

**UNIVERZITA PALACKÉHO OLOMOUČ**

**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**Katedra výtvarné výchovy**

Diplomová práce

Bc. Ondřej Maslák

Jak si vyrobit vlastní fotoaparát?

Olomouc, 2018

vedoucí práce: Ing. Petr Zatloukal

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

V Olomouci dne: 22. 6. 2018

.....

Bc. Ondřej Maslák

## PODĚKOVÁNÍ

Zde bych chtěl poděkovat panu Ing. Petru Zatloukalovi za to, že mě vzal pod svá křídla, a oponentu Mgr. Jiřímu Sosnovi, Ph.D., za to, že se snažil kritizovat tak, aby práci dostal na lepší úroveň, než byla. Rostovi Pospíšilovi a Dominiku Tylovi za to, že mi pomohli vyřešit mnoho technických problémů, Tomáši Chrenovi za to, že se mnou absolvoval nespočet cest za fotkami, studentům, kteří se s chutí pustili do práce, kterou se snažili odvést co nejlépe, fotografům, kteří odpovídali na mé dotazy, rodině a kamarádům za to, že mi věřili, a v neposlední řadě mé přítelkyni Tereze Matějkové, za všechno.





# Obsah

1	Úvod.....	7
2	Prvopočátky fotografie.....	9
2.1	Camera obscura – opticko-fyzikální počátky.....	9
2.2	Chemické počátky.....	12
3	Raná fotografie.....	18
4	Inspirace mezi současnými fotografy.....	37
4.1	4.1 Justin Quinnell.....	37
4.2	Marco Faustino.....	38
4.3	Alan Thoburn .....	39
4.4	Matt Pringle.....	40
5	Praktická výroba aparátu.....	42
5.1	Dirka – vyhotovení.....	42
5.2	Dirka – neostrost .....	43
5.3	Dirka – optimální průměr .....	44
5.4	Dirka – číslo clony.....	45
5.5	Dirka – expozice .....	45
5.6	Schwarzschildův efekt.....	46
5.7	Komora – výroba.....	51
6	Postproces – negativ.....	55
6.1	Vyvolávání černobílého negativu.....	55
6.2	Caffenol-C .....	56
6.3	Receptura vývojky Caffenol-C.....	57

6.4	Praní negativu.....	57
6.5	Ustalování neboli fixace negativu.....	57
6.6	Praní negativu.....	58
6.7	Vyvolávání barevného negativu.....	59
6.8	Archivace.....	60
7	Postproces – vytvoření pozitivu klasickou cestou.....	63
7.1	Zvětšování negativu.....	63
7.2	Vyvolávání pozitivu.....	64
8	Postproces – vytvoření pozitivu digitální cestou.....	66
8.1	Skenování negativu.....	66
8.2	Úprava v programu Adobe Photoshop.....	67
9	Možnosti vystavení.....	69
10	Závěr.....	70
11	Anotace.....	71
12	Literatura a zdroje.....	73
13	Seznam obrázků.....	75
14	Textová příloha.....	79
15	Obrazová příloha.....	86

# 1 Úvod

Fotografie – médium, které mne provází životem již od narození, o příslušnících poslední generace se dá říci, že se fotografie stala standardem jejich každodenního života. V současném informačním věku se s fotografií setkáváme dennodenně, ať už prostřednictvím sociálních sítí, reklamy nebo jakéhokoliv jiného kanálu. Narodil jsem se na počátku 90. let, v době, kdy digitální médium teprve začínalo prosakovat mezi běžnou populaci. O pár let později, když jsem se rozhodoval, jaké volnočasové aktivitě se věnovat poté, co nám zrušili skautský oddíl, jsem si zvolil právě fotografický kroužek. Docela jsem se tehdy těšil, že dostanu moderní digitální fotoaparát a budu moci zaznamenávat dění okolo sebe. Vedoucí kroužku mé nadšení záhy uťal, neboť mi řekl, že mě bude učit fotografovat na klasický materiál. Dostal jsem do ruky ruský Zenit a kinofilm FOMA 200 a byl jsem vyslán do terénu, abych fotografoval. Ten den mě zásadním způsobem ovlivnil a já od té doby nedávám aparáty z ruky. Toto období trvalo asi tři roky, než nám i tento kroužek zrušili. Vedoucí kroužku byl natolik hodný, že mi přenechal jeden ze svých přístrojů, Fujicu ST605. Aparát byl vyroben v Japonsku v 70. letech a byl ve výborném stavu, pokud tedy pominu vadu čočky, kterou jsem po letech odstranil výměnou objektivu.

Na střední škole jsem věnoval fotografii svou maturitní práci z výtvarné výchovy a obstál jsem na výbornou. Na téma „*Jsem krásná, žádoucí a ctím tradici*“ jsem nafotil staré ženy stylizované do subkultur punku, ema, diska a heavy metalu. Chtěl jsem sarkasticky nastavit zrcadlo současné generaci, která generací prarodičů často opovrhuje. V humorném a satirickém duchu se nese celá má tvorba včetně mé praktické bakalářské práce. S názvem *Playboy* parodovala obálky pánských časopisů.

O tématu své diplomové práce jsem se rozhodl relativně spontánně po rozhovoru se svým kamarádem. Rozebírali jsme osobnost Miroslava Tichého, jeho přínos fotografii a veškerý ten humbuk, který okolo něj byl a vlastně stále je. Zastávám názor, že Tichý přispěl fotografii, ač svým vlastním, lehce zvráceným způsobem. Původně jsem chtěl rozpracovat fenomén „selfie“, to mi však přítelkyně vymluvila. Stěžoval jsem si, že bych chtěl v hodinách výtvarné výchovy

užít i fotografie, ale nejsem si jistý, jak by se k tomu klonili žáci, kteří díky mobilům a tabletům „střílejí“ fotky denně. Návrh jednoho z mých kamarádů byl docela přímočarý: „Tak jim přiblíž klasiku.“ A právě v tomto momentu se zrodila myšlenka vyrobit si fotoaparát ve výuce. Ne jenom klasickou, dírkovou komoru, ale fotoaparát se spouští, který by měl nastavitelný čas závěrky i objektiv s nastavitelnou clonou. Od toho jsem však nakonec upustil, neboť jak jsem záhy zjistil, je to záležitost technického rázu velmi složitá a prakticky neproveditelná během vyučovacích hodin.

V první části práce se zabývám vznikem klasické fotografie, Tato část by měla sloužit jako úvod do historie. Popisuji zde, které objevy mi pomohly s vývojem vlastního aparátu a k jakým cvičením a postřehům mě dovedly.

V druhé části popisuji postup, jak si tento aparát vyrobit, a přidávám vlastní postřehy, či upozorňuji na řadu úskalí, která nás mohou při práci s dírkovou komorou potkat. Dále uvádím způsoby vyvolávání negativů, ať už pomocí klasické vývojky, či alternativní cestou spolu s podrobným popisem celého procesu. Řeším také, jak filmy správně archivovat, aby nedošlo ke znehodnocení negativu. Následně uvádím, jak po vyvolání a ustálení filmy dostat do formy pozitivu a jakými možnými způsoby je prezentovat, ať už klasickou formou zvětšení negativu na pozitiv, či mnou zvolenou skenovanou cestou. V poslední části práce uvádím sérii snímků, vytvořených tímto typem fotoaparátu.

## 2 Prvopočátky fotografie

Počátek fotografie lze hledat již ve starověku a další vývoj ve středověku, kde v oblasti optiky učinili tehdejší filosofové a vědci řadu objevů. Tyto malé krůčky vedly v 18. století k vynálezu fotografie a ke snaze zachytit realitu jinak, než pomocí barvy nebo tesání do mramoru.

### 2.1 Camera obscura – opticko-fyzikální počátky

Jak píše Ludovít Hlaváč ve své knize *Dejiny fotografie*: První záznamy pochází od řeckého filosofa **Aristotela** (384–322 př. n. l.), který takto pozoroval zatmění slunce. Aristoteles si tehdy všiml, že čím je otvor menší, tím je promítaný obraz ostřejší. (Hlaváč, 1987, str. 15) Tento jev souvisí s hloubkou ostrosti a difrakcí světla, oba jevy jsou popsány dále.

V dalším odstavci Hlaváč píše: Poté, až v 11. století, se tímto jevem opět zabývá arabský matematik a přírodovědec **Abu Ali Alhazen Ibn al Haitham** z Basry (956–1038), ve své knize o optice popisuje obdobný způsob jako Aristoteles. Alhazen také pozoroval zatmění slunce. Dodává zde však poznámku, že pokud je dírka dostatečně malá promítá se nám srpek měsíce přecházejícího přes slunce, jakmile se však dírka zvětšuje, obraz se rozostřuje, dokud nenabude stejného tvaru, jaký má dírka. (Hlaváč, 1987, str. 15)

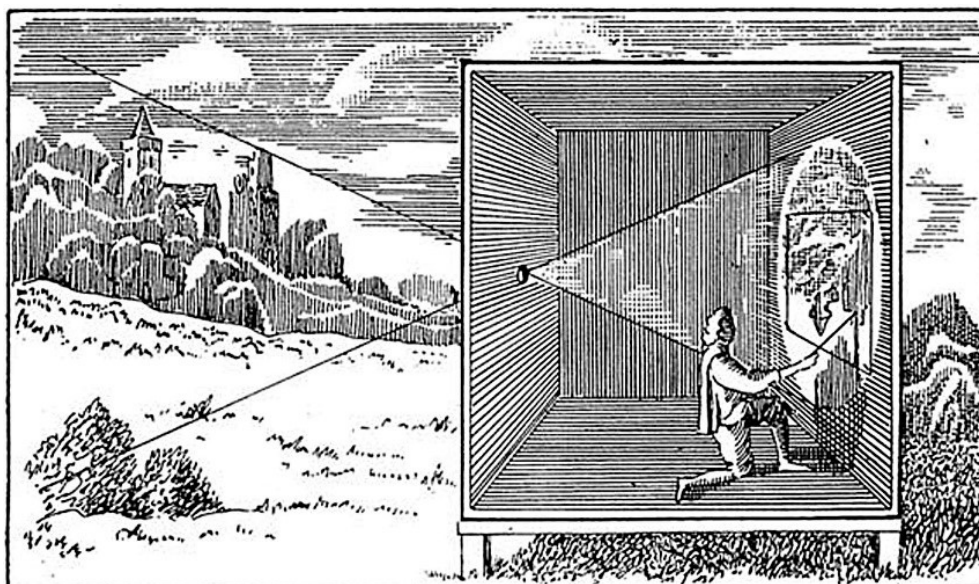
*Dejiny fotografie* dále uvádí: **Leonardo da Vinci** popsal princip a práci s camerou obscurou v díle *Codex Atlanticus* asi z roku 1500. Da Vinci své rukopisy však často šifroval, a navíc psal starou formou italštiny zprava doleva, takže jeho práce o technice, mezi nimiž byl i popis camery obscury byly rozlušťeny až v 18. století. (Hlaváč, 1987, str. 15)

Podle Toma Anga o dvě století dříve před Aristotelem objevuje princip dírkové komory čínský filosof Mocius<sup>1</sup>. Dává jí název „uzamčená pokladnice“, a to pravděpodobně proto, že po otevření dvířek obraz zmizí. Ibn al Haitham rozebral celý princip děrové komory a demonstroval základní vlastnosti světla, například to, že se pohybuje v přímkách. (Ang, 2015, str. 16)

---

<sup>1</sup> Mocius – někdy uváděn jako Mao'C, Moci či Mo Ti

To že se světlo pohybuje v přímce, je dle mého názoru dosti důležitý objev. Světlo odražené od předmětů se láme skrz hrany dírky (ohnisko) a promítá převrácený obraz na protější stěnu. Tento výjev má zachovány jak barvy, tak perspektivu. Toto je velmi běžný experiment, kterým se dá žákům demonstrovat, jak vlastně camera obscura funguje. Pokud máme přístup k místnosti s okny, stačí ji jednoduše zatemnit, ať už černým papírem, či tmavou látkou. Tma nemusí být úplná, šero poslouží také dobře, obraz však nebude tak viditelný. Pokud jsou okna zastřena např.: černým papírem, stačí do jednoho z nich udělat špendlíkem malou díрку. Na protější stěnu se promítne převrácený obraz venkovního světa se všemi zachovanými barvami (jak můžeme vidět na obrázku č. 1). Postupným zvětšováním dírky můžeme demonstrovat stejný jev, jako Alhazen, totiž že zvětšující se dírka obraz rozostří.



Obr. 1 - Camera obscura

Hlaváč dále píše: Šestnácté století se line v duchu vylepšování kamer, většinou přidáním soustavy čoček, aby se tak dosáhlo zostřeného obrazu. Optickými zákonitostmi se zabývali Girolamo Cardano, Giovanni Battista della Porta, Egnatio Danti či **Daniello Barbaro**. Právě Barbaro kromě návržení vhodné soustavy čoček upozornil i na důležitost malého otvoru ve středu a jako první tak ve své knize *La pratica prospettiva* (1568) popsal důležitost clony a její vliv na hloubku ostrosti. Barbaro upozornil, že takto stvořená kamera velmi věrohodně kopíruje promítané předměty, včetně barev, a je tedy ideální k vytváření obrazů. Roku 1620

využil těchto znalostí **Johannes Kepler** při zeměměřičských pracích v Horním Rakousku. Zkonstruoval si první přenosnou kameru obscuru s konkávní a konvexní čočkou, které umožňovaly zvětšování a zmenšování promítaného obrazu. (Hlaváč, 1987, str. 16–17)

Jak si můžeme v Hlaváčově textu všimnout, kamery byly do té doby pouze statické. Teprve Kepler přišel na způsob, jak tohoto jevu využít i jinak, než při pozorování zatmění slunce či promítání krajiny. I když se už jedná o přenosnou kameru, stále to ještě není kamera kapesní, tedy taková, jakou jsem chtěl vytvořit. Jak říká Hlaváč: Jednalo se o stan se zabudovanými čočkami a zrcadlem. (Hlaváč, 1987, str. 16)

Dle Toma Anga navázal na Keplera ještě Sir Isaac Newton, který pomocí pokusů ve svém domě stanovil principy tvoření barev. To bylo později důležité pro objev a vývoj barevné fotografie. (Ang, 2015, str. 16)

Myslím, že 18. století již nepřidalo cameře obscurě nic nového, kromě jejích různých velikostí. A jak i Hlaváč dodává na konci kapitoly: Zbývalo už jen počkat, kdy tento vynález spojí své síly s jinou oblastí přírodních věd, a to chemií. Než však někdo umístí před matnici papír s fotocitlivou vrstvou, uběhne necelé století. (Hlaváč, 1987, str. 17)

Všechny tyto historické poznatky mi byly vcelku známy, takže jsem nezačínal úplně od píky. I přesto mě v tomto bodě čekalo jedno z největších úskalí při výrobě děrové komory. Potřeboval jsem zjistit, jaká bude vzdálenost mezi dírkou a filmem, na který budu exponovat. Bylo nutné, aby světlo dopadlo na celou plochu 35 milimetrového filmu, který je daleko menší než třeba film svitkový. Nahradil jsem tedy objektiv starého aparátu černým papírem, udělal do něj díрку velikostně někde mezi 0,7–1 mm a vyfotografoval pár snímků. Po vyvolání jsem zjistil, že vzdálenost od dírky odpovídá velikosti promítnutí. Můžeme tedy říci, že dírka o velikosti 1 mm promítá kruhový obraz o průměru 3,5 mm, pokud je matnice od dírky 3,5 mm vzdálena.

## 2.2 Chemické počátky

Jak jsem psal již v předchozí podkapitole, pro fotografii se stal osudovým střet chemie a optiky. Vývoj chemie ve fotografii se nezastavuje ani v dnešní době, kdy v drtivé většině převládá fotografie digitální. Přesto se na trhu objevují nové světlocitlivé emulze, například fotoaparáty Instax a jejich instatní filmy<sup>2</sup> či produkty vzkříšeného fotografického gigantu Polaroid Corporation. I já jsem se potřeboval seznámit s různými typy světlocitlivých vrstev a chemií, abych mohl najít ideální cestu k nejlevněji vytvořené dírkové komoře.

Hlaváčovy *Dejiny fotografie* uvádí: Principy fotografie spočívají na základních přírodních zákonech, fyzice a chemii, s níž se každodenně setkáváme, ale skoro je nevnímáme. Materiály podléhají zkáze, mění svou strukturu, tvar a barvu. Stříbro zase na vzduchu vlivem času černá, oxiduje. Až do 17. století se černání stříbra nepřikládalo světlu, nýbrž vzduchu, jak píše ve své knize *Experimenta et considerationes de coloribus*<sup>3</sup> (1663) anglický vědec **Robert Boyle**. (Hlaváč, 1987, str. 13)

Tom Ang v knize *Fotografie: Velké obrazové dějiny* píše: Roku 1602 italský alchymista Vincenzo Cascariolo vystavuje sulfid barnatý světlu, čímž otevírá dveře k experimentům se světlocitlivým materiálem. Jak sám dodává, základní premisou další práce se světlocitlivým materiálem je vyvrácení faktu, že světlo je závislé na teplotě. To se dle Anga povedlo Johanu Heinrichu Schulzovi roku 1724 na dusičnanu stříbrném. (Ang, 2015, str. 16)

Hlaváč naopak uvádí: **Johan Heinrich Schulze** uskutečnil první experimenty se solemi stříbra, když se roku 1725 pokusil vyrobit svítivý fosfor. Použil směs křídly a lučavky královské<sup>4</sup>, přičemž tato směs reagovala a zčernala, neboť kyselina lučavky náhodou obsahovala malé množství stříbra. Tento pokus navíc probíhal u okna, kterým dovnitř svítilo slunce, což celý proces urychlilo. Schulze zjistil, že mu pod rukama bílá směs růžová a poté fialová. Vědec si

---

<sup>2</sup> Instantní film – film, po jehož expozici okamžitě proběhne i vyvolání a ustálení

<sup>3</sup> *Experimenta et onsiderationes de coloribus* – v překladu *Zkoušky a pozorování barev*

<sup>4</sup> Lučavka královská – vysoce reaktivní kyselina, užívaná k rozpouštění vzácných kovů, směs kyseliny dusičné a kyseliny chlorovodíkové v poměru 1 : 3



zde stanovil dvě hypotézy: barva byla změněna buď vlivem světla, nebo tepla. Učinil tedy další pokusy, kterými si své domněnky chtěl ověřit. První pokus zkoušel opakovat při rozpáleném krbu, směs však na teplo nereagovala, když však byla zkumavka vrácena na okenní parapet, směs se opět zbarvila. Schulze tedy připravil novou směs, zkumavku oblepil neprůsvitným papírem, do kterého vyřezal negativy písmen. Po osvitlu slunečním světlem se křída zbarvila pouze v místech, kam světlo dopadlo, avšak po zamíchání se výsledný obraz rozplynul. Když později vyzkoušel v lučavce rozpustit pouze samotné stříbro, tekutina zčernala. O těchto pokusech napsal roku 1727 v *Rozpravách císařské akademie* v Norimberku. Tyto experimenty se rozšířily pouze jako společenská hra pro bohaté. (Hlaváč, 1987, str. 13)

Jednalo by se o pěkný pokus, který by studentům mohl demonstrovat světlocitlivost materiálu, bohužel je však lučavka královská natolik žíravá tekutina, že je manipulace s ní doporučena pouze odborníkům.

Jak dále Hlaváč uvádí: Na Shulzeho poznámky navazuje o pár let později **Carl Wilhelm Scheele**, který experimentuje se solí chloridu stříbrného. Zjišťuje, že fialové paprsky slunečního spektra způsobují černání stříbra daleko rychleji než ostatní barvy. Zároveň také zjistil, že chlorid stříbrný se ve čpavku<sup>5</sup> již nerozpouští. Tento poznatek však zůstal dlouho zapomenut, a proto nepomohl urychlit vývoj fotografie. (Hlaváč, 1897, str. 13–14)

Jak velkým a nevyzpytatelným způsobem působí světlo na stříbro ve fotografických papírech lze demonstrovat jiným jednoduchým pokusem. Na začátku dne stačí položit papír na dobře osvětlené místo, třeba okenní parapet, a část papíru překrýt neprůsvitným objektem. Druhý den nebude nepřekrytá část papíru bílá, ale světle nachová až fialová. To je první důkaz, že stříbro se světlem reagovalo. Fotopapír vymácháme ve vývojce a ustálíme, uvidíme abstraktní obrazce, které zde zanechalo světlo a stíny.

