

# Posebne fotografske tehnike i njihove simulacije

---

**Klaić, Vedrana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2012**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:819134>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-11**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU,  
GRAFIČKI FAKULTET

**POSEBNE FOTOGRAFSKE TEHNIKE I  
NJIHOVE SIMULACIJE**

**DIPLOMSKI RAD**

ZAGREB, 2012.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET

SMJER TEHNIČKO – TEHNOLOŠKI  
MODUL MULTIMEDIJ

# **POSEBNE FOTOGRAFSKE TEHNIKE I NJIHOVE SIMULACIJE**

**DIPLOMSKI RAD**

Mentor:  
v. pred. dr.sc. Miroslav Mikota

Student:  
Vedrana Klaić

ZAGREB, 2012.

## SAŽETAK

Stvaranje fotografije je proces koji počinje snimanjem ili fotografiranjem, a završava razvijenim negativom ili pozitivom. U ovom radu se obrađuju posebne fotografske tehnike i alternativni procesi razvijanja fotografija. Analiziraju se fotografske tehnike kroz povijest i mogućnost simulacije tih tehnika u danas aktualnim fotografskim sustavima. Zatim se obrađuju posebne fotografske tehnike čije korištenje omogućuje kreativnu izražajnost i korekciju pogrešaka nastalih pri primjeni osnovnih tehnika. Ovdje su navedene najvažnije tehnike koje pokazuju kako njihova primjena otvara potpuno nove mogućnosti u fotografiji.

Manipulacijom fotografije u fotografskim laboratorijima, fotografija je dobila novu dimenziju prelazeći iz dokumentarne (egzaktne) u ilustrativnu kategoriju. Time se otvorio put manipulaciji fotografije kao iskaza. Dolaskom digitalizacije ti isti efekti su više ili manje uspješno simulirani na računalu te kroz svoju postupnu remedijaciju otvorili novu dimenziju fotografije.

**Ključne riječi:** fotografija, povijesne tehnike, fotografski procesi, digitalna simulacija.

## ABSTRACT

The creation of a photo is a process that starts with shooting or taking photos, and ends with a developed negative or positive. In this thesis we have discussed special photographic techniques and alternative processes of developing photos. Photographic techniques have been analysed as they appeared through the history, as well as the possibility to simulate those techniques in the current photographic systems. Afterwards, we elaborated on particular photographic techniques whose usage enables a creative expression and correction of mistakes made when applying the basic techniques. We have mentioned the most important techniques that show how their usage opens a whole new world of possibilities in photography.

By manipulating a photo in a photo lab, the photography has reached a new dimension passing from a documentary (exact) to an illustrative category. That opens a way to manipulation of a photo as a statement. With the arrival of digitalization, these effects are more or less successfully simulated on the computer and they have, due to their gradual remediation, opened a new dimension of photography.

**Key words:** photography, historic techniques, photographic processes, digital simulation.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. POVIJESNE FOTOGRAFSKE TEHNIKE I NJIHOVA DANAŠNJA SIMULACIJA.....</b>	<b>2</b>
2.1. Kamera obskura .....	2
2.2. Dagerotipija .....	5
2.3. Anthotipija .....	8
2.4. Cijanotipija.....	11
2.5. Kalotipija .....	14
2.4.1. Slani papiri.....	19
2.4.2. Albumin papir.....	21
2.5. Mokra ploča .....	23
2.6. Ambrotipija .....	26
2.7. Ferotipija.....	27
2.8. Suhe ploče.....	29
2.8.1. Albuminski negativi .....	29
2.8.2. Želatinski negativi .....	30
2.8.3. Filmovi .....	31
<b>3. POSEBNE TEHNIKE U FOTOGRAFskom LABORATORIJU.....</b>	<b>34</b>
3.1. Retikulacija .....	36
3.2. Bareljef.....	37
3.3. Solarizacija.....	38
3.3.1. Solarizacija pozitiva .....	39
3.3.2. Solarizacija negativ filma .....	39
3.4. Fotogram .....	40
3.4.1. Fotogrami s negativima .....	41
3.5. Fotografije pomoću fiksira.....	42
3.6. Raster .....	43
3.7. Fotografika.....	44
3.8. Zoomiranje.....	45
3.9. Maskiranje .....	46

3.10.	Odijeljeno razvijanje specijalne tehnike .....	47
3.11.	Ručno nanošene fotoemulzije .....	48
3.12.	Retuširanje.....	49
3.13.	Toniranje .....	50
<b>4.</b>	<b>DIGITALNA SIMULACIJA NEKIH POVIJESNIH I POSEBNIH FOTOGRAFSKIH TEHNIKA .....</b>	<b>51</b>
4.1.	Digitalna simulacija povijesne fotografske tehnike .....	52
4.2.	Digitalna simulacija posebnih fotografskih tehnika .....	56
<b>5.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>65</b>
<b>6.</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>66</b>



## 1. UVOD

Fotografija kao snimak točnog odraza svijeta nastala je kao stalna čovjekova težnja da trajno zabilježi zbivanja, oblike, predmete a i vlastiti lik. Iz te težnje tijekom 19 stoljeća razvila se fotografija i vrijedi za drugo najveće otkriće u tom stoljeću nakon parnog stroja. Na svom dugom razvojnom putu od heliografije do današnje digitalne fotografije svjedočila je o zbivanju, nečijem postojanju, načinu života, prirodi i ljudima. Kao sredstvo komuniciranja postala je nenadoknadiva. Razvoju same fotografije prethodili su povijesni fotografski procesi. Ti procesi su od samog početka pratili tehnološki razvoj, sukladno njemu se mijenjali i unapređivali. [1]

Kad se pojavila kao novi medij, fotografija je bez sumnje obnovila vizualne mogućnosti, te unijela elemente koji će izazvati nesagledive posljedice u sklopu čitave kulture. Raznim tehnikama omogućavala je precizan prikaz stvarnosti i bilježenje raspoloženja i trenutaka. Pojavom svjesne manipulacije fotografije, mijenja se njena početna dokumentarna namjena te dobiva *umjetnički* pridjev. Izum fotografije oslobodio je slikarstvo potrebe kopiranja stvarnosti, i na taj način fotografija je pridonijela razvoju modernizma. Važno je istaknuti da je fotografija odigrala važnu ulogu i u razvoju umjetnosti i dizajna, te svih disciplina u kojima je poslužila kao medij izraza.

U današnje vrijeme sveopće digitalizacije, kad je fotografija dostupna svima te se njom bavi veliki broj stručnjaka i amatera. Pojavljuje se želja za fotografijom koja ne služi samo za stvaranje dokumentarne uspomene već joj se želi dati ekskluzivni i umjetnički izričaj. Prelazeći iz sfere dokumentacije i estetike ona postaje umjetnost. Zbog toga zaljubljenici u fotografiju posežu za posebnim fotografskim tehnikama i njihovim simulacijama da bi ostvarili tu želju. [1][2]

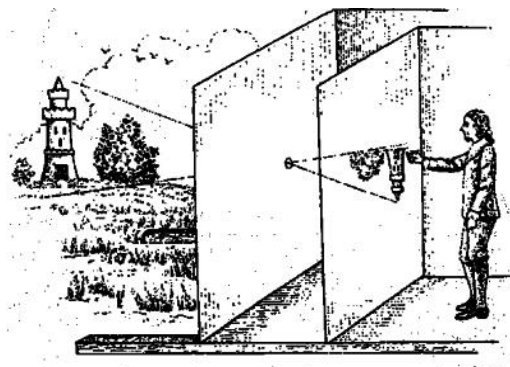


## 2. POVIJESNE FOTOGRAFSKE TEHNIKE I NJIHOVA DANAŠNJA SIMULACIJA

### 2.1. Kamera obskura

Prvu bilješku o napravi u kojoj kroz rupu nastaje slika nalazimo kod Aristotela u 4. st. p.n.e. Kasnije je postala poznata pod imenom camera obscura (termin su prvi upotrijebili Talijani, a znači „tamna komora“). [2]

Najjednostavnije je opisati kao zatvorenu, zamračenu kutiju (ili čak prostoriju) s rupicom na jednoj strani. Kroz nju ulazi svjetlost i na suprotnoj plohi ocrtava vjernu obrnutu sliku predmeta ispred sebe (Slika 1).



*Slika 1: kamera obskura*

U 16. stoljeću doživjela je svoju prvu praktičnu primjenu i to kao slikarsko pomagalo. Za svoje su potrebe slikari konstruirali prenosive camere obscure veličine omanje kućice u koju je slikar ulazio kroz otvor na podu. Bila je dovoljno lagana da je mogu ponijeti dva čovjeka, a sastojala se od drvenog okvira s platnenim zidovima i od unutrašnje prostorije ograđene papirom na kojemu se ocrtavala okrenuta slika. Najkorisnija je bila kod crtanja krajolika jer je bilo teško trodimenzionalni prostor prenijeti na papir.

S vremenom je kamera obskura usavršena dodavanjem leća i zaslona. Dosta je popularna bila i boks-kamera <sup>1</sup>koja je imala promjenljivu žarišnu duljinu<sup>2</sup> jer se sastojala od dviju kutija koje su klizile jedna u drugu. One su često sadržavale i ogledalo koje je bilo

---

<sup>1</sup>Prvi fotoaparati koje je konstruirao Daguerre, tako da je preuredio camera obscura, te u nju smjestio ploču osjetljivu na svjetlost. Kombinacijom primitivnih leća sa slabo osjetljivim materijalom za snimanje zahtijevala je na jakome sunčanom svjetlu 20 minuta eksponiranja, što se pokazalo kao nedostatak.

<sup>2</sup>Žarišna duljina je udaljenost od optičkog centra objektiva do točke u kojoj se skupljaju sve zrake svjetla koje dolaze od nekog beskonačnog udaljenog predmeta i paralelno prolaze kroz objektiv.

postavljeno pod kutom od 45° tako da se svjetlost odbijala i na gornjoj plohi davala sliku koja više nije bila obrnuta.

U 17. i 18. stoljeću kamere obskure su kao pomoćno sredstvo za crtanje bile u masovnoj primjeni, bile su sastavni dio svakoga slikarskog ateljea. Njima su iscrtavane konture objekata, povećavali su se i smanjivali crteži itd. Te camere obscure izrađivale su se u raznovrsnim oblicima, najčešće u obliku stola, od plemenitoga drva, i bile bogato i luksuzno izrađene i ukrašene.

Iako je kamera opskura jedan od izuma koji su vodili fotografiji, dugo nitko nije ni pokušao ustaliti sliku jer su se njome koristili samo za lakšu izradu skice, a nakon toga im kao slika više nije trebala. [1][2][3]

### Simulacija kamere obskure

Da bi se vidjelo kako kamera opskura radi, treba uzeti jedan list papira i probiti vrhom olovke malu rupicu u centru, potom papir približiti što bliže oku i gledati kroz rupicu. Držati oko do rupice a palac oko 5 cm udaljen od rupice. Može se primijetiti kako se palac vidi oštro puno bolje no što se može vidjeti golim okom, a također se primjećuje da je i pozadina u čistom fokusu. Odmakom papira sve se vraća na staro. Ovim pokusom se uočava da je dubinska oštrina camere obscure beskonačna.

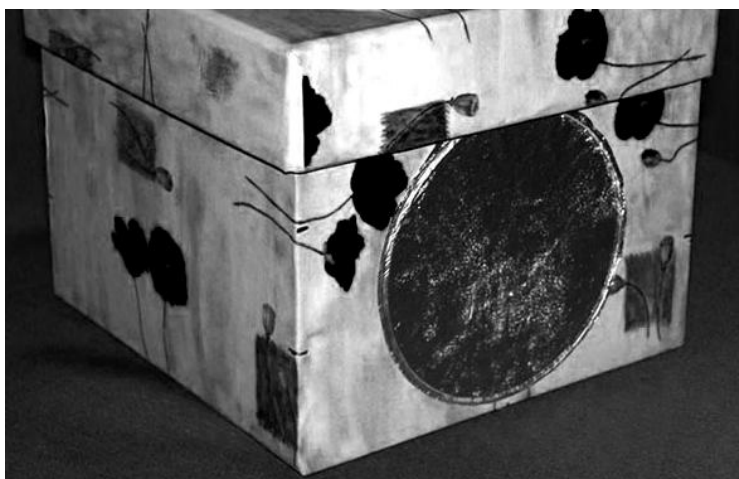
Kamera obskura (pinhole camera) je jednostavna fotografska kamera koju svatko može napraviti kod kuće. Samo ime govori da se radi o kameri koja umjesto modernog objektiva ima rupicu probušenu iglom (pinhole).

Za izradu camere obscure potrebna je kartonska kutija, crni sprej ili crni mat papir, igla, deblja folija te fotografski film ili fotografski papir.

Dimenzije kutije ovise o veličini fotografskog materijala; za film će svakako biti manje nego za papir. Unutrašnjost kutije se oboji crnom mat bojom ili se obloži crnim mat papirom da bi se smanjile moguće refleksije unutar kutije. Sve moguće spojeve na kutiji potrebno je obložiti da ne bi bilo prolaska svjetla nigdje osim kroz rupicu.

Rupica se može izbušiti na više načina. Najjednostavniji način je stavljanje poklopca od folije na staklo te nježnim okretanjem igle probušiti rupicu. Rupica se ne smije grubo probušiti, jer u suprotnom neće ispasti dobra fotografija (Slika 2). Znat će se da je rupica dobro izbušena ako se pogledom prema suncu kroz nju vidi spektar boja.

Na jednoj se strani kutije izreže mala rupa i preko nje se stavi poklopac s izbušenom rupicom, te se izolira od svjetla na rubovima. Kao zatvarač može se koristiti komad crnog mat papira koji se prilijepi preko rupice. Na suprotnu stranu kutije stavi se fotografski film ili papir.



*Slika 2: primjer kamere obskure izrađene od kartonske kutije*

Kada se sve ovo napravi kamera je gotova. Jedino što se još mora napraviti je izračunati ekspoziciju.<sup>3</sup> Kako bi se izračunalo vrijeme eksponiranja potrebno je znati kolika je blenda<sup>4</sup> i osjetljivost fotografskog materijala. Blenda se računa prema jednostavnoj formuli:

$$F=f/d$$

gdje je: F – otvor objektiva

f – žarišna duljina [mm]

d – promjer rupice [mm]

Žarišna duljina je udaljenost između rupice i fotografskog papira koja se može lako izmjeriti ravnalom. Za promjer rupice potrebno je znati koliko je debela igla. [6]

---

<sup>3</sup> Vrijeme eksponiranja je vremensko propuštanje svjetla na film ili senzor

<sup>4</sup> Blenda (eng. aperture) je otvor smješten u objektivu fotoaparata, kontrolira količinu svjetla koje prolazi do senzora fotoaparata.

## 2.2. Dagerotipija

Upoznavanje materijala osjetljivih na svjetlo odvijalo se neovisno o cameri obscuri. Godine 1727. Johann Heinrich Schulze objavio je rezultate svojih eksperimenata pomoću kojih je ustanovio osjetljivost srebrnih soli na svjetlost. On, međutim, nije mogao postići da se slika sačuva. Osim toga, nije ni pomišljao na to da osjetljivost srebrnih soli dovede u vezu sa stvaranjem slike u cameri obscuri. [1][8]

Prvi koji to otkriće primjenjuje na cameru obscuru bio je lončar Thomas Wedgwood. Na papir premazan srebrnom soli stavljao je razne predmete i osvjetljavao ih. Dobivenim obrisima koristio se za lakše oslikavanje porculana i lončarije, ali nije uspio ustaliti sliku.

Prva osoba kojoj je to pošlo za rukom bio je Nicephore Niepce. On je staklenu ploču premazao judejskim bitumenom<sup>5</sup>. To je fotosenzitivna<sup>6</sup> tvar koja na svjetlu otvrdne i pobijeli, dok se meki, neosvijetljeni dijelovi mogu isprati. Tako je 1826. kositrenu ploču prevukao tom kemikalijom i ostavio u aparatu opremljenom meniskus-lećom<sup>7</sup> i prizmom, koja je ispravila bočno projiciranu sliku. Zatim je osam sati ostavio na prozoru radne sobe. Tako je uspio proizvesti prvu fotografiju na svijetu *“Pogled s prozora kod Le Grasa”*



*Slika 3: Pogled s prozora kod Le Grasa*

---

<sup>5</sup> Asphalt; materijal koji se tada koristio u litografiji

<sup>6</sup> Osjetljivost na svjetlo

<sup>7</sup> Leća kod koje je jedna strana ispupčena a druga udubljena

Od 1829. Niepceu u razvoju heliografije pomaže francuski slikar Louise Daguerre. On se već ranije koristio camerom obscurom prilikom slikanja platna za dioramu, pa je tražio način da trajno "zamrzne" sliku kako bi ubrzao proizvodnju platna. [2]

Premda su došli do nekih poboljšanja, kao što je zamjena kositrene ploče srebrnom i neke druge izmjene, prije bilo kakvog značajnog otkrića 1833. Niépce umire. Daguerre nastavlja s radom i istraživanjima, te dolazi do zaključka da je srebrov jodid (dobiven izlaganjem srebrnih ploča jodovim parama) sam od sebe osjetljiv na svjetlost, te da ne treba jodejski bitumen za dobivanje fotografija. Do najvažnijeg otkrića dolazi slučajno 1835. kada je osvijetljenu ploču ostavio u kemijskom ormariću, te pogledavši nekoliko dana kasnije, na svoje iznenađenje, otkrio da se latentna slika razvila. Daguerre je na kraju zaključio da se slika razvila zbog živinih para iz pokvarenoga termometra. To važno otkriće omogućilo je da se vrijeme eksponiranja skрати s oko osam sati na pola sata.

Sliku uspijeva ustaliti tek 1837. godine i to otopinom kuhinjske soli. Svoj postupak je nazvao *dagerotipija*. Dagerotipije su bile pozitivi koji se nisu mogli reproducirati, te su bile osjetljive i slabo vidljive. [2] [8]

Uz pomoć suradnika Dominiquea Aragoa, Daguerre je dobio finacijsku pomoć od vlade da nastavi s istraživanjima i pokusima. Nakon nekoga vremena u tome je i uspio - dagerotipija je konačno bila usavršena. Način dobivanja - na srebrnoj ploči, djelovanjem jodnih para, nastaje tanka naslaga srebrnoga jodida. Ploča se u fotoaparatu osvijetli, a uz pomoć živinih para razvije se tzv. latentna slika, pri čemu živa prijanja samo na one površine srebrnoga jodida koje su bile više izložene svjetlu. Ploča se fiksirala u natrijevome tiosulfatu i zatim sušila nad plamenom. Dobivena se slika stavljala pod staklo da se zaštiti osjetljiva površina i spriječi oksidacija srebra. [8]

Dagerotipija je ipak imala tehnički nedostatak koji se nije mogao ukloniti: promatrač je vidio ili negativnu sliku ili pozitivnu ili kombinaciju obiju, već prema tome iz kojega je kuta promatrao dagerotipiju te iz kojega je smjera na nju padala svjetlost. Svaka dagerotipija je bila jedinstvena. [2]

## Simulacija dagerotipije

Dagerotipija se dobiva pomoću živinih para, grijanje žive je jako opasan posao, a dobivene pare mogu biti smrtonosne.

