Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra informačních technologií a technické výchovy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Digitální fotografie a její aplikace ve školním vzdělávání

Digital photography and its applications in school education

Jan Spilka

Vedoucí práce: PhDr. Tomáš Jeřábek, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informační technologie se zaměřením na vzdělávání

2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Digitální fotografie a její aplikace ve školním vzdělávání vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 6. prosince 2021

Jan Spilka

Chtěl bych na tomto místě poděkovat vedoucímu bakalářské práce, PhDr. Tomáši Jeřábkovi, Ph.D., za pomoc a odborné vedení, trpělivost v průběhu práce a za vstřícný přístup.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se podrobně zabývá digitální fotografií a přístupem k její výuce na školách. Obsahuje analýzu teoretických technických znalostí studenta, které by měl mít v rámci výuky informační technologie. Je zde rozebíráno praktické využití těchto znalostí, nejen v předmětu výpočetní technika, ale důraz je kladen i na využití daných informací také u ostatních předmětů. Výstupy bakalářské práce vychází z analýzy provedené na základě dotazníků a rozhovorů se žáky a vyučujícími základních, středních škol a gymnázií.

KLÍČOVÁ SLOVA

digitální fotografie, fotoaparát, počítačová grafika, kompozice, expozice, výuka

ABSTRACT

This bachelor thesis examines in detail digital photography and the approach taken to teaching in schools. It includes an analysis of the theoretical technical knowledge a student should possess in the context of education in the field of information technology. The practical application of this knowledge is discussed, not only in the subject of computing, but emphasis is also placed on the use of the information in other subjects. Outputs are based on the analysis carried out on questionnaires and interviews with students and teachers in primary, secondary and high schools.

KEYWORDS

digital photography, camera, computer graphics, composition, exposure, teaching

Obsah

Úvod ... 9

1 Princip digitální fotografie ... 11

2 Technické aspekty digitální fotografie ... 13

2.1 Expozice ... 13

2.1.1 Expoziční čas ... 14

2.1.2 Clona ... 18

2.1.3 Citlivost čipu (ISO) ... 22

2.2 Světlo ... 26

2.2.1 Směr světla ... 26

2.2.2 Barva světla ... 27

2.2.3 Teplota světla ... 28

2.2.4 Barevný prostor ... 28

2.3 Optické členy ... 29

2.3.1 Tělo fotoaparátu ... 30

2.3.2 Objektiv ... 33

2.3.3 Objektivy s pevnou ohniskovou vzdáleností ... 33

2.3.4 Zoom objektivy ... 35

2.3.5 Chyby objektivů ... 39

3 Kvalitativní aspekty fotografie ... 43

3.1 Kompozice ... 45

3.1.1 Základy kompozice ... 45

3.1.2 Úhel fotografování ... 46

3.1.3 Pravidla kompozice ... 47

3.2 Ostření ... 51

3.2.1 Manuální a automatické ... 51
4 Fotografické vybavení ... 53
4.1 Stativ ... 53
4.2 Filtry ... 54
4.2.1 Polarizační filtr ... 54
4.2.2 ND filtry ... 55
4.2.3 UV filtr ... 56
4.3 Blesk ... 57
4.4 Fotografické desky ... 59
5 Postprodukce ... 60
5.1 Základní typy úprav ... 60
5.1.1 Oříznutí ... 61
5.1.2 Expozice ... 61
5.1.3 Kontrast ... 61
5.1.4 Barva ... 62
5.1.5 Retušování ... 63
5.2 Formát ... 63
5.3 Software ... 64
6 Digitální fotografie v rámci vzdělávání ... 66
6.1 Oborové souvislosti ... 66
6.2 Analýza RVP ... 67
6.2.1 Základní škola ... 67
6.2.2 Gymnázium ... 68
6.2.3 Revize RVP pro základní vzdělávání ... 69
7 Možnosti využití digitální fotografie ... 70

7.1 Dotazníky ... 70
8 Doporučení ... 75
8.1 Postupy tvorby digitální fotografie ... 76
8.1.1 Příklady základní práce s expozicí, kompozicí a zaostřením ... 76
8.1.2 Pokročilá práce s digitální fotografií ... 77
8.2 Lom světla ... 78
8.3 Kompozice, světlo a perspektiva ... 79
8.4 Hloubka ostrosti ... 80
Závěr ... 81
Seznam obrázků ... 90

Úvod

Digitální fotografie se posunuje každým rokem o nepředstavitelný kus kupředu. Tento posun je zapříčiněn velkým rozvojem technologie. Díky snaze mnoha firem dosáhnout kvalitnějších technologií dochází i k tržní konkurenci, která pak silně ovlivňuje snížení ceny technických výrobků, jako jsou například fotoaparáty. Lepší cenová dostupnost pak umožní rozšíření technologií i do běžné populace.

V dnešní době se už jen málokdy setkáme s někým, kdo k fotografování používá analogový fotoaparát namísto digitálního, a to převážně ze dvou důvodů. Prvním důvodem je jednoduchost pořízení snímku, druhým pak cenová dostupnost.

V době, kdy na scéně ještě kralovaly analogové fotoaparáty, nebylo prakticky možné vyfotit fotografii a hned se na ní podívat. Fotografie se pořizovaly na černobílý nebo barevný film, případně na barevný či černobílý diapozitivní film. Toto zaznamenávací médium pak bylo nutno vyvolat a až poté fotograf z filmu získal vyzvětšováním na fotopapír výslednou fotografii. Z hlediska digitální fotografie je pořízení snímku v mnoha ohledech jednodušší a rychlejší. Fotografie se ukládá na přenosné digitální médium a ve většině případů si můžeme daný snímek hned po vyfotografování zobrazit na displeji. Digitální fotografie má oproti analogové má i tu výhodu, že pořízení jednoho snímku dnes stojí méně nežli pořízení fotografie analogové.

Práce s digitální fotografií se úzce pojí s digitální gramotností. Abychom mohli využívat digitální technologie, musíme k tomu mít patřičné znalosti a dovednosti. Proto se tato bakalářská práce zabývá digitální fotografií a procesem vzdělávání také v kontextu digitální gramotnosti a nabývání praktických dovedností. To vede k usnadnění pochopení digitální fotografie a možnosti, jak tyto znalosti poté uplatnit v reálném životě.

Na světě potkáme obrovské množství lidí, kteří dobře ovládají svůj fotoaparát. Tisíce z nich jsou velmi dobrými fotografy a z této skupiny je jen pár jedinců na úrovni světové. Říci jednoduše, co je tím hlavní klíčem k úspěchu, je však prakticky nemožné.

Je zde několik postupů, zakládajících se na znalostech a zkušenostech digitální fotografie a fotografování, které při správném dodržení výrazně usnadní pochopení toho, jak digitální fotografie funguje, a které mohou pozitivně ovlivnit její výsledek.

Bakalářská práce se zabývá problematikou výuky digitální fotografie na základních školách, středních školách a gymnáziích.

CÍLE A METODY

Cílem práce je přispět ke zlepšení digitálních kompetencí žáků v oblasti tvorby digitální fotografie v rámci školního vzdělávání.

K naplnění cíle práce přispívá výstup práce v podobě sady doporučení pro žáky a učitele ohledně znalosti technických a kvalitativních aspektů práce s digitální fotografií v rámci školního vzdělávání.

Dalším cílem je poukázat na účel využití digitální fotografie v různých předmětech či vzdělávacích aktivitách a specifikování s tím souvisejících zásad.

V rámci práce byly provedeny výzkumné metody v podobě dotazníkových šetření mezi žáky, učiteli informačních technologií a učiteli dalších předmětů (např. výtvarná výchova, biologie, zeměpis atd.)

Práce obsahuje část teoretickou a praktickou. V teoretické části se rozebírají technické a kvalitativní aspekty digitální fotografie. Současně se zaobírá znalostmi a dovednostmi, které lze považovat za základ fotografování. Tyto digitální kompetence vedou k efektivnímu využití digitální fotografie ve vzdělávání na úrovni základních škol, středních škol a gymnázií.

V praktické části jsou z veřejně dostupných zdrojů (Národní ústav pro vzdělávání) zjištěny aktuální rozsahy výuky digitální fotografie v rámci RVP na základních školách a gymnáziích. Jejich rozbor se zaměřuje na rozsah pokrytí témat a obsahu souvisejícího s digitální fotografií

Na základě rozhovorů s učiteli práce mapuje jejich názory na to, co by studenti měli vědět o digitální fotografii, aby to pro ně mělo přínos jak ve výuce informatiky a informačních technologií tak i s přesahem do ostatních předmětů.

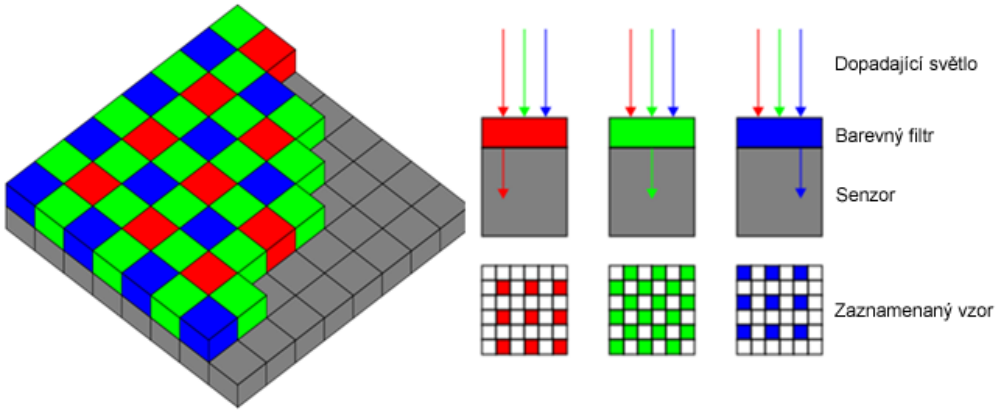
Pomocí dotazníkového šetření mezi žáky a studenty výše uvedených škol pak byly mapovány možnosti přístupu žáků a studentů k výuce digitální fotografie a možnosti ji v rámci této výuky prakticky vyzkoušet.

1 Princip digitální fotografie

Základním principem digitální fotografie je přeměna světelné energie na elektrický signál. Tento proces se nazývá fotoelektrický jev. Dochází k němu na světlocitlivé ploše (senzor/snímač). Ten má za úkol zachytit elektromagnetický signál, který je zaznamenáván na každém jednotlivém pixelu. Tato práce se zaobírá čistě jen statickou digitální fotografií.

Čím déle dopadá světlo na snímač (probíhá exponování fotografie), tím větší množství signálu bude na daném pixelu zachyceno. Příliš intenzivní nebo naopak nedostatečný signál negativně ovlivní výsledek fotografie (přeexponování a podexponování).

Pokud je senzor digitálního fotoaparátu vystaven toku světelné energie, uchovávání hodnoty světelné energie v podobě elektrického signálu. Pro zaznamenání nejen světla, ale i barvy, je v zařízeních nejčastěji využívána Bayerova maska, vymyšlená Brycem Bayerem v polovině 70. let minulého století. Smyslem této masky je umístění zeleného, červeného a modrého filtru před fotocitlivé snímače. Každý pixel má čtyři senzory, dva mají zelený filtr, zbylé dva červený a modrý. Z důvodu vysoké spektrální citlivosti lidského zraku na zelenou barvu vychází poměr 2:1:1 pro zelenou barvu jako nejlepší kombinace odpovídající realitě. (Čížek, 2013)



Obrázek 1: Schéma Bayerovy masky s ukázkou propustnosti barev přes jednotlivé filtry (Kačmařík, 2014)

Pixel nese informace o hodnotách intenzity a barvy světla. Ty jsou ve většině případů zaznamenávány v rozsahu 0-255 (pro každou ze tří barev zvlášť). Kombinací těchto hodnot můžeme dosáhnout až 16 777 216 různých variant, kde každá varianta definuje jednu barvu.

Lidský zrak dokáže rozeznat až 10 milionů barev (Mukamal, 2017), takže tento rozsah je dostačující. Nicméně jsou případy v počítačové grafice, kdy se hodí rozsah ještě vyšší.

V dnešní době je možno se setkat nejčastěji se snímači CMOS[1] nebo CCD[2]. CMOS snímač má oproti CCD několik výhod. Kromě toho, že spotřebovává mnohonásobně méně energie, je také levnější, co se týče ceny výroby, a proto je implementován ve většině zařízení. Pokud ale bude věnována pozornost digitálnímu šumu, vyhrává CCD snímač, jelikož jeho obraz vytváří fotografie s výrazně nižším šumem. Proto tento typ převažuje v drahé profesionální technice.

[1] Complementary Metal–Oxide–Semiconductor
[2] Charge-coupled device

2 Technické aspekty digitální fotografie

Cesta k vytvoření kvalitní digitální fotografie není jednoduchá, přestože moderní pokročilá technologie značně ulehčuje tento proces. Je potřeba se soustředit na několik podstatných aspektů, které vedou ke kýženému výsledku. Pokud je snímek technicky v pořádku, dalším krokem je jeho kvalitativní aspekt.

2.1 Expozice

Základní proces, při kterém dochází k průchodu světla objektivem fotoaparátu na digitální senzor, čímž vzniká fotografie, se nazývá expozice. Ta vychází z nastavení tří hodnot. Bohužel neexistuje jedno správné a ideální nastavení, jelikož každý případ si žádá jinou konfiguraci.

Expoziční čas, clonové číslo a citlivost čipu jsou tři základní parametry, které dohromady tvoří „expoziční trojúhelník“ a jejich správné nastavení v danou situaci nejvíce ovlivňuje z technické stránky výslednou fotografii jak z hlediska světla, tak i digitálního šumu nebo hloubky ostrosti.

Obrázek 2: Expoziční trojúhelník (Dolečková, 2015)

2.1.1 Expoziční čas

V běžné mluvě se pojmy expozice a expoziční čas mnohdy využívají jako synonymum. V případě, kdy fotograf řekne, že si nastavil expozici například na 1/100s, je zjevné, že má na mysli expoziční čas.

Aby bylo možné regulovat množství světla dopadající na světlocitlivý čip, nachází se před senzorem závěrka. Ta mechanicky umožňuje a zabraňuje průchodu světla, přičemž dobu, jak dlouho světlo prochází, si uživatel může nastavit sám. Nejčastěji se ve fotoaparátu nachází štěrbinová nebo centrální závěrka.

Závěrka

Centrální závěrka se až na výjimky nachází přímo v těle objektivu. Světelnou zábranu zde tvoří trojice kovových lamel, ovládaná prstencem s pružinou, který umožňuje otevření závěrky. Tento princip zvětšování a zmenšování průchodu světla je částečně podobný mechanismu u clony. Výhodou centrální závěrky je schopnost synchronizace času expozice při použití blesku. Nicméně u centrální závěrky není možno nastavit tak krátký expoziční čas jako u štěrbinové. I kvůli výše zmíněnému důvodu se častěji používá štěrbinová závěrka. Ta funguje na principu dvou padajících lamel. Při spuštění expozice (zmáčknutí spouště) spadne první lamela, která umožní dopadání světla na čip. Po uběhnutí expozičního času spadne druhá lamela, která zabrání dalšímu dopadu světla na senzor. (Jedlička, 2001)

Obrázek 3: Centrální závěrka (vlevo), štěrbinová závěrka (vpravo) (Jedlička, 2001)

Využití expozice

Úroveň expozice má vliv na více faktorů. Jedním z nich je světlost fotografie. Pokud je nastavena dlouhá expozice (1/125 sekundy a delší), může být snímek za standardních podmínek příliš světlý. V opačném případě často dochází k podexponování – fotografie je

tmavá (1/1000 sekundy a kratší). Avšak výsledná celková světelnost závisí i na clonovém čísle a citlivosti čipu (podrobněji v kapitolách 2.1.2 a 2.1.3).

Druhým faktorem je „zmrazení“ nebo zvýraznění pohybu na digitální fotografii. Pokud je nastaven příliš dlouhý expoziční čas, mnohdy dochází, v rámci pohybů ruky nebo pohybu zachycovaného předmětu, k rozmazání snímku. Efekt „rozmazání“ je občas vyhledávaným jevem. Například při fotografování tekoucí vody či vodopádu zvýrazní delší expozice pohyb vody. U případů s expozicí delší než 1/125 je většinou nutno využít stativ. Díky stabilizaci fotoaparátu nedochází k rozmazání celého snímku, nýbrž jen dynamické části kompozice.

Obrázek 4: Identický pohyb houpačky při rozdílných expozičních časech (Autor: Jan Spilka)

Opačným případem může být situace, kdy je naopak nutno pohyb „zmrazit“, aby nedošlo k rozmazání pohybujícího se objektu (fotografie sportovců, automobilového závodu nebo běh zvířete apod.).

Obrázek 5: Dynamická fotografie – krátká závěrka (Zach, 2018)

Důraz na zvýraznění pohybu ve fotografii se vyskytuje často. Nejvíce bývá využíván u umělecké či výtvarné fotografie. Jejím cílem většinou není perfektní zachycení reality, spíše vyjádření pocitu autora z dané situace. Jestliže je nějaká z částí kompozice neostrá nebo rozmazaná, je to myšleno záměrně, nikoliv náhodně. (FotoŠkoda, 2018)

Obrázek 6: Umělecká fotografie – delší expoziční čas 30 s (Autor: Jan Spilka)

Mimo uměleckou fotografii se využívá dlouhá expozice převážně v případech, kdy je na snímané scéně nedostatek světla. Kromě večerních a nočních fotografií může být problém s minimem světla i ve vnitřních prostorách.

Obzvláště náročné je pořizování sportovních fotografií (sálový fotbal, florbal, házená apod.), kde je nutno využívat kratší expoziční čas, aby nedošlo k rozmazání pohybu, ale výsledný snímek bývá kvůli nízkému osvětlení podexponován. Řešením této situace je správné nastavení clony, zvolení přiměřené hodnoty citlivosti čipu, eventuálně použití blesku. To však moc hráčů kvůli oslnění neocení.

Speciálním případem je noční krajinářská fotografie, nebo dokonce snímky hvězd či mléčné dráhy. K takovým fotografiím se využívá extrémně dlouhé expozice. U většiny fotoaparátů lze nastavit nejdelší expozice 30 sekund. Často disponují i funkcí BULB (zkrácené B), která umožnuje spustit exponování na neomezenou dobu. Není tedy ojedinělé, že fotografové využívají časů několika minut i více. Při tak dlouhém expozičním čase je kupříkladu při fotografování hvězd vidět rotace Země. To se projeví na snímku dlouhou svítící čarou. Pokud cílem noční fotografie je hvězda jako bod, je nutno využít speciální paralaktickou stativovou hlavu, která se mechanicky nebo pomocí elektrického motorku v průběhu expozice otáčí a kopíruje pohyb hvězd.

Jestliže fotograf nemá hodiny času a nemůže si dovolit tak dlouhé expoziční časy, může zvolit variantu s kratší expozicí (například 30 sekund) a vysokou hodnotou citlivosti čipu. Fotografie sice bude obsahovat více šumu, ale při vyfotografování více snímků se dá šum proložením více expozic poměrně dobře odstranit. (více v kapitole 2.1.3. Citlivost čipu).

Obrázek 7: Fotografie hvězd při dlouhé expozici (Zach, 2018)

Obrázek 8: Fotografie oblohy s eliminací pohybu hvězd (Veselý, 2019)

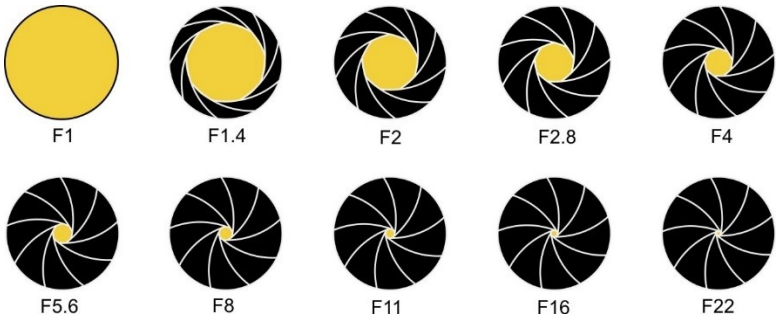
Výběr správného expozičního času nezávisí jen na světelných podmínkách, ale mnohdy na záměru, jak výsledná fotografie má vypadat. Hodnoty nastaveného času jsou tedy jakýmsi nástrojem k správnému výsledku. Pakliže nejde o náhlou situaci, při které si fotograf nemůže vše v klidu nastavit, je vhodné se před každým pořízením snímku zamyslet, rozhodnout se, co má na fotografii být, a jak bude při různém expozičním čase fotografie působit.