---

<sup>5</sup> Čpavek – amoniak neboli azan, toxický, zásaditý plyn

Ve své knize Hlaváč dále píše: Na poli experimentů je rovněž důležité bádání **Jeana Senebiera**. Senebier ve svém spise *Mémoires physico-chimiques sur l'influence de la lumière solaire*<sup>6</sup> píše o zkoumání různých spekter barev a čase, který je potřeba k projevení vlivu těchto barev na stříbro; tato škála se pohybovala od 15 sekund pro fialové paprsky, až po 20 minut u barvy červené. Taktéž objevil působení světla na některé živce – ty měnily nejen svou barvu, ale i konzistenci. Od těchto pokusů se posléze odrazil Nicéphore Niépce<sup>7</sup>. (Hlaváč, 1987, str. 14)

Červené světlo se díky tomuto objevu začalo používat v temných komorách. S tímto jevem se setkáme i v dalších kapitolách praktické části. Při manipulaci s kinofilmem je důležité předejít druhotnému osvit, který by mohlo způsobit i červené světlo, jelikož halogenidy stříbra v kinofilmu na něj reagují. Oproti tomu stříbro obsažené ve fotopapírech nereaguje s červeným světlem prakticky vůbec, proto je pod ním manipulace bezpečná.

*Dejiny fotografie* dále uvádí: **Thomas Wedgwood** se přiblížil chemicko-optickému zpracování obrazu, na konci 18. století se snažil vytvořit obrazy chemickým způsobem tak, že napustil papír nebo kůži roztokem dusičnanu stříbrného, na ten položil skleněnou desku a na ni různé předměty, brouky či rostliny. Expozice probíhaly na denním světle v rozmezí dvou minut až několika hodin, osvit probíhal ve stínu. Tyto fotogramy sice mohly být pozorovány při světle svíčky, ale i přesto postupem času zčernaly. Wedgwood se tyto obrazy snažil zhotovit i za pomoci camery obscury, ale oslabení paprsků přes malou díрку nemělo na světlocitlivou vrstvu dusičnanu žádný efekt. Se svými pokusy seznámil svého přítele **Humphreya Davyho**, který poté spolu s Wedgwoodem publikoval stať v *Journal of the Royal Institution*<sup>8</sup>. V tomto vědeckém článku uveřejnili všechny Wedgwoodovy poznatky obohacené o Davyho experimenty s mikroskopem a faktem, že chlorid stříbrný je daleko citlivější než dusičnan stříbrný. V závěru zprávy je uvedeno, že fotografické obrazy lze vyhotovit, ale nelze je

---

<sup>6</sup> V překladu: *Fyzikálně-chemické rozpravy o vlivu slunečního světla* (1782)

<sup>7</sup>Nicéphore Niépce – první vědec, který vytvořil trvalý fotografický snímek

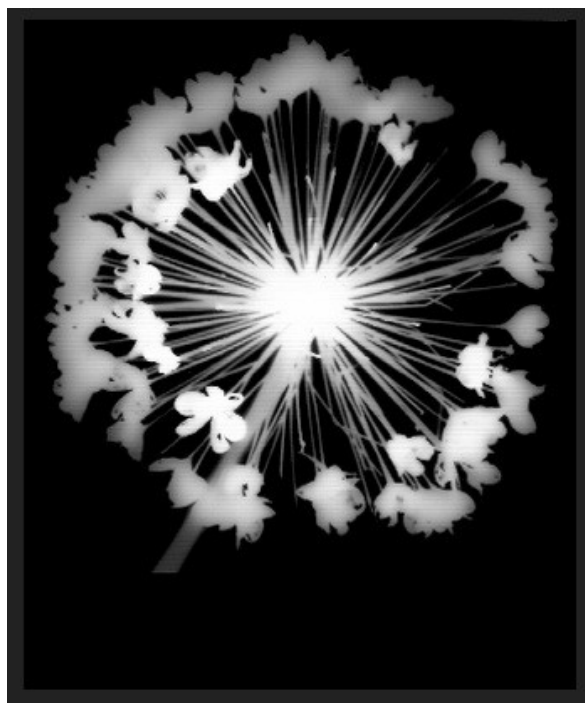
<sup>8</sup> Článek vyšel pod názvem: *Zpráva o metodě, jak kopírovat malby na skle a zhotovovat siluety působením světla na dusičnan stříbrný, vydáno T. Wedgwoodem, s poznámkami H. Davyho, profesora chemie na Royal Institution*

prozatím uchovat. Zde je na škodu, že se cesty Wedgewooda a Davyho neprotnuly s C. W. Scheelem, který objevil fixaci čpavkem. Objev fotografie totiž mohl být připisován jim. (Hlaváč, 1987, str. 14–15)

Zmíněné fotogramy jsou taktéž zajímavým produktem fotografie. Kromě Wedgewooda, který je vytvářel bez jakéhokoliv uměleckého záměru, se jimi zabývali například surrealističtí umělci. Jak uvádí Tom Ang: jedním z nejlepších surrealistů v oblasti fotografie zůstává Man Ray, který mimo fotogramů, jež lehce narcisticky nazval po sobě „rayografy“, objevil i možnost solarizace tisku. (Ang, 2015, str. 144–146) Fotogram je osvětlený fotografický papír, na který jsou před osvitom umístěny, či během osvitu přidávány předměty. Vhodným načasováním a posouváním předmětů mohou vznikat abstraktní obrazy, vždy se ale bude jednat o „obtisk“ předmětů, které jsme na papír položili. Osvitová doba se může lišit, ale při plně otevřené cloně zvětšovacího bohatě postačí patnáct sekund. Ve chvíli, kdy chceme s předměty hýbat a docílit i šedých odstínů, bychom měli počítat s několika vteřinami, popřípadě s uzavřením clony na vyšší clonové číslo. Tento experiment lze provádět i bez zvětšovacího přístroje, pouze za přítomnosti slunečního světla.



Obr. 2 – Rayography (spirale)



Obr. 3 – Dandelion

**Gilles Louis Chrétien** navázal na Albrechta Dürera a využil jeden z jeho nákrešů „zobrazovacích přístrojů“. Vyvinul grafickou techniku physionotypii<sup>9</sup>, kterou zpracovával portréty z profilu, jež tehdy velmi získaly na popularitě, píše Hlaváč a dále pokračuje: Posledním výzkumníkem před Niépcem je **William Hyde Wollaston**, vynálezce camery lucidy<sup>10</sup>. Jednalo se o obyčejný skleněný hranol, připevněný nad kreslicí podložku. Wollaston později Niépcemu dodal čočku na správné zaměření světla na jeho světlocitlivou vrstvu. (Hlaváč, 1987, str. 17)

---

<sup>9</sup> Physionotypie– grafická technika, silueta je vyleptávána do mědi a poté lisem tisknuta a reprodukována, některými historiky fotografie vnímána jako předchůdce fotogramů

<sup>10</sup> Cameralucida– světlá komora



*Obr. 4 - Stroj na siluety*

### 3 Raná fotografie

Za prvního fotografa je obecně považován **Nicéphore Niépce**. Ludovít Hlaváč o něm v *Dejinách fotografie* píše: Niépce a jeho bratr začali během svého pobytu v Sardinii dělat pokusy s fotochemickým vytvářením obrazu. O této práci je pouze zmínka v korespondenci mezi bratry. Teprve až když se vrátili do rodného sídla Gras v Chalon-sur-Saône, se začali znovu věnovat vědě. Claude začal vytvářet a zdokonalovat motory, Nicéphore studoval novou formu tisku – kamenotisk<sup>11</sup>. Ten se stal v té době ve Francii velmi populárním a rozšířeným. Jelikož Niépce nebyl zručným kreslířem, snažil se kresbu přenést na kámen fotochemickou cestou. V roce 1816 Niépce navazuje na Senebierovy experimenty z roku 1793 a kombinuje camera obscura a světlocitlivý papír. Kamera byla maličká (3 × 3 cm), bylo jí však vytvořeno několik snímků a na některých z nich se ještě na konci 19. století daly rozpoznat detaily. Bohužel v této době ještě Niépceho vědění nezahrnovalo ustalovací proces, proto také zanechal pokusů s chloridy stříbra a začal experimentovat s jinými sloučeninami. Takto se dostal k asfaltu, který vlivem světla tvrdne; roztok asfaltu v petroleji natíral na skleněné desky, na které pak kopíroval průsvitné rytiny, např. portrét papeže Pia VII., který se však nezachoval. Skleněné desky časem nahradil litografickým kamenem, a i ten později vyměnil za zinkové pláty. (Hlaváč, 1987, str. 21–25)



Obr. 5 - View from the Window at Le Gras

---

<sup>11</sup>Kamenotisk – litografie, jedná se o tisk z plochy; na vápenec je mastnou tuší nanesen obraz, vniknout tak dvě plochy, jedna přijímá vodu a druhá ji odpuzuje, tisk tedy funguje na odpudivosti vody a mastnoty

Knihy Toma Anga *Fotografie: Velké obrazové dějiny* však uvádí následující. Niépcemu se po několika letech práce, v roce 1826, podařilo na kameni s asfaltovou vrstvou vytvořit obraz, který byl donedávna považován za nejstarší fotografii. Snímek zachycoval pohled z jeho pracovny v Gras na dvůr a boční křídlo domu. Ani ten se však nedochoval, proto byl donedávna za nejstarší dochovanou fotografii považován obdobný motiv, *Pohled z okna v Le Gras*. Statek v Gras- dvůr, křídlo domu, hrušeň v pozadí, a to vše zachyceno z okna jeho pracovny. Tato na druhý pokus vytvořená fotografie (1826) je zachycená na cínové desce o rozměrech 163 × 203 mm, citlivou vrstvou je asfalt (viz obr. 5). Expozice trvala celých osm hodin. Během této doby samozřejmě slunce urazilo po obloze velký kus cesty, proto můžeme na fotografii vidět nelogicky rozmístěné stíny, které budova vrhá po obou stranách. Vrstva asfaltu vlivem světla ztvrdla a zbarvila se do bíla, naopak části tmavé jsou tvořeny podkladem cínové desky. Tyto tmavé (neosvětlené) části byly nakonec smyty koupelí v levandulovém oleji a terpentýnu. (Ang, 2015, str. 20)

Ang ve své publikaci mluví o nové první fotografii, o které Ludovít Hlaváč pochopitelně v roce 1987 nemohl vědět. Dle Toma Anga byla totiž v roce 2002 nalezena ještě starší Niépceho fotografie vytvořená technikou heliografie. Jedná se o heliografický tisk holandské rytiny ze 17. století, kterou Niépce reprodukoval roku 1825. Fotografie zachycuje chlapce vedoucího koně (obrázek č. 5) a byla francouzskou vládou prohlášena za „národní památku“ a poté odkoupena Národní knihovnou v Paříži za 450 000 euro. (Ang, 2015, str. 18)



Obr. 6 – Chlapec vedoucí koně

Hlaváč dále píše: Roku 1827 navštívil Niépce svého bratra Clauda v Anglii, který se zde usadil. Nicéphore se snažil předvést svůj vynález britské *Royal Society*<sup>12</sup>. Potřeboval hlavně finanční podporu, neboť experimenty přesáhly i jeho finanční možnosti. Z opatrnosti však neuvedl podrobnosti svého vynálezu, a proto jej královská společnost nepřijala. Niépce tedy svou techniku nazval heliografie<sup>13</sup>, umožňovala vytvářet graficky otištěné kopie. Nakonec však byl nucen podepsat dohodu o spolupráci s Louisem J. M. Daguerrem, neboť finance, věřitelé, ale i bratrova smrt mu ubírali na síle. Přesto však ještě ve své samostatné éře vynalezl irisovou clonu<sup>14</sup>, harmonikový výtah na kameře a na snímcích zvýšil kontrast pomocí výparů jódu. 14. prosince 1829 tedy podepsal spolupráci s Louisem J. M. Daguerrem a společnými silami se

---

<sup>12</sup> Royal Society – Royal Society for the Improvement of Natural Knowledge, britská společnost pro podporu vědy, založena r. 1660

<sup>13</sup>Heliografie – z řeckého helios – slunce, graphein – kreslit; někdy též nazývaná niepceotypie

<sup>14</sup>Irisová clona – kruhová forma clony



snažili zdokonalit vynález heliografie. V této době byl Daguerre známý pařížský malíř, který maloval i za pomoci camery obscury tzv. dioramy<sup>15</sup> pro své divadlo. Už roky se snažil přijít na způsob, jak zachytit promítané obrázky jinak než rukou. Experimentoval třeba s chloridem stříbrným, nedopracoval se však k uspokojivým výsledkům. Ani s Niépceho poznámkami se mu dlouho nedařilo přijít na zlepšení. To přišlo až v roce 1835, kdy se mu povedlo vyvolat latentní obraz pomocí par rtuti. Navíc dobu osvitů zkrátil z několika hodin na pár desítek minut. O dva roky později, v roce 1837, objevil ještě fixační účinek obyčejné kuchyňské soli. Jelikož měl na vynálezu větší, možná až lví podíl, pojmenoval jej podle sebe – daguerrotypie. Její podrobný popis publikoval v *Historique et description des procédés du daguerréotype et dudiorama*<sup>16</sup>. (Hlaváč, 1987, str. 26–27)

V následujícím odstavci Hlaváč rozebírá daguerrotypický postup: V daguerrotypii tedy skloubil všechny předchozí poznatky. Měděná destička se postrýbřila a následně zcitlivěla parami jódu, expozice proběhla za pomoci camery obscury, výsledný snímek se vyvolal za pomoci par rtuti a ustálil roztokem chloridu sodného. Takto vytvořené obrazy však byly velmi náchylné na poškození okolními vlivy, jakýkoliv dotek, proud vzduchu či dlouhodobý osvit jej mohl smazat, proto se fotografie kryly ještě vzduchotěsně instalovaným sklem a posléze uchovávaly ve světlotěsném pouzdře. (Hlaváč, 1987, str. 27)

Jak můžeme z textu vyvodit, v případě daguerrotypie vzniká pozitiv okamžitě, bez nutnosti procesu vzniku negativu, tedy tak, jak jsme na to zvyklí u současného mokrého vyvolávacího procesu. Demonstrovat to můžeme tak, že do děrové komory umístíme namísto kinofilmu fotografický papír. Tímto pokusem si můžeme nejen ověřit, jestli dírka prosvítá, ale také ukázat, jak zhruba daguerrotypie vznikaly – pokud tedy pomineme, že nám na papíře vznikne negativ promítané reality.

---

<sup>15</sup> Diorama – prostorový model, který dotváří divadelní scénu, architekturu či může stát jako samostatný objekt

<sup>16</sup> *Historique et description des procédés du daguerréotype et dudiorama* – Dějepis a opis postupu daguerrotypie a dioramy

Ludovít Hlaváč dále v knize pokračuje: Daguerre chtěl svůj vynález využít obchodně za asistence Niépceho syna Isidora. První akce se však nepodařila, o produkt nikdo nejevil zájem. Louise se tedy rozhodl daguerrotypii nabídnout francouzské vládě, s čímž mu dopomohl poslanec a tajemník akademie Dominique F. Arago. Ten roku 1839 na zasedání Akademie věd v Paříži prezentoval Daguerrov objev, a nakonec navrhl vládě odkoupit jej. Po několika měsících těžkostí, kdy například vyhořelo Daguerrovo diorama, přichází světlá chvíle – 19. srpna 1839 je daguerrotypie odkoupena francouzským státem, aby mohla být darována světu. Louis a Isidor dostávají od krále doživotní penzi 6000 a 4000 franků měsíčně a fotografie je tedy oficiální, a hlavně veřejně přístupná. Účinek snímků byl velmi silný, podobná euforie se u diváků již nikdy neopakovala. Velká škála tónů, relativně krátký čas expozice a fakt, že daguerrotypie nevyžaduje nijaký kreslířský talent a je nezávislá na každodenní zručnosti, byl výrazem všeobecného údivu. Navíc vše probíhalo jen díky světlu a chemickým reakcím, to bylo pro většinu lidí naprosto dechberoucí. Daguerre se poté ještě snažil zainteresovat obchodně ve výrobě. Společně se svým švagrem začal vyrábět aparáty, nádoby na rtuť a jód, lihové lampy a mnoho dalšího náčiní nezbytného pro zhotovení fotografií. Každý z aparátů měl své výrobní číslo a návod k použití. Jen za první rok vyšel návod v třiceti vydáních a překladech do mnoha jazyků – zájem byl obrovský. (Hlaváč, 1987, str. 26–28)



*Obr. 7 – Pohled na Boulevard du Temple v Paříži*



*Obr. 8 – Louis Daguerre*

O dalším osudu Daguerra Hlaváč píše následující: Sám Daguerre už však po prodání patentu nefotografoval, většina jeho prací pochází z doby před rokem 1839. Někdy ve 40. letech 19. století ještě vytvořil pár daguerrotypií na dvoře svého domu, více se však věnoval tvorbě

dioramat. Daguerrotypie žila dál svým vlastním životem. Její proces uchvátil nejen umělce a vědce, ale i většinu společnosti. Obrázky fascinovaly svojí přesností, věrností a ostrostí, množstvím valér<sup>17</sup> i podrobnostmi a detaily. Zpráva o daguerrotypii byla tištěna ve všech novinách světa– jak v Evropě, tak v Americe. Vynálezci a vědci z celého světa se začali ozývat a nárokovat si prvenství objevu. (Hlaváč, 1987, str. 28)

Hledal jsem způsoby, jak žákům přiblížit dlouhé expozice, které s daguerrotypií úzce souvisí a na internetu jsem narazil na pojem Solarografie<sup>18</sup>. Jedná se o ultra dlouhé expozice, které přesahují řády měsíců i let a zaznamenávají dráhu Slunce. Tato myšlenka mě zaujala, hlavně z hlediska dlouhodobého školního projektu, a proto jsem hledal dál. V internetovém časopise *Polarographu* se tímto tématem zabýval fotograf Zdeněk Valach. Ten píše, že se jedná o relativně novou fotografickou techniku, prezentovanou poprvé na workshopu Profile 2002 v Polsku. (Valach, 2017a) Důležitým prvkem polarografie je samozřejmě camera obscura, záznamovým materiálem fotografický papír. Podrobný postup vysvětluje ve svém videu fotograf Justin Quinnell. Na výrobu solarografické dírkové komory použijeme hliníkovou plechovku. Té pomocí otvíráku odstraníme vršek, nádobu vymyjeme a necháme vyschnout. Mezitím se z neprůsvitného černého papíru vystříhneme kruh, odpovídající vršku plechovky. K němu přilepíme černou lepicí páskou obdélný pruh papíru tak, aby spolu vytvářely nádobku. Tu totiž použijeme jako vrchní kryt kamery. Doprostřed plechovky uděláme špendlíkem či jehlou díрку, měli bychom ji vpichovat pod úhlem 90° a tak, aby se plechovka neprohnula. Nyní ve tmě, proto abychom si neosvětlili fotografické papíry, vsuneme jeden do plechovky, a to tak, aby díрку papír nepřekrýval, ale byl světlocitlivou vrstvou naproti ní, podél stěn. Pokud máme fotopapír uvnitř, nasadíme na otevřený konec papírovou krytku a přilepíme ji lepicí páskou k plechovce. A teď ta, podle Justina, nejdůležitější část. Přelepíme díрку elektrikařskou izolepou. Tato lepicí páska je totiž částečně průsvitná, a tudíž přes ni může světlo proudit do komory po dlouhou dobu. Takto vyrobenou pinholi postavíme do míst, kde chceme exponovat dráhu Slunce a řádně ji připevníme. Plechovka s papírem je