Za dagerotipiju potrebno je pripremiti bakrenu ploču koja je galvanizacijom premazana metalik srebrima i polirana da se sjaji. Metalna ploča se postavi u kutiju otpornu na svjetlo (*jodirana kutija*) koja sadrži jod. U kutiji jodine pare se miješaju sa srebrom, stvarajući sloj srebro-jodida osjetljivog na svjetlo čime je obložena ploča. Ploča mijenja nekoliko boja tijekom stupnja jodizacije, od svjetlo do tamno žute, ružičaste, plave i zelene boje.

Na slabijem svjetlu svijetleće, postavlja se osjetljiva ploča u kameru te se izloži subjektu na jakom sunčevom svjetlu. Preporuča se start od 1 minute eksponiranja za svaki otvor objektiva (npr. ako je  $f8 = 8$  minuta eksponiranja na jakom suncu). Preporučljivo je manje vrijeme eksponiranja pri fotografiranju arhitekture, te veća pri fotografiranju stabala i lišća.

Zatim slijedi razvijanje ploče u kutiji ispunjenoj živinim parama koje su zagrijane na  $60^{\circ}\text{C}$ . Tijekom ove faze, živa se stapa sa srebrnim jodidom koji je bio izložen svjetlu.

Ploča se ispere sa razrijeđenom otopinom natrij-triosulfata i nakon toga vodom. Sjene na fotografiji su visoko reflektirajuće polirano srebro, a svjetla mjesta su bijeli amalgami<sup>8</sup> koji rasipaju svjetlo stvoreno pomoću žive, koje je utjecalo na srebro tijekom razvoja. Sušenjem ploče ostaje trajni zapis. [6] [13]

---

<sup>8</sup> Slitina, legura žive s nekom drugom kovinom

## Anthotipija

Anthotipija je slika stvorena pomoću fotoosjetljivih materijala iz biljaka (slika 4). Ovaj proces izumio je John Herschel 1842. godine. Naziv potječe iz grčke riječi *antho*, što znači cvijet. Emulzija je izrađena od zdrobljenih latica cvijeća ili bilo koje druge na svjetlo osjetljive biljke, voća ili povrća.



*Slika 4: Anthotipija*

Proces je objasnio u svom radu („Royal Society“, 1842. g.) *O djelovanju zraka*.

Za dobivanje boja iz cvijeća, obično je postupao na način da latice od svježeg cvijeća, odnosno one dijelove koji posjeduju jedinstvenu boju, zgnječi u mramornom tarioniku, same ili uz dodatak alkohola, istisnuti sok procijedio kroz čisti lan ili pamučnu krpu. Dobiveni sadržaj je premazivao na papir s ravnim kistom, i sušio na zraku bez umjetne topline, ili na blagoj toplini koja izvire uzlaznim strujanjem zraka iz Arnott peći. [1][6]

Najjednostavnije objašnjene Anthotipije je taj, da je to proces koji koristi prirodne pigmente bobica, lišća i cvjetova za svoje koloracije. Često puta boja koja se dobije na papiru nije ista onoj boje cvijeća a razlog je način na koji određeno cvijeće reagira na UV zrake, kiselost ili lužnatost otopine obložene na površini papira. Ovi biljni primjerci samljeveni u tekuću smjesu, pomiješanu s malo denaturiranog alkohola i procijeđeni kroz gazu služe za dobivanje tekućeg senzibilizatora (emulzija). Ovako dobivenom emulzijom obloži se papir, zatim se osuši i stavi u kontakt s dijapozitiv filmom ili nekim objektom (fotogram) na sunčevo svjetlo - često za jako dugo vremena. Prosječno vrijeme eksponiranja ovisi o intezitetu sunčevog svjetla, svježini latica cvijeća, pojedinom potencijalu boje cvijeta, korištenom papiru te korištenju kiselina i lužina. Općenito

govoreći, vrijeme eksponiranja može biti kratka (nekoliko sati korištenjem žutih japonica ili ciklame), ili duga (nekoliko tjedana korištenjem manje osjetljive biljke).

Najsvježije cvijeće daje najbolje boje pa je preporučljivo tražiti svježę vegetacije i laticę. Laticę se mogu osušiti ili ići izravno na izradu rješenja. Najbolja vegetacija, odnosno najosjetljivije biljke i voćke uključuju: smrznute borovnice, maline, jagode, repu, žutu japonicu (najosjetljiviju na izbjeljivanje), iris, crveni mak (Hersehlov najdraži sastojak), špinat, neven, ljubičastu goluždravku, crvenu daliju, i mnoštvo plavog cvijeća.

Mary Somerville je nastavila eksperimentiranje s anthotipijom i nakon što je Herschel ostavio fotografiju da bi prešao na druga područja znanstvenog istraživanja. Istaknula je kako se "djelovanje zraka prosječne refrakcije (mogućnosti prelamanja svjetlosti) na povrće povećava dodatkom malo sumporne kiseline." [6]

### Simulacija anthotipije

Postupak izrade anthotipije je vrlo lagan i jednostavan. Svježę ili osušena biljka/voćka se izreže na komadiće i samelje pomoću blendera ili tarionika. Dobivena tekuća smjesa se pomoću gaze, pamučne krpe ili filtera za kavu procijedi u novu posudu.

U čisti tekući sok (emulziju) se dodaje par kapi alkohola. Kod tamnijih fotografija emulzija je deblja te se dodaje manje vode/alkohola, više a kod „lakših“ fotografija.

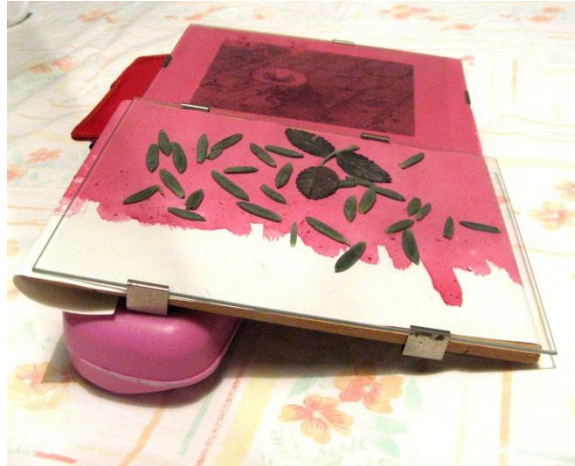
Može se koristiti bilo koji papir koji će održati emulziju, ali budući da stoji na suncu nekoliko dana ili tjedana, najbolje je raditi s debelim akvarel papirom. Stražnji dio papira se navlaži s spužvom da papir postane mokar (ali ne i da kaplje), zatim se okrene i premaže



*Slika 5: Premazivanje papira*



emulzijom. Važno je premazati papir dok je vlažan da se izbjegnu potezi kista u konačnoj realizaciji (slika 5).



*Slika 6: Ekspoziranje papira na sunčeosvijetlu*

Kad se premaz osuši, na papir se stavlja dijapozitiv film (dijapozitivi daju pozitivne, a negativni negativne slike) ili neki objekt (fotogram), te se potom „uokviri“ - postavi na ravnu površinu i preklopi staklom te kvačicama učvrsti da ne bi došlo do neželjenog pomicanja.

Okvir se zatim postavi na sunce sve dok se ne dobije potrebna fotografija (fotogram). Ovisno o biljci/voću vrijeme ekspoziranja može trajati nekoliko sati/dana/tjedana (slika6).

[12]

### 2.3. Cijanotipija

Cijanotipija je prvi "jednostavni, potpuni i praktični fotografski proces" u kojem se ne koristi srebro. Ovo je otkriće Johnu Herschelu, 1842. godine, omogućilo je trajnu pozitivnu sliku u različitim tonovima plave boje. Herschel je izumio cijanotipiju, argentotipiju, antotipiju, također je tvorac riječi „positive“, „negative“, „photograph“, „snapshot“.[10]

Cijanotipija je najčešće prva tehnika kojom se ulazi u svijet starih fotografskih procesa zbog svoje jednostavnosti u tehničkom smislu, ljepote i varijacija. Kao i kod većine tehnika, veličina finalne (pozitivne) slike određena je veličinom samog negativa (kontakt kopija). Umjesto negativa mogu se koristiti i razni prozirni, polu prozirni i neprozirni objekti. Plavi ton je glavna karakteristika cijanotipijske slike(slika 7).



*Slika 6: Cijanotipija*

Metoda rada uključivala je običan papir koji bi se senzibilizirao željeznim solima, kalijevim ferocijanidom i željezo amonij citratom. Rezultat toga je postojana slika, koja nakon nekog vremena može izbledjeti ukoliko je dugo izložena direktnoj sunčevoj svjetlosti. Ukoliko se to dogodi, slika se u potpunosti može „vratiti“ ako se ostavi na tamnom mjestu nekoliko dana. Cijanotipija je vjerojatno jedini fotografski proces koji ima ovu osobinu. Može se izvoditi na različitim materijalima (papiru, staklu, tkanini, keramici itd.), te u kombinaciji sa drugim fotografskim tehnikama. Cijanotipijom se mogu postići

odlični rezultati, a korištenjem različitih tonera (kava, čaj...), uvodi se alternativa plavoj boji slike.

U profesionalnim krugovima cijanotipija se koristila za izradu kopija nacрта i crteža, a čak se i danas povremeno koristi. Od intenzivno plave boje koja se dobiva tijekom vremena eksponiranja dolazi i naziv „plava kopija“ (blueprint). U izradi pozitiva zahtijeva vrlo kontrastne negative, osjetljive su na svjetlo, pa je zbog toga bila pogodna za kopiranje nacрта, a ne fotografskih negativa.

Jedna od prvih koja je koristila cijanotipiju je Anna Atkins, koja je u listopadu 1843. postala prva osoba koja je proizvela fotografski ilustriranu knjigu pomoću cijanotipije. U knjizi su se nalaze 424 cijanotipije, a knjiga se zove „British Algae: Cyanotype Impressions“. Tiskana je privatno i objavljivana je u nekoliko dijelova više od deset godina. Njezina knjiga prethodi Talbotovoj „Olovka prirode“ 1844 („Pencil of nature“). [1][6][10]

### Simulacija cijanotipije

Cijanotipija se sastoji od dvije jednostavne otopine:

Otopina A : 10 grama željezo amonij citrat (zeleni) i 50 ml vode

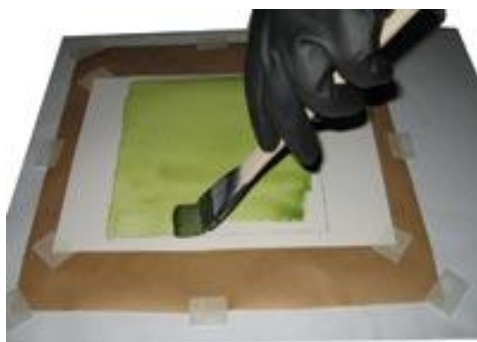
Otopina B : 4 grama kalij fericijanidom i 50 ml vode

Otopine se dobiju otapanjem kemikalija u vodi, sve dok se ne otope. Zatim se jednake količine tih dviju otopina pomiješaju u novu posudu (slika 7). Neiskorištene otopine mogu se čuvati odvojeno u zatamnjanim bočicama daleko od svjetla, ali trajnost im nije duga. U ovom postupku preporučuje se koristiti gumene rukavice. Obična žarulja ili žarna nit, sigurna je za korištenje, dok UV svjetlo utječe na fotografije.

Koristeći kist nanese se dobivena otopina (emulzija) na materijal (papir, karton, tekstil ili bilo koji prirodni materijal koji se može koristiti za ispis, kod papira najbolje koristiti akvarel papir) (slika 8). Važno je da tijekom premaza, radni prostor bude slabo osvijetljen. Nakon što je materijal premazan ostavlja se sušiti u mraku.



Slika 7: Otopine



*Slika 8: Premazivanje papira*

Kontakt kopijom se postavlja negativ na osušeni senzibilizirani materijal te učvrsti staklom(uokviriti). „Okvir“ se izlaže (eksponira) prirodnom sunčevom svjetlu (tradicionalni izvor), mogu se koristiti i UV lampe(slika 9). Također se mogu napraviti i fotogrami, tako da se postavi predmet na materijal i zatim izloži sunčevom svjetlu/UV lampama. Vrijeme eksponiranja varira, od nekoliko minuta (sunčano nebo) do nekoliko sati (oblačno nebo).

Kad je papir eksponiran, ispere se u hladnoj vodi par minuta. Ispire se otprilike 5 minuta, sve dok se ne uklone suvišne kemikalije. U ovom procesu događa se oksidacija koja izvlači plavu boju na papir. Ako se želi ubrzati oksidacija, fotografija se postavlja u posudicu s vodikovim peroksidom (nakapanjem par kapi vodikovog peroksida ( $H_2O_2$  ,upotrebljava se kao sredstvo za bijeljenje, oksidaciju i dezinfekciju)). Fotografija u trenutku prelazi iz plave u tamno plavu boju. Ova akcija služi da se ubrza oksidiranje željeza u par minuta, dok bez ove akcije do oksidacije dolazi nakon nekoliko dana. Dobivena fotografija/fotogram se osuši. [6][10]



*Slika 9: Eksponiranje fotografije*

## 2.5. Kalotipija

Henry Fox Talbot je 1835. godine snimio prvu trajnu negativ-fotografiju koristeći se papirom umočenim u srebrni klorid, fiksiran slanom otopinom. Otkrio je da je sol supstanca koja zaustavlja postupak i trajno konzervira sliku od daljnjih promjena. Iako je njegov izum bio od velikoga značaja, nije postao popularan. Otkrio je proces kemijskoga razvijanja tako da - kad nije uspio dobiti sliku na papiru – ponovno je prevlačio papir srebrnim galonitratom, namjeravajući ga ponovno osvjetliti. No, na njegovo veliko iznenađenje, na papiru se pojavila slika. Sliku je fiksirao kalijevim bromidom. Usavršavajući svoj postupak, Talbot ga je do 1841. toliko unaprijedio da je postao brz kao i Daguerrov, te mu je mogao konkurirati. Za razliku od dagerotipije, rezultat kalotipije je bio negativ od kojega se moglo proizvesti više pozitiva. Slike su se mogle dobiti osvjetljavanjem kraćim od 30 sekundi. Procesom ponovnoga premazivanja, poput fotogeničnih crteža, mogli su se dobiti pozitivi(slika 10). Fox Talbot je ubrzo patentirao svoj proces i nazvao ga kalotipija, prema grčkoj riječi *kallos*, što znači lijep. [1][2]



*Slika 10: Snijegom prekriveni krajolik, Talbot, oko 1844. godine*

Zahvaljujući njegovu otkriću, brzina kalotipijskoga procesa omogućila je komercijalno snimanje portreta. Tako su se fotografije izrađene pomoću negativa odlikovale jednim karakterističnim svojstvom - mekoćom i toplinom tonova, što je djelomično potjecalo od nitaste strukture papira koji je služio kao podloga za negativ. Linije su gubile oštre obrise, a detalji su se pomalo rasplinjavali.

U knjizi „The Pencil of Nature“, koja je tiskana 1844. godine, Talbot je opisao svoj proces, kao i to kako je došao na ideju za svoj pronalazak. Godine 1845. objavio je i drugu

knjigu, također ilustriranu fotografijama, „Sun Pictures in Scotland“. Sve svoje pronalaskе, uključujući i knjige ilustrirane fotografijama, zaštitio je patentima.

Osim Talbotove formule, u godinama nakon njegovog patenta razrađeno je više modifikacija osnovnog procesa. Najvažnije su ona iz 1847. godine što ju je pred Francuskom akademijom predstavio Louis-Désiré Blanquart-Evrard kao unapređenje Talbotovog postupka kalotipije, te osobito varijacija temeljena na navoštenom papiru Gustavea Le Grayja iz 1851. godine, koja je zahtijevala voštenje papira prije nanošenja svjetloosjetljivih kemikalija. Njegov negativ proces prozvan je *ceroleines* ili „LeGray's Process“. Pozitivi napravljeni s kvalitetnim papirom ovog negativa imali su odlične rezultate i tonske raspone, ali brzo je zamijenjen mokrim negativ pločama. Vosak je složena smjesa te se preporučavalo koristiti bijeli umjesto žutog voska. Talbotovi negativni su često bili zamrljani i neujednačenih transmisija svjetla, dok je LeGrayev proces voštenja prije same obrade bio bolji. [2]

Talbot je surađivao i sa znanstvenikom Johnom Hershelom, koji prvi uvodi izraz fotografija 1839. godine. Izraz fotografija nastao je spajanjem grčkih riječi fotos (svjetlo) i grafein (crtati). [1]

### Simulacija kalotipije

Simulacija kalotipije se izvodi u 2 dijela.

Prvi dio:

Za proces kalotipije potrebno je u 200 do 300 ml destilirane vode pomiješati 7,5% otopine srebro nitrata (u svakih 100 ml destilirane vode staviti 7.5 g srebro nitrata) sve dok se srebro nitrat u potpunosti ne otopi. Dobivena otopina se sprema u bočicu od jantar stakla (zbog svoje fotosjetljivosti). Tijekom ovog procesa koriste se rukavice i zaštitne naočale. Također se izrađuje 5.5 % otopina kalij jodida (5,5 g kalij jodida u svakih 100 ml destilirane vode, te se sprema u bočicu od jantar stakla.

Na odabranom komadu papira označava se olovkom površina koja će se senzibilizirati. Označena površina se zatim akrilnim kistovima premaže 7,5 % otopinom srebro-nitrata i ostavi sušiti. Kad papir postane vlažan, uroni se u otopinu kalij jodida.

Ostavi se uronjen oko 2-3 minute, tako da se srebro-nitrat i kalijev-jodid pretvore u srebro-jodid. Papir će promijeniti boju, iz izvorne bijele do žute. Zatim se papir ispere u destiliranoj vodi sat ili dva (s više promjena vode).

