

**Akademie múzických umění v Praze  
Filmová a televizní fakulta (FAMU)**

(B8204) Filmové, televizní a fotografické umění a nová média  
(8204R019) Kamera

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

### **Replikace filmového obrazu v postprodukcí**

**Josef Kader Agha**

Vedoucí práce: prof. Mgr. Jiří Myslík

Přidělovaný akademický titul: BcA.

Praha, srpen 2023

**The Academy of Performing Arts in Prague  
Film and TV School**

(B8204) Film, Television, Photography, and New Media  
(8204R019) Cinematography

**BACHELOR'S THESIS**

**Replication of Film Image in Post-Production**

**Josef Kader Agha**

Thesis / Dissertation supervisor: prof. Mgr. Jiří Myslík  
Awarded academic title: BcA.

Prague, August 2023

## **P r o h l á š e n í**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem

Replikace filmového obrazu v postprodukci

vypracoval samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím pouze uvedené literatury a pramenů a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu. Souhlasím s tím, aby práce byla zveřejněna v souladu se zákonem a vnitřními předpisy AMU.

Praha, dne .....

.....

[Jméno Příjmení, podpis]

## Poděkování

Rád bych poděkoval zejména vedoucímu této práce, prof. Mgr. Jiřímu Myslíkovi, za jeho trpělivost a ochotu při psaní této práce. Dále bych rád poděkoval koloristovi Pavlu Markovi, který si udělal čas a pomohl mi *colour grading* dotáhnout do profesionální úrovně, které bych já sám nebyl schopen.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce si pokládá otázku, zda je možné replikovat filmový obraz na digitálních datech, za jakých podmínek a s jakým výsledkem tak může být učiněno. Práce je rozdělená do tří částí. Teoretická část se zabývá vymezením pojmů, se kterými se bude pracovat v rámci praktické části. Praktická část poté detailně popisuje postup, který docílí replikace filmového obrazu v *colour gradingu*. K této části byl konzultantem kolorista Pavel Marko. Výzkumná část poté zkoumá, jakým způsobem reaguje odborná i neodborná veřejnost na *colour gradingem* upravené digitální záběry v kontrastu se záběry natočenými na film. Výsledkem této bakalářské práce je zjištění postupu práce při *colour gradingu* tak, aby byl věrohodný. Dalším výsledkem je prozkoumání, zda je výsledek práce rozpoznatelný pro pozorovatele a tedy, jestli je možné tento postup zařadit do běžné postprodukční praxe při tvorbě filmu.

## **Abstract**

This bachelor thesis asks whether it is possible to replicate a film image on digital data, under what conditions and with what result it can be done. The thesis is divided into three parts. The theoretical part deals with the definition of the concepts to be dealt with in the practical part. The practical part then describes in detail the procedure that achieves the replication of the film image in colour grading. The consultant for this part was the colourist Pavel Marko. The research part then examines how the professional and non-professional public reacts to colour-graded digital images in contrast to images shot on film. This bachelor's thesis aims to establish the workflow of colour grading to be credible. A further outcome is to investigate whether the result of the work is recognisable to the observer and therefore whether this procedure can be incorporated into normal post-production practice in filmmaking.

# Obsah

Úvod.....	1
1 Teoretická část.....	3
1.1 Sken vs. kopie .....	3
1.2 Aspekty obrazu.....	3
1.2.1 Zrnitost.....	3
1.2.2 Ostrost .....	4
1.2.3 Dynamický rozsah a zaznamenání světla.....	5
1.2.4 Halace.....	5
1.2.5 Chromatická aberace .....	7
1.3 10 bit vs 8bit.....	8
1.4 Využití v praxi .....	9
2 Praktická část – kolorování záběrů.....	11
2.1 Záznam dat.....	11
2.2 Snímané scény.....	12
2.3 Kolorista testovacích záběrů – Pavel Marko.....	13
2.4 Postup práce.....	14
2.4.1 Konverze.....	14
2.4.2 Barevné a expoziční srovnání.....	14
2.4.3 Zrnitost.....	15
2.4.4 Ostrost .....	15
2.4.5 Občasné světlo ze sousedících políček.....	16
2.4.6 Halace.....	16
2.5 Příprava testovacího videa.....	16
3 Výzkumná část – dotazník a vyhodnocení .....	18
3.1 Otázky pro pozorovatele .....	18
3.2 Pozorovatelé.....	18
3.3 Parametry pozorování .....	18
3.4 Vyhodnocení.....	19
3.4.1 Zrnitost.....	19

3.4.2	Halace.....	19
3.4.3	Barevný záběr s téměř 100% neúspěšností.....	20
3.4.4	Třes kamery.....	21
3.4.5	Přílišná degradace digitálních vzorků.....	21
3.5	Výsledky – černobílý film.....	21
3.6	Výsledky – barevný film.....	23
3.7	Film jako přidaná hodnota.....	26
	Závěr.....	27
	Seznam použitých zdrojů.....	28

# Úvod

Filmový obraz má své jedinečné kouzlo. Drtivá většina kameramanů a kameramank stále preferuje filmový materiál nad digitálním obrazem. U běžných diváků jsem měl podobnou reakci, když jim například ukazoval kamerové cvičení z FAMU natočené na filmový materiál. Divákům se obraz líbil, aniž by vždy dokázali uvést konkrétní důvody, proč je tomu tak. Obraz se jim zkrátka zdál více přirozený. A není divu. Filmový obraz je totiž něco, na co jsme si od dob vzniku kinematografie zvykli. Přestože v dnešní době digitální technologie snímání převažuje, filmový obraz stále slouží jako výchozí bod a inspirace pro mnoho koloristů. Zrnitost, podání barev či jistá měkkost obrazu – to vše jsou atributy, často přidávané do jinak dokonalého digitálního obrazu. A to vše za účelem přiblížení obrazu v postprodukci tomu, na co jsme byli zvyklí.

V rámci své bakalářské práce se hodlám zaměřit na proces replikace filmového obrazu na datech natočených pomocí digitální kamery. Konkrétně na replikaci v oblasti *colour gradingu*. Zaměřím se na změny, které musíme v obraze provést, aby běžný divák nedokázal rozpoznat, zda byly záběry původně natočené na digitální kameru nebo filmový materiál. Nutno zmínit, že se budu snažit o replikaci naskenovaného negativu, nikoli o replikaci obrazu z filmové kopie. Důvod je, že se skenem negativu jsem během studia na FAMU byl daleko častěji v kontaktu než s filmovou kopií. I když je mi vzhled obrazu z kopie sympatický, nemám s ním takové zkušenosti, abych o tom psal bakalářskou práci. Proto jsem tedy zvolil obraz filmového skenu.

Bakalářská práce je rozdělena do tří částí. První část bude věnována teorii replikace filmového obrazu v postprodukci. Popíšu, jaké aspekty je potřeba vnímat při napodobování obrazu z filmového materiálu. Druhá část bude praktická – zde vysvětlím kroky, které jsme s koloristou podnikli k replikaci filmového obrazu. Poslední část práce bude výzkumná – zaměřím se na dotazování odborné i neoborné veřejnosti a na vyhodnocení jejich odpovědí. V dotazníku se budu ptát, který ze vzorků (které pozorovatelům poskytnu) byl natočený na digitální kameru a který na filmový materiál a proč si to pozorovatel myslí. Cílem této části je aspoň z malého vzorku dostat jak kvantitativní, tak kvalitativní odpovědi a vyhodnotit z nich, jak náročné je pro pozorovatele rozeznat film od digitálu po replikaci v postprodukci.

V praktické i výzkumné části své bakalářské práce budu pracovat s podobnými záběry natočenými na filmový materiál a digitální kameru. V postprodukci se pak spojím s koloristou Pavlem Markem, s jehož pomocí se pokusím digitální záběry co nejvíce přiblížit záběrům natočeným na film. Předpokládám, že během odborné konzultace s koloristou získám další zajímavé a jeho mnoholetou praxí podložené podněty k dalším kapitolám práce. Filmové záběry jsou natočeny na 16mm film, přičemž polovina záběrů je na černobílý materiál *Kodak Double-X 7222* a druhá polovina na barevný film *Kodak Vision 3 500T/7219*.

Mým cílem je, aby tato práce byla určena jak pro profesionální využití v praxi, tak i pro filmové nadšence, jejichž rozpočty mnohdy nedovolí natáčet na filmový materiál i když by chtěli.

# 1 Teoretická část

V teoretické části bakalářské práce se budu zabývat klíčovými aspekty obrazu, které je potřeba změnit v *colour gradingu* k replikaci obrazu z filmového materiálu. Konkrétně se jedná o aplikaci zrna, přizpůsobení ostrosti obrazu či vytvoření efektu halace. Ve svém výzkumu se snažím o replikaci naskenovaného materiálu, nicméně bych rád zmínil i jaký je rozdíl mezi skenem a filmovou kopií. Na závěr teoretické části bych rád popsal příklady z použití v praxi.

## 1.1 Sken vs. kopie

Jak jsem již zmínil, při tomto výzkumu jsem pracoval se skeny filmového negativu. Jedná se o hybridní metodu. Filmový materiál je naexponován ve filmové kameře, poté vyvolán a po vyvolání naskenován do požadovaného rozlišení. Veškerá postprodukce pak probíhá v digitální formě. Při klasickém procesu by po vyvolání negativu vznikla kopie, která by se poté číslovala a vyrovnávala. Hybridní metoda nabízí rychlejší a pohodlnější zpracování záběrů.<sup>1</sup> Filmové skeny se zpracovávají v barvicím softwaru jako je například *Davinci Resolve* nebo *Baselight*. Filmový sken je většinou bez barevného zásahu. V postprodukci je tedy nutný obraz alespoň základně nabarvit, například přidat kontrast nebo nastavit správné vyvážení bílé. Mimo rychlé digitální zpracování je další výhodou i zachování dynamického rozsahu, který by byl jinak při vytvoření kopie menší.