---

<sup>17</sup>Valér – odstín tónů jedné barvy

<sup>18</sup> Solarografie – anglicky solargraphy

lehká, a aby expozice proběhla správně, neměla by se pohybovat. Pinholi necháme na místě exponovat obraz ideálně několik měsíců, doporučuje se okolo tří. Následně kameru přeneseme ke skeneru. Solarografie se nedá vyvolávat klasickou cestou, jelikož ustalovač vymyje stříbro z papíru. Plechovku otevřeme, vytáhneme z ní papír, který okamžitě přesuneme do skeneru a oskenujeme. Justin doporučuje skenovat barevně, jelikož ona růžová barva na papíře se posléze invertuje do modré, takže výsledný scan získá barvu oblohy. Jak jsem tedy předznamenal, oskenovaný obrázek invertujeme a výsledkem je solarografická fotografie. (Quinnell, 2012)



Obr. 9 – Solargraphy

Další problém daguerrotypie byla náchylnost fotografované plochy na dotek. *Dejiny fotografie* tento problém rozebírají následovně: Citlivost na dotek u fotografované plochy začal řešit profesor chemie August F. K. Himli, začal daguerrotypy koupat v solích zlata či platiny (1839). Obdobné řešení navrhl o pár měsíců později Armand H. L. Fizeau. Ten desky smáčel chloridem zlatým, Rus Alexej F. Grekov zase v červnu 1840 navrhl nanesení zlatého povlaku pomocí galvanizace<sup>19</sup>. Zvýšila se tak odolnost obrazu na desce a snížily se lesky a zrcadlení

---

<sup>19</sup>Galvanizace – galvanické pokovování, proces, kdy se ionty kovu v roztoku pohybují v elektrickém poli tak, aby vytvářely povlak na elektrodě (zde daguerrotypická deska)

stříbra, takže byl zvýšen kontrast obrazu. Dal se pozorovat z více úhlů, a navíc mu přibyly sivé, okrové a žluté tóny. (Hlaváč, 1987, str. 40)

Hlaváč však pokračuje: Největší předností a zároveň nedostatkem daguerrotypie je především možnost vytvořit pouze jediný originál. Přednost proto, že navazovala na malířské techniky. Existence jediného exempláře zvyšovala jeho vzácnost, a tudíž i cenu. Nedostatkem zase proto, že byla chápána spíše jako vědecká metoda, a ne umělecká forma. Prakticky okamžitě po představení daguerrotypie světu, se spousta těchto fotografů rozutekla do světa, aby se později vrátili s obrázky z dalekých krajin, které braly dech svou přesností. Aby se ale tyto obrázky dostaly k co nejvíce lidem, bylo nutné je stejně kopírovat pomocí klasických malířských či grafických technik. Z daguerrotypií se tedy nakonec dělaly lepty, akvatinty či litografie, které se později tiskly jako grafické listy. Na americkém kontinentě se vlivem Johna Plumbeho rozšířila technika množení zvaná plumbografie. Ve své podstatě byla výsledná fotografie ručně překreslena na litografický kámen, kterým se pak dala tisknout nespočetněkrát. Všechny tyto metody byly zdlouhavé, nákladné, a navíc výsledky nebyly natolik uspokojivé. Nebyly to zkrátka daguerrotypie. Proto se hledal způsob, jak kopírovat, aniž by byla daguerrotypická destička poškozena. (Hlaváč, 1987, str. 41)

Toto je další z výhod dírkových komor: jsou lehce přenosné a snadno vyrobitelné. Já tu svou nosím v kapse u kalhot, není totiž větší než peněženka. Dá se s nimi fotografovat na místech, kde jsou běžně aparáty zakázány, např. v kostelech, jelikož cvakavý zvuk spouště ruší okolní lidi a blesk oslepuje a kazí atmosféru. Pokud člověk cestuje někam daleko, a nechce s sebou brát aparát, ať už pro jeho váhu nebo cenu, děrová komora je stále dobrou alternativou, jelikož se dá vyrobit na místě.

Kapitolu věnovanou daguerrotypii Hlaváč ukončuje takto: S jedním z prvních řešení přišel hodonínský rodák, tou dobou profesor na univerzitě ve Lvově, Joseph Berres. Ten v dubnu 1840 oznámil, že se mu podařilo vyleptat destičku kyselinou dusičnou, čímž se dala tisknout jako klasické lepty. Výsledný produkt nazýval fototypy. Rok před Berresem se stejná technika povedla Francouzovi Alfrédu Donnému, ten však svůj objev neoznámil, vyrukoval s ním až po

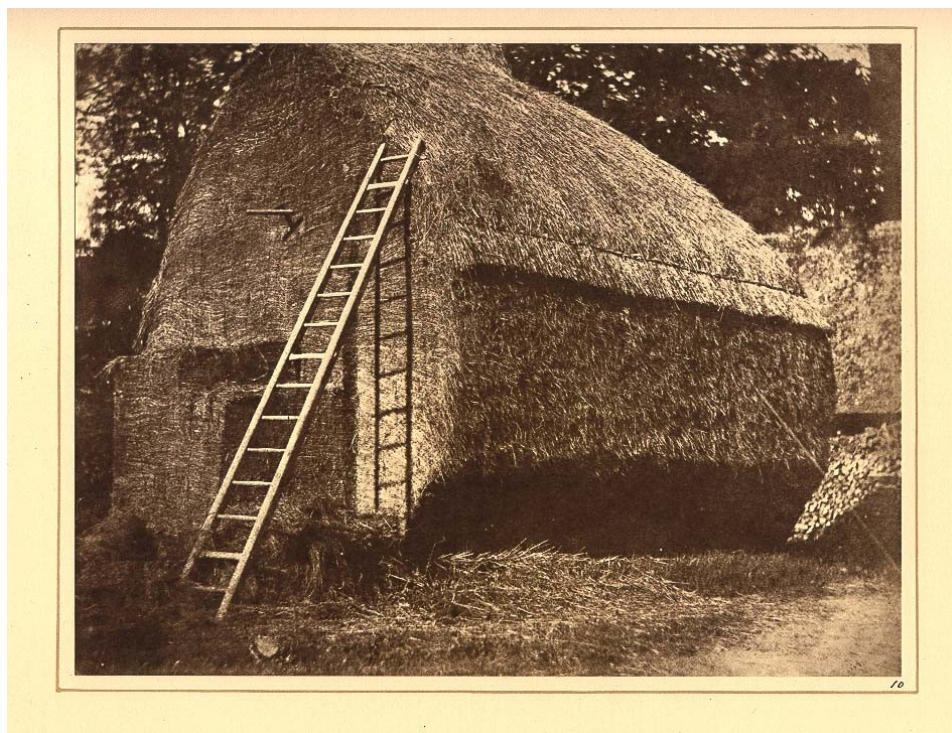
objevu konkurenta. Dalším způsobem tisku byla technika A. F. Grekova, který využíval galvanoplastiky – úpravy kovových předmětů v elektrolytu, za pomoci elektrického proudu. Stejným způsobem pracoval i A. H. Fizeau, díky němu se tato forma reprodukce rozšířila i do Anglie. Bohužel, ani jedna z těchto reprodukčních technik nevyhovovala, jednalo se o kompromis, který ztrácel velké množství toho, co dělalo fotografii fotografií. Nakonec se řešení našlo, nevycházelo už však z daguerrotypie. (Hlaváč, 1987, str. 41–42)

Na poli fotografie se však měl objevit proces, který měl fotografii opět posunout blíže k formě, jak ji známe dnes. Ludovít Hlaváč uvádí důležitý objev jednoho z vědců: Jedním z dalších pokračovatelů Nicéphora Niépce byl anglický učenec William H. F. Talbot, který se chemickou cestou vzniku obrazu pomocí světla zabýval od roku 1834. Tvořil i pomocí camery lucidy, avšak stejně jako Niépce nebyl zručným kreslířem. Experimentoval se světlocitlivými látkami a vytvářel tak negativy – fotogramy. Dal si také vyhotovit několik typů kamer. Jedním z jeho prvních dochovaných negativů je čtverec o ploše 2,5 cm<sup>2</sup>. Nakonec však veškeré své pokusy odložil. Vrátil se k nim až poté, co se dozvěděl o daguerrotypii, neboť nechtěl ztratit slávu a podíl na objevu. Také předložil zprávu Královské společnosti v Londýně, a to 31. ledna 1839, popsal zde postup a jako důkaz přiložil i obrázek. Podrobnosti této technologie však nezveřejnil, neboť si ji chtěl nechat patentovat. Vznik obrazu měl dvě fáze: jako první vznikal negativ, což byl papír napuštěný roztokem chloridu sodného a dusičnanu stříbrného. Ten byl osvětlen a poté ustálen čpavkem, později jodidem draselným. Později, po zveřejnění svých prací, začal používat na radu Johna Herschela thiosíran sodný. Papír poté napustil roztopeným voskem, což způsobilo jeho průsvitnost. Pozitiv vznikal na chlórостříbrném papíře, na něj byl položen negativ a na přímém slunci nasvícen, dokud se neobjevil obraz. Celý tento postup, který byl mimo jiné velmi zdlouhavý, byl kontrolován pouhým okem. Na rozdíl od daguerrotypie, která vytvářela pouze jednu reprodukci, avšak originální, umožňovala talbotypie<sup>20</sup>, jak svůj vynález Talbot nazval, prakticky neomezeně reprodukcí. (Hlaváč, 1987, str. 29–30)

---

<sup>20</sup>Talbotypie – někdy též kalotypie z řeckého kaló – dobrý; typos –zážitek





Obr. 10 – *The Haystack*

O technice kalotypie *Dejiny fotografie* uvádí: Ale i přes tato všechna vylepšení, hlavně možnost reprodukovat obrazy, nepřesvědčil. Snímky byly z počátku velmi malé, nejasné, měly málo přechodových tónů a při kopírování na snímcích zůstávala struktura papíru, která se vždy okopírovala z negativu na pozitiv. Talbot však pokračoval ve zlepšování svého produktu a s každým novým objevem informoval vědecké kruhy v Londýně a Paříži. Objevil například, že latentní obraz lze u kalotypie rychleji vyvolat použitím redukčního činidla v dusičnanu stříbrném, kyseliny gallové<sup>21</sup>. Čas vyvolání se tak snížil skoro na minutu a značně tím stoupla i citlivost negativu. Tento postup si však nechal 8. února 1841 patentovat. To způsobilo, že uživatel musel zaplatit licenční poplatky, což značně omezilo rozšíření mezi začínající fotografy. Talbot byl navíc v této věci velmi neústupný a své nároky často vymáhal i soudně. Nakonec si roku 1843 v Readingu zařídil fotografický ateliér a dílnu, kde pracoval. Vyrobil zde obrazovou část ke knihám *Tužka přírody* (1844) a *Slunečné obrazy ve Skotsku* (1845), kde snímky do knihy zvětšoval z jednotlivých negativů. Povedlo se mu dosáhnout zvětšení o polovinu původní velikosti, časem se propracoval až k sedminásobnému zvětšení. Je také

---

<sup>21</sup> Kyselina gallová – někdy též kyselina duběnková, lze ji extrahovat z duběnek, ořechů či čajových lístků



znám jako první fotograf, který používal elektrické osvětlení či ultrakrátkou expozici. Roku 1854 se Talbot nakonec rozhodl ukončit svůj monopol, rozšíření už to však nepomohlo. Od roku 1851 se totiž Anglií nesl nový druh fotografie – mokrý kolodiový proces Angličana Fredericka Scotta Archera. (Hlaváč, 1987, str. 30)

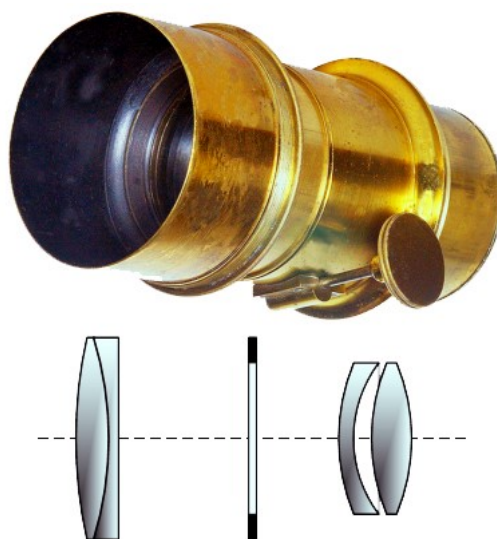
Různé způsoby vyvolávání nenechávají fotografie chladnými ani dnes. Roku 2012 se na internetu objevila příručka podepsaná jmény několika fotografů. Její název zní *The Caffenol Cookbook & Bible*. Jedná se o příručku vytvořenou nadšenci, která prezentuje alternativní a ekologickou vývojku na černobílé filmy nazývanou Caffenol. Jak již může název napovědět, základní složkou tohoto roztoku je káva. Příručka je volně stažitelná na internetu a já se svým zkušenostem s caffenolem budu věnovat v dalších kapitolách.

O dalších vědcích, kteří se snažili zdokonalit proces negativ–pozitiv, píše Hlaváč následující: Za zmínku ještě stojí pár průkopníků, jako například Joseph B. Reade, který vytvářel první mikroskopické zvětšeniny. Za pomoci slunečního mikroskopu se mu povedlo vyfotografovat živočichy v kapkách vody. Dalším z řad „prvofotografů“ je například Hippolyte Bayard, pracoval sice ještě před Daguerrem, ale až po jeho zprávě z akademie dokončil své vlastní pokusy. Rozdělil, podobně jako Talbot, snímky na pozitiv a negativ, pokračoval však ve výzkumu dál, až se mu nakonec povedlo vyfotografovat pozitiv bez nutnosti vyvolání negativu. Posléze nabídl spolupráci tajemníkovi Francouzské akademie věd Françoisi Aragovi, ten však jeho návrh na spolupráci nepřijal. Jelikož fotografie neměly takové množství tónů jako daguerrotypie, dal Arago přednost spolupráci s Daguerrem, jehož vynález také prezentoval akademii. Po mnoha zklamáních, kdy Bayardovi nebyla uznána prvenství ve vynálezu fotografie, ani podíl na nich, byla nakonec vytvořena jeho nejznámější fotografie *Autoportrét jako utonulý*, kde Bayard sám sebe naaranžoval jako mrtvého. Výsledná fotografie už se nachází na papíře. (Hlaváč, 1987, str. 30–31)

Podobný autoportrét je možno aranžovat i s děrovou komorou. Při zhoršených světelných podmínkách, za šera nebo v tmavé místnosti si takovýto autoportrét můžeme vyzkoušet. S dírkovou komorou lze fotografovat nejen dnes oblíbená „selfička“, ale díky prodlouženému

času i autoportréty. Portrétovaný si díky prodloužené expoziční době může sám nastavit pinholi, spustit expozici a pak ji i zastavit. Některé expozice se mohou protáhnout i na 3 minuty, což je dostatek času na to, dostat se od aparátu do pozice na focení a zpět, aniž by byl pohyb na výsledné fotografii poznat.

Hlaváč pokračuje ve své knize problematikou optiky: Po zpřístupnění daguerrotypie začali badatelé pracovat na jejích vylepšeních. Jejím největším problémem byla struktura samotné fotografie, dala se velmi snadno narušit. Zároveň byla spodní deska velmi lesklá, tudíž bylo možno pozorovat fotografii pouze z jednoho určitého úhlu. Oproti tomu kalotypy byly chudé na stíny a tóny a ve světlých plochách se ztrácela kresba a objevovalo se zde zrnění papíru. S jedním z mnoha řešení přišel Andreas von Ettinghausen. Ten na prezentaci daguerrotypie v srpnu 1839 postřehl, že mezi velké nedostatky fotoaparátů patří nedostatečná světelnost objektivů. Objektivy vytvářely malou ostrost u krajů snímků. Aby se ostrost zvětšila, bylo nutno objektivy zmenšit, čímž se ale snížila světelnost až 16krát, navíc byla citlivost snížena jodidostříbrnými deskami. Proto von Ettinghausen požádal po návratu do Vídně svého kolegu – matematika Josefa Maxe Petzvalda, aby vypočítal objektiv, který by vyhovoval novým poznatkům ve fotografii lépe. Roku 1840 byl podle Petzvaldových výpočtů sestrojen objektiv optikem Friedrichem Voigtänderem. (Hlaváč, 1987, str. 39–40)



Obr. 11 - Ukázka Petzvaldova objektivu a řez soustavou čoček

Rudolf Skopec podrobněji dodává: Petzvald, původem z dnešního Slovenska, nenavrhnul jen systém čoček, ale celokovový přístroj, který se pokládal na vidlici stojanu. Matnice se nacházela v nejširší části a u ní byl přišroubovaný nástavec s lupou k ostření. Po zaostření sejmul fotograf přístroj z vidlice a poté do něj přidal kazetu s deskou (namísto matnice). Přístroj pak položil zpět na vidlici a exponoval. Tento objektiv již měl lepší světelnost, snížila se 3,5krát. (Skopec, 1963) A Hlaváč pokračuje: Petzvald je také nejen konstruktérem prvního fotografického objektivu, ale i matematikem, který vytvořil první vědeckou metodu k jeho vypočítání. Stal se tedy autorem nejpoužívanějšího portrétového objektivu na světě, sesazen byl až roku 1889 vynálezem Zeissova anastigmatu.<sup>22</sup> Objektiv však není jen čistě jeho prací, jelikož výpočet úhlů a tloušťky skel je velmi složitý proces, císařskokrálovská akademie mu přidělila na pomoc deset dalších pomocných matematiků. Část objektivu šla navíc oddělit a použít jako samostatná krajinářská soustava čoček<sup>23</sup>, kterou si nechal v roce 1857 patentovat. Ve Spojených státech amerických na to šel Alexander Wolcott poněkud jinak. Newyorský mechanik sestavil na podzim roku 1839 kameru, u které byl objektiv nahrazen konkávním zrcadlem<sup>24</sup>, to bylo umístěno na zadní straně kamery a promítalo obraz na daguerrotypickou desku. Jelikož bylo světlo zrcadlem zesíleno, expozice se zkrátila na tři až pět minut. Výsledné obrázky byly velmi malé, a proto je Wolcott musel ještě dodatečně zvětšovat. Expozice už však umožňovala tvořit i portréty, a tak si o rok později Wolcott spolu se svým pomocníkem Johnem Johnsonem otevřel v New Yorku první fotografický ateliér na světě. (Hlaváč, 1987, str. 40)

Eudovít Hlaváč v dalším odstavci píše: Způsob, jak zkrátit osvit, se hledal i na poli chemie. Optik a přírodovědec John Frederick Goddard roku 1840 oznámil, že se mu podařilo za pomoci bromu upravit daguerrotypické desky tak, že expozice se nyní pohybovala v řádech pár vteřin. S podobnými pokusy vyrukovali i Antoine F. J. Claudet či Franz Kratochvila. Na

---

<sup>22</sup> Portrétní objektiv – clona  $f/3,6$ , expozice se snížila až na 1 minutu

<sup>23</sup> Krajinářský objektiv – neboli ortoskop

<sup>24</sup> Konkávní zrcadlo – duté, vypouklé dovnitř

těchto výzkumech začali stavět bratři Joseph a Jonhan Nattererovi, kteří tehdy studovali ve Vídni. Připravili si tedy desky a v březnu 1841 vytvořili při jasném světle portréty o 5vteřinové expozici. S Voigtländerovou kamerou a Petzvaldovou optikou vytvořili také první momentkové fotografie, neboť díky použití brom-stříbrných solí se jim podařilo snížit dobu osvitu na pouhou jednu vteřinu. (Hlaváč, 1987, str. 40)

Hlaváč dále píše: Přestože si Henry F. Talbot svá práva a patenty velmi chránil, nakonec to byla jeho technika, která se stala východiskem pro další vývoj fotografie. Julius F. Fricše ve svém referátu pro Petrohradskou akademii navrhoval ustalovat amoniakem, neboť ten lépe rozpouští stříbro. Na něj navázal Niépceho synovec Claude F. A. Niépce de Saint Victor svým albuminovým procesem. Papír byl nahrazen skleněnou deskou, která byla natřena směsí vaječného bílku<sup>25</sup> a jodidu draselného. Deska se poté máčela v roztoku dusičnanu stříbrného, a nakonec se vyvolávala v kyselině gallové. Použitelná byla dva týdny od svého vytvoření, avšak o to déle musela být osvětlována. Doba expozice se pohybovala od 5 do 15 minut. Ani tato technika tedy nebyla ideální pro portrétní fotografie, která byla v té době z žánrů fotografie nejžádanější. Využívala se tedy alespoň při krajinářské fotografii, neboť obsahovala množství šedých polotónů a měla velmi dobrou transparentnost. Z kalotypie také vycházel Gustave Le Gray, ten vytvořil metodu na principu voskovaného papíru. Roku 1851 navrhl napustit papír voskem ještě před zcitlivěním dusičnanem sodným. Papír tak nabyl dokonalé transparentnosti a prakticky se nelišil od negativu na skle. Navíc nebylo nutné papírový negativ exponovat okamžitě, vosk jej konzervoval až po dobu skoro dvou dnů. Toto zlepšení pomohlo fotografickou tvorbu daleko lépe prosazovat. Také vytvořil metodu, která pracovala na principu skla a kolodia. V té době se však moc neuchytila, ale do dějin fotografie vešla o trochu později, jak si ukážeme níže v textu. (Hlaváč, 1987, str. 42)

Tom Ang o Le Grayovi píše: Gustave Le Gray se mezi fotografy prosadil, ještě než mu bylo 30 let. Vlastnil honosný ateliér, vyučoval a vydal několik publikací o fotografii. Do historie fotografie se však zapsal jako krajinář, když přišel na způsob, jak exponovat scenérii, aniž by

---

<sup>25</sup>Vaječný bílek – obsahuje velké množství proteinu albuminu, odtud název techniky

fotografie ztrácela přirozené vykreslení oblohy a popředí. Problém byl totiž v nízké citlivosti desek. Aby vynikla obloha, muselo se podexponovat popředí scény, pokud fotograf chtěl prokreslené popředí, obloha byla příliš tmavá. Le Gray tento problém vyřešil dvojitou expozicí. Fotografoval dva snímky, jeden tak, aby vyniklo popředí, druhý s expozicí upravenou pro oblohu a následně je vytiskl na jeden papír potřený albuminem. Některé snímky dokonce fotografoval v různé dny a na různých místech. (Ang, 2015, str. 41)



*Obr. 12 – Velká vlna*

Dvojitá expozice se samozřejmě využívá i při práci s dírkovou komorou. Díky expoziční pružnosti můžeme exponovat dva výjevy přes sebe. Tuto techniku využívá mnoho pinholových fotografů, například Matt Pringle, o kterém píší níže. Gustave Le Gray měl tuto techniku samozřejmě mistrovsky zvládnutou a na snímcích jakákoliv manipulace nejde poznat, i přesto je zajímavé si tuto techniku vyzkoušet. Problémem dírkové kamery je, že nevytvoříme dva stejné snímky, a to kvůli absenci stativu a dlouhým časovým expozicím. Můžeme však s dvojitou expozicí pracovat experimentálně a během fotografování posouvat film o méně otáček nebo jej posouvat každou druhou exponovanou fotografií.