Ispiranjem viška jodida i kalijevog nitrata formiranog tijekom prethodnog koraka, na papiru je zadržan srebrni jodid. Nakon sušenja, jodirani je papir senzibiliziran nanošenjem otopine srebrnog nitrata te octene i galne kiseline (galo-srebrni nitrat). Ovaj proces se mora provesti u vrlo slabo osvjetljenom prostoru, koristi se crveno svjetlo ili svjetlo za kukce (Talbot je koristio svijeću, ovdje je najvažnije izbjeći plavi kraj spektra). U izvornom procesu Talbot je koristio galansku kiselinu, što se kasnije pokazalo da je kemijski nepotrebna i zapravo vrlo problematična, jer galna kiselina brzo oksidira i odgovorna je za prerano tamnjenje (zamagljivanje) na slici. Eliminacijom te kiseline kalotipija će biti uspješnija.

Drugi dio:

Potrebna je 11,4% otopina srebrnog nitrata (11,4 g srebrnog nitrata u 100 ml destilirane vode). U 28 ml dobivene otopine dodaje se 5,5 ml octene kiseline.

Korištenjem plastičnih kapaljki nakapa se 10ak kapi dobivene otopine u svakih 8 ml destilirane vode. Ako se ustanovi da je koncentracija preslaba, jednostavno se smanji količina destilirane vode u smjesi. Senzibilizator se primjenjuje na jodiranom papiru na onom dijelu koji je prethodno označen olovkom. Premaže se akrilnim kistom ili pamučnom četkicom, te se osuši i smjesti 1-2 min u tamnu komoru. Talbot je u izvornom dijelu procesa, nakon senzibilizatora umokao papir u vodu, zatim isprao i osušio. Rekao je kad je papir suh, sposoban je za uporabu. Ako je papir bio čuvan u mraku, tvrdio je da se može koristiti u fotoaparatu za 3 mjeseca bez značajne razlike u kvaliteti i mogućnosti snimanja slika pomoću camere obscure. Ipak nije to uvijek bio slučaj, te je upozoravao da ga je bolje odmah koristiti nakon sušenja. Jedan od načina je bio da se papir koristi odmah nakon upijanja senzibilizatora, tad se papir koristio u fotoaparatu u vlažnom stanju, a ispis je smanjio izgled za maglu ili potamnjenje papira.

Ako se kod kalotipije negativa koristi kamera opskura, treba imat beskonačno strpljenja i optimizma. Početno vrijeme eksponiranja na sunčanom danu f/8 je oko 2 minute. Eksponiranje još vlažnog papira bilo je kraće od vremena za eksponiranje suhog papira, a u prosjeku je trajalo od 1 do 10 minuta.

Razvijanje negativa se radi u tamnoj komori pod istim uvjetima kao i kod senzibilizacije papira i također se koriste sigurnosne rukavice. Nakon eksponiranja, latentna slika se razvija u otopini jednakoj onoj korištenoj za senzibilizaciju, a vrijeme razvijanja i gustoća negativa ovise o omjeru srebrnog nitrata i octene te galne kiseline. Kako galna kiselina nije koristila prije, tako se ne koristi ni kod razvijanja. Umjesto toga pojačava se octena kiselina kako bi spriječila zamagljivanje ako je to potrebno. Eksponirani papir se polegne na zagrijanu staklenu površinu i lagano kistom premaže otopinom srebrnog nitrata. Talbot je u ovom procesu grijao papir kako bi izvukao fotografiju, u današnje vrijeme često se koristi sušilo za kosu što nije dobra ideja jer će isušiti papir prebrzo. Umjesto toga napuni se posuda s toplom vodom i postavi veći dio debelog stakla preko njega. Takvim zagrijavanjem na negativu se stvaraju tamnije vrijednosti. Toplina ubrzava kemijski proces i potiče maglu i tamnjenje u kalotpiji, pa je u tom slučaju najbolje izbjeći zagrijavanje papira. Ipak razvijanje bez zagrijavanja će trajati duže (do sat vremena) ali će se izbjeći magla.

Nakon razvijanja negativ se ispiru u čistoj vodi nekoliko minuta kako bi se uklonila sva slobodna srebra prije fiksiranja.

Negativi su zatim fiksirani upotrebom natrijevog tiosulfata (hipo) (natrij triosulfat 10% razrijeđen – 100 g natrij triosulfata u 1000 ml vode). Fiksira se na otprilike 4.5 minuta ili duže, sve dok žute nijanse nestanu s papira. Ako se još vidi žuta boja na papiru, to znači da je na papiru još uvijek prisutan srebro jodid.

Fiksirani papir ispiramo u vodi za otprilike 20-30 minuta, zatim osušimo. Po sušenju se nanosi sloj voska radi prozirnosti i osiguravanja kraće vrijeme eksponiranja kod izrade pozitiva.

Koristi se mekani prozirni vosak koji se može uspješno nanositi s prstom.

U papir se lagano utrljava vosak prstima kružnim pokretima da ravnomjerno prekrijemo čitavo područje negativ slike. Zatim se pomoću sušila za kosu puše preko površine dok se vosak ne otopi i upije u papirna vlakna.

Druga metoda je također dobra, a ta je da se u papir utrlja biljno ulje dok on ne postane proziran. Ulje će uvijek biti dio papira pa u i procesu razvijanja između kalotip negativa i senzibiliziranog slanog papira koristi se prozirna folija. Nakon što se na negativ nanese vosak, može se koristiti kao kontakt negativ za kompatibilne procese, kao što su slani



papir, cyanotipija, albumin ili se može ponoviti ovaj postupak s novim osjetljivim papirom za dobivanje pozitiva kalotipija.

Potrebno je razlikovati pojam kalotipije od slanog papira. Naime, izraz kalotipija, premda predstavlja isključivo negativ fazu Talbotovog procesa, u hrvatskoj se literaturi osim za negative na papiru uvriježio također i za pozitive na slanom papiru. Kao što je iz već navedenog vidljivo, sam je proces izrade negativa na papiru, premda baziran na Talbotovom otkriću, doživio nekoliko modifikacija koje se danas promatraju odvojeno od Talbotovih negativa. Pojam kalotipija u slučaju pozitiva je pogrešan i treba ga izbjegavati, te tehniku pozitiva odrediti isključivo prema fotografskom procesu kojim je izveden (slani papir, albuminska fotografija...), a same negative, koje je iznimno teško razlikovati, nazivati jednostavno negativima na papiru.

Iz negativa na papiru pozitivi su najčešće izrađivani na slanom papiru, a od 1850. godine i na albuminskom papiru. [6]

### 2.3.1. Slani papiri

William Henry Fox Talbot i njegova nova mladenka Constance, otputovali su na jezero Como u Italiji, na medeni mjesec. Dok je tamo bio, pokušavao je napraviti pristojan crtež jezera sa svojom *camerom lucidom*<sup>9</sup>(slika11). [6]



Talbot, suočen sa svojim posvemašnjim nedostatkom talenta za slikanje generirane slike iz

modela, dosjetio se kako bi to moglo biti šarmantno trajno hvatanje slika koje je vidio na usavršeniji način i kako bi

kad se vrati kući impresionirao svoje prijatelje. Kad se vratio u Englesku, počeo je raditi na rješenju za svoju inspiraciju. 1834. godine osmislio je početke značajnog otkrića. Koristeći znanje u eksperimentiranju sa srebro solima od vizionara, kao što su Humphrey Davy, Thomas Wedgwood i Carl Wilhelm Scheele, Talbot je nastavio stvarati precizne fotograme kontura cvijeća, lišća, perja, čipke, na slanom i srebro nitratno senzibiliziranom mediju. Svoje je otkriće prozvao fotogeničnim crtežima (photogenic drawing). [6]

Slika 11: camera lucida

#### Simulacija slanog papira



Slika 12: Premazivanje papira

Promiješa se slana otopina dobivena od natrijev klorida 2,0 g s destiliranom vodom 100 ml.

Prije premazivanja papir se na poledini označi s olovkom kako bi raspoznali nakon što je obložen i osušen s koje je strane premazan. Važno je da papir ne bude previše proziran jer će imati tendenciju da upije previše otopine. Koristeći samoljepljive trake rubovi se papira zalijepe na staklo, radi lakše upotrebe. Pomoću kista papir se premaže slanom otopinom, te se osuši (slika 12).

<sup>9</sup> Optički uređaj koji umjetniku služi kao pomoć u crtanju

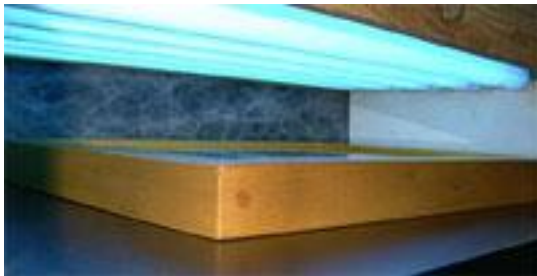
Nakon što se slani papir osuši pod uvjetima sigurnosnog svjetla, premaže se s srebro-nitratom. Slani papir je uglavnom osjetljiv na ultraljubičasto svjetlo, a ako se izloži niskoj razini svjetlosti žarulja sa žarnom niti neće se magliti. Potreban je veliki oprez da srebro nitrat ne dospije na kožu ili, još važnije, u oči (moguće je slijepilo). Ako se koristi kist, potrebno je koristiti odvojene kistove za svaki postupak. Također, potrebno je korištenje papira odvojiti od pipeta i štapića za premazivanje. Papir se osuši u mraku te je spreman za osvjetljavanje i treba ga koristiti odmah kako bi se izbjeglo zamaglivanje.



*Slika 13: Kontakt-kopija*

Ekspozira se na suncu tako da se kontakt-kopijom<sup>10</sup> negativ kopira na slani papir (slika 13).

Sunce je najveći izvor svjetla lako dostupan i daje najbolji kontrast. Nedostaci korištenja sunčeve svjetlosti uključuju varijable<sup>11</sup> intenziteta i dugo vrijeme ekspoziranja, a kao zamjena se može koristiti UV svjetla (slika 14). Za optimalne rezultate, potreban je negativ s velikim kontrastom. Slani proces može pružiti profinjene sjene i jasnije pojedinosti, možda bolje nego bilo koji drugi procesi.



*Slika 14: UV svjetlo*

Nakon ekspoziranja, fotografija se ispiri s vodom. Kako voda iz slavine zna biti vrlo alkalna pH oko 8, zna nastati magla. Da bi se to izbjeglo, fotografija se može ispirati tako da se u pet posudica s vodom stavi 1% limunske kiseline. Fotografija se drži po jednu minutu u svakoj posudici. Nakon ispiranja slane fotografije (ispisi) se moraju temeljito fiksirati. Koristi se svježi fiksir otopine 10% natrij triosulfata (Hypo) dodajući 2 grama sode birkabone na svaku litru fiksira. Soda birkabona pomaže da se obuzda izbjeljivanje i da održi fiksir blago alkalnim. Fiksira se par minuta (4-5min), a zatim ponovo ispere vodom iz slavine i osuši. [6][14]

<sup>10</sup> Izravno kopiranje negativne na pozitiv (iste je veličine kao i negativ).

<sup>11</sup> Promjenjiva veličina, promjenjiva vrijednost

### 2.3.2. Albumin papir

Eksperimenti s bjelanjkom na staklu prethodili su onome na papiru. Godine 1847. francuz Niepce de Saint-Victor objavio je proces koji se sastoji od bjelanjaka na staklu, ali je osjetljivost bila niska. Godine 1850 Louis-Désiré Blanquart-Evrard uvodi albumin papir koji je korišten kroz skoro cijelo 19. stoljeće. [6]

Albuminski papir izrađivan je natapanjem jedne strane običnog papira u otopini tučenog bjelanjka jajeta (albumin) i natrijevog klorida, nakon čega bi se papir sušio te senzibilizirao u otopini srebrnog nitrata. Imali su većinom oštar i sjajan izgled, za razliku od mekih i mat izgleda cijanotipije. Neki mat albumin papiri su napravljeni dodavanjem škroba u bjelanjke, ali sjaj bi opet prevladao. Imao je veću izdržljivost površine naspram slanog papira. Izrađivali su se komercijalno u rolama od širine 33 inča, spremne za senzibilizaciju srebro nitratom od strane korisnika. Bilo je sukobljenih mišljenja o učinkovitosti tih materijala – osjetljivost i kvaliteta bili su važni kriteriji. No senzibilizirani albumen papir nije mogao zadržati svoju osjetljivost za pohranu pa se morao senzibilizirati neposredno prije korištenja. Albumin papiri često su bili zlatno tonirani za ublažavanje izbljeđivanja, dobivajući karakteristične ljubičasto-smeđe boje. To je tipična boja fotografije 19 stoljeća, od kojih je većina (procjenjuje se 90%) albumin papir (slika 15). [7]



*Slika 15: Albuminski pozitiv*

Bio je prvi fotografski papir proizveden u velikim količinama. Dagerotipije su bile preskupe za masovno tržište, dok je potražnja za albumin papir narasla, pa je postalo komercijalno moguće uz malo truda skrojiti kvalitetan papir za potrebe fotografije. Albumin papiri su napravljeni u više od jedne debljine, ali većina ih je bila gusta i glatka. [6]

## Simulacija albumin pozitiva

Albuminski pozitivivi se izrađuju na papiru (100%tni pamuk, akvarel papir), tako da ga obložimo emulzijom od bjelanjka (albumin) i soli (natrijev klorid ili amonijev klorid).

Emulzija bjelanjka radi se tako da se u nemetalnu posudu doda 500 ml bjelanjka (otprilike 12 jaja, iz kojih se izdvoji bjelanjak) zajedno s 2 ml 28% octene kiseline, 15 ml destilirane



*Slika 16: Izrada emulzije bjelanjka*

vode i 15 g amonijevog klorida (kao alternativa može se koristiti morska sol) te se sve zajedno miksa (slika 16). Električnim mikserom se smjesa miksa otprilike 30 minuta. Poslije, dobivena pjenasta smjesa se prekrije folijom i ostavi u hladnjaku preko noći. Nakon nekog vremena smjesa se slegne, ostavljajući prljavu pjenu na vrhu, koja se izvadi i odbaci (slika 17). Pomoću filtera preostali bjelanjak (cca 350 ml) se procijedi u staklenku.

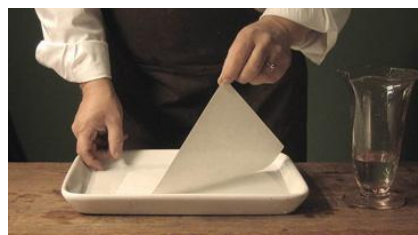
Smjesa se zatim ponovo vrati u hladnjak za otprilike tjedan i tako se dodatno denaturira.

Na odabrani papir pomoću kista se nanese otopina srebra nitrata (15%) koja je osjetljiva na UV svjetlo. Drugi način nanošenja je da se papir lagano u posudicu s otopinom postavi da lebdi na površin (slika 18). 15%-na otopina srebra nitrata se dobije tako da se zamiješa 30 g srebra nitrata s 200 ml vode pod slabim osvjetljenjem.

Zatim se papir osuši u odsutnosti UV svijetla. Osušeni pripremljeni papir se postavi u izravnom kontaktu s negativom te preklopimo staklom. Takav



*Slika 17: Odstranjivanje prljavštine*



*Slika 18: Nanošenje emulzije*

negativ se izlaže na suncu ili UV svjetlu. Neki albumski papiri se eksponiraju minutu ili dvije, dok kod drugih eksponiranje može trajati 15-20 minuta.

Nakon eksponiranja papir se ispire par minuta, te se fiksira pomoću natrij triosulfata (hypo) također par minuta. Opet se ispire i osuši. Toniranjem ovih fotografija poboljšavaju se njihov ton i stabilizira fotografija da ne blijedi. Ovisno o toneru toniranje se može izvesti prije ili poslije fiksiranja fotografije. [6][11]

## 2.4. Mokra ploča

Novi napredak u fotografskoj tehnici bio je kolodij-postupak, što ga je 1851. godine javno objavio londonski kipar Frederick Scott Archer. On je u ožujku u časopisu „The Chemist“ javnosti predstavio rezultate svojih istraživanja na kojima je radio od 1848. godine. Od tada staklo kao podloga postaje kroz više desetljeća dominantno u fotografiji. Za kolodijski negativ na staklenoj ploči uvriježio se naziv "mokra ploča", budući da je isti zahtijevao trenutačno eksponiranje i tretiranje ploče dok je još bila mokra (slika 19). To je u slučaju izlaska iz okvira atelijera iziskivalo nošenje pokretne tamne komore, tako da je ovaj postupak za razliku od negativa na papiru bio češće korišten u atelijerskom radu. On je na staklene ploče nanosio kolodij s kalijevim jodidom, te ih utapao u otopinu srebrnoga nitrata i eksponirao dok bi bile još mokre. Mokre ploče bile su vrlo osjetljive na svjetlo pa su omogućavale vrijeme eksponiranja kraće od 3 sekunde. Ploča se odmah nakon eksponiranja razvijala u otopini galonitrata i fiksirala u natrijevu tiosulfatu ili kalijevu cijanidu. Za izradu pozitiva na papiru upotrebljavao se papir natopljen otopinom kuhinjske soli, na kojemu se slika dobivala direktnim zacrnjivanjem bez razvijanja (slani papir). Kasnije se upotrebljava papir tretiran štirkom, albuminom, a tek kasnije želatinom. Postupak na mokroj ploči zahtijevao je ne samo fotografsko iskustvo, nego i poznavanje kemije. [2][7]



*Slika 19: Kolodij negativ*

Snimanje pomoću mokrih kolodij-ploča ubrzo je postala vladajuća tehnika u fotografiji i potpuno zamijenila dagerotipiju, koja je 1860. godine potpuno napuštena. Kolodij-postupak imao je dosta nedostataka jer su ploče morale biti eksponirane u mokrome stanju i odmah se razvijale. Budući da je sve to bilo čvrsto vezano za postupak u tamnoj komori, bilo je potrebno za snimanje na otvorenome prostoru nositi svu opremu: šator, kutije s pločama, hrpe boca itd. [2]

U to doba nastao je i prvi aparat za povećavanje što ga je konstruirao David Acheson Woodward 1857. godine. Aparat se koristio sunčevom svjetlošću i zbog toga su ga prozvali solarnom kamerom. Nekoliko godina poslije, 1861., Louis Jules Duboscq je napravio aparat za povećavanje koje se koristilo električnim svjetlom. Tako su solarni fotografski aparati nestali iz fotografske industrije jer su ih zamijenili aparatima za povećavanje koji su se koristili lučnim svjetilkama. [1]

### Kolodij postupak

Otapanjem nitroceluloza u eteru i alkoholu dobije se viskozna tekućina zvana kolodij koju prije nanošenja na čistu staklenu ploču treba jodirati. Jodiranje se obavljalo kalijevim jodidom otopljenim u alkoholu, nakon čega se jodirani kolodij nanosi na staklenu podlogu (slika 20). Takva se ploča sa slojem kolodija uranja u srebrni nitrat čime se na površini kolodija i ispod njega stvara svjetloosjetljivi srebrni jodid (slika 21).



