

# Manipulacijske fotografske tehnike crno-bijele analogne fotografije

---

**Božić, Anita**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:216:449972>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-09**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)





Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

# ZAVRŠNI RAD

Anita Božić



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

# ZAVRŠNI RAD

## MANIPULACIJSKE FOTOGRAFSKE TEHNIKE CRNO-BIJELE ANALOGNE FOTOGRAFIJE

Mentorica:

Izv. prof. dr. sc. Rahela Kulčar

Studentica:

Anita Božić

Zagreb, 2023.

## SAŽETAK

Cilj ovoga rada je proširenje tehničkog znanja kreativnih mogućnosti, umjetničkog izraza te bolje razumijevanje povijesti i kulture fotografije. Tema rada *Manipulacijske fotografske tehnike crno-bijele analogne fotografije* dobiva na važnosti zbog toga što se mnogi *Photoshop* alati upravo temelje na manipulacijskim tehnikama u analognoj fotografiji. Za snimanje fotografija korišten je analogni fotoaparat te ostali potrebni materijali koji se opisuju u poglavlju *Metode korištene za izradu završnog rada*.

Rezultati istraživanja ukazuju da na izgled fotografija, osim fotografskih sposobnosti, utječu vrsta fotografskog papira koji se koristi te vrijeme osvjetljavanja negativa. Dakle, na sjajnom papiru se može dobiti potpuno drugačiji rezultat u odnosu na primjerice mat papir. Osim toga, rezultati ovise o iskustvu fotografa te preciznosti izvođenja pojedinih fotografskih tehnika. Neke fotografske tehnike spomenute u radu se teže postignu, primjerice Sabattier efekt i sandwich negativ, a neke lakše, kao što su to fotogram i visoki kontrast.

Iz ovoga istraživanja se može zaključiti da se u prošlosti, kada je postojala samo analogna fotografija, puno teže manipuliralo fotografijama, što je danas mnogima nezamislivo jer na dlanu imamo toliko mogućnosti za brzu i jednostavnu manipulaciju fotografijama. Za zadovoljavajuće rezultate potrebno je dosta strpljenja, vremena i truda, no unatoč tomu analogno snimanje i fotografija pružaju mnogo prostora za umjetničko izražavanje zbog čega ih i dalje mnogi fotografi rado koriste.

**Ključne riječi:** fotogram, kontrast, manipulacija, Sabattier efekt, višestruka ekspozicija.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKI DIO .....	2
2.1. Fotogram .....	2
2.1.1. Povijest fotograma .....	2
2.1.2. Man Ray.....	3
2.1.3. László Moholy-Nagy .....	4
2.1.4. Slika bez filma i kamere .....	6
2.2. Sabbattier efekt.....	7
2.2.1. Povijest Sabbattier efekta.....	7
2.2.2. Sabbattier slika: dijelom pozitivna, dijelom negativna.....	8
2.2.3. Solarizacija.....	10
2.3. Višestruka ekspozicija.....	11
2.3.1. Neplanirana višestruka ekspozicija.....	13
2.3.2. Planirana višestruka ekspozicija .....	13
2.3.3. Tehnike dvostruke ekspozicije.....	14
2.3.4. Sandwich negativi.....	16
2.3.5. Blendanje (stapanje) .....	17
2.4. Kontrast .....	18
2.4.1. Vrste kontrasta .....	18
2.4.2. Visoki kontrast.....	20
2.5. Rad u tamnoj komori.....	22
2.5.1. Razvijanje 35 mm filma.....	22
2.5.2. Izrada C/B pozitiva .....	23
3. EKSPERIMENTALNI DIO .....	24
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	26
4.1. Fotogram .....	26
4.2. Sabbattier efekt.....	28
4.3. Višestruka ekspozicija.....	29
4.4. Visoki kontrast .....	34
5. ZAKLJUČCI .....	36
6. LITERATURA .....	37

## 1. UVOD

Tema ovoga rada su manipulacijske fotografske tehnike crno-bijele analogne fotografije. Razlog izbora teme jest taj da sam se oduševila čim sam se prvi put susrela s analognom crno-bijelom fotografijom na kolegiju *Fotografski procesi*. Dakle, još na prvoj godini preddiplomskog studija znala sam da želim pisati završni rad na temu analogne crno-bijele fotografije. Mnoge manipulacijske tehnike koje su dostupne fotografima mijenjaju izgled konačne analogne fotografije, a one su i temelj mnogih *Photoshop* alata. Ove tehnike omogućuju fotografima da utječu na gustoću zacrnljenja te tonski usklade neke drugačije dijelove slike. Rad se temelji na manipulacijskim tehnikama u crno-bijeloj analognoj fotografiji kao što su to fotogrami, Sabattier efekt, višestruka ekspozicija te visoki kontrast. U radu se opisuju navedene fotografske tehnike kao i neki njihovi predstavnici. Cilj istraživanja je proširenje tehničkog znanja kreativnih mogućnosti, umjetničkog izraza te bolje razumijevanje povijesti i kulture fotografije. Praktičan dio rada obuhvaća cijeli proces dobivanja fotografske slike, od snimanja negativa do razvijanja pozitiva te eksperimentiranje s fotografskim tehnikama. Očekivani rezultati su fotografije proširene kreativne mogućnosti i jedinstvene estetske vrijednosti.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Fotogram

Fotogrami se izrađuju jednostavnim postupkom bez fotoaparata koji datira iz najranijih fotografskih eksperimenata. Ova tehnika proizvodi zasjenjenu negativnu sliku koja se dobiva postavljanjem objekata izravno na fotografski papir ili drugu površinu osjetljivu na svjetlo u tamnoj komori te izlaganjem svjetlu, najčešće korištenjem aparata za povećanje. Fotograf pionir iz 19. stoljeća W. H. Fox Talbot razvio je ovu tehniku za svoje *shadowgramse*, ali Man Ray ju je popularizirao, koristeći je za stvaranje kreacija koje je nazvao *rayograms* [1]. U 1920-ima, otprilike 80 godina nakon što su napravljene prve fotografije fotoaparatom, fotogrami i druge manipulacije otiskom poput solarizacije postali su popularni kod Mana Raya i Lászla Moholy-Nagya, koji su nastojali istražiti "čisto" djelovanje svjetlosti u svemiru [2].