*Dejiny fotografie* dále uvádí: Za znovuobjevení využití kolodia a zlepšení fotografií můžeme vděčit Fredericku S. Archerovi. Sochař, který kalotypii používal jako pomůcku při práci, a

jehož moc neuspokojovala. Nakonec přišel s myšlenkou využití kolodia<sup>26</sup> jakožto pojiva. Natřel skleněné desky světlocitlivou emulzí v kombinaci s kolodiem. Udělal tedy to, co Claude F. A. Niépce de Saint Victor, John Herschel či Nicéphore Niépce. Celý postup publikoval Archer v časopise *The Chemist* v březnu 1851. Popsal zde kolodiový neboli mokrý proces, který po zavedení vytlačil všechny známé fotografické techniky. Tímto započal vývoj klasické černobílé fotografie. Mokrý proces využíval roztoku kolodia a jodidu draselného, tato směs byla poté zcitlivěna dusičnanem stříbrným. Roztok se naléval na desku za vlhka, bezprostředně před expozicí. Vyvolávalo se v kyselině gallové či pyrogallolu<sup>27</sup> a octu. Kolodiový proces umožnil podstatně snížit dobu expozice, středně velké formáty na krajinné motivy měly dobu osvitů deset vteřin až minutu a půl, oproti tomu expozice snímků menších se pohybovaly okolo dvou až dvaceti sekund. Přesnost a tónová bohatost se vyrovnaly daguerrotypii. Nevýhoda techniky vězela v náročnosti, citlivá vrstva se musela připravovat těsně před osvitem, a ještě za mokra i vyvolávat a ustalovat. To představovalo velký problém hlavně u krajinářské fotografie. Znamenalo to, že fotografové s sebou museli nosit kompletní temnou komoru. Tato výbava se dala naskládat do speciálně upraveného kufříku, vážila však 50 kilogramů. Pokud fotograf podnikal kratší cestu, mohl celý náklad nést na zádech, při delších výpravách se však používala nosítka, povozy s koňmi, čluny či vlaky. Negativy se nakonec začaly kopírovat na albuminové papíry, které upravil Louis Blanquart-Evrard užitím vaječného bílku a dusičnanu stříbrného, a papíry se začaly vyrábět továrně, byť si je fotograf musel před osvitem ručně zcitlivovat. To přivedlo Blanquart-Evrarda na myšlenku zřídit tiskárnu fotografií. Roku 1850 uvedl do provozu *Imprimerie photographique* ve francouzském Lille. Zde přišel ještě na pár vylepšení, prvně nahradil vaječný bílek právě kolodiem, které narozdíl od albuminu nepodléhalo rozkladu. Tím zajistil snímkům stálost a trvanlivost. Dále zavedl i změněnou technologii vyvolávání. Papíry neosvětloval tak dlouho, dokud se neobjevil obraz, ale pouze dvanáct vteřin a poté nechal působit chemii. Koupel v kyselině gallové jej vyvolala, následovalo důkladné praní a poté ustálení. Tímto tempem zvládal vyvolat 200–300

---

<sup>26</sup> Kolodium – roztok nitrocelulózy v ethanolu a diethyletheru, roztok byl užíván v chirurgii jako „tekutý obvaz“

<sup>27</sup> Pyrogallol – extrahuje se zahřátím kyseliny gallové, hojně užívaný ve fotografii

obrázků denně. Blanquart-Evrardovi se prakticky připisuje objev vývojky, kterou hned uvedl v praxi. Podstatně tím zkrátil vyvolávací dobu. (Hlaváč, 1987, str. 42–45)

Jak píše Ludovít Hlaváč ve své knize: Koncem 19. století se zásadně mění fotografická chemie i forma ve fotografii, ta získává skoro ustálenou podobu tak, jak ji známe dnes. 8. září 1871 se do redakce britského časopisu *The British Journal of Photography* dostavil jistý fotografický amatér a nadšenec Richard Leach Maddox, který vytvořil několik snímků na desky s bromidem stříbrným, rozpuštěným v želatině. Zvláštností bylo, že tyto desky byly zaschnuté. Spolu se snímky dodal i postup, kterým tohoto efektu dosáhnul. Tímto si zasloužil jásot všech fotografů, kteří se snažili přijít na způsob, jak nahradit těžkopádný kolodiový proces. Maddox použil namísto nosného kolodia želatinu, čímž zajistil, že negativní materiál mohl být vyráběn do zásoby. Protože jeho metoda neměla tak velkou citlivost materiálu, Maddox ji uvolnil pro svobodné používání. Roku 1873 profesor Hermann Wilhelm Vogel zvyšuje citlivost vrstev na určité barvy, konkrétně žlutou a zelenou. To vedlo ke zlepšování techniky. Charles Harper Benet roku 1878 přichází na postup zředění emulze, zvyšuje tím citlivost desek a technologie je připravena pro továrenskou výrobu. Anglické firmy začínají vyrábět první suché bromoželatinové desky, jež umožňují osvit pouze zlomkem sekundy. Do pár let se technika i továrny na výrobu šíří po celém světě. (Hlaváč, 1987, str. 133)

Tom Ang tyto informace rozšiřuje: Richard Leach Maddox se snažil nahradit jedovaté části mokrého kolodiového procesu méně nebezpečnými látkami. Jakožto lékař si uvědomoval rizika, proto začal pracovat na alternativním a méně nebezpečném procesu. Navrhl tedy využití želatiny namísto kolodia, proces měl však řadu nevýhod. Reagoval pouze na modré světlo a desky se musely exponovat deset minut po vytvoření. I přesto se však suchému želatinovému procesu povedlo spojit dvě nové myšlenky: bylo možno světlocitlivou vrstvu nanést přímo na desky a soli stříbra mohly být rozmíchány přímo v želatině. Desky tedy byly citlivější na světlo, ale reagovaly jen na část barevného spektra, proto fotografové střídali obě techniky dle potřeb. Po skoro 120 let stála fotografie na želatině z masa, a jak Ang dodává, nejlepší údajně byla ta z králíčích uší, v roce 1887 však Hannibal Godwin vytvořil film na bázi

nitrocelulózy a k dokonalosti jej dovel spolu s Georgem Eastmanem, když v roce 1888 představili svitkový film. (Ang, 2015, str. 72–73)

K tomuto tématu Hlaváč píše: V této době vzniká mnoho firem, které se zabývají fotografií. Roku 1871 vzniká Perutz, o osmnáct let později je založena Agfa, firma Gevaert vyrábí fotopapíry od roku 1894. George Eastman si v roce 1879 dává patentovat stroj na polévání desek Maddoxovou emulzí. Bývalý úředník se rychle ve fotografickém oboru vypracoval na jednu z nejvlivnějších osobností. Roku 1884 začal vyrábět papírový film, 1888 dává do oběhu první aparát jednoduché konstrukce. Tento fotoaparát byl prvním typem dnes již známé značky Kodak. Aparát v té době ještě neměl dokonalý objektiv, navíc se zde projevovala i neostrost v okrajích, fotografie tak byly spíše okrouhlé, cca 6,35 cm. Přístroje se navíc prodávaly s již navinutým filmem, po vyfocení všech snímků byly zaslány zpět prodejci, který film vyvolal spolu s fotografiemi, aparát nabil novým filmem a vše zase poslal zpět majiteli. Kodak proto také razil velmi chytivé heslo: „*You press the button, we do the rest.*“<sup>28</sup> Následující typ fotoaparátu přišel s jinou novinkou, celuloidovým filmem<sup>29</sup>, který vynalezl Hannibal Godwin. O podobný princip se snažil i Eastman, z čehož vznikl boj o patentová práva, který nakonec Godwin vyhrál. Konce procesu se však nedožil, a proto odškodné připadlo firmě, které patent prodal. (Hlaváč, 1987, str. 133–134)

Všechny tyto objevy vedly k nastartování fotografie. Z mého úhlu pohledu je v současné době fotografie jedním z nejdostupnějších médií, hlavně díky vývoji digitálních technologií. Přesto může být příjemnou změnou vyzkoušet si fotografický proces klasickou cestou, neboť tato technika se v současné době stává čím dál tím více zapomenutou, ale stejně zajímavou, jako její digitální „sestra“.

---

<sup>28</sup> You press the button, we do the rest. – Vy zmáčknete tlačítko, my uděláme zbytek.

<sup>29</sup> Celuliod– forma plastu, nyní už nevyužívaná ve fotoprůmyslu, časem křehnul, což způsobovalo problém s archivací filmů

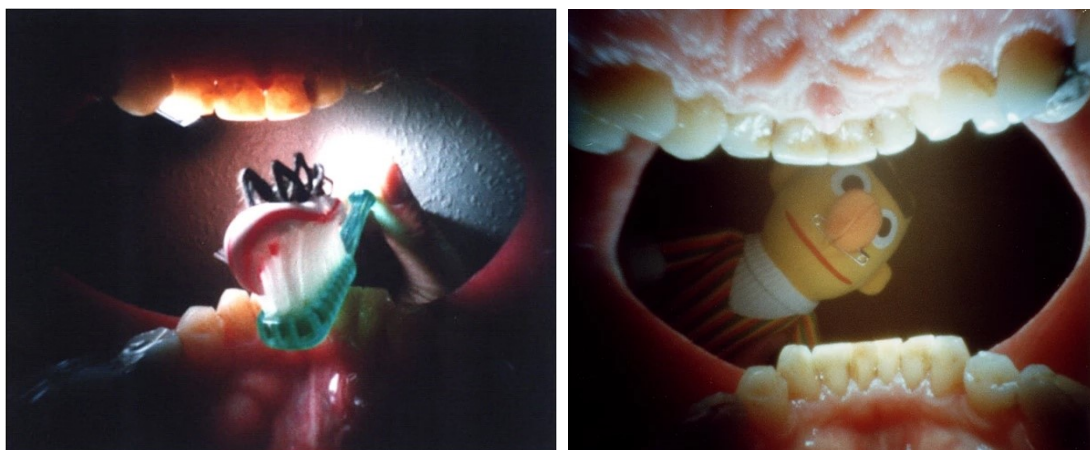


## 4 Inspirace mezi současnými fotografy

Mezi současnými fotografy se děrová komora i nadále využívá jako jeden z mnoha způsobů tvůrčího vyjádření. V následujících odstavcích uvádím fotografy, kteří mi byli v průběhu vytváření mé diplomové práce inspirací a mohou posloužit jak inspirační zdroj i ostatním.

### 4.1 4.1 Justin Quinnell

Jedním z nejzajímavějších fotografů tvořících dírkovými komorami je fotograf a pedagog Justin Quinnell, na kterého jsem náhodou narazil při sestavování své camery na solarografii. Quinnell v internetovém videu popisoval její sestavení včetně postprocesu a zmínil, že se věnuje i klasické děrové komoře. Po prozkoumání jeho webových stránek jsem narazil na sérii fotografií, kterým Quinnell říká „mouthpiece“. Jedná se o fotografie pořízené kamerou obscurou z vnitřku Quinnellových úst. S Justinem jsem komunikoval pomocí e-mailů a ptal jsem se jej na to, jak tyto snímky pořídil. Tvrdil, že jej prostě jednou napadlo, jak asi vidí svět jeho ústa. Výsledkem byla maličká camera, kterou mohl vložit do úst a po otevření pusy začal exponovat. Techniku fotografování ústy trénoval pár měsíců, než se mu povedlo dosáhnout kýženého výsledku (viz obr. 13 a 14).



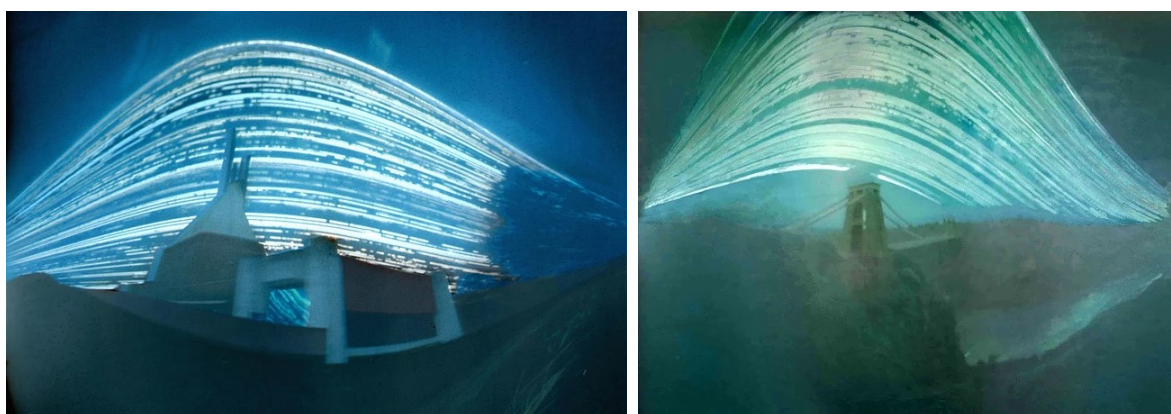
Obr. 13 a obr. 14 – „Brushing my teeth with a dead spider“ a „Bert“

Justin Quinnell na poli děrových komor značně experimentuje. Zmínil se, že vyráběl komory z prakticky čehokoliv, včetně melounu, koníčka pro Barbie, popelnice i želé, avšak poslední

zmíněné nefungovalo. Údajně variabilita a nepředvídatelnost děrových komor je to, co jeho studenty (i jeho samotného) vždycky nadchne.

Jak jsem již psal výše, je taktéž propagátorem polarografie, jeho video se jednoho času stalo v Británii mezi fotografy značně virálním. On sám říká, že se v pinholích vyzná natolik, že dokáže fotografovat jak na časy 1/5000 vteřiny, což mu umožňuje fotografovat i momentky, tak vytvářet expozice i několik měsíců až let. Solarografie je právě jedním z jeho projektů, kterými se značně proslavil.

Quinnell je také jedním z prvních propagátorů světového dne pinhole, který připadá na poslední neděli v dubnu. Fotografie pořízené tento den mu posílají lidé z celého světa a pak jsou uveřejněny na webu *pinholeday.org*.



Obr. 15 a obr. 16 – „Clifton cathedral Bristol“ a „Clifton Suspension Bridge view“

## 4.2 Marco Faustino

Na Marcia Faustina jsem narazil při hledání fotoportrétů a autoportrétů pořízených děrovou komorou. Dohledal jsem jeho rozhovor pro blog *The Phoblographer*, článek byl sepsán Chrisem Gampatem. Marcio Faustino je Brazilec v současnosti žijící v Německu. Fotografováním pinholemi se začal zabývat až poté, co se v Německu usadil. Jak sám říká, Němci reagují negativně a odtažitě na fotografování na ulici a sehnat modely pro ateliérové fotografování je prý skoro nemožné. Začal tedy využívat jediného modela, který měl čas vždycky ve stejnou chvíli jako Marcio – sebe. Děrovou komoru poté volil právě kvůli dlouhým

expozicím. Dle Faustinova názoru je dírková komora méně svazující, poskytuje mu u portrétů měkčí světlo a vrací jej zpět k nejpůvodnější podstatě fotografie. (Gampat, 2015)



Obr. 17 a obr. 18 - „Self Study I“ a „Self Study XI“

### 4.3 Alan Thoburn

S Alanem Thoburnem jsem si vyměnil několik e-mailů, jelikož mě zajímaly některé podrobnosti, které využíval při fotografování děrovou komorou. Alan je britský fotograf, absolvent Newcastle College, na které v současnosti také fotografii vyučuje. Jak sám říká, dnes se specializuje výhradě na dokumentární fotografii a poslední fotografii děrovou komorou vytvořil před 8 lety.

Své snímky fotografoval aparátem Holga, který upravil na dírkovou komoru a jako médium používal kinofilm Ilford PAN F, ISO 50. Jak sám dodává, už si moc nepamatuje, jak dlouhé jeho expozice byly, ale pohybovaly se mezi 30 vteřinami až 2 minutami. Expozice přepočítával

pomocí měřítka, které našel na internetu a fungovalo prý velmi dobře. Tematicky se zaměřil na panorama krajiny, pobřeží a atmosféru severovýchodní Anglie. Následně snímky vyvolával v prostorách školy a skenoval skenerem Canon.

Byť už Alan Thoburn v současnosti dírkovou kamerou nefotografuje, jeho fotografie jsou stále aktuální, jak sám zmiňuje v korespondenci, právě tyto fotografie bývají nejčastěji dotazovány. A je k tomu důvod. Alanovy fotografie jsou sice jednoduché, se středovou kompozicí, statické objekty na nich jsou vykresleny ostře a v kontrastu k nim obrazem proplouvá vodní hladina, jejíž vlny se rozplynuly vlivem dlouhé expozice ve vodní páru. Tím jsou Thoburnovy fotografie ideálním příkladem kreativního přístupu, co se dlouhé expozice u dírkových komor týče.



Obr. 19 a obr. 20 – „Pinhole#5“ a „Pinhole#14“

#### 4.4 Matt Pringle

Brit Matt Pringle je fotograf, který sám sebe popisuje jako milovníka kinofilmu. Na děrové komory fotografuje především na severovýchodním pobřeží Anglie. Jeho série, pořízená na střední formát. Northern Shores zaznamenává dění okolo moře a pobřeží. (Pringle, 2018) Dle mého názoru jsou Pringleovy fotografie zdařilé hlavně po stránce kompoziční, navíc se nebojí přiznat dlouhé časy a na fotografiích se tak vynořují jemně rozmazané, surrealisticky působící

celky lodí. Jak mi sám napsal, expozice se pohybovaly v rozmezí od 5 do 60 vteřin. Dlouhé expozice navíc způsobují rozplynutí vodní hladiny, která pak působí jako jednolitá mlhovinová plocha, rovná jako zrcadlo, což je krásnou ukázkou toho, jak lze v krajinné fotografii využívat dlouhých expozicí.