2.1.2 Clona

Druhou částí expozičního trojúhelníku je clona. Jde o mechanickou zábranu tvořenou z hliníkových (ve většině případů) lamel, která ovlivňuje množství průchodu světla. Nachází se přímo v objektivu, nikoliv v těle fotoaparátu. Počet lamel není přesně dán, ale zpravidla se pohybuje mezi 7 až 9. To, jak je clona otevřená nebo zavřená, popisuje clonové číslo.

Clonové číslo ($\varkappa$) je poměrem ohniskové vzdálenosti objektivu (f) a průměru vstupní čočky (D). Může být zapsáno dvěma způsoby, například f/4, nebo 1:4. Obě možnosti popisují to samé. Čím je vyšší clonové číslo, tím menší je průchod clonou. Velikost otvoru ovlivňuje, kolik světla projde skrze objektiv. Jde o jednu z možností ovlivňující celkové světlo expozice. Minimální clonové číslo objektivu určuje jeho takzvanou světelnost. Ta však u všech objektivu není stejná. Světelnost optického členu je základní veličina definovaná z poměru osvětlení obrazu k jasu fotografovaného předmětu a je převrácenou

hodnotou clonového čísla. Běžný rozsah clonového čísla je od f/2 po f/32, dosažení nižší hranice je již výrobně velmi náročné, proto jsou objektivy s clonovým číslem f/1.4 a méně podstatně dražší. Přesto mnoho fotografů hledá objektivy s velkou světelností, neboť jim to umožňuje pořizovat snímky i za horších světelných podmínek. (Devera, 2015)



Obrázek 9: Znázornění zavření clony ve spojitosti s clonovým číslem (Zeman, 2015)

Hloubka ostrosti

Přestože clona zásadně ovlivňuje světlost fotografie, má velký vliv i na další neopomenutelný faktor, kterým je hloubka ostrosti. Ta je častokrát tím nejdůležitějším nástrojem fotografa. Umožňuje mu zvýraznit v kompozici to, co je pro fotografii klíčové, a potlačit nepodstatné detaily. Jinak řečeno, hloubka ostrosti určuje, která část snímku bude ostrá anebo rozostřená.

V případě portrétní fotografie je cílem, aby divák primárně věnoval svou pozornost fotografované osobě. Pozadí či okolí není důležité. Opačným směrem se vydá krajinářská fotografie. Jejím hlavním smyslem bývá prokreslení každého detailu přírody. Clonové číslo bude zpravidla vyšší (f/9 a více), úměrně k tomu musí být zvolen expoziční čas. Nejen výše clony ovlivňuje hloubku ostrosti. Dalším faktorem bývá vzdálenost fotografovaného objektu od pozadí. Čím větší bude distance primárního objektu od scenérie, tím markantnější bude rozdíl v ostrosti.

Pro pochopení využití clony je dobré popsat několik praktických případů. Autor snímku chce zachytit portrét osoby před Karlovým mostem. Hlavním objektem kompozice bude model. Aby z výsledné fotografie bylo jasné, že Karlův most na pozadí je jen kulisou, ostrá část snímku bude zaměřena na portrét, pozadí bude záměrně rozostřené, aby nestrhávalo přehnaně velkou pozornost. To bude docíleno nastavením nízkého clonového čísla (například f/4 a méně), expoziční čas tomu bude úměrně přizpůsoben. Podobným

stylem, z hlediska regulace clony, se postupuje i u makro[3] fotografie nebo produktových snímku. V takových situacích je záměrem oddělit nedůležité pozadí od primárního objektu.

Obrázek 10: Portrét s malou hloubkou ostrosti (Kovalčík, 2019)

Opačným případem bývá krajinářská fotografie. Ta má za cíl zaznamenat každý detail přírody nehledě na vzdálenost, v jaké se vyskytuje. Velké hloubky ostrosti lze dosáhnout clonovým číslem okolo f/9 a vyšším. Skrze ni může být například balík slámy v popředí dostatečné ostrý, stejně jako kopce tvořící horizont v pozadí.

[3] Fotografie z velké blízkosti – slouží primárně k zachycení malých či nejmenších detailů

Obrázek 11: Krajinářská fotografie s velkou hloubkou ostrosti (Autor: Jan Spilka)

Difrakce

U krajiny se běžně používají i vyšší clonová čísla, avšak při příliš vysokých hodnotách (f/22 či více) se stává, že snímek dopadne hůře. Důvodem je fyzikální jev ohybu světla. Ten způsobuje nepříjemné efekty na fotografii, jako je příliš měkká kresba a převážně v rozích snímku může dojít ke snížení a deformaci detailů. Dalším jevem na fotografii je difrakce. Difrakční jev „ohýbá“ světlo o hrany, za kterými se rozptýlí do geometrického stínu. Přestože jde obvykle o nevyžádaný aspekt, jsou situace, kde lze tento jev využít ku prospěchu. Ikonickým případem může být fotografie nočního města a jeho pouličního osvětlení. Téměř vždy je vidět kolem lampy uměle vypadající světelná „kytička“. Podobného výsledku se dá docílit i u fotografie slunce. Tento efekt bývá docílen správným nastavením clonového čísla, málokdy jde o postprodukční úpravu. (Gabrhel, 2018)

Obrázek 12: Fotografický příklad difrakce (Autor: Jan Spilka)

2.1.3 Citlivost čipu (ISO)

Třetím parametrem z expozičního trojúhelníku je citlivost čipu. Pochopení jeho funkce oproti expozičnímu času a clonovému číslu je mnohem jednodušší. Přesto s tím spousta začínajících fotografů bojuje.

Při nastavení citlivosti čipu se vždy setkáme s pojmem ISO[4] případně DIN[5]. Tyto hodnoty udávají, jak citlivý čip na světlo je. Pokud úroveň světla dosahuje vysokých hodnot, ISO se pohybuje v přibližné hodnotě ISO 100 či dvojnásobku této hodnoty (ISO 200 znamená, že čip je 2x citlivější na světlo oproti hodnotě ISO 100 (stejným způsobem toto funguje i u hodnot ISO 400 či výše). Při nedostatku světla se používají hodnoty ISO 800 a výše (tato hodnota se odvíjí nejen podle velikosti snímače, ale roli hraje i jeho kvalita).

V digitálním fotoaparátu se můžeme setkat převážně s dvěma typy čipů. Menší, ten je většinou levnější a výsledné snímky jsou v horší kvalitě. A větší čip, obvykle ve velikosti

[4] ISO (5800) – v dnešní době nejčastěji udávaná hodnota pro citlivost na světelnou energii,

[5] Alternativní značení citlivosti, navržené Deutsche Industrie-Norm, dříve hojně využívané u analogových filmů (hodnota ISO 100 odpovídá hodnotě DIN 21)

klasického kinofilmového políčka (36x24mm), který je sice dražší, ale fotografie mají mnohem vyšší kvalitu. Ty se používají často u profesionální techniky, ale kvalita se samozřejmě odráží na pořizovací ceně.

Velikost čipu

Na trhu dominují značky Canon, Nikon a Sony, které zaznamenávají největší prodej. Úroveň jejich zařízení i čipů je velmi vysoká. U značky Canon je menší snímač označován jako APS-C a velký čip (ve velikosti kinofilmového snímku) Full Frame. Firma Nikon má obdobu k APS-C čipu DX a k Full Frame čip FX.

Každá značka občas pojmenuje své čipy svým názvem. Avšak běžně se používá obecné označení APS-C pro menší a Full Frame pro větší snímací čip. Existují rozhodně i jiné velikosti čipů. Příkladem mohou být firmy Sony a Nikon, které používají do svých kompaktních fotoaparátů jednopalcové (označované jako 1“) snímače.

Díky velkému rozvoji mobilních telefonů a kvality jejich fotoaparátů nelze opomenout jejich fotografie. Přestože je velikost snímačů mnohokrát menší než u digitálních fotoaparátů (i více než 20x menší), snímky při dobré světelnosti zásluhou pokročilého softwaru vypadají v porovnání s digitálními fotoaparáty konkurenceschopně. Pokud ale nastane scéna s nedostatkem světla, je rázem poznat, který ze snímků byl pořízen mobilním telefonem, a který digitální zrcadlovkou. Extrémně malé čipy jen velmi obtížně zvládají noční snímky. Lze tedy říci, že větší snímací čip umožňuje pořízení lepších fotografií, alespoň co se týče dynamického rozsahu[6] a citlivosti na světlo a šum.

Crop faktor

Jedná se o koeficient, dle kterého lze zjistit velikost snímače digitálního fotoaparátu vůči Full Frame formátu. Důvodem přepočtu na velikost kinofilmového políčka je již dlouhodobě zavedený standard. Díky informaci o crop faktoru snímače lze následně snadno dopočítat funkční parametry objektivu, jako jsou ohnisková vzdálenost či clona.

[6] Určuje, jak velký jasový rozsah dokáže fotoaparát na snímku zaznamenat, tedy co už považuje za úplně černou nebo za úplně bílou. Lidské oko má vysokou citlivost na jednotlivé kroky jasu. Proto čím je větší dynamický rozsah, tím se oku zná fotografie kvalitnější a lepší. Přechody mezi jednotlivými stupni jasu jsou tedy pro fotografii zásadní

Fotoaparát značky Nikon (též u Pentax či Sony) s APS-C čipem má crop faktor 1,5x. To znamená, že například při použití objektivu Nikon 24-70mm f/2.8G ED AF-S se posunou reálné výsledné hodnoty objektivu u ohniskové vzdálenosti z 24-70 na 36-105mm a u clony z f/2.8 na f/4,2. Firma Canon je v tomto ohledu unikátní. Na stejně označeném čipu (APS-C) má crop faktor 1,6x. Menší čipy mají hodnotu crop faktoru 2x i více. (Cewe Fotolab, 2017)

Digitální šum

S příchodem moderní techniky vzešlo i jedno z úskalí digitální fotografie, označované jako digitální šum. Je pravda, že při nízkém osvětlení nás zachrání nastavení vyšší úrovně citlivosti čipu. V dané situaci dochází k násobení zaznamenaného signálu. Problémem je, že se násobí nejen chtěný signál, ale také jeho chyby a vady. Ty vznikají chybnou interpretací elektronů dopadajících na čip. Takzvaná zrnitost[7] je eventuálně i chtěným faktorem. V naprosté většině případů však jde o špatné nastavení fotoaparátu vedoucí k nevzhlednému šumu na fotografii.

Pokud nastavíme světlost (expozici) při cloně f/4, expozičním času 1/200s a ISO 100, dosáhneme při hodnotě ISO 200 a zachování ostatních parametrů dvojnásobné světelnosti. ISO 400 za stejných podmínek je čtyřnásobkem. Takto lze kalkulovat ohledně množství světla na scéně.

Názorná ukázka na praktickém příkladu. Fotograf se snaží zachytit pozdní západ slunce nad vesnicí. Chtěl by použít delší expoziční čas z důvodu nedostatku světla, ale zapomněl si stativ, musí fotit daný snímek z ruky. Aby na snímač dopadlo dostatečné množství světla a fotografie nebyla podexponovaná, nastaví clonu na minimální hodnotu (minimální hranice je fyzicky stanovená konstrukcí objektivu) f/4 a závěrku na 1/100s (kratší čas by pravděpodobně docílil rozmazání snímku miniaturním pohybem ruky). Při hodnotě ISO 100 je snímek naprosto tmavý. Když 16x znásobíme světelný signál (ISO 1 600), snímaná kompozice je nyní viditelná. I přes vyšší hladinu šumu lze fotografii zachytit. V takové situaci není jiná možnost než velmi vysoká hodnota ISO.

[7] Tento pojem se používal hlavně v době analogových filmů, kde hodnota zrnitosti určovala, jak velké jsou krystalky. Velikost krystalků určovala citlivost na světlo.

Nastavení hodnoty ISO vždy záleží na světelných podmínkách. Jestliže je na scéně dostatek světla, je nanejvýš vhodné držet hodnotu ISO na co nejnižší úrovni. Díky tomu bude hladina digitálního šumu malá a zanedbatelná. U nočních fotografií není jiné východisko než nastavení vysoké hodnoty citlivosti snímacího čipu. Signál může být pomocí pokročilé techniky tolikrát znásoben, že i z fotografie v téměř úplné tmě se dá vykouzlit viditelný snímek (avšak u ISO 1 600 a více musíme počítat s množstvím digitálního šumu, u digitálních fotoaparátů s většími a kvalitnějšími čipy je tato hranice o něco výše – přibližně ISO 6 400 a více).

Závěrem lze zjednodušeně říci, že pokud je dostatek světla (což bývá ve většině případů), mělo by být cílem udržovat co nejnižší hodnotu ISO. Jestliže nám to světelné podmínky nedovolí, pak je třeba využít možnosti techniky a znásobit zaznamenaný světelný signál pomocí vyšších hodnot ISO na úkor znatelnějšího digitálního šumu.

Obrázek 13:Fotografie znázorňující úroveň šumu při stejné světelnosti, ale rozdílné hodnotě ISO (Autor: Jan Spilka)

I přes sebevětší snahu se stává, že digitální fotografie obsahuje šum. Jestliže snímek projde postprodukčním procesem, lze využít jeden z nástrojů s názvem redukce šumu. Ten dokáže rozpoznat a částečně i zredukovat digitální šum podle potřeby. Ovšem nastavení redukce šumu na celý snímek může zapříčinit snížení detailů fotografie. Proto je nutno zvolit

odpovídající intenzitu redukce a případně vybrat jen konkrétní část fotografie, kde je šum nejviditelnější a tam snížit úroveň šumu.

2.2 Světlo

Jedním z nejdůležitějších a nejzásadnějších aspektů fotografie je světlo. Světlo může být ostré či měkké, teplé či studené, může ho být příliš mnoho nebo naopak nedostatek. Klíčový je i směr, odkud zdroj světla přichází.

2.2.1 Směr světla

Světlo může přicházet ze shora, z boku, existuje čelní osvětlení či fotografování v protisvětle. Úhel a intenzita světla nebo kombinace více světel dramaticky ovlivňuje výsledný pocit ze snímku. Rozliší obyčejné snímky od výjimečných, nudné od zajímavých. Pokud jde o přirozené světlo (svit slunce a měsíce), nabízí se několik možností. Lze si hrát například se stíny budov, odrazy světla ve vitríně či na vodní hladině nebo se světlem zapadajícího slunce nad krajinou apod. Fotografie může být doplněná i umělým světlem, které se využívá velmi často obzvláště v interiérech, při fotografování portrétů a produktů.

Fotografování v protisvětle bývá nejobtížnější. Kromě odlesků světla v objektivu je obtížné zvolit správný bod expozice. Při volbě bodu na hlavní objekt dochází k tomu, že hlavní objekt je dobře exponovaný, ale pozadí bývá přepálené[8]. V opačném případě je vidět pozadí, ale ostatní části snímku jsou příliš tmavé. Vhodné řešení je vybrat zlatou střední cestu, tedy zvolit expozice, kde je ještě viditelné pozadí a trochu tmavší hlavní objekt. Poté se počítá s tím, že budou nedostatky opraveny v postprodukci. Druhým řešením je expoziční bracketing[9] a následné složení více fotografii do jedné.

V případě, kdy svítí světlo do zad, nebývají tak extrémní problémy se správnou expozicí. Snímky však mohou působit ploše z důvodu nízké dynamiky. Oblíbenou

[8] Jas některých bodů snímače přesáhl maximální zaznamenatelnou hodnotu, pixel ztratí obrazové informace a je čistě bílý. Tento problém nejde vyřešit ani v postprodukci.

[9] Proces pořízení tří a více fotografii naráz s rozdílnou expozicí – většina fotoaparátu disponuje touto funkcí.

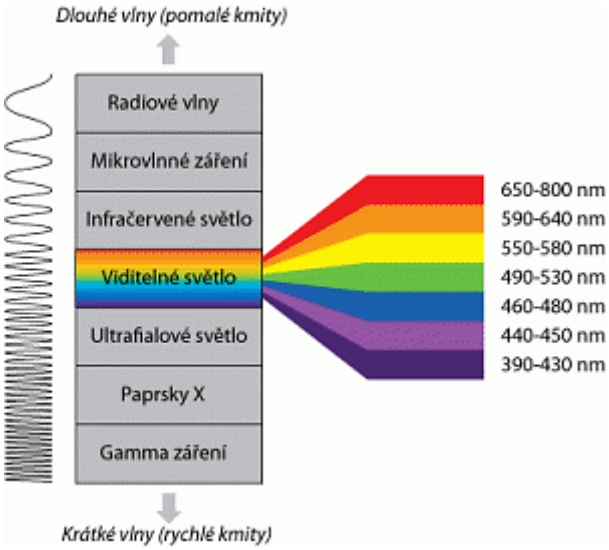
volbou je světlo z různých bočních úhlů, ještě lépe v kombinaci s dalšími světly. To vytváří větší napětí a výjimečnost fotografie (takzvaná hra se světly a stíny).

2.2.2 Barva světla

Světlo je elektromagnetické záření s rozdílnými vlnovými délkami. Takzvané viditelné světlo má rozsah vlnových délek od 380 nm (fialová barva) až po 780 nm (červená barva). Toto rozmezí je velmi malé. Například gama paprsky mají vlnovou délku 0,0001 nm, oproti tomu délka rádiové vlny se pohybuje v desítkách metrů.

Důvod, proč je tráva zelená, moře modré nebo růže červená, je jednoduchý. Jakýkoliv předmět dokáže odrážet a zároveň pohlcovat různé vlnové délky. Například právě zmíněná tráva dokáže odrážet vlnové délky odpovídající zelené barvě a ostatní vlny pohltit.

U digitální fotografie se často můžeme setkat s pojmy umělé nebo přirozené světlo. Rozdíl je poměrně zásadní. Zatímco chromatické světlo je čistá barva definována jen jednou vlnovou délkou, sluneční světlo (někdy je označováno jako bíle světlo) je achromatické světlo, které je složeno ze všech vlnových délek viditelného spektra.

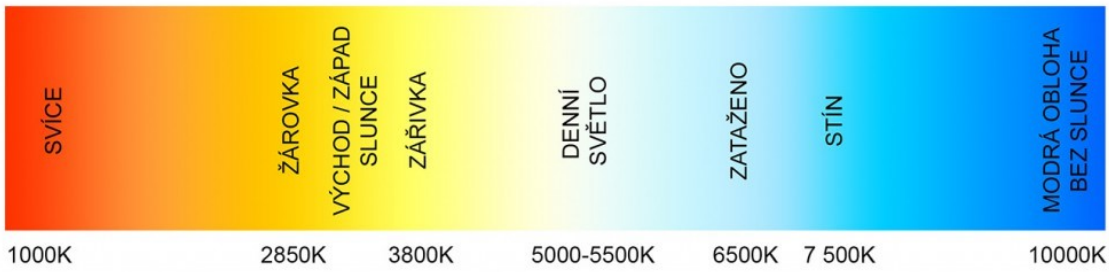


Obrázek 14: Popis různých vlnových délek včetně viditelného světla [10]

[10] Dostupné z: http://fbmi.sirdik.org/1-kapitola/12.html

2.2.3 Teplota světla

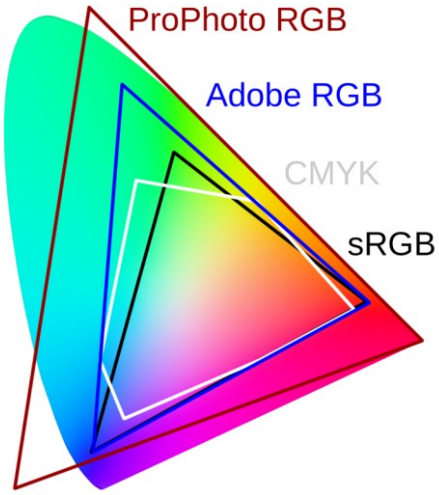
U světla můžeme kromě barvy řešit i jeho teplotu. Ta je udávaná v Kelvinech. Běžný rozsah je od 1000 do 10 000 K, přičemž dolní hranice značí velmi teplé světlo (například plamen svíčky) a horní hranice zase studené světlo (například modrá zimní obloha). U digitálního fotoaparátu nebo případně v postprodukčním programu existuje možnost vyvážení bílé barvy. Jako jeden z kroků před pořízením snímku by mělo být nastavení správné úrovně teploty světla, která odpovídá aktuální scéně. Fotografování v místnosti s umělým žárovkovým osvětlením bude potřebovat jiný režim, nežli při fotografování v letní slunný den. (Březina, 2010)



Obrázek 15: Teploty barev viditelného spektra (Zeman, 2015)

2.2.4 Barevný prostor

Většině fotografů se již stalo, že jejich fotografie vypadala na displeji digitální zrcadlovky jinak než pak při prohlížení na počítači. Může za to rozdílný barevný prostor. Ten je definován rozsahem barev, kterých lze v daném modelu dosáhnout. Takový rozsah se odborně nazývá gamut. Nejdůležitější barevný prostor je gamut lidského oka. K jeho rozsahu se pak snaží další barevné modely přiblížit. U většiny digitálních fotoaparátů je nastavený jako výchozí barevný prostor sRGB. Kde písmena RGB reprezentují 3 základní primární barvy (první písmena barev v anglickém jazyce), tedy červenou, zelenou a modrou. (Kovalčík, 2020)



Obrázek 16: Reprezentace různých barevných prostorů (Kovalčík, 2020)

2.3 Optické členy

Ať už se jedná o úplného začátečníka nebo zkušeného profesionála, vždy nastane situace, kdy je třeba se rozhodnout, jakou techniku si pořídit. Jistě velkou roli hraje cena komponentů, která mnohdy rozděluje volnočasové fotografování od profesního, avšak nejdůležitějším motivem pro vhodný výběr techniky je cíl celého projektu či fotografování. Pokud se jedná jen o volnočasové fotografování, zaznamenání vzpomínek z výletů či dovolených, není nutno hned kupovat techniku za desítky až stovky tisíc. Při kvalitě dnešních zařízení se dá i s průměrným objektivem a fotoaparátem udělat pěkná fotografie. Jestliže je tvorba digitálního obsahu pro někoho povoláním, rozdíly v parametrech a kvalitě objektivů a těl mohou být zásadní a vyplatí se, trochu si připlatit.