#### 2.1.1. Povijest fotograma

U povijesti fotografije fotogrami zauzimaju prestižnu poziciju jer su bili prvi žanr fotografije [3]. Označen od raznih umjetnika tijekom godina, istraživanje fotograma počelo je 1830-ih od strane skupine predanih praktičara koji su nastojali dobiti znanstvene zapise o prirodnim objektima. William Henry Fox Talbot (1800.-1877.) smatra se ocem fotograma. Mnoge od tih slika stvorio je postavljanjem lišća i dijelova predmeta poput čipke na fotoosjetljivi papir te izlaganjem suncu [3]. Ovaj postupak nazvao je fotogenim crtežima. No kako je fotografska tehnologija težila naprednijim razinama, fotogram je gotovo u potpunosti zamijenjen naizgled zanimljivijom "fotografijom fotoaparatom" [4]. Još jedna osoba koja dijeli zasluge za evoluciju fotograma je Anna Atkins. Ona je 1843. objavila knjigu cijanotipskih fotograma. Proces fotograma postao je populariziran u umjetničkoj zajednici kao rezultat pokreta u Europi nakon Prvog svjetskog rata [3].

Desetljećima kasnije, zahvaljujući avangardnim pokretima s početka 20. stoljeća, fotogram je skrenuo u radikalno drugom smjeru. Umjetnik Man Ray gotovo je sam popularizirao tehniku. Ostali utjecajni umjetnici iz ovog razdoblja su Marta Hoepffner,

Lotte Jacobi, Christian Schad i László Moholy-Nagy. (Treba napomenuti da je Moholy-Nagy stekao priznanje svojim umjetničkim djelima luminograma; varijacija procesa fotograma pri čemu se slike oblikuju samo svjetlom) [4].

Godine 1917. Nijemac po imenu Christian Schad eksperimentirao je s ovom tehnikom te je svoje radove nazvao *Schadographs*. Godine 1921., Man Ray, američki slikar koji je živio u Parizu, vidio je neke od Schadovih radova i započeo neke od svojih eksperimenata koje je nazvao *Rayography*. Sljedeće je godine Mađar László Moholy-Nagy vidio portfolio od 12 *Rayographa* i proizveo vlastite pokuse koje je nazvao fotogramima. Popularan nekoliko godina, ovaj je pokret ušao u povijest fotografije do 1930-ih [3].

### **2.1.2. Man Ray**

Rođen kao Emmanuel Radnitzky u Južnoj Philadelphiji, Pennsylvania 1890., Man Ray bio je najstarije dijete u obitelji nedavno doseljenih ruskih Židova. Godine 1897. obitelj se preselila u Brooklyn, New York i 1912. promijenila svoje prezime u Ray, kao odgovor na antisemitizam koji je prevladavao u to vrijeme. Emmanuelov nadimak bio je Manny te je odlučio promijeniti svoje ime u Man, što je dovelo do imena po kojem je postao poznat kao umjetnik, Man Ray. Iako je bio vrlo zatvoren u vezi svoje obitelji i osobne povijesti i želio se distancirati od svoje obiteljske pozadine, krojački posao njegove obitelji ostavio je traga na njegovoj umjetnosti jer su se sve vrste predmeta vezanih uz krojenje (glačala, lutke, igle itd.) pojavljivale u njegovom radu tijekom cijele karijere. Najpoznatiji po svojoj pionirskoj fotografiji, ali plodan u raznim medijima, Man Ray će postati glavni doprinositelj dadaizma i nadrealizma [5].

Godine 1922. Ray je napravio svoje prve rayografije (riječ nastala kombinacijom njegovog prezimena i fotografije). Slike su bile fotografije napravljene bez kamere, pomicanjem predmeta, materijala ili čak dijelova tijela na listu fotoosjetljivog papira i izlaganjem svjetlu te mijenjanjem kutova izvora svjetla kako bi se stvorila negativna slika. Ray je u svojim rayografijama stvarao nadrealne, iracionalne kombinacije objekata i pritom naglašavao apstraktnost slika. Njegovi eksperimenti s fotografijom doveli su ga do nadrealističkog pokreta, a doprinio je trima glavnim nadrealističkim časopisima 1920-ih i 1930-ih. Dok je bio zadubljen u svoju rayografiju, Ray je tvrdio da ostavlja za sobom



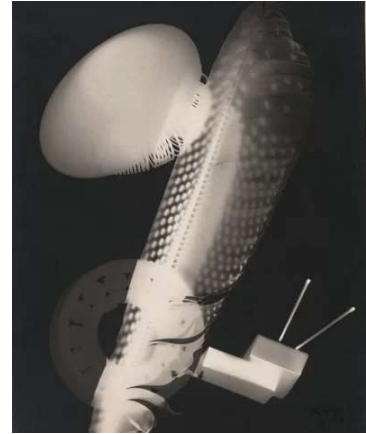
slikanje, rekavši: "Konačno sam se oslobodio ljepljivog medija boje i radim izravno sa samim svjetlom." Međutim, nastavio je slikati cijeli život, koristeći ono što je naučio iz svojih eksperimenata u fotografiji u svojim slikama. Ipak, slike je rijetko izlagao [5]. U nastavku slijede neke od najpoznatijih rayografija.