Obr. 21 a obr. 22 – „Lindisfarne Steps & Boats“ a „Lindisfarne Castle, Northumberland“

Další Pringleovou sérií je *Immersion series*. Opět se jedná o dírkovou komoru se středním formátem, Matt však tyto fotografie obohacuje dvojitou expozicí. V korespondenci, kterou jsme si vyměnili, jsem se Matta ptal, jestli své *Immersion series* vytvářel dvojitou expozicí přímo na kinofilm, popřípadě s obrazem manipuloval v postprocesu, ať už digitálně nebo klasickou cestou. Autor fotografií tvrdí, že to, co vidíme na snímcích je přesně to, co najdeme na jeho kinofilmu. Jak sám dodává, je to nesmírně náročná metoda, která vyžaduje množství umu a zkušeností, aby vypadala zvláště magicky jako právě na jeho fotografiích. Jelikož Mattova děrová komora, asi tak jako všechny pinhole, nemá průhledový hledáček, je výsledný produkt i z velké části výsledkem štěstí a náhody. Přesto však můžu říci, že na efektu fotografií neubírá.



Obr. 23 a obr. 24 – „Dunbar, East Lothian, Scotland“ a „Cullercoats, North Tyneside, UK“

## 5 Praktická výroba aparátu

V úvodu jsem avizoval, že základem mé práce je přijít na způsob, jak si co nejlevněji a nejsnadněji vyrobí fotoaparát ve škole. Pozornost bude věnována popisu, jak vyrobí funkční děrovou komoru, která je principiálně ta nejjednodušší forma kamery. Výroba je vždy na prvním místě, vypočítat si všechny potřebné vzdálenosti, velikosti a časy je druhořadá záležitost, i když také nutná. Bude řeč o procesech, správného vyvolání a ustálení filmů i jejich následné archivace.

### 5.1 Dírka – vyhotovení

Dírka, otvor, kterým do aparátu proudí světlo a osvětluje matnici, je nejdůležitější část mechanismu. Většina fotografů doporučuje koupit si vrták o velikosti 2 mm a vyvrtat si do plechu díru. To nám bohužel technické a finanční zázemí ve škole nedovoluje, proto se zaměříme na jednodušší techniku. Nejprve seženeme tenký plech. Zkoušel jsem experimentovat s papírem či alobalem, ale oproti plíšku mají oba mnoho nevýhod. Dírka by měla být co nejpravidelnější – papír se dá lehce zvrhnout, alobal je zase kvůli své měkkosti nepraktický, jelikož se trhá a ohýbá. Nejlepší variantou se tedy jeví plech. Kterákoli plechovka od nápoje je ideálním kandidátem pro naše potřeby. Plech vysmirkujeme nejdříve nahrubo a z



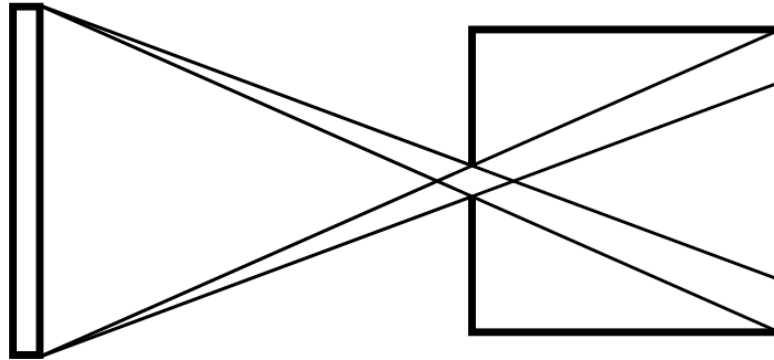
obou stran. Je důležité zbavit jej barvy. Poté hrubost smirkového papíru snížíme a snažíme se povrch zahladit tak, aby kovová plocha byla co nejtenčí. Následně si vezmeme jehlu a opatrně plíšek propíchneme. Důležité je, nedělat důlek, světlo se láme přes hranu, jakákoliv nerovnost či nepravidelnost dírky má za následek neostrost fotografie. Po propíchnutí znovu otvor z obou stran zarovnáme smirkovým papírem. Použijeme co nejtenčí jehlu (většinou mívají okolo 0,5 mm). Z plechovky jsem vystříhneme čtverec asi 30 × 30 mm.

V tuto chvíli je důležité zjistit velikost dírky, aby bylo možné určit clonu a dle ní dopočítat expozici. Dírku můžeme změřit pravítkem a odhadem určit její velikost. Trochu přesnější metoda se nabízí v momentě, kdy máme k dispozici zvětšovací přístroj. Pomocí něj se dá i zkontrolovat, zda je dírka vytvořena pravidelně. Zvětšováč vysuneme do výšky asi 30 cm od desky stolu, odstraníme rámeček na filmy a přiložíme zde skleněnou desku, na kterou položíme plíšek s dírkou. Světlo zvětšováku nám promítne zvětšenou dírku. Poté je zvětšováč doostřen, dírka by zde při dostatečném zvětšení mohla být velká 1–2 cm, to nám umožní zkontrolovat pravidelnost dírky. Velikost dírky pak jde vypočítat. Například na promítnutém obraze se pět centimetrů na pravítku rovná padesáti promítaným centimetrům.  $50 : 5 = 10$ , obraz je zvětšen desetkrát. Promítaný obraz dírky je pět milimetrů,  $5 : 10 = 0,5$ , což znamená, že skutečný průměr dírky je 0,5 milimetru. To nám pomůže určit velikost clonového čísla, což potřebujeme k výpočtu správné expozice. Zjistil jsem, že je vhodné používat dírku o velikosti 0,7 mm a film umísťovat do vzdálenosti 11 mm od dírky. Expozice je poté stejná, jako u clony číslo 16.

## 5.2 Dírka – neostrost

S dírkou je také spojena ostrost obrazu, jak jsem psal výše. Fotografie zhotovené dírkou nebývají ostré, nemusí to být ani požadavkem. Právě specifická neostrost fotografií z dírkové komory dodává obrazu charakteristický ráz, který se může stát zajímavým výrazovým prostředkem. Práce s dírkovou komorou vyžaduje delší časy expozice, což u pohybujících se objektů způsobuje jejich neostrost. Proč ale dírka vytváří neostré fotografie i u statických objektů? Odpověď je v podstatě jednoduchá. V knize *Fotografie na malý formát* se tímto

tématem na úvod zabývá Evžen Hruška: Shrnutím úvodní kapitoly zjistíme následující. Paprsky, které se odráží od předmětu a vnikají do komory malým otvorem, se lámou přes hrany dírky. Tím vlastně nedopadají do stejného bodu, ale naopak, rozptylují se. (Hruška, 1983, str. 14)



Obr. 25 - Neostrost, způsobená dírkou – každý bod se zobrazuje jako malá plocha

### 5.3 Dírka – optimální průměr

Jelikož víme, že dírka obraz trochu rozostřuje, můžeme se tento jev pokusit eliminovat. V podstatě platí, že čím větší je dírka, tím budou větší i body, ze kterých se fotografie skládá a tím více se bude jevit neostrá. Avšak i toto tvrzení má své omezení. Příliš malá dírka způsobí tzv. difrakci paprsku<sup>30</sup>, což má také za následek neostrost obrazu. Avšak existuje optimální vzdálenost dírky od světlocitlivého materiálu, což způsobí ostřejší obraz. Jedním z prvních, kdo se snažil najít výpočet pro optimální vzdálenost a velikost dírky, byl již zmíněný matematik Josef Petzval. Jeho výpočty posléze upravil John William Strutt, známý spíše jako Lord Rayleigh<sup>31</sup>.

Na vzorci, který je dodnes platný, pracoval deset let a jmenuje se po něm i konstanta, která je k výpočtu nutná. Z tohoto vzorce bylo později odvozeno mnoho jiných, k výpočtu však stačí právě Rayleighův základ.

---

<sup>30</sup> Difrakce světla – neboli ohyb světla, vznikající průchodem přes malou štěrbinu

<sup>31</sup> Lord Rayleigh – mimojiné nositel Nobelovy ceny za fyziku (1904)



$$d = 1,9 \sqrt{(f * l)}$$

d – průměr dírky

f – obrazová (ohnisková) vzdálenost

l – vlnová délka světla (obvykle se užívá žlutozelené světlo; 0,00055 mm)

1,9 – Rayleighova konstanta (Strutt, 1891)

S tímto vzorcem je dobré počítat, pokud víme, v jaké vzdálenosti chceme film od dírky mít. Obrácení vzorce je složité, doporučuji raději použít aplikace na internetu. Mně se osvědčil Pinhole Designer<sup>32</sup> fotografa Davida Balihara. Program dokáže spočítat clonu, expozici i obrazový úhel.

#### 5.4 Dírka – číslo clony

Číslo clony lze vypočítat za pomoci výše zmíněného Pinhole Designeru, či pomocí vzorce. Bez znalosti velikosti clony nejsme schopni určit expozici. Její číslo získáme dělením vzdálenosti citlivého materiálu od dírky průměrem dírky. Máme-li například otvor velký 0,5 mm a jeho ideální vzdálenost od filmu je 125,913 mm, výsledkem je clona 251,826, zaokrouhleně tedy clona 252. Pokud však chceme kratší časy, ovšem na úkor ostroty obrazu, je možno při velikosti dírky 0,5 mm zvolit vzdálenost 11 mm. Takto jsem to udělal já u své komory a rázem se mi velikost clony snížila na 16. To nám umožní pracovat s expozimetry bez nutnosti přepočítávání času. Expoziční pružnost filmu nám navíc do velké míry toleruje chyby. Expozice 1/30 vteřiny a 1 vteřina od sebe nejde na filmu prakticky rozeznat.

#### 5.5 Dírka – expozice

Expoziční dobu se lze naučit odhadovat zkušeností, umožňuje to i velká expoziční pružnost filmů<sup>33</sup>. Dalším z problémů navíc je, že vysoká clonová čísla běžná u dírkových komor na

---

<sup>32</sup> Odkaz ke stažení: <http://www.pinhole.cz/cz/pinhol designer/>

<sup>33</sup> Expoziční pružnost –světlocitlivý materiál toleruje chyby a odchylky od ideální expozice, na rozdíl od digitálních aparátů

některých expozimetrech nenajdeme. Aby se však fotograf nemusel potýkat s enormním množstvím matematiky při každém fotografování, je dobré si vytvořit expoziční tabulku, kterou je možno přilepit přímo na komoru. To má však smysl jen v případě, že clonové číslo naší dírky je vyšší, než kolik nám uvádí expozimetr. Výpočet hodnot je jednodušší při použití zmíněného Pinhole Designeru, je však možno se dobrat stejných výsledků i s papírem a tužkou. Důležité je znát clonu dírky své komory. Její clona je totiž na rozdíl od klasických aparátů neměnná. Na ilustračním příkladu použijeme clonu 100, jako tu, kterou máme na dírci. Toto clonové číslo na běžném expozimetru nebude. Nejběžnějším nejvyšším číslem, kterým expozimetry většinou disponují, je číslo 22, které také bude činit náš odrazový můstek. Výpočet provedeme tak, že číslo clony dírkové komory podělíme nejvyšším číslem clony na expozimetru a poté umocníme. Výsledné číslo říká, kolikrát musíme expozici zvětšit.

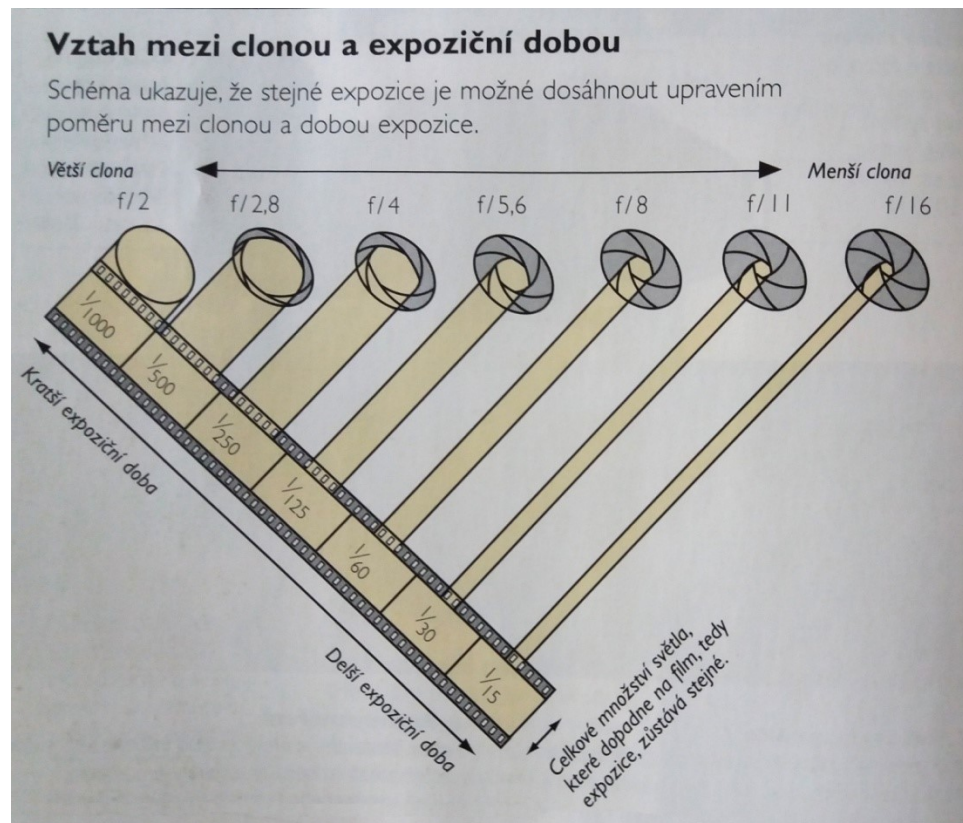
$$(\text{clona dírky/nejvyšší clona na expozimetru})^2 = \text{násobek času} \quad (100/22)^2 = 20,66$$

Máme-li v kameře kinofilm Fomapan 400 a expozimetr ukazuje, že clona 22 má expoziční čas 1/60 s, clona 100 bude mít čas 11,93krát znásobený, tedy na čas 1/4 sekundy. V tomto případě doporučuji použít přepočítávací programy, jelikož časy se pohybují v šedesátkové soustavě, a ne desítkové, jak jsme zvyklí, takže se výpočty velmi komplikují.

## 5.6 Schwarzschildův efekt

Stanovení správné expozice nám však navíc ještě komplikuje existence Schwarzschildova efektu, který je u děrových kamer zcela běžným jevem. Problémy totiž nastávají při velmi dlouhých expozicích. Způsobuje je tzv. Schwarzschildův efekt, který vzniká u velmi krátkých (1/8000 sekund) či velmi dlouhých (2 minuty) expozic. Tento jev rozebírá Evžen Hruška v knize *Fotografie na malý formát*. Dočteme se zde, že teoreticky platí, že by měl být zaručen

identický výsledek, pokud změnou jedné expoziční hodnoty zároveň změníme druhou tak, aby jejich vzájemný součin zůstal stejný. To v podstatě znamená, že osvit filmu intenzitou 100 luxů<sup>34</sup> po dobu 1 vteřiny by měl mít stejný efekt jako osvit o intenzitě 1 luxu při trvání 100 vteřin (Hruška, 1983). Jednoduše řečeno to znamená, že pokud na film svítíme přes clonu velikosti 2 časem 1/1000 vteřiny nebo 1/15 vteřiny přes clonu velikosti 16, exponované fotografie by měly být identické (viz obr. 26).



Obr. 26 - Vztah mezi clonou a expoziční dobou

Hruška ale dodává: Ve skutečnosti expoziční množství závisí na více faktorech, jako vlastnostech světla a filmu, takže tento teoretický zákon není úplně přesný. Filmy jsou upraveny tak, aby vyhovovaly při běžných expozičních. Jelikož však dírkové komory často využívají velmi dlouhých expozičních časů, Schwarzschildův efekt se projeví. (Hruška, 1983) Každý výrobce však ve svých katalogových listech či na internetových stránkách uvádí korekci pro tento jev.

<sup>34</sup> Lux – jednotka světelnosti

Pro dírkovou komoru se clonou 76 a filmem Fomapan 400 by tedy měly platit časy uvedené na následující straně.

## Fomapan 400

čas pro clonu 22	výsledný čas pro clonu 76 bez SE	výsledný čas pro clonu 76 se SE
1/1000	1/125	1/125
1/500	1/60	1/60
1/250	1/30	1/30
1/125	1/15	1/15
1/60	1/4	1/4
1/30	1/2	1/2
1/15	1 s	1 s
1/8	1 s	5 s
1/4	3 s	14 s
1/2	6 s	33 s
1 s	12 s	1 m
2 s	24 s	3 m
4 s	48 s	6 m
8 s	2 m	13 m
15 s	3 m	28 m
30 s	6 m	1 h
1 m	12 m	4 h
2 m	24 m	12 h

Z této tabulky lze jednoznačně vyčíst, že v letních měsících není teoreticky možné na dírkové komory fotografovat noční snímky či noční scenérie, jelikož jsou noci kratší 12 hodin. Pokud bychom však chtěli fotografovat s krátkými časy v řádech do 6 minut, přichází vhod jiný výrobce kinofilmu. Například filmy Ilford PAN 400 mají kratší časy od jedné vteřiny (1/15 při cloně 22) do 6 minut (4s při cloně 22). Tyto časy jsou vhodné do dne, případně šera. Pokud bychom však chtěli fotografovat snímky noční, vyplatí se použít kinofilm Fomapan 400, který má podstatně kratší časy při snížené světelnosti než Ilford PAN 400.



## Porovnání časů u filmů s citlivostí 400 na clonu 76 se započítáním Schwarzschildova efektu

	výsledný čas pro Ilford PAN 400	výsledný čas pro Fomapan 400
Krátké expoziční časy	1/125	1/125
mají oba kinofilmy stejné	1/60	1/60
	1/30	1/30
	1/15	1/15
	1/4	1/4
	1/2	1/2
Ilford PAN 400 má kratší	1 s	1 s
expoziční časy mezi 1	3 s	5 s
vteřinou a 6 minutou	7 s	14 s
	16 s	33 s
	39 s	1 m
	2 m	3 m
Fomapan 400 má kratší	6 m	6 m
expoziční časy od 6	19 m	13 m
minuty	1 h	28 m
	4 h	1 h
	15 h	4 h
	60 h	12 h

### 5.7 Komora – výroba

Důležitou součástí dírkové komory je, jak již název napovídá, komora. Snažil jsem se komoru sestrojít jen pomocí svého výzkumu, nakonec jsem si ale musel vypomoct návodem na internetu. Nemohl jsem dlouhou dobu vyřešit navíjení filmu v komoře a v tom mi pomohl

návod na stránce Cultura Colectiva a to slepením filmu a ústřížku v cívce. Přesný popis uvádím dále. (Cultura Colectiva, 2013) Komora se dá vyrobit prakticky z jakéhokoliv neprůsvitného materiálu. Dřevo, plast, kartónový papír. Budeme se snažit využít co nejlevnějšího a pro výuku nejpraktičtějšího materiálu. Nejvhodněji se sice jeví kartónový obal, více se však vyplatí obal z krabičky od sirek. Do obalu vyřízneme čtvercový otvor o velikosti  $1,5 \times 1,5$  cm. Na tento otvor jsem přilepil plíšek s dírkou vyrobený předtím. Stačilo použít lepidlo na papír či lepicí pásku (viz obr. 27).