Tělo fotoaparátu a objektivy se často pomyslně dělí zvlášť. Rozdělení je logické, ale některá zařízení mají tyto dvě části spojené do jedné. Takové zařízení se nazývá kompaktní fotoaparát a v naprosté většině případů nelze tyto části od sebe oddělit.

Kompaktní fotoaparát

Aparát tohoto typu bývá velmi lehký a malý. Přestože málokdo z profesionálních fotografů využívá kompaktní fotoaparát, neznamená to, že s nimi nelze pořídit obstojnou digitální fotografii. Snímací čip sice bývá jen jednopalcový nebo menší (což vede k nižšímu dynamickému rozsahu a vyšší predispozici digitálního šumu), ale díky nízké ceně,

hmotnosti, velikosti a většinou jednoduchému ovládání, je obvykle kompaktní fotoaparát první volbou začínajícího fotografa.

Tato zařízení téměř vždy disponují elektronicky ovládaným optickým přiblížením, které umožňuje přiblížení i velmi vzdálených scén. Kromě toho lze fotografii přiblížit i pomocí digitálního zoomu. Ten ale provádí softwarové přiblížení vyříznutím části snímku (výřez je pak roztažen na původní rozlišení) a tím dochází ke ztrátě kvality, jelikož chybí reálné obrazové informace. Míru přiblížení a celou kompozici lze sledovat na digitální obrazovce, optický hledáček se zde vyskytuje jen výjimečně. Právě několik nedostatků takzvaného kompaktu, jako je například absence hledáčku, menší snímací čip či nízká modularita, vedou k následnému pořízení digitální zrcadlovky či bezzrcadlovky. Ta kromě lepších parametrů (při porovnání ve stejných cenových kategoriích) otevírá prostor větší kreativitě, díky možnosti výměny objektivů. Jelikož má digitální zrcadlovka větší rozměry těla, obvykle se v ní nachází i větší baterie. Tomu kvůli kapesním rozměrům kompaktní fotoaparát konkurovat nemůže.

Obrázek 17: Kompaktní fotoaparát SONY (Šurkala, 2012)

2.3.1 Tělo fotoaparátu

Digitální zrcadlovka (označována jako DSLR[11]) je považována za profesionálnější typ fotoaparátu. Optický hledáček, nacházející se na těle fotoaparátu, umožňuje vidět reálný

[11] Digital Single-Lens Reflex camera

pohled na scénu. Obraz prochází objektivem a odráží se od zrcadel až do hledáčku. Podle těchto zrcadel se nazývají tato zařízení digitální zrcadlovka. (Gatcum, 2018)

V posledních 10 letech se objevuje na trhu nový fenomén, který funguje na podobném principu jako digitální zrcadlovka, ale již nemá optický hledáček se zrcadly. Využívá živého náhledu[12]. Obraz lze sledovat přes elektronický hledáček nebo displej. Tato zařízení se nazývají digitální bezzrcadlovky. (Dobrovodský, 2010)

Pokud dojde na porovnání s DSLR, tělo digitální bezzrcadlovky je lehčí, jelikož nemá velký a složitý systém zrcadel, bývá proto i menší. Nižší hmotnost je samozřejmě výhodou hlavně při celodenním fotografování, kdy člověk nosí komponenty v batohu či tašce přes rameno. Za další výhodu lze považovat elektronický hledáček, ve kterém autor rovnou vidí, jak bude snímek při aktuálním nastavení vypadat (někteří fotografové stále upřednostňují optický hledáček z důvodu zachování realistického pohledu na scénu). Nevýhodou pak bývá výdrž baterie, protože elektronický hledáček je po dobu používání stále napájen. U digitální zrcadlovky tento problém opadá, neboť není napájen a může být využit i ve chvíli, kdy je fotoaparát vypnutý. Jeden z důležitých parametrů je i rychlost snímání. U DSLR je závěrka mechanická, bezzrcadlovky využívají elektronické snímání náboje z čipu, které definuje dobu, kdy senzor snímá světlo. Díky tomu dosahuje vyšší snímací rychlosti a zároveň je oproti zrcadlovce neslyšná. Poslední rozdíl mezi těmito typy fotoaparátů je ve výběru objektivů. Zde vyhrává digitální zrcadlovka, která je na trhu o mnoho let více, proto bylo za tu dobu vyrobeno více objektivů různých značek, typů a verzí[13] v rozdílných cenových kategoriích, kdežto objektivy pro bezzrcadlovky se vyrábí jen několik let. Objektivy obecně jsou dlouhověkými komponenty, takže i s více jak desetiletým objektivem se dá vyfotit skvělý snímek. Kromě toho lze sehnat objektivy „z druhé ruky“, které jsou cenově dostupnější. Naprostá většina objektivů pro bezzrcadlovky si stále drží vysokou cenu. Až za několik let, kdy cena s časem začne klesat, zde bude možnost sehnat levný, ale použitý objektiv. Pak již v tomto ohledu nebude tak velký rozdíl. (Husárová, 2018)

[12] Využití displeje digitálního fotoaparátu jako hledáček. Nejčastěji využíváno u kompaktů a bezzrcadlovek, avšak mnoho DSLR fotoaparátů také disponuje touto funkcí

[13] Na trhu úspěšnější a oblíbenější objektivy mnohdy projdou po letech lehkou úpravou. Použijí se novější, lehčí nebo kvalitnější materiály, tišší mechanismy a objektiv vyjde znovu na trh (například Canon EF 70-200mm f/4.0 L II, kde římská číslice označuje, že jde o druhou verzi)

Obrázek 18: Digitální zrcadlovka Nikon D5600 (Pánek, 2018)

Obrázek 19: Digitální bezzrcadlovka Canon EOS R (Vocelka, 2018)

Je tedy na výběr ze tří typů těl fotoaparátu (speciální nebo málo využívané typy jako je podvodní, panoramatický fotoaparát či polaroid zde nebudou zahrnuty). Jedná se o digitální kompakt, zrcadlovku a bezzrcadlovku. Každý z nich má své již výše zmíněné výhody a nevýhody. Ať už fotografující zvolí jakoukoliv variantu, nelze vypustit základní poučku. Nejdůležitější je znát cíl a záměr fotografie. Poté se vybírají k tomu uzpůsobené komponenty. Kromě toho je obecně známé pravidlo, že kvalita objektivu by měla být na prvním místě. Se sebelepším tělem fotoaparátu a nekvalitním objektivem bude digitální fotografie horší, nežli při použití průměrného těla a špičkového objektivu. Proto při nakupování techniky by měl být rozpočet rozdělen rovnoměrně či ve prospěch objektivu.

2.3.2 Objektiv

Každý obraz musí projít čočkami, lamelami a celým mechanismem objektivu. Přenos fotografované scény na světlocitlivý snímač však není jediným jeho úkolem. Díky ostření rozhoduje o tom, jaká část scény bude ostrá, ovlivňuje hloubku ostrosti hodnotou clony a také míru přiblížení obrazu. Správná volba parametrů objektivu je pro práci zásadní.

Ohnisková vzdálenost

Jedním ze základních údajů objektivu je jeho ohnisková vzdálenost. Tato hodnota udává vzdálenost mezi středem čočky objektivu a rovinou, na kterou jsou zaostřeny soustředěné paprsky světla. Zjednodušeně řečeno, kratší ohnisková vzdálenost umožňuje větší úhel záběru, delší ohnisková vzdálenost z důvodu přiblížení zabírá menší úhel scény. Kromě úhlu dochází také k výraznějším změnám v perspektivě.

Scéna může být až několikanásobně přiblížená oproti lidskému pohledu. Toho se četně využívá, pokud fotograf nemůže být blízko hlavního objektu kompozice (například snímky divokých zvířat). Objektiv může fungovat i opačným způsobem, tedy scénu oddálit. Ohnisková vzdálenost také přímo ovlivňuje míru hloubky ostrosti. Při zachování stejného clonového čísla bude hloubka ostrosti s rostoucí ohniskovou vzdáleností klesat.

2.3.3 Objektivy s pevnou ohniskovou vzdáleností

Vyznat se ve všech parametrech objektivů a vybrat si vhodný pro fotografování není snadný úkol. Hlavními atributy objektivu jsou clonové číslo a ohnisková vzdálenost. Takzvaně přiclonit[14] lze vždy, proto objektiv s nejnižší clonou například f/1.2 dává větší prostor kreativitě, nežli se světelností f/4. Dosáhnutí nižší světelnosti objektivu je technicky náročné, proto jsou tyto objektivy často až několikanásobně dražší.

Různá míra ohniskové vzdálenosti umožňuje ovlivnění obrazového úhlu, a i míru přiblížení. Tímto se koriguje, co bude na scéně obsaženo a co již ne. Objektivy lze rozdělit do dvou základních skupin. Objektivy s proměnnou ohniskovou vzdáleností a objektivy s pevnou ohniskovou vzdáleností. Na první pohled by se dalo říci, že volba je jasná, jelikož je příjemnější mít možnost určit si míru přiblížení a pevné ohnisko postrádá smysl. Co se

[14] Zvýšit hodnotu clonového čísla

týká clony, jde o zásadní rozdíl. Zoom objektivy mají oproti pevnému ohnisku vyšší světelnost. Konstrukce objektivu je z důvodu volby přiblížení složitější a neumožňuje tak velký průchod světla jako u pevného ohniska. Navíc některé zoom objektivy (převážně v nižších cenových kategoriích) dokonce nemají pevné clonové číslo. To při přiblížení stoupá a po oddálení se zase snižuje. Kvalitnější objektivy pak mají v celé ohniskové vzdálenosti stejnou hodnotu clonového čísla. U pevného ohniska je tato hodnota neměnná a nižší, proto volí mnoho fotografů tuto variantu.

Pevné objektivy mívají ohniskové vzdálenosti například 35 mm, 50 mm, 85 mm, 100 mm, 300 mm atd. Ohnisková vzdálenost lidského oka odpovídá 50 mm objektivu. Proto fotografie pořízené v této ohniskové vzdálenosti působí nejpřirozeněji.

Obrázek 20: Objektiv s pevnou ohniskovou vzdáleností Canon EF 50 mm f/1.2 L USM (Canon, 2021)

Co je přirozené, nemusí být rovnou zajímavé nebo kreativní. Pro portrétní fotografii se využívá pevných objektivů 50 mm s malou hodnotou clony. Nižší ohnisková vzdálenost se u portrétů nepoužívá z důvodu deformace perspektivy, která v tomto případě hraje v neprospěch tvarů obličeje. Naopak o něco vyšší ohnisko (85 mm až 100 mm) se využívá z důvodu snížení hloubky ostrosti, aby portrét byl ostrý, ale pozadí co nejvíce rozmazané. Toho lze docílit vyšším ohniskem a nižším clonovým číslem, též postavením fotografovaného objektu dál od pozadí (například budovy, keře, stěny apod.).

Existují i objektivy s obrovskou ohniskovou vzdáleností. Příkladem je objektiv od značky Canon s ohniskovou vzdáleností 600 mm a světlostí f/2.8. Objektivy tohoto typu se využívají primárně pro profesionální fotografování divoké přírody, výjimečně u sportovní

fotografie (u té se využívá spíše ohnisek 300 mm či 400 mm). Pro amatérského fotografa takový objektiv nemá smysl, jelikož cena takový objektivů se pohybuje v řádu statisíců.

Obrázek 21: Canon EF 600 mm f/2,8L IS III USM (BéFOTO, 2021)

2.3.4 Zoom objektivy

Objektivy s proměnlivou ohniskovou vzdáleností se objevovaly i u analogových fotoaparátů. Přestože je bylo za období Československé republice obtížné sehnat, tento typ objektivů si velmi rychle lidé oblíbili a docházelo stále silnějšímu vývoji zoom objektivů.

Aby mohl fotograf zachytit rozdílnou šířku scény s objektivy s pevným ohniskem, musí jich sebou nosit hned několik. S příchodem digitálních fotoaparátů a intenzivnějšího tlaku na vývoj fotoaparátů se kvalita objektivů s různou proměnlivou ohniskovou vzdáleností stále zlepšovala a vady s tím spojené (zkreslení, chromatická aberace apod.) jsou stále menší a menší. Zoom objektivy se vyskytují stále četněji a nachází si snáze uplatnění jak na profesionální, tak na amatérské úrovni.

Hodnota clonového čísla může být proměnlivá (například f/3.5-5.6), u kvalitnějších objektivů zůstává stejná z důvodu lepšího sestavení optiky (například f/2.8 či f/4). Důvodem je částečné přivření clony při nižší ohniskové vzdálenosti a otevření clony v případě opačném.

Dalším výhodou těchto objektivů je cena. Fotograf již nemusí nosit několik těžkých objektivů s pevným ohniskem. Stačí mít po ruce jeden či dva objektivy, což se na pořizovací ceně rozhodně projeví.

Střední ohnisková vzdálenost

Rozsah ohniskových vzdáleností bývá rozmanitý a hodnoty parametrů objektivů se u různých firem liší. Vybírat lze z mnoha objektivů. Střední ohnisková vzdálenost je jedna z nejvyužívanějších variant. Hodnoty se pohybují v rozmezí 35 mm až 105 mm, tedy přibližně v ohniskové vzdálenosti lidského oka s přesahem na obě strany. Příkladem mohou být objektivy Canon EF 24-105 mm f/4 L IS II USM nebo Nikon 24-70mm f/2.8G ED AF-S.

Objektivy tohoto typu se dají využít na většinu fotografovaných kompozic. Ať už se jedná o přírodu, portrét, architekturu nebo vzpomínky z dovolené. Mohou být označovány za univerzální objektivy, které bývají vhodné i pro začínající fotografy, kteří zprvu netuší, co konkrétní parametry objektivu znamenají. Digitální zrcadlovky a bezzrcadlovky se většinou prodávají již s nějakým základním objektivem. Tím bývá objektiv se střední ohniskovou vzdáleností, což je pro start dostačující.

Obrázek 22: Zoom objektiv Canon EF 24-105mm f/4,0 L IS USM (Autor: Jan Spilka)

Širokoúhlé objektivy

Prakticky každý fotograf se setkal se situací, kdy chtěl vyfotit například kostel, ale půlka kostelní věže se do fotky nevešla. Nebo větší skupina přátel chce na oslavě narozenin

společnou fotografii, ale jedinci na kraji na fotky nakonec nejsou vidět. Nejen pro tyto případy se hodí širokoúhlé objektivy.

Ohnisková vzdálenost těchto objektivů se pohybuje v rozmezí 16-50 mm. Ve speciálních případech, u objektivů označovaných jako „rybí oko“[15], dokonce 8-15 mm (jejich úhel záběru může být i více než 180°). Tento typ objektivu nachází využití převážně v krajinářské fotografii, kdy je například cílem zakomponovat do snímku jak zajímavé objekty v popředí (kmen, balvan atd.), tak horizont na pozadí. Svůj prostor dostává i u fotografování architektury či interiérů. Přestože jde o méně častý typ objektivu, dobře komponované fotografie se širokým úhlem záběru mívají úspěch z důvodu nevšední perspektivy. Příkladem širokoúhlého objektivu může být Canon EF 16-35 mm f/4L IS USM. Tento objektiv má kromě stabilizace obrazu (IS[16]) také pevnou hodnotu clonového čísla f/4 na celé škále ohniskové vzdálenosti.

Obrázek 23: Širokoúhlý objektiv Canon EF 16-35 mm f/4L IS USM (FotoŠkoda, 2021)

Teleobjektivy

Pro fotografování vzdálených objektů je delší ohnisková vzdálenost nutná. K tomu slouží teleobjektivy. Již ohnisková vzdálenost 85 mm se dá považovat za delší, avšak průměrný rozsah bývá 100-300 mm.

[15] Tento typ objektivu má obrovský úhel záběru, ale také markantní soudkové zkreslení. Využívá se ve výjimečných případech nebo záměrně v umělecké fotografie.

[16] Image Stabilisation, firma Nikon používá označení VR = Vibration Reduction

V případě fotografování ve volné přírodě dává delší ohnisko možnost zachytit snímky, které by jinak nikdy nevznikly. Příkladem může být fotografování gorily na stromě. Fotograf se ke zvířeti nedostane, protože je v korunách stromů, mimo jiné by mohl gorilu vyplašit. Díky proměnlivé ohniskové vzdálenosti teleobjektivu lze přesně regulovat míru přiblížení a zároveň si ponechat dostatečný odstup.

Příklad teleobjektivu s proměnlivou ohniskovou vzdáleností je například Canon EF 100-400 mm f/4,5-5,6 L IS II USM. Při využití tak velkého ohniska je potřeba si dát pozor, aby nedošlo k rozmazání fotografie. Čím více je scéna přiblížená, tím kratší by měl být expoziční čas. Jestliže u objektivu s ohniskem 50 mm (příklad při fotografování nehybného objektu) stačí přibližně hodnota 1/160 s, aby nebyl snímek rozmazaný, u ohnisek 400 mm a více se „bezpečný čas“ blíží až k jedné tisícině sekundy, což je značný rozdíl. Proto je vhodné s sebou nosit stativ, který díky eliminaci pohybu umožní nastavení i delších expozičních časů, které se hodí hlavně při špatných světelných podmínkách.

Obrázek 24: Teleobjektivy s nastavitelnou ohniskovou vzdáleností (Bouška, 2013)

Pro dosažení až extrémních ohniskových vzdáleností lze využít telekonvertorů. Jde o speciální komponent, který se vkládá mezi tělo fotoaparátu a objektiv. Jeho cílem je znásobení ohniskové vzdálenosti. Nejčastěji je o prodloužení ohniska 1.4krát nebo 2krát. Při použití telekonvertoru 2x vznikne z teleobjektivu 100-300 mm objektiv s ohniskovou vzhledností 200-600 mm. Nevýhodou je, že dochází i k násobení minimálního clonového čísla. Pokud má objektiv již v základu špatnou světelnost, po znásobení může být minimální hodnota clonového čísla například f/11. Je tedy vhodné se rozhodnout, jestli je prioritou velké přiblížení nebo nízké clonové číslo. (Kovalčík, 2016)

Obrázek 25: Telekonvertor Canon Extender EF 2x III 4 (Kovalčík, 2016)

2.3.5 Chyby objektivů

I přes stále kvalitnější a pokročilejší úroveň objektivů se nelze vyhnout jejich některým chybám. Menších si všimne jen bystré oko, jiné přímo vyskakují z fotografie. Naštěstí v této digitální době lze většinu chyb způsobených objektivem opravit v postprodukčních programech jako je například Adobe Photoshop či DaVinci Resolve apod.

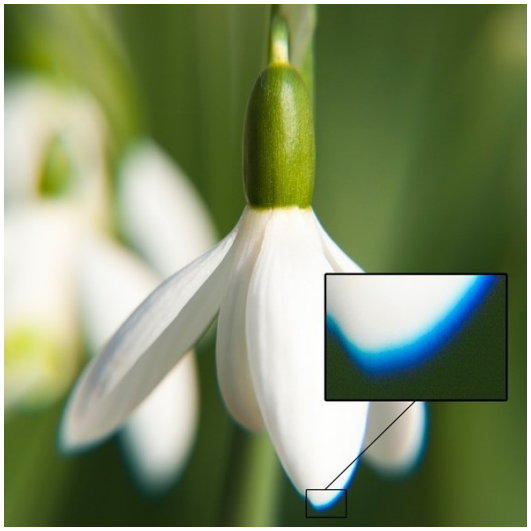
Vinětace

Tato optická vada se projevuje nižší úrovní expozice v rozích obrazu oproti středu. Může za to světlo dopadající a odrážející se pod ostrým úhlem. Tato vada je viditelná nejvíce u objektivů s nízkou ohniskovou vzdáleností a malou světelností (u teleobjektivů bývá minimální). Problém se tedy dá částečně vyřešit přicloněním snímku. Existují i případy, kdy je tento efekt chtěný, nebo je dokonce postprodukčně na fotografii přidán. Důvodem je převedení hlavní koncentrace pozorovatele na střed snímku, kde by se pak měl nacházet hlavní objekt kompozice.