*Slika 20: Nanošenje jodiranog kolodija*



*Slika 21: Posudice s otopinom srebrni nitrat*

Ploča se zatim ulaže u fotografski aparat i eksponira između nekoliko sekundi i 3 minute, ovisno o svjetlosnim uvjetima, temperaturi i relativnoj vlažnosti zraka (slika 22). Dobivena latentna slika treba se razviti dok je kolodij na ploči još mokr. U početku je kao razvijlač korištena pirogalna kiselina, a nakon 1860. godine najčešće željezni sulfat.

Fiksiranje razvijene slike obavlja se natrijevim tiosulfatom ili kalijevim cijanidom, nakon čega se ploča ispire, a slika po potrebi pojačava galnom kiselinom i srebrnim nitratom kako bi se povećala prozirnost.

Nakon sušenja na kolodij se u svrhu fizičke zaštite i sprječavanja oksidacije srebra nanosi sloj prirodne smole (sandarak ili šelak). Ograničenost pripreme mokrih ploča na mjestu snimanja godinama se pokušavalo nadići

proizvodnjom tzv. suhe ploče. Suština je bila nanošenje higroskopskog premaza koji bi apsorbirao vlagu iz zraka i tako spriječio sušenje kolodija. U tu se svrhu u kolodij dodaje med ili pivo te albuminski ili želatinski premazi. Navedene intervencije čine ploče slabije osjetljivima, što je rezultira manjom popularnošću i ograničenom upotrebom. Iz kolodijskih negativa pozitivni se najčešće postupkom kontaktnog kopiranja izrađuju na albuminskom papiru, ali ih je također moguće izvesti i na slanom papiru, kao i na papirima s kolodijskim i želatinskim emulzijama uvedenim u kasnijim desetljećima. [6][7]



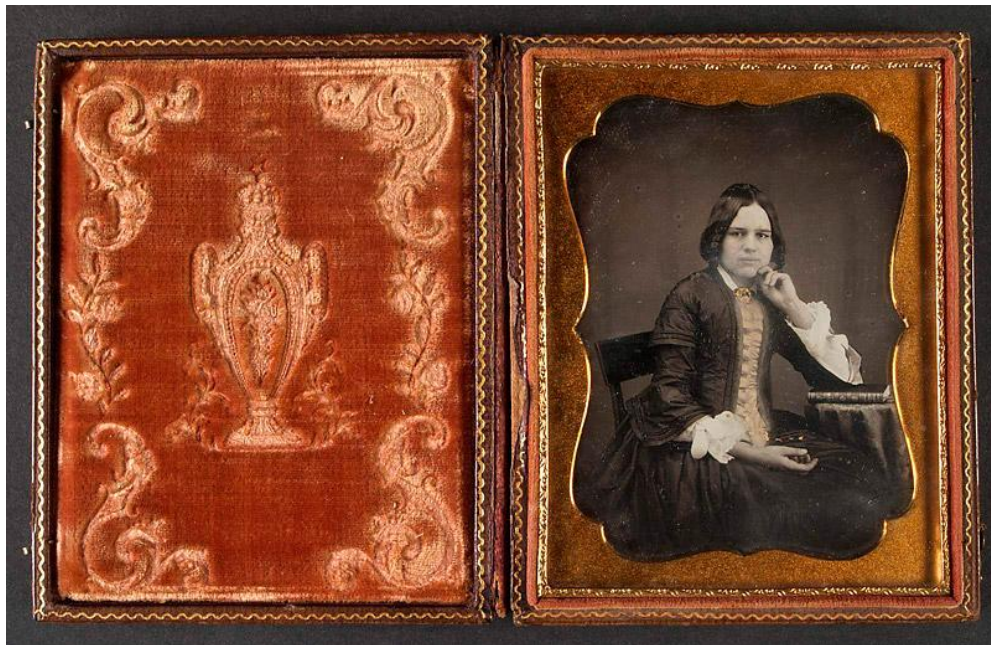
*Slika 22: Fotografski aparat*



## 2.5. Ambrotipija

Kao nusprodukt kolodij postupka nastala je ambrotipija. To su bili tanki negativni na staklu izbijeljeni dušičnom kiselinom. Postavljali su se na crnu pozadinu koja bi okretala tonove i davala slici izgled pozitiva. Ambrotipija je bila više popularna u Americi, koja se pojavljuje od 1854. do oko 1865, a Europi dobiva naziv *amphitype* (slika 23).

Fotografi su, naime, primijetili da se negativ, okrene li se strana s emulzijom prema gore, pojavljuje ispred tamne pozadine kao pozitiv. Zato su na poleđinu negativa lijepili crnu tkaninu ili su je prevlačili crnim lakom. S takvoga negativa nisu se više mogle dobiti kontaktne kopije, no kako pozitiv nije ni trebalo izrađivati, kupac je štedio vrijeme i novac.[2]

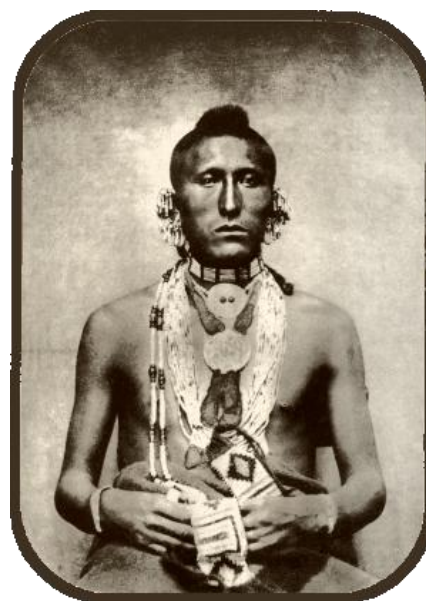


Slika 23: Ambrotipija

## 2.6. Ferotipija

Pojavom lako dostupne Ambrotipije, godine 1856. profesor kemije Hannibal L. Smith patentirao je još jeftiniji i brži postupak pod nazivom *Melainotipija*, ali se za nju u Europi uvriježio naziv ferotipija, a u Americi *Tintipija* (slika 24). [2]

Od ferotipije se nisu mogle izrađivati kopije pa su se mnogi fotografi koristili posebnim fotoaparatima s nekoliko leća, koji su odjednom pravili više snimaka. Fotografija se snimala dok je ploča još bila mokra i razvijala se odmah, prije nego se ploča osušila. Bile su to slike slične ambrotipijama, kod kojih je podloga kolodiju, umjesto stakla, bila metalna ploča. Proces se



Slika 24: Ferotipija

odvijao tako da se tanka zacrnjena pločica premazivala mokrim kolodijem. Zacrnjivanje se najčešće obavljalo pomoću katrana. Materijal je bio jeftiniji, a metoda dobivanja ferotipije brža od tehnike na staklenim pločama. Taj se proces oslanja na činjenicu da negativ naslonjen na tamnu podlogu izgleda poput pozitiva. Kako je fotoosjetljiva emulzija bila žute boje, fotografije nisu bile dovoljno kontrastne. Oštrina i kvaliteta su im poprilično varirale pa su profesionalni studiji izbjegavali korištenje te tehnike, osim za izradu malih fotografija za medaljone. Žućkasta emulzija ponekad bi poprimala crvenkaste pa čak plavkaste i zelene tonove dajući pri tome prekrasne efekte. [1][2]

Ono što je značajno za ferotipiju jest to da je niska cijena metala koji se koristio znatno pojeftinila postupak izrade fotografije i time učinila fotografiju dostupnom široj populaciji, čime je fotografija prestala biti privilegijom bogatih, pa na ferotipiji često vidamo ljude radničkih i seljačkih klasa u opuštenim, spontanim pozama. Na neki način ferotipija predstavlja začetak instant fotografije.

## Simulacija ferotipije

Fotografski postupak ferotipije se može simulirati klasičnim fotografskim postupkom. Pločicu izrađenu od nekog materijala (željezo, aluminij ili olovo) se dobro očisti od prašine i masnoće te se pomoću metalne četke izgrebe tako da se boja što bolje primi. U izvornom postupku ferotipije su se zacrnjivale katranom, no danas se mogu koristiti i crna emajlirana boja u spreju. Boja se ravnomjerno nanese na cijelu površinu ploče. Nakon toga se ploče presvlače fotoosjetljivom emulzijom u tamnoj komori te se nakon toga suše.

Pri eksponiranju se koristi kamera opskura ili fotoaparatus velikog formata (slika 25). Drugi je način da se u tamnoj komori pomoću aparata za osvjetljavanje dijapozitivi osvjetljavaju na fotoosjetljive ploče ili da se dijapozitivi većeg formata kontaktno kopiraju na ploče.

Nakon eksponiranja se razvija negativ koji je ujedno i pozitiv. Pločica se provlači kroz razvijač, zatim vodenu kupku, fiksir s očvršćivačem i na kraju ispiru. Sve tekućine koje se koriste za razvijanje moraju biti hladne da se emulzija ne bi isprala sa pločica. Ako je temperatura za koji stupanj viša od 20°C, emulzija će samo skliznuti s pločice.

Nakon ispiranja pločica se suši, a krajnji rezultat je nova ferotipija. [6]



*Slika 25: Fotoaparatus velikog formata*

## 2.7. Suhe ploče

Ograničenost pripreme mokrih ploča na mjestu snimanja godinama se pokušavalo nadići proizvodnjom tzv. suhe ploče. Suština je bila nanošenje higroskopskog premaza koji bi apsorbirao vlagu iz zraka i tako spriječio sušenje kolodija. U tu se svrhu u kolodij dodavao med ili pivo te albuminski ili želatinski premazi. Najpoznatiji od suhih kolodijskih procesa uveo je Jean-Marie Taupenot 1856. godine nanoseći na kolodij sloj albumina. Takve su ploče davale oštru sliku i mogle su biti čuvane nekoliko tjedana prije upotrebe, ali su istovremeno bile slabije osjetljive te ih je trebalo dulje eksponirati. [2]

### 2.7.1. Albuminski negativ

Albuminski su se negativ pripremali nanošenjem mješavine kalijevog jodida s albuminom (bjelanjak jajeta) na potpuno čistu staklenu ploču. Naneseni se premaz sušio, a zatim senzibilizirao potapanjem u otopinu srebrnog nitrata, nakon čega je ploča bila spremna za eksponiranje. Mogla se eksponirati mokra ili ju je suhu trebalo upotrijebiti kroz sljedećih 48 sati. Latentna se slika nakon eksponiranja razvijala korištenjem galne kiseline u koju se dodavalo nekoliko kapi srebrnog nitrata, zatim fiksirala i sušila. Konačni je rezultat bio negativ iznimne finoće detalja, ograničenja zbog kojih nije zaživjela su u prvom redu bila delikatnost pripreme ploče i niska osjetljivost. Zbog dugog vremena eksponiranja (između 5 i 15 minuta), ovaj proces od samog početka ostao ograničen isključivo na snimanje statičnih objekata.

Od ostalih se negativa, izuzev kolodijskih, albuminske ploče razlikuju po relativno gruboj ručnoj obradi samog stakla i nesavršenim nanošenjem vezivnog sloja. Boja ovisno o korištenom razvijaju najčešće varira od oker narančaste do maslinasto zelene, a na vezivnom sloju se mogu primijetiti oštećenja u obliku karakterističnih pukotina albuminskog veziva, što omogućuje relativno laku i pouzdanu identifikaciju. Za razliku od kolodijskih ploča, na albuminske negative uglavnom nije nanošen zaštitni premaz. [7]

## 2.7.2. Želatinski negativ

Godine 1871. dr. Richard Leach Maddox napravio je fotosenzibilnu suhu ploču s emulzijom od želatine, koja je i poslije sušenja zadržavala svoju osjetljivost. Pojava suhih ploča omogućila je amatersku fotografiju, jer je fotografski proces postao jednostavniji, te se njime mogao svatko baviti. Tako su osamdesetih godina 19. stoljeća ušle u opću upotrebu, a kolodij-postupak je ostao samo u grafičkoj, reproducijskoj fotografiji, gdje se dugo zadržao. Upotreba želatine omogućila je izradu emulzija, vrijeme eksponiranja kraće od jedne sekunde te izradu već gotovih fotografskih ploča spremnih za upotrebu. Ploče tako više nije trebalo pripremati neposredno pred snimanje, a zbog higroskopnosti<sup>12</sup> želatine fotografi su dobili mogućnost naknadnog razvijanja negativa po povratku u atelijer. [9][7]



*Slika 26: Želatinski negativ*

Želatinske suhe ploče intenzivno su korištene do 1920-ih godina kada ih je istisnuo lakši negativ film na nitratnoj podlozi, ali ih se nastavilo koristiti kroz skoro cijelo 20. stoljeće u znanstvene svrhe kad je bila izražena potreba za savršeno ravnom i stabilnom transparentnom podlogom kao što je staklo. Prve su želatinske ploče bile osjetljive samo na plavi i UV dio spektra. Kasnijim uvođenjem ortokromatske emulzije proširile su osjetljivost negativa na zeleni i žuti dio spektra, a pankromatske dodatno i na cijeli vidljivi dio spektra (slika 26).

Industrijski pripravljene suhe ploče značile su veliki korak naprijed u fotografiji. Fotograf je unaprijed raspolagao pripremljenim negativ materijalom koji je, uvijek spreman za snimak, mogao biti eksponiran u najpogodnijemu trenutku i znatno kasnije razvijan. [9]

---

<sup>12</sup> Higroskopnost je svojstvo nekih organskih materijala (duhana, papira) da preuzimaju vlagu iz okoline ili je predaju okolini.

### 2.7.3. Filmovi

Izrada suhih ploča je Georgea Eastmanna navela da izradi stroj koji nanosi emulziju na staklo, te tako 1881. godine otvara tvrtku The Eastmann Dry Plate Company za proizvodnju fotografskih materijala (slika 27). Svjestan da fotografija neće postati popularnim hobbijem dok se kao materijal za snimanje ne pojavi nešto lagano, jeftino i savitljivo, zamijenio je suhe ploče filmovima. Princip smotanoga filma nije



Slika 27: The Eastmann Dry Plate Company

bio nov, no do tada još nitko nije uspio komercijalno proizvesti takav film, sve dok Eastman nije pronašao stroj koji je omogućio masovnu proizvodnju filmova. Eastmanov tzv. američki



Slika 28: Kodak broj 1

film bio je svitak papira presvučen tankim slojem želatinske emulzije koju je nakon razvijanja trebalo odvojiti od neprozirne podloge. Tako je nastao transparentan negativ od kojega su se zatim mogle izraditi kopije. Godine 1888. konstruirao je kameru koja je sadržavala rolu za oko 100 snimaka, dao joj je ime KODAK<sup>13</sup> - naziv koji se na svim jezicima jednako izgovara. Ime tvrtke Kodak zapravo ne znači ništa konkretno. Jednostavno, tražili su kratku riječ koju će ljudi širom svijeta moći lako i točno izgovarati. Nakon eksponiranja, razvijanja i fiksiranja, vrpca bi se pritiskala licem

na staklenu ploču presvučenu slojem kolodija i močila vrućom vodom. Tako omekšana želatina prenesena je s papira na staklo, nakon čega su na poleđinu negativa stavljeni tanki listići želatine ovlaženi vodom i glicerolom te na njih zaštitni sloj kolodija. Postupak transfera emulzije s papira na želatinu dovršen je sušenjem. [1][2][9]

<sup>13</sup> Kodak broj 1 (slika 28) bila je 17 cm duga i 10 cm široka kutija s određenom vremenskim eksponiranjem od 1/25 sekunde - dovoljnom da snimi i objekte koji tijekom snimanja nisu potpuno mirovali. Nepomično podešen objektiv osiguravao je oštre snimke svih objekata na udaljenosti od 2,50 m ili više. Slike nisu bile pravokutne nego okrugle, pa se čitav otvor objektiva koristio za sliku.

Prvi pokušaj da se celuloid, koji je pronašao John Wesley Hyatt, pripremi za podlogu fotografske emulzije nije uspio, jer je celuloid bio mutan i neravnomjerno proziran. Tako je Eastmann u suradnji s kemičarom Reichenbachom uspio usavršiti celuloidnu traku i od nje napravio rol-film koji je omogućavao da se kamere pune na dnevnoj svjetlosti. Osnova za proizvodnju celuloida od kojeg su izrađivani filmovi jest celuloza dobivena iz pamučnih ostataka. Nitroceluloza se dobivala obrađivanjem tih vlakana dušičnom kiselinom, a moguće ju je rastopiti u organskim otopinama i izvesti u formi tankih prozirnih listića. Od 1903. godine na pozadinu negativa dodavan je sloj želatine u svrhu poboljšanja stabilnosti i sprječavanja savijanja filma. Negativi na nitroceluloznoj podlozi izrađivani su kao plan filmovi, filmovi u svitku te za potrebe filmske industrije i to isključivo u standardiziranim formatima.



