

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačního inženýrství



Diplomová práce

Technologie tvorby digitální a klasické fotografie

Tomáš Hřídel

© 2011 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Technologie tvorby digitální a klasické fotografie“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Daně Vynikarové za odborné vedení a rady při zpracování diplomové práce.

Technologie tvorby digitální a klasické fotografie

Digital and classical photography technology

SOUHRN

Obsahem této diplomové práce je seznámení s analogovou a digitální fotografií. Je zde také porovnán proces výroby digitální a analogové fotografie. Nakonec je porovnávána kvalita fotografií. To je prováděno pomocí šetření, ve kterém je použit dotazník. Ten byl jednak rozdáván osobně, ale také rozesílám elektronicky. Pro porovnání jsou zvoleny 2 digitální a 2 analogové fotografie.

Je zde vyhodnocováno několik kvalitativních rysů fotografií. A to celkové množství šumu / zrna na analogové nebo digitální fotografii a množství šumu / zrna ve světlých a tmavých částech fotografie. Dále bylo hodnoceno množství detailů ve stínech a ve světlech, celková ostrost a dynamický rozsah fotografie. Jako poslední byl hodnocen celkový dojem z fotografií.

KLÍČOVÁ SLOVA

Analogová a digitální fotografie, analogový a digitální fotoaparát, negativní film, fotomontáž, vyvolání a filmu, zrno, čip, citlivost ISO, formát digitální fotografie, šum.

SUMMARY

This diploma thesis contains an introduction into analogue and digital photography. It compares the processes of making the digital and analogue photographic pictures. Finally, this work contains a comparison of quality of photo pictures. The comparison is shown on 2 digital and 2 analogue photographs, and is realized through a questionnaire survey.

These picture quality attributes are evaluated: level of noise/granularity on the analogue and digital picture, level of noise/granularity in the dark and bright parts of the pictures. Furthermore, level of picture sharpness, level of picture detail in the dark and bright parts and the total dynamic range were assessed. Finally, the overall impression was evaluated.

KEYWORDS

Analogue and digital photography, analogue and digital camera, negative film, photomontage, developing of the film, granularity, chip, ISO sensitivity, format of digital photography, noise.

OBSAH

1. ÚVOD	5
2. CÍL PRÁCE A METODIKA.....	7
3. PRINCIP TECHNOLOGIE DIGITÁLNÍ A ANALOGOVÉ FOTOGRAFIE	9
3.1. HISTORICKÝ VÝVOJ	9
3.1.1. VÝVOJ FOTOAPARÁTŮ	9
3.1.2. VÝVOJ FOTOGRAFICKÝCH TECHNOLOGIÍ	9
3.1.3. VÝVOJ FOTOGRAFICKÝCH FILMŮ	10
3.1.4. VÝVOJ DIGITÁLNÍCH FOTOAPARÁTŮ	11
3.2. FOTOGRAFIE	12
3.3. FOTOAPARÁT	12
3.3.1. ZRCADLOVKY	13
3.3.2. DVOUOKÉ ZRCADLOVKY	13
3.3.3. JEDNOOKÉ ZRCADLOVKY	15
3.3.4. OBJEKTIVY.....	15
3.3.4.1. ROZDĚLENÍ OBJEKTIVŮ	15
3.3.4.2. ZÁVĚRKA.....	17
3.4. ANALOGOVÁ FOTOGRAFIE	18
3.4.1. SVĚTLO A JEHO VLASTNOSTI	19
3.4.1.1. ZDROJE SVĚTLA.....	19
3.4.1.2. BAREVNÉ VNÍMÁNÍ SVĚTLA.....	20
3.4.2. BAREVNÉ FILTRY	22
3.4.3. FOTOMETRICKÉ VELIČINY	22
3.4.4. FOTOGRAFICKÁ VELIČINA	23
3.4.5. FOTOGRAFICKÉ MATERIÁLY	24
3.4.5.1. PODLOŽKY.....	24
3.4.5.2. FOTOGRAFICKÉ PAPÍRY	25
3.4.5.3. PARAMETRY FOTOGRAFICKÉHO PAPÍRU	26
3.4.5.4. KINOFILM.....	27
3.4.5.5. CITLIVOST A FORMÁT FILMŮ	28
3.4.6. CHEMIKÁLIE.....	29
3.4.6.1. VÝVOJKA.....	29
3.4.6.2. DALŠÍ CHEMIKÁLIE	30
3.4.7. VYBAVENÍ PRO VYVOLÁNÍ FILMU.....	30
3.4.8. VYBAVENÍ PRO VYVOLÁNÍ FOTOGRAFIE	32
3.5. VYVOLÁNÍ FILMU	34
3.6. ZVĚTŠENÍ FOTOGRAFIE.....	35
3.6.1. MOŽNOSTI ÚPRAV FOTOGRAFIE PŘI ZVĚTŠOVÁNÍ	37
3.6.2. FOTOMONTÁŽ	38
3.7. DIGITÁLNÍ FOTOGRAFIE	39
3.7.1. ČIP	40
3.7.1.1. TECHNOLOGIE CCD	41
3.7.1.2. TECHNOLOGIE CMOS.....	42
3.7.2. PAMĚŤOVÉ KARTY	43
3.7.3. FOTOGRAFIE A JEJICH DATOVÉ FORMÁTY	45
3.7.3.1. KOMPRESSE DAT.....	46

4.	POROVNÁNÍ A VYHODNOCENÍ ROZDÍLŮ MEZI DIGITÁLNÍ A ANALOGOVOU FOTOGRAFIÍ.....	48
4.1.	ŠETŘENÍ.....	49
4.2.	VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	51
5.	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ.....	68
6.	ZÁVĚR.....	73
7.	REJSTŘÍK CIZÍCH POJMŮ.....	75
8.	SEZNAM LITERATURY.....	76
9.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	79
10.	SEZNAM TABULEK.....	80
11.	SEZNAM GRAFŮ.....	81
12.	PŘÍLOHA 1.....	82

1. ÚVOD

Lidé si dnes, stejně jako už i dříve, snaží uchovat vzpomínky na šťastné a spokojené chvíle svého života. Proto, aby si je mohli kdykoli připomenout nebo se mohli znova vrátit do míst, kde se jim líbilo, „vynalezli“ fotografie.

Fotografie byly vytvářeny už za dob našich prababiček. A stejně tak jako ve všem kolem nás, tak i u fotografií dochází k vývoji. Tento vývoj jde v první řadě od fotografií černobílých k fotografiím barevným. Ale vývoj postupuje dále i v tom, že se dnes už mnohdy fotografie nevytvářejí jen v papírové podobě, ale dochází k jejich uchovávání v podobě digitální.

Stejně tak dochází i k vývoji fotoaparátu.

Autor se dlouhodobě zajímá o problematiku fotografování, výrobu fotografií a jejich úpravu, zároveň je to také jeho velký koníček, který ale zároveň částečně využívá při své práci. Vzhledem k tomu si jako téma diplomové práce vybral téma týkající se technologie tvorby digitální a analogové fotografie.

Práce se bude zabývat dvěma různými technologiemi při tvorbě fotografií. Zároveň bude porovnávat jejich vzájemnou kvalitu.

První z technologií je léty prověřená **analogová fotografie**, která dosáhla již svého vrcholu a momentálně zde již není žádný vývoj. Druhou technologií je **digitální fotografie**. Jedná se v porovnání s analogovou fotografií o velmi mladou technologii, která nyní prochází prudkým rozvojem. Bude zajímavé zjistit, zdali tato nová technologie již klasickou analogovou fotografii dostihla nebo dokonce překonala.

Vznikají zde totiž různé názory. A to jak na kvalitu fotoaparátu, tak následně i na kvalitu fotografií z nich zhotovovaných.

Velká část starších lidí zastává názor, že analogový (kinofilmový) fotoaparát je lepší a tudíž i fotografie z něj. Tento jejich názor často vychází z toho, že mají větší, delší a někdy i jedinou zkušenost s tímto typem fotoaparátů. Další jejich námitkou může být i to, že tento fotoaparát ovládat umí, ale jiný (digitální) ne a nechtějí se už učit nic jiného nebo

mají strach z jeho ovládní. Námitkou je i to, že z něj se fotky vyvolají, protože jsou na kinofilmu a tudíž je pak fyzicky mají.

Na druhou stranu jsou zde i zastánci digitálních fotoaparátů a fotografií. Tady jsou většinou mladší lidé. Jejich argumentem je, že si mohou nadělat víc fotografií, nemusejí řešit, co a kolik toho ještě mohou vyfotografovat a z fotografií si pak mohou vybrat ty nejlepší. Jsou zde i tací, kteří už ani nechtějí fotografie v papírové podobě, protože zabírají místo, práší se na ně nebo pro nějaký jiný důvod, ale stačí jim jen fotografie v podobě digitální.

Každá z těchto skupin často upřednostňuje ten daný typ fotografií a zdají se jim i lepší, kvalitnější, ... Často se také objevuje názor, že fotografie analogová je kvalitnější. Důvodem námitek bývá to, že digitální fotoaparáty nejsou tak kvalitní, jsou pomalejší a nestihnou zachytit zamýšlený okamžik.

Proto bylo zkoumáno, jak dopadne porovnání kvality dvou různých typů fotografií, když nebude uvedeno, kterým typem fotoaparátu byla daná fotografie pořízena.

Práce bude tudíž porovnat kvalitu fotografie digitální s kvalitou fotografie analogové (kinofilmové).

2. CÍL PRÁCE A METODIKA

Cílem této diplomové práce je:

- 1) **porovnání dvou technologií** využívaných pro výrobu fotografií,
- 2) **porovnání kvality** analogové a digitální **fotografie**.

Nejprve je v krátkosti zmíněn historický vývoji fotoaparátu a fotografie a technický popis fotoaparátu. O něco více prostoru je věnováno popisu analogové fotografie a tomu, co je nebytné k jejich zhotovení a úpravě. Popisu digitální fotografie je věnována jen krátká a okrajová část diplomové práce, protože toto téma již bylo zpracováno v autorově bakalářské práci.

Hlavní část práce se týká šetření, které bylo prováděno formou dotazníku. Ve kterém je porovnávána kvalita digitální a analogové fotografie. Je zde porovnáván dynamický rozsah, ostrost fotografií a množství šumu / zrna na fotografiích.

Pro srovnání byly použity dvě fotografie vyfotografované analogovým fotoaparátem a dvě fotografie pořízené digitálním fotoaparátem. Fotografována byla stejná osoba, ve stejnou dobu, na stejném místě a za stejných světelných podmínek. Fotografováno bylo na denním světle a to jednak proto, že autor nemá k dispozici ateliér, ale také z toho důvodu, že i většina lidí své fotografie pořizuje v přírodě.

Je brán zřetel na to, že světelné podmínky se mohou měnit v čase, a proto byly fotografie vytvořeny během co nejkratší doby. Byla vybrána scéna s velkým dynamickým rozsahem. Jde o fotografie dívky v protisvětle.

Je zde předpoklad, že na fotografiích by měl být rozdíl v **dynamickém rozsahu**, a že lepších výsledků bude dosaženo z kinofilmového fotoaparátu. Předpokládá se, že hlavně ve světlých částech fotografie bude více detailů a naopak, že u digitální fotografie budou vznikat tzv. přepaly.

Dále je v práci hodnoceno **množství šumu / zrna** na fotografiích. Zde jsou očekávány srovnatelné výsledky s ohledem na dobré světelné

podmínky během fotografování a výběr nízkých hodnot ISO, a to jak u digitální fotografie, tak i u kinofilmu.

Nakonec je porovnávána *ostrost* fotografie, kde není předpokládán žádný výrazný rozdíl. Je však možné, že o něco lepší bude analogová fotografie a to s ohledem na větší rozlišení kinofilmu oproti digitálnímu snímacímu čipu.

Pro pořízení analogových fotografií byl použit analogový fotoaparát Nikon F80 s objektivem Tamron 28 - 75 f/2,8 a s kinofilmem ILFORD FP4 – 125ASA. Pro pořízení digitálních fotografií byl použit digitální fotoaparát Canon 7D s objektivem Canon EF 17 – 40 mm f/4 USM.

Fotografie z kinofilmového fotoaparátu byly vyvolány doma samotným autorem práce, aby měl celý fotografický proces pod kontrolou. Digitální fotografii byla fotografována do formátu RAW pro dosažení maximální kvality a dále byla převedena pomocí programu Adobe Photoshop CS5 v zásuvném modulu Photoshop Camera Raw do formátu JPG. Samotný tisk fotografií byl svěřen profesionálům.

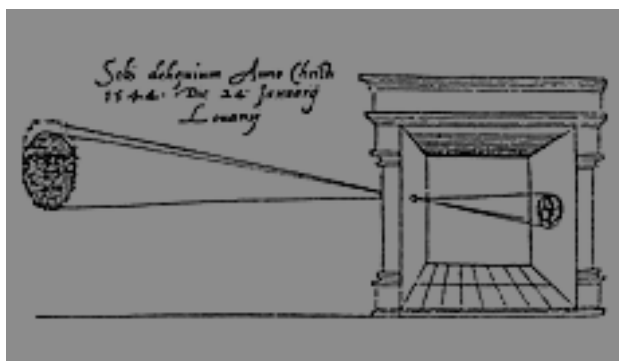
3. PRINCIP TECHNOLOGIE DIGITÁLNÍ A ANALOGOVÉ FOTOGRAFIE

3.1. HISTORICKÝ VÝVOJ

3.1.1. VÝVOJ FOTOAPARÁTŮ

Za *první počátky fotografie* lze považovat zařízení jménem **camera obscura**. Jednalo se o temnou místnost s jedním malým otvorem. Tímto otvorem procházel svazek paprsků světla, který vykresloval na protější stěnu převrácený obraz předmětů, které byly umístěny před otvorem.

Poprvé byla vyobrazena camera obscura roku 1545 nizozemským fyzikem a matematikem *Gemmou Frisiusem*. Toto zařízení se postupem času vyvíjelo. Dva nejdůležitější kroky ve vývoji Camery obscury bylo osazení optickou čočkou a doplněním o clonku.[5], [20]



Obrázek 1 Camera obscura první dochované vyobrazení [zdroj: <http://www.pinhole.cz/cz/pinholecameras/whatis.html>]

3.1.2. VÝVOJ FOTOGRAFICKÝCH TECHNOLOGIÍ

Souběžně se zdokonalováním camery obscury byly zkoumány **materiály citlivé na světlo**.

Thomas Wedgwood a *Humpry Dyvy* v roce 1802 napustili papír nebo bílou kůži dusičnanem nebo chloridem stříbrným. Na takto upravenou světlocitlivou plochu pak pokládali různé předměty a vystavovali je účinkům světla.[5]

První dochovaná fotografie byla zhotovena technologií nazývanou heliografie. Tuto metodu použil v roce 1826 *Joseph Nicéphore*. Využil pro její zhotovení fotocitlivého asfaltu. Expozice této fotografie byla na dnešní dobu velmi dlouhá, trvala celých 8 hodin. Tato první fotografie byla velmi nízké technické kvality. Vyznačovala se malou ostroší a byla tmavá a nekонтastní.[5], [21]

Dalším pokrokem byl vynález, se kterým přišel v roce 1837 Francouz *Louis Daguerre*. Jeho metodou bylo možné vytvořit ostré fotografie během několika minut. Tato fotografická technika je nazývána **daguerrotypie**. Zde jsou využívány jako světlocitlivá vrstva halogenidy stříbra. Obraz je ale tvořen částicemi amalgamu stříbra.

A konečně anglický vědec *William Fox Talbot* si nechal patentovat v roce 1841 **kalotypii**, což je způsob fotografování, který je využíván v analogické fotografii dodnes. Jako první použil proces kde je prvním krokem vznik negativu a ten je následně zpracován na pozitiv.[5]

3.1.3. VÝVOJ FOTOGRAFICKÝCH FILMŮ

Předchůdce dnešního kinofilmu byly **pružné podložky**, jejichž výrobu zahájil v roce 1884 Američan *George Eastman*. Poprvé byl použit jako fotografický materiál pružná podložka, jednalo se o takzvaný stahovací film. Jako podložka sloužil papír.

V roce 1889 bylo patentováno nanášení světlocitlivého materiálu na **celuloid**, což je využíváno u svitkových filmů až dodnes.

První metodou, jak získat barevnou fotografii, byla nepřímá cesta tzv. **kolorování**.

Prvním fotografickým procesem, kterým se dala vyrobit barevná fotografie, byla **Lippmanova fotografie**, jmenující se podle jejího autora.

Zde je využito jevu interference světla. Problémy působila nezbytná manipulace s jedovatou rtuť a malá citlivost na světlo.[5]

Louis Lumier zveřejnil 30. 5. 1904 první fotografický materiál, který byl prodáván komerčně. Jednalo se o tzv. **autochrom**, což je inverzní rastrový systém. Rastr je zde tvořen nepravidelně rozloženými škrobovými zrnky na skleněné desce. Částice škrobu byly obarveny červeně, zeleně a modře a exponovalo se přes sklo. *Nevýhodou* této metody byla nízká citlivost asi 15 DIN. Byl vyráběn v letech 1907-1932.

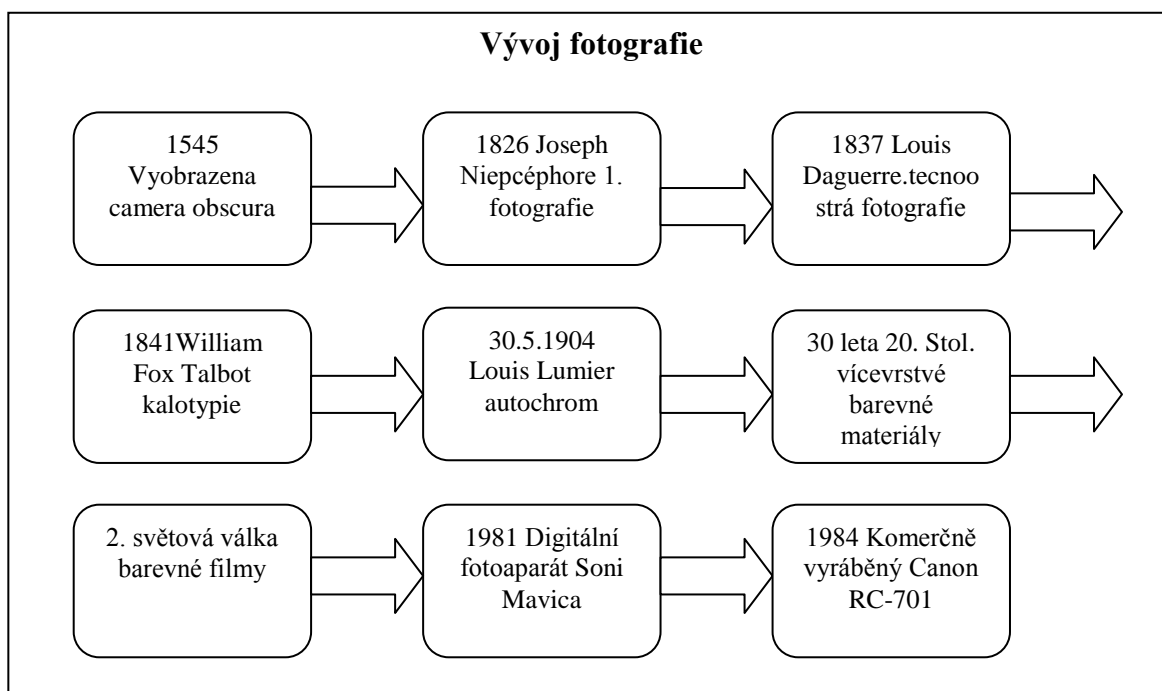
Ve 30. letech minulého století byly uvedeny na trh **vícevrstvé barevné materiály**, které jsou založené na subtraktivním způsobu míchání barev a na barvotvorném vyvolávání. Tato technologie umožnila rozvoj barevné fotografie. Barevné filmy systému tak jak je známe dnes, negativ – pozitiv, byly vyvinuty až v průběhu druhé světové války.[5]

3.1.4. VÝVOJ DIGITÁLNÍCH FOTOAPARÁTŮ

V druhé polovině 20. století vznikají první **digitální fotoaparáty**.

Prvním digitálním fotoaparátem byl fotoaparát vyrobený společností Sony. Jednalo se o fotoaparát MAVICA (MAGnetic video CAmera) a byl vybaven čipem o rozlišení 290 kpix. Výstup z fotoaparátu byl zobrazován na televizi. Data mohla být ukládána analogově na magnetické kotouče. Nejednalo se tudíž o digitální fotoaparát v podobě, jak ho známe dnes. Tento fotoaparát nebyl nikdy vyráběn sériově.[9], [22]

První digitální fotoaparát, který byl uvedený na trh (a to v roce 1986), vyrobila firma Canon a je označován jako Canon RC-701. Jeden z jeho prototypů byl však již testován v roce 1984 na olympijských hrách v Los Angeles.[21]



Obrázek 2 Vývoj fotografie

3.2. FOTOGRAFIE

FOTOGRAFIÍ nazýváme rovinný obraz. Jde o černobílý nebo barevný obraz prostoru, který byl zachycen přes optickou soustavu tvořenou objektivem na citlivý fotografický materiál. Nebo v případě digitální fotografie zachycen na digitální čip a následně uložen na paměťové medium ve fotoaparátu.[7]

3.3. FOTOAPARÁT

Nejstarší fotoaparáty vycházely z camery obscury.