**Slika 1.** Man Ray, *Untitled*, rayograph, 1923. Art Basel.



**Slika 2.** Man Ray, *Planes*, 1922, Courtesy of Yale University Art Gallery, New Haven, CT, USA.



**Slika 3.** Man Ray, *Feather and Matchboxes*, 1923, Yale University Art Gallery, New Haven, CT, USA.

Izvor: <https://www.dailyartmagazine.com/10-most-famous-rayographs-of-man-ray/>

### 2.1.3. László Moholy-Nagy

Rođen kao László Weisz 1895. u Bácsborsódu u južnoj Mađarskoj, Moholyja je odgojio njegov ujak Gusztáv Nagy koji je uzdržavao obitelj i bio mentor djeci Weisz nakon što je njihov otac pobjegao u Ameriku. Moholy je djetinjstvo proveo u Moholu u Vojvodini (današnji Mol u Srbiji). Odavajući čast svom ujaku, kasnije je sa svojom braćom preuzeo prezime Nagy i Moholy iz grada u kojem je odrastao. Moholy je prvotno želio biti pjesnik te je objavio neka djela u lokalnim novinama. Godine 1916. uvršten je kao topnički promatrač u Mađarsku kraljevsku vojsku i zapovijedao je na Istočnoj bojišnici, gdje je na logorskim razglednicama napravio stotine crteža frontovske svakodnevice, koje je potom slao kući. Ove su razglednice bile njegovi prvi vizualno izražajni pokušaji, jer nikada u životu nije stekao formalno likovno obrazovanje [6].

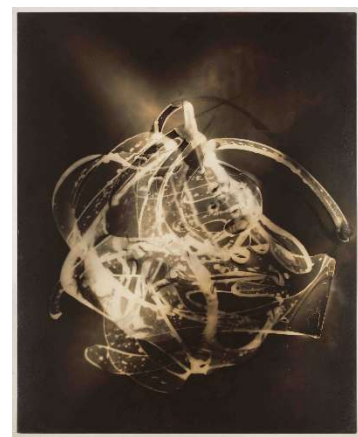
Dadaističke ideje i umjetnici poput Moholy-Nagya odigrali su ulogu katalizatora u povijesti fotografije. Krajem 1910-ih fotografija je postala novi medij za umjetnike s kojim su eksperimentirali i stvarali nerepresentativne slike dobivene bez upotrebe kamere ili čak negativa. Moholy-Nagy bio je jedan od mnogih umjetnika koji su istraživali fotograme, ali jedan od rijetkih koji nije dao ime tehnikama kojima je stvarao djela koristeći svjetlo i fotoosjetljive materijale, za razliku od Christiana Schada, Mana Raya ili Alvina Langdona Coburna. Odabrao je fotografiju kako bi razumio i proširio medij i njegove središnje koncepte proizvodnje i reprodukcije. Godina 1922. označila je početak njegovih eksperimenata s fotogramima. Koristeći tehniku modulacije svjetla kojom je ovladao, postavljao bi dvodimenzionalne ili trodimenzionalne objekte poput labavo tkanog tekstila na staklenu ploču, zatim bi ih osvjetljavao kako bi izvukao njihove siluete, strukturu i teksturu na fotoosjetljiv papir [6]. U nastavku slijede neki od njegovih najpoznatijih fotograma.



**Slika 4.** László Moholy-Nagy, *fgm\_422*, photogram, 1923.



**Slika 5.** László Moholy-Nagy, *fgm\_423*, photogram, 1923.



**Slika 6.** László Moholy-Nagy, *fgm\_427*, photogram, 1940.

Izvor: <https://www.moholy-nagy.org/photograms/>

#### **2.1.4. Slika bez filma i kamere**

Fotogram izravno proizvodi otisak bez negativa. Pod aparatom za povećanje, fotograf postavlja objekte na površinu papira te zatim uključuje svjetlo. Papir se osvijetli tamo gdje nije prekriven ili gdje svjetlo može djelomično proći kroz materijal postavljen na papir [7]. Može se koristiti bilo koji predmet koji se nađe između izvora svjetlosti i osjetljivog materijala. To su primjerice dvodimenzionalni objekti poput izrezanog papira ili trodimenzionalni, neprozirni predmeti koji potpuno blokiraju svjetlost, prozirni ili svjetlopropusni predmeti poput vrča ili plastične boce koji savijaju svjetlosne zrake, predmeti položeni na staklo i držani na različitim razinama iznad papira, pokretni objekti, dim koji se raspuhuje preko površine papira tijekom ekspozicije - mogućnosti su neograničene. Svi ti predmeti su modulatori svjetla, mijenjaju svjetlost na putu do papira. Svjetlost se može dodati papiru, ali i ukloniti [2].

Budući da će papir potamniti na mjestima gdje svjetlost dopre do papira, sjene ili osjenčana područja papira stvaraju svjetlije tonove na crnoj pozadini. Kada je objekt neproziran, sjena je potpuna i područje ispod objekta bit će bijelo. Svijetlo sivi tonovi mogu se proizvesti na tri načina. Prvi način je da fotograf koristi proziran materijal koji propušta nešto svjetla. Duljina izlaganja papira i gustoća materijala promijenit će ton papira. Drugi način stvaranja tona u fotogramu je korištenje trodimenzionalnih objekata koji stvaraju nepotpune sjene na površini papira. Ovisno o količini svjetlosti koja se može reflektirati u osjenčano područje, ton fotograma bit će tamniji ili svjetlije siv. Treći način je pomicanje neprozirnih objekata tijekom ekspozicije. Ovo dopušta da nešto svjetla dođe na papir, ovisno o količini kretanja [7].