Obrázek 26: Příklad fotografie s výraznější vinětací (Cvrček, 2015)

Chromatická aberace

Sluneční svit se jeví jako bílé světlo, v ranních a večerních hodinách možná do žluté, oranžové až červené barvy. Sluneční záření se však skládá z několik druhů vlnových délek světelného záření, z takzvaného achromatického světla. Různé vlnové délky ve výsledku působí na lidské oko jako tepelné odstíny bílé barvy, avšak objektivy obsahující několik čoček na toto světlo reagují z fyzikálního hlediska. Světlo procházející skrze čočku objektivu reaguje z hlediska lomu světla trochu odlišně. V různých vlnových délkách odráží světlo v trochu jiném úhlu (vlnová délka červeného světla je přibližně 700 nm, na opačné straně fialová barva má okolo 400 nm, rozsah vlnové délky viditelného světla je přibližně 380-760 nanometrů). Z tohoto důvodu v některých situacích dochází k vzniku nechtěných rušivých barevných lemů, které se objevují nejvíce na stranách snímku u kontrastních hran fotografie. Firmy se snaží tento jev eliminovat použitím různých typů optického skla. Nejvíce trpí chromatickou aberací zoom objektivy, avšak i tento problém lze částečně v počítači softwarově opravit. (Gatcum, 2018)



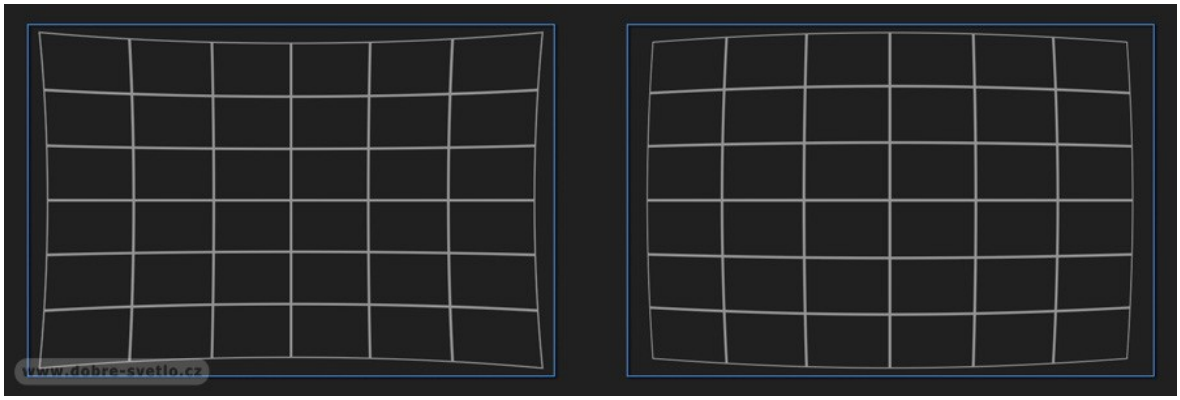
Obrázek 27: Příklad chromatické aberace na okvětním lístku (Phototools.cz, 2021)

Odlesky a zkreslení

S většími fotografickými zkušenosti člověk lépe vidí nedostatky některých snímků a snáze si uvědomí, že pořízení skvělé fotografie není tak snadný úkol, jak se zprvu může zdát. Další problémy, se kterými je nutno se ve fotografii poprat, jsou různé druhy zkreslení nebo nežádoucí odlesky světla.

Postavení fotoaparátu vůči zdroji světla může zásadním způsobem vylepšit nebo naopak potopit výsledek snímku (obzvlášť pokud je zdroj světla slunce). Odlesky se obvykle projeví na fotografii nepříjemnými pruhy a útvary či snížením kontrastu. K eliminaci nechtěných odlesků se používá clona, která může být nasazena přímo na objektiv.

Další chybou objektivu bývá zkreslení či deformace perspektivy fotografie. Ta je opět výraznější u zoom objektivů, ale vyskytuje se v menší míře i u pevných ohnisek. U objektivu s malou ohniskovou vzdáleností (například 24 mm či 35 mm) vzniká takzvané soudkové zkreslení. To vytváří pocitově vypouklý střed fotografie. Deformace perspektivy v opačném směru (rovné linie se sbíhají ke středu) se nazývá polštářové zkreslení a vzniká převážně u teleobjektivů. (Gatcum, 2018)



Obrázek 28: Vizualizace polštářového zkreslení (vlevo) a soudkového zkreslení (vpravo) (Paďour, 2021)

3 Kvalitativní aspekty fotografie

Digitální fotografie je založena na mnoha technických aspektech. Ať už jde o úroveň kvality jednotlivých komponentů fotoaparátu, správné nastavení zařízení před vyfotografováním snímku, či o postprodukční proces. Každý fotograf má jiné umělecké a emoční cítění. To může následně ovlivnit, jaké téma se autor rozhodne zachytit. Někteří objeví kouzlo v krajinářských nebo makro fotografiích, jiní se zajímají o kulturní snímky, nebo například o UrbEx[17]. Kategorií digitální fotografie je mnoho a čas od času vznikne směr nový.

U fotografie je velmi důležitý ještě jeden netechnický prvek – preferování kvality před kvantitou. Díky implementování fotoaparátu i do mobilních telefonů máme všichni možnost pořizovat fotografie na místech a v situacích, kdybychom u sebe běžně fotoaparát neměli (procházka lesem, projížďka na kole, pěší túra po horách apod.). Mobilní telefon však v dnešní době nosí v kapse prakticky každý. Důvodem je jeho nízká hmotnost, multifunkčnost i příznivá cena. Výhoda vyfotografovat snímek prakticky kdykoliv a kdekoliv, má i své úskalí. Dává to možnost fotografovat kvantitativně a bez rozmyslu.

Za doby analogové fotografie mohl autor zachytit na kinofilm 12, 24 či 36 fotografií. Pak bylo nutné film vyměnit za nový. Takových kinofilmů měl fotograf u sebe jen pár, častokrát jen jeden. Právě proto si musel člověk vždy dobře rozmyslet co, jakým způsobem a kolikrát chce zachytit. Tyto aspekty mnohdy pozitivně ovlivnily kvalitu a úroveň kompozice fotografie. Velká paměť mobilních telefonů, ale i paměťových karet, umožňuje uložit až několik tisíc fotografií (při průměrné velikosti 5 Mpix na snímek a paměti telefonu 64GB i přes 10 000). Strach ze špatně zachyceného snímku se potlačil zvýšením počtu fotografií, které můžeme vytvořit. Nejde jen o celkový počet. Fotografující často vyfotí jednu stejnou scénu několikrát, aby bylo možno vybrat si z více variant. To by nutně nemuselo být špatně. Naopak se tohoto v profesní sféře hojně využívá. Ovšem u běžných uživatelů dochází k nahromadění velkého množství fotografií, které je následně časově

[17] Urban exploration je zaměřen převážně na průzkum již opuštěných obytných prostor nebo průmyslových zařízeních, měst, továren či jiných objektů.

obtížné protřídit a vybrat jen povedené snímky. V realitě se opakovaně stává, že tento proces ani nikdy nenastane.

Kromě masového pořizování snímků kdykoliv a kdekoliv, ovlivňuje výsledek i nastavená velikost fotografie v zařízení. Ne vždy je v přístroji v základu nastavená nejvyšší kvalita snímku. Přestože konfigurace nabízí několik úrovní kvality, v rámci ušetření části místa v paměti, je někdy zvolena úspornější varianta. Po vyfotografování nelze kvalitu fotografie postprodukčně navýšit. Opačný proces je ovšem možný. Proto je vhodné, vždy volit nejvyšší úroveň kvality, jakou zařízení umožňuje.

3.1 Kompozice

Kromě znalosti ovládání fotoaparátu je důležité myslet na to, co chce fotograf zachytit. Je tedy vhodné se podívat do hledáčku trochu pozorněji. I přes bravurní nastavení přístroje se může stát, že daný snímek nebude vypadat tak, jak bylo očekáváno. Aby fotografie dopadla lépe, je nutno řešit kompozici, tedy správné rozvržení fotografovaných částí tak, aby výsledný pocit z fotografie odpovídal záměru. (Březina, 2011)

Znalost a cit, jak správně komponovat vzniká i několikaletým trénováním a zkoušením. Nelze vytvořit jednoznačný návod na perfektní kompozici. V každém žánru fotografie se využívá trochu jiné kompozice.

3.1.1 Základy kompozice

Jeden z aspektů fotografie je orientace. U většiny případů je využívána orientace na šířku. To je zapříčiněno více důvody. Hlavním důvodem může být to, že lidský zrak vnímá svět z hlediska orientace na šířku. Díky fyziologickému postavení očí vedle sebe, nikoliv nad sebou, má člověk větší přehled (hlavně v zorném poli[18]), co se kolem něj děje. Dalším důvodem může být případný převod ze širokoúhlého formátu na formát na výšku. Dobrým příkladem je fotografování portrétu. Pokud jde o fotografii celého člověka, nabízí se možnost využít orientaci na výšku. Fotografovaná osoba se kompozičně lépe vměstná do fotografie, avšak případný přechod na snímek širokoúhlý je nemožný, neboť není nasnímaná část snímku vedle fotografovaného objektu. Při fotografování portrétu na šířku je přechod na výšku snazší, jelikož v editoru lze fotografii jednoduše oříznout. Pokud autor nemá jasno, jak portrét zachytit a jak bude s následným snímkem dále zacházet, je lepší zvolit orientaci na šířku. To platí pro většinu případů.

Poměr stran

Všechny digitální snímače mají pevně stanovený fyzický poměr stran. Ten udává podíl kratší a delší strany snímku. Jedním z nejčastějších poměrů je 3:2. V takovémto poměru se tisknou papírové fotografie (například 15x10 cm). Tento poměr najdeme u snímačů typu

[18] Místo, kde oko dokáže ještě zachytit světelné paprsky

full-frame a APS-C[19]. Pevný poměr je málokdy překážkou. U digitálních fotoaparátů je mnohdy umožněno nastavit poměry stran, jako jsou 4:3, 16:9 nebo 1:1. Tuto možnost obvykle nabízí i mobilní fotoaparáty. Další alternativou dovolující změnu poměru stran je postprodukční proces. Oříznutím snímku můžeme docílit libovolného rozměru stran. (Gatcum, 2018)

3.1.2 Úhel fotografování

Promyšlení správné kompozice není jednoduché, jelikož i výška, z které se fotografie pořizuje, má podstatný vliv na výsledek. Nelze přímo určit, jaký úhel pohledu je správný. U každého případu je ideální výška fotografování rozdílná.

Portrét

U portrétů je využívána výška, která odpovídá úrovni očí. Proto někteří autoři při fotografování dětí klečí nebo dokonce leží. Tím získají lepší úhel pro zachycení scény. Portrét z nadhledu vytváří mnohdy nepřirozený dojem a obličej může působit tvarově lehce atypicky. Ani možnost podhledu není úplně ideální. Mimo to, že nasnímaná osoba může vypadat na fotografii nadřazeně a povýšeně (může to být cíl kompozice), tento úhel ve většině případů deformuje tvar obličeje a vytváří takzvanou „druhou bradu“.

Existují okolnosti, které umožňují při fotografování portrétu využití výše uvedených netradičních úhlů. Příkladem může být zvýraznění délky nohou, nebo naopak snaha, aby na fotografii nebyla délka tak markantní. Výše perspektivy ovlivňuje subjektivní pocit z portrétu. Občas více zaujme portrét pořízený z nadhledu nežli z úrovně očí. Důvodem je obyčejnost pohledu z úrovně očí, větší měrou oceníme kreativní úhel pohledu fotografa.

[19] Advanced Photo System type-C – označení formátu obrazových snímačů v digitálních fotoaparátech

Obrázek 29: Portrét focený shora, z úrovně očí a zdola. (Kovalčík, 2015)

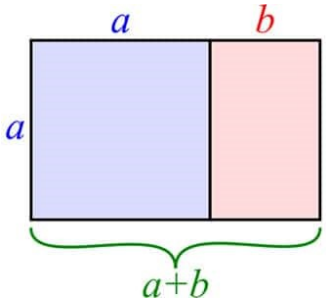
3.1.3 Pravidla kompozice

Jedním z klíčů dobré fotografie je správná kompozice. Ta nevzniká nahodile, spíše se drží alespoň několika základních pravidel.

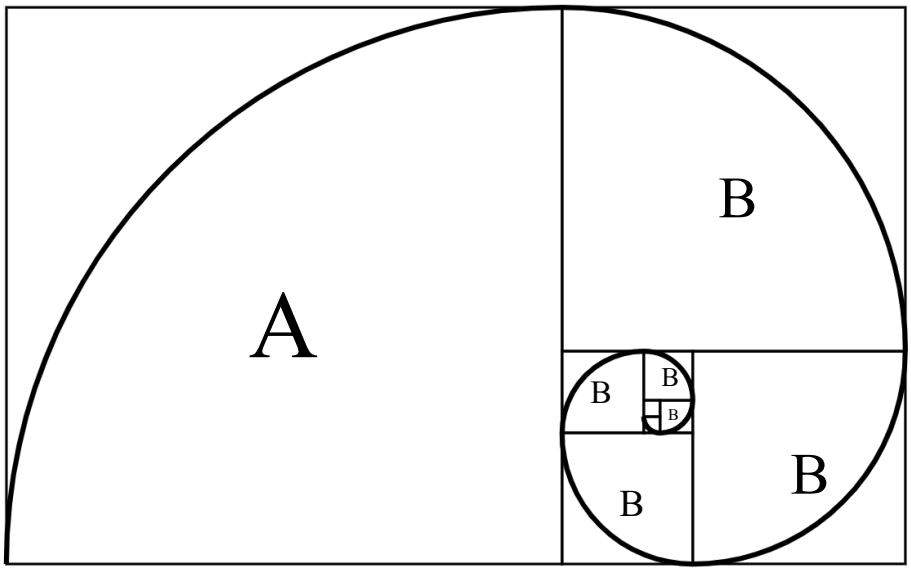
Zlatý řez

Leonardo Fibonacci byl známý italský matematik narozen na konci 12. století, žijící ve 13. století. Jeho poznatky ohledně matematiky se učí dodnes. Nejznámějšími objevy jsou Fibonacciho slovo a spirála, respektive posloupnost. Právě Fibonacciho „zlatá“ spirála silně ovlivnila fotografický svět a váže se úzce se zlatým řezem.

Využití Fibonacciho spirály u digitální fotografie funguje následovně. Kompozice se dělí na dva geometrické útvary o stranách A a B. Delší strana A je s kratší stranou B v poměru 1:1,618. Menší obdélník B se znovu a znovu dělí na menší a menší obdélníky B. Klíčové prvky obrazu se umisťují do těchto rámečků. (Vintini, 2021)



Obrázek 30: Zlatý řez (Mcgowan, 2021)



Obrázek 31: Fibonacciho „zlatá“ spirála (365TIPU, 2016)

Pravidlo třetin

Toto pravidlo pochází již z 18. století. Smyslem je představit si scénu rozdělenou pomocí dvou horizontálních a dvou vertikálních linií, které utváří 9 symetrických obdélníků a 4 průsečíky. Na tyto průsečíky by měly být umisťovány klíčové prvky fotografie. V případě krajinářské fotografie se kompozice dělí na tři horizontální části. Ve spodní části bývá konec horizontu (například konec skály před srázem), v prostřední třetině je většinou vzdálená příroda, obzor či les, ve vrchní části pak bývá obloha. Pravidlo třetin se nutně nemusí uplatňovat jen na krajinu. Často se využívá i při fotografování města nebo portrétů. (Zeman, 2015)

Obrázek 32: Ukázka pravidla třetin. (Zeman, 2015)

Linie

Lidský zrak se upíná na výrazné objekty, hrany nebo linie. Objevují se téměř na všech fotografiích. Mohou to být čáry na silnici, z úhlu vyfotografovaná zídka, ulice či ležící kmen stromu. Fyzické linie mohou také vzniknout nahromaděním sobě podobných elementů, jako je fronta osob. Cílem je, aby tyto linie vedly k hlavnímu objektu na scéně. Fotografie sama směřuje pozornost tam, kam chtěl autor. Například se fotograf postaví na začátek úzké aleje a do středu postaví osobu. Tento portrét bude mít jako vodící linie stromy, které povedou oči až k hlavnímu objektu – k fotografované osobě.

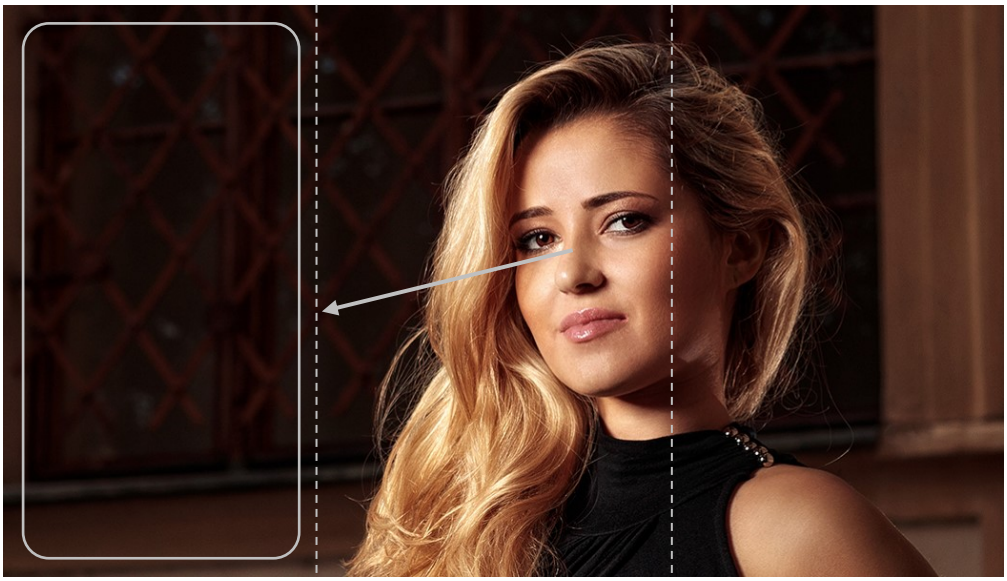
Mnohdy jsou linie abstraktní. Přestože na první pohled nemusí být linie zřejmé, mozek si rád obraz doplňuje a propojuje sobě podobné objekty, kde si vytváří pomyslnou spojnici. Tento jev se často využívá při optických klamech. Kupříkladu dva potopené kameny na dně průzračného jezera by mozek spojil pomyslnou linií. Proto mnohdy nevadí, pokud je linie v části přerušená, nebo není úplná. (Jirásková, 2018)

Vodící čáry nemusí být vždy horizontální nebo vertikální, ani úplně rovné. V několika případech jde dokonce o spirálu nebo oblouk. Takový efekt se využívá převážně v architektuře. Spirálovitá schodiště k tomu přímo navádějí. V takové situaci může být vodící linie dokonce hlavním prvkem fotografie.

Obrázek 33: Spirálovitá linie – točité schodiště (Autor: Jan Spilka)

Pomyslné linie jsou velmi důležité i u portrétu. Málokdy je cílem zachytit osobu přímo zepředu (avšak na takové případy narazíme mimo jiné u průkazové fotografie). U většiny portrétů je hlava osoby lehce či více natočená k jedné straně. Kromě aplikace pravidla zlatého řezu, nebo pravidla třetin musí být fotografovaný člověk umístěn do správné třetiny. Vhodnou třetinu poznáme podle směru natočení hlavy. Pohled osoby by měl směřovat do prázdné třetiny snímku. (Kovalčík, 2019)

Divák automaticky sleduje kromě hlavního objektu i prostor, kam se daná osoba dívá nebo má natočenou hlavu. Pokud na fotografii tento prostor chybí a dochází k nedodržení pravidla (pomyslné) linie, kterou vytváří směr natočení obličeje, působí fotografie zvláštním až nepřirozeným dojmem. Zvyklost nechat volné místo tam, kam směřuje linie, se využívá nejen u portrétů lidí, ale používá se i u fotografování zvířat. Občas najde uplatnění i při snímání budov.