Následovaly **dřevěné měchové přístroje**. Tyto přístroje byly různých velikostí. Od těch velkých pro ateliérové účely tzv. *ateliérové komory*, až po ty menší *cestovní*, které byly upraveny pro focení v exteriérech.

U **ateliérových komor** se používaly formáty kazet 18 x 24 cm až 30 x 40 cm. **Cestovní fotoaparáty** se vyznačovaly možností složit je do

základního objemu formátu, který využívaly. Formát u těchto přístrojů se pohyboval v rozsahu 13 x 18 cm až 24 x 30 cm.

Další rozvoj fotografických přístrojů přineslo *rozšíření řad amatérských fotografů*. **Přístroje pro fotoamatéry** byly menší a lehčí. Postupně se ustupovalo od dřeva jako hlavního konstrukčního materiálu a pro jednotlivé díly se začínalo používat odlévání a lisování. Začaly se používat také plasty.

Postupem času se fotoaparáty zmenšovaly až na přístroje, které se pohodlně vejdou do kapsy kabátu a není tudíž problém s nimi cestovat.

V dnešní době, je nejrozšířenějším formátem pro analogovou fotografii **kinofilm**, kdy jedno kinofilmové políčko je o rozměrech 24 x 36 mm.[5]

3.3.1.ZRCADLOVKY

V knize Technické základy fotografie je uvedeno: *“U zrcadlovek je pozorování zvoleného motivu vyřešeno tak, že paprsky prošlé objektivem jsou odráženy zrcadlem na matnici hledáčku, kde vykreslují obraz.”*[5]

Zrcadlovky rozlišujeme podle konstrukce, zda mají jeden nebo dva objektivy. Zrcadlovkám s jedním objektivem říkáme **jednooké** a se dvěma objektivy **dvouoké**. [5]

3.3.2.DVOUOKÉ ZRCADLOVKY

Základem konstrukce **dvouokých (nepravých) zrcadlovek** jsou dva objektivy (oči), které jsou umístěné nad sebou ve společné čelní desce. Spodní objektiv je využíván pro snímání obrazu na světlocitlivý materiál tj. film. Horní objektiv je využíván pro zobrazení obrazu v hledáčku. Oba objektivy mají stejné ohniskové vzdálenosti, ale pro horní hledáčkový objektiv bývá zvolena jednodušší konstrukce, protože je určen jen k náhledu.

Problémem při fotografování může být stranově převrácený obraz, který je vidět na matnici v té velikosti, v jaké bude zobrazený na filmu. Další nevýhodou je paralaxa vznikající použitím dvou různých objektivů pro snímání obrazu a pro komponování.[4]

V současnosti se dvouoké zrcadlovky již nevyrábějí. Vzhledem k jejich příliš velkým rozměrům a komplikovanosti změny objektivů nebo nemožnosti použít objektiv s proměnným ohniskem považujeme dvouoké zrcadlovky za překonané. Jedinou jejich výhodou byl větší formát filmu. Nejčastěji se používaly svitkové filmy středního formátu 6 x 6 cm. Tyto fotoaparáty umožňují v určitých oblastech překonat kvalitou fotografie z moderních amatérských digitálních zrcadlovek.[24]

Za modifikaci dvouoké zrcadlovky můžeme považovat **kompaktní fotoaparát s průhledovým hledáčkem**. Horní objektiv je nahrazen průhledovým hledáčkem, což je vlastně konstrukčně velmi jednoduchý objektiv. U těchto kompaktních přístrojů je většinou s objektivem zpřažen jen zoom. Ostření není v hledáčku nijak řešeno a předpokládá se vždy jen automatické ostření.[25]



Obrázek 3 Dvouoká zrcadlovka Flexaret III [zdroj: http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/fyzika/prof/Tesar/diplomky/obr_dopl_optika/fotoaparaty/histor/ceske.htm]

Problematikou kompaktních fotoaparátů jsem se více zabýval v mé bakalářské práci Editace digitální fotografie.[6]

3.3.3. JEDNOOKÉ ZRCADLOVKY

U těchto přístrojů je hlavní výhodou sledování snímaného objektu při komponování fotografie přímo snímacím objektivem, což zabraňuje vzniku paralaxy.

Další výhodou je snadné použití výměnných objektivů nebo objektivů s proměnnou ohniskovou vzdáleností.[5]

Podrobněji jsem se konstrukcí jednooké zrcadlovky také zabýval v mé bakalářské práci Editace digitální fotografie.[6]

3.3.4. OBJEKTIVY

V knize Fototechnika je uvedeno: „*Objektiv nespojná soustava, která vytváří co nejméně zkreslený reálný obraz fotografovaného objektu. U fotopřístroje je tvořen nejméně třemi čočkami, jejichž kombinací se kompenzují optické vady.*“[8]

Tříčlenný čtyřčočkový objektiv tessar byl zkonstruován v roce 1902 a byl vyráběn pod názvy Belar, Ektar anebo Industar. Později, asi v 60. až 70. letech 20. století, byly sestrojeny objektivy, které nelze rozdělovat podle tradičního dělení na asymetrické (tessar, sonnar) a symetrické (biotar). V 80. letech minulého století se začaly používat objektivy s proměnlivou ohniskovou vzdáleností.[8]

3.3.4.1. ROZDĚLENÍ OBJEKTIVŮ

Objektiv může být vyměnitelný nebo pevnou součástí fotoaparátu. **Výměnné objektivy** jsou používány pro jednooké zrcadlovky. Naopak u kompaktních fotoaparátů je **objektiv pevnou a neměnnou součástí přístroje**.

Objektivy lze rozlišovat **podle jejich způsobu použití** např. *makroobjektivy*, *posuvné objektivy* (tilt-shift objektivy) pro fotografování architektury nebo *portrétní objektivy*. [8]

Další možností dělení objektivů je **podle ohniskové vzdálenosti** na *standardní, širokoúhlé, rybí oko, dlouhoohniskové, zvláště dlouhé objektivy* a *zoomové objektivy*.

Tabulka 1 Ohniskové vzdálenosti a úhly záběru III [zdroj: John, Hedgecoe, Velká kniha fotografie]

	Rybí oko		Širokoúhlé			Základní
Ohnisková vzdálenost [mm]	6	8	18	28	35	50
Úhel záběru [°]	220	180	100	74	62	46

Tabulka 2 vzdálenosti a úhly záběru III [zdroj: John, Hedgecoe, Velká kniha fotografie]

	Dlouhoohniskové				
Ohnisková vzdálenost [mm]	80	105	135	200	300
Úhel záběru [°]	28	23	18	12	8

Tabulka 3 vzdálenosti a úhly záběru III [zdroj: John, Hedgecoe, Velká kniha fotografie]

	Zvláště dlouhé objektivy		
Ohnisková vzdálenost [mm]	400	600	1200
Úhel záběru [°]	6	4	2

Ohnisková vzdálenost je nejdůležitějším konstrukčním parametrem objektivu. Udává úhel záběru objektivu (viz. Tabulka 1, Tabulka 2 a

Tabulka 3) a povahu záběru pro daný formát světlocitlivého materiálu. Pro různé fotografické situace je vhodné použít objektivy s různou ohniskovou vzdáleností.

Nejběžnější jsou **objektivy standardní**. U kinofilmového formátu se dnes často využívají objektivy s proměnou ohniskovou vzdáleností s přibližným rozsahem 28 až 80 mm. Jde o objektivy, které se hodí pro velkou část fotografických námětů.

Širokoúhlé objektivy požíváme tehdy, nemáme-li dostatečný odstup od objektu, který chceme fotografovat. Příkladem může být fotografování v místnosti nebo chceme-li fotografovat co největší prostor.[8]

Zvláštním případem jsou **objektivy s velmi krátkou ohniskovou vzdáleností** tzv. **rybí oka**. Vyznačují se značnou deformací prostoru. Tato vlastnost je využívána pro výtvarné účely.

Dlouhoohniskové objektivy využíváme zvláště v situacích, kdy potřebujeme fotografovat objekty, ke kterým se není možné přiblížit. Příkladem je focení divoké zvěře. Nevýhodou je nutnost použití kratší expozice z důvodu snadné pohybové neostrosti vzniklé roztřesením fotoaparátu drženém v ruce. Toto lze částečně eliminovat použitím stativu nebo monopodu. Tyto objektivy se vyznačují nižší světelností a velmi malou hloubkou ostrosti. Zajímavý je vliv na kompozici. U těchto objektivů vzniká dojem, že fotografované objekty, které jsou od sebe v různých vzdálenostech, jsou na fotografii naskládány takřka na sobě.

Zvláštní konstrukcí objektivů jsou **zrcadlové objektivy**, které tvoří kladný meniskus a dvě kulová zrcadla. Hlavní výhodou těchto objektivů je menší váha a kratší konstrukční délka.

Dalším důležitým parametrem pro objektivy, kromě ohniskové vzdálenosti, je **světelnost**. Tu určuje nejmenší možné clonové číslo, které je možné nastavit na objektivu.[8]

3.3.4.2. ZÁVĚRKA

Závěrka je zařízení, které řídí dobu, po kterou je osvětlen světlocitlivý materiál. Existuje několik typů závěrek.

Prvním je **závěrka centrální**. Je umístěna v objektivu a konstruována z lamel, které jsou při expozici vyklápěny od osy a zpět k ní. Většinou se používá u kompaktních přístrojů.

Další možností je **závěrka šterbinová**. Tu můžeme dále dělit na **vertikální** nebo **horizontální**. Principem je posun šterbiny s různou šířkou před světlocitlivým materiálem. Tato šterbina je tvořena dvěma lamelami, kdy první lamela odkrývá přístup světla na světlocitlivý materiál a naopak druhá tento přístup uzavírá. Využívá se u fotoaparátů s výměnnými objektivy, protože není součástí objektivu, ale fotoaparátu.[8]

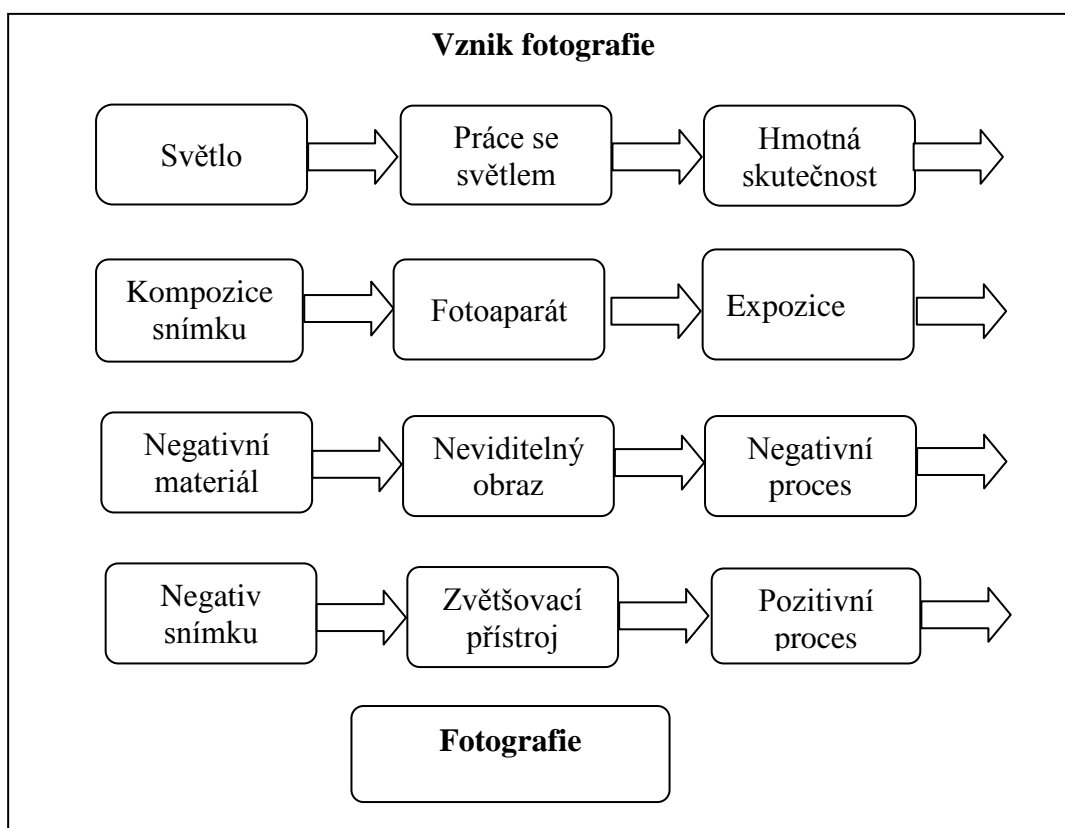
3.4. ANALOGOVÁ FOTOGRAFIE

Světlo je základem pro vznik každé fotografie (včetně fotografie digitální). Slovo fotografie lze přeložit jako „malba světlem“. Světelné paprsky jsou zde však zachyceny jinak než jak je vnímá lidské oko.

Druhým nezbytným předpokladem pro vznik fotografie je **osvětlená hmotná skutečnost** (jakýkoliv předmět, osoba, krajina, ...). Tzv., že můžeme fotografovat pouze to co je hmotné a je vidět.

Fotografování provádíme fotoaparátem a samotná fotografie vzniká během **expozice** (doby, po kterou je otevřená závěrka fotoaparátu po stisknutí spouště). Během této doby se vytváří prozatím neviditelný obraz.

Posledním krokem (pouze u analogového fotoaparátu) je **vyjmutí fotografického filmu** z fotoaparátu a jeho vyvolání. Vyvolávat film si můžeme sami doma nebo ho svěžit profesionálům. Některé druhy filmů není možné doma vyvolávat. Jedná se např. o barevné diapositivy.[4]



Obrázek 4 Vznik fotografie [Zdroj: Zaoral, Zdenek. Fotografujeme]

3.4.1.SVĚTLO A JEHO VLASTNOSTI

Mluvíme-li o světlu, rozumíme tu část elektromagnetického vlnění, kterou vnímáme naším zrakem. Lidské oko je citlivé na světelné spektrum v rozsahu barev od fialové přes modrou, zelenou a žlutou až po červenou. Oko nemá ke všem barvám stejnou relativní citlivost; největší citlivost má k žlutozelenému záření. Této vlastnosti využíváme při převodu barevné skutečnosti na černobílou fotografii.

Za fialovou oblastí světla leží pro nás neviditelná oblast, kterou nazýváme *ultrafialová*, naopak před červenou oblastí světla se nachází pro nás také neviditelná oblast, které říkáme *infračervená*. Tyto dvě oblasti jsou pro fotografii velmi důležité.

Světlo se šíří ve vzduchu konstantní rychlostí a to přibližně 300 000 km/s. Jeho šíření je přímočaré a světlem se přenáší zářivá světelná energie. Psychofyziologický vjem „barvy“ závisí na vlnové délce světla.[7]

3.4.1.1. ZDROJE SVĚTLA

Zdroje světla dělíme na dva druhy.

Zářící objekt může být *sám zdrojem světla* (žárovka, slunce). V těchto případech mluvíme o **prvotním zdroji**.

Častější jsou tzv. **druhotné zdroje světla**. To jsou ty, které *světlo pouze odrážejí* nebo *propouštějí* (např. průhledné sklo, které světlo propouští, ale může přitom světlo některé vlnové délky pohlcovat a měnit tak barvu světelného svazku).

Ve fotografii častěji využíváme *neprůhledné druhotné zdroje* světelného záření, které odrážejí světlo jiného světelného zdroje. Ve většině případů se jedná o sluneční světlo.[7]

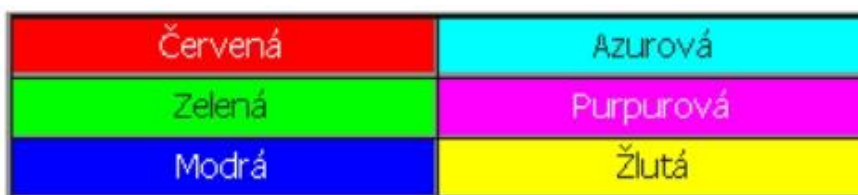
3.4.1.2. BAREVNÉ VNÍMÁNÍ SVĚTLA

Pokud by povrch tělesa (druhotného zdroje) odrazil všechny vlnové délky světla stejně a světlo vysílané z prvotního zdroje by bylo bílé. Pak by odražené světlo bylo také **bílé**.

Další možností je, že by objekt všechny paprsky světla z prvotního zdroje světla pohlcovoval. Pak by se nám předmět jevil jako **černý**.

Většina druhotných zdrojů odráží světlo o různých vlnových délkách rozdílně. To znamená, že některé složky jsou pohlcovány a ostatní odraženy. Tím vzniká, při dopadu bílého světla na takové těleso barevný vjem. Tyto barvy nazýváme **pestré**. Barevný tón odraženého světla, je určen jeho vlnovou délkou. Nejsytější je takové barevné světlo, které má velmi úzký rozsah vlnových délek a neobsahuje žádnou nepestrou barvu. Jako nepestré barvy označujeme šedou, černou nebo bílou barvu. Čím větší je podíl nepestré barvy, tím je sytost barev nižší.

Povrch tělesa vidíme např. jako zelený, pokud pohlcuje všechny ostatní složky světla a odráží pouze zelenou barvu. Kdyby dopadající světlo neobsahovalo zelenou složku, zdálo by se nám, že těleso má černou barvu. Kdyby toto těleso naopak pohlcovalo zelenou složku a ostatní barevné složky odráželo, vnímali bychom jeho povrch jako by byl purpurový. Podobných dvojic barev známe více a nejdůležitější pro fotografii jsou následující dvojice:



Obrázek 5 Barvy základní a doplňkové [zdroj: http://www.fotografovani.cz/art/fozak_df/rom_1_04_barvasvetla.html]

Barvy červenou, zelenou a modrou označujeme jako **barvy základní**, azurovou, purpurovou a žlutou nazýváme **barvami doplňkovými**.

Na barevném kruhu, viz. Obrázek 1Obrázek 6, vidíme rozložení základních a doplňkových barev. Doplňkové barvy jsou vždy na protější straně barevného kruhu vůči barvám základním.[7]



Obrázek 6 Barevný kruh [zdroj:

http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://tf.czu.cz/~votruba/FIRMA/lekce3/prednasky/03/bkruh.jpg&imgrefurl=http://tf.czu.cz/~votruba/FIRMA/lekce3/prednasky/03/9_kapitola53.htm&usg=__bsrTUkKNmINBdLMc4aWfCpZaDc=&h=273&w=400&sz=13&hl=cs

Doplňkovou barvou je taková barva, která původní barvě chybí do šedé či bílé. Tzv., že pokud smícháním dvou barev vznikne šedá nebo bílá, jsou tyto dvě barvy doplňkové.

Je známé, že doplňkové barvy lahodí lidskému oku a vytvářejí příjemný barevný kontrast. Toho využíváme v barevné fotografii například pro barvu pozadí k hlavnímu objektu. Jde o subjektivní záležitost, ale zvolíme-li základní barvy, tak je můžeme vyjádřit i ryze matematicky.[19]

Citlivost lidského oka k barvám není zcela shodná s citlivostí negativního černobílého materiálu. Příčina rozdílu je v tom, že krystalky bromidu stříbrného (hl. složka fotografické citlivé vrstvy) mají základní citlivost k ultrafialovému světlu, které je pro náš zrak neviditelným zářením. Až další chemické sloučeniny přidané do citlivé vrstvy (optické senzibilátory) tuto citlivost rozšiřují do oblasti viditelného záření tj. světla.

Negativní černobílý materiál lze dělit podle rozsahu citlivosti k různým barvám do různých skupin. Původního dělení materiálu na ortochromatický a panchromatický se v dnešní době již nepoužívá. Negativní materiály jsou většinou panchromaticky senzibilovány. To znamená, že jejich citlivost zasahuje do červené barvy spektra. Kromě toho se vyrábějí materiály s nesenzibilovanou citlivou vrstvou a to i negativní materiály, které jsou citlivé na infračervené záření.

Spektrum dopadajícího světla na fotografickou vrstvu, lze dodatečně upravit barevnými filtry, kterými prochází světlo při expozici snímku. Na převod barev do stupnice šedé mají vliv také klimatické podmínky, např. nadmořská výška, sněhová pokrývka nebo mořská hladina.[7]

3.4.2. BAREVNÉ FILTRY

Barevné kontrastní filtry jsou používány hlavně v černobílé fotografii. Jejich použitím ovlivníme převod barev na šedou škálu.