*Slika 29: Acetatcelulozni filmovi*

Acetatcelulozni film (poznat i kao sigurnosni film) razvijen je kao zamjena za lakozapaljivi nitrocelulozni film krajem 19. stoljeća, no stvarni je prijelaz na novu podlogu ozbiljnije započeo tek 1920-ih (slika 29). Kao i kod nitratnih filmova, acetat je dobiven iz celuloznih vlakana pamučnih ostataka, ali ne s dušičnom nego octenom kiselinom. Kemijska obrada negativa u osnovi se ne razlikuje od obrade nitroceluloznih filmova, uz iznimku uvođenja amonijevog tiosulfata (tzv. brzi fiksir) kao fiksira, koji se počeo koristiti usporedno s natrijevim tiosulfatom. [7][9]

Radilo se i na razvoju tehnike koja bi omogućila stvaranje slike u boji. Prvi uspješni



eksperiment kojim je proizvedena slika u boji bio je izveden 1861., a izveo ga je fizičar James Clerk Maxwell. Ti prvi eksperimenti su se provodili tako da su se koristile tri kamere ili bi se činila tri vremenska eksponiranja s filterima u boji. Prvi komercijalni kolor film bio je autochrome (1907.), a prvi moderni kolor film je bio kodachrome (1935.) i zasnivao se na trima obojenim emulzijama (slika 30). [1][2]

Upotreba poliestera započela je 1955. godine, najprije u slučajevima koji su iziskivali negative na sigurnoj i stabilnoj podlozi (grafička industrija), a tijekom 1960-ih i 70-ih i kao zamjenska podloga za plan filmove. Pozitivi se izrađuju isključivo na želatinskim papirima za razvijanje jednako kao i iz acetatceluloznih negativa

Razvojem filma u svitku povećao se broj formata. Do danas je najpopularniji svakako ostao tzv. leica format veličine 24 x 36 mm, nazvan prema proizvođaču Leica foto aparta. Različiti formati, kao što su npr. leica, rol-film, film u svitku i plan-film javljaju se i u određenim, različitim veličinama. Najčešće su to veličine 6 x 4,5 cm; 6 x 6 cm; 6 x 7 cm, 6

*Slika 30: Prva fotografija u boji*

x 9 cm, 9 x 12 cm; 10 x 15 cm; 13 x 18 cm itd. Godine 1889. u Parizu su na Prvome međunarodnom kongresu o fotografiji, prigodom Svjetske izložbe, dogovoreni su standardi fotografskih formata. Osnova standarda postala je Daguerreova ploča, koja je bila veličine 18 x 24 cm. Iz nje su izvedeni i svi ostali današnji formati pozitiva. [2]



### 3. POSEBNE TEHNIKE U FOTOGRAFSKOM LABORATORIJU

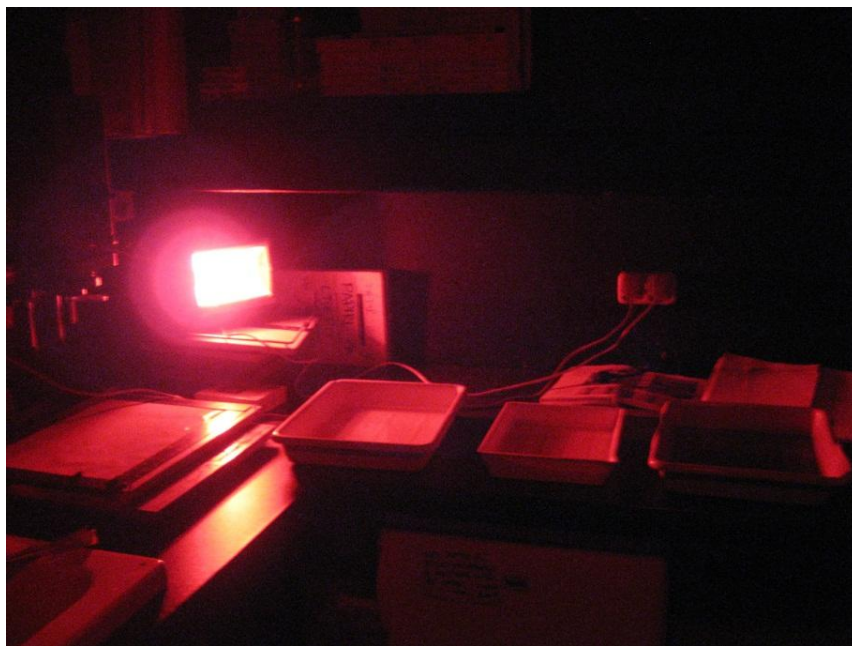
U ovom poglavlju se govori o klasičnim fotografskim sustavima, konkretno crno-bijeli negativ-pozitiv sustav. Neovisno o kojem se sustavu radi, tehnički i kreativni dio posla započinje snimanjem gdje se odabirom motiva, uvjeta rasvjete, elemenata vremenskog eksponiranja, odabirom objektiva, načinom mjerenja svjetla, odabirom rakursa te korištenjem različitih filtera bitno određuju karakteristike konačne fotografije. Kod crno-bijelog negativ-pozitiv sustava poslije snimanja slijedi kemijska obrada filma te nakon toga izrada fotografija u fotografskom laboratoriju. Ovaj sustav omogućava da se u svakoj fazi, od snimanja, razvijanja filma do izrade same fotografije, može utjecati na konačne karakteristike fotografije. Kako je izrada crno bijele fotografije dug proces, često se smatra ekskluzivnom. U prijašnjem poglavlju se govorilo o povijesnim tehnikama dobivanja fotografije i mogućnosti simulacija tih tehnika u danas aktualnim fotografskim sustavima, a ovdje se govori o posebnim tehnikama izrade u samom fotografskom laboratoriju. Prije razrade posebnih tehnika važno je znati „normalni“ proces razvijanja crno-bijelog negativa i pozitiva. [5]

Kod kemijske obrade negativa, film se najprije namotava na spiralu u potpunom mraku te stavlja u dozu za razvijanje. Nakon što je doza zatvorena, doza omogućuje ulijevanje i izlivanje kemikalija, a onemogućuje dolazak svjetla na film, pa se svi daljnji procesi obrade filma provode pri „normalnoj“ rasvjeti. Zatim se u dozu ulije razvijач (potrebno je paziti na temperaturu, vrstu i vrijeme) te ga povremeno promiješati. Nakon što se izlije razvijач, nalije se prekidač (voda ili voda s dodatkom octene kiseline) koja prekida razvijanje i nemogućnost zaostalog razvijач da dođe u fiksir. Nakon par minuta izlije se prekidač te se u dozu ulijeva fiksir koji uklanja neosvijetljen halogen srebra s foto materijala pretvorbom u brom-natrij. Nakon fiksiranja, fiksir se izlije iz doze te se film ispire, a zatim suši (slika 31). [4][5]



*Slika 31: Ispiranje filma*

Proces izrade pozitiva se odvija pod prigušenim crvenim svjetlom u fotografskom laboratoriju (slika 32). Proces je kemijski sličan razvijanju negativa. Pomoću aparata za povećanje osvijetli se fotopapir te se stavi u posudicu s razvijачem da se fotografija razvije. Razvijач pozitiva reagira s osvijetljenim kristalima srebrne soli, srebro oslobađa njegove halogene komponente, ostavljajući mala nepravilna zrna metalnog srebra. Mnoštvo takvih zrnaca čini crnu srebrnu sliku (crno ili sivo na slici). Kad se fotografija razvije, vadi se iz posudice razvijачa i stavlja u posudicu s prekidačem. Prekidač može biti kao i kod negativa voda ili voda s dodatkom octene kiseline. Nakon što se fotografija u prekidaču prestala razvijati, stavlja se u posudicu s fiksirom par minuta, zatim se ispiru u tekućoj vodi. Ovisno o vrsti papira, traje od pet minuta do par sati, s time da je prosječno trajanje ispiranja dvadesetak minuta. [4]



*Slika 32: Fotografski laboratorij*

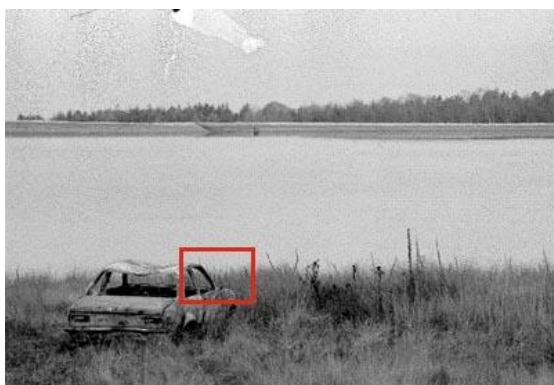
Korištenje posebnih tehnika rada omogućuje kreativnu izražajnost i korekciju pogrešaka nastalih pri primjeni osnovnih tehnika. Ovdje su navedene najvažnije tehnike koje pokazuju kako njihova primjena otvara potpuno nove mogućnosti u fotografiji.

### 3.1. Retikulacija

Retikulacija je efekt stvaranja mrežaste strukture, tj. nabiranje želatine negativa (slika 33, 34). To je posebna laboratorijska tehnika koja se glavnim dijelom provodi pri izradi samog negativa ili na gotovom, već razvijenom negativu. Način na koji se dobije može bit uzrokovan hladnim razvijanjem iza kojeg odmah slijedi vrući fiksir ili obratno. Većina filmova imaju svojstvo otpornosti prema stvaranju mrežaste strukture, ali taj efekt se može ponekad proizvesti razvijanjem na temperaturi iznad 40°C. Emulzija na negativu će popucati i početi se odvajati od podloge ako je negativ izložen naglim promjenama temperature.

Problem ovog procesa je da se u samom procesu kod razvijanja, retikulira cijeli film. Želi li se izraditi jedna fotografija sa filma ili određeni dio, normalnim postupkom se razvije negativ te one dijelove koje se žele retikulirati stavi se u posudu u koju se ulije vrela voda. Film se drži oko pola minute, zatim izlije vrela voda, te ulije hladna voda (što hladnija, približno 0°C ) u kojoj se drži film par minuta . Postupak je moguće ponoviti.

Također se može stvoriti mrežasta struktura kod tek razvijenih, neotvrđenih (koristi se fiksir bez otvrđivača) negativa sa 10% rastopinom natrij-karbonata. Film se umoči u otopinu temperature oko 49°C i pričekava dok se emulzija ne počne nabirati, a zatim se film ispere u vodi i osuši. [4][5]



*Slika 33: Retikulirani film*



*Slika 34: Povećani prikaz retikulacije filma*

### 3.2. Bareljef

Bareljef je specijalna tehnika koja mijenja uobičajenu fotografsku sliku u metalni niski reljef poput medaljona (slika 35). Najbolji rezultat često se postiže s potpuno oštrim slikama i jakim i jednoličnim obrisima.

Nakon dobivenog crno-bijelog negativa radi se kopiranje negativa na plan film normalne gradacije (srednjeg kontrasta). Kopira se tako da se postigne pozitiv približno odgovarajućih tonova tonovima negativa (kontakt kopiranje). Zatim se razvije plan film, osuši te slijepi zajedno sa originalnim negativom. Slijepi se na način da se dijapozitiv (plan film) stavi na negativ (originalni), emulzija uz emulziju, zatim ih se pomakne tako da granice tonova pokazuju uske tamne i svijetle linije. Određivanjem pomaka negativa u odnosu na dijapozitiv se postiže željeni efekt. Dobro se pričvrste dva plan-filama zajedno (slika 36). Umetnu se negativi između stakala nosača negativa aparata za povećanje. Zatim se povećava i osvijetli foto papir te daljnjim uobičajenim procesom razvija fotografija. Preporučuje se papir srednje gradacije. [4][5]



*Slika 35: Bareljef fotografija*



*Slika 36: Pričvrščivanje dva plan filma*

### 3.3. Solarizacija

Solarizacija ili Sabattierov efekt je tehnika djelomičnog preobraćanja negativ slike u pozitiv putem reeksponiranja neosvijetljenih srebro-halogenida tokom razvijanja (slika 37). Kod solarizacije postignuta gustoća zacrnjena na fotografskom materijalu raste proporcionalno s povećanjem ukupnog vremenskog eksponiranja.

Do pojave solarizacije fotografija je tretirana kao strogo realni tehnički zapis bez mogućnosti kreativnog djelovanja i stvaranja umjetničke fotografije. Na temelju čega zaključujemo da primjenom solarizacije nestaju granice između realnog zapisa i irealnih predodžbi.

Ovu tehniku moguće je provesti i na negativ filmovima i pozitivima. Kako je lakše kontrolirati i pratiti solarizaciju kod pozitivima, ona se više primjenjuje nego kod negativ filmova. [4][5]



*Slika 37: Crno-bijela fotografija - Solarizirana fotografija*

### 3.3.1. Solarizacija pozitiva



*Slika 38: Fiksiranje fotografija*

Ovaj postupak solarizacije fotografije na papiru je prilično jednostavan, ali zato je teško ponoviti taj postupak da se dobije isti rezultat. Za dobru solarizaciju najbolje je odabrati onu fotografiju koja ima oštro iscrtane elemente. Slika mora biti potpuno oštra. Kod kemijske obrade filma optimalno je film razvit nešto tvrđe. Foto papir (preporuka- zrnatiji papir) se eksponira, zatim za pola vremena razvije. Papir se izvadi iz razvijača te upali bijelo svjetlo za reeksponiranje prije drugog djela razvijanja, za oko jednu sekundu. Normalno se nastavi razvijati fotografija, potom dovrši razvijanje bez pomicanja papira u posudi. Razvijena fotografija se stopira, fiksira i ispere (slika 38). Cijela fotografija izgleda sivo, sa nekim preobratnim tonovima i rubnim linijama. Ako se želi mijenjati efekt solarizacije, onda treba eksperimentirati s vremenom osvjetljavanja papira za povećanje bijelim svjetlom. [4][5]

### 3.3.2. Solarizacija negativ filma

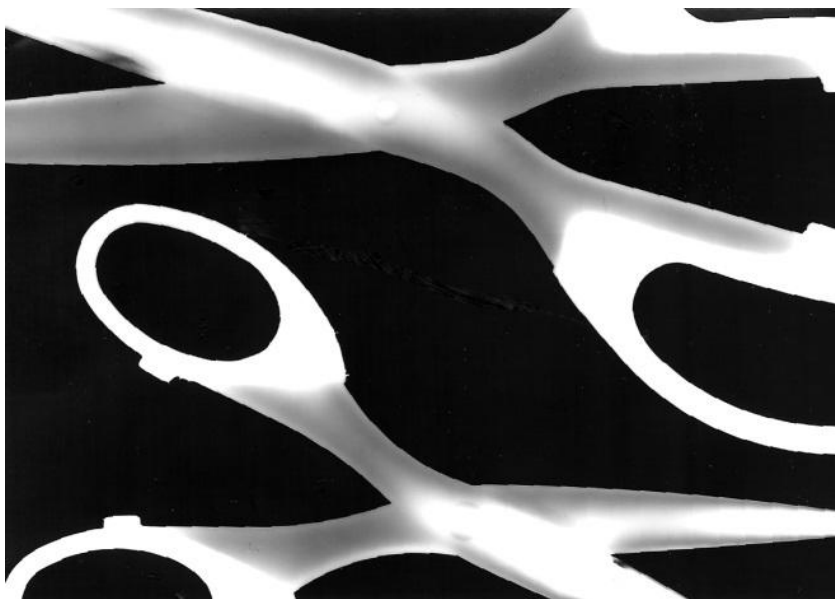
Ovaj postupak solarizacije negativa omogućuje povećanje na kojem su rubne linije mnogo jasnije, njime se izbjegne sivi izgled čitave fotografije koji karakterizira solarizirana povećanja. Može se solarizirati film u fotoaparatu, ali sigurnije i jednostavnije je raditi iz već postojećeg negativa.

Koristi se umjereno kontrastni negativ plan-film, kao što je ilford grafički film. Napravi se kontakt kopija original negativ filma na plan film. Stavi ga se u posudu sa razvijačem za papir i razvija za pola normalnog vremena razvijanja i pritom tresu. Zatim se posuda sa razvijačem postavi na temeljnu ploču aparata za povećanje. Film se osvjetljava u vremenu jednakom vremenu eksponiranja za kontaktno kopiranje. Vrati se posuda na stol za razvijanje i nastavi razvijati bez drmanja posude. Što je duže vrijeme osvjetljavanja u odnosu na vrijeme eksponiranja slike, to je veći preobratni učinak. Tako se dobiva solarizirani pozitiv na filmu. Nakon što se film osuši, može se napraviti negativ kontakt kopija da bi mogli praviti fotografije. [4][5]

### 3.4. Fotogram

Fotogrami predstavljaju način pravljenja slika bez foto aparata. On se isključivo radi u foto laboratoriju. Princip je jednostavan –na podlogu foto papira položi se pogodan objekt a zatim upali svjetlo na aparatu za povećanje da ti objekti naprave svoje sjene (slika 39). Nakon razvijanja će se dobit bijeli obrisi tih objekata nasuprot tamnoj pozadini. Ovo je najjednostavniji način dobivanja fotograma, a postoje i druge kombinacije kao što je npr. fotogrami sa staklom, fotogrami s negativima.

Fotogrami sa staklom se dobivaju tako da se na papir stavi neki stakleni objekt kao npr. čaša za vino. Treba naglasiti kako je bromidni foto papir j osjetljiv samo na plavo svjetlo. Tako da će se staklo drugih boja reproducirati kao poluprozirno. Umjesto direktnog osvjetljavanja može se koristiti i kosi izvor svjetla tako da se pod kutem od  $30^\circ$  osvjetli objekt postavljen na podlogu u odnosu na papir. Dobit će se interesantne sjene objekata .  
[4][5]



*Slika 39: Fotogram dobiven pomoću škara*

### 3.4.1. Fotogrami s negativima

Kod ove se tehnike kombinacijom negativa s objektima se stvaraju zasjenjeni uzorci i vizualne mogućnosti su veće. Poželjni su negativi velikog formata. Prva faza je napraviti skicu na papiru da bi odredili točne veličine slike, označavanjem obrisa. Zatim se na papir stavi neki objekt te osvijetli. Sliku se razvije zadržavajući neznatno svjetlijom no što se traži za završni rezultat, zatim se ispere i osuši. Ne fiksira se odmah jer je papir još osjetljiv na svjetlo što je bitno u daljnjem procesu. Nakon što se osuši, papir se ponovo postavi ispod aparata za povećanje, a zatim se postavi negativ na mjesto gdje je bio postavljen objekt, (dio koji je ostao neosvijetljen ali fotoosjetljiv) (slika 40). Ako je negativ manje veličine od objekta koji se osvjetljava treba dodati neke elemente ili papire da prekriju preostali dio jer će u protivnom ti otvori ostati zabilježeni kao crno. Objekti i negativi se prekriju staklom i potom osvijetle. Nakon toga se normalno kemijski obrade (razvijač, stop kupka, fiksir, ispiranje).

Ne mora se nužno objekt za fotogram staviti na papir, može se postaviti na negativ pločicu u aparat za povećanje, potom se osvijetli papir. Ova tehnika je ograničena na jako male i tanke predmete koji mogu stati u nosač i moraju biti namješteni tako da daju dovoljnu oštrinu u dubinu (slika 41). [4][5]



*Slika 40: Fotogram s negativom*



*Slika 41: Objekti u nosaču negativa*



### 3.5. Fotografije pomoću fiksira

Ove fotografije se također rade u samom fotolaboratoriju direktnim kemijskim djelovanjem na fotografsku emulziju. Fiksir za fotografije sadrži sastojke koji sprječavaju razvijanje srebrnih halogenida, tako da se nakon razvijanja stvara bijeli uzorak na crnoj podlozi (slika 42).

Postupak je takav da se fiksir pomoću kista ili pritiskom ruke na papir ili filmom velikog formata, stvore razni uzorci i obrisi. Zatim se papir stavi u razvijач i upali bijelo svjetlo na par sekundi. Sliku se izvadi čim postigne crni ton. Zatim se normalnim postupkom stopira, fiksira, opere i osuši. Pravljenje fotografija fiksirom uvijek rezultira bijelom slikom na crnoj pozadini.