## 1.2 Aspekty obrazu

### 1.2.1 Zrnitost

Zrnitost v obraze záleží na více parametrech. Záleží na volbě formátu, citlivosti materiálu či na způsobu vyvolání. Při volbě filmového formátu máme na výběr 8mm, 16mm, 35mm nebo 65mm. V profesionální praxi se ale nejvíce setkáváme s 35mm materiálem, popřípadě ještě s 16mm. Mezi amatérsky využívané materiály patří 8mm film, který se využíval například pro domácí rodinná videa.<sup>2</sup> Vrcholem je pak 65mm materiál, který nabízí velmi kvalitní obraz, ale má velmi drahou pořizovací cenu a náklady na zpracování. Celosvětově se na 65mm natočí velmi malý počet filmů za rok. Mezi poslední patří např. film *Oppenheimer (2023)* od režiséra Christophera Nolana.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> PALESCANDOLO, John-Pau. *A Guide to Scanning Motion Picture Film* [online]. USA, 2016 [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: <https://www.bhphotovideo.com/explora/video/buying-guide/a-guide-to-scanning-motion-picture-film>

<sup>2</sup> The History of Super 8: How it started. *Kodak.com* [online]. USA [cit. 2023-07-20]. Dostupné z: <https://www.kodak.com/en/motion/page/super-8-history>

<sup>3</sup> HAUERSLEV, Thomas. Chronological premiere list of large format, wide gauge, Technirama and 3-strip films. *Kodak.com* [online]. USA, 2023 [cit. 2023-07-20]. Dostupné z: [https://www.in70mm.com/presents/all\\_titles/chronological/index.htm](https://www.in70mm.com/presents/all_titles/chronological/index.htm)

Zpravidla platí, že čím je větší rozměr filmové okeničky, tím je zrnitost méně výrazná, protože pro stejný rozměr promítaného obrazu je použito menší zvětšení. Ve svém výzkumu pracuji s 16mm materiálem, kde je zrnitost relativně výrazná.<sup>4</sup>

Dále zrnitost ovlivňuje i citlivost materiálu, například materiál *Kodak Vision 3 500T* je citlivější než materiál *Kodak Vision3 50D*. Citlivost je dána velikostí zrna. Jako vedlejší účinek ale dostaneme i zrnitější obraz.<sup>5</sup> Dalším a posledním aspektem, který bych rád zmínil, je způsob vyvolávání. Pokud použijeme speciální techniku vyvolávání jako je například *push proces*, tak se zrnitost materiálu zvýrazní. Naopak u *pull procesu* se zrnitost zase sníží. Speciální techniky vyvolávání můžeme využít při špatných světelných podmínkách. Mnoho kameramanek a kameramanů ale volí speciální techniky vyvolávání i jako estetický prvek, právě kvůli změnám v zrnitosti obrazu.<sup>6</sup>

U naskenování filmu záleží i na rozlišení skenu. Například 16mm se tradičně skenuje do 2K rozlišení. Pokud ale film naskenujeme do většího rozlišení, zrno se nám zdá ostřejší a výraznější. I to je další prvek, s kterým kameramanky a kameramani z estetického hlediska pracují.<sup>7</sup>

Důležité je zmínit, že zrnitost není ve všech částech obrazu rovnoměrná. K větším shlukům zrna dochází v oblasti světla. Naopak menší shluky zrna vznikají ve stínech, a tudíž je zde menší viditelná zrnitost. Obecně platí, že zrno je nejviditelnější v hustotě asi  $D = 0,4$ . Je to tedy dáno různou hustotou ve světlech a stínech.<sup>8</sup> S tímto přístupem je nutné přistupovat i při replikaci zrna v postprodukcí.

Filmové zrno má mnoho různých podob. Pokud se snažíme v *colour gradingu* zrno replikovat, je dobré vědět z jakého filmového materiálu a procesu vyvolávání vycházíme.

## 1.2.2 Ostrost

Filmový obraz působí na diváka příjemně měkce. Obraz nepůsobí ostrý na detaily jako je tomu u kamer digitálních. Je to jeden z důvodů proč právě kameramanky a kameramani preferují filmový obraz před digitálním. Přeostřený obraz z digitálních kamer se pak snaží často změkčit

---

<sup>4</sup> ABREAU, Rafael. *What is Film Grain? The Causes and Effects Explained* [online]. USA [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-film-grain-definition/>

<sup>5</sup> What is Film Grain? We Break Down the Specifics. *Peerspace.com* [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.peerspace.com/resources/film-grain/>

<sup>6</sup> Pushing and Pulling Film: the Ultimate Guide. *Richardphotolab.com* [online]. USA [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://richardphotolab.com/blogs/post/pushing-and-pulling-film-the-ultimate-guide>

<sup>7</sup> *Choose Process for 16mm and 35mm Film* [online]. USA [cit. 2022-07-22]. Dostupné z: <https://www.videoconversionexperts.com/16mm-35mm-choose-process/>

<sup>8</sup> HUNTER, Fil, Paul FUQUA a Steven BIVER. *Light-- science and magic*. 4th ed. Waltham, MA: Focal Press, 2012. ISBN 978-0-240-81225-0. Str. 254.

volbou objektivů, přidáním změkčovacích filtrů nebo celkově změkčením obrazu v postprodukcí.

Nutno zmínit, že na ostrost obrazu mají vliv i jiné aspekty než jen volba film/digitál. Jak jsem již zmínil, jedná se o volbu objektivů, filtrů nebo i způsob svícení. Ovšem i při základních objektivěch bez použití filtrů bude ostrost rozdílná, a proto je ostrost tedy další aspekt obrazu, který musíme měnit v případě replikace filmového obrazu.

### 1.2.3 Dynamický rozsah a zaznamenání světel

Dalším významným rozdílem mezi filmovým materiálem a digitální senzorem je dynamický rozsah. Obecně je dynamický rozsah charakterizován jako rozdíl od nejtmašího bodu k nejsvětějšímu.<sup>9</sup> Jedná se o poměr mezi osvitem mezní bílé a mezní černé – může být vyjádřen i počtem clonových čísel nebo v logaritmické stupnici.

Filmový materiál má a měl vždy velmi vysoký dynamický rozsah. Při nástupu digitálních kamer byl dynamický rozsah filmu na mnohem lepší úrovni. Doba ale postoupila, a i digitální kamery svůj dynamický rozsah zlepšily.

Jistý rozdíl mezi filmem a digitální kamerou tu přece jen ale je. Film je narozdíl od digitální technologie lépe schopen zaznamenat detaily ve světlých tónech. Přexpozice téměř nenastává, a i při ní přepálená světla působí na oko příjemněji než u digitální kamery.<sup>10</sup> U digitální kamery při přexpozici působí světla vypálena a spíše jako technická chyba než výtvarný záměr.

Pokud se tedy snažíme o jistou replikaci filmového obrazu, je potřebné při snímání dbát na dodržení detailů ve světlech a vyhnout se přílišné přexpozici. Pokud totiž záznam přexponujeme, je možné, že by nám to způsobilo potíže při reprodukci filmového obrazu v postprodukcí.

### 1.2.4 Halace

Dalším významným prvkem u filmového obrazu je halace. Halace se zobrazuje jako načervenalý obrys mezi kontrastními hranami. Nejvíce si ji všimneme u barevného filmového materiálu, je-li záběr natočený v protisvětle. Například máme-li postavu v protisvětle, bude mít postava

---

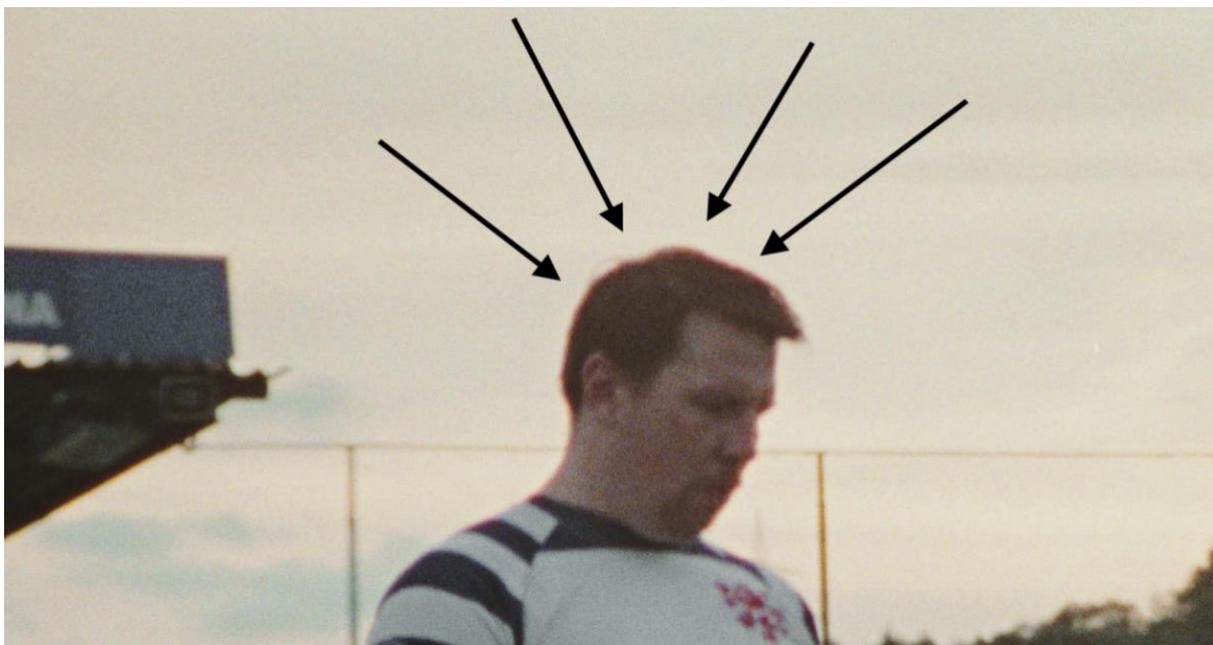
<sup>9</sup> JACKSON. *Dynamic Range Photography Explained* [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-25]. Dostupné z: <https://www.adorama.com/alc/dynamic-range-photography-explained/>

<sup>10</sup> JACKSON, Michael. *Film vs. Digital: This is How Dynamic Range Compares* [online]. USA, 2019 [cit. 2023-07-26]. Dostupné z: <https://petapixel.com/2019/05/02/film-vs-digital-this-is-how-dynamic-range-compares/>

načervenalý obrys (obrázek 1). Světelné paprsky, procházející skrze objektiv, se od filmové podložky odrážejí zpět do filmového materiálu, z tohoto důvodu dochází v obraze k halaci.<sup>11</sup>

Barevný negativ se skládá ze tří světlocitlivých vrstev. Od vrchu je to modrocitlivá vrstva, nejvíce citlivá na kratší vlnové délky, uprostřed máme zelenocitlivou vrstvu, která je nejvíce citlivá na střední vlnové délky a jako poslední máme červenocitlivou vrstvu, která je nejvíce citlivá na nejdelší vlnové délky.