Fotogram se može izraditi na fotografskom papiru, filmu ili digitalnom skeneru. Ako se koristi film ili skener, slika se tada može ispisati. Fotogrami u boji mogu se izraditi izlaganjem fotografskog papira za otisak u boji kroz različite filtre u boji ili korištenjem prozirnih, obojenih predmeta za modulaciju svjetla [2].

## 2.2. Sabattier efekt

Sabattier efekt javlja se kada se fotografski materijali na bazi srebra ponovno izlože svjetlu tijekom razvijanja. Između svijetlih i sjenovitih područja, kemikalije preostale od prvog razvijanja usporavaju daljnji razvoj; ove granične regije ostaju svijetle, tvoreći *Mackie* linije. Ovo daje slici i negativne i pozitivne kvalitete i dodaje *Mackie* linije poput oreola između susjednih svijetlih i sjenovitih područja. Tehnika je općenito poznata kao solarizacija, iako se, strogo govoreći, solarizacija (koja može izgledati donekle slično) događa samo kada je film masivno preeksponiran. Točan naziv za ovdje opisani fenomen je Sabattier efekt [2].

Neobičan izgled rezultat je kombinacije učinaka. Kada se film ili konvencionalni otisak ponovno izloži svjetlu tijekom razvijanja, postoji malo učinka na istaknuta područja negativa (ili zasjenjena područja otiska) jer je većina tamo izloženih kristala srebrnog halogenida već reducirana razvijanjem u crno srebro. Tanka ili svijetla područja, međutim, sadrže mnogo još uvijek osjetljivih kristala koji mogu reagirati na svjetlost i razvijanje. Ova područja stoga potamne, ali obično ostaju nešto svjetlija od ostatka slike [2].

### 2.2.1. Povijest Sabattier efekta

Još 1857. William L. Jackson primijetio je da bi izlaganje djelomično razvijene fotografske ploče svjetlu, zatim nastavak njezinog razvijanja do kraja, ponekad uzrokovalo obrat tonova, pretvarajući cijelu negativnu sliku ili njen dio u pozitivnu. Učinak je prvi put u tiskanom obliku opisao H. de la Blanchere 1859. u *L'Art du Photographe*. Ponovno su ga 1860. opisali L. M. Rutherford i C. A. Seely, zasebno, u uzastopnim brojevima *The American Journal of Photography*, te iste godine Count Schouwaloff u francuskoj publikaciji *Cosmos*. Po pravu bi se taj fenomen trebao nazvati Blanchere efektom, jer ga je Sabatier opisao tek kasnije 1860. u *Cosmosu* [8]. Francuski znanstvenik Armand Sabatier objavio je 26. listopada 1860. postupak dobivanja izravnih pozitiva, ali prema opisu, čini se da ovaj proces nije imao nikakve veze sa Sabattierovim učinkom jer se ne spominje nikakvo izlaganje kolodijjskih ploča nakon što je razvijanje započelo. Ime autora je pogrešno napisano s duplim "t" i stoga je učinak poznat kao Sabattier efekt u većini literature. Sabatier je 1862. ispravno opisao fenomen. Međutim,

Sabatier nije mogao pronaći objašnjenje za taj fenomen [9]. Čini se da su Sabatierov rad iz 1860. i drugi objavljen 1862. u *Bulletin de Societe Francaise de Photographie* prikupili najveći udio publiciteta, a efekt od tada nosi njegovo ime [8].

Učinak je obično uzrokovan slučajnim izlaganjem izložene ploče ili filma svjetlu tijekom razvijanja. Umjetnik Man Ray usavršio je tehniku koja je slučajno otkrivena u tamnoj komori jer je kolegica Lee Miller slučajno izložila svoj film u tamnoj komori. Iz publikacija iz 19. stoljeća vidljivo je da su ovaj fenomen mnogo puta otkrili mnogi fotografi budući da se događa kad god se nenamjerno upali svjetlo u tamnoj komori dok se film ili otisak razvijaju [9].

### **2.2.2. Sabattier slika: dijelom pozitivna, dijelom negativna**

Sabattier efekt je efekt tamne komore koji nastaje ponovnim izlaganjem nakon djelomičnog razvijanja slike. Ovaj se postupak može izvesti s filmom ili papirom. Međutim, Sabattier efekt na filmu zahtijeva više kontrole i teže ga je izvesti nego na fotopapiru [7]. Fotografski film ili papir koji je djelomično izložen svjetlu i djelomično razvijen (ali ne i fiksiran) može, ako se ponovno izloži jednoličnom osvjetljenju, razvijanju i fiksiranju, rezultirati djelomičnim obratom tonova. Preokret je najuočljiviji u područjima koja su najmanje izložena: zasjenjena područja na filmu i svijetla područja na papiru. Osim djelomičnog obrata, rub ili kontura oblika često su snažno pojačani [10].

Učinak se ponekad brka sa solarizacijom, jer je konačni rezultat djelomično obrnuta slika. Čini se da ga uzrokuju dva mehanizma: (1) slika proizvedena prvim razvijanjem prikazuje se ili djeluje kao negativ i tako omogućuje modulaciju ekspozicije preostalog srebrnog halogenida kako bi se proizvela pozitivna slika tijekom drugog razvijanja; i (2) nusproizvodi prvog razvijanja djeluju kao sputavala u razvijenim područjima. Migracija korištenog i svježeg razvijaa preko granica slike može proizvesti *Mackie* linije, liniju povećane gustoće unutar gušćeg područja i liniju smanjene gustoće unutar rjeđeg područja [10].