Svakim postupkom razvijач se onečisti i važno je zapamtiti da ga se ne upotrebljava ponovno pa se preporuča koristiti male količine kako bi se svaki put koristila svježe pripravljena otopina. [4]



*Slika 42: Fotografija dobivena pomoću fiksira*

### 3.6. Raster

Raster je tehnika kojom se više tonska slika pretvara u jednotonsku – „rastersku“ (slika 43). Rasteriranje se postiže tako da se pri eksponiranju negativa na foto papir stavi unaprijed rađeni raster. Kod ove se tehnike koristi tvrdi fotografski papir. Kao raster može se koristiti gaza koja se stavlja na negativ ili napinje preko foto papira.

Također se može koristiti raster koji se stavlja na glavni negativ a može se kupiti ili napraviti. Teksturirane folije ili rasteri dobivaju se iz podeksponiranih negativa pravilnih uzoraka kao što su mat ili polupropusni materijali korišteni u kontaktu sa papirom. Drugi način je podeksponirati ultra-osjetljivi film na jednoličan ton (npr. oblačno nebo) da bi dobili grubo zrnatu teksturu. [4][5]

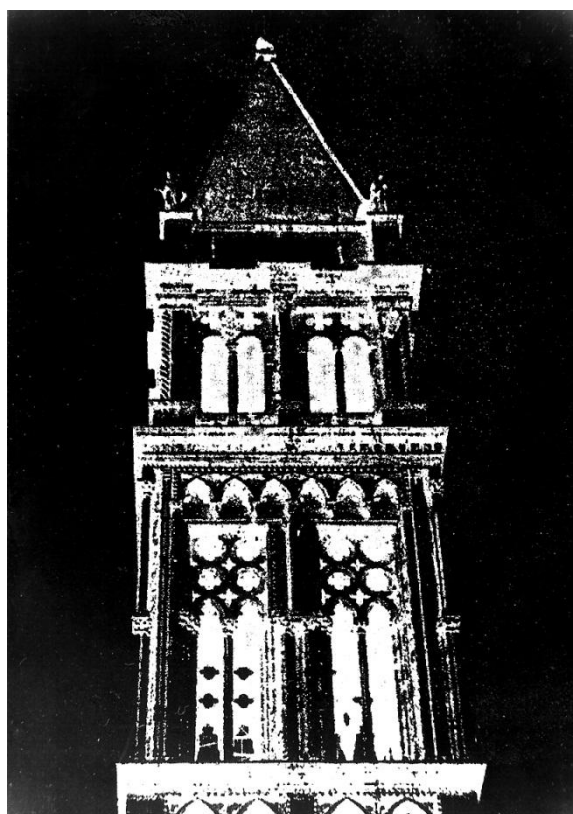


*Slika 43: Original crno-bijela fotografija – Rasterska fotografija dobivena pomoću gaze*

### 3.7. Fotografika

Fotografika je tehnika na kojoj dobivena fotografija ima samo dva tona a međutonovi ne postoje. Dobije se takozvani jednotonski crtež (slika 44).

Za dobiti dobru fotografiku treba odabrati motiv jasnih oblika uz što jače svjetlo i što manje sjena. Dobiveni film tvrdo se razvije te se kopira na grafički film<sup>14</sup>. Dobiveni rezultat je dijapozitiv kojeg se pomoću aparata za povećanje eksponira na tvrdi fotografski papir. Rezultat je fotografika u negativu. Da bi fotografija bila u pozitivu dobiveni dijapozitiv se kontaktno kopira na istu vrstu grafičkog filma da bi se dobio tvr i negativ. Povećanjem njega dobije se fotografika u pozitivu. [4][5]



*Slika 44: Fotografika*

---

<sup>14</sup> Grafički film ima ortoemulziju ekstremnog visokog kontrasta. Koristi se većinom za kopiranje ili za pretvaranje kontinuiranih tonova slike u liniju.

### 3.8. Zoomiranje

Zoomiranjem na aparatu za povećanje može se postići efekt da slika na svijetloj pozadini izgleda kao da se pomiče prema fotoaparatu (slika 45).

Fotografija se eksponira za pola potrebnog vremena eksponiranja, zatim se lagano podiže aparat za povećanje do vrha i isključi svjetlo. Ovaj efekt fotografije može se dobiti i prilikom samog snimanja fotografije pomoću sandwich tehnike<sup>15</sup>. Na isti dio negativa snimi se isti motiv uz različite vidne kutove. [5]



*Slika 45: Original crno-bijela fotografija – Zoomirana fotografija*

---

<sup>15</sup> Tehnika nanošenja slojeva

### 3.9. Maskiranje

Maskiranje je kreativna tehnika u fotografskom laboratoriju koja se radi prilikom osvjetljavanja fotografskog papira. Dobit će se fotografski papir koji je prekriven slikom i ima slobodne površine (slika 46).

Jedan način maskiranja je onaj koji postoji na samom aparatu za povećanje. Sastoji se od 4 šipke koje se mogu pomicati lijevo-desno, na maski za negativ, zavisi o želji za slobodnim površinama. Rezultat tih maski je slika bez oštro određenih rubova, čije se granice stapaju s pozadinom.

Drugi je način, ako se želi postići da slika ima drugačiji okvir, taj da se izradi maska za maskiranje pri povećanju. Maske se izrađuju od materijala koji ne propušta svjetlo, preporučuje se neprozirni karton sa crnom površinom da se izbjegne odsjaj svjetla. Pomoću tih maski može se dobiti slika uokvirena na bijeloj ili na crnoj podlozi. U prvom slučaju ako se želi fotografija uokvirena na bijeloj podlozi, položi se maska na foto papir na mjesto za koje se želi da bude bijele boje. Zatim osvijetli i kemijski obradi. Želi li se dobiti mekane rubove, maska se drži par centimetara iznad foto papira i lagano pomiče tijekom cijelog vremenskog eksponiranja. Ovaj učinak najbolje djeluje kod objekata s jednolično toniranom pozadinom. U drugom slučaju kad se želi crni okvir na slobodnim površinama foto papira. Na temeljnoj ploči aparata za povećanje postavi se foto papir te se normalno eksponira. Isključi se aparat za povećanje i na foto papir postavi željena maska na onom djelu koji se želi uokviriti. Izvadi se negativ iz nosača te ponovo uključi aparat za povećanje za dvostruko vrijeme od vremenskog eksponiranja. Zatim se papir kemijski obradi a dobiveni rezultat je fotografija s crnim okvirom. Želi li se dobiti mekane rubove, sličan princip kao i u prvom slučaju.

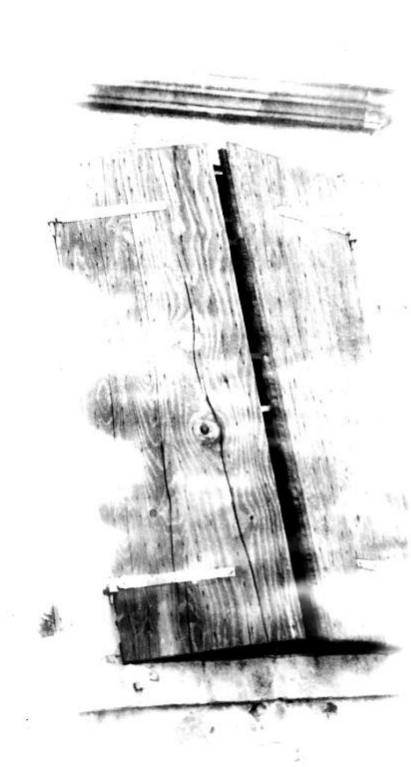
Ova tehnika se može kombinirati na više različitih načina, tako da maske budu segmenti drugih fotografija, te se ova tehnika može kombinirati i s ostalim tehnikama kao toniranje, koloriranje. [4][5]



*Slika 46: Maskiranje pri povećavanju*

### 3.10. Odijeljeno razvijanje specijalne tehnike

Ovom se tehnikom dobiju razne vizualne tehnike normalnim postupkom razvijanja. Dobivaju se tako da se razvijlač nanese nejednoličnim raspršivanjem, pomoću vate, kista ili nekog drugog pomagala (slika 47 i 48). Kod nekih tehnika kao što je nanošenje valjkom ili rukom, najbolje je koristiti koncentrirani razvijlač. Također se razvijlač može nanijeti na sliku prije eksponiranja. [4]



*Slika 47: Razvijanje fotografije pomoću kista*



*Slika 48: Razvijanje fotografije pomoću špricalice*

### 3.11. Ručno nanošene fotoemulzije

Fotografiju nije nužno imati na fotografskom papiru, može se izraditi na raznim predmetima (drvo, keramika, cigla itd.) nanošenjem fotoemulzije. Već pripravljena fotoemulzija može se kupiti u trgovini, nju treba samo zagrijati i premazati preko određenog objekta. Ako se nanosi na plastiku prethodno se mora presvući poliuretanom, a slikarsko platno specijalnom podlogom da ne bi upilo fotoemulziju. Naneseni sloj emulzije ostavi se sušiti, te ga se stavi na temeljnu ploču aparata za povećanje, eksponira se te normalnim postupkom kemijski obradi (slika 49). [4]



*Slika 49: Dobivene fotografije na metalnim predmetima ručnim nanošenjem fotoemulzije*

### 3.12. Retuširanje

Retuširanje se može raditi na pozitivu i negativu. Retuširanje se uvijek odnosi na ručno obrađivanje slika, uz upotrebu kista ili olovke da se otklone ili smanje mrlje(nepravilnosti). Mnogo se jednostavnije retuširaju gotovi pozitivi od negativa.

Kod pozitiva retuširanje se može provoditi i suhim i mokrim retušem. Sjajne površine papira je mnogo teže retuširati, jer retuširani dijelovi daju mnogo manji refleks te se najbolji retuš provodi na mat fotografskom papiru. Bijele mrlje su najčešći defekt uzrokovan zrnima, dlačicama ili ogrebotinama. Uklanjaju se nanošenjem bojila na predmetno područje, a to se radi tehnikom mokrog retuša, najčešće točkanjem. Bojila koja se najčešće koriste kod mokrog retuša su vodene boje ili boje za retuširanje, a kod suhog retuša se koristi odgovarajuća olovka (slika 50). [4][5]



*Slika 50: Retuširanje fotografije pomoću tuš olovke*



### 3.13. Toniranje

Toniranje je proces izmjene tonova na crno-bijeloj fotografiji ( sivih, crnih) u neki drugi ton ili boju (slika 51). Toniranje se može raditi direktno ili indirektno. Direktno toniranje daje manje mogućnosti jer se izvodi prilikom samog razvijanja fotografije utjecajem razvijачa. Indirektno toniranje se više primjenjuje u praksi jer pruža više mogućnosti. Proces indirektnog toniranja se sastoji u tome da se kemijski potpuno dovršena fotografija pri normalnoj rasvjeti uranja u kemikalije i time se sivi tonovi zamjenjuju bojom. Postoje razni toneri i toneri za miješanje kojim se mogu postići različite kombinacije.

Proces toniranja može se izvesti na cijeloj fotografiji ili selektivno. Radi se tako da se stavi normalno razvijena fotografija u posudu s izbjeljivačem na vrijeme od 2-3 minuta dok crni tonovi ne izbljede do boje isprane slame. Fotografija se izvadi te ispere u hladnoj vodi. Potom se fotografija stavi u posudu s otopinom željenog tonera. Fotografija se nakon nekoliko sekundi javlja u odgovarajućim tonovima tonera, ali se mora ostaviti oko 5 minuta da se postigne puna dubina. Opere se i osuši na uobičajeni način.

Selektivno toniranje radi se tako da se izdvoje samo dijelovi fotografije mjestimičnim nanošenjem izbjeljivača i tonera kistom, daljnji postupak je isti kao i kod toniranja cijele fotografije. [4][5]



*Slika 51: Tonirana fotografija*

#### **4. DIGITALNA SIMULACIJA NEKIH POVIJESNIH I POSEBNIH FOTOGRAFSKIH TEHNIKA**

Gotove fotografije se digitaliziraju da bi se mogle naknadno obraditi i iskoristiti za tisak, web ili bilo koje druge ilustracijske potrebe. Digitalizacija se provodi skeniranjem, obično u plošnim skenerima pri rezoluciji od 300 dpi ili, ako su predviđena velika povećanja, pri rezoluciji od 600 dpi. Dijapozitivi i negativi srednjeg formata se skeniraju pri rezoluciji od 600 – 1200 dpi, a dijapozitivi i negativi leica formata se skeniraju pri rezoluciji od 4000 dpi. Nakon definiranja veličine, odnosno formata željene skenirane fotografije, skenovi se dovode na rezoluciju od 300 dpi. [15] [5]

Na tržištu postoji mnogo programa za obradu fotografija, no već dugo vremena tu drži primat grafički program *Adobe Photoshop* ili skraćeno *Photoshop*, razvijen i izdan od američke tvrtke *Adobe Systems*. Uz njega se koriste dodatni i programski paketi. *Photoshop Elements*, *Photoshop Express*, *Photoshop Lightroom*. Ovo je trenutno najpoznatiji računalni program za obradu slike, te je kompatibilan sa svim značajnijim računalnim platformama (Windows, Macintosh). Posljednja inačica ovog programa, *Photoshop CS5*, je dvanaesta generacija istog proizvoda. Velik izbor funkcija omogućava jednostavnu i brzu obradu slika kroz razne profile boja (*RGB*, *grayscale*, *lab*, *binary bitmap*, *duotone...*). Dopušta manipulaciju slikama i stvaranje specijalnih efekata na naprednijoj razini. Moguće je od mnogo pojedinačnih slika napraviti složene slike kojima se mogu mijenjati karakteristike i po želji ih se uređivati. Zbog velikih mogućnosti *Photoshopa* pri retuširanju i manipulaciji fotografija, u ovom se poglavlju koriste primjeri obrađeni upravo u ovom programu. Koristeći više od stotinjak filtera za izradu posebnih efekata s kojima se može dobiti privid primjene klasičnih tehnika, svaki filter omogućuje dinamički pregled kroz sučelje koje je podijeljeno na module za editiranje slika. Modalitet za editiranje nudi korisniku rafiniranije načine rada te omogućava testiranje efekta prije konačne primjene. Na raspolaganju su filteri koji dolaze kao sastavni dio programa, te dodatni plugin-ovi, koje koristimo kao vanjske module. Nalaze se u mapi *Plug-ins* te se njihovim dodavanjem *Photoshopu* može povećati funkcionalnost. Neki filteri su i nazvani po klasičnim posebnim.[15] [5]

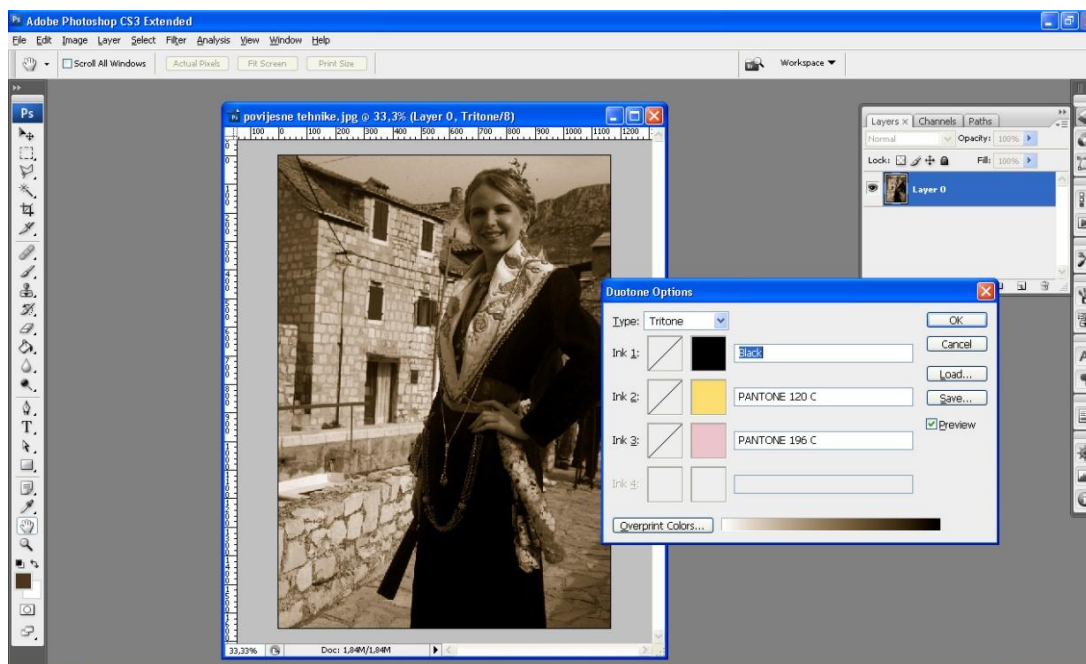
#### 4.1. Digitalna simulacija povijesne fotografske tehnike

Pri simuliranju povijesnih fotografskih tehnika u Photoshopu koristimo sličnu digitalnu obradu. Osobine tih „starih“ fotografija su: zatamnjeni rubovi, oštećenja, vinjete, ukrasni okviri, različiti formati, slaba oštrina, zrnatost... U ovom poglavlju se govori o današnjoj simulaciji povijesnih tehnika u svrhu dobivanja „starinske fotografije“ koja se najčešće koristi u dizajnerske i ilustrativne svrhe. Kako danas sve te tehnike izgledaju manje-više isto, tako je ovdje pokazan općeniti prikaz simulacije dobivanja „starinskih fotografija“. [5]

Za početak se odabire fotografija koja će se simulirati. Kao najjednostavnije rješenje se nameće crno-bijeli negativ-pozitiv sustav, jer je on sam po sebi najbliži povijesnim fotografskim tehnikama. S njime se može najbolje manipulirati prilikom snimanja ili u samim fazama rada u fotografskom laboratoriju. Dobivena fotografija ili negativ se digitalizira pomoću skenera. Drugo rješenje je fotografija dobivena pomoću digitalne kamere.