*Obr. 27 - komora s přilepenou dírkou a kinofilm*

Poté do krabičky nasuneme cívku s již vyfotografovaným filmem. Důležité jsou v tuto chvíli dvě věci: z cívky by část filmu měla trčet. Zároveň by však v cívce neměl být celý film, ale jen dofotografovaný ústřížek. Nový neexponovaný film se totiž bude navíjet na starou, použitou cívku a ve chvíli, kdy by v ní byl film, není zde již prostor na navinutí dalšího (viz obr. 28). Tuto chybu jsem udělal při prvním focení, a byl jsem nucen potmě celou pinholi rozebrat, jeden kinofilm ustříhnout, uschovat nenafotografovanou část na příště a celou komoru opět sestavit. Film, který jsem předtím ustříhnul, jsem mohl při dalším fotografování zpětně přilepit a nafotit. Jelikož už jsem na něm měl pár políček naexponovaných, došlo zde ku dvojité expozici, která působí značně experimentálně.





*Obr. 28 - komora s dírkou a provlečeným filmem*

Ve chvíli, kdy jsme vnitřkem krabičky provlékli film, je dobré se ujistit, že jej dáváme správně, tj. matnou stranou filmu směrem k dírcě. Zároveň bychom se měli zaměřit na posazení filmu v krabičce. Z vlastní zkušenosti můžu říci, že je lepší, když kinofilm není v komoře úplně volně, měl by o papír trošičku dřít. Pokud se tak neděje, cívka má někdy tendenci se protáčet, čímž způsobí, že po natažení filmu na další políčko se nám pás posune zpět. Takto se nám se studenty povedlo exponovat celý jeden kinofilm na prázdko, jelikož jsme si tohoto jevu nepovšimli. Na ústřížek kinofilmu, který jsme provlékli krabičkou, přilepíme lepicí páskou druhý film a otočením vřetýnka cívky jej přitáhneme ke krabičce (viz obr. 29).



*Obr. 29 - filmy jsou přilepeny k sobě a svinuty tak, aby přiléhaly ke komoře*

Nyní již stačí přilepit obě cívky ke krabičce tak, aby nedošlo k nežádoucímu osvitu skrz škvíry a nedoléhající části (viz obr. 30), je tedy dobré použít buď černou, lepicí pásku nebo elektrikařskou, izolující pásku. Naneseme více vrstev, jelikož pásy nebývají průhledné, ale částečně průsvitné ano.



*Obr. 30 - zalepená komora, černá lepicí páska brání světlu pronikat dovnitř*

Závěrem je ještě důležité zajistit díрку před osvitom negativu v době, kdy neexponujeme. Mně se osvědčilo přilepit k dírce kousek tvrdého papíru ve tvaru písmene U, do něj pak jde zasouvat zástěna, která brání pronikání světla. Je dobré nalepit krytku tak, aby se vyťahovala směrem nahoru, pokud máme na pravé straně prázdnou cívku. Pomáhá to v orientaci, na kterou kazetu máme navíjet film. Já sám jsem si pro jistotu na „navíjecí“ cívku kreslil šipku. Posouvání provádíme čímkoliv, co se vejde do šroubu cívky, nejlépe se mi osvědčily klíče. Stačí otáčet pouze o polovinu otočky, tj. 180°. Při fotografování venku ještě doporučuji komoru dobře upevnit, jelikož se jedná o přístroj vcelku lehký, který by mohl spadnout nebo se rozechvát i při slabším větru. Fotografování je rozhodně lepší provádět venku, kde je daleko více světla, expozice v místnostech lze provádět také, pokud je místnost dobře osvětlena. V opačném případě se expozice může prodloužit i na několik desítek minut až hodin.

## 6 Postproces – negativ

### 6.1 Vyvolávání černobílého negativu

Po nafotografování filmu přichází fáze vyvolávání. V tuto chvíli si musíme ujasnit pár věcí. Ve vyvolávacím procesu je totiž podstatný rozdíl mezi vyvoláváním černobílého a barevného filmu. Barevný film je tvořen z několika barevných filtrů a ve vyvolávacím procesu se musí každý vyvolat vývojkou pro filtr určenou a poté ustálit. Navíc jsou vývojky používané v barevné fotografii podstatně jedovatější a žíravější, než ty „černobílé“, proto je dobré svěřit vyvolávání barevného filmu profesionálovi. Pokud jsme ale použili k fotografování filmu černobílého, můžeme si celý proces vyzkoušet sami, za předpokladu, že máme alespoň základní fotografické pomůcky – vývojnici a cívky na filmy. Tyto pomůcky se dají snadno koupit na internetu, popřípadě ve fotografických potřebách. Pokud však ani těmito potřebami nedisponujeme, není od věci svěřit vyvolání, tak jako u barevného filmu, profesionálovi a zpracovat jej poté digitální cestou (viz níže). Pokud však k dispozici temnou komoru máme, můžeme si film vyvolat sami.

V temné komoře, za úplné tmy, opatrně rozebereme pinholi a vytáhneme z ní film. Ten na jeho konci zastříhneme nůžkami tak, aby měl oblé hrany. Film pak nasuneme do vyvolávací cívky a šoupavými pohyby jej opatrně navineme. Poté film umístíme do tankeru, zajistíme klipsnou a víkem. V tuto chvíli naše práce potmě končí, jsme-li si jistí, že máme film v bezpečí neprůsvitného tanku, můžeme pracovat už za světla.

Film vyvoláváme chemickou cestou. Já poprvé použil negativní vývojku Fomadon LQN v poměru 1 : 10. Máme-li v tankeru pouze jeden film, postačí 40 ml vývojky na 400 ml vody, voda by přitom měla mít teplotu 20 °C. Teplotu vody bychom měli dodržovat, pokud je příliš teplá, expoziční čas je nutné zkrátit dle odchylky uvedené v návodu dané vývojky. U studené vývojky bude efekt opačný, vyvolávací čas se musí prodloužit. Po nalití roztoku do tankeru, zajistíme krytkou, aby vývojka nevytekla ven, dvakrát stankerem uhodíme o pevnou podložku, třeba o zem, aby se uvolnily bublinky, které se mohly vytvořit nalitím roztoku a

prvních 30 vteřin překlápíme. Poté necháme stát a překlápíme každou minutu zhruba pětkrát. Takto postupujeme dalších 9 minut, pokud vyvoláváme kinofilm Fomapan o citlivosti 400 ASA.

## 6.2 Caffenol-C

Alternativou k chemickému vyvolávacímu procesu je již výše zmíněný ekologický Caffenol. Vytvořen byl kolektivem fotografů, kteří prvně jen shromažďovali poznatky, recepty a nápady a později sami experimentovali a vylepšovali Caffenolovou vývojku. Jak v úvodu knihy píše jeden z autorů Reinhold G: *„Když jsem poprvé slyšel o vyvolávání kinofilmu kávou, pomyslel jsem si něco jako: páni, svět je vlastně plný šílených lidí dělajících šílené věci, ale abych byl upřímný, nepovažoval jsem to za nic víc než za bláznivou hru. Obrázky, které jsem viděl na internetu, nejprve potvrdily mé myšlenky, přesto měli někteří fotografové dobré výsledky. Tak jsem si načetl něco více. A to jak o Caffenolu, tak o spolupráci kávy s vitamínem C. První film, který jsem kdy Caffenolem-C vyvolal, vyšel skvěle, byl jsem nakažen.“*<sup>35</sup> (G, Overs, Roberts a kol., 2012)

Jak lze z úvodního textu Reginalda G vyčíst, Caffenolová vývojka funguje tak, jako běžné vývojky, avšak svou jednoduchostí a složením může svého uživatele značně překvapit. Nejen, že se na experimentování ve výuce hodí, vyladěním různých koncentrací můžeme dosáhnout stejných výsledků, jako s klasickou vývojkou, píše autoři. V magazínu *Polarograph* se fotograf Zdeněk Valach rozepisuje o svých zkušenostech. Uvádí, že čím je káva levnější, tím lépe funguje. Můžou za to hlavně náhražky a přísady, kterými výrobci kávu dochucují. Vitamin C je zase lepší v tabletách, ideální je nadrtit je předem na prášek, aby se ve vodě lépe rozpustily. (Valach, 2017b) Já navíc doporučuji řádné promíchání. Recept, který jsem použil z knihy *The Caffenol Cookbook & Bible* i já, je ideální pro nízkocitlivé a středně citlivé filmy – okolo 100 ASA. Vyvolávací čas se pohybuje okolo 15 minut, pokud je teplota vody 20 °C.

---

<sup>35</sup> Překlad autora

### 6.3 Receptura vývojky Caffenol-C

- Instantní káva – 40 gramů
- Prací soda – 54 gramů
- Vitamín C – 16 gramů
- Voda – 1 litr

Tato receptura mi fungovala pro film Ilford Delta 400, který je i výrobcí Caffenolu doporučen. Překlápění se dle knihy *The Caffenol Cookbook & Bible* doporučuje desetkrát na začátku a potom jednou každou z posledních tří minut. Lázeň je dobré před použitím profiltrovat přes kávový filtr, aby se zachytily nerozpuštěné částičky a neulpěly pak na filmu, čímž by jej mohly znehodnotit.

### 6.4 Praní negativu

Po uplynulém čase vývojku vylijeme z tankeru a ten postavíme pod kohoutek s tekoucí vodou asi na tři minuty. Proces praní by měl odstranit veškerou zbytkovou vývojku z tankeru a filmu, může se provádět buď řádným praním pod tekoucí vodou, nebo přidáním octu do vody a následným protřepáním, druhý zmíněný proces se nazývá neutralizace. U praní opět dodržujeme teplotu 20 °C, při velmi nízké teplotě se může stát, že vrstvy filmu popraskají. Po vyprání negativu a vypláchnutí vývojky je třeba ještě film ustálit – to znamená zabránit reakci na světlo při pozdější manipulaci.

### 6.5 Ustalování neboli fixace negativu

Namícháme ustalovač Fomafix v poměru 1 : 5 dílům vody. Na 350 ml vody připadá 70 ml ustalovače, teplota vody by měla být stejná jako u vývojky (20 °C). Ustalovač po nalití do tankeru protřepáváme prvních 30 vteřin a poté jej můžeme nechat stát. Ustalovací doba činí 3 minuty, pokud se však film v ustalovači nechá o minutu déle, ve výsledku to nic nemění. Při krátké ustalovací době nebo příliš naředěném koncentrátu může film vyjít s nažloutlou či narůžovělou mapou v místech, kde by měl být průhledný. Takto rozpoznáme špatné ustálení.

Namíchání nového roztoku a další ustálení by zbytkové stříbro mělo z filmu vymýt. Po uplynulém čase, nutném k ustalování ustalovač vylijeme z vývojnice.

## **6.6 Praní negativu**

Nakonec následuje proces praní, který by měl vymýt všechny zbytkové chemikálie jak z tankeru, tak z filmu. Já jej provádím pod proudem vody asi 15 minut, s tím že každých pět minut veškerou vodu ve vývojnici protřepu a na kohoutku nastavím o pár stupňů nižší teplotu. Film se adaptuje na okolí bez popraskání. Poslední minutu ještě přidávám do vody pár kapek přípravku Fotonal, používá se v poměru asi 10 ml na jeden litr vody. Jde o smáčedlo, které rovnoměrně odvádí vodu z filmu, neutralizuje poslední zbytky ustalovače a urychluje schnutí. Také eliminuje výskyt skvrn, které se při schnutí mohou na filmu objevit. Skvrny totiž působí při zvětšování i skenování jako chyba (viz obr. 31). Po nalití Fotonalu do vývojnice je třeba několikrát protřepat, aby se Fotonal řádně promíchal s vodou a vytvořil pěnu, já osobně třepu s vývojnici nepřetržitě asi půl minuty. Teprve poté veškerý obsah vyliju ven. Filmy vytáhnu z cívek, dvěma prsty uchopím za jeden konec a palcem a ukazovákem druhé ruky stáhnu zbytky tekutiny a pěny z filmu. Ten poté pověsím do skříně tak, aby z filmu mohly poslední zbytky vody stéct. Konec ještě zatěžuji klipsnou, aby se film propnul. Nechávám jej volně schnout asi 24 hodin. Na místě schnutí by neměl být průvan, aby se v okolí nevířil prach a nechytal se na zasychajícím filmu ani přílišné horko či chlad.



Obr. 31 - Na snímku můžeme vidět skvrny zanechané špatným vysušením

## 6.7 Vyvolávání barevného negativu

Pokud jste se rozhodli zhotovit svou děrovou komoru z barevného filmu, je třeba upozornit, že vyvolávací proces je velmi složitý, užívají se u něj toxické chemikálie, a proto je jistější svěřit vyvolání profesionálovi, jak jsem se již zmiňoval v kapitole 5.1 Vyvolání kinofilmu. Tom Ang popisuje barevný film ve své knize *Fotografie: Velké obrazové dějiny*: Barevný film se skládá z několika barevných vrstev, filtrů, které propustí jen světlo určité barvy. V každé době se používaly filtry trochu jiné barvy. (Ang, 2014) Jako ukázkou uvádím fotografii Sergeje Prokudina-Gorskije z roku 1911, které je skládaná ze tří monochromatických filtrů.



*Obr. 32 – Emír z Buchary*

## 6.8 Archivace

Zároveň bychom s filmem měli manipulovat tak, abychom se nedotýkali plochy s negativem, ale pouze hrany kinofilmu. Špatná manipulace může taktéž způsobit otisky prstů na negativu, které se opět projeví na výsledné fotografii (viz obr. 33). Tyto otisky lze odstranit opětovným vypráním.





*Obr. 33: Na snímku můžeme vidět otisky prstů, způsobené špatnou manipulací*

Po vyprání a usušení ještě nastává proces archivace. Pokud budeme chtít filmy použít i později, musíme je správně uskladnit. Vyvolaný film by se rozhodně neměl skladovat stočený do ruličky, tedy tak, jak jsme jej koupili, ani nastříhaný na sobě. Špatné uskladnění filmu může způsobit popraskání želatinové vrstvy či škrábance. Zároveň bychom jej neměli uchovávat v papíru. Struktura papíru bývá drsná a opět může filmu uškodit. Dalším z mnoha vlivů, který mohou film znehodnotit, jsou prachové částice, které se dostanou prakticky všude a při pozdějším zvětšování mohou být patrné na zvětšenině nebo scanu. Doporučuji zakoupit si pořadačovou fólii na filmy, vejde se do ní celý 36 mm film, fólie je navíc částečně průhledná, takže filmy lze proti světlu prohlížet. Kinofilm v ní zůstane narovnaný, úzký prostor mezi fóliemi minimalizuje prach a fólie je dostatečně odolná i proti vodě. Ukázkou znehodnoceného filmu můžete vidět na obrázku níže.



*Obr. 34 - Na snímku můžeme vidět škrábance a prachové částice, to vše způsobené špatným skladováním, a skvrny od tekutin způsobené nesprávným sušením negativu*

## 7 Postproces – vytvoření pozitivu klasickou cestou

### 7.1 Zvětšování negativu

Negativ, který jsme vyvolali, je nyní základním stavebním kamenem k vytvoření fotografií. Jedna z možností převedení negativu na pozitiv je klasickou cestou. K vyvolávání je však třeba temné komory s červeným světlem, zvětšovacím přístrojem a vodovodem. Pokud temnou komoru k dispozici nemáme, způsoby jiného zpracování popisují v šesté kapitole.

Film do zvětšovacího přístroje založíme emulzí dolů (matnou stranou), na papír se poté bude promítat tak, jak jsme jej měli v „hledáčku“ aparátu. Zapnutím zvětšováku se nám rozsvítí žárovka, jejíž světlo promítne negativ na zvětšovací rám. Každý zvětšovák má odlišnou konstrukci a ovládání, v podstatě ale všechny fungují podobně, jen si ten svůj každý musí „osahat“. Pokud chceme fotografii zvětšovat, vysuneme zvětšovák do příslušné výšky. Pak bychom se měli ujistit, že máme správně zaostřený promítaný obraz. Částečným povytažením rámečku na film se nám promítne ryska rozdělená v půli. Otáčením ostřícího kolečka obě části rysky spojíme tak, aby tvořily jednu. Poté rámeček opět zasuneme zpět. Negativ musí být promítán ve své nejostřejší podobě, nezapomeňme však, že u děrových komor vzniká částečná neostrost již při expozici negativu. Následuje fáze testování a hledání vhodné expozice. Bez zkušeností je to ze začátku metoda pokus–omyl. Proužkovou zkoušku bychom měli provádět pokaždé, když zvětšujeme novou fotografii. Neměli bychom zapomenout, že celý proces by měl probíhat při rozsvíceném ochranném světle, to bývá červené nebo zelené.

Jeden fotografický papír (já používám Fomaspeed 311 C) nastříháme na proužky. Ty nám budou sloužit k testování, nemusíme tak exponovat na celý papír, ale jen na jeho část. Na objektivu zvětšováku nastavíme prostřední clonu, většinou jde o clonu velikosti 5,6. Je-li film tmavý, clonu otevřeme (zmenšíme čísla, např. na 2,2), pokud však je film spíše světlý, nastavíme číslo větší (např. 16). Pak před objektiv přesuneme červený filtr. Díky němu můžeme pod svítícím zvětšovákem manipulovat s papíry, aniž bychom je osvětili, zároveň vidíme i promítaný obraz. Testovací proužek položíme pod zvětšovák a na časovači nastavíme

čas. Na testovací proužek svítíme v intervalech 5, 10 a 15 vteřin. Nastavíme tedy na časovači 15 vteřin, testovací proužek ze 2/3 zakryjeme, vypneme světlo zvětšováku, odstraníme červený filtr a spustíme expozici. Každých 5 vteřin odkryjeme 1/3 papírku. Ten tak byl exponován ve třech různých časech za použití jedné clony. Testovací proužek poté dáme vyvolat v lázni (níže). Pokud nám zkouška nevyhovuje, použijeme nový testovací proužek a hledáme ideální čas dál. Jakmile máme vhodný čas nalezený, umístíme pod zvětšovák celý papír, který nasvítíme a následně vyvoláme.

## 7.2 Vyvolávání pozitivu

K vyvolání fotografií je důležité si připravit lázeň. Fotografický papír se používá s jiným typem vývojky než negativ. Použijeme pozitivní vývojku Fomatol LQN, naředíme ji v poměru 1 : 7, v kádince na vyvolávání fotografií o velikosti A4 (lze ale použít jakoukoliv obdélnou nádobu) by mělo stačit 500 ml vody. Do lázně musíme ponořit celý papír, proto záleží na velikost kádě. Na 500 ml vody, s teplotou 20 °C, přidáváme 71 ml vývojky. Teplota vývojky určuje rychlost vyvolání, čím je teplota vyšší, tím je čas vyvolání kratší – u 20 °C se čas pohybuje mezi 60–90 vteřinami, u 30 °C je to 25–35 vteřin, tyto časy jsou opět uvedeny na obalu vývojky. Papír do vývojky ponoříme emulzí dolů, okamžitě a celý. Pokud se tekutina rozlije pomalu a nerovnoměrně, mohou vzniknout na papíře mapy.

Do druhé kádinky bychom měli připravit přerušovací roztok, který slouží ke smytí zbytkové vývojky. Já používám klasickou vodu z vodovodu, kterou pravidelně měním, většinou po každé dvacáté fotografii. Kdybychom neutralizaci z vyvolávacího procesu vyřadili a vyvolanou vývojku bychom hned přenášeli do ustalovací lázně, rychle bychom tím znehodnotili ustalovač, který by pracoval čím dál pomaleji a bylo by třeba jej měnit mnohem dříve než s použitím neutralizační lázně.

Jak si tedy čtenář může odvodit z předchozího odstavce, předposledním krokem je ustalování. Stejně jako u vyvolávání negativu, ustálení slouží k zastavení reakcí stříbra. Fixativ vymyje neosvětlené stříbro a to osvětlené zafixuje do papíru. Ustalovač Fomafix se míchá v poměru

1 : 5, na 500 ml vody tedy případně 100 ml fixativu. Lázeň o teplotě 20 °C ustaluje RC papíry<sup>36</sup> zhruba 1,5 minuty, se zvyšující se teplotou se čas opět zkracuje. Je však lepší nechat v lázni papír i o 10 vteřin déle.