Nakon što je došlo do djelomičnog razvijanja, srebro na izvornoj slici potamni u emulziji, a neosvijetljeni ili nerazvijeni srebrni halogenidi još su svjetliji i osjetljiviji na svjetlo. Kada se slika ponovno izloži svjetlu, srebrna boja poprima ujednačen ton, s malim područjima

sjene oko tamnijih, već obrađenih područja. Ove sjene stvaraju učinak poznat kao *Mackie* linije koje okružuju te detalje. Ove linije se pojavljuju kao crne linije na konturama ako je efekt proizveden na filmu ili bijele linije ako je proizveden u otisku [7].

Možda će biti potrebno malo eksperimentiranja da bi se dobili željeni rezultati. Omjeri prve i druge ekspozicije i vremena prvog i drugog razvijanja važne su varijable [10]. Za ispravnu proizvodnju konzistentno dobrih Sabattierovih efekata, fotograf treba standardizirati sve dijelove procesa. Svjetlo treba biti konzistentno i kontrolirano, a prvo i drugo vrijeme razvijanja također moraju biti konstantni. Aparat za povećanje se može koristiti kao izvor svjetla stavljanjem djelomično razvijenog filma ili papira u kadu te ponovnim izlaganjem materijala. Za optimalne rezultate potreban je gradirani papir visokog kontrasta. Korištenjem aparata za povećanje kao svjetla za ponovnu ekspoziciju, može se koristiti tajmer za kontrolu količine svjetla. Fotografi koji koriste ovu tehniku izvest će pokusne klinove ponovne ekspozicije i drugog razvijanja kako bi točno proizveli ovaj efekt [7].



**Slika 7.** Man Ray, *Lee Miller*, 1930.

Izvor:

<https://www.jamesgilmore.net/the-sabattier-effect/>



**Slika 8.** Lee Miller, *Unknown Woman*, Solarized Portrait, 1930.

Izvor:

<https://leemillerphotographer.wordpress.com/2014/04/13/solarization-2/>

### 2.2.3. Solarizacija

Kada se uzme u obzir senzitivna krivulja, solarizacija je preokret ili smanjenje gustoće s dodatnim povećanjem izloženosti iznad onog potrebnog za postizanje maksimalne gustoće na filmu. Maksimalni učinak solarizacije postiže se s umjerenim vremenom razvijanja, dok produljeno razvijanje smanjuje ili čak eliminira učinak. Dodatno, prisutnost otapala srebrnog halogenida, kao što su natrijev tiosulfat i natrijev sulfid, u razvijaju inhibira ili uklanja solarizaciju. Razvijajući koji ne sadrže otapala srebrnog halogenida obično proizvode učinak [10].

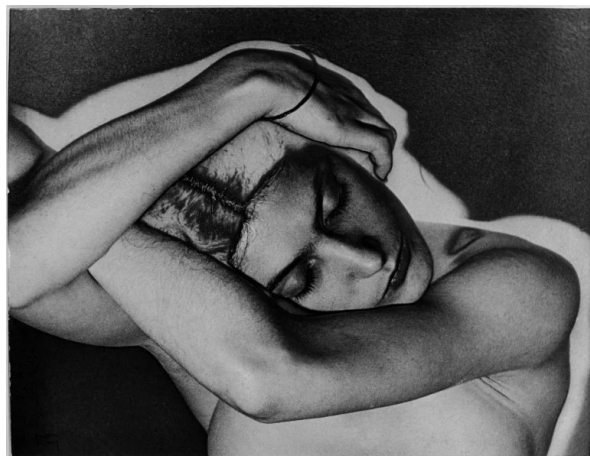
Ako su akseptori halogena prisutni tijekom izlaganja, solarizacija može biti smanjena ili čak eliminirana. Iz toga razloga se solarizacija smatra rezultatom ponovne halogenacije fotolitičkog srebra nastalog na mrljama osjetljivosti kao rezultat izlaganja. Normalna izloženost proizvodi halogen brzinom koja omogućuje reakciju halogena s akceptorima kao što je želatina. Ako je izloženost velika, proizvodnja halogena se odvija brzinom koja nadilazi sposobnost akceptora i stoga može reagirati sa srebrom latentne slike kako bi se reformirao srebrni halogenid. Ova površinska prevlaka srebrnog halogenida, iako sadrži latentnu sliku ispod sebe, zaštitit će razvijajući od potonjeg. To je dovoljno za smanjenje broja kristala koji se mogu razviti, a rezultat je manja gustoća. Ako razvijajući sadrži otapalo srebrnog halogenida, on će ukloniti površinski srebrni halogenid i tako izložiti latentnu sliku za razvijanje [10].



**Slika 9.** Man Ray, *Egg and shell*, Solarization, 1931.

Izvor:

<https://www.artsy.net/artwork/man-ray-egg-and-shell-solarization>



**Slika 10.** Man Ray, *Solarisation*, 1931.

Izvor: <https://artblart.com/tag/man-ray-solarisation-1931/>

### 2.3. Višestruka ekspozicija

Ako se snima fotoaparatom koji nema spojenu ručicu za pomicanje filma i napinjanje zatvarača, velike su šanse da se slučajno snimi nekoliko višestrukih ekspozicija tako što se zaboravi namotati film nakon svake slike. To stvara preklapajuće slike i daje neočekivane efekte [11].