Kodak Eastman barevný negativ má antihalační vrstvu z vnější strany podložky. Antihalační vrstva by měla zabránit zpětnému odrazu světelných paprsků. Ovšem nejsilnější paprsky se i tak odrazí zpět a dorazí do červenocitlivé vrstvy, proto má halace načervenalou barvu (obrázek 2).<sup>12</sup>

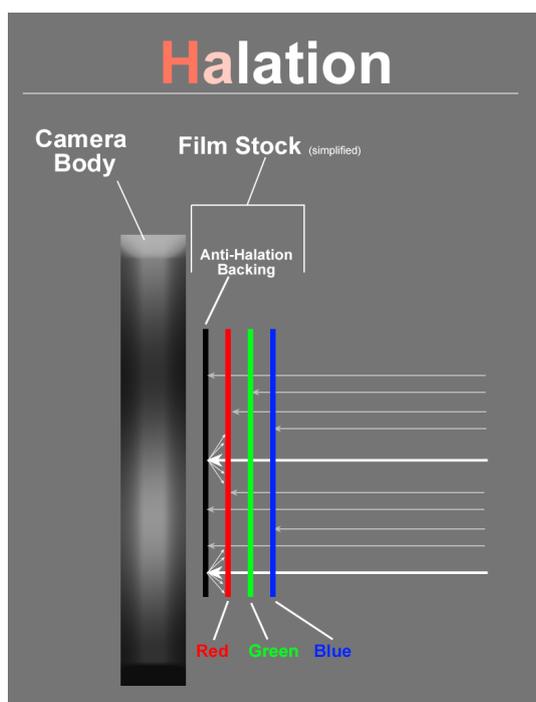


Obrázek 1: screenshot z testovacího záběru ukazující halaci

---

<sup>11</sup> *What is Halation?* [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://thedarkroom.com/what-is-halation/>

<sup>12</sup> *Halation on Film & Digitally Imitating It* [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://www.prodigium-pictures.com/blog/insight09-halation-on-film-digitally-imitating-it>

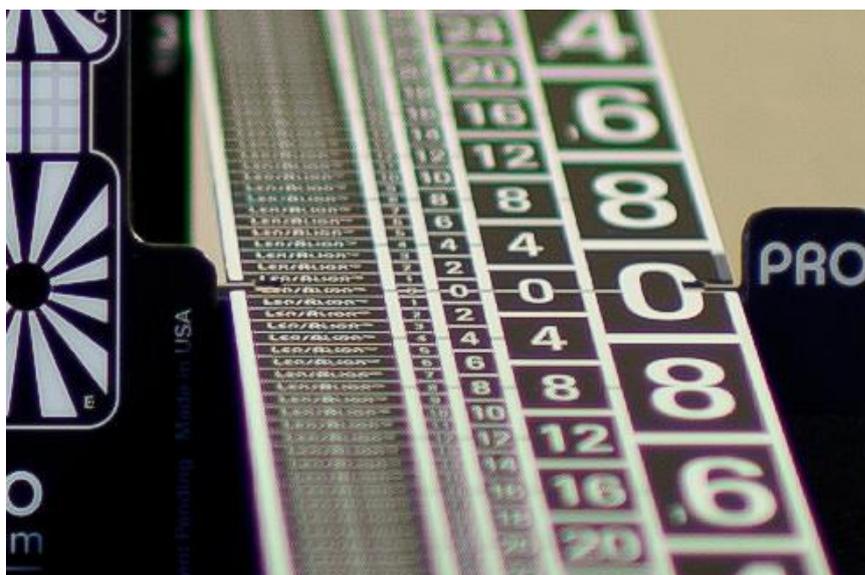


Obrázek 2: Obrazový popis halace

### 1.2.5 Chromatická aberace

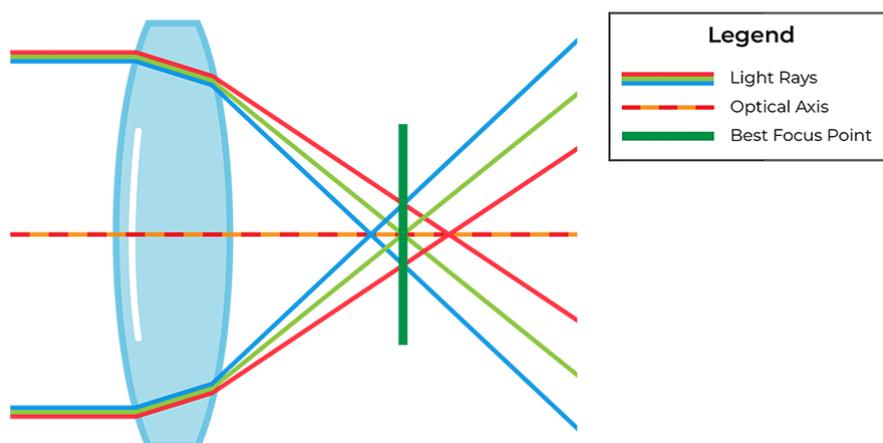
Dalším prozrazujícím prvkem může být chromatická aberace, která se v testovacích záběrech projevuje u barevného filmu. Chromatická aberace není způsobena přímo volbou filmového materiálu, ale je způsobena volbou objektivů, tedy může vznikat i u digitálních kamer. V obraze se projevuje modrofialovými obrysy kolem kontrastních přechodů (obrázek 3). Je způsobena tím, že se paprsky světla v čočce různě lámou v závislosti na vlnové délce (obrázek 4).<sup>13</sup> To vytváří barevné artefakty kolem kontrastních přechodů v obraze. U moderních objektivů jsou artefakty eliminovány a k chromatické aberaci dochází méně, než tomu bylo dřív. Je to tedy další prvek, který je potřeba při barevném zpracování brát v potaz a ideálně volit stejné objektivy ještě před replikací v postprodukcii.

<sup>13</sup> MANSUROV, Nasim. *What is Chromatic Aberration?* [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: <https://photographylife.com/what-is-chromatic-aberration>



Obrázek 3: znázornění chromatické aberace v praxi

## Longitudinal / Axial Chromatic Aberration

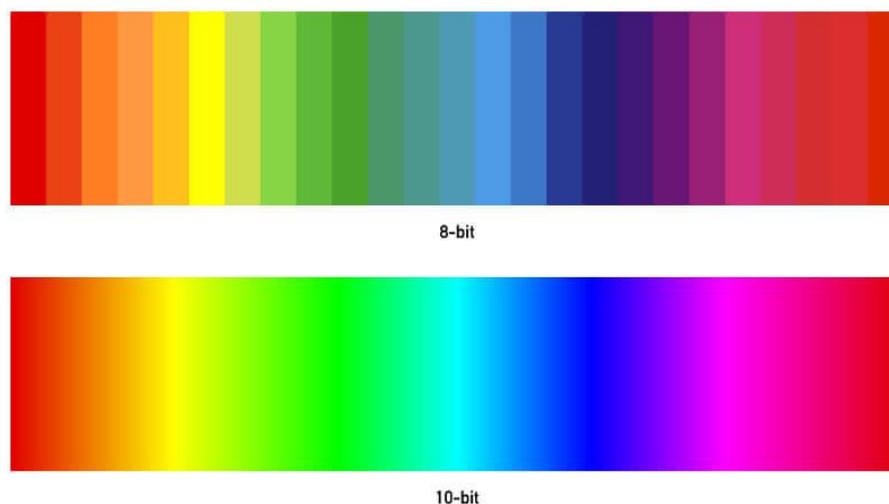


Obrázek 4: popis vzniku chromatické aberace

### 1.3 10 bit vs 8bit

Aby byl test proveden řádně a nebyl v postprodukci limitován, bylo nutné dodržet určité parametry při vytváření digitálního záznamu. Jeden z takových parametrů je bitová hloubka. U klasických zrcadlovek se nejvíce setkáváme s osmibitovým záznamem. Ten by byl ale pro tento výzkum nedostatečný. Osmibitový záznam je schopen reprezentovat pouze 256 různých hodnot pro každý z barevných kanálů (červený, zelený a modrý), což umožňuje kombinovat až 16.7 milionů barev. Zní to jako velké číslo, ale v porovnání s desetibitovým záznamem je to stále nedostačující – desetibitový záznam totiž dokáže reprezentovat 1024 různých hodnot pro každý barevný kanál, což vytváří potenciální kombinace více než 1 miliardy barev. Díky

většímu množství barev máme vyšší tonální rozsah (obrázek 5).<sup>14</sup> To nám dává lepší možnosti v postprodukci. Proto tedy byly všechny testovací záběry natočené s 10bitovou hloubkou.



Obrázek 5: rozdíl odstupňování u 8-bitového záznamu oproti 10-bitovému záznamu

## 1.4 Využití v praxi

Jaké je vůbec praktické využití replikace filmového obrazu na digitálních datech? Pro mě osobně to bylo často v momentě, kdy kvůli nízkému rozpočtu na projekt nezbyly peníze na filmový materiál. Sám jsem si natočené záběry dokázal představit natočené například na 16mm filmový materiál, ale bohužel jsem měl v daný moment k dispozici pouze digitální technologii. Proto jsem se tedy už v minulosti i sám snažil o jistou replikaci filmového obrazu v *colour gradingu*.