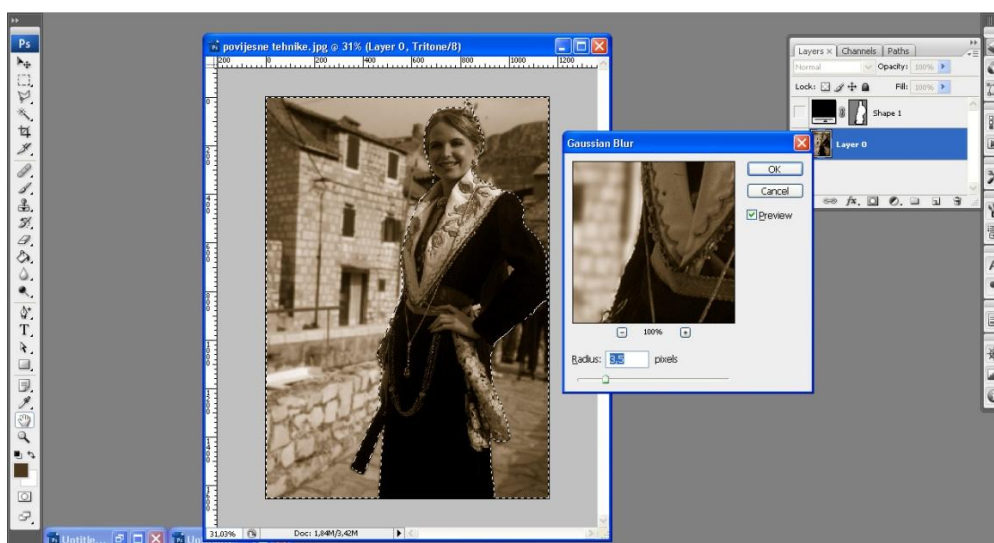
Odabrana fotografija se otvara u Photoshopu. Prvi korak koji se napravi je da se fotografija prebaci u crno-bijeli sustav (Image => Mode => Grayscale). Zatim se dobivena fotografija kolorizira. Postoji više načina, a jedan od tih je pomoću akcije *Duotone* (Image=> Mode=> Duotone) (slika 52). Ova akcija nudi više parametara kombinacija boja da se dobije karakteristična „sepija“. Boje se postavljaju redosljedom od najtamnije do najsvjetlije (najsvjetlija je bijela, koju nije potrebno stavljati u parametre). Ova akcija također nudi i gradijentalan prikaz trenutno miješanih boja.

Drugi način koloriziranja fotografije je pomoću akcije *Hue/Saturation*, a ona se izvodi u RGB ili CMYK sustavu. Sadržaj parametra *Hue* (označava boju koja vrši toniranje), *Saturation* (označava zasićenost bojom) i *Lightness* (osvjetljava fotografiju). Kombinacijom ovih parametara mogu se dobiti željeni tonovi. Uključivanjem opcije *Colorize* smanjuju se vrijednosti boja na samo jedan ton. Ovu opciju moguće je koristiti samo ako se primjenjuje na fotografiji koja je, prije nego što je prebačena u RGB sustav, bila u *Grayscale* sustavu. [15]



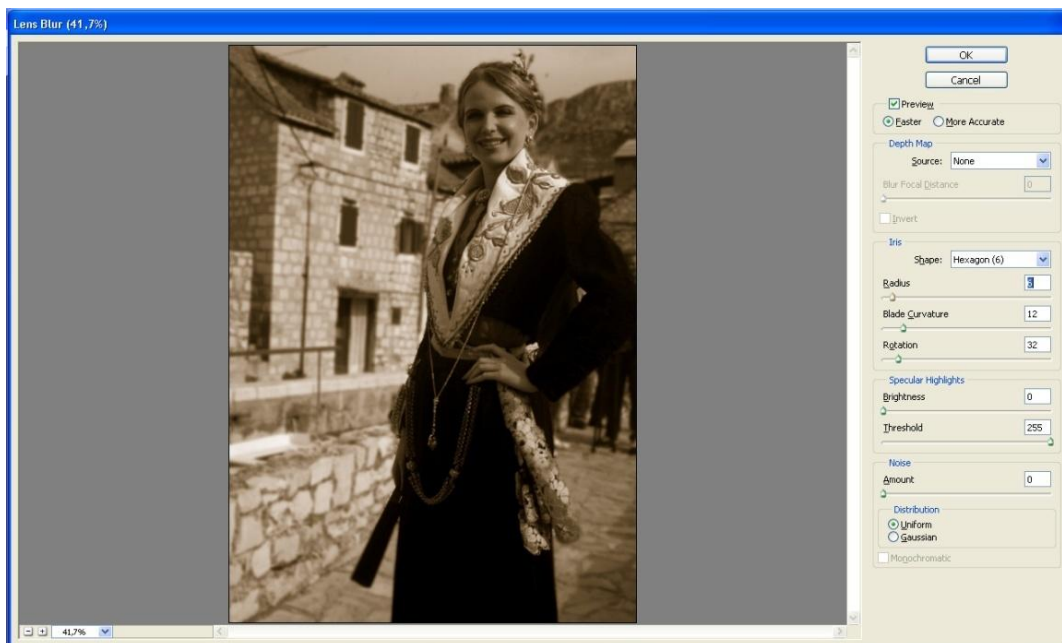
Slika 52: Prebacivanje fotografije u Duotone

Kako su kod starih fotografija pozadine (iza motiva) većinom mutne, na odabranoj fotografiji se pomoću ručnog označavanja ili *Pen toola* ocrtaju kontura motiva. Označi se željeni dio fotografije, a zatim se pomoću akcije *Inverse* obrne selekcija i selektira se pozadina. Pozadina se zamućuje pomoću filtera *Gaussian blur* (Filters=> Blur=> Gaussian blur) odabire se naredba za ravnomjerno zamućivanje pozadine gdje se može izabrati intenzitet zamućenja (fotografija 53). [15]



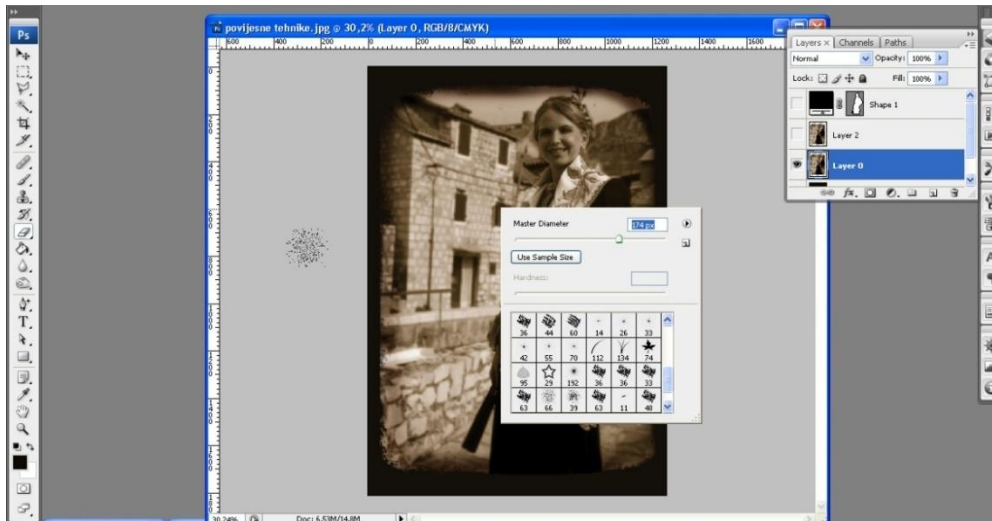
Slika 53: "Bluranje" pozadine

Kako su fotografije većinom bile neoštre, potrebno je malo zamutiti cijelu fotografiju. Filterom *Lens Blur* (Filters=> Blur=> Lens Blur) će se dobiti željena neoština (slika 54). [15]



Slika 54: Zamućivanje cijele fotografije

Dobivena fotografija se postavi na neku obojenu podlogu, te se pomoću alata za brisanje rade nepravilnosti i oštećenja na fotografiji da se dobije osjećaj istrošenosti. Također se može napraviti uzorak (*pattern*) koji će se ponavljati preko fotografije u opciji *Blending Options* (postaviti parametre tekture u Layers=> Layer Style=> Blending Options). Pomoću alata *Burn* se radi privid oštećene emulzije (slika 55). [15]



*Slika 55: Oštećivanje fotografije pomoću alata Burn*

Digitalnom simulacijom pojedinih povijesnih tehika mogu se fotografije (snimljene nekom od modernih tehnika) obraditi, čime se dobiju vrlo efektne ilustracije za potrebe suvremenog dizajna (slika 56, 57).



*Slika 56: Digitalna ne obrađena kolor fotografija*

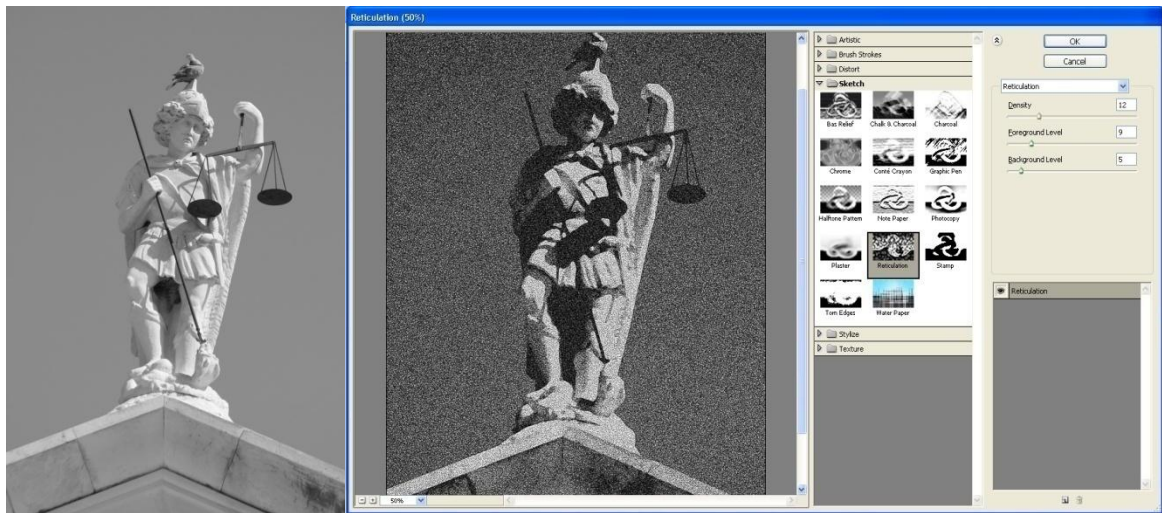


*Slika 57: Simulacija „starinske“ fotografije*

## 4.2. Digitalna simulacija posebnih fotografskih tehnika

### Retikulacija

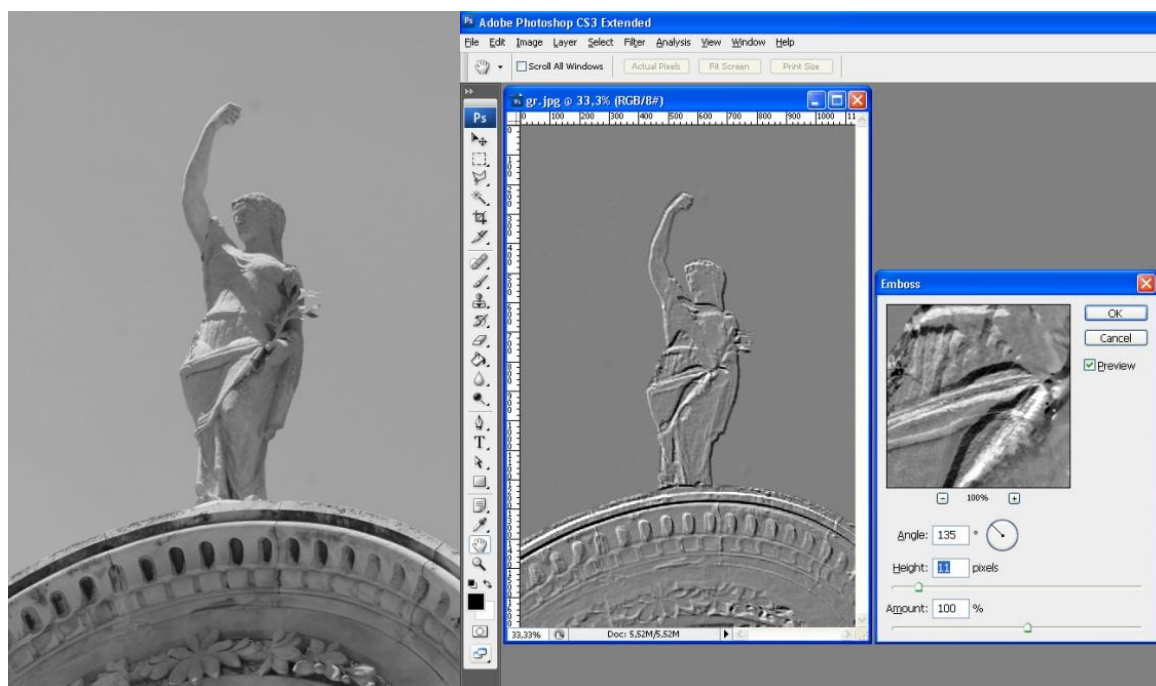
Retikulacija se u Photoshopu izvodi korištenjem filtera *Reticulation* (Filter=> Sketch=> Reticulation). Promjenljivi parametri prilikom korištenja filtera (gustoća, nivo crnog i nivo bijelog) nude veliki broj kombinacija i punu kontrolu postupka, a kvaliteta efekta je zadovoljavajuća (slika 58). [15]



Slika 58: Original crno-bijela fotografija – Retikulacija fotografije

## Bareljef

Bareljef u Photoshopu dobivamo korištenjem filtera *Emboss* (Filter=> Stylize=> Emboss). Parametri ovog filtera su: kut reljefa, visina reljefa izražena u pikselima i jačina efekta. Jednostavnom primjenom i promjenljivim parametrima daju vjernu i zadovoljavajuću simulaciju posebne fotografske bareljef tehnike (slika 59). [15]



*Slika 59: Original crno-bojla fotografija – Bareljef fotografije*



## Solarizacija

Solarizacija se postiže korištenjem filtera *Solarize* (Filter => Stylize => Solarize). Ovaj filter ima ograničene mogućnosti jer prilikom primjene efekta nema modifikacije parametara. Dobiveni efekt može se smanjiti primjenom naredbe Fade (Edit=> Fade Solarize). Također se može simulirati modificiranjem tonske krivulje (Image=> Adjustments=> Curves) čime se lakše postižu željeni rezultati.

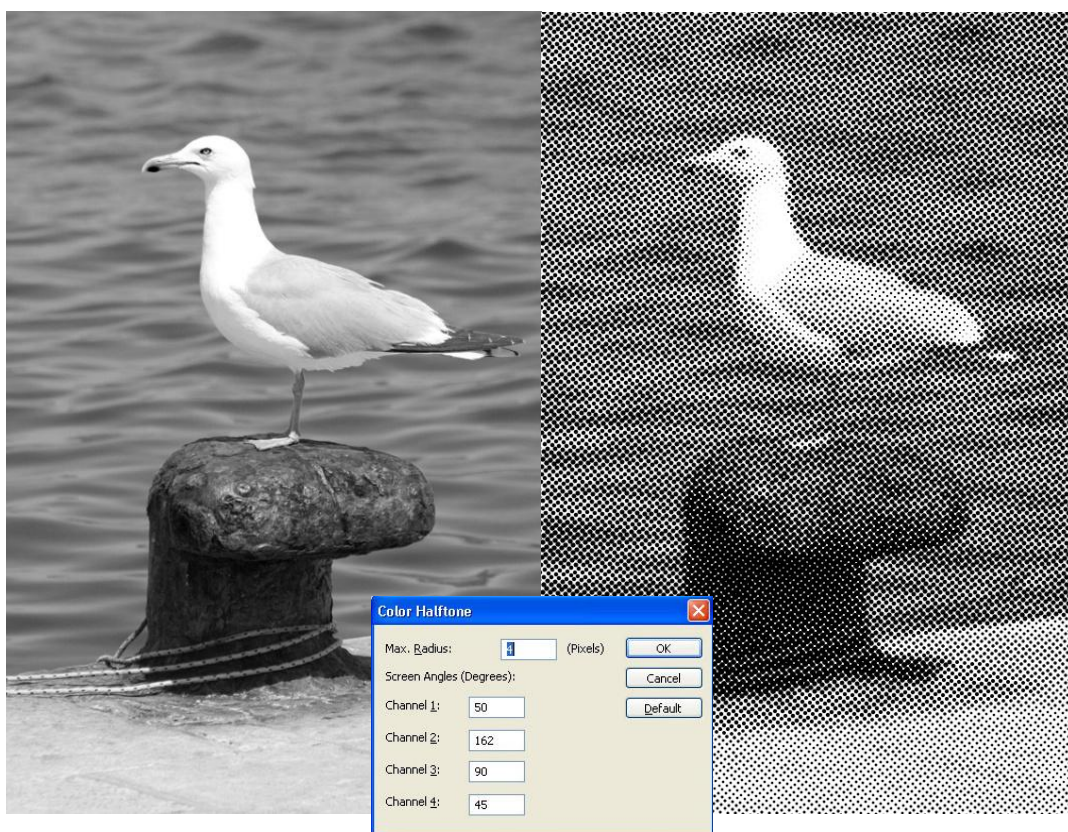
Dobivenu solariziranu fotografiju je moguće posvijetliti, potamniti, pojačati joj ili oslabiti kontrast (slika 60). [15]



*Slika 60 : Original crno-bijela fotografija – Solarizacija fotografije*

## Raster

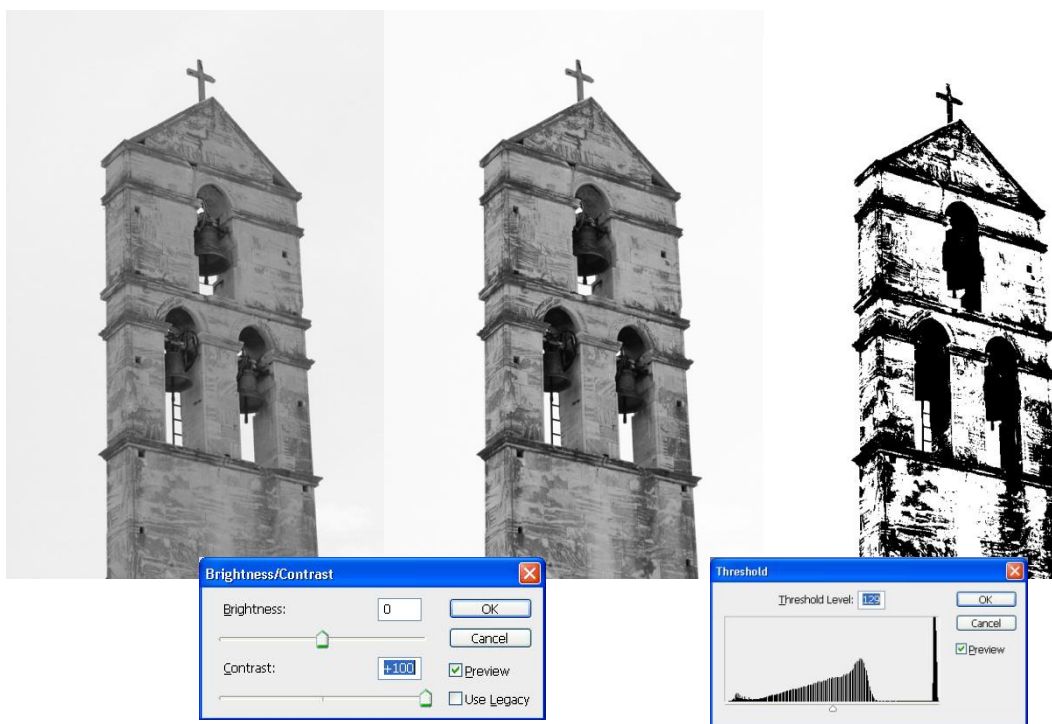
Rasterska fotografija se postiže korištenjem filtera *Pixelate* (Filter=> Pixelate=> Color-Halftone). Paramteri ovog filtera su : max. radijus; kanal 1,2,3,4. U parametru max. radijus se unosi vrijednost u pikselima za maksimalni radijus polunotnova točaka, od 4 do 127. Kod crno-bijelih (grayscale) fotografija koristi se samo kanal 1 u kojem se unose kut točaka od prve horizontale (slika 61). [15]