Rezultati mogu biti prilično nepredvidivi čak i kada se namjerno snima više ekspozicija, a kumulativna ekspozicija u područjima koja se preklapaju rezultirat će preekspozicijom. Ako se želi stvoriti jedna ispravno eksponirana slika od dvije ekspozicije na istom kadru u istim svjetlosnim uvjetima, treba se prepoloviti ekspozicija za jedan pravilno eksponirani kadar [11].

Dva osnovna primjera:

Ispravna ekspozicija pri brzini zatvarača 1/125 trebala bi biti postavljena na 1/250 za dvostruku ekspoziciju (dvije ekspozicije, svaka s jednom stopom podeksponirana), i 1/500 za četverostruku ekspoziciju (četiri ekspozicije, svaka za dvije stope nedovoljno eksponirana) [11].

Ispravnu ekspoziciju pri otvoru blende f/8 trebalo bi promijeniti na f/11 za dvostruku ekspoziciju (dvije ekspozicije, svaka s jednom stopom podeksponirana) i f/16 za četverostruku ekspoziciju (četiri ekspozicije, svaka za dvije stope nedovoljno eksponirana) [11].

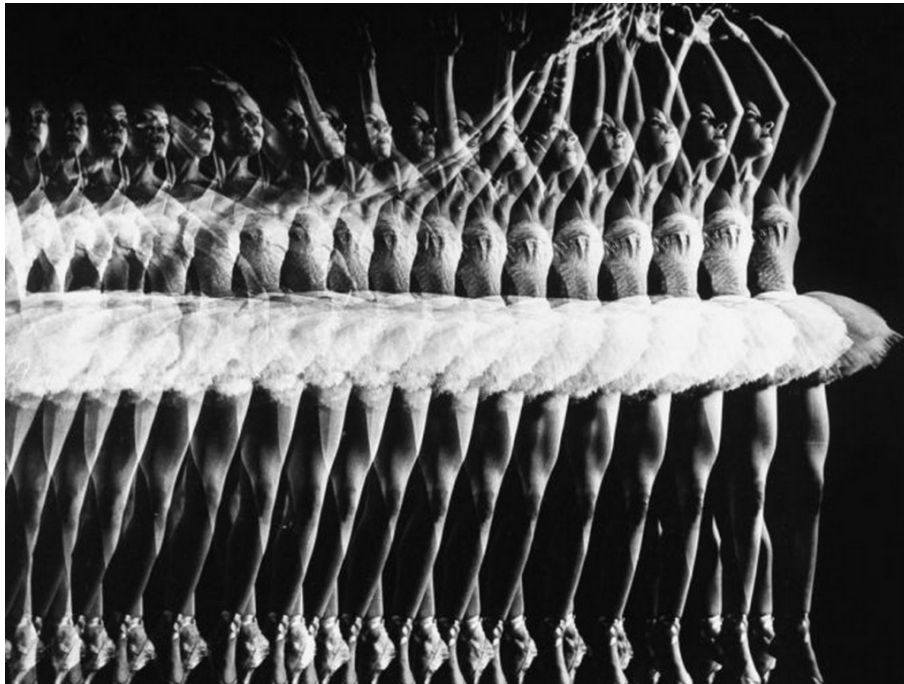
Gore navedeno pretpostavlja da se svaka ekspozicija snima u istim uvjetima osvjetljenja i da se želi jednak naglasak na obje ekspozicije na rezultirajućoj slici [11].

Za namjerne višestruke ekspozicije s fotoaparatom koji automatski napinje zatvarač kada se film pomakne naprijed, napravi se prva ekspozicija, a zatim se podigne labavost filma okretanjem poluge za premotavanje filma u smjeru strelice dok se ne pojavi otpor. Kako bi se navukao okidač bez pomicanja filma, pritisne se tipka za premotavanje filma unatrag na dnu fotoaparata prije napinjanja poluge za pomicanje filma. Ovo će otvoriti okidač bez pomicanja filma naprijed pa se tako može napraviti druga ekspozicija na istom kadru filma [11].



Ovo se može ponoviti za onoliko ekspozicija koliko se želi. Kada se završi s okvirom višestruke ekspozicije, pomakne se film naprijed i napravi se jedna prazna slika s poklopcem na objektivu (kako bi se spriječilo preklapanje višestruke ekspozicije sa sljedećom fotografijom koja se snima) [11].

Za mnoge fotografe ideja o višestrukoj ekspoziciji smatra se lošim rezultatom, što se često smatra kvarom u fotoaparatu. Međutim, neki fotografi koriste ideju preklapanja vizija unutar fotoaparata za stvaranje novih oblika ili kombinacija, izražavajući tako svoju fotografsku kreativnost. Postoje dva osnovna načina pristupa ideji stvaranja višestruke ekspozicije. Fotograf može neplanski kombinirati fotografije ili može unaprijed isplanirati kompoziciju kako bi se dobila što bolja kombinacija fotografija [7].



**Slika 11.** Gjon Mili, Višestruka ekspozicija

Izvor: <https://www.nyfa.edu/student-resources/double-exposure-photography/>

### **2.3.1. Neplanirana višestruka ekspozicija**

Uobičajen način eksperimentiranja s višestrukom ekspozicijom u slučajnom formatu je ponovno učitavanje filma i ponovna ekspozicija filma bez razmišljanja o interakciji slike. Iako zvuči manje vjerojatno da će ovo proizvesti dobre slike nego planirani proces, nenamjerna interakcija slika može dovesti do nekih ugodnih iznenađenja [7].

To se može učiniti s fotoaparatom s ručnim premotavanjem unazad vraćanjem filma u kasetu s 35 mm filmom bez uvlačenja predvodnika do kraja. Fotograf to čini tako da osluškuje film kako se olabavi s kalema za namotavanje ili obraća pozornost na napetost na ručici za premotavanje dok ne postane puno lakše premotavati. U oba slučaja kretanje unatrag mora biti sporije [7].