Posledním krokem při vyvolávání fotografií je opět praní a sušení. Ideální je nádoba se stálým přívodem vody, která v kádi cirkuluje. Praní je dobré provádět při trochu nižší teplotě, a to minimálně 15 minut, aby se i veškerý zbytkový fixativ z papíru odstranil. Po vyprání necháme fotografii dostatečně okapat a poté ji dáme sušit, buď do sušičky na papíry, nebo na místo, kde by mohla voda řádně stéci. Ideální je položit papír na mřížku, popřípadě jinou podložku, která je ze spodní části prodyšná. Mokrý fotopapír má tendenci se lepit a při sundávání z neprodyšné podložky se vlivem podtlaku může potřhat. Fotografie sušíme vyvolanou stranou vzhůru.

---

<sup>36</sup> RC papír – oboustranně laminovaný fotografický papír

## 8 Postproces – vytvoření pozitivu digitální cestou

### 8.1 Skenování negativu

Pokud jsme se rozhodli, ať už z hlediska nedostupnosti temné komory nebo zvědavosti, negativní obraz digitalizovat, je důležité mít alespoň základní techniku, a to skener, ať už na filmy či papír, a počítač s grafickým editorem. Do málokterého skeneru bychom vměstnali celý film, musíme jej tedy rozstříhat. Většinou se film odděluje po 6 snímcích, tento standard vyhovuje jak archivním fóliím, tak rámečkům kinofilmových skenerů. Film bychom měli pokládat matnou stranou na skenovací plochu, některé skenery vyžadují při skenování filmu odstranění matnicí podložky. Navíc skenery mají vlastní programy, které vyžadují jejich znalost. Já používám skener Epson Perfection V600 a jeho program Epson Scan. Film položíme na skenovací plochu, zavřeme víko a spustíme program. U skenování filmu je lepší zvolit vyšší DPI<sup>37</sup>, jelikož budeme zvětšovat malé políčko (24 × 36 mm), a to několikanásobně. Já jsem u svého skeneru nastavil 3200 DPI. To znamená, že na jednom palci čtverečním, který odpovídá 6,4516 cm<sup>2</sup>, bude 3200 těchto obrazových bodů neboli pixelů.

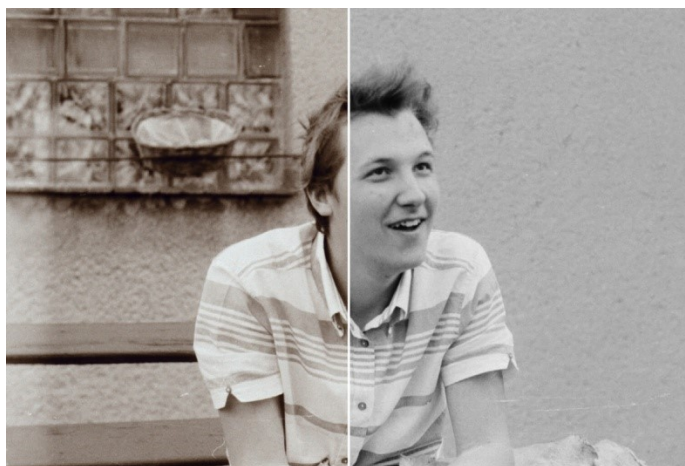
Pokud máme k dispozici skener s nastavcem na jednotlivé snímky, můžeme kinofilmové políčka skenovat po jednom, upravit je a vystavit jednotlivě. Pokud jsme však skenovali celé pásy i s perforací, můžeme v editoru vytvořit jednu dlouhou fotografii, která bude vypadat jako pozitiv kinofilmu. Výsledná fotografie působí syrově, ale dle mého názoru lépe vyhovuje tématu dírkové komory.

Při skenování je třeba pohlídat nastavení barevnosti. Barevný kinofilm může být skenovaný jak černobíle, tak barevně. Barevný posun se projeví pouze u černobílého skenování, fotografie bude mít pouze stupně šedi. Pokud však naskenujeme černobílý film jako barevný, skenovaný obrázek vyjde v hnědožlutých odstínech. Skener totiž vyhodnotí barvy filmu chybně a skenovaný snímek tedy vyjde s lehce sépiovým zkráslením. V případě, že bychom na nastavení na černobílý sken zapomněli, můžeme využít převodu na šedé tóny grafický editor. Nejedná se

---

<sup>37</sup> DPI – dots per inch, počet obrazových bodů na palec čtvereční – (Bouska a Lukeš, 2017)

tedy o chybu, ale přiděláváme si tímto zbytečně práci navíc. Skenování kinofilmu správně nastaveným skenerem je tedy důležité proto, že v náhledu okamžitě vidíme filmz tak, jak by měl ideálně vypadat. Srovnání špatně a dobře skenovaného snímku uvádím na následujícím obrázku (viz obr. 35).



*Obr. 35 - V levé části vidíme černobílý kinofilm skenovaný jako barevný, v pravé části je stejný snímek již naskenovaný správně*

Po správném nastavení skeneru spustíme skenování samotné, většinou můžeme volit mezi možnostmi „prescan“ a „scan“. První možnost jen rychle vytvoří zevrubný, méně kvalitní obraz skenované oblasti. Můžeme tedy do snímku ještě před samotným skenováním zasáhnout a uměle si upravit parametry výsledku – zvýšit kontrast, zesvětlit snímek atp. Pokud jsme rozhodnutí skenovat bez úprav, zvolíme druhou možnost. Nezapomeňme, že čím větší DPI jsme nastavili, tím déle bude skenování probíhat. Výsledný scan je lepší uložit v nekomprimovaném formátu, například TIFF.

## **8.2 Úprava v programu Adobe Photoshop**

Naskenováním filmu jsme se dostali k poslednímu kroku před samotným vystavováním a tím je úprava fotografií. K úpravám a editacím používám počítačový program Adobe Photoshop, ale je možno využít i freeware programů jako je třeba GIMP. V programu otevřeme fotografii,

pomocí nástroje oříznutí<sup>38</sup> zvětšíme šířku fotografie. Během skenování se nám mohlo stát, že jsme film položili na skenovací plochu křivě. Nejdříve nástrojem obdélníkového výběru odřežeme nadbývající skenované části, tj. prostor okolo kinofilmu. Pro jednodušší práci s otáčením filmu si můžeme vytáhnout pravítek najít rovné osy. Kliknutím na vrstvu fotografie a poté zvolením funkce „transformace – otočit“ v záložce úpravy můžeme otočit fotografii do vodorovné polohy. Pokud jsme tedy skenovali film na klasickém skeneru, máme ho otočený podélně, na kinofilmovém scanu již políčko otočeno bude. Nyní již záleží na samotném autorovi, jakým způsobem bude s úpravou a adjustací fotografií pokračovat, já dále popisuji postup, který jsem zvolil u své práce.

Výsledné fotografie jsem chtěl instalovat jako zvětšené pozitivy nafotografovaného negativu, úpravu svých fotografií jsem provedl následovně. Všechny naskenované kinofilmy jsem upravil stejným postupem, tak jak píše v odstavci výše. Fotografie jsem poté přes funkci výběru zkopíroval k prvnímu snímku, u jednotlivých vrstev našel místo, kde snímky navazovaly. V tomto bodu jsem je překryl a pomocí klonovacího razítka vyretušoval přechodnou oblast. Retuš se provádí následovně: podržením levého tlačítka Alt (u systému Windows) a kliknutím. Vybraná oblast se nyní bude po klasickém kliknutí kopírovat a napodobí tak přechod mezi filmy tak, aby nebylo poznat, kde byl negativ rozstřížen. Takto jsem poskládal celý kinofilm, resp. fotografii. Uložil jsem ji ve formátu PDF a v tiskárně ji nechal vytisknout. Důležité pro mě bylo, aby tiskárna měla papír v jedné roli, takže mi bylo umožněno vytisknout fotografii jako jeden dlouhý pás, podobný kinofilmu.

---

<sup>38</sup> Nástroj oříznutí – crop (anglická verze)



## 9 Možnosti vystavení

Způsoby vystavení díla a jeho prezentace se na počátcích dvacátého století značně proměnily. Do té doby bylo standardem, že se plošná umělecká díla vystavovala primárně v rámu a v galerii. Dvacáté století přineslo změnu v oblasti způsobu jejich vystavování.

Já se snažil fotografie prezentovat syrovější formou, než je umístění do rámu, protože to dle mého názoru lépe odpovídá formě. Vyvolané fotografie jsou ideálně uzpůsobeny prezentaci v rámu, mají formáty mezinárodního papíru. Ke své zvětšenině scanu jsem přistoupil trochu jinak. Inspiraci jsem našel v knize Štěpánky Bielezové *Jindřich Štreit, (Ne)známé fotografie 1978–1989*. Autorka zde popisuje Štreitovu vzpomínku na výstavu v Bratislavě roku 1988. Štreit byl tehdy pozván svým kolegou Ľubem Stachem, aby vystavil své fotografie v salónku kina Pohraničník. Jelikož dostal Jindřich Štreit 20 m výstavního prostoru, rozhodl se 176 svých zvětšených fotografií (velikosti 20 × 30 cm) nalepit na tehdy levný a běžně dostupný, černý, lepenkový papír. Metr široký a dvacet metrů dlouhý, asfaltově černý pás obepínal celou místnost. To ještě umocnilo výsledný efekt snímků. (Štreit a Bielezová, 2016)

Jak jsem již avizoval v předchozí kapitole, snímky z pinhole se dají adjustovat i jinou formou než klasická vyvolaná fotografie. Jednou z mnoha možností, která hlavně značně šetří náklady, obzvláště pokud máme snímky v digitální podobě, je vystavení na internetu. Já jsem snímky naskenoval a složil elektronickou cestou jako jednu dlouhou fotografii. Díky skenování na vysoké DPI, jsem mohl roztáhnout film v poměru, a to do velikosti 210 × 4500 mm. Tuto výslednou fotografii jsem napnul na dřevěný rám. Vystavovaná fotografie tedy vypadá jako velká zvětšenina negativu.

## 10 Závěr

V teoretické části diplomové práce jsem se snažil najít paralely mezi historií vzniku fotografie a jejím využitím v praktické části a v hodinách fotografie, možná vylepšení a způsoby práce s dírkovou komorou. V praktické části jsem si kladl za úkol vytvoření klasického fotoaparátu a jeho následné využití v hodinách výtvarné výchovy. Zároveň jsem se snažil najít co nejlevnější a nejdostupnější postup, tedy aby bylo možno film vyvolat a adjustovat i bez použití temné komory.

To se mi nakonec povedlo. V teoretické části, kromě rozboru vývoje fotografie, nacházím propojení mezi ranými formami fotografie a jejím možným aplikováním v hodinách dnes. Uvádím práci s fotogramy, jež jsou jakýmsi standardem při výuce fotografie, ale také různé formy nasvětlování papíru, pokusy se samotnou dírkou a demonstrace jejich možností či chemické pokusy s fotopapíry a chemikáliemi, bez nutnosti přístupu do temné komory. Dále připojuji jakožto inspiraci pro učitele současné fotografy pracující děrovými komorami. Většinu z nich jsem kontaktoval emailem a informace o jejich pracích mám přímo od zdroje.

V praktické části se zabývám sestavením děrové komory z co nejdostupnějších a nejlevnějších materiálů. Je zde popsán podrobný popis sestavení takovéto komory, fyzikální zákonitosti, které jdou se sestavováním ruku v ruce, návod jak postupovat při vyvolávání kinofilmu mokrým procesem (klasickou cestou, či tou ekologičtější za pomoci Cafenollu-C), jeho následná neutralizace, ustálení a praní, formy sušení a skladování. Dále popisují způsoby zpracování negativu a jeho převod na pozitiv, a to opět klasickou cestou (mokrý proces) nebo digitální, za pomoci skenu. Nakonec v krátkosti popisují způsoby adjustace, včetně té, kterou jsem volil já.

V obrazové části jsou přiloženy fotografie. Tyto fotografie jsou jak autorským vyjádřením a dílem studentů, kterým jsem se snažil tento proces ukázat a osvětlit, tak i mým, neboť jsem celý proces absolvoval paralelně s nimi. Každá z fotografií je uvedena spolu se jménem autora.

## 11 Anotace

Jméno a příjmení:	Bc. Ondřej Maslák
Katedra:	Katedra výtvarné výchovy PdF UP
Vedoucí práce:	Ing. Petr Zatloukal
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Jak si vyrobit vlastní fotoaparát?
Název práce v angličtině:	How to make a classic camera?
Anotace práce:	Tato magisterská diplomová práce se zabývá vývojem děrové komory a jejím využitím v hodinách výtvarné výchovy. Dále je doplněna o řadu experimentů souvisejících sjevem camery obscure, názory a doporučeními současných pinholových fotografů. V neposlední řadě obsahuje tato práce i detailní popis, jak tento jednoduchý aparát vytvořit a jak posléze pracovat s filmem v postprocesu. V přílohách dokumentu jsou uvedeny fotografie, které tímto způsobem vznikly v hodinách výtvarné výchovy pod vedením autora.
Klíčová slova:	Dírková komora, historie fotografie, počátky fotografie, pedagogika
Anotace práce v angličtině:	This master thesis deals with a history and evolution of a pinhole camera and its practical use for an art education. Furthermore, the thesis consists of several experiments associated with camera obscure, professional opinions and advices of the contemporary pinhole photographers are also included. The process of making

	<p>the pinhole camera itself is describe in detail in the thesis.</p> <p>The photographs, which has been taken in the art lessons led by the author and processed with the pinhole camera described in the thesis, are attached.</p>
Klíčová slova v angličtině:	Pinhole camera, history of photography, early age of photography, education
Přílohy k práci:	Obrazová příloha, CD
Rozsah práce:	57 stran
Jazyk:	Čeština

## 12 Literatura a zdroje

1. HLAVÁČ, Ľudovít, 1987. Dejiny fotografie. 1. Tlačiarne Slovenského národného povstania, n. p., závod Neografia, Martin.: Vydavateľstvo Osveta, n. p., Martin. ISBN 70-020-87.
2. ANG, Tom, 2015. *Fotografie: velké obrazové dějiny*. Praha: Knižní klub. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-5018-2.
3. HRUŠKA, Evžen. *Fotografie na malý formát*. 1. Tisk, n.p., závod Brno, provozovna 11.: Státní nakladatelství technické literatury, n.p., Spálená 51, Praha 2, 1959. ISBN 04-624-83.
4. STRUTT, John William. Some Applications of Photography. *Nature*. London, 07/1891, 249-254, DOI 10.1038/044249e0
5. G, Reinhold, Mike OVERS, Eirik Russell ROBERTS, et al. *The Cafenoll Cookbook & Bible* [online]. Community Spirit Publications, 2012 [cit. 2018-04-03]. ISBN 978-91-981108-0-7. Dostupné z: <http://www.caffenoll-cookbook.com/The%20Caffenoll%20Cookbook%20&%20Bible%20-%20Recipes%20and%20Tutorials.pdf>
6. VALACH, Zdeněk. Solarografie aneb jak zachytit pohyb Slunce. *Polarograph.cz: Magazín – tipy a triky* [online]. 2017a, 25.9.2017 [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <https://www.polagraph.cz/blog/2017/09/25/solarografie/>
7. QUINNELL, Justin. How To Make a 6-months duration Pinhole Camera. 2012. In: *YouTube* [online] 19.6.2012 [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=wtZOWEB\\_wcI](https://www.youtube.com/watch?v=wtZOWEB_wcI)

8. VALACH, Zdeněk. Caffenol – vývojka z kávy. *Polarograph.cz: Magazín – tipy a triky* [online]. 2017b, 20.10.2017 [cit. 2018-04-07]. Dostupné z: <https://www.polagraph.cz/blog/2017/10/20/caffenol/>
9. BOUŠKA, Luděk a Martin LUKEŠ. *Fotografujeme digitální zrcadlovkou: (DSLR)*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-247-5683-7.
10. GAMPAT, Chris. Marcio Faustino Santos's Pinhole Self Portraits. *The Phoblographer: The Psychology of Creative Photography* [online]. 2018, 2015 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://www.thephoblographer.com/2015/11/12/marcio-faustino-santoss-pinhole-self-portraits/>
11. PRINGLE, Matt. Matt Pringle Photography. *Introduciton* [online]. 2018, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.mpringle.co.uk/>
12. MEDIODIGITAL. Cómo hacer una cámara estenopéica. *Cultura Colectiva: Diseño* [online]. 2018, 22. 7. 2013 [cit. 2018-06-15]. Dostupné z: <https://culturacolectiva.com/disen/como-hacer-una-camara-estenopeica/>
13. ŠTREIT, Jindřich, BIELESZOVÁ, Štěpánka, ed. *Jindřich Štreit: (ne)známé fotografie 1978-1989 = (un)knownphotographs 1978-1989*. Olomouc: Fontána ve spolupráci s Muzeem umění Olomouc, 2016. ISBN 978-80-88103-07-3.

## 13 Seznam obrázků

Obr. 1: CAMERA OBSCURA. In: *Art HistoryGlossary* [online]. [cit. 2018-02-11]. Dostupné z: <http://blog.stephens.edu/arh101glossary/?glossary=camera-obscura>

Obr. 2: Man Ray – Rayograph (1925). In: *GRAHAM ART* [online]. 18. 9. 2015 [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://c86.tumblr.com/image/104683997916>

Obr. 3: ManRay – Dandelion. In: *Photography 11 (::The "Picturesque" Photosof 2012* [online]. 6. 9. 2012 [cit. 2018-03-10]. Dostupné z:

<https://simaran11photography.wordpress.com/2012/09/06/man-rays-dandelion-photogram/>

Obr. 4: Stoj na siluety. ANG, Tom, 2015. *Fotografie: velké obrazové dějiny*. Praha: Knižní klub. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-5018-2.

Obr. 5: Joseph Nicéphore Niépce – View from the Window at Le Gras (1826).

In: *WikimediaCommons* [online]. 6. 11. 2016 [cit. 2018-03-11]. Dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:View\\_from\\_the\\_Window\\_at\\_Le\\_Gras,\\_Joseph\\_Nic%C3%A9phore\\_Ni%C3%A9pce.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:View_from_the_Window_at_Le_Gras,_Joseph_Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce.jpg)

Obr. 6: NIEPCE, Nicéphore. *Chlapec vedoucí koně*. In: *Wikipedia.org: Otevřená encyklopedie* [online]. 2018, 1825 [cit. 2018-04-07]. Dostupné z:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Nic%C3%A9phore\\_Ni%C3%A9pce#/media/File:Nic%C3%A9phore\\_Ni%C3%A9pce\\_Oldest\\_Photograph\\_1825.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce#/media/File:Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce_Oldest_Photograph_1825.jpg)

Obr. 7: DAGUERRE, Louise. Boulevard du Temple. In: *Wikipedia: The Free Encyclopedia* [online]. 2015, 1838 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z:

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Boulevard\\_du\\_Temple\\_by\\_Daguerre.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Boulevard_du_Temple_by_Daguerre.jpg)

Obr. 8: SABATIER-BLOT, Jean-Baptiste. Louise Daguerre. In: *WikimediaCommons* [online]. 2017 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jean\\_Baptiste\\_Sabatier-Blot\\_-\\_Louis\\_Jacques\\_Mande\\_Daguerre\\_-\\_Google\\_Art\\_Project.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jean_Baptiste_Sabatier-Blot_-_Louis_Jacques_Mande_Daguerre_-_Google_Art_Project.jpg)

Obr. 9: TRYGG, Tarja. Solargraphy. In: *PhotoUTSA* [online]. 2013, 12.8.2013 [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <http://photoutsa.blogspot.cz/2013/08/sheridan-oneal-submits-tarja-trygg.h>

Obr. 10: TALBOT, William Fox. TheHaystack. In: *Steve Middlehurst Context and Narrative* [online]. 2015, 1843 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: [https://stevemiddlehurstcontextandnarrative.files.wordpress.com/2015/07/2015-07-06\\_18-26-07.jpg](https://stevemiddlehurstcontextandnarrative.files.wordpress.com/2015/07/2015-07-06_18-26-07.jpg)

Obr. 11: АНДРЕЙ АМ. Petzvallens. In: *Wikipedia: The Free Encyclopedia* [online]. 2009, 2009 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Petzval.png>

Obr. 12: Gustave Le Gray – Velká vlna. ANG, Tom, 2015. *Fotografie: velké obrazové dějiny*. Praha: Knižní klub. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-5018-2.