Barva filtru bude na výsledné černobílé fotografii světlejší až bílá a zároveň doplňkové barvy budou ztmaveny nebo dokonce odfiltrovány. Kontrastní filtry se vyrábějí v různých barvách a několika hustotách a mají proto i různé korekční faktory.[18], [9]

3.4.3. FOTOMETRICKÉ VELIČINY

Základní veličinou je **svítivost**. V knize Praktická černobílá fotografie je uvedeno: „*Základní fotometrickou veličinou je **svítivost**. Je definována jako podíl elementárního světelného toku vyzářeného zdrojem v některém směru do nekonečně malého prostorového úhlu a velikosti tohoto úhlu. Její jednotkou je kandela (cd), jedna ze základních jednotek SI.*“[7]

Další velmi důležitou veličinou pro fotografickou praxi je **jas**. Dále se v knize Praktická černobílá fotografie uvádí: „*Jasem rozumíme diferenciální podíl svítivosti plošky povrchu zdroje ve směru pozorování*

a kolmého průmětu této plošky do vyšetřovaného směru. Jednotkou jasu je kandela na čtvereční metr (cd/m^2). O jasu lze hovořit jak u prvotního, tak u druhotného zdroje světla. Je měrnou veličinou svítivosti používanou pro plošné zdroje. “[7]

V neposlední řadě mluvíme o **světelném toku**. „*Světelný tok, který vyjadřuje schopnost záření vyvolat zrakový vjem. Jeho jednotkou je lumen (lm) a má rozměr cd .*“ [7]

Pro fotografii je také důležitou veličinou **intenzita osvětlení**. „*Je definováno jako diferenciální podíl světelného toku dopadajícího na sledovanou plošku povrchu tělesa a velikosti této plošky. Jednotkou osvětlení je lux (lx) a má rozměr cd/m^2 .*“ [7]

3.4.4.FOTOGRAFICKÁ VELIČINA

Fotografickou veličinou je takzvaný **osvit (expoze)**. „*Osvitem (expoze) rozumíme součin osvětlení dané plošky a doby, po kterou osvětlení trvalo. Jednotkou osvitu je luxsekunda (lx s) a má rozměr $\text{cd s}/\text{m}^2$. Podle ČSN 66 6401 se smí názvu osvit používat jen tehdy, jde-li o fotometrickou veličinu, tj. vyjadřuje-li se osvětlení v luxech. Poněvadž ve fotografické praxi je tomu tak zřídka, používá se pro tuto veličinu obvykle názvu expoze.*“ [7]

V knize Praktická černobílá fotografie je dále uveden způsob pro výpočet expoze H : „*Pro běžnou potřebu počítáme expozi H ze součinu střední hodnoty (intenzity) osvětlení E a času i , po který osvětlení na citlivou vrstvu působilo.*

$$H=E*i$$

Pro hodnocení vlastností citlivého materiálu pomocí tzv. senzimetrické charakteristiky je expoze materiálu nezávisle proměnnou veličinou; její funkcí je optická hustota vyvolaného záznamu.” [7]

Clonou objektivu měníme intenzitu osvětlení. Další možností změny intenzity je použití filtru. Dobu expoze měníme závěrkou. Stanovení

expozice a její nastavení na fotoaparátu je jednou ze základních operací fotografického procesu.

3.4.5. FOTOGRAFICKÉ MATERIÁLY

Fotografické materiály jsou složeny z *fotografické světlocitlivé vrstvy* a ta je nanášena na vhodnou podložku. Všechny fyzikálně chemické děje, které jsou nezbytné pro vznik fotografie, se odehrávají právě ve světlocitlivé vrstvě. Díky těmto procesům vzniká fotografie.

Fotocitlivou vrstvu také nazýváme *emulzní vrstvou*. Tu tvoří stříbrné halogenidy chlorid stříbrný, bromid stříbrný a jodid stříbrný. Tento světlocitlivý materiál je rozpuštěn do želatiny. Ta se vyznačuje bobtnavostí ve vodném prostředí. Této vlastnosti je využíváno při vyvolávání filmu. Díky této vlastnosti pronikají aktivní složky zpracovatelských roztoků k částicím stříbrných halogenidů. Želatina je vyráběna z kůží a kostí zvířat. Takto přírodně vyrobená želatina je kvalitnější než želatina vyrobená syntetickou cestou.[5]

3.4.5.1. PODLOŽKY

Podložkou myslíme materiál, na který je fotocitlivá vrstva nanášena. Pro tento materiál je důležité, aby splňoval mnoho technických podmínek. Mezi tyto technické vlastnosti například patří fotografická neaktivnost, rozměrová stálost nebo pružnost a požadovaná pevnost.

Známe tyto základní materiály používané jako podložky pro fotocitlivou vrstvu:

- 1) **Skleněné desky** - byly používány jako jedna z prvních podložek. Jejich hlavními výhodami je naprostá rozměrová stálost a dokonalá rovnost. Sklo je používáno v určitých případech dodnes.
- 2) **Filmová podložka** – dříve byla vyráběna z celuloidu. Později byl celuloid vzhledem k jeho hořlavosti nahrazen acetylcelulózou. V dnešní době se rozšiřuje materiál zvaný polyetylentereftalát.

- 3) **Plastická podložka** – tyto podložky jsou vyrobeny celé z umělé hmoty. Používáme je v těch případech, kdy fotografický papír je při zpracování chemicky napadán anebo pokud potřebujeme vysokou optickou kvalitu obrazu.[5]

3.4.5.2. **FOTOGRAFICKÉ PAPIRY**

Fotografické papíry můžeme v zásadě dělit na barevné a černobílé. S ohledem na zaměření praktické části mé diplomové práce se budu dále zabývat v této kapitole černobílými fotografickými papíry.

Černobílé fotografické papíry můžeme dále rozdělit podle podložky na papíry s **laminátovou podložkou (RC)** anebo s **barytovou podložkou (FB)**. Oba tyto typy mohou mít rozdílné povrchové úpravy jako například lesklou, matnou a polomatnou.

V neposlední řadě máme fotografické papíry s různou gradací.[2]

V knize Praktická černobílá fotografie je uvedeno, že nejdůležitější rozdíl mezi fotografickými černobílými papíry a negativním černobílým materiálem je v optických vlastnostech podložky, na kterou je nanesena fotografická vrstva.

Pro negativní materiál je používána podložka průhledná, u pozitivního ji tvoří neprůhledný bílý papír.

Je velmi důležité, jakou nepestrou barvu má papírová podložka. U tzv. barytových papírů je mezi citlivou vrstvou a papírovou podložkou **barytová vrstva**. Tato vrstva ovlivňuje charakter a zbarvení povrchu papíru.

Další její funkcí je to, že zabraňuje vsáknutí suspenze citlivé vrstvy při přípravě papíru a tím zároveň zlepšuje prokreslení detailů a zvyšuje maximální optickou hustotu.

Pokud má být u papíru bílý tón, je nutné do barytové vrstvy přidat optický bělič. Ten zvyšuje jas bílých detailů na vyvolané fotografii. Fotografická vrstva pozitivních papírů se trochu liší od citlivé vrstvy negativního materiálu svým složením, ale nejedná se o zásadní rozdíl.

Suspenze síranu barnatého v želatině označujeme **barytáž**. Pro snížení nasákavosti vodou jsou papíry již při výrobě speciálně klíženy.[7], [5]

Zvětšeniny na papírech s barytovou podložkou se vyznačují bohatou škálou tonů. Proto tyto papíry lze použít k zvětšování kvalitních fotografií určených pro výstavy.[7]

Fotografický papír s **plastickou folií** – jedná se o papír, na kterém je z obou stran fólie z polyethylenu. Takto upravený papír má výrazně sníženou nasákavost vody. Velkou výhodou těchto papírů je to, že práce v černé komoře je s těmito druhy papírů jednodušší než s barytovými papíry.[5]

3.4.5.3. **PARAMETRY FOTOGRAFICKÉHO PAPIŘU**

Velmi důležitým parametrem fotografického papíru je tzv **gradace**. Existují papíry s **proměnnou gradací** anebo s **pevnou gradací**.

U **pevné gradace** vybíráme podle číselného nebo písmenného kódu, mluvíme o gradaci měkké, normální, tvrdé a podobně. Bohužel označení hodnot gradací papíru nejsou jednotné pro všechny výrobce.

Při použití papírů s **proměnnou gradací** používáme filtraci pro určitou gradaci.

V článku Gradace, kontrast a citlivost černobílého fotografického papíru je dále uvedeno: „*Tento pojem používáme jako synonymum pro kontrast ve smyslu převodu expozic na zčernání (ještě existuje kontrast výsledného obrazu, v takovém případě pak máme na mysli například poměr zčernání různých ploch či množství polotónů v obraze)*.“[17]

U papírů s různou gradací udáváme rozsah od 0 do 5. Pro správně exponované negativy s optimální hustotou se používá papír s gradací 2. Pro podexponované, řídké negativy jsou vhodné papíry s vyšším stupněm gradace 3 až 5.

Jaký konkrétní stupeň gradace vybereme, to bude záviset na stupni podexpozice. Husté negativy, tzn. velmi kontrastní je možné zvětšovat na papíry s gradací 0 nebo 1. Jak jsme se již zmínili, značení gradace se liší

podle výrobce. České fotopapíry jsou značeny písmeny S, N, C, a U a to od měkké (S) k ultratvrdé (U) gradaci. [17]

3.4.5.4. KINOFILM

Dnes se jako fotografický materiál nejčastěji používají kinofilmy. Kinofilmy můžeme rozdělit na několik druhů:

1) Barevné inverzní filmy

Jsou používány pro vznik diapozitivů. Diapozitivy je možné prohlížet pomocí projektoru, kterým fotografie promítáme na plátno. Další možností je prohlížení diapozitivů na prosvětlené skřínce.

Další jejich vlastností je možnost vytvářet jejich pozitivní kopie. Vyrábějí se ve dvou provedeních a to **pro denní světlo a pro světlo žárovkové**. Tento parametr ovlivňuje barevné podání fotografie. Pokud bychom použili film pro žárovkové osvětlení venku na denním světle, obrázky budou mít modrý odstín. V opačném případě, při použití filmu pro denní světlo v místnosti osvětlené žárovkou, budou mít fotografie teplý odstín a budou do červena.

Pro oba tyto filmy existují *filtry*, které umožňují jejich použití v jiném prostředí, než pro které byly určeny. To znamená, že při použití vhodného filtru a filmu pro denní světlo je možné dosáhnout správného barevného podání i v místnosti osvětlené žárovkou. A naopak s filmem pro umělé žárovkové světlo při použití vhodného filtru je možné pořídit fotografie se správným barevným podáním i na denním světle.

Tyto filmy je nutné velmi přesně exponovat. Důvodem je to, že jsou promítány rovnou bez následných úprav, jako je kopírování. Při těchto úpravách je možné provést drobné korekce.[1]

2) Barevný negativní film

Tento druh je používán k tvorbě pozitivních kopií. Dříve se používal jen jeden druh negativního barevného filmu a barevné podání se upravovalo až později ve fázi kopírování. Nyní již také existují filmy pro umělé osvětlení a pro denní světlo.[1]

3) Filmy infračervené

Jsou zvláštními filmy. Původně byly vyvinuty pro vědecké účely. Jedná se vlastně o normální panchromatické filmy, které jsou ovšem citlivější na červené světlo v infračervené části. V dnešní době je využívají i fotografové, kteří se snaží zachytit běžné předměty jinak, než jak je známe z běžného života.[4]

Tyto filmy poskytují velmi neobvyklé barevné podání. Příkladem je bílá pokožka, která bude zobrazena zeleně nebo listí bude s fuchsinovým zabarvením.[1]

4) Černobílý negativní film

U černobílých fotografií požíváme většinou negativní filmy. Barevné podání není v tomto případě důležité a je možné s tímto filmem pracovat v každém prostředí.[1]

3.4.5.5. CITLIVOST A FORMÁT FILMŮ

Černobílý film je dostupný ve všech formátech a citlivostech. Podle uvedených parametrů pak můžeme fotografické filmy dále dělit.

a) dělení podle **citlivosti**

Existují filmy *s velmi nízkou citlivostí* 25 ISO, které jsou vhodné pro jejich zvětšování s minimální ztrátou kvality. To je dáno velmi jemným zrnem.

Na druhém konci škály citlivostí filmů jsou filmy *s velmi vysokou citlivostí* a to až 3200 ISO. U filmů s vysokou citlivostí mají naopak zrno velké a v tmavých částech je potlačena citlivost.[1]

Obecně lze říci, že u filmů s vysokou citlivostí klesá kvalita výsledné fotografie, přesto jsou tyto filmy pro některá odvětví fotografie nepostradatelné. Příkladem může být sportovní fotografie ve špatných světelných podmínkách. U tohoto typu fotografie je nezbytný krátký expoziční čas zaručující ostrý snímek pohybujících se sportovců i za cenu ztráty kvality snímku.[3]

b) dělení podle **formátu filmů**

Fotografické filmy jsou vyráběny v nejrůznějších formátech. Mohou to být fotografické filmy malých typů 110 přes nejběžněji používaný kinofilmový formát 35 mm až po listy o rozměrech 30 x 20 cm.[1]

3.4.6.CHEMIKÁLIE

3.4.6.1. VÝVOJKA

VÝVOJKA obsahuje čtyři **hlavní složky**:

1) *Vyvolávací činidlo*

Látka schopna přeměnit osvětlené částice halogenidu stříbra na černé kovové stříbro, aniž by přitom reagovala s částicemi emulze, které nebyly předem osvětleny.

2) *Alkalický urychlovač*

Vyvolávací chemikálie nejlépe pracují v alkalických roztocích. V málo alkalických roztocích pracuje vývojka pomalu a poskytuje negativ s jemným zrnem. Naproti tomu s rostoucí alkalitou pracuje rychleji a přitom narůstá zrnitost negativu.

3) *Ochranné látky*

Alkalické roztoky vývojek jsou náchylné k oxidaci a tmavnutí, čímž vývojka ztrácí schopnost vyvolávat. A právě k zabránění oxidace se přidává ochranná látka.

4) *Protizávojové činidlo*

Přidává se k zamezení schopnosti vyvolávacího činidla přeměňovat neosvětlené částice halogenidu na stříbro.[2]

TYPY VÝVOJEK

Pro získání rozdílných výsledků existuje řada různých vývojek s různým složením. Vývojky možno rozdělit do čtyř **základních skupin**:

- a) *Standardní*** – jedná se o univerzální osvědčené vývojky jako např. Kodak D79 nebo Ilford ID II.
- b) *Jemnozrné*** – poskytují negativy s velmi jemným zrnem, umožňující zachytit i velmi jemné detaily, ale nevýhodou je snížení citlivost filmu.

- c) **Kontrastní** – neposkytují tak jemné zrno, ale dosahují vysoké ostrosti tzv. efektem rozhraní, kdy se mezi dvěma barevnými tóny vytváří obrysová křivka.
- d) **Rapidní** – umožňují při vyvolávání filmu zvýšit jeho citlivost a tak jsou vhodné pro sportovní záběry pořízené za špatného počasí.[2]

3.4.6.2. DALŠÍ CHEMIKÁLIE

Přerušovací lázeň - po ukončení vyvíjení je nutné co nejrychleji přerušit působení vývojky, čehož lze dosáhnout nejjednodušeji kyselým roztokem.

Ustalovač - převede halogenid na rozpustnou formu a brání tak dalšímu černání negativu.

Vypírání - film je jím zbaven všech látek, které v něm zůstaly, včetně halogenidu stříbra.[2]

Vývojka pro fotografický papír - má trochu jiné složení než vývojka pro kinofilm.[15]

3.4.7. VYBAVENÍ PRO VYVOLÁNÍ FILMU

1) Vývojnice

Proces vyvolávání filmu musí probíhat v naprosté tmě. K tomu lze použít pro vyvolání filmu světlotěsnou **vývojnici**. Pak je úplná tma nutná pouze k založení filmu do této vývojnice.

V knize *Naučte se fotografovat*, autor uvádí: „*Vývojnice je světlotěsná nádoba opatřená v horní části otvorem pro nalévání a vylévání roztoků. Uvnitř je cívka se spirálovitou drážkou, na níž se navine film. Vrstvy filmu se navzájem nedotýkají a roztoky je mohou volně obtékat.*“[2]

Existují také speciální vývojnice pro zakládání kinofilmů na denním světle, ale jsou s pochopitelných důvodů podstatně dražší.[2]



Obrázek 7 Vývojnice [zdroj: http://www.bra3.com/portal/texty/pro_fotografy/vyvolavame_film_dom_a_2.html]

2) Fotografický vak

Pomáhá nám v případě, nemáme-li k dispozici místnost s absolutní tmou, kde bychom založili film do vývojnice. V tomto případě, můžeme použít *fotografický vak*, což je vak vyrobený z materiálu, který nepropouští světlo a je opatřen dvěma rukávy, kterými lze prostrčit dovnitř ruce.

3) Odměrné válce

O objemu asi 300 ml k odměřování množství roztoků, které budou potřeba během vyvolávání filmu. Je nutné mít zvláštní odměřovací válec pro vývojku, pro přerušovací lázeň a pro ustalovač.

4) Hodiny nebo stopky

Nutné pro přesné měření času pro proces vyvolávání.

5) Teploměr

Vzhledem k tomu, že vyvolávací doba se mění s teplotou, je nutné mít přesný teploměr. U fotografických teploměrů bývá stupnice obvykle od 13 do 30°C a bývá označenou velkými písmeny pro snazší odečítání teploty.

6) Doplnky pro vypírání filmu

Pro dosažení dobrého vyprání filmu, je vhodné použít gumovou hadici, kterou jedním koncem připojíme na vodovodní kohoutek pro studenou vodu a druhý vsuneme do prostředního otvoru vývojnice.

7) Svorčky na film

Potřebné pro zavěšení vyvolaného kinofilmu.[2]

3.4.8. VYBAVENÍ PRO VYVOLÁNÍ FOTOGRAFIE

1) Temná komora

Pro vyvolávání fotografií je nezbytné mít místnost, do které neproniká bílé světlo. Výhodou je, máme-li k dispozici tekoucí vodu. Pracovní prostor je vhodné rozdělit na *suchou* a *mokrou část*. V suché části je umístěn zvětšovací přístroj, v mokré části pak pomůcky a roztoky pro vyvolávání.

2) Ochranné světlo

V knize *Naučte se fotografovat* je uvedeno: „*Základním vybavením temné komory je ochranné osvětlení, které umožní svítit si při práci, aniž by došlo k znehodnocení fotografického materiálu.*“ [2]

Pro práci s bromidovými papíry je vhodné oranžové světlo. Pro různé druhy papírů může být různá bezpečná pracovní vzdálenost. [2]

3) Bílé světlo

Protože v ochranném osvětlení nelze korektně posoudit tóny na fotografii, využíváme pro tento účel zdroj bílého světla.

4) Misky

Pro proces vyvolávání je nutné mít dostatečně velké misky a vhodné barevné rozlišení; zvláště pro vývojku, přerušovací lázeň a ustalovač. Nakonec je potřeba mít větší nádobu s vodou pro ustálené fotografie.