Fotograf će ili odlučiti točno poravnati film ili zanemariti ograničenja okvira na filmu. Ako se želi stvoriti poravnate ili uokvirene registrirane slike, film treba označiti trajnom oznakom (olovkom ili ogrebotinom) pored određene točke u fotoaparatu prilikom prvog učitavanja, a tu oznaku treba ponovno poravnati na drugo učitavanje filma [7].

### **2.3.2. Planirana višestruka ekspozicija**

Uspješno planiranje višestruke ekspozicije zahtijeva da se fotograf prisjeti jednog osnovnog aspekta fotografije. Kad je film eksponiran, na njega više utječe svjetlo nego tama. To znači da bi trebao predvidjeti kako će svjetlo na uzastopnim slikama "obilježiti" film. Kada svjetlo udari u neosvijetljeni film, ono iskoristi neke ili sve potencijalne mogućnosti skupljanja svjetla na tom mjestu na filmu. Jako svjetlo iskoristit će sav potencijal ekspozicije, dok tama neće iskoristiti ništa. Srednji tonovi koriste nešto, ali ne svu osjetljivost [7].

Uzastopne ekspozicije nanose jedan skup svjetla na prethodne ekspozicije. Ako je područje filma koje se ponovno eksponira već uhvatilo jak izvor svjetla, tada će novo svjetlo iz druge ekspozicije imati mali ili nikakav učinak na konačnu sliku. Ako je prva ekspozicija zabilježila crno u nekom području, tada će svjetlost druge ekspozicije imati normalan učinak na negativ. Kada se osjetljivost negativa djelomično iskoristi

ekspozicijom srednjeg tona, tada uzastopne ekspozicije mogu povećati razine svjetla na slici dok se ne iskoristi sva osjetljivost [7].

Zbog načina na koji se osjetljivost filma troši i učinaka slojevitosti uzastopne ponovne ekspozicije, fotograf vodi računa o odabiru predmeta koji uključuju tamna područja koja se mogu naslagati preko svijetlih područja pri drugoj ekspoziciji, i obrnuto. To omogućuje manji sukob na konačnoj slici [7].

Fotografi često prave svoj prvi set slika predmeta na tamnoj pozadini. Ovo bi mogao biti mjesec na tamnom nebu. Kako se prave ekspozicije, uzimaju se bilješke za mapiranje svjetlosnih vrijednosti u prvim ekspozicijama. Ove bilješke će se koristiti kao vodič za uzastopna izlaganja. Nakon što se film premota i ponovno učita, druge se ekspozicije rade imajući na umu prvi set ekspozicija. Kako bi se postigao maksimalan učinak, svijetla područja druge slike su postavljena preko tamnih područja prve. To zahtijeva da fotograf ponovno namjesti film u fotoaparatu za ponovnu ekspoziciju [7].

Druga uobičajena tehnika je stvaranje slika duhova unutar slika. Ako se to želi, fotoaparat i film u fotoaparatu moraju ostati nepomični između prve i druge ekspozicije. Nekoliko modernih fotoaparata omogućuje fotografu da napravi više ekspozicija bez pomicanja filma. Bez obzira na način držanja filma u fotoaparatu, potrebno je koristiti stalak kako bi fotoaparat bio nepomičan između ekspozicija. Prva ekspozicija je upola manja od količine potrebne za stvaranje normalnog negativa. Zatim se materijal duhova ili figura mijenjaju na slici, a druga ekspozicija se također radi na pola normalne količine ekspozicije. Ovo ostavlja pozadinu i dijelove slike koji se nisu mijenjali između ekspozicija s punom svjetlinom i jasnoćom, dok će dijelovi koji su se pomaknuli imati polovicu svoje svjetline i nešto prozirnosti. Ova će se tehnika bolje pokazati ako područje slike na promjenjivom području ima jaka svijetla područja [7].

### **2.3.3. Tehnike dvostruke ekspozicije**

Kombiniranje slika dvostrukom ekspozicijom unutar fotoaparata zahtijeva manje opreme od projekcijskih sustava, ali se više prepušta slučaju jer se točan učinak ne može procijeniti u trenutku snimanja. Glavni uvjet je da barem jedna sastavna slika treba

sadržavati dio koji je nedovoljno osvijetljen, obično tamnu pozadinu ili područje u sjeni. U tom se području druge slike mogu postaviti bez zamagljivanja [12].

Na primjer, jedna slika može biti profil muške glave ocrtan na intenzivno bijeloj pozadini, a druga oljuštena žbuka na starom zidu, prikazana u krupnom planu da ispuni okvir. Ekspozirana zauzvrat na istom komadu filma, tekstura žbuke bilježi se samo unutar oblika glave, dok je ostatak zamagljen bijelom pozadinom. Ali ako je glava bila postavljena na crnu pozadinu i frontalno osvijetljena u blizine kamere, tekstura žbuke bi se snimila samo u pozadinskim područjima (plus mala tamna područja unutar lica kao što su obrve, zjenice, nosnice itd.) [12].

Najzanimljivije superpozicije ekspozicije često su zapravo one gdje je dopušteno kombiniranje slika punog tona. Detalji jednog se zatim pojavljuju u sjenama drugog, a stapanje, preklapanje oblika stvara nove prividne oblike. Na taj način nastaju vrlo upečatljive slike, korisne za omote ploča, omote knjiga, pa čak i pokoju brošuru ili časopis [12].