Obr. 13: QUINNELL, Justin. Brushing my teeth with a dead spider. In: *Justin Quinnell: Pinhole Photography Gallery* [online]. Bristol, 2014, 2014 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: [http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/mouth-images?lightbox=image\\_1cer](http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/mouth-images?lightbox=image_1cer)

Obr. 14: QUINNELL, Justin. Bert. In: *Justin Quinnell: Pinhole Photography Gallery* [online]. Bristol, 2014, 2014 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: [http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/mouth-images?lightbox=image\\_1vxn](http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/mouth-images?lightbox=image_1vxn)

Obr. 15: QUINNELL, Justin. Clifton cathedral Bristol. In: *Justin Quinnell: Pinhole Photography Gallery* [online]. Bristol, 2014, 2014 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: [http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/solargraphs?lightbox=image\\_is3](http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/solargraphs?lightbox=image_is3)

Obr. 16: QUINNELL, Justin. Clifton Suspension Bridge view. In: *Justin Quinnell: Pinhole Photography Gallery* [online]. Bristol, 2014, 2014 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: [http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/solargraphs?lightbox=image\\_dlf](http://justinquinnell.wixsite.com/pinholegallery/solargraphs?lightbox=image_dlf)



Obr. 17: FAUSTINO, Marcio. Self Study I. In: *Marcio Faustino* [online]. 2015 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z:

[http://www.marciofaustino.com/uploads/1/6/4/6/16464874/\\_3321354\\_orig.jpg](http://www.marciofaustino.com/uploads/1/6/4/6/16464874/_3321354_orig.jpg)

Obr. 18: FAUSTINO, Marcio. Self Study XI. In: *Marcio Faustino* [online]. 2015 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z:

[http://www.marciofaustino.com/uploads/1/6/4/6/16464874/\\_5888978\\_orig.jpg](http://www.marciofaustino.com/uploads/1/6/4/6/16464874/_5888978_orig.jpg)

Obr. 19: THOBURN, Alan. Pinhole#5. In: *The Phoblographer* [online]. 2014 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: [http://www.thephoblographer.com/wp-](http://www.thephoblographer.com/wp-content/uploads/2014/04/525217415_547531782e_o.jpg)

[content/uploads/2014/04/525217415\\_547531782e\\_o.jpg](http://www.thephoblographer.com/wp-content/uploads/2014/04/525217415_547531782e_o.jpg)

Obr. 20: THOBURN, Alan. Pinhole#14. In: *The Phoblographer* [online]. 2014 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: [http://www.thephoblographer.com/wp-](http://www.thephoblographer.com/wp-content/uploads/2014/04/778766812_c2d996da2d_o.jpg)

[content/uploads/2014/04/778766812\\_c2d996da2d\\_o.jpg](http://www.thephoblographer.com/wp-content/uploads/2014/04/778766812_c2d996da2d_o.jpg)

Obr. 21: PRINGLE, Matt. Lindisfarne Steps & Boats. In: *Matt Pringle Photography* [online]. 2017 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: [http://www.mpringle.co.uk/gallery\\_677661.html](http://www.mpringle.co.uk/gallery_677661.html)

Obr. 22: PRINGLE, Matt. Lindisfarne Castle, Northumberland. In: *Matt Pringle Photography* [online]. 2017 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z:

[http://www.mpringle.co.uk/gallery\\_677661.html](http://www.mpringle.co.uk/gallery_677661.html)

Obr. 23: PRINGLE, Matt. Dunbar, East Lothian, Scotland. In: *Matt Pringle Photography* [online]. 2017 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z:

[http://www.mpringle.co.uk/gallery\\_678733.html](http://www.mpringle.co.uk/gallery_678733.html)

Obr. 24: PRINGLE, Matt. Cullercoats, North Tyneside, UK. In: *Matt Pringle Photography* [online]. 2017 [cit. 2018-05-17]. Dostupné z:

[http://www.mpringle.co.uk/gallery\\_678733.html](http://www.mpringle.co.uk/gallery_678733.html)

Obr. 25: HRUŠKA, Evžen. Fotografie na malý formát. 1. Tisk, n.p., závod Brno. provozovna 11.: Státní nakladatelství technické literatury, n.p., Spálená 51, Praha 2, 1959. ISBN 04-624-83.

Obr. 26: HEDGECOE, John. *Fotografujeme na kinofilm*. Praha: Slovart, 2003. ISBN 80-720-9441-6.

Obr. 27: Archiv autora

Obr. 28: Archiv autora

Obr. 29: Archiv autora

Obr. 30: Archiv autora

Obr. 31: Archiv autora

Obr. 32: ANG, Tom. *Fotografie: velké obrazové dějiny*. Praha: Knižní klub, 2015. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-5018-2.

Obr. 33: Archiv autora

Obr. 34: Archiv autora

Obr. 35: Archiv autora

## 14 Textová příloha

### Příloha č. 1: Korespondence s Justinem Quinnellem z 3. 5. – 12. 5. 2018

***Autor:***

Dear Mr. Quinnell,

first of all, please excuse my crappy english, its not fault of Czech education system, I am just bad at languages. Secondly I want to thank you for your great video about solargraphy. I tried make cameras with my students so I hope, it will work.

Now, why I'm mailing you. I am still student at university, studying art education, and I write thesis about pinhole cameras and it's application in education. I want to ask you a few questions about your mouthpiece photography, would you give me some answers?

Thank you for your time,

Sincerely, Ondřej Maslák

***Justin Quinnell:***

Ondtej

Hi there

Thanmks for your email,

No problem with your english!

I am attaching a few questions people have asked me in the past but if there is anything not covered send me the questions and I will see what I can do

Cheers

Justin

Z přiloženého a velmi obsáhlého dokumentu Justina Quinnella jsem využil pouze přiloženou, následující část:

**2) How did you get the great idea to put a camera in your mouth and take pictures like that?**

Originally I invented the cameras as it was indestructible and I did several photographs where I would throw the camera off buildings or stick them onto boomerangs. I have one image I like entitled 'being a shuttlecock' where I hit the camera from one side of a sports hall to the other. It was several months after using the camera in this way I put it in my mouth. No idea why but my knowledge of photographic theory resulted in the 'smileycam' or mouth camera.

**3) Did you spend a lot of time developing the technique that allows you taking pictures like that?**

It took a few months perfecting the technique. It uses film so I have to wait a week until I can see what has or hasn't worked!

**4) What kind of camera are you using for taking the pictures?**

It's a homemade pinhole camera made out of a 110 cartridge film. I call it the 'Smileycam'

**5) Isn't it a little bit uncomfortable to have a camera in your mouth? Have you ever swallowed the wrong way?**

It is quite uncomfortable; luckily I have a big mouth! I have had one stuck in a student's mouth some years ago! Never swallowed one but there is always a first time.

**6) How do you develop the ideas for the pictures? Do they arise by coincidence or do you spend a lot of time thinking about how the final picture shall look like?**

Some are thought out and planned, but most are just encountering scenarios whilst carrying a camera around. These are the ones I like best. I just think to myself, 'How would my mouth see this?'

**Příloha č. 2: Korespondence s Alanem Thoburnem z 3. 5. – 12. 5. 2018**

***Autor:***

Hello Mr. Thoburn

First of all, please excuse my crappy english, its not fault of Czech education system, I'm just bad and languages.

Now, why I'm mailing you. I am student at university, studying art education and I write thesis about pinhole cameras and its application in education. I want to ask you a few questions about your pinhole photography, would you give me your answers?

Thank you for your time.  
Sincerely, Ondřej Maslák

***Alan Thoburn:***

Hello Mr Maslák,  
I am sure your English is a lot better than  
my Czech!  
Yes of course I can answer your questions, just send them to me.  
Happy to help :)  
Alan

***Autor:***

Oh great, you're the best!  
I found a short article about you and your pinhole photos on The Phobolgrapher, I really like them but I couldn't find any information about you and your photos in general, so:  
1) Who are you? Did you studying any art school? And where were you from?  
2) You use Holga pinhole camera, if I remember correctly. Are you remember how long exposures you used?  
3) When you taking pictures with your pinhole, is there any topic you looking for?  
4) You develop films and photos at home, don't you? Do you process them in digital way?  
5) Did you take some pinhole pictures of animals too? I found a lot of your photos of horses and other farm animals? How do you deal with long exposures?

I hope you are ok with that questions, also hope that they are interesting. Thank you for your time.  
Cheers O.

***Alan Thoburn:***

Hi Ondřej,

Sorry for the late reply!

First of all, most of the pinhole work I did was done about 8 years ago! I do not really do it now, although it is what people find most interesting. My style now is very 'straight' documentary work, with a digital camera.

Anyway, yes I studied photography at Newcastle College (where I now teach photography) in the mid nineties. I have worked as a commercial photographer. I am from Newcastle in the north east of England. I used to use a light meter and then convert it using a scale which I found on the internet. It worked well, I used slow film (Ilford Pan F, 50 iso) so the exposures were always quite long, about 30 secs to 2 mins)

I look for simple images, landscapes and with potential atmosphere (coastal areas always good) I used to develop at the college (benefit of working there) and scan on Canon scanner. The pictures of the animals were taken with a normal Holga, not a pinhole version, so exposure about 60th second.

Very interesting questions, thank you!

If you have any more just ask. Good luck with your studies

Alan

### **Příloha č. 3: Korespondence s Alanem Thoburnem z 8. 5. – 16. 5. 2018**

***Autor:***

Hello Mr. Pringle

first of all, excuse my crappy english, its not fault of Czech education system, I'm just bad at languages.

Now, why I'm mailing you. I am student at university, studying art education and I write thesis about pinhole cameras and its application in education. I want to ask you a few questions about your pinhole photography, would you give me answers?

Thank you for your time.  
Sincerely, Ondřej Maslák

***Matt Pringle:***

Hello Ondřej,

I'd be happy to answer any questions you have, if I can.

Thanks for getting in touch and your english is very good, much better than my Czech :)

All the best,  
Matt.

***Autor:***

Oh great, you're the best, thank you

I found a short article about you, bio on your website and your pinhole photos on The Phobolgrapher. I really like them, especially how you work with double exposure in Immersion series:

- 1) You use Holga pinhole camera, and Ilford HP5 Plus if I remember correctly. Are you remember how long exposures you used?
- 2) Is there any film that you like and use (Ilford, Foma, Kodak...)? If so, why?
- 3) You have a lot black and white pinhole photos. What about color film?
- 4) You develop films and photos at home? Do you process them in digital way?
- 5) In Immersion series (which is on going, great!) you have double exposures. If its not a secret, could you tell me, do you take this exposure on film in your camera, make it in dark room or you process it in digital way?

I hope you are ok with that questions, also hope that they are interesting. Thank you for your time.

Cheers O.

***Matt Pringle:***

Hi Ondřej,

Apologies in the delay in getting back to you and I hope this email finds you well. Please find my answers to your questions below. If you need anymore information don't hesitate to ask.

1) The exposure time varies depending on the light level and film used. For the Holga pinholes the expsoure times were anywhere from around 5 seconds to 60 seconds. I no longer shoot with the Holga pinhole as it was starting to become unreliable, quite a few images were ruined by light leaks. I should probably try using black tape on the inside of the body and give it another chance.

2) For a long time I have used Ilford film as my main B&W film. I began with HP5 and I really adore the grain and tonality of that film. It's very flexible and forgiving if you don't get the exposure quite right. In the last few years I've started to shoot more with Ilford FP4 which is a much slower film allowing for longer expsoure times. FP4 is a beautiful film and the fine grain is very appealing to me. In the last couple of years I've started to shoot more colour pinhole. Both Kodak Portra and Fuji Pro 160NS provide wonderful colour tonality and are a perfect match for my seascape work, I highly recommoned them.

3) Black and white photography has been my main passion ever since I started photography around 10 years ago. I love the simplicity of black and white, reducing a scene down to its most basic form. I'm instinctively drawn to quite simple scenes, I don't like too much 'clutter' in my images. I often felt that colour distracted from this, hence why I mostly shot with black and white film. My view on this has changed somewhat in recent years. I now shoot more colour film than I used to, particularly with regards to my pinhole photography. I'm really enjoying the process of working with colour film although it often feels like I'm having to



relearn things and view 'scenes' with a totally different mindset. It's a challenge but one I'm very happy to take on and learn from.

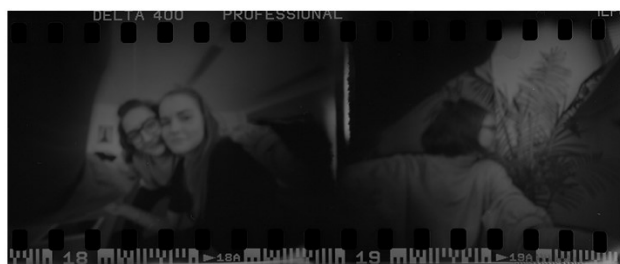
4) I don't develop films at home at the moment as we don't have the space for a dark room. I'm eagerly awaiting the release of Lab-Box which would allow me to develop my own negatives at home without the need for a dark room. It's a very compact multi-format daylight loading system which I very much look forward to trying out. With regards to my process: I scan the negatives, adjusting curves / levels in the scanner software where necessary. After that I will import the scanned negative into Lightroom. I may have to crop or realign if the horizon is not level. I then import the image into Affinity Photo and clean up any dust or hairs there may be on the scan and that's it really. In the past I would tint my photos in Lightroom but by and large I've stopped doing this.

5) For the Immersion series (which I really need to do more work on) all of the double exposures are captured in camera. I feel this by far gives the best results but is also the most difficult method to get right. Pinhole film photography is by its very nature quite unpredictable. You hope that you have your exposure set correctly and that the light doesn't change too much during the exposure. You have no viewfinder to work with so composing can be difficult. Combine this with taking two images on the same negative in camera, hoping they fit well together and it makes things even more unreliable. However, when it works it feels fantastic and can result in some truly magical and otherworldly imagery.

All the best,

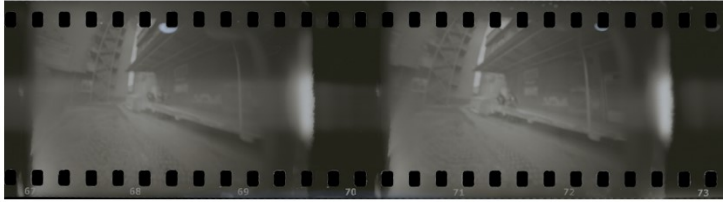
Matt.

## 15 Obrazová příloha



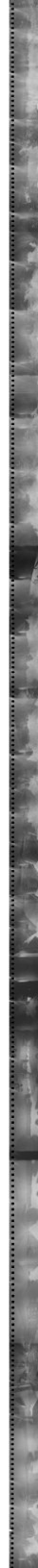
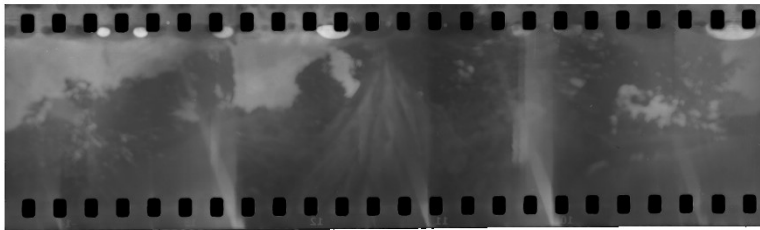
studentka 3. ročníku – dírková komora č. 3 – černobílý film Foma 400

Vlevo náhodně vybrané detaily, vpravo celý kinofilm



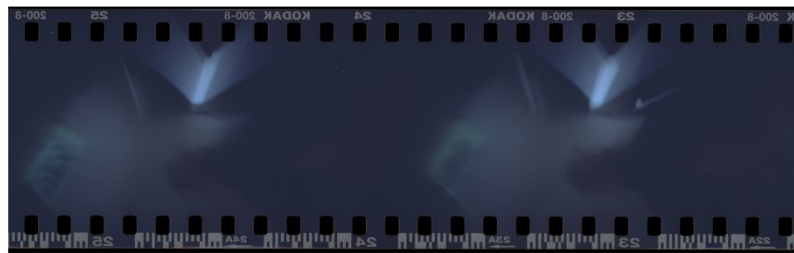
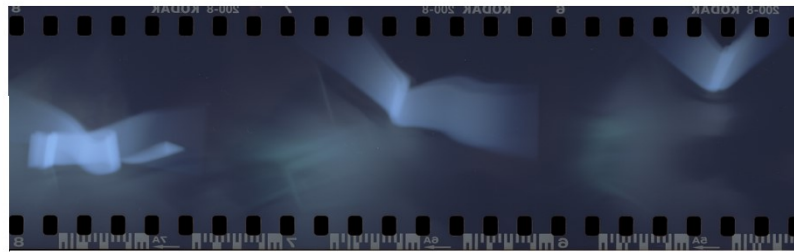
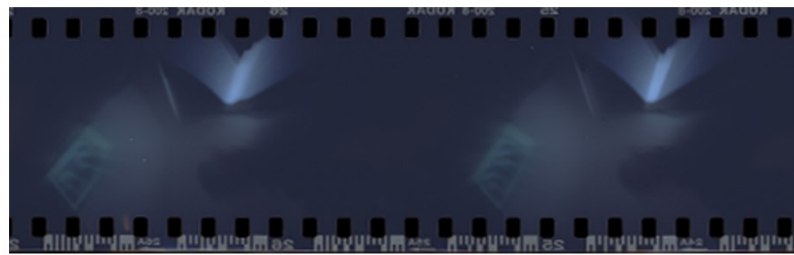
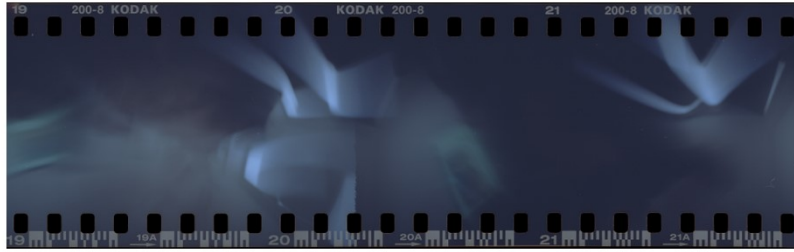
studentka 3. ročníku – dírková komora č. 2 – černobílý film Foma 400

Vlevo náhodně vybrané detaily, vpravo celý kinofilm



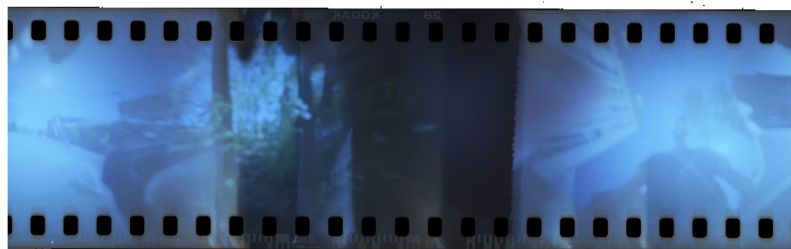
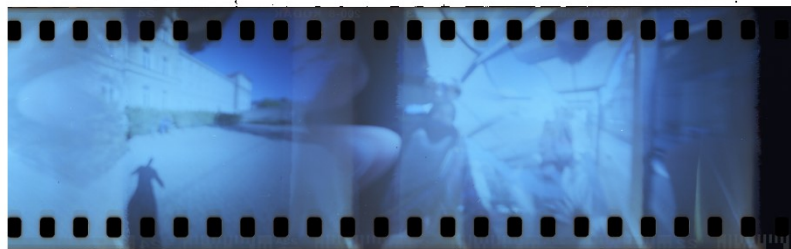
studentka 3. ročníku – dírková komora č. 1 – černobílý film Foma 400

Vlevo náhodně vybrané detaily, vpravo celý kinofilm



student 3. ročníku – dírková komora č. 2 – barevný film Kodak 200

Vlevo náhodně vybrané detaily, vpravo celý kinofilm





autor práce – dírková komora č. 1 – barevný film Kodak 200

Vlevo náhodně vybrané detaily, vpravo celý kinofilm