Při setkání s koloristou Pavlem Markem, který mi pomohl záběry nabarvit, jsem se dozvěděl, že k mixování filmových a digitálních záběrů dochází i v profesionální sféře u projektů, kdy jsou rozpočty vyšší. Příkladem může být situace, kdy je celý film natočený na filmový materiál a ve střížně se zjistí, že je potřeba dotočit záběry. Ovšem na nákup dalších rolí a spojených výdajů s natáčením na film, už nezbyvají finanční prostředky. Další důvod může být výhodnější použití digitální technologie, například rychlejší zpracování. Dotočené záběry jsou tedy v tomto případě natočené na digitální kameru a poté jsou v postprodukci sladěny tak, aby mohly být stříženy do scén natočených na film.

Dalším příkladem mohou být noční scény, které vyžadují velkou citlivost, kterou nabízí právě digitální kamery. Nasvícení nočních scén pro méně citlivý film by vyšlo produkci draž nebo je

---

<sup>14</sup> *8-Bit or 10-Bit? Video Color Explained* [online]. USA [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: <https://fujifilm-x.com/en-us/series/the-filmmakers-handbook/8-bit-or-10-bit-video-color-explained/>

opět výhodnější použití digitální technologie. Noční scény by se v tomto případě natočily na digitální kameru a denní na filmový materiál. V postprodukci by se opět záběry sladily.

## 2 Praktická část – kolorování záběrů

Zaznamenané testovací snímky nejsou totožné. Jedná se o přibližně stejné. Cílem bakalářské práce je provést výzkum tak, jak by mohl být využit v praxi. Tedy, že určitá část záběrů z obrazu je natočená na digitální kameru a jiná část na filmovou, ale v rámci jedné scény si pozorovatel nevšimne rozdílu.

### 2.1 Záznam dat

Černobílé záběry vznikly v rámci natáčení kamerového cvičení *Metro*, které vzniklo během mého druhého ročníku studiu na FAMU. Pro černobílé snímky natočené na filmový materiál byla využita kamera *Aaton Production XTR*, která byla půjčena ze Studia FAMU. Filmový materiál ke cvičení byl černobílý *16mm film Kodak Eastman Double-X 7222*. Objektivy byly zvoleny *Carl Zeiss Distagon*. Vyvolání materiálu probíhalo v České televizi, kde byl následně proveden i sken materiálu. Bylo zvoleno rozlišení *Full HD* a formát *ProRes 422HQ*.

Pro digitální verzi černobílých snímků byla využita kamera *Black Magic Cinema Pocket 6K*. Záznam byl natočen do rozlišení *Full HD* a formát byl zvolen *ProRes 422HQ*. Objektiv na kameře byl *Canon EF 50mm F/1.8*.

Barevné testovací záběry vznikly v rámci natáčení kamerového cvičení *Sport – reklama*, které se také natáčí v druhém ročníku katedry kamery na FAMU. Byla využita filmová kamera *ARRI SR3*, která byla zapůjčena v půjčovně kamerové techniky *Panavision*. Zde byl ke cvičení přidělen materiál *KODAK Vision3 500T/7219*. Jedná se o 16mm barevný materiál s teplotou chromatičnosti pro umělé světlo (*tungsten*), tedy *3200K*. Přestože je filmový materiál *500T* určen pro umělé světlo, bylo pro natočení záběrů využito osvětlení denní. V základu jsme tedy získali větší citlivost, kterou by ubral konverzní filtr *Wratten 85* a která byla pro natáčení potřebná. Vedlejší efektem byl ale namodralý obraz, který bylo potřeba barevně zkorigovat v postprodukcí. Sken materiálu byl proveden v *UPP* do rozlišení *2K* a formátu *DPX*.

Pro digitální záznam byla opět použita kamera *Black Magic Cinema Pocket 6K*. Tentokrát byl ale záznam natočen do rozlišení *2.8K* a formátu *BRAW* s kompresí *8:1*. Záběry byly natočeny s objektivem *Canon EF 70-200mm f/2.8L IS*.

Digitální kamera *Black Magic Cinema Pocket 6K* není profesionální, ale nabízí záznam v deseti bitech, díky čemuž jsme byli schopni se záběry v postprodukcí pracovat. Na využití lepší digitální kamery, jako je například *Arri Alexa Mini*, už bohužel nezbývali finanční prostředky.

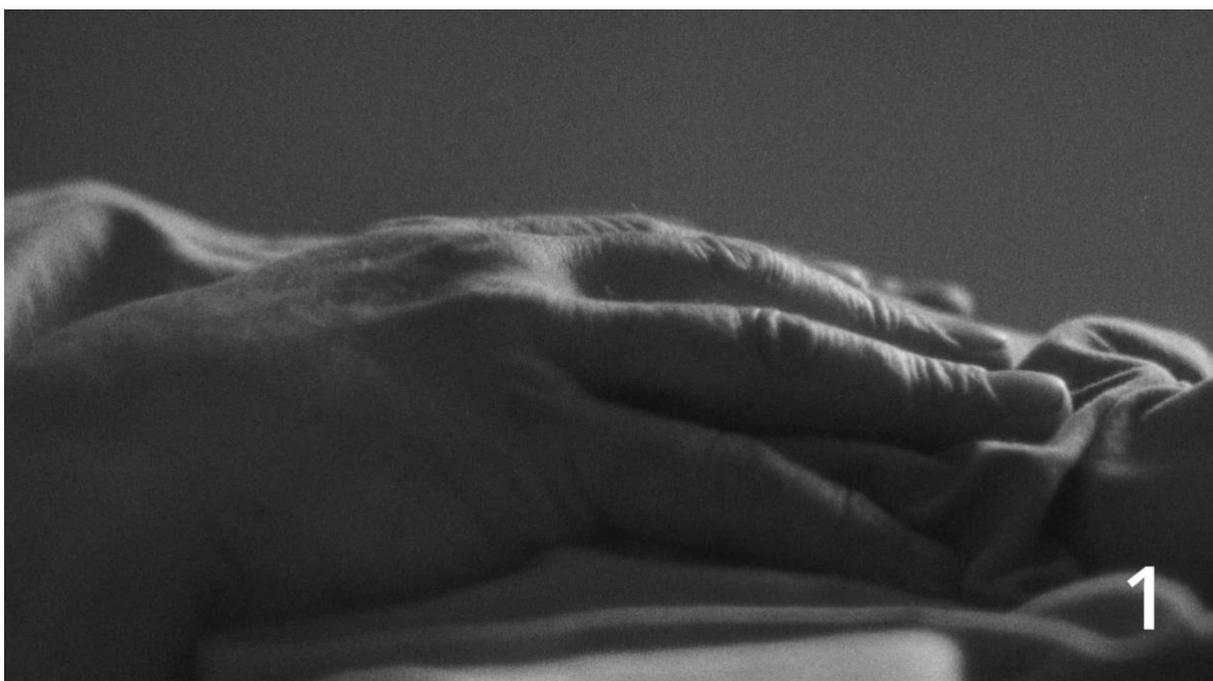
Při zpracování jsem narazil na problém s třesem digitální kamery. Jelikož se jedná o velmi lehkou kameru v porovnání s filmovou kamerou, byl třes kamery při ruční kameře velmi znatelný. Bylo tedy potřeba záběry nejdříve stabilizovat, aby nedošlo k jednoduchému rozlišení pozorovatelem na základě třesu kamery.

## 2.2 Snímané scény

Zvolil jsem scény takové, které v sobě zahrnují signifikantní prvky filmového obrazu. Například u černobílého záznamu jsem volil jízdu eskalátory právě kvůli halaci zářivek (obrázek 6). U detailního záběru ruky je to pak právě kvůli zaznamenání světla na filmovou vs. digitální kameru (obrázek 7).



Obrázek 6: screenshot z testovacího záběru - světlý hal kolem zářivek na filmovém materiálu



Obrázek 7: screenshot z testovacího záběru – zachycení světla na filmový materiál

U barevných záběrů jsem se snažil také volit záběry, které jsou dle mého názoru těžší na replikaci. Zajímá mě především, zda bude halace určující prvek pro pozorovatele (obrázek 8). Celkově jsem se tedy snažil volit záběry takové, které bylo těžší v postprodukcí replikovat.



Obrázek 8: screenshot z testovacího záběru s viditelnou halací

V ideálním případě by test zahrnoval širší spektrum scén s například různými druhy osvětlení. Taková exekuce by však převyšovala rozsah bakalářské práce a finanční prostředky.

### 2.3 Kolorista testovacích záběrů – Pavel Marko

O kolorování záběrů se postaral kolorista Pavel Marko ze společnosti *UPP (Universal Production Partners)*. Pavel Marko má letité zkušenosti s kolorováním. Jeho práce zahrnuje nespočet televizních reklam i celovečerní filmy. Ve své praxi se již několikrát setkal s úkolem nabarvit dané záběry tak, aby vypadaly jako film. Sám mi sdělil, že filmový obraz je to, k čemu se často snaží v postprodukcí digitální obraz přiblížit. Ať už barevností nebo přidáním zrna. Pavel Marko zažil přechod z filmové postprodukcí do digitální. Popisoval například i to, že ve „filmové době“ musel měnit filmové díly, aby se dostal ke kolorování určitých záběrů. To se ale nyní zlepšilo a díky paměťovým uložištím má záběry jen „na pár kliků“ daleko. Přestože stále tihne k filmovému obrazu, doba digitální přinesla mnoho výhod, mezi největší z nich patří jednoznačné zrychlení manipulace s daty. Pavla Marka jsem oslovil pro jeho letité zkušenosti a expertízu. Sám mám zkušenosti s kolorováním díky přednáškám *práce s Davinci Resolve* na FAMU, avšak i s mými zkušenostmi bych nebyl schopen dosáhnout chtěného výsledku, jako za pomoci profesionálního koloristy.