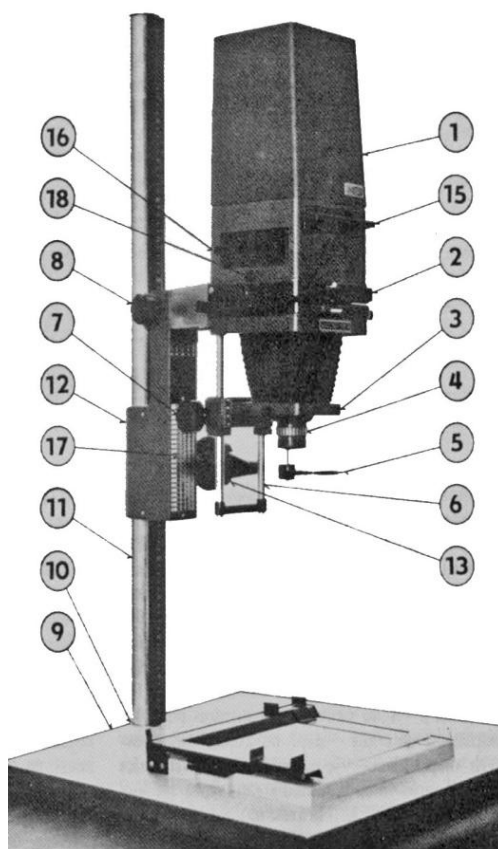
5) Zvětšovací přístroj

Wikipedie uvádí: „*Zvětšovací přístroj nebo stručně zvětšovák je optická soustava pro promítání obrazu negativu na citlivý pozitivní materiál. Používá se v klasické fotografii pro zhotovování pozitivních zvětšenin z negativního filmu v temné komoře.*“

Obrázek 8 Zvětšovací přístroj [zdroj: Zaoral, Zdenek. *Fotografujeme*] nám popisuje zvětšovací přístroj:

1. Světelná skříň
2. Rámeček pro umístění negativů
3. Nosič objektivu
4. Objektiv a zaskakovací clona

5. Odsuvný červený filtr
6. Dvě tyčky pro zaostřovací systém
7. Otočný ovládací prvek pro zaostřování změnou vzdálenosti objektivu od negativu
8. Aretační šroub pro nastavení náklonu přístroje
9. Základní deska
10. Patka stojanu
11. Trubka stojanu se stupnicí pro nastavení zvětšení
12. Posuvná objímka, která skrývá ozubený převod pro posun po trubce stojanu
13. Otočný ovládací prvek posunu
14. Napájecí šňůra
15. Zásuvka pro filtry
16. Zásuvková část kondenzoru
17. Tabulka udávající velikost pro různé objektivy
18. Jeden ze dvou šroubů umožňující otevření skříně pro výměnu žárovky
19. Šroub pro aretaci náklonu objektivu (umožňuje tzv. pravou restituci sbíhavých linií)



Obrázek 8 Zvětšovací přístroj [zdroj:Zaoral, Zdenek. Fotografujeme]

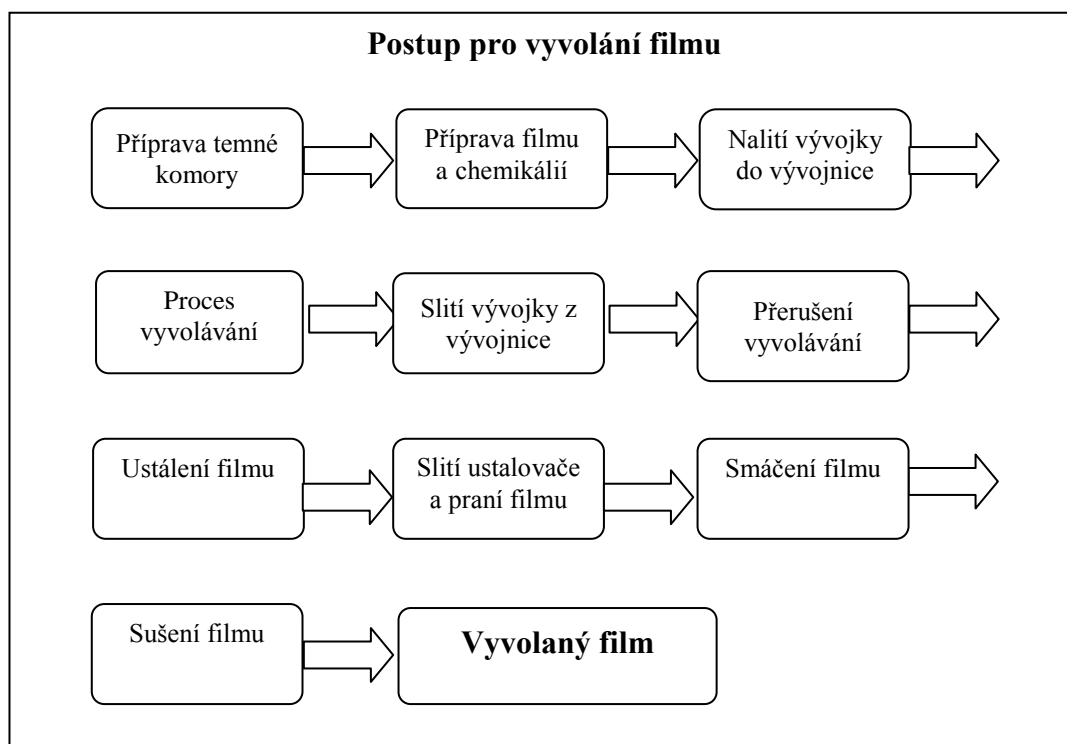
3.5. VYVOLÁNÍ FILMU

Manipulace s nevyvolaným filmem musí probíhat v naprosté tmě. S filmem je nutné zacházet opatrně, abychom ho nepoškrábali. Dále bychom měli mít suché a čisté ruce. Chemikálie používané během procesu vyvolávání filmu by měly mít teplotu okolo 20°C. Teplota vývojky by měla být přesně 20°C.

K samotnému procesu vyvolávání se v článku *Vyvoláváme film doma* uvádí: „*Vývojka se musí v určitém rytmu při vyvolávání promíchávat. K tomu slouží tzv. překlápění (kipování). Není to nic jiného, než otočení vývojnice dnem vzhůru a zpět do původní polohy – provádíme plynulým pohybem. Kipováním můžeme ovlivnit vyvolávací proces, lze tak dosáhnout například tzv., vyrovnávacího vyvolávání apod.*“

Okamžitě po nalití vývojky překlápíme nepřetržitě po dobu 30 sekund, dalších 30 sekund stojí vývojnice v klidu. Na začátku každé minuty vyvolávání překlápíme 10 sekund.“[15]

V následujícím schématu je znázorněn postup vyvolání filmu:



Obrázek 9 Postup pro vyvolání filmu

3.6. ZVĚTŠENÍ FOTOGRAFIE

Samotný proces zvětšování provádíme v temné komoře. Avšak na rozdíl od vkládání filmu do vývojnice, nemusíme mít absolutní tmu, ale používáme tzv. bezpečné světlo. Výsledná kontrola expozice bude prováděna na bílém světle.

Velmi důležité je dbát na čistotu při procesu vyvolávání. Jakákoliv nečistota nebo smítko na filmu nebo na fotografickém papíru by se na výsledné fotografii projevila jako bílá tečka. Důvodem je, že nečistota nepropustí světlo a díky tomu v této části papír nezčerná. Proto film vkládáme do rámečku očištěný od veškerých nečistot.[15]

Důležitou částí procesu vyvolání fotografie je správná doba osvitů fotopapíru a určení správné gradace. Problém je, že na dobu expozice má vliv mnoho činitelů a musí být určena poměrně velmi přesně.

Nemáme-li k dispozici zvětšovací exponometr, zjistíme dobu osvitů **proužkovou zkouškou**. Na průmětnu položíme ústřížek papíru, který zachycuje jednak nejdůležitější partie obrazu a zároveň i nejvyšší světla a nejhlubší stíny a exponujeme podle odhadu. Zkoušku vyvoláme přesně po předepsanou vyvolávací dobu. Nebereme žádný ohled na průběh vyvolávání.

Vyvolanou a ustálenou zkoušku si prohlédneme na silném bílém světle. Správnost osvitů posuzujeme podle vzhledu nejsvětlejších a nejtmavších částí obrazu (světla stínů).

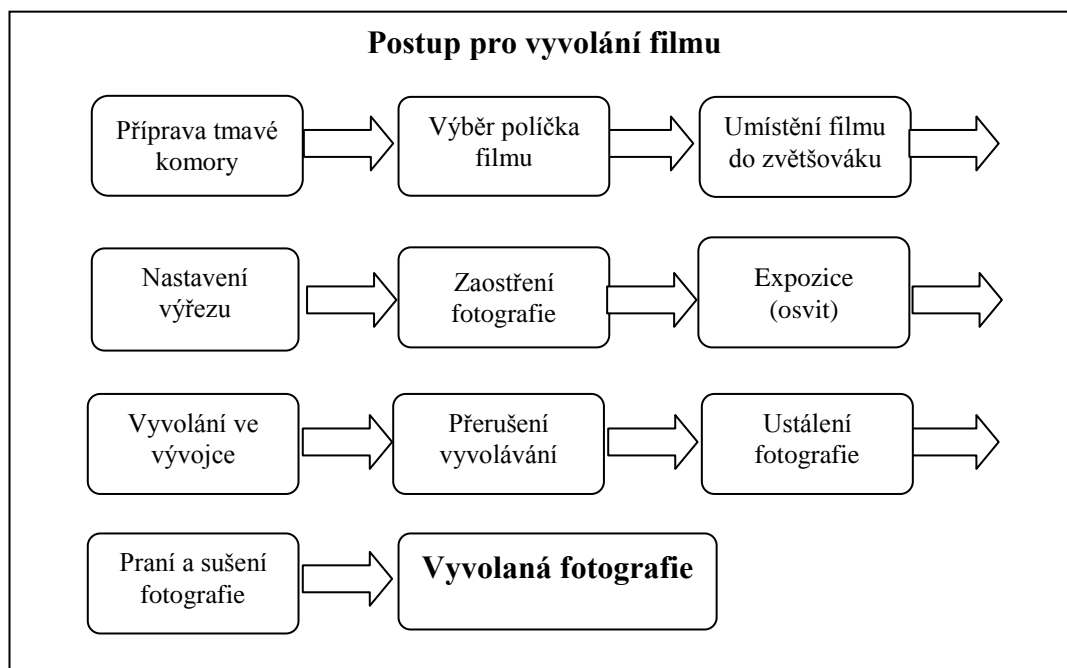
Jak opravit případnou závadu je patrné z tabulky; viz Tabulka 4.[11]

Tabulka 4 Určení osvitů a gradace [zdroj: Zdeněk Tomášek, Fotografujeme na černobílý film]

Gradace →	Příliš měkká (vzít tvrdší papír)	Správná	Příliš měkká (vzít tvrdší papír)
Doba osvitů ↓			
Příliš krátká (prodloužit)	Stíny světle šedé celkový vzhled velmi šedý, nevýrazný	Světla neprokreslená, křídově bílá, stíny málo syté, celkový vzhled příliš světlý	Všechny části obrazu bílé, bez kresby, jen stíny prokreslené, ale příliš světlé, celkový vzhled příliš světlý
Správná	Světla šedá, zatažená, stíny světlé, celkový vzhled šedý nevýrazný	Světla téměř bílá prokreslená, stíny syté prokreslené, stupnice tónů úplná od bílé po černou	Světla křídově bílá, neprokreslená stíny nadměrně černé, celkový vzhled tvrdý, stupnice polotónů chudá
Příliš dlouhá (zkrátit)	Světla příliš tmavá, celkový vzhled tmavě šedý, obraz nevýrazný	Světla šedá, zatažená, stíny příliš černé, neprokreslené, celkový vzhled tmavý, pochmurný	Stíny zcela černé, slité, světla prokreslená, ale příliš tmavá, celkový vzhled velmi tmavý

Rychlejší metodou je **stupňová zkouška**. Na průmětnu položíme celý list papíru, zakryjeme jej černým kartónem, který po stupních (částech) odsouváme tak, že na zvětšenině dostaneme pruhy s různým osvitem, následně z nich vybereme pruh s nejlepším výsledkem, popřípadě osvit upřesníme proužkovou zkouškou.[11]

V následujícím schématu je znázorněn postup vyvolání filmu:



Obrázek 10 Postup pro vyvolání filmu

3.6.1. MOŽNOSTI ÚPRAV FOTOGRAFIE PŘI ZVĚTŠOVÁNÍ

Zrcadlový efekt

Docílíme jej vložení negativu do rámečku zvětšovacího přístroje obráceně, tzn. světlocitlivou vrstvou nahoru. Tato metoda je vhodná pro některé motivy, které vyhlížejí v zrcadlovém provedení lépe.

Výřez fotografie

Pomocí výřezu odstraňujeme z fotografie ty části, které působí rušivě nebo nejsou pro kompozici obrázku tak důležité. Naopak zanecháváme to, co je na fotografii nejpodstatnější. Prakticky to znamená, že nezvětšujeme mechanicky úplně celou plochu negativu, ale jen její část.

Restituce

Důvodem této úpravy bývá problém vznikající při fotografování architektury. Vlivem naklonění fotoaparátu dolů nebo nahoru vznikají na negativu svíslé linie, které se sbíhají. Náprava je poměrně snadná pomocí nepravé nebo pravé restituce.

V knize Fotografujeme na černobílý film je uvedeno: „Zvětšíme prostě jednu stranu negativu silněji než opačnou a tím sbíhání vyrovnáme. Při nepravé restituci natočíme těleso zvětšovacího přístroje do šikmé polohy nebo zvětšovací rám na jedné straně podložíme tak, aby se linie vyrovnaly. Kontrolujeme to linkovaným papírem, položeným na průmětně nebo v rámu. Potom zaostříme na střed obrazu a zacloníme co nejvíce, aby byl obraz po celé ploše dostatečně ostrý. Dobu osvitů je samozřejmě nutno přiměřeně prodloužit.“[11]

Při pravé restituci je postup stejný, avšak nakláníme i objektiv tak, aby obraz byl i bez clonění v celé ploše ostrý. Tato metoda je možná jen u přístrojů, které jsou k tomu uzpůsobeny, nebo ke kterým lze přikoupit restituční kroužek.

Nadržování

Jedná se o běžný zákrok při zvětšování. Cílem této metody je tmavší podání ploch, které by jinak vyšly příliš světlé nebo zcela bílé. Často to bývá obloha. Objektiv zvětšovacího přístroje zacloníme tak, aby doba osvitů byla kolem 10 až 20 sekund a následně rukou nebo šablonou z černého kartónu zakrýváme průhlednější partie negativu. Dobu, po kterou toto zakrývání provádíme, musíme mít předem vyzkoušenou. Pro dosažení plynulých a nenápadných tónových přechodů, držíme ruku či šablonu několik centimetrů nad papírem a stále s ní pohybujeme.

Výše bylo uvedeno několik možností práce s fotografií v průběhu jejího zvětšování, ale přesto jsme zdaleka nevyčerpali všechny, které jsou možné.[11]

3.6.2.FOTOMONTÁŽ

Jednou z možností je tzv. **lepená fotomontáž**.

Umožňují nám vytváření obrázků neexistujících věcí. Jsou založeny na spojení dvou nebo více snímků do jednoho. Tímto způsobem lze získat snímek např. lva, který se prochází vaší ulicí.

Aby byla montáž úspěšná, musí být osvětlení u obou snímků stejné a je nutné snímky fotografovat z přibližně stejného úhlu. Samotnou fotomontáž ze dvou snímků provádíme tak, že použijete výřezu části fotografie z prvního snímku a přeložíme jím snímek druhý. Příkladem může být přiložení hlavy z první fotografie k cizímu tělu na jiné fotografii.

Přeložení fotografií by mělo být prováděno na velkém formátu a následně po kompletaci zmenšeno na velikost pohlednice, aby přeložení nebylo viditelné. Okraje výřezu, kterým překrýváme druhou fotografii, je možné začistit jemným smirkem a okraje nabarvit šedou retušovací barvou. Odstín této barvy použijeme stejný jako je okolí fotografie.[2], [12]

Další možností fotomontáže je **vícenásobná expozice jednoho políčka filmu** nebo nafotit **dílčí snímky na více políček filmu a zkombinovat negativy** až při procesu zvětšování.[12]

3.7. DIGITÁLNÍ FOTOGRAFIE

Zásadní rozdíl mezi digitální a analogovou fotografií je ve světlocitlivém materiálu a v paměťovém mediu.

U digitální fotografie není ve fotoaparátu film, ale **elektronický čip**. Z čipu jsou data zpracovávána procesorem ve fotoaparátu a následně ukládána do paměti fotoaparátu nebo na **paměťovou kartu**.

Dalším rozdílem je následný **proces zpracování fotografie**. To se provádí nahráním dat z fotoaparátu nebo paměťové karty do počítače, kde mohou být dále upravovány.[14], [26], [27]

Posledním krokem je **presentace** a to vytištěním na papír nebo přehráním na obrazovce počítače či promítnutím projektorem.

Lze říci, že v digitální fotografii je nahrazena černá komora, zvětšovací přístroj a veškeré chemikálie nezbytné pro vyvolání klasické fotografie osobním počítačem a softwarem určeným k editaci a prohlížení fotografií.[32]

3.7.1.ČIP

Čip nebo také **snímač** patří mezi základní prvky každého digitálního fotoaparátu. Jedná se o polovodičovou součástku citlivou na světlo.

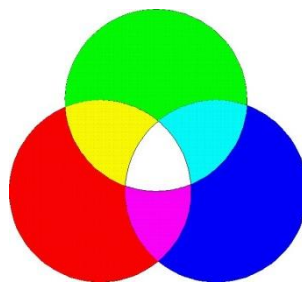
V současné době se používají dva typy snímače. Jde o typ **CCD** nebo typ **CMOS**. Snímač je charakterizován zpravidla třemi základními parametry:

- 1) **Rozlišení snímače** – udáváno v mega pixelech. Udává, kolik bodů bude obsahovat výsledné fotografie.
- 2) **Velikost snímače** – označuje rozměry snímače. U kompaktních fotoaparátů se používají např. snímače s velikostí 1/1,8", ale digitální zrcadlovky mívají snímač zpravidla větší, např. 23,7 × 15,6 mm nebo stejné jako kinofilmové políčko 24 x 36mm.
- 3) **Citlivost snímače** – vyjadřuje se pomocí tzv. **ISO**. To nám udává nastavenou citlivost. Čím je nastavena větší citlivost snímače, tím méně světla je nutné pro zhotovení fotografie, případně tím kratší bude doba expozice. S rostoucí hodnotou **ISO** však obvykle roste množství šumu. [13]

Snímač ve fotoaparátu převádí dopadající paprsky na elektrický náboj. Tento snímací čip je složen z velkého množství fotocitlivých buněk.

Abychom byli schopni zaznamenávat barevnou fotografii, nestačí nám pouze informace o velikosti náboje z dopadajícího světla, ale potřebujeme znát velikost náboje jednotlivých barevných složek dopadajícího světla.

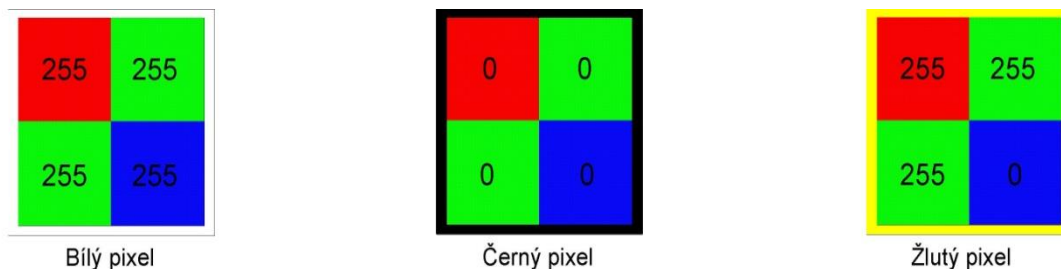
Z tohoto důvodu jsou před jednotlivé buňky umísťovány barevné filtry v barvách RGB a každá buňka tak reaguje na jinou barvu v závislosti na filtru, který je před ní umístěn. Jeden obrazový pixel je pak tvořen třemi základními barevnými složkami RGB a je schopen nabývat libovolné barvy, která vzniká kombinací všech těchto tří složek.[13]



**Obrázek 11 Barvy RGB [zdroj:
<http://hucak.osu.cz/digifoto/technika/cip.php>]**

Světločivné buňky jsou z důvodu jednoduchosti výplně plochy celého čipu združovány do skupin po čtyřech (je totiž jednodušší vyplnit plochu čtverci než-li trojúhelníky).

V takové skupině buněk je jedna pro červenou barvu, jedna pro modrou a dvě pro zelenou barvu, na kterou je lidské oko nejcitlivější. Protože pro zelenou barvu jsou dvě, tak se jim přikládá pouze poloviční váha (počítá se průměr). Z jedné této skupiny pak vzniká jeden obrazový bod, tedy pixel.[14]



**Obrázek 12 Barvy RGB [zdroj:
<http://hucak.osu.cz/digifoto/technika/cip.php>]**

3.7.1.1. *TECHNOLOGIE CCD*

George Smith a *Willard Boyle* z Bell labs v roce 1969 vyvinuli první **CCD** čip (charge-coupled device). Původní CCD čip nebyl určen pro digitální fotoaparáty, ale bylo zamýšleno využívat ho jako paměť.

Až v roce 1975 byl uveden první fotoaparát, který používal CCD čip. Jeho velkou *výhodou* je **vysoká citlivost na světlo**. Díky této vlastnosti vzniká u CCD snímačů méně šumu.

Data z jednotlivých buněk snímače jsou čtena po celých řádcích. Výstup CCD čipu je analogový, proto je zapotřebí pro jejich další zpracování A / D převodník.

Existují dva základní způsoby čtení náboje z CCD snímače:

- 1) **progresivní čtení** (jednodušší provedení) – jsou čteny jednotlivé řádky nebo sloupce a ty jsou po sběrnici posílány do A / D převodníku.
- 2) **prokládané čtení** – informace se načítá po blocích a ukládá do pomocného registru a pak teprve do A / D převodníku.

Výhodou tohoto způsobu – rychlejší a jednodušší výroba.

Nevýhoda CCD čipů - **dlouhý čas na přečtení** všech řádků a nemožnost udělat výřez jen několika buněk. Vždy je nutné přečíst náboj celého čipu.