Obrázek 34: Znázornění dodržení kompozičních pravidel linie (Zeman, 2018)

Při ovládnutí základních kompozičních pravidel se úroveň digitální fotografie mnohdy diametrálně zvýší, avšak záměrné porušení kompozičních zvyklostí a občasné úmyslné vystoupení z řady může snímku vdechnout originalitu, po které je vždy velká poptávka. Pokud správně komponovaná fotografie vypadá z hlediska pravidel v pořádku, nicméně působí nezajímavě, může jí opětovné vyfotografování snímku s trochou experimentu vdechnout nový život.

3.2 Ostření

Nejdůležitější termín týkající se ostření je nepochybně fokální rovina. Ta určuje vzdálenost, kde je snímek ostrý. Na obě strany od této roviny je snímek stále méně a méně ostrý. Hloubka ostrosti určuje intenzitu přechodu z ostré části snímku (z fokální roviny) do neostré části (vzdálení se od fokální roviny). Existuje tedy jen jedna přesná vzdálenost, kde je snímek perfektně ostrý. V případě špatně nastavené expozice lze některé nedostatky opravit v postprodukci (například podexponovaní fotografie). Avšak špatně zaostřenou fotografii zachránit nelze, jelikož jde o fyzikální chybu na úrovni optiky. Proto by měl fotograf přikládat primární pozornost tomu, zda má snímek zaostřený tak, jak potřebuje. Jestli je fotografie o něco tmavší nebo světlejší je až sekundární. (Gatcum, 2018)

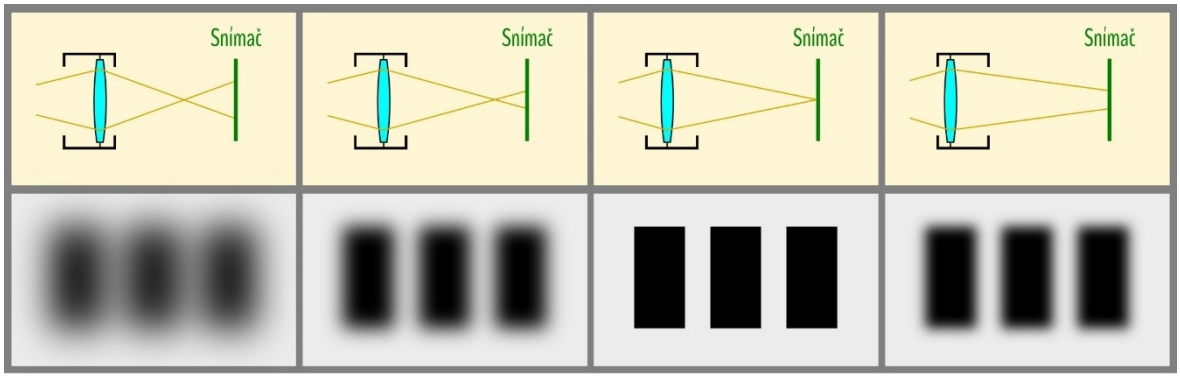
3.2.1 Manuální a automatické

Digitální zrcadlovky mají s nadsázkou již schopnost přemýšlet. Umožňují nám automaticky nastavit optimální expozici, pracovat se snímkem v reálném čase s aktuálním nastavení, zobrazit si vyfotografovaný snímek nebo po přimáčknutí spouště automaticky zaostřit, případně dokonce rozpoznávat obličej na scéně a ostření zaměřit na něj.

Nejčastěji se používají dva typy automatického ostření – skrze detekci kontrastu nebo fázovou detekcí. Detekce kontrastu pracuje s tím, že v nejostřejší části snímku je kontrast maximální. Proto posunuje ostření a za stálého analyzování hledá ideální výsledek. Předem ale netuší, jakým směrem je třeba ostření posunout. Na tomto principu funguje většina kompaktních a bezzrcadlových fotoaparátů. Digitální zrcadlovky k automatickému ostření využívají fázového posunu. Tento princip porovnává dva obrazy zaznamenané na AF senzoru. Snímač dokáže z těchto hodnot poznat polohu těchto obrazů a dát příkaz elektrickému motorku, jak moc a jakým směrem má ostřit. To je výhoda tohoto systému, jelikož automatické ostření pomocí detekce kontrastu neví, jakým směrem má v posunu ostření začít. Přesto má občas detekce kontrastu lepší výsledky. Ty však za horšího osvětlení klesají. (Gatcum, 2018)

Body automatického ostření určují, na jakou část snímku se ostření bude zaměřovat. Takových bodů mívá zařízení desítky až stovky. Dané body si buďto vybírá zařízení samo nebo si je uživatel může zvolit.

Obrázek 35: Automatické ostření založené na fázové detekci (Peltier, 2018)



Obrázek 36: Automatické ostření založené na detekci kontrastu (Krejčí, 2021)

V případě nedostatečného osvětlení má obecně automatické ostření velké problémy. Nezbývá tedy nic jiného než přepnout na manuální režim. Ostřit můžeme pomocí optického hledáčku, pokud jde o digitální zrcadlovku, nebo přes displej, jestliže fotoaparát disponuje režimem živého náhledu. Ten zobrazuje aktuální záběr s nastavenou expozicí.

4 Fotografické vybavení

Tělo a objektivy nejsou jediným potřebným fotografickým vybavením. Například minimálně jedna náhradní baterie je jedna z prvních věcí, kterou by si měl fotograf pořídit. Může se totiž stát, že člověk zapomene první baterii před dalším fotografováním nabít. Zjistit až na místě po zapnutí fotoaparátu, že je baterie vybitá není příjemné. Mimo to u delších výletů se může stát, že na konci dne je původně plně nabitá baterie prázdná. Záložní se vždy hodí, navíc není ani moc těžká (přibližně 100 gramů).

4.1 Stativ

Mnoho fotografů si při držení fotoaparátu opírá paže či lokty z důvodu vyšší stability a eliminace miniaturních pohybů. To není vždy dostačující. Tripod neboli stativ se třemi nohami je nejčastěji používaný stabilizátor. Největší využití má při noční fotografii či nízkém osvětlení nebo při použití dlouhých expozičních časů.

Druhů stativů je více. Jedním z nich je Monopod. Ten se skládá z jedné „tyčky“, která je většinou vysunovací ve více úrovních, a hlavy, na kterou se upevňuje tělo fotoaparátu. Dalším typem je Tripod. Má 3 teleskopické nohy a středový sloupek, který bývá vysunovací, na jehož vrcholu je upínací hlava pro tělo fotoaparátu, případně pro objektiv, který k tomu musí být uzpůsoben (toho se využívá převážně u těžkých objektivů, kde by při uchycení za tělo fotoaparátu mohlo dojít k převážení stativu). Stativy mohou být opatřeny miniaturní vodováhou či gumovými úchyty pro lepší manipulaci v chladném počasí. Stativy jsou zkonstruovány z hliníku, někdy z důvodu odlehčení z karbonu, jen výjimečně z plastu. Nejdůležitějšími parametry stativů jsou celková hmotnost, velikost po složení a maximální a minimální použitelná výška při upevnění fotoaparátu.

Obrázek 37: Složený hliníkový Tripod značky Manfrotto (Kupsa, 2019)

Dalším častěji používaným typem stativu je Bean Bag. Jde o sáček se sypkou hmotou uvnitř. Dává se pod objektiv či celý fotoaparát. Zajišťuje stabilitu a případnou ochranu zespodu zařízení. Poslední variantou je namísto reálného stativu využít alternativních možností pro stabilizaci, jako je podložení objektivu brašnou, kamenem či využití zídky apod.

4.2 Filtry

V dnešní době si mnoho lidí pod slovem filtr představí volitelnou úpravu fotografie proveditelnou jedním kliknutím na mobilním telefonu. Avšak u fotografické výbavy jde o šroubovací filtr, který je vyroben ze skla či speciálního tvrzeného plastu (existují i systémové filtry, které se nasazují pomocí k tomu určeného držáku).

4.2.1 Polarizační filtr

Různé vlnové délky světla reprezentují odlišné barvy. Tyto vlny se mohou šířit různými směry. Polarizační filtr takzvaně polarizuje světlo, jinými slovy redukuje průchodnost světla jen na určitý směr vlnových délek (stejným způsobem fungují i některé brýle pro 3D kino). Kvůli blokaci některých vlnových délek světla, polarizační filtr lehce snižuje celkovou expozici fotografie. Příliš výrazné odlesky vodní hladiny, výlohy obchodu nebo čelního skla auta dokáže právě správně nastavený polarizační filtr eliminovat. Mimo jiné zvýrazňuje celkový kontrast scény. Cirkulárním polarizačním filtrem lze otáčet a dosáhnout tak požadované úrovně efektu.

Obrázek 38: Příklad eliminace odrazu světla od skla hodinek polarizačním filtrem (Kovalčík, 2014)

4.2.2 ND filtry

S nedostatkem světla pro dobrou kompozici se vede boj pořád. Jsou i případy, kde je tomu právě naopak. Při snaze zachovat malé clonové číslo je světla i přes nastavení krátkého expozičního času a nízké hodnoty ISO příliš. Pak přichází na scénu ND[20] filtr. Ten částečně nebo intenzivně blokuje průchod světla objektivem. Expozice může být tmavší od několika expozičních stupňů až po extrémní ztmavení, které se využívá hlavně ve dne, kdy chce fotograf využít delších expozičních časů (například rozmazání vodopádu za denního světla by bez ND filtru bylo prakticky nemožné).

Ztmavení scény nemusí být vždy na celém snímku. Vyrábí se i ztmavující přechodové filtry, které se v podobě šroubovacího filtru dají otáčet tak, aby snížily expozici jen na požadované části snímku. Většinou se využívají na krajinářské fotografie, kde nejvíce světla přichází z oblohy. Právě na tuto část kompozice se občas využívá těchto filtrů. Přechodové filtry nemusí být jen ztmavující, existují i barevné.

[20] Neutral Density

Obrázek 39: Přechodový ztmavovací filtr (FotoŠkoda, 2021)

4.2.3 UV filtr

Ultrafialové světlo negativně ovlivňuje zdraví člověka i fotografii. Přestože je pro lidský zrak neviditelné, digitální snímač ho dokáže zachytit. Avšak většina digitálních obrazových snímačů má již UV filtr zabudovaný.

Objektivy mají na čočce antireflexní vrstvu. Ta ochraňuje fotografii před většinou nechtěných odlesků. Prach či písek zdvihnutý větrem, nečekaný odskok kamínku nebo švih větve mohou tuto vrstvu nenávratně poškodit. V horších případech může dojít k i prasknutí skla objektivu. To je druhý důvod, proč je dobré používat UV filtr. Kromě vyšší eliminace UV záření slouží filtr i jako efektivní ochrana objektivu. Jelikož cena některých objektivů se pohybuje i v řádu desítek tisíc korun, je lepší si při pádu fotoaparátu koupit nový filtr za několik tisíc (existují i levnější filtry, ty však mohou kvůli použití méně kvalitních materiálů způsobovat nechtěné odlesky), který ochrání objektiv mnohonásobně vyšší ceny. (Lukeš, 2019)

Protože UV filtry se využívají spíše kvůli ochraně objektivu, začali vznikat i filtry, které nejsou ani polarizační, UV nebo ND. Jejich jedinou funkcí je propustit všechno světlo a v případě nebezpečí objektiv ochránit. U ochranného (stejně tak jako u ostatních filtrů), je důležité si dát pozor na jeho průměr. Objektivy mívají rozdílné průměry, proto je důležité,

zvolit filtr se správnou úhlopříčkou (ta je udávána v milimetrech, například 52 mm, 67 mm nebo 77 mm)

Obrázek 40: UV filtr chránící sklo objektivu (Lukeš, 2019)

4.3 Blesk

Plesy, večírky či málo osvětlené místnosti jsou velmi náročná místa k fotografování. I vysoké hodnoty ISO nemusí takovou situaci zachránit. Naštěstí existuje blesk. Tento komponent dokáže na velmi krátkou chvíli vyprodukovat extrémní množství světla a zvýšit tak úroveň výsledné expozice. Pokud je blesk dobře synchronizovaný s fotoaparátem, dojde k záblesku po zmáčknutí spouště v době exponování (u některých blesků se dá nastavit, jestli dojde k záblesku na začátku či na konci expozičního času). Blesk komunikuje s fotoaparátem pomocí patice, v které je usazený.

Jedna z hlavních vlastností blesku je jeho maximální intenzita (označována jako světelný výkon). Důležitá je také možnost nastavení směru záblesku. U kvalitnějších blesků lze nastavit kromě vertikálního úhlu i horizontální. V interiéru se využívá odrazu světla blesku od stropu či stěny. Čelní záblesk totiž nepůsobí tak dobře, jako světlo přicházející z bočního úhlu (boční úhel zvýrazňuje kontrast a působí dynamičtěji).

Obrázek 41: Externí blesk Canon Speedlite 430EX II (Dolejší, 2009)

Další používaný režim blesku je TTL[21]. Ten umožňuje komunikaci blesku s fotoaparátem a měření expozice přes objektiv. Pomocí předběžného záblesků lze zjistit správnou expozici pro fotografovaný objekt.

Blesk nemusí být vždy upevněný přímo na fotoaparátu. Lze využít dálkového odpalovače (dálková spoušť). Existují drátové i bezdrátové spouště. V dnešní době se využívá převážně bezdrátových odpalovačů, jelikož se dají použít i na vzdálenosti až desítek metrů. V takovém případě ale musí být blesky externě napájeny (nejčastěji pomocí tužkových baterií). Spojení funguje nejčastěji na bázi rádiových nebo infračervených vln. Možnost použití blesku mimo přímé upevnění na tělo fotoaparátu poskytuje větší prostor kreativitě.

Obrázek 42: Bezdrátové ovládání odpalovačů a blesků (Phototools.cz, 2021)

[21]Zkratka převzatá z anglického jazyka – Through-the-lens. Canon tyto blesky označuje jako E-TTL, firma Nikon používá označení i-TTL.

4.4 Fotografické desky

Světlo v digitální fotografii má velmi důležitou roli. Pokud je ho nedostatek, je to problém. Řešením může být umělé statické světlo či blesk. Tato světla ale často bývají velmi ostrá a vytváří příliš velké kontrasty na pomezí stínu a světla. Toho se dá vyvarovat pomocí fotografického difuzoru. Většinou jde o průsvitnou bílou látku, která se umisťuje před zdroj světla. Ta rozptyluje světlo do více směrů tak, že ostré světlo po průchodu vytváří „měkké“ stíny. Na statická světla se většinou používá SoftBox.

Při fotografování s bleskem jsou užitečné difuzní či odrazné desky (využívají se také na odraz přirozeného slunečního světla). Například při pořizování portrétu je vhodné, když světlo nedopadá na osobu čelně, ale ze strany. S fotografickou deskou lze světlo usměrňovat. Směr blesku se nastaví na odraznou desku, které je otočená tak, aby odrážela světlo na cílený objekt.

Povrch desek bývá různý. Pro změkčení světla se používá difuzní vrstva. Pokud chceme světlo odrazit (a částečně též rozptýlit), využívají se stříbrné a zlaté desky. Existují i barevné nebo černé desky. Jejich tvar bývá kruhový, případně oválný. Úhlopříčka těchto desek se pohybuje v rozmezí 50-150 cm. Z praktických důvodu umožňuje konstrukce desku složit do kompaktnějších rozměrů.

Obrázek 43: Odrazná deska s bílým, černým, stříbrným, zlatým a difuzním povrchem (Atelierovapozadi.cz, 2021)

5 Postprodukce

Úroveň digitální fotografie udělala v poslední dekádě obrovský skok. Až nepředstavitelnou rychlostí se zlepšovaly snímače fotoaparátů, rozlišení fotografií již překročilo hranici, kdy byl rozpoznatelný každý obrazový bod, a v horších světelných podmínkách dokážou digitální zařízení vytvořit obstojný snímek. Úžasnou fotografii zvládne udělat i lepší mobilní telefon, který je mnohonásobně menší a lehčí (mnohdy i levnější), než bývaly starší digitální nebo dokonce analogové fotoaparáty.

Možná právě proto občas převládá pocit, že postprodukce fotografie je zbytečná, jelikož i tak jsou snímky dobré a žádnou úpravu nepotřebují. To je jeden z tradičních omylů. Mnoho lidí si ani neuvědomuje, že jejich fotografie nevědomky již prošly postprodukčním procesem. (podrobněji v kapitole 5.2 Formát).

Snaha zachytit v nějaké podobě aktuální moment či stav je tu od pradávna. Počínaje jeskynními malbami, přes obrazy až k první analogové fotografii. Nejstarší dochovaný snímek byl vytvořen již v roce 1826. Lidstvo bylo a je fascinováno tím, že to, co vidíme, lze pomocí speciálního technického zařízení zaznamenat a uchovat. S postupem času se zlepšovala kvalita, jak fotoaparátů, tak fotografií. Analogová fotografie se potýkala s několika problémy. Šlo o fotografování v nedostatečném osvětlení a zachycení rychle se pohybujícího se objektu. Mimo jiné bylo možno ostřit jen manuálně. Digitální fotografie si s těmito problémy ve většině případů dokáže alespoň částečně poradit (ať už se jedná o citlivější snímač, o elektronickou závěrku či automatické ostření). Přes všechna technická zlepšení často nastane situace, kdy pořízený snímek neodpovídá tomu, jak ve skutečnosti vypadala fotografovaná scéna. Nejen u těchto případů výrazně pomáhá postprodukční proces.

5.1 Základní typy úprav

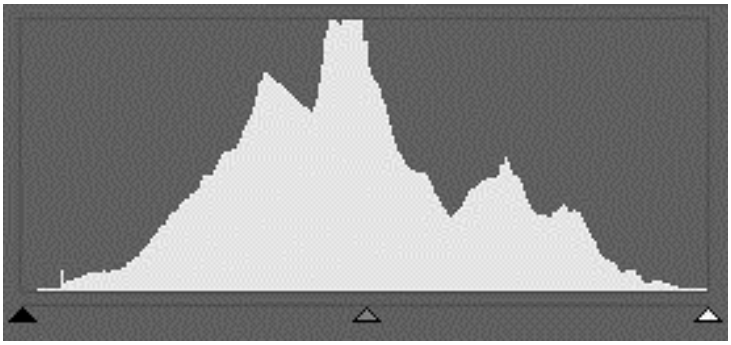
Pod úpravou snímku si lidé často představují extrémní úpravy barev nebo fotomontáže. Avšak jen lehké zesvětlení podexponované fotografie či změna formátu oříznutím snímku, jsou též postprodukčními procesy.

5.1.1 Oříznutí

Pokud má výsledná digitální fotografie trochu jinou kompozici, než bylo původně zamýšleno, pomocí oříznutí snímku lze dosáhnout požadované kompozice. Jedním ze způsobu ořezu je ponechání poměru stran fotografie (například 3:2, nebo 16:9), ale zmenšení záběru snímku. Poměr stran může být samozřejmě i libovolný (sociální sítě obvykle používají poměr stran 1:1, tedy čtvercový). Tento nástroj také umožňuje změnu orientace na výšku či šířku.

5.1.2 Expozice

Velmi využívaným a efektivním nástrojem je úprava expozice. Často se stává, že je fotografie příliš světlá nebo tmavá. Kvalitnější a větší čip fotoaparátu v tomto případě hraje velkou roli, protože z digitálních dat s větším dynamickým rozsahem lze dosáhnout lepší korekci expozice. Ke správnému nastavení expozice je vhodné využít histogram[22]. Hodnoty tohoto grafu by se měly pohybovat v celém rozsahu mimo úplné extrémy, které reprezentují čistě černou a bílou barvu. V takových částech fotografie chybí obrazová informace z důvodu přeexponování nebo podexponování.



Obrázek 44: Histogram správně exponovaného snímku (Gabrhel, 2017)

5.1.3 Kontrast

Některé fotografie vypadají „ploše“, jiné mají naopak výrazné světelné a barevné přechody. Odlišnost těchto snímků je v jasu a kontrastu. Tyto hodnoty se dají v postprodukci upravovat. Kontrast určuje míru rozdílnosti dvou sousedních bodů z hlediska barvy či jasu.

[22] Grafické znázornění hodnot jasu světla. Používá se i histogram znázorňující intenzitu jednotlivých RGB složek světla.

Vyšší kontrast zvýrazňuje tento rozdíl, nižší ho eliminuje. Výraznější kontrast ovlivňuje i nastavení větších hodnot u světel a stínu. Díky možnosti nastavení lze vybrat ideální hodnotu, která bude na konkrétním snímku vypadat nejlépe.