## 2.4 Postup práce

Jediným zdrojem pro tuto část bakalářské práce je přibližně 4hodinnová konzultace s Pavlem Markem. Text je tedy v podstatě psaný záznam, který vychází z několikaletých zkušeností koloristy a sledování jeho postupu práce. Pořadí postupu není nutné dodržet. Kolorista používal toto konkrétní pořadí, protože pro něj bylo výhodné začít nejprve kroky, které obraz co nejvíce přiblížili filmové referenci a až poté pokračovat s kroky, které obraz k referenci doladí. Ovšem pořadí layers v *Baselightu* nebo také nodů v *Davinci Resolve* je podstatné a určité pořadí je potřeba dodržet. Například efekt zrna byl přidán jako poslední, jinak by došlo k rozostření zrna efektem *Texture Equalizer*, který obraz změkčuje. Kolorista Pavel Marko pracoval v softwaru *Baselight* ve verzi 5.3 a všechny aplikované efekty jsou již obsažené nativně v softwaru.

### 2.4.1 Konverze

Úplně první krok před jakoukoli postprodukcí byla správná konverze záběrů. Tedy zvolit si barevný prostor pro práci a nastavit správně vstup (input) a výstup (output) pro jednotlivé záběry. Záběry byly převedeny a zpracovány v barevném prostoru *Arri Log C Wide Gamut 3*, ve kterém se Pavlovi dobře pracuje. Input byl nastaven zvlášť pro filmové záběry a zvlášť pro digitální. Filmové záběry prošly mou základní korekcí na kalibrovaném monitoru, kdy jsem opravil expozici a vyvážení bílé. Export byl poté proveden do formátu *ProRes 4444 v Rec709* a předán koloristovi. Proto tedy kolorista volil jako input pro filmové záběry *Rec709*. U digitálních záběrů, kdy byly černobílé záběry natočené do *ProResu 422HQ* byl také nastaven input *Rec709*. U barevných záběrů, které byly natočené ve formátu *Braw*, byl *Baselight* schopen nastavit input automaticky. Všechny záběry pak měly stejný výstup (output) a to *Rec709*, protože výstup šel do kalibrovaného monitoru, který byl nastaven na barevný prostor *Rec709*.

### 2.4.2 Barevné a expoziční srovnání

U černobílých snímků bylo jako první krok provedení stáhnutí saturace. Digitální kamera totiž záznam zaznamenala barevně a do černobílé jej bylo potřeba převést v postprodukcii. Po stáhnutí saturace a přetvoření snímků z barevného do černobílého bylo potřeba testovací snímky gradačně sladit. Tedy srovnat expozici a kontrast tak, aby byl referenci co nejvíce podobný.

Jak jsem již zmínil, pro výzkum u barevných záběrů byl využit materiál *500T* bez konverzního filtru *Wratten 85*, který by film převedl pro teplotu chromatičnosti denního osvětlení. V základu jsme tedy získali namodralý obraz, který nepůsobil přirozeně a bylo potřeba barevně zkorigovat.

U barevných digitálních snímků nebyla provedena desaturace, ale i zde bylo potřeba snímky gradačně srovnat. Navíc zde bylo potřeba snímky barevně sladit. U barevného obrazu vznikl navíc problém, který u černobílého nebyl. Tedy vznik barevného šumu, který barevně obraz degradoval. Bylo zapotřebí se šumu z digitální senzoru mírně zbavit pomocí nástroje *Denoise*. Míra šumu záleží na zvolené digitální kameře a expozici senzoru. Zde se jednalo o mírný šum, ale i tak byl při kolorování znatelný a bylo potřeba s ním pracovat.

### 2.4.3 Zrnitost

Jak jsem již zmínil v teoretické části, zrno není v obraze viditelné rovnoměrně. Jinak se vyskytuje ve světlech, kde je více viditelné, a jinak ve stínech, kde je naopak méně viditelné. Pokud bychom zrno přidali jen jako vrstvu přes obraz, bude zrno rovnoměrné ať už se jedná o světla či stíny. Efekt zrna by tak působil nepřirozeně a neodpovídal by realitě. Při kolorování černobílých digitálních bylo zrno přidáváno pomocí jasového klíče ve dvou expozičních pásmech. V jednom pásmu byly stíny a v druhém pásmu zbytek obrazu. To nám umožnilo zvlášť modifikovat zrnitost ve stínech a zvlášť ve zbytku obrazu. Ve stínech jsme totiž zrnitost nezvýrazňovali tolik jako v ostatních částech obrazu. Naopak jsme ji spíše potlačili.

U barevného obrazu jsme opět pracovali s pásmy jako je tomu u černobílého materiálu. Zde byly ale vytvořeny jasové klíče tři, a to pro stíny, světla a zbytek. Parametry, které jsme u zrnitosti ovlivňovali, byly velikost zrna, intenzita a měkkost (jak silné byly přechody).

Je důležité si uvědomit, že každý materiál má jinou zrnitost a je potřeba si definovat referenci. V tomto případě byla reference jasně dána. U barevného filmu jsme se snažili replikovat zrno 16mm materiálu *Kodak Vision 3 500T* při standardním zpracování. U černobílého jsme pak vycházeli z reference 16mm černobílého materiálu *Kodak Double-X 7222*. Díky referenci bylo vytváření zrnitosti z jedné strany jednoduché právě díky výchozímu bodu ale z druhé strany více komplikované, než kdybychom zrno přidali jen podle zalíbení. Pokud by totiž všechny záběry v projektu byly natočené digitální kamerou a v postprodukcí nabarvené, aby simulovali film, divák by dle mého názoru nepoznal, že se nejednalo původně o film. Ovšem pokud by digitální záběry byly vloženy k původním filmovým záběrům, zrno by bylo jiné a mohl by to být rozpoznávací prvek.

### 2.4.4 Ostrost

Podobně jako zrnitost nebyla ostrost obrazu upravována celkově ale jinak pro určité části obrazu. V *Baselightu* jsme použili nástroj *Texture Equalizer*, který obraz rozděluje do 6 frekvenčních pásem. Nejvyšší frekvence jsou jemné rozdíly, například textura na oblečení. Nejnižší frekvence jsou pak naopak viditelné ostré přechody mezi velkými prvky v obraze, například sloup a pozadí. Pokud by byl obraz zneostřen celkově, působil by jako špatně zaostřený. Pokud bychom obraz změkčovali celkově, působil by špatně zaostřený objektivem.

V postprodukci se tedy kolorista zaměřil na práci v horní frekvenční polovině obrazu, kdy rozostřoval jemné detaily v obraze jako je textura oblečení, či pleť.

#### 2.4.5 Občasné světlo ze sousedících políček

Jelikož jsou filmová políčka na páse fyzicky vedle sebe, může se stát, že se nám přenesou světlo do sousedních políček. Například zde v záběru máme zářivky v horní polovině záběru, při průjezdu eskalátorem se zářivky posunou téměř až na horní kantnu záběru. To zapříčiní, že světlo ze zářivky prostoupilo do následujícího políčka v podobě light streaku odspoda záběru. Tento efekt se v záběru objevoval velmi náhodně a všimne si ho jen pozorný divák, proto jsme se rozhodli tento efekt v postprodukci nenapodobovat. U digitální kamery, kdy se záběr zapisuje pomocí jedniček a nul, tento problém nenastává, záběry totiž nejsou fyzicky vedle sebe. Jedná se ale o další prvek, díky němuž může divák rozlišit, zda byl záběr natočen na filmový materiál či na digitální senzor.

#### 2.4.6 Halace

Jeden z největších problémů, na který jsme narazili byla replikace halace. U černobílého materiálu prozrazovaly film nejvíce zářivky, které měly kolem sebe světelný hal. Pro rozhalení stropních zářivek byl použit efekt *Diffuse effect*. Pomocí daného efektu byly zářivky označeny, zesvětleny, aby se expozičně přiblížily zářivkám na filmový materiál. Poté bylo důležité rozostřit přechody hran, aby byl výsledek podobný halaci na referenci a nepůsobil vložně. Chtěného výsledku se nám v porovnání s referencí podařilo jen částečně. Pokud by divák viděl jen nabarvenou digitální verzi, pravděpodobně by si efektu tolik nevšiml. Ale při porovnání s filmovou verzí byl rozdíl znatelný.

U barevného obrazu byla halace nejvíce viditelná v záběru hráče v protisvětle. Pro efekt jsme použili nástroj v *Baselightu*, který se jmenuje *Chroma Warp*. Efekt přidal chromatickou aberaci, ale zároveň přidal i nechtěnou distorzi obrazu po stranách. V případě snížení distorze se nám snížila i aberace, kdy efekt přestal být znatelný. Nastavili jsme tedy hodnoty tak, aby distorze nebyla tolik vidět, ale zároveň aberace byla. Jedná se o další prvek, který se nám v postprodukci nepodařilo zcela replikovat a myslím, že právě halace bude rozhodující prvek pro pozorovatele.

### 2.5 Příprava testovacího videa

Všechny testovací záběry jsem spojil do jednoho záznamu. Záběry jdou po sobě tak, že vždy se v různém pořadí zobrazí verze záběru – na filmový materiál nebo na digitální kameru. Pod každým vzorkem je číslovka k rozpoznání. Poté záběry promítnu vedle sebe, aby měl pozorovatel možnost si záběry prohlédnout ještě v porovnání vedle sebe. Pozorovatel tedy odpoví například, že v záběru 1 byl vzorek 1 na filmový materiál a vzorek 2 na digitální kameru. Všechny záběry mají stejný princip zobrazování. Mezi jednotlivými záběry jsou pak mezery,

aby měl divák čas testovací záběr vstřebat a udělat si poznámky. Celková stopáž testu je do 5 minut. Testovací záznam jsem připravoval v softwaru *Davinci Resolve* ve verzi 18.