- **vyšší spotřeba elektrické energie** v porovnání s CMOS čipy.[13], [26]

3.7.1.2. *TECHNOLOGIE CMOS*

Snímače **CMOS** byly vyvinuty později než CCD. Jejich největší *nevýhodou* je **malá citlivost na dopadající světlo**. Tato vlastnost způsobuje vznik vyššího šumu než u CCD čipů. Přesto se tyto snímače pro převažující výhody rozšířily do digitálních zrcadlovek, kde CMOS snímače převažují.

Jednou z největších *výhod* CMOS snímače jsou **velmi nízká spotřeba elektrické energie** a **vysoká rychlost**. Další nezanedbatelnou výhodou, je **nízká výrobní cena**.

Při získávání náboje z CMOS snímače je vyčítána hodnota z každé jednotlivé buňky zvlášť. Díky tomu jsme schopni načíst jen výřez fotografie. Jednotlivé buňky jsou vybaveny přidavnými zesilovacími a odšumovacími obvody.

Větší citlivost na světlo je u moderních CMOS snímačů dosahována pomocí miniaturních mikro-čoček pro každou buňku, které se snaží nasměrovat více světla do snímací části buňky.[13], [26]

3.7.2.PAMĚŤOVÉ KARTY

Zatímco u analogové fotografie jsou fotografie ve fotoaparátu uchovávány na filmu, u digitálních fotoaparátů jsou po jejich zpracování uloženy na paměťové medium. Paměťových karet je více druhů a liší se velikostí, rychlostí ukládání dat a kapacitou.[27]

CompactFlash (CF) - jedná se o historicky první paměťovou kartu. Tato karta používá jako záznamové médium flash paměť a to technologii NOR flash paměti. Paměťová karta má rozměry 43 x 36 mm a hmotnost zhruba něco kolem 30 gramů. Existují dva typy, které se liší ve své tloušťce. Typ I má tloušťku 3,3 mm a typ II 5 mm. Slot pro typ II umí pracovat s typem I, opačně to však není možné. *Výhodou* těchto karet je dobré mechanické provedení a vysoké přenosové rychlosti. V dnešní době jsou využívány hlavně u zrcadlovek vyšších tříd.[28]

Multimedia Card (MMC) - tento standard byl vyvinutý v roce 1997. MMC karta využívá technologii NAND flash paměti. Tím se liší od standardu CompactFlash. Díky použité technologii je u standardu MMC dosaženo menší fyzické velikosti karet. Rozměry jsou 24 x 32 x 1,4 mm a hmotnost je udávána 1,5 gramů.

Secure Digital (SD) - vzhledem k tomu, že byly tyto karty vyvinuty na základě formátu MMC, jsou těmto kartám dost podobné. SD karty mají rozměry 32 x 24 x 2,1 mm a hmotnost zhruba 2 gramy a mají 9 pinů. Poprvé byly představeny v roce 2003. **SD** karty mají navíc oproti MMC standardu mechanickou pojistku proti nechtěnému přepsání dat.

Karty typu SD mají také různé varianty jako například **miniSD** nebo **microSD**. Tyto jednotlivé varianty se liší především fyzikálními rozměry a mechanickým provedením.[28]

- **MiniSD** karty - jejich rozměry jsou 21,5 x 20 x 1,4 mm a mají 11 pinů. Obvykle jsou dodávány s adaptérem pro možnost použití ve slotu pro **SD** karty.
- **MicroSD** karty - disponují rozměry 15 x 11 x 1 mm a jsou známé také pod názvem **TransFlash**. Jejich hmotnost je přibližně 0,5 gramu a mají 8 pinů.

Nevýhoda microSD - na úkor velikosti těchto karet jsou zde omezeny některé ochranné funkce.

SecureDigital High-Capacity (SDHC) - s tím, jak stoupají nároky uživatelů a to zejména v oblasti kapacit, byla zavedena nová forma standardu **SecureDigital** a to SDHC (SecureDigital High-Capacity). Jsou určeny pro kapacity nad 2 GB. Základní rozdíl je tedy v kapacitách. Maximální kapacita *klasických SD karet* dosahuje vzhledem k formátování FAT16 maximálně 2 GB. *Nový standard SDHC* už používá formátování FAT32, díky kterému může nabídnout násobně vyšší kapacitu. Rozměry a mechanické provedení obou karet je stejné. Karty typu SDHC nelze použít ve standardních SD slotech. Naopak ve slotu pro SDHC karty lze použít i klasické SD karty. [28]

Memory Stick (MS) - s těmito kartami přišla na trh společnost Sony v roce 1998. Od počátku jsou používány především ve výrobcích právě této značky. Rozměry karty jsou 50 x 21,5 x 2,8 mm.

Existují různé varianty:

- **memory Stick Pro** - rozměry jsou stejné jako u klasické MS. Rozdíl této modernější varianty spočívá především v navýšení kapacity a také rychlosti přenosu.

Memory Stick Duo - vyznačuje se menšími rozměry a to 31 x 20 x 1,6 mm. Pomocí vhodného adaptéru, do něhož se menší verze jednoduše vsune, je možné starší typy vyměnit za ty novější.[28]

3.7.3.FOTOGRAFIE A JEJICH DATOVÉ FORMÁTY

1) **RAW** - datový soubor, který především obsahuje (kromě jiného):

- *záznam o hodnotách* načtených jednotlivých světlocitlivých buněk na snímači v době expozice fotografie,
- informace, *za jakých okolností* byla data nashromážděna,
- *náhledový obrázek*.

Jde skutečně jen informace a proto, abychom dostali výslednou fotografii, musíme RAW nejdříve **převést do jiného formátu** např. do JPG nebo TIFF. Děje se to v konvertoru, tedy ve speciálním počítačovém programu. Někdy tento proces také nazýváme „vyvoláním“ digitální fotografie, proto je občas označován jako *"digitální negativ"*.

Samotný soubor RAW se v konvertorech nikdy nemění, je tedy needitovatelný. Nemůžeme ho tedy editací poškodit, lze ho jen celý smazat jako každý jiný soubor.

Výhodou tohoto formátu je možná **větší kvalita výsledné fotografie a rozsáhlé možnosti úprav** od volby vyvážení bílé až po „vytáhnutí kresby“ z podexponovaných míst snímku.

Nevýhodou je **složitější a delší proces k získání výsledného obrázku**.

Další nevýhodou je **větší velikost souboru**, což nemá vliv jen na zabírané místo na disku či paměťové kartě, ale i na rychlost ukládání fotografií během fotografování ve fotoaparátu.[30]

2) **TIFF** - nejčastěji se používá pro fotografie určené k tisku. Je to **bezztrátový** formát, který ukládá fotografie v barevné hloubce 24 bitů. Tato hodnota odpovídá přibližně 16,7 milionům barev.

Nevýhodou je velký datový objem. Často je tento formát používán jako výstupní při vyvolávání z RAWu a následně je pak ještě převáděn do JPEGu pro potřeby prezentace na webu. [29], [30]

3) **JPEG** - nejrozšířenější formát pro fotografie, ale i pro veškeré obrázky. Je možné ho zobrazit v každém prohlížeči. Jedná se o **ztrátový formát** a výsledná kvalita obrázku závisí na míře komprese.

Obrázky jsou ukládány také ve 24bitovém barevné prostoru, s tím rozdílem, že jsou komprimované. Velikost této komprese je možné nastavit. Při kompresi větší jak 50 % je patrná ztráta kvality obrazu.[30]

3.7.3.1. **KOMPRESSE DAT**

Komprese se v počítačových sítích (a nejen v nich) používá pro zmenšení objemu dat. Tím při přenosu dat dosáhneme toho, že posílaná data nám nebudou zbytečně omezovat propustnost sítě. Další výhodou je menší místo, které komprimovaná data zabírají na disku nebo na paměťové kartě.

Algoritmy využívané pro kompresi dat mají své vlastnosti:

- 1) **nikdy se při ní nezmění smysl dat** (jedna ze základních vlastností),
- 2) **rychlost komprese a dekomprese** (děj, který rekonstruuje data zpět),
- 3) **efektivita**,
- 4) **kvalita** (dána tím, jak se liší původní data od dat rekonstruovaných, např. u obrázku se může zmenšit počet zobrazovaných barev nebo ztratíme některé detaily).

Podle kvality jsou rozlišovány dva základní druhy komprese:

- 1) **Ztrátová** - dochází k **nenávratné ztrátě některých dat**, což znamená, že při rekonstrukci zkomprimovaných dat může docházet k jejich zkreslení – to je její **nevýhodou**,
 - využívána v případech, kde můžeme tolerovat určité zkreslení nebo nepřesnosti,
 - zápory kompenzovány určitými **klady** jako **velké zmenšení velikosti dat** a s tím i **rychlejší přenos těchto dat**,
 - využívá se hlavně pro **hudební a grafické formáty**.

- 2) **Bezztrátová** - hlavním rysem je, že po provedení bezztrátové komprese **lze data převést na úplně stejná data**, která vstupovala do procesu,
- **nevýhoda** - není tak účinná, což znamená, že se nám **výsledný soubor nezmenší** v takovém měřítku jako při použití ztrátové komprese,
 - používá se u takových dat, která potřebujeme **bezpodmínečně zachovat v nezměněné podobě**. [31]

4. POROVNÁNÍ A VYHODNOCENÍ ROZDÍLŮ MEZI DIGITÁLNÍ A ANALOGOVOU FOTOGRAFIÍ

Pro porovnání obou technologií byla zvolena **scéna s vysokým dynamickým rozsahem v protisvětle**.

Ústředním fotografickým motivem je dívka na pasece v lese se sluncem za zády.

Předpokladem je, že na fotografiích z kinofilmového fotoaparátu bude **méně přepalů a více detailů ve světlých částech**. Stejně tak je očekáváno **více detailů v tmavých částech**.

Vzhledem k tomu, že bylo fotografováno za dobrých světelných podmínek, bylo možno zvolit **nižší hodnoty ISO** a to jak pro kinofilm, tak pro nastavení digitálního fotoaparátu. Proto je předpoklad, že na obou fotografiích bude **minimální míra šumu** (u digitální fotografie) a **zrna** (u analogové fotografie). Tyto parametry by měly být srovnatelné.

Posledním předpokladem je, že **nebudou nalezeny žádné další rozdíly** mezi digitální a analogovou fotografií.

Samotné vyvolání a zvětšení bylo prováděno doma v černé komoře, zhotovené z koupelny.

4.1. ŠETŘENÍ

Šetření pro diplomovou práci bylo prováděno pomocí anonymního dotazníku (viz Příloha 1), který má 16 uzavřených otázek. První část otázek se vztahuje k identifikaci respondenta (ot. 1. – 8.), druhá část otázek směřuje k cíli práce (ot. 9. – 16.).

Ke každému dotazníku byly přiloženy 4 fotografie (2 analogové fotografie pořízené analogovým fotoaparátem a 2 digitální fotografie z digitálního fotoaparátu). Jedná se o fotografie dívky, která byla nafocena ve stejnou dobu, na stejném místě a za stejných světelných podmínek.

Fotografie pořízené analogovým fotoaparátem byly vyvolané doma v domácích podmínkách, kdy z koupelny byla vytvořena tmavá fotokomora. Avšak pro nedostatečné zkušenosti s vyvoláváním fotografií neměla výsledná fotografie optimální výsledek.

Po konečném zvětšení a vyvolání fotografií bylo zjištěno, že na fotografiích, které byly vyvolány doma, jsou velké přeexponované oblasti, tzv. přepaly. Dále na těchto fotografiích bylo velmi výrazné zrno kinofilmu.

Navíc fotografie pořízené digitálním fotoaparátem po jejich konverzi z RAW formátu byly zhotoveny profesionály. Tudíž rozdíl mezi těmito dvěma fotografiemi byl viditelný již na první pohled. Šetření by tudíž nebylo objektivní, neboť fotografie z digitálního fotoaparátu zhotovené profesionály byly výrazně lepší.

Hodnocení by pravděpodobně vedlo k upřednostnění fotografií vyvolaných profesionály. Bylo by to ale spíš kvůli kvalitě procesu vyvolání a nedošlo by tak k porovnávání kvality fotografií vzniklých dvěma různými technologiemi.

Tento výsledek odporoval předpokladům, a proto byly nakonec i fotografie pořízené na kinofilm vyvolané profesionály, aby bylo docíleno co možná nejsrovnatelnější kvality fotografií a tak co nejobjektivnějšího porovnávání. Podle očekávání fotky vyvolané profesionály byly výrazně lepší, a proto byly použity pro následné šetření.

Samotné šetření bylo prováděno dvěma různými způsoby.

První část dotazníků byla roznesena respondentům osobně a k nim byly pro porovnávání přiložené papírové fotografie zhotovené profesionály.

Druhá část dotazníků byla rozeslána pomocí e-mailu. Původní papírové fotografie zhotovené profesionály byly oskenovány a přiloženy k rozeslaným e-mailům pro vyhodnocení.

Toto dvojí šetření bylo zvoleno proto, aby bylo možno porovnat, zda převedení fotografií skenerem zpět do digitální podoby ovlivní šetření. Konkrétně bylo zkoumáno, zda může dojít ke zkreslení výsledků tím, že by mohlo dojít ke snížení kvality fotografií z důvodů skenování a tím ke snížení objektivitu hodnocení.

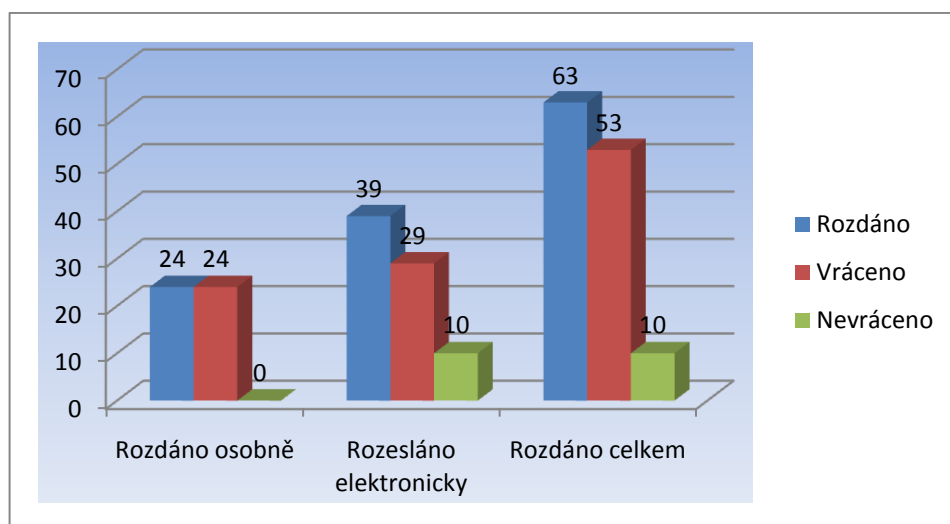
Soubor respondentů tvoří rodina, spolužáci z ročníku a kolegové z práce.

4.2. VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

Část dotazníků byla rozdána osobně a k nim byly k vyhodnocování přiloženy fotografie zhotovené profesionály. Tyto dotazníky vyplnili a vrátili všichni oslovení respondenti.

Druhá část dotazníků byla rozeslána e-mailem a k nim byly pro porovnávání přiložené fotografie oskenované. Z těchto dotazníků se jich část nevrátila.

Graf 1 Návratnost dotazníků



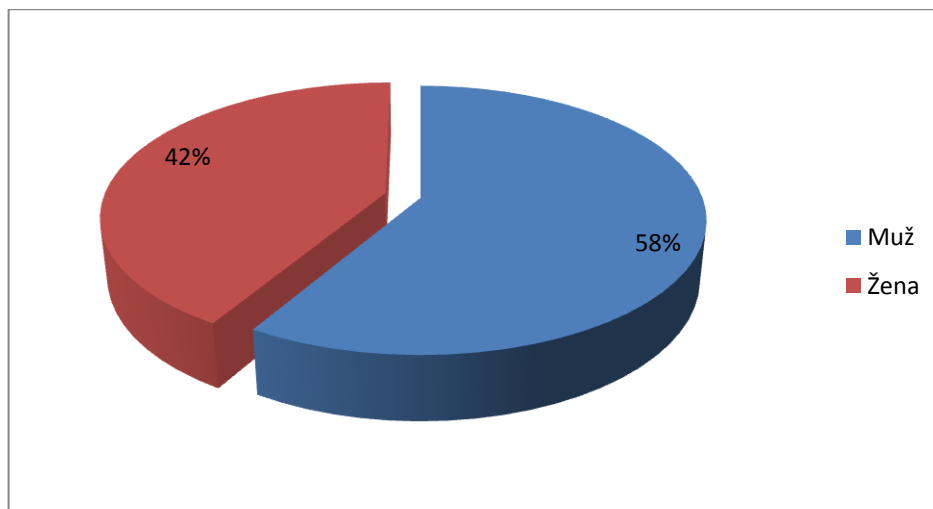
Tabulka 5 Vyhodnocení návratnosti dotazníků

		POČET	V %
OSOBNĚ	rozdáno	24	100
	vráceno	24	100
E-MAILEM	rozesláno	39	100
	vráceno	29	74
	nevráceno	10	26
CELKEM	rozdáno	63	100
	vrácen	53	84
	nevráceno	10	16

Otázkou č. 1: „Pohlaví“, bylo zjišťováno pohlaví respondentů.

Touto otázkou bylo zjišťováno, kolik mužů a kolik žen odpovědělo na dotazník.

Graf 2 Pohlaví respondentů



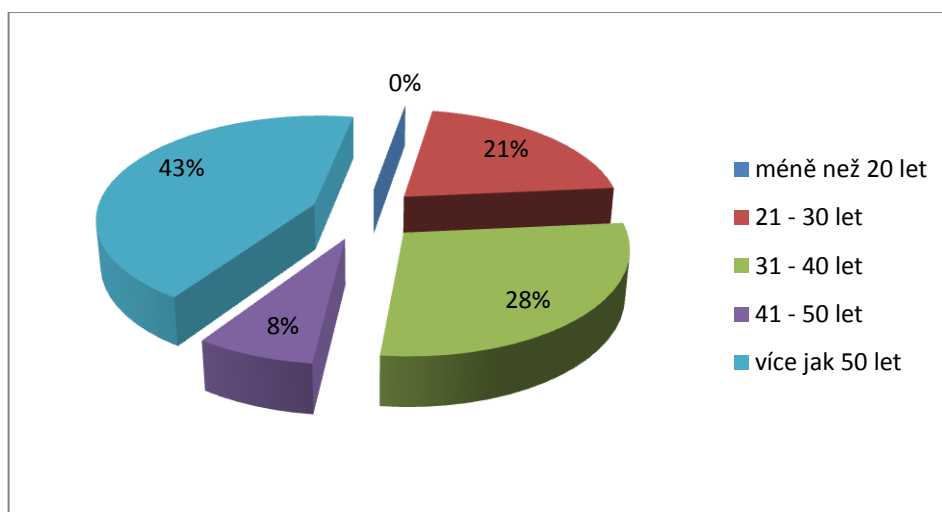
Tabulka 6 Vyhodnocení otázky č. 1

	POČET	V %
muž	31	58
žena	22	42

Otázkou č. 2: „Věk“, byla zkoumána věková kategorie respondentů, ve které se právě nacházejí. Z toho bylo zjišťováno, jaký vliv bude mít věk na vztah k fotografii jako takové, ale i jaký bude mít vztah na hodnocení fotografií. Pro odpovědi byly nabídnuty následující věkové rozmezí:

- méně než 20 let,
- 21 - 30 let,
- 31 - 40 let,
- 41 - 50 let,
- 50 a více let.

