě velké téma, o kterém je také v této práci pojednáno. Zřetel byl brán nejen na vysvětlení daného pojmu, ale také na techniky jeho ovládnutí ve fotografické praxi. Vše je doplněno praktickými ukázkami v podobě fotografií.

Další významnou kapitolou je charakterizování principů, na kterých pracují ostřicí systémy DSLR fotoaparátů. To je spjato také s objasněním jejich konstrukčních řešení. V potaz byly brány jak dosluhující systém zaostřování, tak systémy moderní. K slovním popisům jsou připojeny schematické obrázky pro lepší pochopení.

Součástí této práce je také otestování vlivu předsklopení zrcátka na ostrost fotografie. Samotné testování bylo provedeno s ohledem na minimalizování vnějších vlivů, které by mohly ovlivnit výsledky testu. Výsledné fotografie byly pečlivě porovnávány se snahou o dostatečně objektivní test, který ukázal, že předsklopení zrcátka může mít vliv na ostrost fotografií.

S ostrostití ve fotografii souvisí také chyby, kterých se při ostření dopouštějí buďto fotografové, nebo použitá technika. Specifikací těchto chyb a možnostmi jejich nápravy či vyvarování se zabývá samostatná kapitola. Jsou zde také popsány nejčastější situace, kdy k daným chybám dochází. Vše je doplněno fotografiemi ilustrujícími daný problém.

Obsáhlá kapitola je věnována pojmu doostřování. To je spojeno jak s doostřováním ve fotoaparátu, tak v grafických editorech. Z grafických editorů byly vybrány čtyři programy, které jsou v daném oboru nejrozšířenější, nebo teoreticky pro daný účel nejvhodnější. Podrobně popsány byly pouze nástroje a filtry určené k doostřování fotografií. Nechybí zde příklady fotografií po aplikaci vybraných filtrů.

Pochopení a znalost principů, pojmů a správných postupů spojených s ostrostití v digitální fotografii by měli bezpochyby dopomoci každému fotografovi ke kvalitním snímkům. Pouze profesionální fotoaparát totiž není zárukou profesionálních fotografií.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Zaostřovací rovina	2
Obrázek 2 – Světelný bod v rovině zaostření	4
Obrázek 3 – Světelný bod před rovinou zaostření.....	4
Obrázek 4 – Světelný bod za rovinou zaostření	4
Obrázek 5 - Rozložení AF senzorů u Sony Alpha A100.....	7
Obrázek 6 - Zaostřování pomocí fázové detekce - zaostřeno.....	9
Obrázek 7 - Zaostřování pomocí fázové detekce - nezaostřeno	9
Obrázek 8 - Konstrukce ostříčícího systému u SLT fotoaparátů	10
Obrázek 9 - Konstrukce ostříčícího systému u DSLR fotoaparátů – nesklopené zrcátko	11
Obrázek 10 – Konstrukce ostříčícího systému u DSLR fotoaparátů – sklopené zrcátko.....	11
Obrázek 11 - Testovací fotoaparát s připojenou kabelovou spouští.....	13
Obrázek 12 – Testovací fotoaparát připevněný na stativu	14
Obrázek 13 – Doba expozice 8 s - vlevo bez předsklopení, vpravo s předsklopeným zrcátkem.....	15
Obrázek 14 - Doba expozice 1 s - vlevo bez předsklopení, vpravo s předsklopeným zrcátkem.....	16
Obrázek 15 - Doba expozice 0,4 s - vlevo bez předsklopení, vpravo s předsklopeným zrcátkem.....	16
Obrázek 16 - Vysoké clonové číslo (např. f/22) - uzavřená clona	19
Obrázek 17 - Nízké clonové číslo (např. f/2,8) - otevřená clona.....	19
Obrázek 18 – Clonové číslo f/22	20
Obrázek 19 - Clonové číslo f/5,6.....	20
Obrázek 20 - Porovnání hloubky ostrosti při použití různě dlouhých ohnisek	21
Obrázek 21 - Vzdálenost 38 cm	22
Obrázek 22 - Vzdálenost 100 cm	22
Obrázek 23 - Porovnání hloubky ostrosti u velké a malé fotografie	23
Obrázek 24 – Barevné hrany po doostření	25
Obrázek 25 - Barevné hrany.....	25
Obrázek 26 – Jasové hrany.....	25
Obrázek 27 – Jasové hrany po doostření	25
Obrázek 28 – Senzor s Bayerova maska	26
Obrázek 29 - Senzor Foveon X3	27
Obrázek 30 - Nastavení ostrosti u fotoaparátu Sony Alpha A100	28
Obrázek 31 - Testovací fotografie - originál	29
Obrázek 32 - Porovnání doostřených fotografií s originálem	39
Obrázek 33 - Chybné zaostření – proostření	40
Obrázek 34 - Chybné zaostření - špatná partie.....	41
Obrázek 35 - Rychle se přibližující objekt.....	42
Obrázek 36 - Neostrost způsobená pohybem fotoaparátu	43
Obrázek 37 – Částečná pohybová neostrost.....	44
Obrázek 38 - Rychle se pohybující objekt - "zmrazení"	45
Obrázek 39 - Panning	45
Obrázek 40 - Umístění fotoaparátu vůči testovacímu obrazci	46
Obrázek 41 - Testovací fotografie – bez front/back focusu	47

10 SEZNAM LITERATURY

PIHAN, Roman. *Mistrovství práce s DSLR: Vše, co jste chtěli vědět o digitální zrcadlovce a nikdo vám to neuměl vysvětlit*. Vyd. 3. Praha: Institut digitální fotografie, 2008, 230 s. ISBN 80-903-2108-9

VYBÍRAL, Josef. *Gimp: uživatelská příručka*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 149 s. ISBN 80-251-0158-4.