### **3 Výzkumná část – dotazník a vyhodnocení**

Závěrečnou část bakalářské práce věnuji subjektivnímu výzkumu mezi odbornou i laickou veřejností. Cílem této části je zjistit, zda je replikace filmového obrazu z digitálního zdroje rozpoznatelná pro pozorovatele.

K práci přikládám v příloze natočené testovací záběry a dotazník, který vyplňovali pozorovatelé po zhlédnutí testovacích záběrů.

#### **3.1 Otázky pro pozorovatele**

Na základě toho, co mě zajímá jsem vytvořil Google dotazník, a to proto, že jeho uspořádání mi napomohlo k jednoduššímu sledování a vyhodnocení odpovědí. Celkem bylo 6 testovacích záběrů, každého záběru bylo zaškrťovací políčko, zda je vzorek (v dotazníku př.) 1 na filmový materiál nebo digitální kameru, a to samé u vzorku (u př.) 2. Dále následuje otázka, jaký aspekt v obraze pozorovateli pomohl situaci vyhodnotit tak, jak ji vyhodnotil. Poslední otázka ke každému záběru je pak, zda byl rozdíl lehce poznat či bylo těžší situaci vyhodnotit.

Dále jsem do dotazníku zahrnul otázky, které si myslím, že by pro tuto bakalářskou práci mohly být přínosné. Ptám se tedy na to, zda divák při běžném pozorování filmů pozná, že byl film natočený na filmový materiál nebo digitální kameru. Zajímalo mě i zda má pro diváka přidanou hodnotu, když je film natočený na filmový materiál. Jakožto kameraman mám samozřejmě filmový obraz v oblibě a přidaná hodnota to pro mě rozhodně je. Uvědomuji si, jak to může být přínosné pro vyprávění příběhu ale i také jakými způsoby to ztíží produkci. Ovšem, zda to takhle vnímá i běžný divák, mi bylo vždy otázkou. Poslední otázky pro pozorovatele jsou, zda je jejich práce ve filmovém průmyslu a zda mají zkušenosti s analogovou fotografií.

Kompletní dotazník přikládám jako přílohu k bakalářské práci.

#### **3.2 Pozorovatelé**

Mezi pozorovatele jsem vybral širší publikum. Celkem bylo dotazováno 13 pozorovatelů, z toho 6 byli profesionálové z filmového průmyslu a 7 byli běžní pozorovatelé – laická veřejnost. U profesionálů jsem předpokládal, že by rozdíly mohli více poznat oproti běžným pozorovatelům.

Celkem 10/13 pozorovatelů odpovědělo, že mají alespoň základní zkušenosti s analogovou fotografií. Tato zkušenost, dle mého názoru, může pomoci pozorovatelům vzorky správně vyhodnotit.

#### **3.3 Parametry pozorování**

Pro pozorování jsem využil kalibrovaný monitor. Pokud by divák záběry pouštěl na svém zařízení, neměl bych kontrolu, zda je monitor správně nastavený a zda má pozorovatel správně nastavené okolní osvětlení. Další problémem by mohla být komprese při nahrání na

internetové uložení a následovně streamování. Tento problém byl tedy vyřešen tak, že byl test pouštěn přímo z disku

## 3.4 Vyhodnocení

### 3.4.1 Zrnitost

Před vyhodnocením jsem předpokládal, že zrna bude jeden z výrazných aspektů, který prozradí digitální obraz. Po přečtení odpovědí pozorovatelů pro mě bylo však překvapivým zjištěním, že tomu tak není. Pozorovatelé totiž nezmiňovali zrnitost vzorků jako rozlišitelný prvek. Jak u digitálního, tak u filmového vzorku jim zrnitost připadala přirozená. V jedné odpovědi byla dokonce pravidelnost zrna právě vyčítána filmovému vzorku. Ať už se jednalo o profesionály či o laiky, přidanou zrnitost téměř nikdo neodhalil. Je ale nutné zmínit, že je to i způsobem přidání zrnitosti. Kolorista Pavel Marko přidal zrnitost pomocí jasových klíčů a byla tedy jiná ve světlech a ve stínech, nebyl rovnoměrně stejná, a tak působila zrnitost v obraze daleko více přirozeně.

### 3.4.2 Halace

Naopak to, co filmový obraz vždy prozradilo, byla právě halace. Ať už zářivky u černobílého filmu (obrázek 9) nebo výrazné červené obrysy u barevného filmu (obrázek 11).

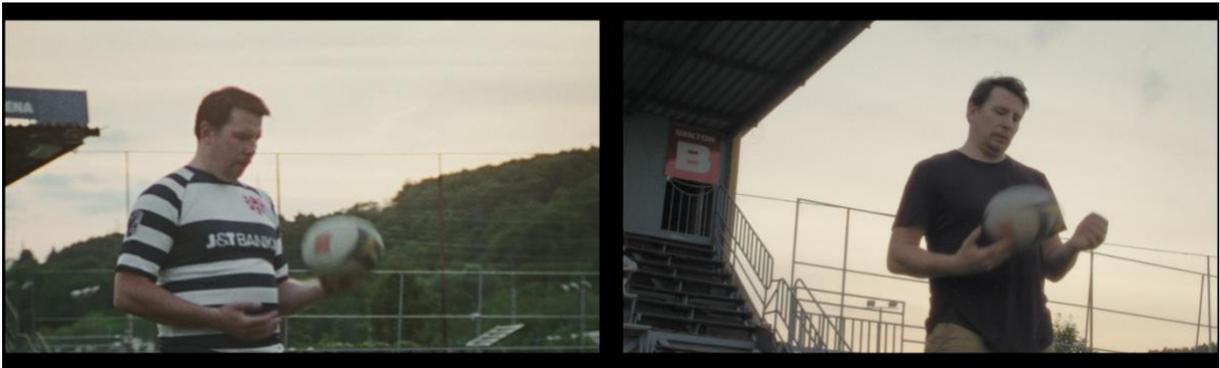
Výraznější halace byla především u barevných záběrů. Již při vytváření filmového obrazu v *colour gradingu* s Pavlem Markem bylo problémové halaci replikovat. Dá se ale předpokládat, že si divák všimne rozdílu více, když má přímé porovnání záběrů vedle sebe. U barevných záběrů si halace všimli hlavně profesionálové ale i valná většina laiků. Odpovědi pozorovatelů tedy potvrdily hypotézu, že halace je v replikaci filmového obrazu jeden z nejtěžších kroků. V posledních dvou barevných záběrech (obrázek 10 a obrázek 11) správně uhádlo 10/13 pozorovatelů, který záběr je na film a který na digitální kameru. V odpovědích zmiňovali, že byl rozdíl znatelný právě kvůli halaci.



Obrázek 9: screenshot ze záběru 2



Obrázek 10: screenshot ze záběru 5



Obrázek 11: screenshot ze záběru 6

### 3.4.3 Barevný záběr s téměř 100% neúspěšností

Přesto, že pozorovatelé dokázali barevný film od digitální vzorku lehce odlišit, u jednoho záběru se to podařilo pouze 2/13 pozorovatelů. Jedná se o záběr ruky, který je v polostínu (obrázek 12), tedy *záběr 4*. Halace zde není tolik viditelná jako u dalších barevných záběrů. To podporuje myšlenku, že je to právě halace, která udělal zbylé dva barevné záběry lehce rozpoznatelné.

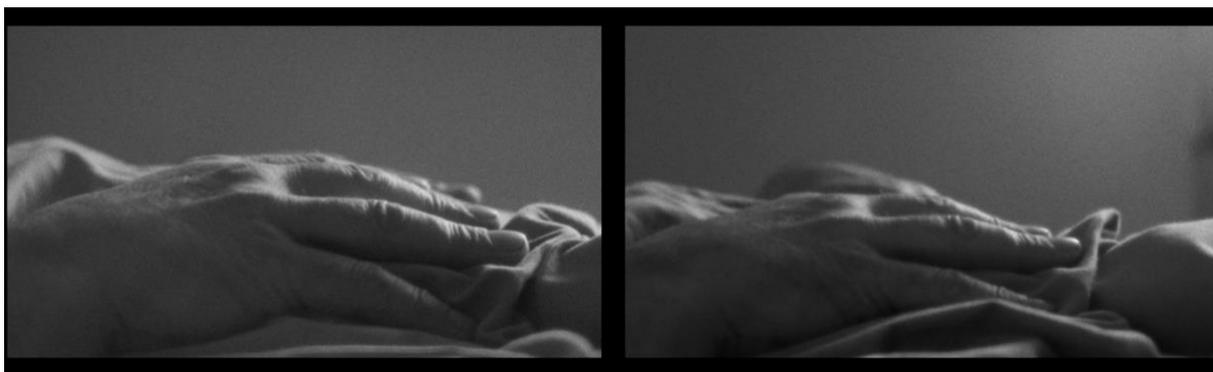
Osobně jsem si myslel, že prozrazující prvek u tohoto záběru může být právě reprodukce zapamatovatelných barev, konkrétně barva pleti. Film, dle mých zkušeností, dokázal vždy velmi přirozeně a příjemně replikovat barvu pleti. S koloristou se nám ale podobné barevnosti podařilo dosáhnout i u digitálního vzorku. Žádný z pozorovatelů ve svých odpovědích nezmínil odlišné podání barevnosti pleti.



Obrázek 12: screenshot ze záběru 4

### 3.4.4 Třes kamery

Jak jsem již v dříve bakalářské práci avizoval, jedním z prozrazujících prvků u digitálních záběrů může být nepřírozený pohyb kamery. Jedná se o *záběr 1* (obrázek 13), který byl natočený na lehkou kameru *Black Magic Pocket 6K* s objektivem 50mm. Při zvolení formátu *ProRes* na kameře je obraz ze senzoru oříznutý. V kombinaci s objektivem byl pohyb tedy výrazný. Nutno zmínit, že ani kamera ani objektiv nedisponují optickou stabilizací a veškerá stabilizace byla dodána v postprodukci v barvicím softwaru *Davinci Resolve 18*. I přes přidanou stabilizaci pohyb s filmovou kamerou působí jinak a v případě dalšího používání takhle lehké kamery by bylo potřeba ji zatížit či zvolit širší ohniska, kde je třes méně výrazný.