*Slika 61 : Original crno-bijela fotografija – Rasterska fotografija*

## Fotografika

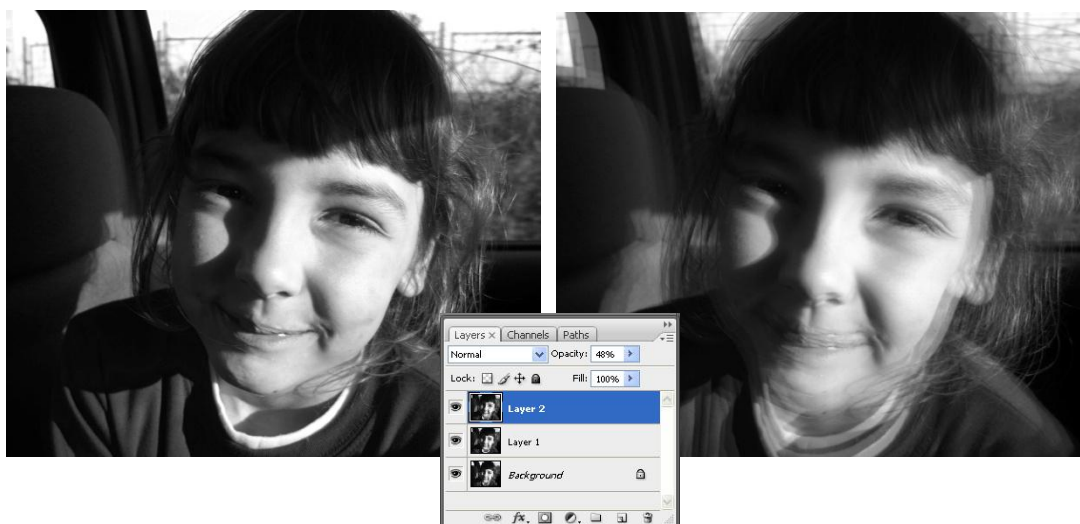
Fotografika se postiže korištenjem naredbe *Threshold* (Image=> Adjustments=> Threshold). Funkcija *Threshold* svodi fotografiju na crne i bijele tonove. Za bolje rezultate, prije korištenja naredbe *Threshold* potrebno koristiti naredbu za modifikaciju svjetline i kontrasta (Image=> Adjustments=> Brightness/Contrast). Kontrast se postavi na maksimalnu vrijednost, čime se svi tonovi na fotografiji svedu na crni i bijeli ton (slika 62). [15]



Slika 62: Proces dobivanja fotografike u Photoshopu

## Zoomiranje

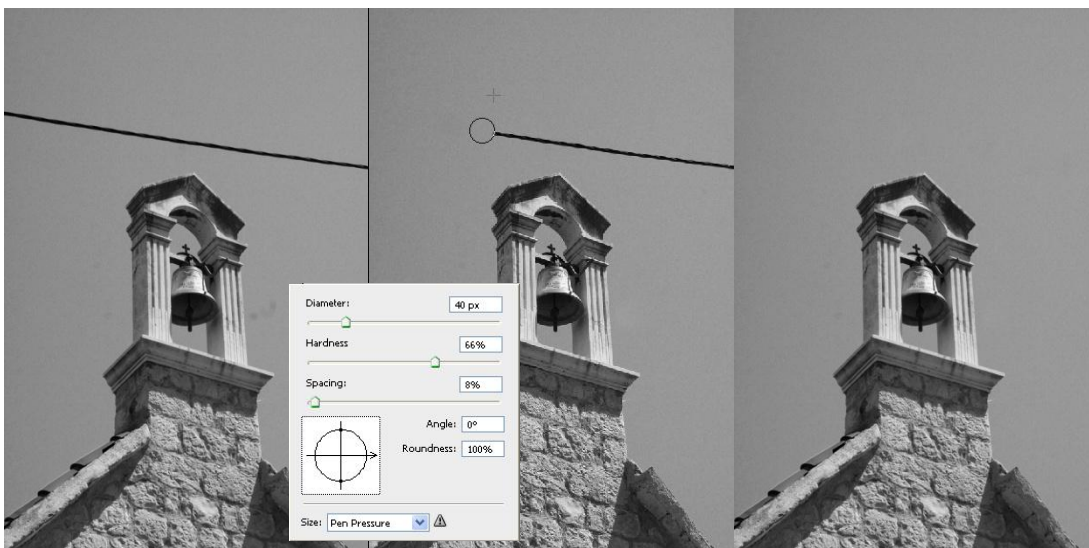
Efekt zoomiranja u Photoshopu se simulira korištenjem slojeva tako da se slika multiplicira u nekoliko novih slojeva različite transparentcije i različite veličine. Osnovni sloj se odabere i duplicira u novi sloj. Novom se sloju smanji prozirnost i poveća se naredbom *Scale* (Edit=> Tranform=> Scale). Slika se multiplicira do željenog broja slojeva i za svaki novi sloj se ponavlja ista radnja. Prozirnost sloja se smanjuje, a veličina povećava do te mjere da slika u osnovnom sloju ostaje prepoznatljiva i dominantna (slika 63). [15]



*Slika 63 : Original crno-bijela fotografija – Zoomirana fotografija*

## Retuširanje

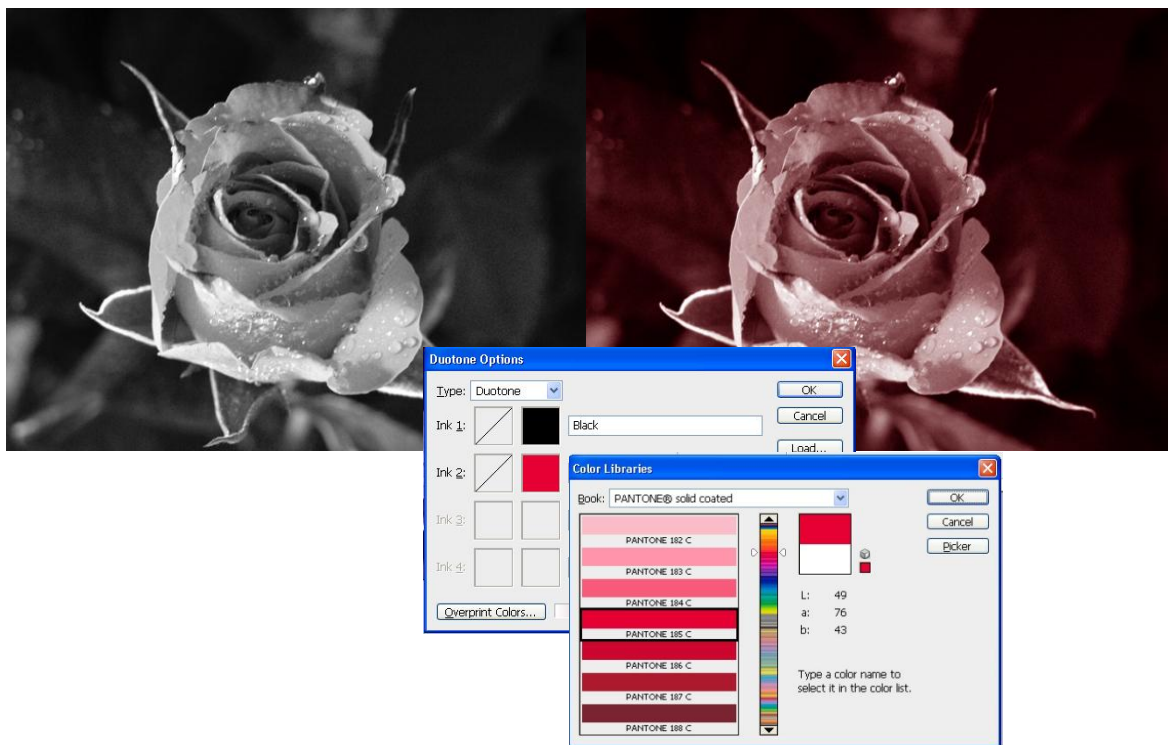
Photoshop nudi veliku paletu alata i naredbi za retuširanje. Najbitniji je alat *Clone Stamp Tool* koji se nalazi na osnovnoj alatnoj traci programa i omogućuje jednostavno prekrivanje pogrešaka i mrlja na fotografiji. Pokazivačem se odabire uzorak za koji se pretpostavlja da bi trebao prekrivati mjesto oštećenja te se preslikava preko pogreške. Ovaj alat daje mogućnost odabira veličine kopirane površine. Retuširanje *Clone Stamp Toolom* daje odlične rezultate, ali proces može biti dugotrajan. Mrlje i ogrebotine na fotografiji se mogu ukloniti i upotrebom filtera *Dust & Scratches* (Filter => Noise => Dust & Scratches) (slika 64). [15]



*Slika 64: Retuširanje pomoću Clone Stamp alata*

## Toniranje

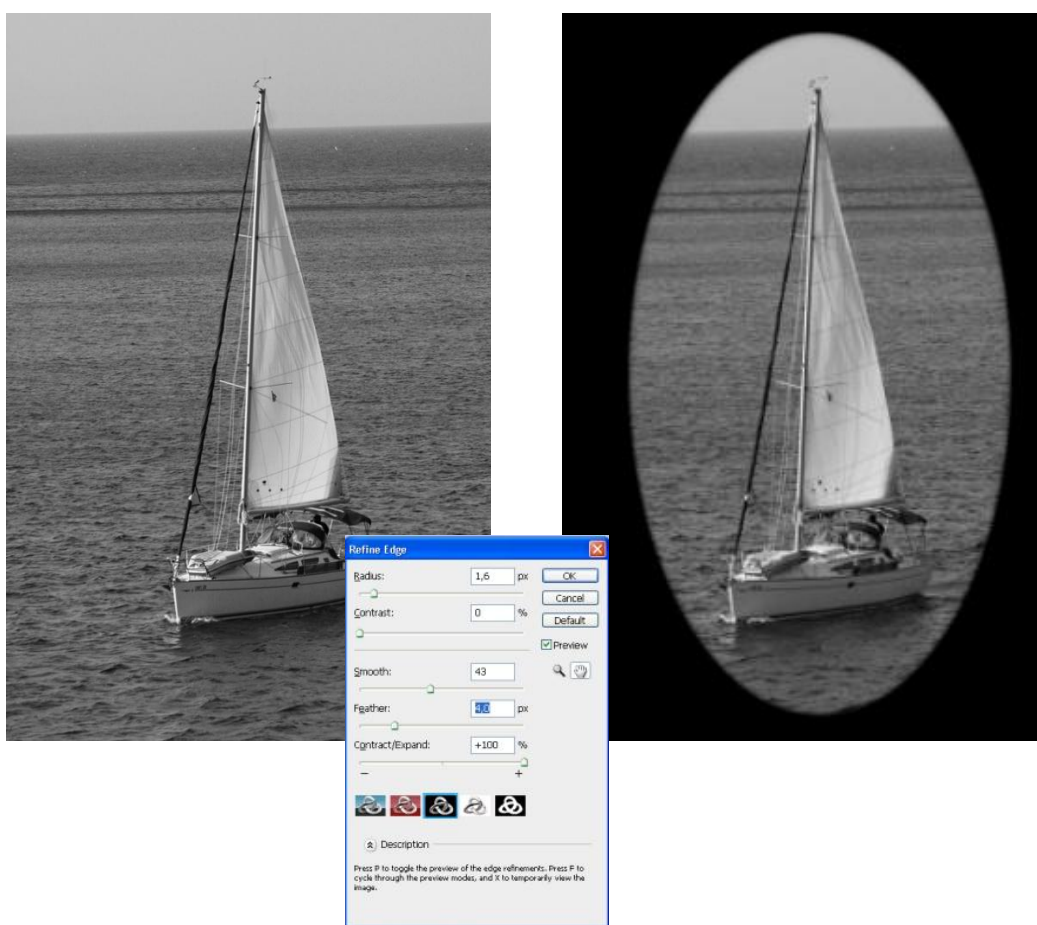
Toniranje fotografija je u Photoshopu se provodi naredbom *Duotone* tj. pretvaranjem iz *Grayscale* modela u *Duotone* model. U dijaloškom okviru *Duotone options* parametar *Type* postavlja se na *monotone*, a željenu se spot boju određuje u okviru *color picker* iz nekog sustava boja (RGB, CMYK, HSB, Cie lab itd.). Odabranu spot boju je moguće korigirati tonskom krivuljom (*ink - duotone curve*). Promjenom parametra *Type* može se stvarati *duotone*, *trotone* ili *četverotone*. Nakon odabira boje može se u dijaloškom okviru *Overprint Colors* podesiti način miješanja svih boja prilikom tiska (slika 65). [15]



Slika 65 : Original crno-bijela fotografija – Tonirana fotografija

## Maskiranje

Maskiranje se dobiva tako da se prvo označi dio fotografije koju se želi istaknuti. Postoje razni načini označavanja u Photoshopu kao što su označavanje bojom, oblikom, ručnim označavanjem itd. Nakon označavanja željenog područja mogu se definirati mekši ili oštriji rubovi maske pomoću korisnog alata *Refine Edge* ( Select => Refine Edge). Ovaj alat nudi razne parametre kao što su radijus, kontrast, mekoća, proširenje/suženje označenog područja. Nakon što se definiraju parametri, ostali dio fotografije ispuni se željenom bojom ili tonom pomoću alata *Fill* (Edit => Fill) (slika 66). [15]



*Slika 66 : Original crno-bijela fotografija – Maskirana fotografija*

## 5. ZAKLJUČAK

Pri poznavanju nekog postupka potrebno je poznavati mnoge procese od njegovog početka do samog kraja, tj. sadašnjosti. Ovaj rad nastoji prikazati ljudski pokušaj zabilježavanja trenutka kroz razne fotografske tehnike, usput otkrivajući (slučajno ili namjerno) raznovrsnosti fotografskih tehnika.

Fotografija kao postupak, kao radni proces, formirana je na eksperimentalnoj metodi na poznatim pretpostavkama ponašanja materije, kemijskim ili električnim putem. Osnovna razlika je u tome što u digitalnom fotoaparatu svjetlost apsorbira fotoosjetljivi senzor, dok kod klasičnog fotoaparata svjetlost pada na fotoosjetljivi sloj filma. U digitalnom se fotoaparatu sve faze nastanka fotografije odvijaju u njemu: snimanje, obrada i pohrana. U klasičnom fotoaparatu odvija se samo snimanje, dok se razvijanje i pohrana zbivaju izvan njega.

Digitalnom simulacijom često se uspješno zamjenjuju neki komplicirani i dugotrajni postupci klasičnih posebnih fotografskih tehnika koji se koriste u fazama izrade fotografije, ali ne mogu u potpunosti zamijeniti sve klasične posebne fotografske tehnike. Efekti dobiveni klasičnim posebnim fotografskim tehnikama daju fotografiji drukčiju vrijednost i značaj nego efekti dobiveni digitalnom obradom.

Kombinacijom klasičnih i digitalna tehnika i iskustava, osvježena je fotografska praksa. Gotovo zaboravljene tehnike obrade su ponovo oživljene i približene vrlo širokom krugu zainteresiranih. Ono što se na početku činilo kao sraz klasične i digitalne fotografije, pretvorilo se u savez neslućenih mogućnosti - nudeći nam nove praktične, kreativne i zabavne mogućnosti.



## 6. LITERATURA

1. Velika knjiga o fotografiji, Zagreb 1979.
2. Focal Encyclopedia od Photography, Michael R. Peres, 4 izdanje 2007.
3. M. Fizi, „Fotografija – teorija, praksa, kreacija“, GZH, Zagreb, 1982.
4. Sve o fotografiji i fotografiranju, John Hedgecoe, 3. izdanje, Zagreb 1980.
5. Kreacija fotografiom, Miroslav Mikoš, Zagreb 2000.
6. The Book of Alternative Photographic Processes, Christopher James, 2. izdanje, ISBN-10: 1418073725, New York 2009.
7. H. Gržina, Negativi u zbirka fotografija – povijest, identifikacija, obrada i zaštita, Hrvatski državni arhiv, 2010., str. 63-84
8. Deana Kovačec, Standardni postupci u obradi i zaštiti zbirki fotografija, Hrvatski državni arhiv, UDK 930.25(083):77
9. William E. Leyshon , PHOTOGRAPHS FROM THE 19th CENTURY: A Process Identification Guide , dostupno na :  
<http://www.sharlot.org/archives/photographs/19th/book/> , 28.12.2011.
10. Uglješa Dapčević, Cijanotipija, ReFoto, broj 83, 2011, 32-34
11. Chad Jarvis, Albumen printing, dostupno na:  
<http://www.alternativephotography.com/wp/processes/albumen/albumen-printing>,  
03.01.2012.
12. Malin Fabbri, Anthotypes – step by step instructions to making a print using plants , dostupno na:  
<http://www.alternativephotography.com/wp/processes/anthotypes/anthotypes-making-print-using-plants>, 03.01.2012.
13. Jason Greenberg Motamedi, A Brief Guide to Becquerel Daguerreotype, dostupno na: <http://www.alternativephotography.com/wp/processes/daguerrotypes/becquerel-daguerreotype>, 29.12.2011.
14. Wynn White, A dash od salt, dostupno na:  
<http://www.alternativephotography.com/wp/processes/saltprints/a-dash-of-salt>,  
28.12.2011.

15. Photoshop cs priručnik za digitalne fotografije, Scott Kelby, Zagreb 2004.