Graf 3 Věkové kategorie



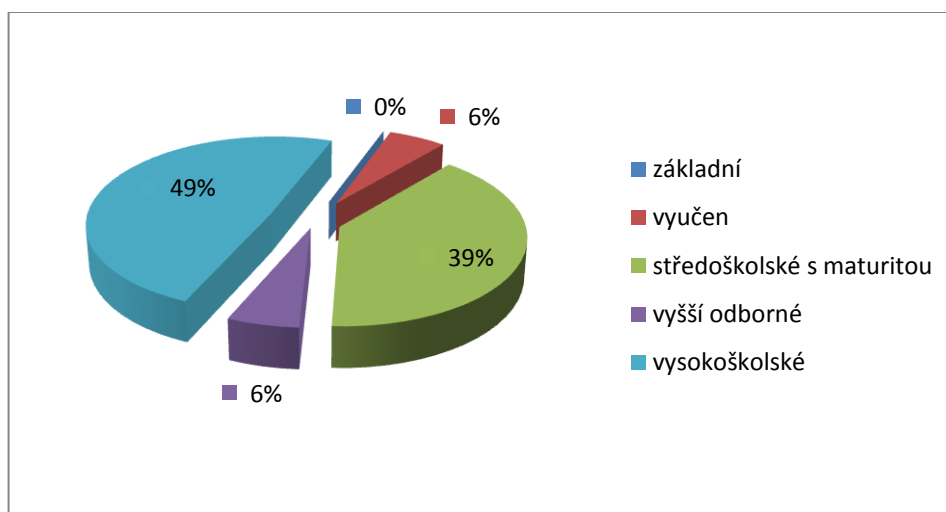
Tabulka 7 Vyhodnocení otázky č. 2

	POČET	V %
méně než 20 let	0	0
21 - 30 let	11	21
31 - 40 let	15	28
41 - 50 let	4	8
50 a více letlet	23	43

Otázkou č. 3: „Vzdělání“, bylo zkoumáno vzdělání respondentů. Cílem této otázky bylo zjistit, jestli bude mít vzdělání vliv na vztah k fotografii jako takové. Dále jaký bude mít vztah na využívání analogové a digitální fotografie. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- *základní,*
- *vyučen,*
- *středoškolské s maturitou,*
- *vyšší odborné,*
- *vysokoškolské.*

Graf 4 Vzdělání



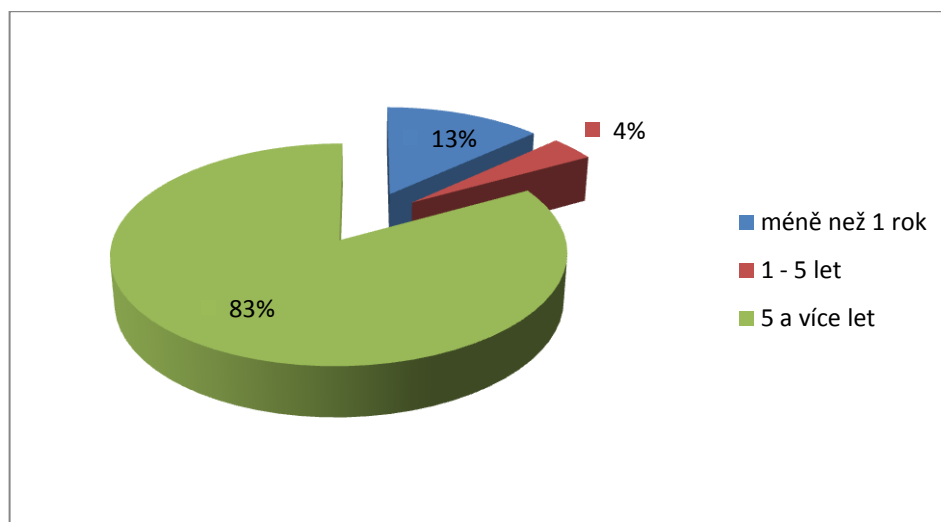
Tabulka 8 Vyhodnocení otázky č. 3

	POČET	V %
základní	0	0
vyučen	3	6
středoškolské s maturitou	21	39
vyšší odborné	3	6
vysokoškolské	26	49

Otázkou č. 4: „Jak dlouho fotografujete“, byla zkoumána doba, po kterou respondenti fotografují. Z toho bylo zjišťováno, jaký vliv bude mít tato doba na vyhodnocení fotografií, a jakou fotografii budou respondenti preferovat vzhledem k jejich zkušenostem s fotografováním. Byly nabídnuty následující časové rozmezí:

- méně než 1 rok,
- 1 - 5 let,
- 5 a více let.

Graf 5 Jak dlouho fotografujete



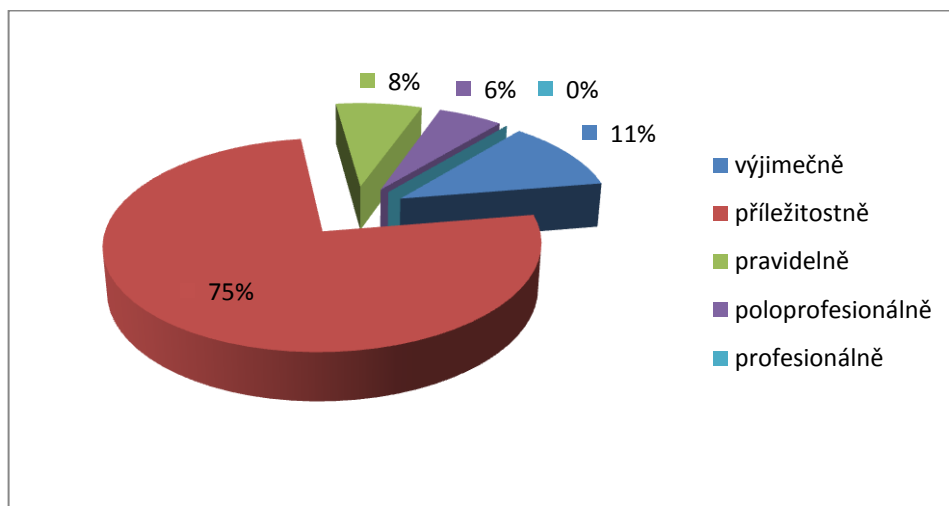
Tabulka 9 Vyhodnocení otázky č. 4

	POČET	V %
méně než 1 rok	7	13
1 - 5 let	2	4
5 a více let	44	83

Otázkou č. 5: „Jak často fotografujete“, bylo zkoumáno, jak často respondenti fotografují. Bylo zjišťováno, jestli frekvence fotografování bude nějak ovlivňovat výsledek hodnocení v dotazníku. Byly nabídnuty následující časové rozmezí:

- *výjimečně (1-2x ročně),*
- *příležitostně (měsíčně, rodinná fotografie, dovolená),*
- *pravidelně (je to můj koníček),*
- *poloprofesionálně (je zdrojem mého příležitostného příjmu, fotografie svateb, rodinných oslav a společenských událostí atd.),*
- *profesionálně (zdroj mého příjmu).*

Graf 6 Jak často fotografujete



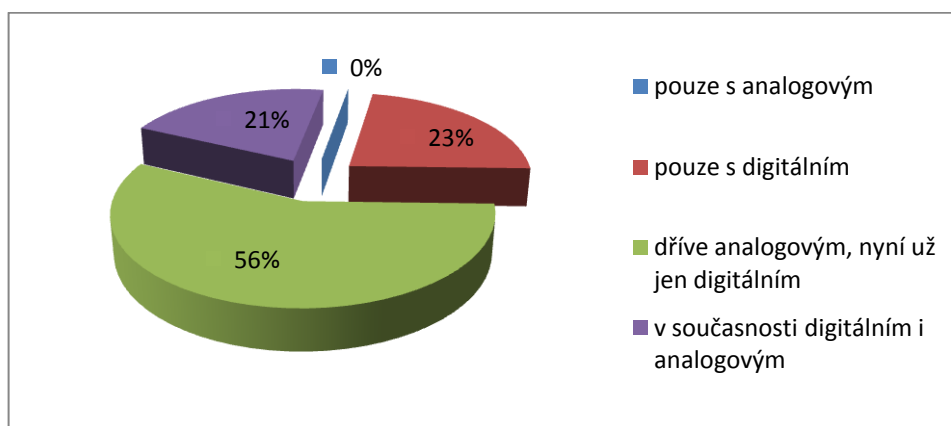
Tabulka 10 Vyhodnocení otázky č. 5

	POČET	V %
výjimečně	6	11
příležitostně	40	75
pravidelně	4	8
poloprofesionálně	3	6
profesionálně	0	0

Otázkou č. 6: „S jakým fotoaparátem máte zkušenosti“, bylo zkoumáno, jaký fotoaparát respondenti používají nebo používali. Bylo očekáváno, že by respondenti, kteří stále fotografují na analogový fotoaparát, mohli poznat klasickou fotografii a lépe ji hodnotit. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- *pouze s analogovým,*
- *pouze s digitálním,*
- *dříve jsem využíval analogový, nyní už jen digitální,*
- *v současné době využívám digitální i analogový.*

Graf 7 S jakým fotoaparátem máte zkušenosti



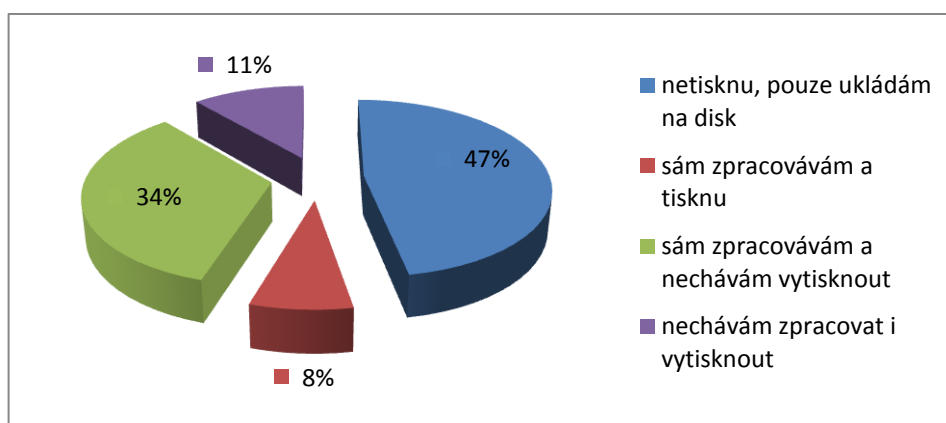
Tabulka 11 Vyhodnocení otázky č. 6

	POČET	V %
pouze s analogovým	0	0
pouze s digitálním	12	23
dřív s analogovým, nyní s digitálním	30	56
S digitálním i analogovým	11	21

Otázkou č. 7: „Pokud používáte digitální fotoaparát, jak zpracováváte digitální fotografie“, bylo zkoumáno, jakým způsobem zpracovávají respondenti vyfotografované snímky v případě, že fotografují na digitální fotoaparát. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- fotografie netisknu, pouze uchovávám v elektronické podobě,
- fotografie zpracovávám (upravuji a vybírám) sám a pak sám tisknu,
- fotografie zpracovávám (upravuji a vybírám) sám a následně nechávám, vytisknout specializovanou firmou,
- fotografie si nechávám zpracovat a následně vytisknout specializovanou firmou.

Graf 8 Zpracování digitální fotografie



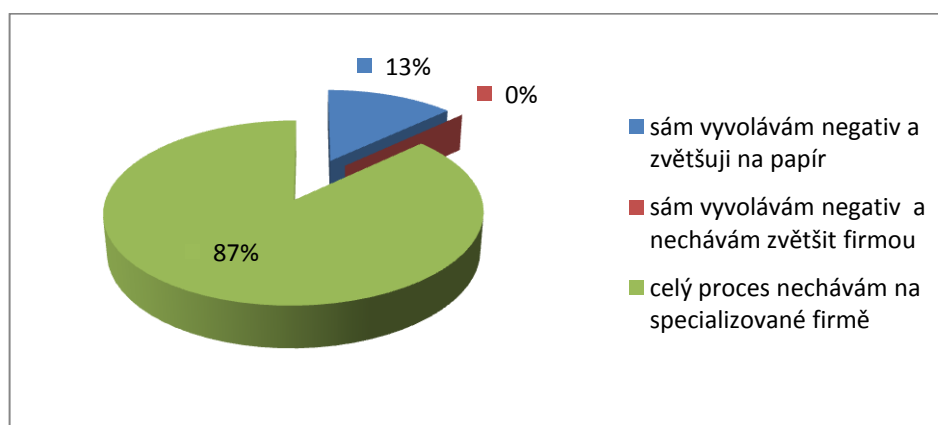
Tabulka 12 Vyhodnocení otázky č. 7

	POČET	V %
netisknu, jen ukládám na disk	25	47
sám zpracovávám a tisknu	4	8
sám zpracovávám a nechávám tisknout	18	34
nechávám zpracovat a tisknout	6	11

Otázkou č. 8: „*Pokud používáte analogový (kinofilmový) fotoaparát, jak zpracováváte analogové fotografie*“, bylo zkoumáno, jakým způsobem zpracovávají respondenti vyfotografované snímky v případě, že fotografují na analogový (kinofilmový) fotoaparát. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- *sám vyvolávám negativ, následně fotografie zvětšuji na papír,*
- *sám vyvolávám negativ, následně fotografie nechávám zvětšit specializovanou firmou,*
- *nechávám vyvolat negativ a následně zvětšit na papír specializovanou firmou.*

Graf 9 Zpracování analogové fotografie



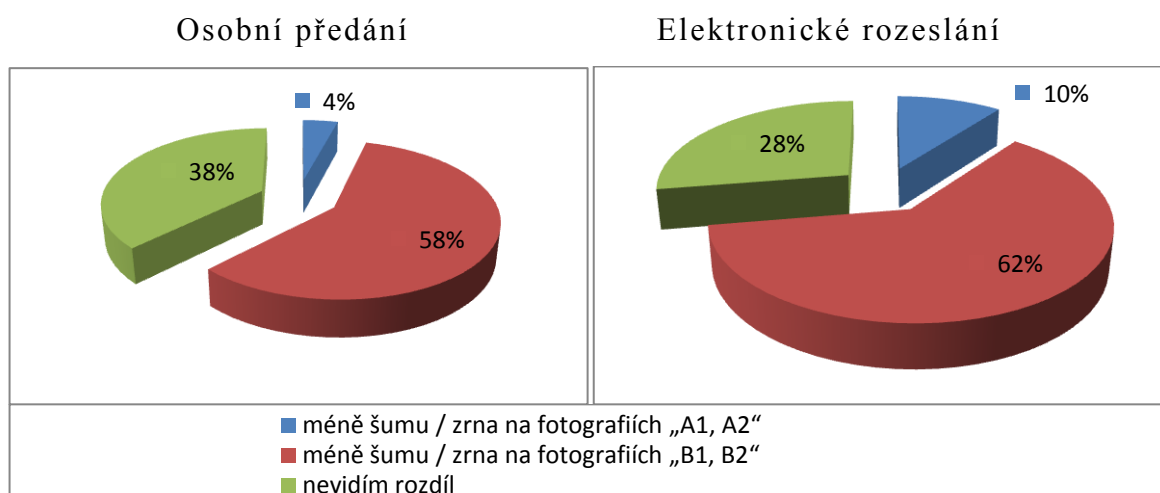
Tabulka 13 Vyhodnocení otázky č. 8

	POČET	V %
sám vyvolávám negativ a zvětšuji	3	13
sám vyvolávám negativ a nechávám zvětšit	0	0
nechávám vyvolat negativ a zvětšit	20	87

Otázkou č. 9: „Porovnejte, prosím, celkovou kvalitu přiložených fotografií - šum / zrno (Je-li příliš mnoho šumu / zrna, fotografie vypadá jako zrnitá, tečkovaná nebo pokrytá nevzhlednými barevnými body).“, bylo zkoumáno celkové množství šumu / zrna na fotografiích a porovnáno, které fotografie jsou lepší. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- méně šumu / zrna na fotografiích „A1, A2“,
- méně šumu / zrna na fotografiích „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 10 Celková kvalita fotografií – šum / zrno



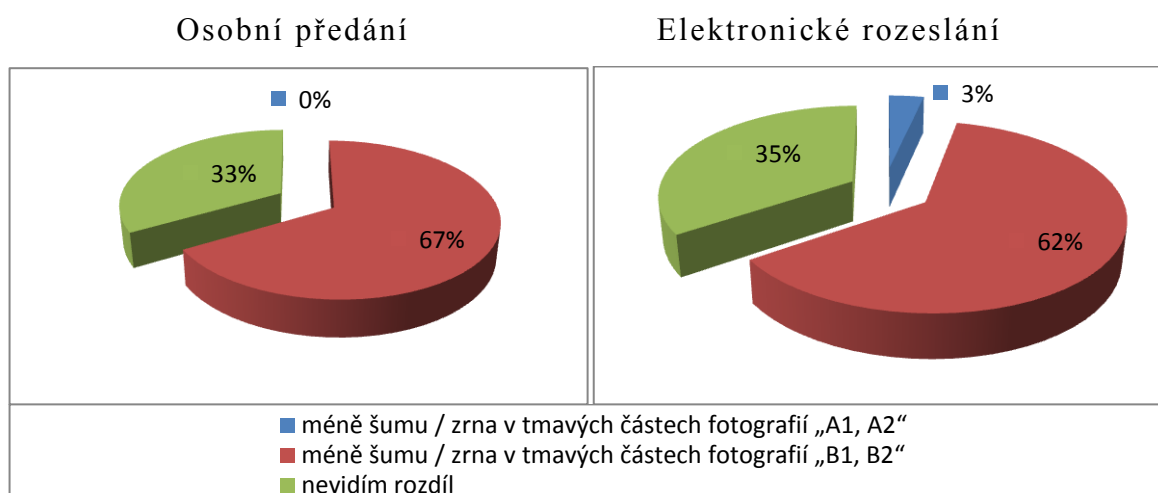
Tabulka 14 Vyhodnocení otázky č. 9

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
méně šumu /zrna na „A1, A2“	1	4	3	10
méně šumu /zrna na „B1, B2“	14	58	18	62
nevidím rozdíl	9	38	8	28

Otázkou č. 10: „Porovnejte, prosím, kvalitu přiložených fotografií - šum / zrno v tmavých částech fotografie. (Je-li příliš mnoho šumu / zrna, fotografie vypadá jako zrnitá, tečkovaná nebo pokrytá nevzhlednými barevnými body).“, bylo zkoumáno množství šumu / zrna na fotografiích v jejich tmavých částech a porovnávalo, které jsou lepší. Šetření bylo prováděno proto, že šum / zrno se projevuje zvláště v tmavých nebo podexponovaných partiích fotografie. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- méně šumu / zrna v tmavých částech na fotografiích „A1, A2“,
- méně šumu / zrna v tmavých částech na fotografiích „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 11 Kvalita fotografií v tmavých částech



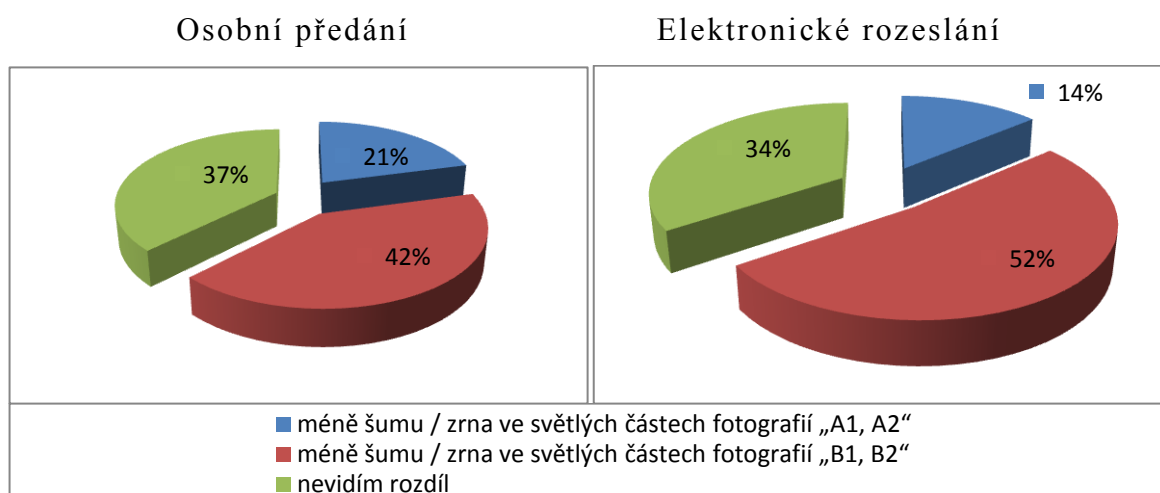
Tabulka 15 Vyhodnocení otázky č. 10

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
méně šumu /zrna v tm. částech na „A1, A2“	0	0	1	3
méně šumu /zrna v tm. částech na „B1, B2“	16	67	18	62
nevidím rozdíl	8	33	10	35

Otázkou č. 11: „Porovnejte, prosím, celkovou kvalitu přiložených fotografií -šum / zrno ve světlých částech fotografie (Je-li příliš mnoho šumu / zrna, fotografie vypadá jako zrnitá, tečkovaná nebo pokrytá nevzhlednými barevnými body).“, bylo zkoumáno množství šumu / zrna na fotografiích v jejich světlých částech a porovnávalo, které jsou lepší. Šetření bylo prováděno proto, že množství šumu / zrna by zde nemělo být takřka patrné a tudíž by neměl být rozdíl mezi fotografiemi. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- méně šumu / zrna ve světlých částech na fotografiích „A1, A2“,
- méně šumu / zrna ve světlých částech na fotografiích „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 12 Kvalita fotografií ve světlých částech