Obrázek 13: screenshot ze záběru 1

### 3.4.5 Přílišná degradace digitálních vzorků

Nečekanou odpovědí bylo i to, že některým pozorovatelům přišel již digitální obraz příliš postprodukčně degradovaný. Obraz na ně pak působil nepřírozeně a upravený už na sílu. To jim pak pomohlo situaci správně vyhodnotit. Aspekt, který obraz degradoval nejvíce bylo dle jejich slov přílišné zneostření záběru.

## 3.5 Výsledky – černobílý film

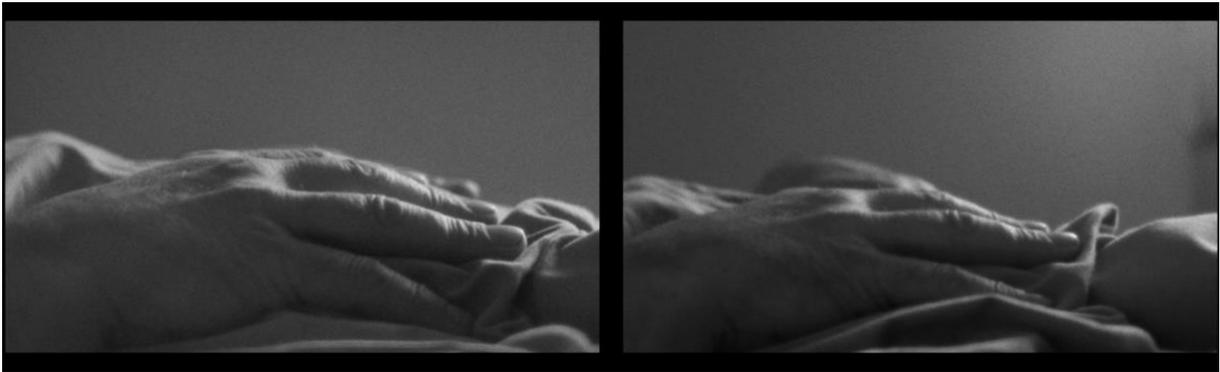
U černobílých záběrů ve většině pozorovatelé nevyhodnotili prvky správně.

U záběru 1 (obrázek 14) bylo vyhodnoceno 5/13 správných odpovědí, z toho profesionálové odpověděli správně 3/6 a laikové 2/7.

U záběru 2 (obrázek 16) bylo vyhodnoceno 8/13 správných odpovědí, z toho profesionálové odpověděli správně 5/6 a laikové 3/7. Zde příkládám větší úspěšnost halaci zářivce.

U záběru 3 (obrázek 18) bylo vyhodnoceno 4/13 správných odpovědí, z toho profesionálové odpověděli správně 2/6 a laikové 1/7.

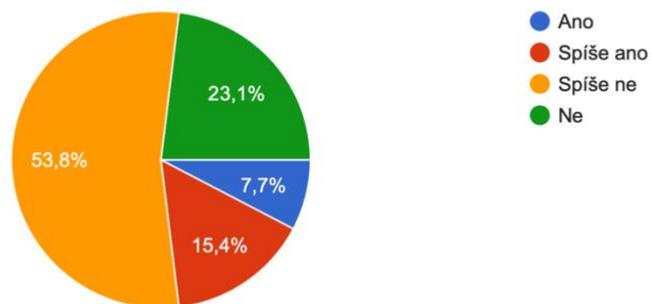
Zajímavé pro mě bylo zjištění, že v případě záběru 1 a 3, neměli profesionálové o tolik lepší skóre oproti laikům. U všech černobílých záběrů označila více jak polovina pozorovatelů, že rozeznat rozdíl nebylo lehké.



Obrázek 14: screenshot ze záběru 1

### Záběr 1 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný?

13 odpovědí



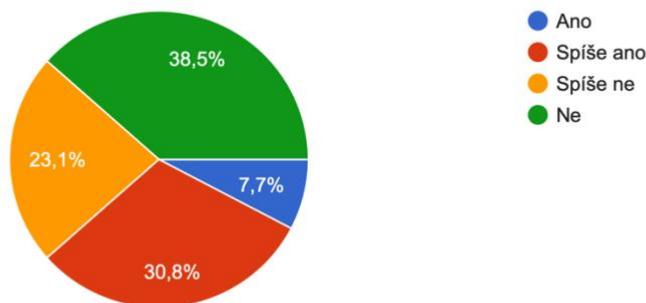
Obrázek 15: graf znázorňující obtížnost rozeznání vzorků u záběru 1



Obrázek 16: screenshot ze záběru 2

### Záběr 2 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný?

13 odpovědí



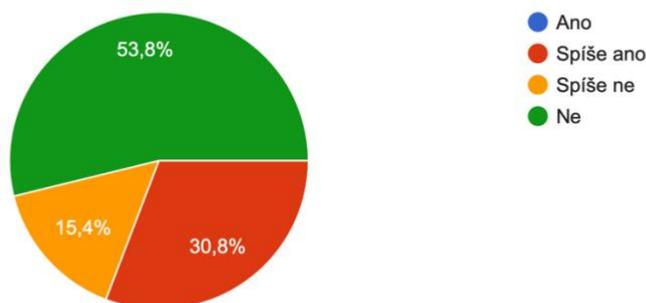
Obrázek 17: graf znázorňující obtížnost rozeznání vzorků u záběru 2



Obrázek 18: screenshot ze záběru 3

### Záběr 3 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný?

13 odpovědí



Obrázek 19: graf znázorňující obtížnost rozeznání vzorků u záběru 3

## 3.6 Výsledky – barevný film

U barevných záběrů měli pozorovatele celkově lepší úspěšnost.

U záběru 4 (obrázek 20) bylo vyhodnoceno 2/13 správných odpovědí, z toho profesionálové odpověděli správně 1/6 a laikové 1/7. Jak jsem již zmínil, u tohoto záběru mě překvapila velká neúspěšnost.

U záběru 5 (obrázek 22) bylo vyhodnoceno 11/13 správných odpovědí, z toho profesionálové odpověděli správně 6/6 a laikové 5/7.

U záběru 6 (obrázek 24) bylo vyhodnoceno také 11/13 správných odpovědí, z toho profesionálové odpověděli správně 6/6 a laikové 5/7.

Otázkou je, zda by úspěšnost odpovědí u barevných záběrů byla tak vysoká v případě, že by původní reference neobsahovaly tak výraznou halaci.

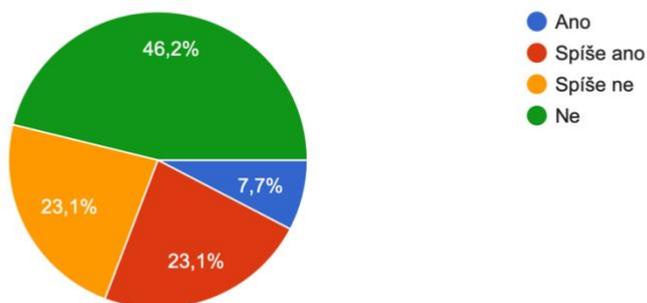
I zde ale více jak polovina pozorovatelů vyplnilo, že nebylo lehké rozeznat rozdíl mezi záběry.



Obrázek 20: screenshot ze záběru 4

#### Záběr 4 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný?

13 odpovědí



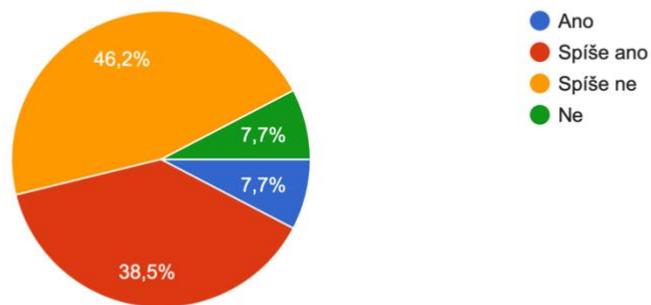
Obrázek 21: graf znázorňující obtížnost rozeznání vzorků u záběru 4



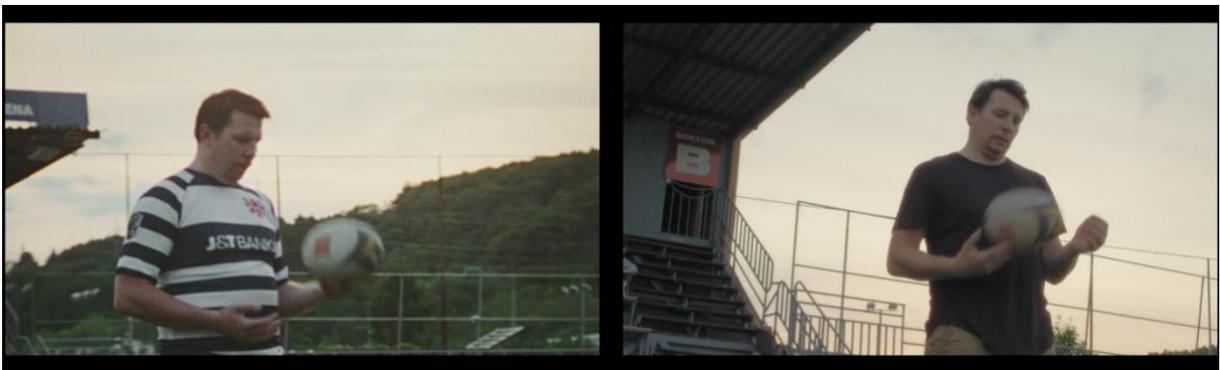
Obrázek 22: screenshot ze záběru 5

### Záběr 5 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný?

13 odpovědí



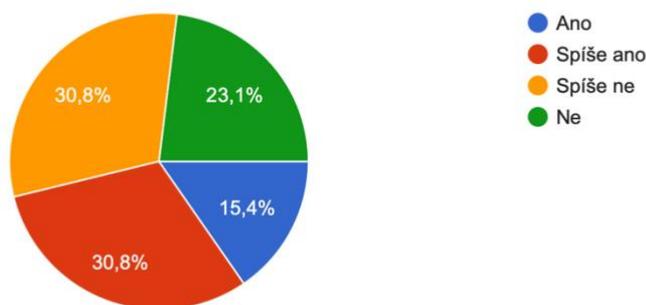
Obrázek 23: graf znázorňující obtížnost rozeznání vzorků u záběru 5