FREEMAN, Michael. *101 nejlepších tipů a triků pro digitální fotografii*. Vyd. 1. Překlad Ladislav Hlavatý. Brno: Computer Press, 2009, 175 s. ISBN 978-802-5123-263.

Adobe Photoshop CS5 * Zostření s použitím filtru chytré zostření. *Help.adobe.com* [online]. 8. 6. 2011 [cit. 2012-04-16]. Dostupné z: http://help.adobe.com/cs_CZ/photoshop/cs/using/WS53AAF857-B3B3-49e6-99FF-56E162336590a.html

ZONER SOFTWARE, a.s. *Zoner Photo Studio 14*. 2011. Dostupné z: https://www.zoner.cz/___pdf/zps14help_cz.pdf

Digitální fotografie - první díl: Fotografování [online]. 2011, 12.12.2011 [cit. 2012-05-24]. Dostupné z: <http://kocur.zcu.cz/DigiFoto1/index.htm>

Focus Magic [online]. © 1996-2012 [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: <http://www.focusmagic.com/>

Focus Magic [online]. © 1996-2003 [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: <http://www.focusmagic.cz/>

Focus Magic: Kouzlo ostrých fotografií. *DIGIarena* [online]. 10.3.2009 [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: http://digiarena.e15.cz/focus-magic-kouzlo-ostrych-fotografii_6

Canon [online]. © 2012 [cit. 2012-04-08]. Dostupné z: <http://www.canon.cz/>

Nikon [online]. 2012 [cit. 2012-04-11]. Dostupné z: <http://www.nikon.cz>

Autofocus: phase detection. *Stanford Computer Graphics Laboratory* [online]. © 2010 [cit. 2012-04-22]. Dostupné z: <http://graphics.stanford.edu/courses/cs178/applets/autofocusPD.html>

SLT - jak funguje nový druh fotoaparátů. *Fotoaparát.cz* [online]. 9.9.2010 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.fotoaparar.cz/article/10952/1>

Foveon [online]. © 2010 [cit. 2012-05-02]. Dostupné z: <http://www.foveon.com/>

Adobe Photoshop CS5. *Adobe* [online]. © 2012 [cit. 2012-03-08]. Dostupné z: <http://www.adobe.com/cz/products/photoshop.html>

Photoshop Help. *Adobe* [online]. © 2012 [cit. 2012-03-08]. Dostupné z: <http://helpx.adobe.com/photoshop/using/adjusting-image-sharpness-blur.html>

Sharpen. *Gimp* [online]. © 2002 - 2010 [cit. 2012-04-14]. Dostupné z: <http://docs.gimp.org/2.6/C/plugin-sharpen.html>

Focus Testing. *Photo.net* [online]. 2003 [cit. 2012-05-24]. Dostupné z: <http://photo.net/learn/focustest/>

Jak fotografovat pohyb metodou panning. *Fotoradce.cz* [online]. 29.03.2010 [cit. 2012-05-21]. Dostupné z: <http://www.fotoradce.cz/jak-fotografovat-pohyb-metodou-panning-clanekid559>

Jak otestovat objektiv na front a back focus. *Fotoradce.cz* [online]. 31.03.2009 [cit. 2012-05-25]. Dostupné z: <http://www.fotoradce.cz/jak-otestovat-objektiv-na-front-a-back-focus-clanekid127>

11 RESUMÉ

One of the goals of this bachelor thesis is to clarify the most important terms related to the sharpness of image in digital photography. In this context many people would picture the term depth of field. It's obviously a big topic, which is also discussed in this paper. The emphasis was given not only on explaining the concept, but also of its control the techniques of photographic practice. Everything is completed by practical demonstrations in the form of photographs.

Further significant chapter is characterization of principles that focusing systems DSLR of cameras working on. It is also linked with an explanation of their design solutions. It has been mentioned as outgoing focusing systems as modern systems. The verbal descriptions are appended by schematic drawing for better understanding.

Part of this paper is to test of effect Mirror lock-up of image sharpness. The testing was done to regard to minimize external factors that could affect the test results. Final photographs were carefully compared with efforts to sufficiently objective test.

The sharpness in the photo is also related to mistakes committed by focusing on either by photographers or technique used. The specification of these mistakes and their correction or avoid is engaged in a separate chapter. It also describes the most common situation when the mistakes are made. Everything is showed in the photographs.

The extensive chapter is dedicated to the term sharpening. It is associated with both to sharpen the camera and in a graphical editor. There were chosen four programs from graphical editors that are the most common spread. They were only described in detail the tools and filters designed for sharpening photos. There are examples modified photo of selected filters.

Understanding and knowledge of the principles, concepts and best practices related to the sharpness in digital photography should certainly help every photographer to high-quality images. Only a professional camera is not a guarantee of professional photos.

12 PŘÍLOHY



Příloha 1: Doostřeno – Adobe Photoshop, filtr Doostřit



Příloha 2: Doostřeno – Zoner Photo Studio, funkce Doostřit, typ Maskování neostrosti



Příloha 3: Doostřeno – GIMP, filtr Maskovat rozostření



Příloha 1: Doostřeno – Focus Magic, filtr Fix Out-of-focus Blur