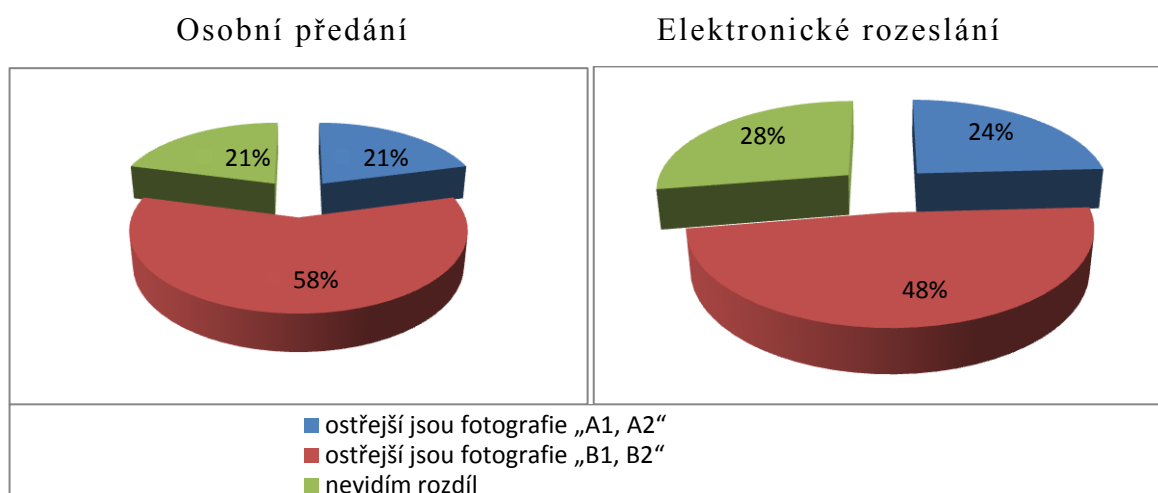
Tabulka 16 Vyhodnocení otázky č. 11

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
méně šumu /zrna v sv. částech na „A1, A2“	5	21	4	14
méně šumu /zrna v sv. částech na „B1, B2“	10	42	15	52
nevidím rozdíl	9	37	10	34

Otázkou č. 12: „Porovnejte, prosím, kvalitu ostrosti na přiložených fotografiích. (Ostrá nemusí být celá fotografie, ale jen ta část, u které to autor zamýšlel; př. na portrétu většinou ostříme na oči, u krajiny požadujeme, aby byla ostrá celá).“, bylo zkoumáno, které fotografie jsou ostřejší. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- ostřejší jsou fotografie „A1, A2“,
- ostřejší jsou fotografie „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 13 Kvalita ostrosti fotografií



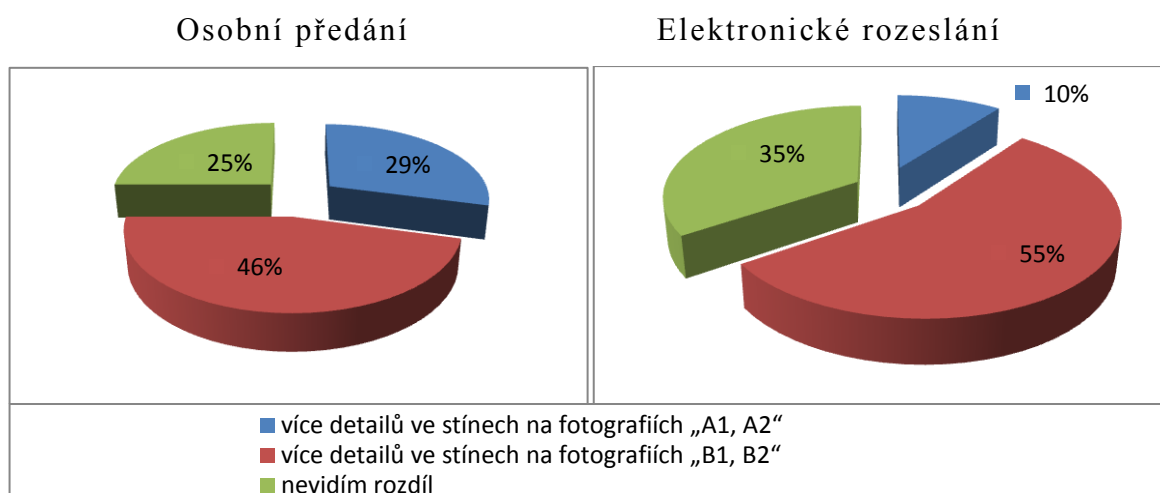
Tabulka 17 Vyhodnocení otázky č. 12

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
ostřejší jsou fotografie „A1, A2“	5	21	7	24
ostřejší jsou fotografie „B1, B2“	14	58	14	48
nevidím rozdíl	5	21	8	28

Otázkou č. 13: „Porovnejte, prosím, kvalitu detailů ve stínech (tmavých částech) na přiložených fotografiích: (Detaily ve stínech by měly být i v tmavých částech; tmavé části by se neměly jevit jako jednolitá tmavá plocha; př. struktura látky tmavého obleku.)“, bylo zkoumáno, na kterých fotografiích jsou lépe patrné detaily v tmavých částech. Tento parametr byl sledován z toho důvodu, že pokud by bylo na některé fotografii výrazně méně detailů v tmavých částech, jednalo by se o nevýhodu dané technologie. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- více detailů ve stínech na fotografiích „A1, A2“,
- více detailů ve stínech na fotografiích „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 14 Kvalita detailů ve stínech (tmavých částech)



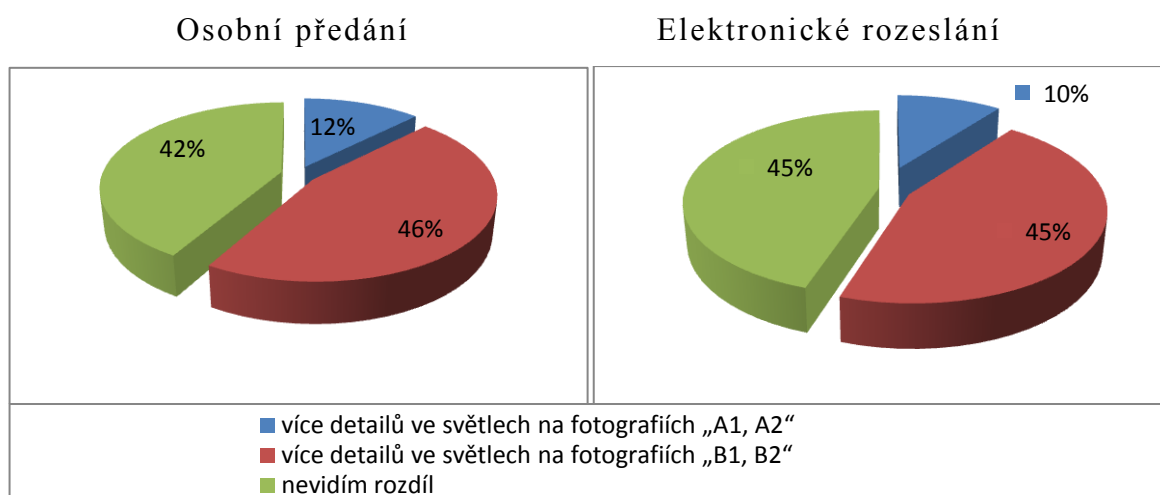
Tabulka 18 Vyhodnocení otázky č. 13

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
více detailů ve stínech na „A1, A2“	7	29	3	10
více detailů ve stínech na „B1, B2“	11	46	16	55
nevidím rozdíl	6	25	10	35

Otázkou č. 14: „Porovnejte, prosím, kvalitu detailů ve světlech (světlych částech) na přiložených fotografiích: (Detaily ve světlech fotografie by měly být i ve světlych částech; světlé části by se neměly jevit jako jednolitá světlá plocha; př. struktura látky světlého obleku.)“, bylo zkoumáno, na kterých fotografiích jsou lépe patrné detaily ve světlych částech. Tento parametr byl sledován z toho důvodu, že pokud by bylo na některé fotografii výrazně méně detailů ve světlych částech, jednalo by se o nevýhodu dané technologie. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- více detailů ve světlech na fotografiích „A1, A2“,
- více detailů ve světlech na fotografiích „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 15 Kvalita detailů ve světlech (světlych částech)



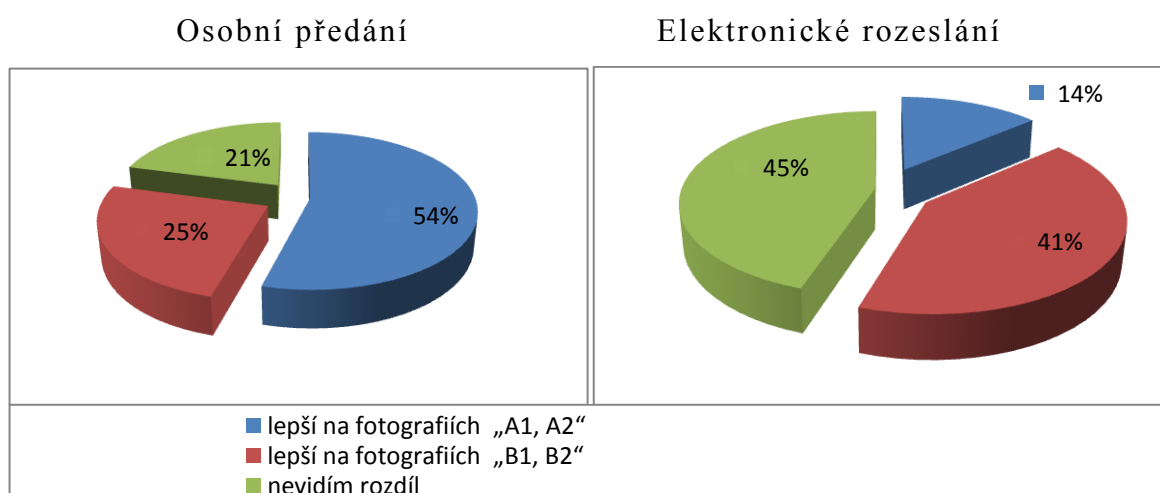
Tabulka 19 Vyhodnocení otázky č. 14

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
více detailů ve světlech na „A1, A2“	3	12	3	10
více detailů ve světlech na „B1, B2“	11	46	13	45
nevidím rozdíl	10	40	13	45

Otázkou č. 15: „Porovnejte, prosím, **dynamický rozsah** na přiložených **fotografiích**. (Jde o zobrazení co největší škály odstínů od nejtmašího po nejsvětější. Je-li velký dynamický rozsah, jsou i u velkých kontrastů detaily ve stínech i světlech; př. struktura látky bílých šatů nevěsty a černých šatů ženicha.)“, bylo zkoumáno, které fotografie mají větší dynamický rozsah. Zde byl předpoklad, že by stále měla mít lepší výsledky analogová fotografie. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- lepší na fotografiích „A1, A2“,
- lepší na fotografiích „B1, B2“,
- nevidím rozdíl.

Graf 16 Dynamický rozsah fotografií



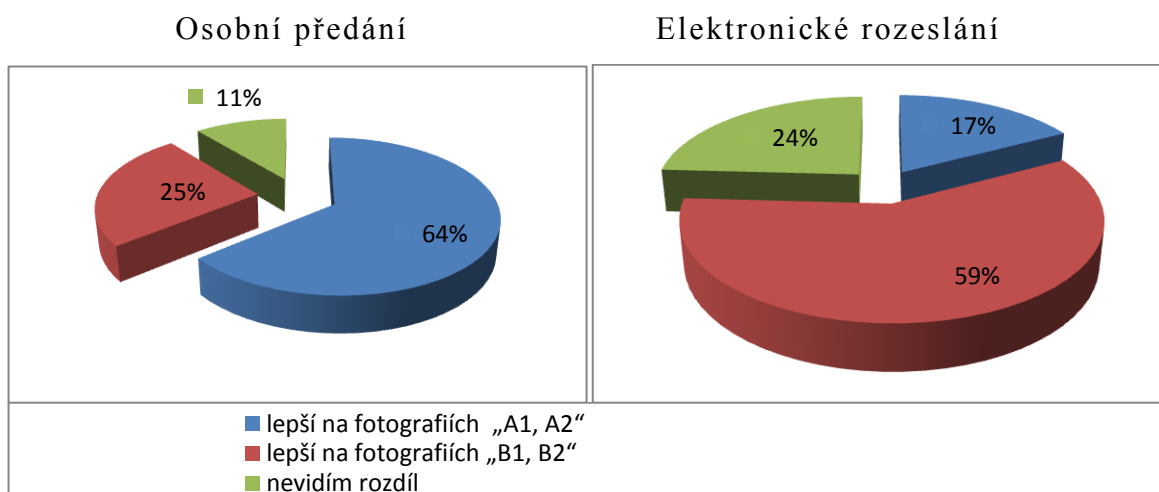
Tabulka 20 Vyhodnocení otázky č. 15

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
lepší na fotografiích „A1, A2“	13	54	4	14
lepší na fotografiích „B1, B2“	6	25	12	41
nevidím rozdíl	5	21	13	45

Otázkou č. 16: „Celkový dojem z kvality fotografie“, byla zkoumaná celková kvalita fotografií. Byly nabídnuty následující odpovědi:

- *lepší na fotografiích „A1, A2“*,
- *lepší na fotografiích „B1, B2“*,
- *nevidím rozdíl.*

Graf 17 Celková kvalita fotografií



Tabulka 21 Vyhodnocení otázky č. 16

	OSOBNĚ		E-MAIL	
	počet	%	počet	%
lepší na fotografiích „A1, A2“	3	11	5	17
lepší na fotografiích „B1, B2“	16	64	17	59
nevidím rozdíl	5	25	7	24

5. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ

Cílem práce bylo **porovnání dvou technologií** využívaných pro **výrobu** fotografií a zároveň **porovnání kvality** analogové a digitální **fotografie**.

V práci byly hodnoceny dvě rozdílné technologie umožňující pořízení fotografie. Pro porovnávání byly použity 2 analogové fotografie (A1, A2) a 2 digitální fotografie (B1, B2). Šetření probíhalo pomocí anonymního dotazníku. Bylo rozdáno 63 dotazníků, ale vrátilo se jen 53 dotazníků, což je 84 %.

Distribuce dotazníků probíhala dvěma způsoby. Prvním bylo osobní předání dotazníků s příloženými fotografiemi v papírové podobě. Zde bylo rozdáno 24 dotazníků a všechny byly vyplněny, což je 100% návratnost. Druhým způsobem bylo rozeslání dotazníků e-mailem s naskenovanými fotografiemi. Zde bylo rozesláno 39 dotazníků, ale vrátilo se jich jen 29, což je 74%.

První část dotazníku byla použita k identifikaci zkoumané skupiny. Z tohoto průzkumu bylo zjištěno následující.

Převážnou většinu respondentů tvořili **muži** (58%), neboť průzkum byl prováděn v převážně mužském pracovním i studijním prostředí.

Stejně tak je tomu i u **vzdělání**, kdy převažuje vysokoškolské (49%) a středoškolské vzdělání (39%).

Největší část respondentů se pohybuje ve **věkové hranici** nad 50 let (43%) a pak 30 – 40 let (28%).

Převážná většina oslovených respondentů (83%, to jsou přes $\frac{3}{4}$ respondentů) **fotografuje** 5 a více let a to většinou příležitostně (75%, což jsou $\frac{3}{4}$). Asi polovina (56%) z nich dříve používalo fotoaparát analogový a nyní všichni využívají fotoaparát digitální. Jen analogovým fotoaparátem v současnosti nefotí nikdo.

Skoro polovina respondentů při **zpracovávání** (47%) digitální **fotografie** volí jen uložení na disk. Pokud už volí vytištění fotografií, pak to vlastní úpravě svěřují odborníkům (34%, což je asi $\frac{1}{3}$). Naproti tomu

v případě analogové fotografie celých 87 % nechává celý proces na odbornících. Jen 13% (necelá 1/5) si analogové fotografie zpracovává a vyvolává doma.

Vyhodnocení *druhé části dotazníku* bylo rozděleno na dvě části a každá byla vyhodnocena zvlášť. Bylo zkoumáno, jestli výsledky budou srovnatelné nebo jestli se budou nějak výrazně lišit. A to ať už z důvodu možného zkreslení skenováním nebo možností manipulovat fotografiemi v elektronické podobě.

První část a tudíž i první grafy se týkají dotazníků, které byly rozdány *osobně* a porovnávání probíhalo na klasických *papírových fotografiích*. Respondenti zde již neměli možnost s fotografií nijak manipulovat.

Druhá část a druhé grafy se týkají dotazníků rozesílaných *e-mailem*, u kterých byly přiloženy *oskenované* původní papírové *fotografie*. V tomto případě měli respondenti možnost s fotografiemi na obrazovce manipulovat. Mohli si je podle potřeby různě zvětšit a tudíž se na určité dané části podívat z větší blízkosti a při větším zvětšení.

Jako první byla porovnávána **celková kvalita fotografií** (množství **šumu** na digitální fotografii s množstvím **zrna** na analogové fotografii). Zde byl předpoklad, že většina respondentů vyhodnotí, že bude více zřetelný šum na digitální fotografii než zrna na fotografii analogové.

U obou způsobů zšetření (jak při šetření u osobního rozdání dotazníků s papírovými fotografiemi, tak i při e-mailem rozesílaných dotaznicích) vyplývá, že na analogových fotografiích je více patrné zrna než šum na fotografiích digitálních. Tzn., že při porovnávání zrna / šumu na fotografiích dopadla lépe fotografie digitální (58% a 62%, což je u obou přes 1/2 respondentů). Skoro 1/3 respondentů (38% a 28%) mezi analogovou a digitální fotografií nevidí žádný rozdíl.

Dále byla porovnávána **kvalita fotografií** (šum /zrna) **v tmavých částech fotografie**. Toto porovnávání bylo prováděno, protože šum / zrna je nejvíce patrné v tmavých částech fotografie. Zde byl předpoklad, že pokud by na fotografiích byl nějaký výrazný rozdíl, tak by byl patrný právě

v těchto tmavých částech. Šetření oběma způsoby opět ukázalo, že na digitální fotografii (67% a 62%, opět víc než ½ respondentů) je šum méně výrazný než zrno na analogové fotografii. Tady asi ⅓ respondentů u obou způsobů vyhodnocování (33% a 35%) nevidí žádný rozdíl.

Stejně tak byla porovnávána **kvalita fotografií** (šum /zrno) **ve světlých částech fotografie**. Toto porovnávání bylo prováděno, protože šum / zrno by mělo být nejméně patrné ve světlých, tudíž dobře exponovaných, částech fotografie. Byl zde předpoklad, že ho zde bude minimální množství a tudíž respondenti neuvidí téměř žádný rozdíl. Oproti předpokladu opět asi ½ respondentů (42% a 52%) vyhodnotila, že u fotografie digitální je méně výrazný šum. Naopak žádný rozdíl nevidí asi jen ⅓ respondentů (37% a 34%).

Dále byla porovnávána **kvalita ostrosti** obou **fotografií**. Zde existoval předpoklad, že výsledky budou srovnatelné a většina respondentů neuvidí rozdíl. Z teoretických hodnot by na tom měl být dokonce lépe kinofilm, kde se udává jeho rozlišení podle zdroje 25 - 30 megapixelů. Digitální zrcadlovka použitá pro srovnávací fotografie měla 18 megapixelů.

Z šetření vyplývá, že digitální fotografie jsou celkově ostřejší a zachycují více detailů, neboť takto to vyhodnotila asi ½ respondentů (58% a 48%). Necelá ¼ respondentů (21%) u osobního vyhodnocování, ale skoro ⅓ respondentů (28%) e-mailového vyhodnocování nevidí žádný rozdíl.

Dále byla zjišťována **kvalita detailů ve stínech** (v tmavých částech). Při dobré expozici by na fotografiích měly být vidět detaily i v jejich tmavých částech. I zde jako lepší vyhodnotila skoro ½ respondentů (46% a 55%) fotografii digitální. Skoro ⅓ respondentů (25% a 35%) opět neviděla rozdíl.

V protikladu k tomu byla zkoumána i **kvalita detailů ve světlech** (ve světlých částech). Při správné expozici by na fotografiích měly být vidět také detaily i v jejich světlých částech. Zde jako lepší vyhodnotila fotografii digitální skoro ½ respondentů (46% a 45%) u obou způsobů

hodnocení. Stejně tak ale ani rozdíl neviděla skoro $\frac{1}{2}$ respondentů (42% a 48%).

Předposledním porovnáním bylo porovnávání **dynamického rozsahu fotografií**. Předpokladem bylo, že o něco lépe by na tom měla být analogová fotografie, neboť u negativního kinofilmu se udává velký dynamický rozsah (přibližně 10EV). Zde výsledek hodnocení nedopadl tak jednoznačně, jako u předcházejících otázek, ale naopak zde došlo k velkému protikladnému hodnocení u osobně rozdaných a e-mailově rozeslaných dotazníků.

U dotazníků hodnocených po osobním rozdaní přes $\frac{1}{2}$ respondentů (54%) vyhodnotila fotografii analogovou jako fotografii s větším dynamickým rozsahem a tudíž ji viděli jako lepší. Naopak fotografii digitální jako lepší vyhodnotila $\frac{1}{4}$ respondentů (25%) a jen necelá $\frac{1}{4}$ respondentů (21%) neviděla rozdíl.

Naopak u dotazníků hodnocených e-mailem jen necelá $\frac{1}{3}$ respondentů (41%) vyhodnotila jako fotografii s větším dynamickým rozsahem a tudíž jako lepší fotografii digitální. Rozdíl však neviděla více než $\frac{1}{2}$ respondentů (45%).