Obrázek 45: Fotografie s velkým (vlevo) a malým (vpravo) kontrastem (Autor: Jan Spilka)

5.1.4 Barva

Různý typ a úroveň světla ovlivňují výsledné barvy fotografie. Při špatném nastavením vyvážení bílé barvy (podrobněji v kapitole 2.2.3 Teplota světla) se může stát, že budeme chtít barvy upravit. Mimo nastavení samotné teploty světla, můžeme ovlivňovat jednotlivé barevné kanály. Změnou intenzity červené, modré, zelené ale i žluté, purpurové či azurové, lze výrazně změnit celkový vzhled fotografie. Takové změny se mnohdy liší od původní originální fotografie.

Obrázek 46: Fotografie Ještědu s rozdílným nastavením teploty a vyvážení barev (Autor: Jan Spilka)

5.1.5 Retušování

Oblíbeným postprodukčním nástrojem je retuš. Ta slouží k opravě chyb, kterým se nebylo možné v průběhu fotografování vyhnout. Příkladem je třeba prach na objektivu, který se může na světlejších částech snímku projevit jako černá tečka nebo to mohou být kabely elektrického vedení, které kazí vyfotografovaný výhled. Velmi často se využívá retušování u portrétů. Může jít o odstranění efektu červených očí nebo skrytí nedokonalosti či odlesků pleti. V takových případech je však nutno pamatovat na pravidlo: „Všeho s mírou“.

Obrázek 47: Před a po retušování nedostatků obličeje (dptko.cz, 2016)

5.2 Formát

Digitální data musí být v paměti fotoaparátu (nebo paměťové karty) uložená v konkrétním formátu. Ten se dá ve většině případů nastavit. K volbě bývá RAW a JPEG s různou úrovní komprimace. Koncept RAW je spíše obecný pojem pro různé proprietární formáty souborů (s nejčastějšími příponami .CR2, .NEF nebo .RAF), které ukládají do paměti veškerá nasnímaná data ze snímače. Tento typ je ale objemnější nežli běžný formát JPEG, u kterého dochází ke ztrátové kompresi, tudíž jsou data menší. Hlavní výhoda nekomprimovaných souborů je větší prostor pro následné upravování fotografií. Vyplatí se ho využívat v případech, kdy chceme dosáhnout co nejkvalitnějšího snímku. Nevýhodou souborů tohoto formátu je nutnost následného zpracování v grafickém editoru, kde po úpravě

dochází k „digitálnímu vyvolání“ snímku, který se následně ukládá v libovolném obrazovém formátu. Oproti tomu při volbě fotografování přímo do JPEG jsou data zpracována a ztrátově zkomprimována přímo v digitálním fotoaparátu (či mobilním zařízením s fotoaparátem). Problémem je právě velmi vysoká ztrátová komprese. Zařízení zpracuje nasnímaná data a podle úrovně komprimace zahodí některá data, která jsou již nenávratně ztracená. Soubory v JPEG formátu (toto platí i pro jiné obrazové formáty se ztrátovou kompresí) zabírají mnohem méně místa, zároveň lze s takovými daty jednodušeji pracovat a zobrazovat v počítači, jelikož jde o jeden z nejrozšířenější formátů, který podporuje většina počítačových i mobilních programů. Univerzálním řešením je využití obou formátů (režim je často označován jako RAW + JPG). V takovém případě se při vyfotografování snímku uloží dva soubory a uživatel pak může využít menší velikost .jpeg souboru, ale zároveň si uchová všechna nasnímaná data v RAW formátu pro případné budoucí úpravy.

5.3 Software

Programů na úpravu fotografií je nesčetné množství. V každém z nich lze provést alespoň základní úpravy snímku. Rozděluje je cena, (ať už jednorázová či pravidelná), přehlednost prostředí a množství a kvalita nástrojů pro práci s fotografií.

Jen málo z programů je zdarma a volně dostupných v plné verzi. Jedním z příkladů je GIMP. Jde o léty ověřený grafický editor, který prošel již mnoha aktualizacemi. Dostupný je pro všechny nejpoužívanější operační systémy (MS Windows, macOS, GNU/Linux). Problém může nastat při používání RAW formátů. Zde je nutné doinstalovat potřebné rozšíření. (Landreth, 2018)

Zajímavou alternativou jsou webové editory. Ty nabízejí častokrát kvalitní prostředí za rozumnou cenu či zdarma. Příkladem mohou být editory Photopea nebo Paint.NET. Jejich výhodou je možnost využívat tyto webové programy bez nutnosti předchozí instalace do počítače, a tedy jejich uplatnění i ve školním vzdělávání, jelikož školy si častokrát nemohou dovolit drahé licence profesionálních programů, přičemž základní úpravy a práce s digitální fotografií lze předvést i v jednodušších programech.

Mnoho grafických editorů je placených. Programy se nejčastěji kupují pro dané časové období, nejčastěji po měsících nebo na celý rok. Cena se pohybuje od stovek po tisíce korun ročně. Mezi nejznámější placené programy pro úpravu fotografií jednoznačně patří Adobe Photoshop. Tento profesionální editor je jedním z dražších. Disponuje však obrovským množstvím funkcí, nástrojů a režimů. Mimo běžnou licenci nabízí i levnější verzi pro studenty. (Adobe Photoshop, 2021)

Zajímavou alternativou k Adobe Photoshop je grafický editor Zoner Photo Studio. Ten je vyvíjen českou firmou z Brna a nabízí zdarma 30denní zkušební verzi. Poté je nutno si již licenci zakoupit. Cena aktuální verze pro studenty 119 Kč/měsíc. (Zoner Photo Studio, 2021)

Ať už jde o program placený nebo zdarma, amatérský nebo profesionální, pro nejlepší výsledek je hlavně pořízení co nejlepšího originálního snímku. Postprodukce je až sekundární a měl by sloužit k finálnímu doladění digitální fotografie. Kromě toho není tak důležitá volba programu, jako schopnost v něm pracovat a umět využít nástroje a funkce, které editor nabízí.

6 Digitální fotografie v rámci vzdělávání

Technickými výukovými prostředky jsou například interaktivní tabule, tablety, projektory, video, ale i digitální fotografie. Jedním z příkladů je promítání probírané látky dataprojektorem. Prezentace textu se snímky ulehčuje pochopení učiva. Fotografie se také nachází ve většině učebnic. Vizuální příklady zároveň urychlují proces ukládání informací v mozku.

Digitální fotografie může sloužit i jako školní pomůcka. Některé školy si již pořídily fotografická zařízení pro zkvalitnění a rozšíření praktické výuky, kromě toho je v dnešní době fotoaparát zabudovaný prakticky ve všech mobilních zařízeních.

Díky tomu si může žák či student například vyfotografovat sešit s poznámkami spolužáků, při snaze o doplnění učiva při absenci, nebo si pořídit fotografii části učebnice pro pozdější studium. Snímky se dají využít i v rámci zaznamenání školních aktivit. Digitální fotografie také výrazně usnadňuje odevzdávání úkolů v digitální podobě (například fotografování vypočítaných úloh v matematice při distančním studiu nebo v případně nemoci).

Kromě technické pomůcky je digitální fotografie předmětem výuky v informatice a informačních a komunikačních technologiích. Studenti se učí o procesu vzniku fotografie a jejich následné úpravě v grafických editorech.

6.1 Oborové souvislosti

Výuka informatiky a informačních a komunikačních technologií se zabývá mimo jiné i počítačovou grafikou. Ta se zaobírá grafickými formáty a způsobem práce a uložení těchto dat. Vysvětluje, co je to pixel, jaké existují barevné modely, a také jakým způsobem mohou grafická data vzniknout. V rámci pochopení teorie počítačové grafiky se využívá praktických příkladů, které lze dobře ukázat na digitální fotografii. Ať už jde o formáty, práci s grafickými daty, úpravu těchto dat, vysvětlení, jak funguje pixel nebo ukázka procesu vzniku fotografie pomocí fotoaparátu. Žáci a studenti se učí, jak pracovat s grafickými editory s použitím digitální fotografie.

Mnoho znalostí a dovedností z předmětů často pozitivně zasahuje do jiných oborů. Stejně tak lze využít digitální fotografii, která má přesah i do výuky fyziky. Příkladem může být téma světla, lomu světla a vlnové délky. Právě zakřivení světla skrze čočku, odrazy a rozložení světla na různé vlnové délky lze dobře demonstrovat na objektivech fotoaparátu. Zároveň práce s ohniskem se dá velmi dobře pochopit a ukázat na objektivech s různou ohniskovou vzdáleností.

I výtvarná výchova pracuje při malování obrazů s perspektivou. To, jak různý úhel pohledu, křivé a rovné linie nebo perspektiva ovlivňuje malbu, lze jednoduše interpretovat skrze digitální fotografii. Například pokusy s vyfotografováním mísy s ovocem či vázy s květinami z různých úhlů mohou být předlohou pro následné malování a kreslení. Další propojení výtvarné výchovy s digitální fotografií nalezneme u portrétů. Stejně jako u snímku je důležitá kompozice, barva a světlo, jsou tyto aspekty klíčové i pro portrétní obraz. Student si může před začátkem malování nebo kreslení vyzkoušet, jak modelová osoba vypadá při nasvícení z různých úhlů či více světly. Pokud si student vyfotografuje portrétovanou osobu, není následně časově vázán na fyzický model a může malovat podle fotografie.

6.2 Analýza RVP

Získané poznatky v kapitole 6.2 a jejích podkapitolách, vychází z analýzy rámcových vzdělávacích programů pro základní školy a gymnázia, jejíž celé znění je veřejně dostupné na webových stránkách Národního ústavu pro vzdělávání.[23] Cílem průzkumu je zjistit, v jakém rozsahu a v jakých směrech vzdělávání se žáci a studenti mohou setkat s výukou digitální fotografie.

6.2.1 Základní škola

Vzhledem k narůstající potřebě znalostí základních digitálních dovedností a prací s výpočetní technikou, ukotvil Národní ústav pro vzdělávání výuku digitální technologie do rámcového vzdělávacího programu již na úrovni základních škol.

[23] Dostupné na: http://www.nuv.cz/t/rvp

Informační a komunikační technologie

Již na 1. stupni v 5. třídě se v rámci předmětu Informační a komunikační technologie žáci seznamují se základy práce s digitálními zařízeními a osvojují si je. Učivo se týká jednoduchých funkcí textového a grafického editoru. Na 2. stupni, v 6.-9. třídě, dochází k rozvoji digitální znalostí. O počítačové grafice (rastrové i vektorové) se studenti učí převážně v 9. třídě. Probírají ovládání grafických editorů, a tedy i základy práce s digitální fotografií.

Výtvarná výchova

V rámci rozvoje smyslové citlivosti, uplatnění subjektivity a ověřování komunikačních účinků se žáci 9. třídy mimo jiné setkávají i s digitální fotografií. V tomto případě částečně i z výtvarného a uměleckého pohledu.

Doplňující vzdělávací obory

Tento typ vzdělávání není povinnou součástí základního vzdělávání. Jde jen o doplnění znalostí, které by žák mohl potřebovat, nestanovuje se však očekávaný výstup.

Jedna z doplňujících částí je filmová/audiovizuální výchova. V rámci tohoto oboru se žáci setkávají s kompozicí, úhlem pohledu, s prací se světlem a zároveň i s následnou manipulací s fotografií (úprava kontrastu, barev apod.). Digitální fotografie se částečně vyučuje i v dramatické výchově jako součást multimediální výchovy.

6.2.2 Gymnázium

Výuka informatiky a informačních a komunikačních technologií navazuje na znalosti ze základní školy a snaží se o jejich rozvoj.

Informatika a informační a komunikační technologie

Hlavními tématy výuky v průběhu studia jsou hardware a software, práce s daty či internet. Dále pak vymezení teoretické a aplikované informatiky. Všechna tato témata se v některém směru dotýkají digitální fotografie a zmiňují ji. S fotografií se žáci mohou setkat

v učivu o digitálních technologiích a aplikačních softwarech (zde se učí o grafických editorech, multimédiích, modelování a simulaci, exportu a importu dat s využitím v praxi).

Svůj prostor má digitální fotografie i ve výtvarné výuce a v mediální výchově. Zde se však nerozebírají technické aspekty fotografie. Důraz se spíš klade na její význam a uplatnění v kultuře, či jaký vliv měla na historický vývoj.

6.2.3 Revize RVP pro základní vzdělávání

V lednu 2021 Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy představilo revizi RVP pro základní vzdělávání. Tento program je platný od 1. 9. 2021. Cílem revize je zlepšit digitální gramotnost žáků a reagovat tím na technologický posun společnosti. Především je kladen důraz na rozvoj informatického myšlení a porozumění základním principům digitálních technologií. Předmět se již nejmenuje Informační a komunikační technologie, ale zjednodušeně jen Informatika. (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2021)

Upravená je i časová dotace tohoto předmětu z jedné hodiny na dvě pro 1. stupeň základní školy (1.-5. třída) a z jedné na čtyři hodiny pro 2. stupeň (6.-9. třída). Přičemž obor Informatika by měl být realizován minimálně ve čtvrtém a pátém ročníku a ve všech ročnících 2. stupně základního vzdělávání.

Nový plán by měl začlenit digitální technologie (a práci s digitálními zařízeními) do běžného vzdělávacího procesu tak, aby usnadnily, zkvalitnily a vylepšily školní vzdělávání žáků. Zvýšení celkové digitální gramotnosti na školách pomůže žákům se lépe a bezpečně zorientovat a vyznat v digitálním světě.

7 Možnosti využití digitální fotografie

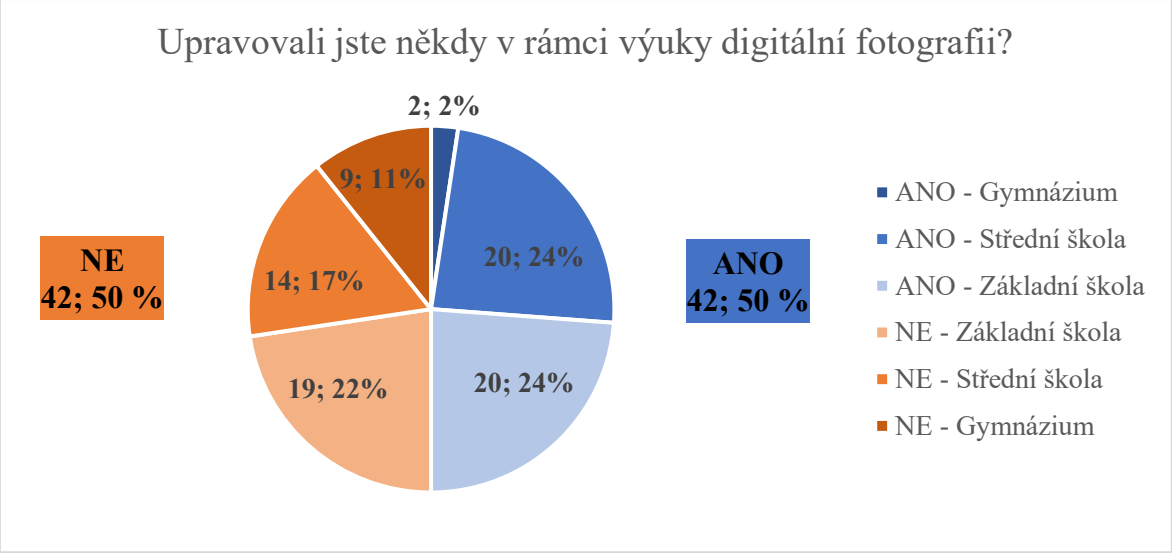
Pro zjištění možností využití digitální fotografie ve výuce informační technologie, ale i v ostatních předmětech, bylo provedeno 7 strukturovaných rozhovorů s učiteli a šetření mezi 84 studenty a žáky (39 ze základní školy, 34 ze střední školy a 11 z gymnázia) v podobě dotazníků. Cílem bylo také získat povědomí o základní úrovni zkušeností a znalostí žáků o digitální fotografii na základní škole, střední škole a gymnáziu.

7.1 Dotazníky

Dotazník obsahoval 13 otázek, jejichž hlavním cílem bylo zjistit, zda mají studenti alespoň základní znalosti o digitální fotografii, kterými zařízeními pořizují digitální fotografie, jestli využívají znalosti fotografie i v jiných předmětech nežli v informatice a zda si někdy zkusili v rámci výuky fotografování nebo úpravu snímků v postprodukčních editorech.

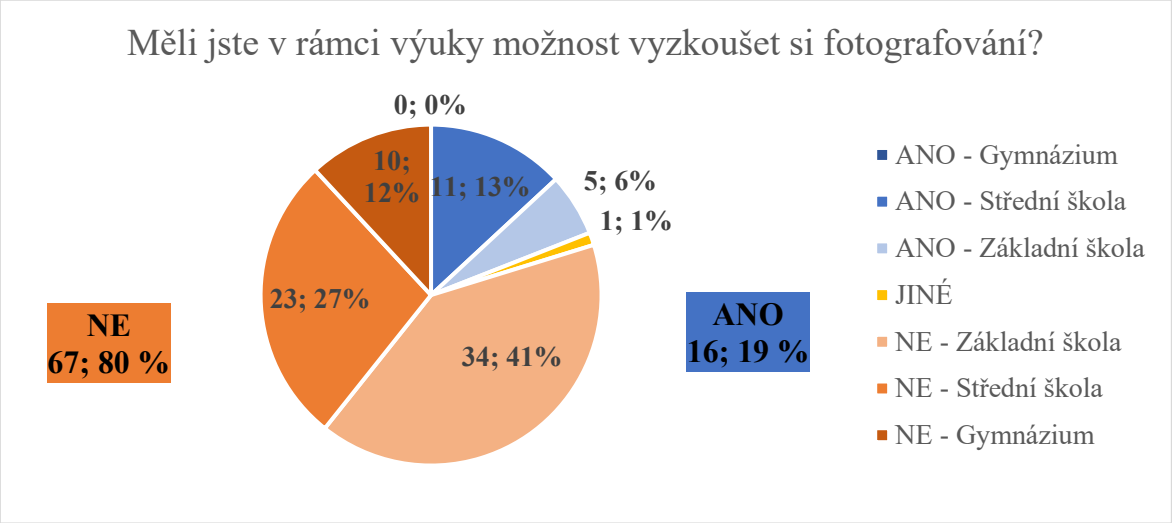
Následující grafy obsahují odpovědi všech respondentů, přičemž odpovědi jsou řazeny do tří kategorií podle úrovně studia (základní škola, střední škola a gymnázium). Výsečový graf znázorňuje poměr odpovědí v jednotlivých skupinách včetně porovnání odpovědí všech dotázaných. Graf neporovnává odpovědi respondentů v rozdílných úrovních studia z důvodu nestejného počtu dotázaných.

Data následujícího grafu ukazují, že polovina dotázaných se již za dobu svého studia setkala s úpravou digitální fotografie v rámci výuky. Z výsledků dat můžeme usoudit, že již na základních školách je, alespoň okrajově, do výuky začleněna práce s digitální fotografií. V rámci komunikace s vyučujícími však vyplynulo, že práce se snímky by mohla být kvalitnější a mohla by dostat větší prostor, pokud by škola zařídila licence kvalitnějších grafických programů.



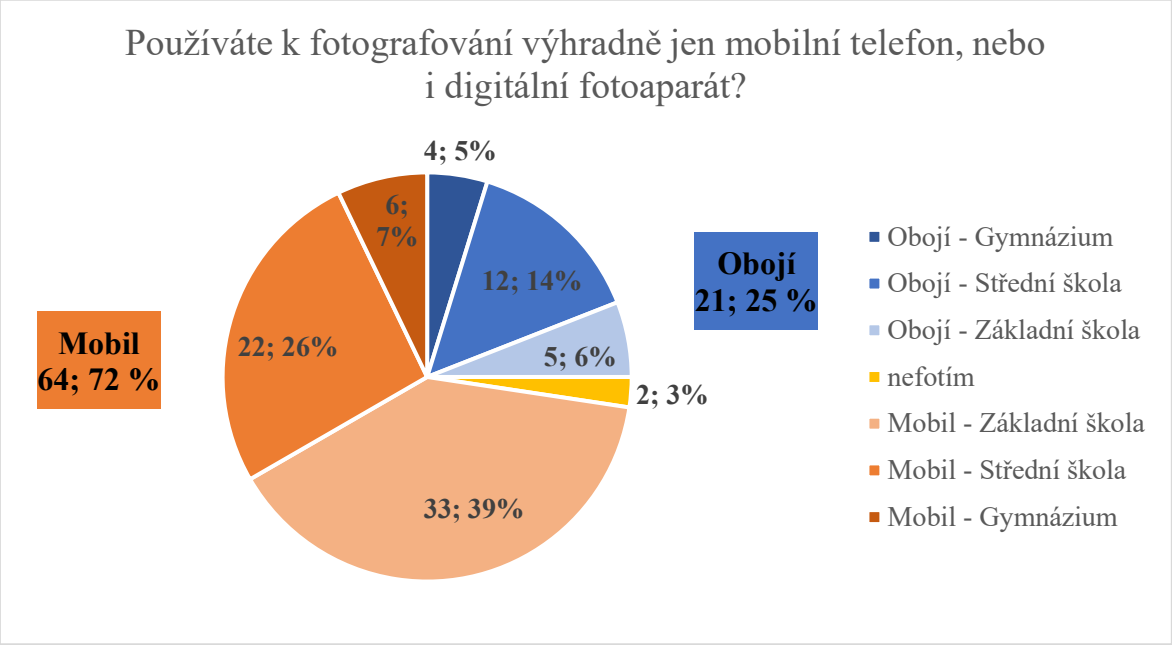
Graf 1: Odpovědi na otázku ohledně úprav fotografie v rámci výuky

Výuka digitální fotografie je bohužel často omezená z důvodu finančních prostředku i po stránce hardwaru. Digitální fotoaparáty jsou velmi drahou záležitostí, obzvláště pokud by jich škola chtěla pořídit více. Proto je učivo většinou probíráno převážně teoreticky.