Obrázek 24: screenshot ze záběru 6

### Záběr 6 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný?

13 odpovědí



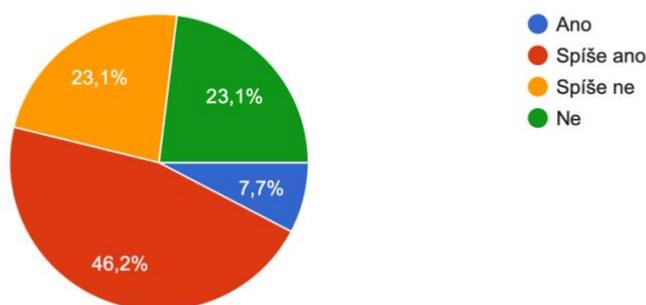
Obrázek 25: graf znázorňující obtížnost rozeznání vzorků u záběru 6

### 3.7 Film jako přidaná hodnota

Po vyhodnocení testu následovala pro pozorovatele otázka, zda je pro ně fakt, že je film natočený na filmový materiál přidanou hodnotou. Většina pozorovatelů odpověděla, že ano, ale že ne vše musí být natočeno nutně na film, například, že v případě sitcomů to pro ně není žádná přidaná hodnota. Zajímavá odpověď byla i vnímání natočení na film u starých filmů a u nových. U starších filmů totiž nebyla jiná možnost než natáčení na filmový materiál. Ovšem v dnešní době již toto tvrzení neplatí a pokud se filmaři rozhodnou právě pro filmový materiál, jedná se o určitou tvůrčí vizi. Pro více než polovinu tedy filmový materiál je přidaná hodnota, ale neplatí to u každého filmu.

### Poznáte v běžném životě, že je film natočený na filmový materiál?

13 odpovědí



Obrázek 26: graf znázorňující, zda pozorovatel pozná film natočený na filmový materiál

## Závěr

Při psaní této bakalářské práce jsem se snažil o přiblížení digitálních záběrů filmovému obrazu, tak aby běžný divák nepoznal rozdíl. Na konci této práce mohu alespoň částečně potvrdit, že je takový efekt možné zrealizovat. Možné je toho dosáhnout při zásahu koloristy a dodržení určitého postupu na záběry, které pro to mají technický předpoklad. Před barevnou postprodukcí jsem myslel, že největší problém bude replikace zrnitosti. Zásadním zjištěním především ve výzkumné ale i praktické části byl fakt, že stěžejní prvek, který odhaloval rozdíl, byla spíše halace. Pokud se ale jednalo o záběr, ve kterém nebyla původně viditelná halace, bylo pro pozorovatele v podstatě prakticky nemožné ho vyhodnotit. Důležité je i zmínit, že pozorovatelé si halace všimli v případě, že měli vedle sebe vzorek natočený na filmovou i digitální kameru. Mnoho z dotazovaných odpovědělo, že pokud by viděli pouze digitální záběr upravený jako nasnímaný film, pravděpodobně by si toho nevšimli.

Důležitou podmínkou pro tento výsledek je rozhodně i fakt, že jsem na kolorování měl tu čest spolupracovat se špičkou v oboru kolorování – Pavlem Markem. Vznikla tak replikace 6 záběrů s takřka nerozeznatelnými rozdíly.

Zajímavým zjištěním pro mě bylo, že podobně správně vzorek vyhodnotili jak profesionálové, tak i běžní pozorovatelé.

Osobně si velmi vážím všech filmařů a filmařek, které na filmový materiál stále točí a nedají na něj dopustit. Pro mě jako kameramana je to rozhodně přidaná hodnota a filmový obraz je pro mě stále nepřekonaný. Oblibu značí i to, že z něho koloristi i po všech těch letech digitálních kamer stále vycházejí. Zakončit tuto práci mohu tedy jednou myšlenkou, a to že film není trend, ale nadčasová záležitost a jedna z hlavních hodnot kameramanské praxe.

I to byl důvod pro zvolení tématu pro tuto bakalářskou práci.

# Seznam použitých zdrojů

## Knihy:

- HUNTER, Fil, Paul FUQUA a Steven BIVER. Light-- science and magic. 4th ed. Waltham, MA: Focal Press, 2012. ISBN 978-0-240-81225-0.

## Webové stránky:

- 8-Bit or 10-Bit? Video Color Explained [online]. USA [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: <https://fujifilm-x.com/en-us/series/the-filmmakers-handbook/8-bit-or-10-bit-video-color-explained/>
- ABREAU, Rafael. What is Film Grain? The Causes and Effects Explained [online]. USA [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: <https://www.studiobinder.com/blog/what-is-film-grain-definition/>
- Halation on Film & Digitally Imitating It [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://www.prodigium-pictures.com/blog/insight09-halation-on-film-digitally-imitating-it>
- HAUERSLEV, Thomas. Chronological premiere list of large format, wide gauge, Technirama and 3-strip films. Kodak.com [online]. USA, 2023 [cit. 2023-07-20]. Dostupné z: [https://www.in70mm.com/presents/all\\_titles/chronological/index.htm](https://www.in70mm.com/presents/all_titles/chronological/index.htm)
- Choose Process for 16mm and 35mm Film [online]. USA [cit. 2022-07-22]. Dostupné z: <https://www.videoconversionexperts.com/16mm-35mm-choose-process/>
- JACKSON, Michael. Film vs. Digital: This is How Dynamic Range Compares [online]. USA, 2019 [cit. 2023-07-26]. Dostupné z: <https://petapixel.com/2019/05/02/film-vs-digital-this-is-how-dynamic-range-compares/>
- JACKSON. Dynamic Range Photography Explained [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-25]. Dostupné z: <https://www.adorama.com/alc/dynamic-range-photography-explained/>
- MANSUROV, Nasim. What is Chromatic Aberration? [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-29]. Dostupné z: <https://photographylife.com/what-is-chromatic-aberration>
- PALESCANDOLO, John-Pau. A Guide to Scanning Motion Picture Film [online]. USA, 2016 [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: <https://www.bhphotovideo.com/explora/video/buying-guide/a-guide-to-scanning-motion-picture-film>
- Pushing and Pulling Film: the Ultimate Guide. Richardphotolab.com [online]. USA [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://richardphotolab.com/blogs/post/pushing-and-pulling-film-the-ultimate-guide>

- The History of Super 8: How it started. Kodak.com [online]. USA [cit. 2023-07-20]. Dostupné z: <https://www.kodak.com/en/motion/page/super-8-history>
- What is Film Grain? We Break Down the Specifics. Peerspace.com [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-22]. Dostupné z: <https://www.peerspace.com/resources/film-grain/>
- What is Halation? [online]. USA, 2022 [cit. 2023-07-27]. Dostupné z: <https://thedarkroom.com/what-is-halation/>

## **Příloha 1: Dotazník pro pozorovatele**

# Rozpoznávací dotazník - Josef Kader Agha, bakalářská práce

\* Označuje povinnou otázku

## 1. Záběr 1 \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- př. 1 je digital
- př. 1 je film
- př. 2 je digital
- př. 2 je film

## 2. Záběr 1 - Proč si to myslíš? - Prozrazují to nějaké aspekty v obraze? \*

---

---

---

---

---

## 3. Záběr 1 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

4. Záběr 2 \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- př. 1 je digital
- př. 1 je film
- př. 2 je digital
- př. 2 je film

5. Záběr 2 - Proč si to myslíš? - Prozrazují to nějaké aspekty v obraze? \*

---

---

---

---

---

6. Záběr 2 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

7. Záběr 3 \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- př. 1 je digital
- př. 1 je film
- př. 2 je digital
- př. 2 je film

8. Záběr 3 - Proč si to myslíš? - Prozrazují to nějaké aspekty v obraze? \*

---

---

---

---

---

9. Záběr 3 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano  
 Spíše ano  
 Spíše ne  
 Ne

10. Záběr 4 \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- př. 1 je digital  
 př. 1 je film  
 př. 2 je digital  
 př. 2 je film

11. Záběr 4 - Proč si to myslíš? - Prozrazují to nějaké aspekty v obraze? \*

---

---

---

---

---

12. Záběr 4 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano  
 Spíše ano  
 Spíše ne  
 Ne

13. Záběr 5 \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- př. 1 je digital  
 př. 1 je film  
 př. 2 je digital  
 př. 2 je film

14. Záběr 5 - Proč si to myslíš? - Prozrazují to nějaké aspekty v obraze? \*

---

---

---

---

---

15. Záběr 5 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano  
 Spíše ano  
 Spíše ne  
 Ne

16. Záběr 6 \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- př. 1 je digital
- př. 1 je film
- př. 2 je digital
- př. 2 je film

17. Záběr 6 - Proč si to myslíš? - Prozrazují to nějaké aspekty v obraze? \*

---

---

---

---

---

18. Záběr 6 - Byl rozdíl lehce rozeznatelný? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

19. Poznáte v běžném životě, že je film natočený na filmový materiál? \*

*Označte jen jednu elipsu.*

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Ne

20. Je to pro vás přidaná hodnota, když je film natočený na filmový materiál nebo je vám to jedno? \*

---

---

---

---

---

21. Je tvoje profese spojená s filmovým průmyslem? \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- Ano  
 Ne

22. Máš zkušenosti s analogovou fotografií? \*

*Zaškrtněte všechny platné možnosti.*

- Ano  
 Ne

---