Jako poslední byl hodnocen **celkový dojem z kvality fotografie**. Zde byl předpoklad, že celkově lepší bude fotografie analogová. Vycházelo se z předpokladu, že analogová fotografie má vyšší dynamický rozsah, ale ostatní parametry obou technologií jsou srovnatelné.

I zde, stejně jako v otázce předcházející, došlo k velkému protikladnému hodnocení. U dotazníků hodnocených po osobním rozdaní více než $\frac{1}{2}$ respondentů (64%) vyhodnotila fotografii analogovou jako celkově kvalitnější. Naopak fotografii digitální jako lepší vyhodnotila $\frac{1}{4}$ respondentů (25%) a jen malé procento respondentů (11%) neviděla rozdíl.

Naopak u dotazníků hodnocených e-mailem přes $\frac{1}{2}$ respondentů (59%) vyhodnotila jako kvalitnější fotografii digitální a jen malé procento respondentů (17%). Rozdíl neviděla asi než $\frac{1}{4}$ respondentů (24%).

Z předcházejícího šetření můžeme vyvodit několik následujících **doporučení:**

- 1) Pro fotografie, které budeme uchovávat a prezentovat pouze v elektronické podobě můžeme doporučit digitální zrcadlovku.
- 2) Stejně tak můžeme doporučit digitální zrcadlovku pro fotografie, kde sledujeme technickou kvalitu fotografií (např. ostrost, zobrazení detailů ve stínech a světlech na fotografii). Zde je nutné zmínit další výhody digitální fotografie a tou je snadná možnost její úpravy.
- 3) V případě, že budeme fotografie tisknout, se však projevuje výhoda analogové fotografie, kde je zrno v určité míře ku prospěchu věci a působí méně rušivě než případný šum. Z tohoto důvodu je zrno využíváno v umělecké fotografii jako vyjadřovací prostředek.

6. ZÁVĚR

V práci byly hodnoceny dvě rozdílné technologie umožňující pořízení fotografie. První technologií byla analogová fotografie, druhou fotografie digitální. Pro samotné šetření byly použity 2 analogové a 2 digitální fotografie.

Bylo porovnáváno množství šumu / zrna na fotografiích. Oproti očekávání byla jako lepší, a to u obou způsobů hodnocení, vyhodnocena fotografie digitální.

Tento výsledek je zajímavý už proto, že byl použit kinofilm s malou citlivostí ISO 125, ale na digitálním fotoaparátu bylo z důvodu zapnuté funkce pro větší dynamický rozsah nastavené vyšší ISO a to na hodnotu 200. Zároveň bylo vypnuto potlačení šumu. Při konverzi z RAW nebyl použit žádný filtr pro jeho odstranění.

Dále byla hodnocena také ostrost fotografie. I zde opět většina respondentů u obou způsobů hodnocení jako lepší a ostřejší vyhodnotila fotografii digitální. Toto hodnocení mohlo ovlivnit použití rozdílného objektivu pro analogový a digitální fotoaparát.

Stejně i u hodnocení kvality detailů ve stínech a světlech byla lépe hodnocena fotografie digitální. Opět jako u předcházejících otázek byl výsledek u obou způsobů hodnocení přibližně shodný.

S tím souvisí i hodnocení dynamického rozsahu. Zde bylo hodnocení naopak protikladné a mezi oběma způsoby hodnocení došlo k velkým rozdílům. U hodnocení po osobním rozdání dotazníků z papírových fotografií byla jako lepší hodnocena fotografie analogová. Naopak u dotazníků rozesílaných e-mailem s oskenovanými fotografiemi většina respondentů rozdíl mezi fotografiemi neviděla.

Zde pravděpodobně došlo k chybnému vysvětlení problematiky, a proto vyšly protikladné výsledky. Tento výsledek popírá výsledky z předchozích dvou otázek.

Jako poslední byla hodnocena celková kvalita fotografie a subjektivní dojem z ní. Zde opět vyšly protichůdné výsledky mezi jednotlivými způsoby hodnocení (osobní a e-mailem), ale hodnocení bylo

shodné s předcházející otázkou. U osobně předaných dotazníků většina jako lepší vyhodnotila fotografii analogovou (stejně jako u předcházející otázky). Naopak z dotazníků rozeslaných e-mailem většina vyhodnotila jako lepší fotografii digitální. Zde mohlo výsledek pravděpodobně ovlivnit zobrazení na monitoru, kde je zrno u analogové fotografie více patrné a působí tudíž rušivě. Naopak na papírové fotografii působí přirozeně.

Obecně lze říci, že na celkové hodnocení nemělo vliv, jakým způsobem byly fotografie prezentovány. Zajímavé je, že pokud hodnotíme jednotlivé technické parametry fotografie, tak kromě dynamického rozsahu a celkového dojmu z kvality fotografie, vychází vždy lépe fotografie digitální. Fotografie analogová byla lépe hodnocena právě jen u hodnocení dynamického rozsahu a celkového dojmu z kvality fotografie a to jen u hodnocení z papírových tištěných fotografií.

A právě toto subjektivní vnímání analogové fotografie je využíváno v oblasti umělecké fotografie. Je také jedním z důvodů, proč jsou analogové fotografie, i v dnešní technické době digitálních fotoaparátů, stále ještě rozšířené.

7. REJSTŘÍK CIZÍCH POJMŮ

V rejstříku jsou vysvětleny vybrané zkratky, které jsou významné pro tuto diplomovou práci.

CCD – zkratka pochází z anglického Charge-Coupled Device. Jde o světlocitlivý čip využívaný pro snímání obrazu například pro digitální fotoaparáty nebo videokamery. [33], [34]

CMOS – zkratka z anglického Complementary Metal Oxide Semiconductor. Jde o technologii používanou pro výrobu integrovaných obvodů.[35]

ISO – z anglického International Standards Organization. Označuje citlivost filmu nebo nastavenou citlivost čipu.[37]

JPEG – zkratka z anglického Joint Photographic Experts Group, což je vlastně konsorcium, které tuto kompresi navrhlo, označujeme formát souborů používaný pro ukládání obrázků nebo fotografií. Tento formát využívá ztrátovou kompresi.[36]

RAW – z anglického překladu syrový. Jde o souborový formát obsahující minimálně zpracovaná data ze snímače digitálního fotoaparátu. [38]

RGB – z anglického Red Green Blue. Jedná se o jednu ze dvou možných reprodukcí barev.[39]

TIFF – zkratka z anglického Tag Image File Format. Opět se jedná o souborový formát používaný pro fotografii.[40]

8. SEZNAM LITERATURY

- [1] Freeman, John. Fotografie v praxi. Praha 1998: Rebon. ISBN 80-7234-002-6
- [2] Haines, George. Naučte se fotografovat. Ostrava 1995: Blesk. ISBN 80-85606-76-3
- [3] Cheung, William. Černobílá fotografie. Brno 2006: Computer Press. ISBN 80-251-1289-6
- [4] Zaoral, Zdenek. Fotografujeme. Praha 1993: Pěnkava Intermedia k.s. Publikace č. 12-93-198
- [5] Jiráček, Milič a kol., Technické základy fotografie ISBN 80-02-01492-8
- [6] Hříděl, Tomáš. Bakalářská práce, Editace digitální fotografie. Praha 2010
- [7] Hruška, Evžen Praktická černobílá fotografie Nakladatelství technické literatury, n. p. Spálená 51, Praha 1 1976: 04-616 76
- [8] Pindřák, Miroslav Fototechnika Nakladatelství Rubico, Rooseveltova 51, Olomouc 2000, ISBN 80-8583938-5
- [9] Hedgecoe, John Fotografujeme na kinofilm Nakladatelství Slovart 2003 ISBN 80-7209-441-6
- [10] Hillyard, S. *Fotografování v kostce*. 1. vyd. Praha: Pavel Dobrovský – Beta a Jiří Ševčík, 2004. 128. str. ISBN 80-7306-105-8, ISBN 80-7291-097-3
- [11] Tomášek, Zdeněk Fotografujeme na černobílý film Merkur Praha 1977 51-204-77
- [12] Ullman, Alfred Technické triky ve fotografii Nakladatelství technické literatury n. p. Spálená 51, Praha 1 1979 16-A-IV-33/61957
- [13] Snímací čipy (online) (citováno 28.2.2011)
<http://hucak.osu.cz/digifoto/technika/cip.php>
- [14] Snímací čip (online) (citováno 28.2.2011)
http://www.azfoto.cz/informace/digital_pod_lupou/snimaci_cip

- [15] Špitt, Richard Vyvoláváme film doma (online) (citováno 5.2.2011)
http://www.bra3.com/portal/texty/pro_fotografy/vyvolavame_film_doma.html
- [16] Zvětšovací přístroj (online) (citováno 4.2.2011)
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Zvětšovák>
- [17] Cihelka, Tomáš Filtry III. - kontrastní filtry (online) (citováno 3.2.2011) <http://www.paladix.cz/clanky/gradace-kontrast-a-citlivost-cernobileho-fotografickeho-papiru.html>
- [18] Jedlička, Jan Filtry III. - kontrastní filtry (online) (citováno 3.2.2011)
<http://www.fotoaparát.cz/article/2301/1>
- [19] Pihan, Roman Vše o světle – 4. Barva světla (online) (citováno 3.2.2011)
http://www.fotografovani.cz/art/fozak_df/rom_1_04_barvasvetla.html
- [20] Čistotová, Tereze Historie fotografie (online) (citováno 10.10.2010)
<http://clanky.katalogfotoaparatu.cz/fotografovani-upravy-fotografii/historie-fotografie/>
- [21] Digitální fotoaparát, digitální fotografie, klasická fotografie (online) (citováno 10.10.2010) <http://rucnikovka.webz.cz/>
- [22] Šurkala, Milan Ultrazoomy - 2. díl: Historie digitální techniky a ultrazoomů (online) (citováno 11.10.2010)
http://www.digimanie.cz/art_doc-AC0C935125F08897C12574B4003DB974.html
- [23] Historie digitální fotografie (online) (citováno 11.10.2010)
<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2004/xkadlec2.htm>
- [24] Čevela, Lubomír Flexaret (online) (citováno 16.10.2010)
<http://cevela.eu/static/tech/flexaret.html>
- [25] Pihan, Roman Digitální zrcadlovky na cestě časem - 2. díl (online) (citováno 16.10.2010) http://www.digimanie.cz/art_doc-77C1F283EF338DE4C12574DB00223D0D.html
- [26] Vývoj snímacích čipů (online) (citováno 28.2.2011)
<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2004/xkadlec2.htm>

- [27] Digitální fotoaparát (online) (citováno 28.2.2011)
<http://www.plzenak.cz/zajimavosti-foto.php?kapitola=1>
- [28] Koláček, Michal Standardy paměťových karet (online) (citováno 28.2.2011)
http://www.svethardware.cz/art_doc-FE815BF18B8B87AEC12574800047D07C.html
- [29] Neff, Ondřej RAW ano nebo ne? (online) (citováno 28.2.2011)
<http://www.digineff.cz/art/titulka/110202raw.html>
- [30] Baron, Prokop Formáty obrázků (online) (citováno 5.3.2011)
http://digiarena.e15.cz/formaty-obrazku_5
- [31] KOMPRESSE DAT (online) (citováno 5.3.2011)
<http://spsprerov.draksoft.net/rocprace/Modsite/stranky/10.htm>
- [32] King, J. A. *Fotografujte profesionálně*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 208. str. ISBN 80-247-0998-8
- [33] CCD(online) (citováno 20.3.2011) <http://www.megapixel.cz/ccd>
- [34] CCD(online) (citováno 20.3.2011) <http://cs.wikipedia.org/wiki/CCD>
- [35] CMOS (online) (citováno 20.3.2011)
<http://cs.wikipedia.org/wiki/CMOS>
- [36] JPEG (online) (citováno 20.3.2011) <http://cs.wikipedia.org/wiki/JPEG>
- [37] Macenauer, Andrej Filmy III - Citlivost filmů, lek. 12 (online)
(citováno 20.3.2011) <http://www.fotoaparát.cz/article/5011/1>
- [38] Milota, Hynek Raw nebo JPEG (online) (citováno 20.3.2011)
<http://hynekmilota.blog.cz/1001/raw-nebo-jpeg>
- [39] RGB systém barev (online) (citováno 20.3.2011)
<http://barvy.xf.cz/teorie/rgb>
- [40] TIFF(online) (citováno 20.3.2011)
<http://www.multimediaexpo.cz/wiki/TIFF>

9. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Camera obscura první dochované vyobrazení	9
Obrázek 2 Vývoj fotografie	12
Obrázek 3 Dvouoká zrcadlovka Flexaret III	14
Obrázek 4 Vznik fotografie	18
Obrázek 5 Barvy základní a doplňkové	20
Obrázek 6 Barevný kruh	21
Obrázek 7 Vývojnice	31
Obrázek 8 Zvětšovací přístroj	34
Obrázek 9 Postup pro vyvolání filmu	35
Obrázek 10 Postup pro vyvolání filmu	37
Obrázek 11 Barvy RGB	41
Obrázek 12 Barvy RGB	41

10. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Ohniskové vzdálenosti a úhly záběru III	16
Tabulka 2 vzdálenosti a úhly záběru III	16
Tabulka 3 vzdálenosti a úhly záběru III	16
Tabulka 4 Určení osvitů a gradace	36
Tabulka 5 Vyhodnocení návratnosti dotazníků	51
Tabulka 6 Vyhodnocení otázky č. 1	52
Tabulka 7 Vyhodnocení otázky č. 2	53
Tabulka 8 Vyhodnocení otázky č. 3	54
Tabulka 9 Vyhodnocení otázky č. 4	55
Tabulka 10 Vyhodnocení otázky č. 5	56
Tabulka 11 Vyhodnocení otázky č. 6	57
Tabulka 12 Vyhodnocení otázky č. 7	58
Tabulka 13 Vyhodnocení otázky č. 8	59
Tabulka 14 Vyhodnocení otázky č. 9	60
Tabulka 15 Vyhodnocení otázky č. 10	61
Tabulka 16 Vyhodnocení otázky č. 11	62
Tabulka 17 Vyhodnocení otázky č. 12	63
Tabulka 18 Vyhodnocení otázky č. 13	64
Tabulka 19 Vyhodnocení otázky č. 14	65
Tabulka 20 Vyhodnocení otázky č. 15	66
Tabulka 21 Vyhodnocení otázky č. 16	67

11. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 návratnost dotazníků	51
Graf 2 Pohlaví respondentů	52
Graf 3 Věkové kategorie.....	53
Graf 4 Vzdělání	54
Graf 5 Jak dlouho fotografujete	55
Graf 6 Jak často fotografujete	56
Graf 7 S jakým fotoaparátem máte zkušenosti	57
Graf 8 Zpracování digitální fotografie	58
Graf 9 Zpracování analogové fotografie.....	59
Graf 10 Celková kvalita fotografií – šum / zrno	60
Graf 11 Kvalita fotografií v tmavých částech	61
Graf 12 Kvalita fotografií ve světlých částech	62
Graf 13 Kvalita ostrosti fotografií.....	63
Graf 14 Kvalita detailů ve stínech (tmavých částech)	64
Graf 15 Kvalita detailů ve světlech (světlých částech)	65
Graf 16 Dynamický rozsah fotografií.....	66
Graf 17 Celková kvalita fotografií	67

12. PŘÍLOHA 1

Vážená paní, vážený pane,

Jsem studentem magisterského studia České Zemědělské Univerzity v Praze a ke své závěrečné diplomové práci jsem si zvolil téma pod názvem Technologie tvorby digitální a klasické fotografie. Obracím se tímto na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku. Dotazník je anonymní. Všechny údaje budou považovány za důvěrné a budou použity výhradně ke zpracování mé závěrečné práce. Vámi zvolené odpovědi prosím označte křížkem.

Předem děkuji za spolupráci.

Tomáš Hříděl.

1. Pohlaví:

- muž
- žena

2. Věk:

- méně než 20 let
- 21 - 30 let
- 31 - 40 let
- 41 - 50 let
- 50 a více let

3. Vzdělání:

- základní
- vyučen
- středoškolské s maturitou
- vyšší odborné
- vysokoškolské

4. Jak dlouho fotografujete:

- méně než 1 rok
- 1 - 5 let
- 5 a více let

5. Jak často fotografujete:

- výjimečně (1-2x ročně)
- příležitostně (měsíčně, rodinná fotografie, dovolená)
- pravidelně (je to můj koníček)
- poloprofesionálně (je zdrojem mého příležitostného příjmu, fotografie svateb, rodinných oslav a společenských událostí atd.)
- profesionálně (zdroj mého příjmu)

6. S jakým fotoaparátem máte zkušenosti:

- pouze s analogovým
- pouze s digitálním
- dříve jsem využíval analogový nyní už jen digitální
- v současné době využívám digitální i analogový

7. Pokud používáte digitální fotoaparát, jak **zpracováváte digitální fotografie**:
- fotografie netisknu, pouze uchovávám v elektronické podobě
 - fotografie zpracovávám (upravuji a vybírám) sám a pak sám tisknu
 - fotografie zpracovávám (upravuji a vybírám) sám a následně nechávám, vytisknout specializovanou firmou
 - fotografie si nechávám zpracovat a následně vytisknout spec. firmou
8. Pokud používáte analogový (kinofilmový) fotoaparát, jak **zpracováváte digitální fotografie**:
- sám vyvolávám negativ, následně fotografie zvětšuji na papír
 - sám vyvolávám negativ, následně fotografie nechávám zvětšit specializovanou firmou
 - vyvolat negativ a následně zvětšit na papír specializovanou firmou
9. Porovnejte, prosím, **celkovou kvalitu** přiložených **fotografií - šum / zrno**:
(Je-li příliš mnoho šumu / zrna, fotografie vypadá jako zrnitá, tečkovaná nebo pokrytá nevzhlednými barevnými body).
- méně šumu / zrna na fotografiích „A1, A2“
 - méně šumu / zrna na fotografiích „B1, B2“
 - nevidím rozdíl
10. Porovnejte, prosím, **kvalitu** přiložených **fotografií - šum / zrno v tmavých částech fotografie**:
(Je-li příliš mnoho šumu / zrna, fotografie vypadá jako zrnitá, tečkovaná nebo pokrytá nevzhlednými barevnými body).
- méně šumu / zrna v tmavých částech na fotografiích „A1, A2“
 - méně šumu / zrna v tmavých částech na fotografiích „B1, B2“
 - nevidím rozdíl
11. Porovnejte, prosím, celkovou **kvalitu** přiložených **fotografií -šum / zrno ve světlých částech fotografie**:
(Je-li příliš mnoho šumu / zrna, fotografie vypadá jako zrnitá, tečkovaná nebo pokrytá nevzhlednými barevnými body).
- méně šumu / zrna ve světlých částech na fotografiích „A1, A2“
 - méně šumu / zrna ve světlých částech na fotografiích „B1, B2“
 - nevidím rozdíl
12. Porovnejte, prosím, **kvalitu ostrosti** na přiložených **fotografií**:
(Ostrá nemusí být celá fotografie, ale jen ta část, u které to autor zamýšlel; př. na portrétu většinou ostříme na oči, u krajiny požadujeme, aby byla ostrá celá).
- ostřejší jsou fotografie „A1, A2“
 - ostřejší jsou fotografie „B1, B2“
 - nevidím rozdíl
13. Porovnejte, prosím, **kvalitu detailů ve stínech (tmavých částech)** na přiložených fotografiích: (Detaily ve stínech by měly být i v tmavých částech; tmavé části by se neměly jevit jako jednolitá tmavá plocha; př. struktura látky tmavého obleku.)
- více detailů ve stínech na fotografiích „A1, A2“
 - více detailů ve stínech na fotografiích „B1, B2“
 - nevidím rozdíl

14. Porovnejte, prosím, **kvalitu detailů ve světlech (světlých částech)** na přiložených fotografiích:

(Detaily ve světlech fotografie by měly být i ve světlých částech; světlé části by se neměly jevit jako jednolitá světlá plocha; př. struktura látky světlého obleku.)

- více detailů ve světlech na fotografiích „A1, A2“
- více detailů ve světlech na fotografiích „B1, B2“
- nevidím rozdíl

15. Porovnejte, prosím, **dynamický rozsah** na přiložených **fotografiích**:

(Jde o zobrazení co největší škály odstínů od nejtmaššího po nejsvětější. Je-li velký dynamický rozsah, jsou u velkých kontrastů detaily ve stínech i světlech; př. struktura látky bílých šatů nevěsty a černých šatů ženicha.)

- lepší na fotografiích „A1, A2“
- lepší na fotografiích „B1, B2“
- nevidím rozdíl

16. **Celkový dojem z kvality fotografie:**

- lepší na fotografiích „A1, A2“
- lepší na fotografiích „B1, B2“
- nevidím rozdíl