Graf 2: Odpovědi na otázku fotografování v rámci výuky

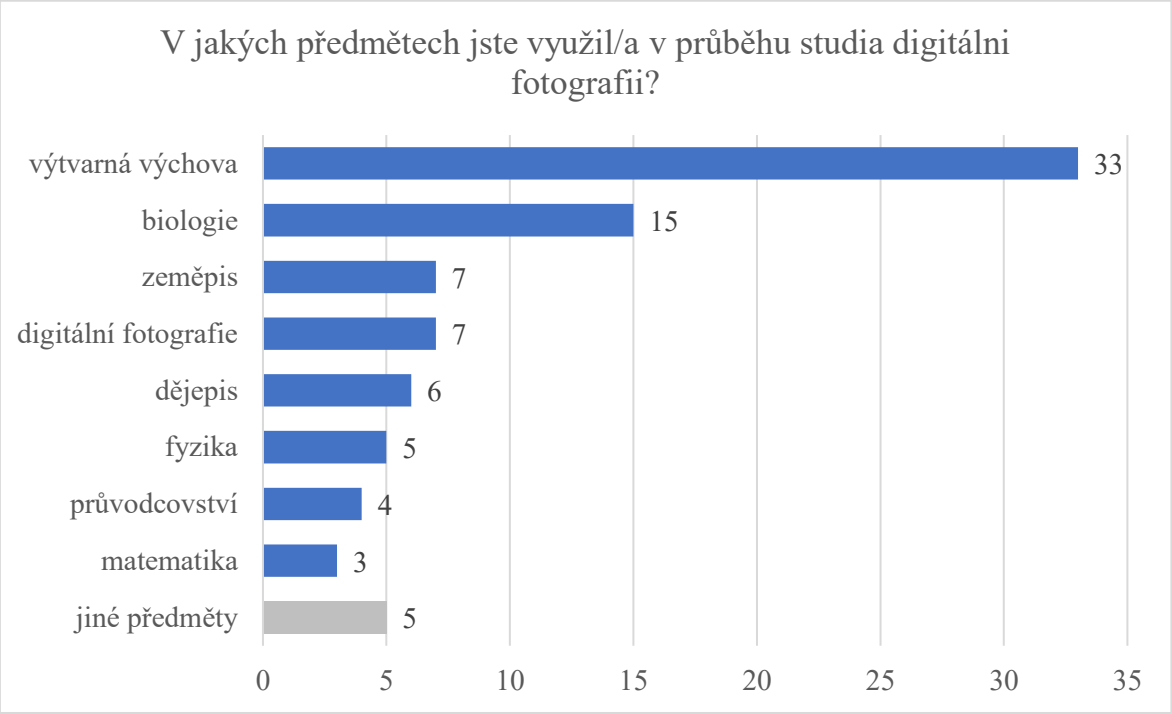
Hodnoty grafu potvrzují, že žáci a studenti dostávají v rámci výuky jen malou možnost vyzkoušet si pořízení digitální fotografie v praxi (pravděpodobně z výše uvedeného důvodu). Data z toho grafu jsem následně konzultoval s vyučujícími Informatiky, abych zjistil, jestli škola má či si může pořídit výbavu na fotografování, a pokud ji má, zda ji využívá. Z rozhovorů vyplynulo, že na zakláních školách je fotoaparát výjimečností a zároveň pokud by se měla zlepšit výuka v tomto směru, vyučující by ocenili, pokud by se mohli zúčastnit vzdělávacích kurzů v tomto oboru. Většina vyučujících neměla šanci se v rámci vysokoškolského vzděláváním s tímto tématem setkat a naučit se s přístroji a programy pracovat.



Graf 3: Odpovědi na otázku ohledně fotografického zařízení

Tato otázka byla směřována obecněji. Cílem bylo zjistit, jaká zařízení respondenti používají k fotografování (mimo školní vzdělávání). Informace z grafu napovídá, že ani mimo školní vzdělávání nemělo více jak 75 % žáků a studentů zkušenost s digitálním fotoaparátem. Pokud by školy mohly pořídit alespoň několik digitálních fotoaparátů, pro větší část studentů by to bylo něco nového a zajímavého a pomohlo by jim to v rozšíření digitálních kompetencí. Navíc spojení teoretické a praktické výuky digitální fotografie by mohlo vést k lepšímu porozumění učiva se schopností aktivně tyto znalosti využívat i po zakončení studia nebo ve studiu navazujícím.

Poslední z grafů ukazuje, v jakých dalších předmětech, kromě výuky informační technologie, studenti a žáci využili v průběhu studia digitální fotografii v jakémkoliv směru. Z výsledků je zřejmé, že výtvarná výchova se tímto tématem zabývá. Využití nachází fotografie i v biologii, zeměpise či fyzice. Po komunikaci s vyučujícími jsem zjistil přesnější využití digitální fotografie v daných předmětech. Ve výtvarné výchově se žáci učí o fotografii z uměleckého hlediska, probírají se i základy její historie, v biologii a dalších předmětech slouží jako zaznamenávací prvek (fotografování květin, školní výlet) či jako technický výukový prostředek. V oblasti fyziky se výuka dotýká fotografie z hlediska elektromagnetického vlnění.



Graf 4: Odpovědi na otázku ohledně využívání digitální fotografie i v dalších předmětech mimo výuku informačních technologií.

Digitální fotografie je (alespoň okrajově) podle výše uvedených odpovědí využívána v mnoha předmětech. Zvýšení znalostí a dovedností v tomto směru by mohlo pravděpodobně vést ke zlepšení studijních výsledků žáků, jelikož by jim to ulehčilo průběh studia.

8 Doporučení

V rámci rozhovorů s učiteli na základních a středních školách vzešlo několik doporučení a požadavků na znalosti, týkajících se digitální fotografie, jejichž zvládnutí by žákům mohlo pozitivně zlepšit jejich celkové studium.

Rozhovory byly vedeny s učiteli informačních technologií, fyziky, výtvarné výchovy a biologie. Jako nejčastější nedostatky na fotografiích studentů byla obecně špatná expozice a kompozice. Snímky studentů bývají mnohdy rozmazané, příliš tmavé nebo přesvětlené. To následně komplikuje práci učitelům ve mnoha hlediscích. Například, pokud mají odevzdat úkol v elektronické formě, dostávají od studentů odevzdané práce (například fotografie vypočítaných matematických úloh) špatně čitelné a opravování se stává velmi náročným až nereálným úkolem.

V dalších případech bývá problém v kompozici. Žáci si neumí správně rozvrhnout objekty na fotografii, či co chtějí, aby na snímku bylo. Dochází k tomu, že například osobám chybí část hlavy, snímek je fotografován ze špatného úhlu, či dochází k deformaci perspektivy.

Kromě špatné expozice je i v pokročilé moderní době digitálních fotoaparátů a mobilních telefonů problém s ostřením. I přestože většina zařízení již disponuje automatickým ostřením, jsou fotografie studentů často rozmazané, z důvodu pohybu ruky, nebo je hlavní objekt snímku rozostřený. V těchto případech bývá nevhodně zaostřeno na pozadí fotografie.

Z rozhovoru s učiteli vyplývá, že pokud by žáci a studenti ovládali minimálně tyto aspekty digitální fotografie, usnadnilo by to práci nejen učitelům, ale hlavně žákům. Z tohoto důvodu jsou v bakalářské práci části, které rozebírají problematiku hlavních technických a kvalitativních prvků fotografie. V této kapitole jsou vytvořena doporučení, která se týkají předchozích kapitol a konkrétních aspektů digitální fotografie. Cílem je začlenění tohoto tématu do výuky nejen informatiky. Daná doporučení jsou modelovými příklady, ve kterých se předpokládá, že vyučující či žáci mají dostupný alespoň jeden digitální fotoaparát.

8.1 Postupy tvorby digitální fotografie

Snímek nemusí být uměleckým dílem, obzvláště při využití fotografie jako vzdělávacího nástroje. Je důležité, aby byl snímek ostrý v místech, kde je to potřeba, aby nebyl příliš tmavý nebo přesvětlený. Podstatná je také kompozice. Nemělo by se stát, že hlavní objekt bude na fotografie oříznutý nebo zdeformovaný.

Proces tvorby digitální fotografie se dá začlenit do výuky informatiky na základních, středních školách i gymnáziích.

8.1.1 Příklady základní práce s expozicí, kompozicí a zaostřením

V rámci výuky Informatiky si žáci udělají dvojice. První úkol bude práce s automatickým ostřením. Na základní úrovni fotografování se využívá převážně automatického ostření. Pokud si žáci nastaví automatický režim fotografování (ve většině zařízení je jako výchozí), lze získat vhodnou expozici pomocí zaostření na hlavní fotografovaný objekt (platí pro mobilní telefon). Můžeme využít ostření na konkrétní bod pomocí doteku na konkrétní místo na displeji mobilního telefonu. Nejenže zařízení automaticky správně zaostří, ale také k tomu úměrně upraví expozici tak, aby zaostřený objekt nebyl přesvětlený, ani tmavý.

Pokud budeme chtít v praxi předvést, co je nebo není správná expozice, pro ukázku zvolíme fotografování portrétu (v tomto případě stačí i na mobilní telefon). Jako druhý úkol bude jeden z dvojice dělat portrétní osobu, druhý fotografovat a následně se žáci prohodí. Fotografovaný žák se postaví na jeden snímek do protisvětla (například proti oknu) a na druhý po světle. Žáci tak snadno zjistí, že pokud míří zdroj světla kolmo na fotoaparát, správně vyvážit světlé a tmavé části snímku je velmi obtížné, a tedy fotografování v protisvětle není ve většině případů dobrou volbou.

Pro ukázku, jak správně pracovat s kompozicí, si žáci vyzkouší rozdíly v perspektivě pomocí série portrétních snímků. Úkolem je portrét osoby vyfotografovat z různé výšky (například od země, s rukou nad hlavou apod.) a vzdálenosti (v případě snímání z dálky si objekt přiblížíme tak, aby vyplnil celou fotografii).

Tyto snímky pak žáci porovnají. Fotografie z příliš velké blízkosti deformují přirozené tvary obličeje a nevypadají dobře. Snímky z podhledu a nadhledu nevypadají přirozeně. Výsledkem pokusu je informace o správné výšce a vzdálenosti pro fotografování portrétů a zamyšlením se nad vhodnou volbou kompozice. Všechny tyto fotografie si studenti uloží do počítače pro následnou práci s fotografiemi v grafickém editoru (například pro opravu podexponovaných a přeexponovaných částí snímku)[24].

8.1.2 Pokročilá práce s digitální fotografií

Na středních školách a gymnáziích je od studentů očekávána vyšší úroveň kvality a efektivity práce. Digitální technologie jsou běžnou součástí studia, stejně jako práce s digitálním materiálem (jako jsou dokumenty, fotografie, videa a zvuk). Nároky na kvalitnější digitální materiály jsou vyšší.

Studenti by měli být schopni nastavit mobilní zařízení nebo fotoaparát tak, aby docílili fotografie, kterou chtějí. Je důležité již znát, co je to expoziční trojúhelník (Kapitola 2.1 Expozice) a jak funguje.

Na fotoaparátech ale i modernějších mobilních zařízeních se již dá hodnota ISO a expoziční čas v pokročilém nastavení fotoaparátu nastavit (clonové číslo u mobilních telefonů nikoliv). První úkol pro dvojici studentů bude práce s expozičním časem. Studenti se pokusí dvakrát vyfotografovat spolužáka při výskoku. V jednom případě s přibližným expozičním časem 1/100s, v druhém případě s hodnotou 1/1000s (u fotoaparátu i mobilního telefonu nastavíme manuální režim a zvýšíme hodnotu ISO tak, aby byl obraz dostatečně světlý, u fotoaparátu snížíme hodnotu clonového čísla na minimum.) Při porovnání snímků lze vidět, že při použití delšího expozičního času je rychle se pohybující objekt rozmazaný. Takový efekt může způsobit i větší pohyb ruky. Delší expoziční čas umožňuje fotografování i při nižším osvětlení. Tento pokus studentům v praxi přiblíží funkci expozičního času a objasní důvod, proč jsou některé snímky rozmazané a jiné zase pohyb „zamrazí“.

Druhým úkolem bude práce s hodnotou ISO. V tmavé chodbě či místnosti studenti pořídí opět dvě fotografie. První snímek s hodnotou ISO 100, druhý snímek s hodnotou ISO 3200, pro správnou celkovou expozici na mobilním telefonu prodloužíme expoziční čas (v

[24] Tento pokus se dá začlenit v rámci RVP do výuky digitální grafiky Informatiky pro 9. třídu

případě fotoaparátu nastavíme poloautomatický režim P[25].) Fotografie se mohou zdát na první pohled stejné, avšak při přiblížení na tmavá místa bude zřetelný digitální šum u fotografie, kde byla hodnota ISO vysoká.

Jako poslední úkol se studenti pokusí vyfotit pomocí digitálního fotoaparátu detailní snímek libovolného předmětu, přičemž cílem bude pracovat s clonou a mít dva snímky s rozdílnou hloubkou ostrosti. Vybraný objekt budou fotit z větší blízkosti, u obou případů ale pro obě fotografie zachovají danou vzdálenost. Na fotoaparátu nastaví režim s prioritou clony[26]. Pomocí těchto dvou příkladů studenti pochopí vliv clonového čísla na hloubku ostrosti. S danými snímky pak budou dále pracovat ve grafickém editoru, přičemž v případně druhých snímků se pokusí co nejlépe odstranit digitální šum a u fotografií z třetího úkolu dodatečně rozmazat pozadí u fotografie s velkou hloubkou ostrosti[27].

8.2 Lom světla

V rámci předmětu fyzika na základní škole se žáci 9. třídy setkávají s tématem výuky elektromagnetické a světelné děje. Žáci se učí o způsobu šíření světla, pracují s čočkami a rozptylkami a sledují, jak funguje lom světla. (Elektromagnetické a světelné děje, str. 70, 2021) V rámci praktické ukázky lomu světla si žáci za pomoci učitele vyfotografují pomocí digitálního fotoaparátu dva snímky. Účelem první fotografie bude ukázat, jak funguje difrakce (Kapitola 2.1.2). V spíše tmavším prostředí si žáci zaměří fotoaparát na bodové světlo svítící přímo na fotoaparát. Za pomoci učitele si zvolí manuální režim a nastaví nejvyšší clonové číslo, nejnižší hodnotu ISO a celkovou expozici vyrovnají expozičním časem. Aby se snímek nerozmazal, bude snímek fotografován ze stativu či bude fotoaparát při exponování položen na lavici. Na fotografii bude kolem bodového světla „svítící kytička/sluníčko“. Kromě difrakčního jevu žáci zjistí podle počtu paprsků kolem světla, z kolika lamel je tvořena clona v daném objektivu.

[25] P – programová automatika, která umožňuje ručně nastavit hodnotu ISO a expoziční čas a clonu automaticky přizpůsobí scéně

[26] A (Av) – režim priority clony, tedy kontrola nad hloubkou ostrosti, expoziční čas a hodnota ISO se dopočítá automaticky

[27] Tyto příklady je vhodné zařadit pro vyšší ročníky středních škol a gymnázií v rámci Informatiky

V druhém případě půjde o praktickou ukázku rozložení slunečního světla na světlo s rozdílnou vlnovou délkou z důvodu indexu lomu v čočce objektivu. Žáci se za pomoci učitele pokusí vyfotografovat snímek, kde bude zřetelná chromatická aberace (Kapitola 2.3.5). Žáci si vyberou bílý nebo velmi světlý předmět (například zmačkaný papír). S fotoaparátem se postaví po směru světla tak, že budou mít okno za zády. Jeden z žáků podržím předmět tak, aby pozadí snímku bylo tmavé, tedy hlavní objekt nebude v protisvětle. Na fotoaparátu zvolí co nejmenší clonové číslo (pokud jde o zoom objektiv, snímek co nejvíce přitáhneme, např. u ohniskové vzdálenosti 24-105 mm přiblížíme na 105 mm). Pokud si žáci po vyfotografování přiblíží kraj fotografovaného světlého předmětu, měl by na něm být zřetelný modrý „závoj“. Tento snímek dokazuje, že když dojde k lomu slunečního světla (například přes čočku objektivu), směr bílé světlo se rozloží na světlo o různé vlnové délce a dopadne na čip v rozdílném úhlu. Příklad potvrzuje, že sluneční světlo se neskládá jen z jedné vlnové délky elektromagnetického záření, ale z mnoha.

8.3 Kompozice, světlo a perspektiva

Žáci 9. třídy základní školy si za pokynů učitele vytvoří v hodině Výtvarné výchovy na lavici kompozici z předmětů (např. umělé jablko, váza, šátek, štětce a barvy apod.), které budou chtít malovat. Pomocí světel v místnosti a dodatečného druhého světla (svítilna v mobilním telefonu, baterka) vytvoří na scéně hru se světlem a stíny. Následně pomocí mobilního telefonu či digitální zrcadlovky si vyfotografují několik snímku z různých vzdáleností a úhlů. Snímky si posléze prohlédnou a vyberou s vyučujícím nejvhodnější. (Uplatňování subjektivity, str. 94, 2021) Daný snímek se pak může nahrát do počítače a promítat skrze dataprojektor na zeď, či vytisknout. Žáci následně mohou pomocí tohoto snímku malovat nebo kreslit svoji vlastní vytvořenou kompozici bez nutnosti ji znovu pokaždé sestavit.

8.4 Hloubka ostrosti

Pochopení, jak funguje hloubka ostrosti a jak jí využít může výrazně ovlivnit, jakým způsobem budou vypadat fotografie například rostlin nebo zvířat. V rámci předmětu Přírodopis na základní škole se žáci 9. třídy setkávají s tématem výuky biologie rostlin a živočichů. (Biologie rostlin a živočichů, str. 77-78, 2021)

Žáci dostanu za úkol ve skupinkách za pomoci vyučujícího vyfotografovat v okolí školy rozdílné druhy květů a malých živočichů. Cílem snímků bude zaznamenat daný objekt tak, aby objekt byl izolovaný od pozadí pomocí malé hloubky ostrosti (Kapitola 2.1.2 Clona). Žáci si nastaví poloautomatický režim A (Av), který jim umožní nastavovat velikost clonového čísla, ale ostatní parametry (ISO a expoziční čas) si digitální fotoaparát nastaví sám. Následným úkolem bude snímky nahrát ve škole do počítače, pomocí dataprojektoru promítnout na zeď či pláno a poznat, jaká rostlina či živočich se na fotografii nachází. Žáci se díky tomu lépe naučí, jak pracovat s hloubkou ostrosti a zaměřit se jen na konkrétní předmět a jak daná rostlina či zvíře vypadá ve skutečnosti.

Závěr

Teoretická část práce se zabývá technickými a kvalitativními aspekty digitální fotografie, popisuje dovednosti a znalosti základů fotografování, které by mohly být uplatněny při výuce na základních a středních školách i gymnáziích. Zvýšený důraz je přitom dán na témata digitální fotografie, jejichž praktická potřebnost byla zjištěna při rozhovorech s učiteli těchto tří typů škol.

V praktické části práce vyplynulo z rozhovorů s učiteli základních škol, středních škol a gymnázií i z dotazníkového šetření mezi žáky i studenty, že digitální fotografie je nejen vyučovaným tématem, ale také technickým prostředkem využívaným k nabývání vědomostí v rámci jejich studia (fotografování poznámek spolužáků, doplnění učiva při absenci, pořízení fotografií části učebnice atd.).

V rámci oborových souvislostí práce popisuje možný přesah digitální fotografie do jiných oborů (výtvarná výchova, fyzika).

V analýze RVP z veřejně dostupných zdrojů Národního ústavu pro vzdělávání definuje práce výskyt digitální fotografie v rámci výuky na základních školách a gymnáziích, a to jak v předmětu informatiky a informační technologie, tak i v jiných směrech vzdělávání.

Z rozboru dat z dotazníkového šetření mezi žáky a studenty vyplynulo, že z důvodů nedostatečného materiálního vybavení (fotoaparáty atd.) je omezená možnost praktické výuky digitální fotografie. Žáci mají tedy jen malou možnost fotografie ve výuce pořizovat, přitom ale bylo zjištěno, že i přes absenci fotografických přístrojů mají prostor pro práci s digitálními fotografiemi v rámci grafických editorů.

Dále bylo zjištěno, že i mimo školu žáci fotografují převážně mobilními telefony, protože digitální fotoaparáty doma většinou nemají. Bylo by proto velmi přínosné, pokud by školy mohly digitální fotoaparáty v rámci školního vzdělávání žákům poskytnout.

Z vyhodnocených dat z dotazníků bylo zjištěno, v jakých předmětech žáci a studenti nejčastěji využili digitální fotografie mimo předmět informatiky a informačních technologií (výtvarná výchova, biologie, zeměpis, dějepis atd.).

Závěr praktické části práce obsahuje sérii metodických doporučení, které popisují, jak by se digitální fotografie mohla začlenit do výuky na základních a středních školách. V těchto doporučeních ohledně výuky digitální fotografie byly zahrnuty i zjištěné potřeby prvků digitální fotografie od učitelů v ostatních předmětech.

Série metodických doporučení je členěna do dvou úrovní – základní a pokročilá. Základní úroveň je cílena na základní školy, pokročilá pak na střední školy a gymnázia.

Seznam použitých informačních zdrojů

1. 365TIPU. TIP#508: Co je to zlatý řez? [online]. 22. května 2016 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://365tipu.cz/2016/05/22/tip508-co-je-to-zlaty-rez/
2. Adobe Photoshop [online]. [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: https://commerce.adobe.com/checkout/email/?cli=adobe_com&co=CZ&ctx=acom&items%5B0%5D%5Bcs%5D=0&items%5B0%5D%5Bid%5D=30404A88D89A328584307175B8B27616&lang=cs
3. ATELIEROVAPOZADI.CZ. Odrazná deska 5v1 s úchyty 110cm [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.atelierovapozadi.cz/Odrazna-deska-5v1-s-uchyty-110cm-d326.htm
4. BÉFOTO. *CANON EF 600mm f/2,8L IS III USM* [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.befoto.cz/objektivy/canon-ef-600mm-f-2-8l-is-iii-usm/
5. BIOLOGIE ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ [online]. In: . Leden 2021, s. 77-78 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznacenymi-zmenami.pdf
6. BOUŠKA, Luděk. *Teleobjektiv na dovolené – jak ho správně použít* [online]. 27. 6. 2013 [cit. 2021-7-24]. Dostupné z: https://www.megapixel.cz/teleobjektiv-na-dovolene-jak-ho-spravne-pouzit
7. BŘEZINA, Petr. *Základy kompozice fotografie: Co je kompozice?* [online]. 16. února 2011 [cit. 2021-6-30]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/zaklady-kompozice-fotografie
8. BŘEZINA, Petr. *Ovládněte světlo a vyvážení bílé* [online]. 5. října 2010 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/ovladnete-svetlo-a-vyvazeni-bile-aby-vase-snimky-byly-dokonale
9. CANON. Canon EF 50mm f/1.2L USM [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.canon.cz/lenses/ef-50mm-f-1-2l-usm-lens/
10. CEWE FOTOLAB. Crop faktor: Omyly a skutečnost [online]. 4. 12. 2017 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.fotolab.cz/blog/crop-faktor-omyly-a-skutecnost/
11. CVRČEK, Josef. Vinětace, jedni ji zatracují, jiní ji úmyslně vyhledávají [online]. 2015 [cit. 2021-7-24]. Dostupné z: https://www.blogfotografa.cz/vinetace-jedni-ji-zatracuji-jini-ji-umyslne-vyhledavaji/

12. ČÍŽEK, David. Fotoaparát a digitální fotografie [online]. In: . 2013, s. 5 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: https://moodle.sspbrno.cz/pluginfile.php/19719/mod_resource/content/1/skripta_Fotoapar%C3%A1t.pdf
13. DEVERA, Jan. Clona [online]. 2015 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: http://www.bezvafoceni.cz/clanky/clona/
14. DOBROVODSKÝ, Jan. FotoTrend: Zrcadlovky bez zrcadla [online]. 3. 6. 2010 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: https://web.archive.org/web/20111015025333/http://www.fotoaparat.cz/article/10921/1
15. DOLEČKOVÁ, Lenka. Expoziční trojúhelník pro začátečníky [online]. 4. 11. 2015 [cit. 2021-12-01]. Dostupné z: https://fotocesta.cz/blog/fototipy/expozicni-trojuhelnik-pro-zacatecniky
16. DOLEJŠÍ, Tomáš. Začínáme s externím bleskem (2) [online]. 14. 10. 2009 [cit. 2021-7-27]. Dostupné z: https://www.fotoradce.cz/zaciname-s-externim-bleskem-2
17. DTPKO.CZ. Photoshop – Rychlá retuš obličeje [online]. 7.9.2016 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: https://dtpko.cz/clanky/photoshop-rychla-retus-obliceje/
18. ELEKTROMAGNETICKÉ A SVĚTELNÉ DĚJE [online]. In: . Leden 2021, s. 70 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznacenymi-zmenami.pdf
19. Fotografování. Aktualizované vydání. Přeložil Patricie RŮŽIČKOVÁ. V Praze: Slovart, 2018. ISBN 978-80-7529-661-0.
20. FOTOŠKODA. CANON EF 16-35 mm f/4 L IS USM [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.fotoskoda.cz/canon-ef-16-35-mm-f-4-l-is-usm/
21. FOTOŠKODA. PŘECHODOVÉ FILTRY [online]. [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: https://www.fotoskoda.cz/hoya-filtr-prechodovy-sedy-nd-32x-77-mm/
22. FOTOŠKODA. Umělecká fotografie - 4. díl [online]. 2. 8. 2016 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: https://www.fotoskoda.cz/1298-umelecka-fotografie-4-dil/
23. GABRHEL, Josef. *Co je difrakce a jak se jí vyhnout* [online]. 25. září 2018 [cit. 2021-7-13]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/co-je-difrakce

24. GABRHEL, Josef. *Jak číst v histogramu* [online]. 30. května 2017 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/jak-cist-v-histogramu
25. GATCUM, Chris. *Kompletní fotografie: nejlepší fotografie z každého aparátu*. Přeložil Jakub GONER, přeložil Nikol ZACHOVALOVÁ BAROCHOVÁ. Brno: Zoner Press, 2018. Encyklopedie – grafika a fotografie. ISBN 978-80-7413-378-7.
26. HUSÁROVÁ, Dáša. *Zrcadlovky vs. bezzrcadlovky: odhalte jejich plusy a minusy* [online]. 6. listopadu 2018 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/zrcadlovky-vs-bezzrcadlovky-odhalte-jejich-plusy-a-minusy
27. JEDLIČKA, Jan. *CENTRÁLNÍ NEBO ŠTĚRBINOVÁ ZÁVĚRKA?* [online]. 22.03.2001 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://www.fotoaparat.cz/clanek/51/centralni-nebo-sterbinova-zaverka-2156/
28. JIRÁSKOVÁ, Anna. *Vyzrajte na kompozici aneb Jak vystavět snímek podle linií* [online]. 16. 1. 2018 [cit. 2021-7-7]. Dostupné z: https://www.fotoskoda.cz/1884-vyzrajte-na-kompozici-aneb-jak-vystavet-snimek-podle-linii/
29. KAČMAŘÍK, Michal. *Zhotovení a úprava fotografií* [online]. [cit. 2021-7-3]. Dostupné z: https://geoinformatika-1.vsb.cz/u3v/cv01/01_digi_foto.pdf
30. KAČMAŘÍK, Michal. *Cvičení 2 - Digitální fotografie a její základní úpravy* [online]. 2014 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://geoinformatika-1.vsb.cz/mms/cv02/cv02.html
31. KOVALČÍK, Vít. *Focení modelek v různém prostředí II: Focení ve městě* [online]. 28. února 2019 [cit. 2021-7-13]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/foceni-modelek-v-ruznem-prostredi-ii-mesto
32. KOVALČÍK, Vít. *Foťte lidi na (správné) úrovni* [online]. 24. června 2015 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/fotte-lidi-na-spravne-urovni
33. KOVALČÍK, Vít. *Používejte polarizační filtr* [online]. 6. června 2014 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/pouzivejte-polarizacni-filtr
34. KOVALČÍK, Vít. *SRGB, ProPhoto RGB a další – vyznáte se v barevných prostorech?* [online]. 14. května 2020 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z:

https://www.milujemefotografii.cz/srgb-prophoto-rgb-a-dalsi-vyznate-se-v-barevnych-prostorech

35. KOVALČÍK, Vít. *Telekonvertory – zvětšete dosah vašich objektivů* [online]. 22. srpna 2016 [cit. 2021-7-24]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/telekonvertory-zvetsete-dosah-vasich-objektivu
36. KOVALČÍK, Vít. *Základy kompozice při focení portrétu I: Práce s postavou* [online]. 3. září 2019 [cit. 2021-7-8]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/zaklady-kompozice-pri-foceni-portretu-i-prace-s-postavou
37. KRÁL, Mojmír. *Adobe Photoshop Lightroom 2*. Praha: Grada, 2010. Snadno a rychle (Grada). ISBN 978-80-247-2966-4.
38. KREJČÍ, Martin. *Fázový vs. kontrastní autofokus - význam pro praxi* [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.onlinefotoskola.cz/clanky/fazovy-vs-kontrastni-autofokus-vyznam-pro-praxi.html
39. KÜNNE, Christoph. *Adobe Photoshop: Úpravy barev*. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1732-3.
40. KUPSA, Michal. Jak vybrat kvalitní stativ [online]. 16. prosince 2019 [cit. 2021-7-25]. Dostupné z: https://www.michalkupsa.cz/blog/jak-vybrat-kvalitni-stativ-340.html
41. LANDRETH, Kat. RAW PHOTOS IN GIMP [online]. 12 October 2018 [cit. 2021-12-02]. Dostupné z: https://howtogimp.com/raw-photos-in-gimp/
42. LUKEŠ, Martin. Má smysl používat ochranné UV filtry? [online]. 21. 11. 2019 [cit. 2021-7-26]. Dostupné z: https://www.megapixel.cz/ma-smysl-pouzivat-ochranne-uv-filtry
43. MCGOWAN, Sean. *3 Things Math Class Taught You About UX* [online]. 2021 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://usabilitygeek.com/math-class-ux/
44. MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY. 7 Rámcový učební plán [online]. 2021 [cit. 2021-12-01]. Dostupné z: https://revize.edu.cz/files/rup-2021-se-zmenami.pdf

45. MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY. INFORMATIKA [online]. leden 2021 [cit. 2021-12-01]. Dostupné z: https://revize.edu.cz/files/informatika-2021.pdf
46. MUKAMAL, Reena. *How Humans See In Color* [online]. 8 June 2017 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/how-humans-see-in-color
47. PAĎOUR, Jiří. *Optické vady* [online]. 5. 4. 2021 [cit. 2021-7-25]. Dostupné z: http://www.dobre-svetlo.cz/optvady.php
48. PÁNEK, Jan. *DOPORUČUJEME: NEJLEPŠÍ DIGITÁLNÍ ZRCADLOVKY* [online]. 24. 9. 2018 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: https://www.fotoaparat.cz/clanek/2150/doporucene-nejlepsi-digitalni-zrcadlovky-dslr/
49. PELTIER, John. *WHAT'S THE DIFFERENCE BETWEEN PHASE DETECTION AND CONTRAST DETECTION AUTOFOCUS?* [online]. 8 December 2018 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.jmpeltier.com/difference-phase-detection-contrast-detection-autofocus/
50. PHOTOTOOLS.CZ. *Aberace čočky (Chromatická aberace)* [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.phototools.cz/slovnik/aberace-cocky/
51. PHOTOTOOLS.CZ. *Bezdrátová řídící jednotka pro blesky YONGNUO YN560-TX PRO pro Canon* [online]. 2021 [cit. 2021-7-28]. Dostupné z: https://www.phototools.cz/zbozi/bezdratova-ridici-jednotka-pro-blesky-yongnuo-yn560-tx-pro-pro-canon/?gclid=CjwKCAjwgISIBhBfEiwALE19SclTRaH0l7ujJO-wgkSwE3i4DY5PemWPB6oElCkQDLLsV8i1-dkGKxoCksgQAvD_BwE
52. ŠURKALA, Milan. Sony Cyber-shot RX100: terminátor zrcadlovek [online]. 7.8.2012 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: https://www.digimanie.cz/recenze-sony-cyber-shot-rx100-terminator-zrcadlovek/4630
53. TŮMA, Tomáš. Počítačová grafika a design: průvodce začínajícího grafika. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1784-2.
54. UPLATŇOVÁNÍ SUBJEKTIVITY [online]. In: . Leden 2021, s. 94 [cit. 2021-12-06]. Dostupné z: https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021-s-vyznacenymi-zmenami.pdf

55. VESELÝ, Lukáš. Jak fotit v noci aneb Noční fotografie a jak na ni [online]. 22. 11. 2019 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: https://www.megapixel.cz/jak-fotit-v-noci-aneb-nocni-fotografie-a-jak-na-ni
56. VINTINI, Leonardo. *Zlatá spirála: Fascinující geometrie přírody* [online]. 9. 2. 2021 [cit. 2021-7-7]. Dostupné z: https://www.epochtimes.cz/2021/02/09/zlata-spirala-fascinujici-geometrie-prirody/
57. VOCELKA, Tomáš. *Začala válka bezzrcadlovek, už i Canon ukázal profesionální přístroj. Trh ovládá Sony* [online]. 6. 9. 2018 [cit. 2021-7-22]. Dostupné z: https://magazin.aktualne.cz/foto/zacala-valka-bezzrcadlovek-uz-i-canon-ukazal-profesionalni-p/r~0d341184b14711e8acf3ac1f6b220ee8/
58. ZACH, Jiří. *Na co si dát pozor při focení zimních sportů* [online]. 13. února 2018 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/foceni-zimnich-sportu
59. ZACH, Jiří. *Ovládněte focení pohybu hvězd. 5 tipů, jak fotit star trails* [online]. 16. ledna 2018 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/5-tipu-jak-fotit-star-trails
60. ZEMAN, Honza. *Jak nasvítit portrét I: myslete na kvalitu, intenzitu i barvu světla* [online]. 10. července 2018 [cit. 2021-7-9]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/jak-nasvitit-portret-kvalita-intenzita-barva-svetla
61. ZEMAN, Honza. *Kompozice: Zlatý řez a pravidlo třetin* [online]. 7. září 2015 [cit. 2021-7-6]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/kompozice-zlaty-rez-a-pravidlo-tretin
62. ZEMAN, Honza. *Ovládněte barvy fotografie: Vyvážení bílé* [online]. 16. března 2015 [cit. 2021-7-29]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/ovladnete-barvy-fotografie-vyvazeni-bile
63. ZEMAN, Honza. *Pronikněte do tajů expozice: Expoziční trojúhelník* [online]. 16. února 2015 [cit. 2021-7-11]. Dostupné z: https://www.milujemefotografii.cz/proniknete-do-taju-expozice-expozicni-trojuhelnik

64. ZONER PHOTO STUDIO. Zoner Photo Studio X [online]. [cit. 2021-12-01]. Dostupné z: https://www.zoner.cz/objednavka

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma Bayerovy masky s ukázkou propustnosti barev přes jednotlivé filtry (Kačmařík, 2014) ... 11
Obrázek 2: Expoziční trojúhelník (Dolečková, 2015) ... 13
Obrázek 3: Centrální závěrka (vlevo), štěrbinová závěrka (vpravo) (Jedlička, 2001) ... 14
Obrázek 4: Identický pohyb houpačky při rozdílných expozičních časech (Autor: Jan Spilka) ... 15
Obrázek 5: Dynamická fotografie – krátká závěrka (Zach, 2018) ... 16
Obrázek 6: Umělecká fotografie – delší expoziční čas 30 s (Autor: Jan Spilka) ... 16
Obrázek 7: Fotografie hvězd při dlouhé expozici (Zach, 2018) ... 17
Obrázek 8: Fotografie oblohy s eliminací pohybu hvězd (Veselý, 2019) ... 18
Obrázek 9: Znázornění zavření clony ve spojitosti s clonovým číslem (Zeman, 2015) ... 19
Obrázek 10: Portrét s malou hloubkou ostrosti (Kovalčík, 2019) ... 20
Obrázek 11: Krajinářská fotografie s velkou hloubkou ostrosti (Autor: Jan Spilka) ... 21
Obrázek 12: Fotografický příklad difrakce (Autor: Jan Spilka) ... 22
Obrázek 13:Fotografie znázorňující úroveň šumu při stejné světelnosti, ale rozdílné hodnotě ISO (Autor: Jan Spilka) ... 25
Obrázek 14: Popis různých vlnových délek včetně viditelného světla ... 27
Obrázek 15: Teploty barev viditelného spektra (Zeman, 2015) ... 28
Obrázek 16: Reprezentace různých barevných prostorů (Kovalčík, 2020) ... 29
Obrázek 17: Kompaktní fotoaparát SONY (Šurkala, 2012) ... 30
Obrázek 18: Digitální zrcadlovka Nikon D5600 (Pánek, 2018) ... 32
Obrázek 19: Digitální bezzrcadlovka Canon EOS R (Vocelka, 2018) ... 32
Obrázek 20: Objektiv s pevnou ohniskovou vzdáleností Canon EF 50 mm f/1.2 L USM (Canon, 2021) ... 34
Obrázek 21: Canon EF 600 mm f/2,8L IS III USM (BéFOTO, 2021) ... 35
Obrázek 22: Zoom objektiv Canon EF 24-105mm f/4,0 L IS USM (Autor: Jan Spilka) ... 36
Obrázek 23: Širokoúhlý objektiv Canon EF 16-35 mm f/4L IS USM (FotoŠkoda, 2021) ... 37
Obrázek 24: Teleobjektivy s nastavitelnou ohniskovou vzdáleností (Bouška, 2013) ... 38
Obrázek 25: Telekonvertor Canon Extender EF 2x III 4 (Kovalčík, 2016) ... 39

Obrázek 26: Příklad fotografie s výraznější vinětací (Cvrček, 2015) 40
Obrázek 27: Příklad chromatické aberace na okvětním lístku (Phototools.cz, 2021) 41
Obrázek 28: Vizualizace polštářového zkreslení (vlevo) a soudkového zkreslení (vpravo) (Paďour, 2021) 42
Obrázek 29: Portrét focený shora, z úrovně očí a zdola. (Kovalčík, 2015) 47
Obrázek 30: Zlatý řez (Mcgowan, 2021) 47
Obrázek 31: Fibonacciho „zlatá“ spirála (365TIPU, 2016) 48
Obrázek 32: Ukázka pravidla třetin. (Zeman, 2015) 48
Obrázek 33: Spirálovitá linie – točité schodiště (Autor: Jan Spilka) 49
Obrázek 34: Znázornění dodržení kompozičních pravidel linie (Zeman, 2018) 50
Obrázek 35: Automatické ostření založené na fázové detekci (Peltier, 2018) 52
Obrázek 36: Automatické ostření založené na detekci kontrastu (Krejčí, 2021) 52
Obrázek 37: Složený hliníkový Tripod značky Manfrotto (Kupsa, 2019) 54
Obrázek 38: Příklad eliminace odrazu světla od skla hodinek polarizačním filtrem (Kovalčík, 2014) 55
Obrázek 39: Přechodový ztmavovací filtr (FotoŠkoda, 2021) 56
Obrázek 40: UV filtr chránící sklo objektivu (Lukeš, 2019) 57
Obrázek 41: Externí blesk Canon Speedlite 430EX II (Dolejší, 2009) 58
Obrázek 42: Bezdrátové ovládání odpalovačů a blesků (Phototools.cz, 2021) 58
Obrázek 43: Odrazná deska s bílým, černým, stříbrným, zlatým a difuzním povrchem (Atelierovapozadi.cz, 2021) 59
Obrázek 44: Histogram správně exponovaného snímku (Gabrhel, 2017) 61
Obrázek 45: Fotografie s velkým (vlevo) a malým (vpravo) kontrastem (Autor: Jan Spilka) 62
Obrázek 46: Fotografie Ještědu s rozdílným nastavením teploty a vyvážení barev (Autor: Jan Spilka) 62
Obrázek 47: Před a po retušování nedostatků obličeje (dptko.cz, 2016) 63