**Slika 12.** Yoko Ono, *Album Imagine*, 1971.

Izvor: <https://imaginejohnyoko.com/imagine-john-yoko-making-the-imagine-album-artwork/>

Naručeni poslovi (umjesto eksperimentalnih sesija) zahtijevaju strogu kontrolu rezultata i iako polaroidna snimka superpozicije daje dobru predodžbu o tome kakva se slika stvara, također treba osigurati dobar raspon odvojenih ekspozicija različitih gustoća i sastava, posebno ako se jedna ili više komponenti kasnije ne mogu lako ponoviti. Ako je potrebno, te se odvojene slike (negativi ili prozirnice) mogu kasnije kombinirati uz potpuniju kontrolu u tamnoj komori ili u studiju pomoću višestrukih projektora, ili jednostavno povezivanjem zajedno u isti nosač [12].

#### 2.3.4. Sandwich negativi

Drugi način slojevitosti slika je spajanje negativa prilikom otiskivanja. Fotograf stavlja negative zajedno u isti nosač negativa kako bi napravio jedan otisak. Glavna prednost ove metode u odnosu na višestruku ekspoziciju je mogućnost fotografa da postavi negative na način da dobije najbolje poravnanje dijelova slike [7].

Ovdje će tamni dijelovi jednog negativa blokirati svjetlost koja dopire do drugog negativa, kao i svjetlost koja dopire do papira. Istaknuti dijelovi sa svakog negativa blokirat će detalje s drugog negativa. Ovo nakupljanje gustoće može zahtijevati povećanje vremena otiskivanja [7].



Slika 13. Frederick Sommer, *Max Ernst*, 1946.

Izvor: <https://www.janewiley.com/sandwiched-negative-technique/xpb4c59s3fz07l8trz3is38s4dtrc4>

### 2.3.5. Blendanje (stapanje)

Dok se nanošenje slojeva može koristiti za spajanje cijelih slika, fotograf može htjeti koristiti dijelove slika bez preklapanja. Slika će se pojaviti s jednim spojenim dijelom slike bez slojevitosti, što zahtijeva da se slika otiskuje u dijelovima. U ovom procesu, neka područja papira bit će zaštićena dok se druga područja otiskuju, izbjegavajući tako slojevitost [7].

Važno je zapamtiti da se u procesu stapanja, slika sastoji od tamnih područja na otisku. Kao i kod ekspozicije, nakon što su srebrni halogenidi u papiru izloženi (potamne), kasnije se ne mogu izložiti osvjetljivanju. Na taj način, pri radu s otisnutim materijalima, fotograf na otisku gradi područja tamnih tonova [7].

Dok je jednostavno stapanje stvoreno spajanjem gornjeg i donjeg dijela zanimljivo, neki fotografi žele raditi sa složenijim idejama za slike. Ovi fotografi moraju planirati proces unaprijed. To može biti postavljanje ideje za sliku ili odabir slika za kasnije spajanje. Uspjeh u spajanju slika zahtijeva planiranje i razmišljanje o procesu koji će se slijediti u tamnoj komori kada se napravi ekspozicija. To će natjerati fotografa da traži slično sjenčanje i teksture koje se mogu stapati [7].

Složenije stapanje može se postići upotrebom niza maski i višestrukih otiskivanja. Maske omogućuju da papir ostane neeksponiran tijekom višestrukih otiskivanja. Što je maska bliže površini papira, to je oštrije rub područja slike koje se otiskuje [7].

Fotografi koji redovito rade sa stapanjem, često će fotografirati detalje za ispis u studiju na svijetlo bijeloj i dobro osvjetljenoj pozadini. To proizvodi negativ s gustim okvirom i jasnim ili blago toniranim detaljima u objektu. Na ovaj način možda neće biti potrebna maska za proizvodnju spojene slike. Iako maska možda neće biti potrebna u ovoj situaciji, dobra je ideja koristiti generalnu masku za područja izvan detalja koji se stapaju sa slikom kako ne bi došlo do nenamjernog potamnjenja papira [7].

## 2.4. Kontrast

Razmišljati crno-bijelo znači razmišljati u kontrastima. Sastavni dijelovi kompozicije su oblik, dizajn i forma. Crno-bijeli fotografi znaju da je jedan od primarnih alata njihovog kompozitorskog zanata rub - linija između bijelog i crnog. Tvrdi rub između svijetlog i tamnog postaje crni oblik na bijeloj pozadini - ili bijeli oblik na crnoj pozadini [13].

U svakom slučaju, međusobni odnos između crnog i bijelog omogućuje složenost u rukovanju pozitivnim i negativnim prostorima u kompoziciji. Iskusni crno-bijeli fotografi znaju da se stvaranjem ili naglašavanjem ruba fotografiji dodaje element koji često nije prisutan na slici u boji. Život nam obično ne predstavlja očite oštre rubove između crnog i bijelog za fotografiranje. Pronalaženje tih rubova zahtijeva razvijanje posebne vrste vizije [13].

Potrebno je tražiti: Jake, zanimljive sjene: same sjene mogu stvoriti čvrstu granicu između tame i svjetla. Kompozicije koje su monotone: ako boja već uglavnom nema, tada je vjerojatno da se može dodati svjetlo, eksponirati ili dodati efekte naknadne obrade kako bi se stvorile slike visokog kontrasta. Ekstremi između područja svjetline i sjene u objektu: ako postoje ekstremi između svjetla i tame, kompozicija može biti podložna crno-bijelom tretmanu visokog kontrasta [13].

Čak i kada se prepozna fotografski subjekt visokog kontrasta, možda će se morati obaviti dodatni posao. Treba se razmotriti sljedeće: Postavljanje fotoaparata tako da se naglasi rub ili granica između tamnih i bijelih područja. Korištenje osvjetljenja kako bi se povećao kontrast. Podeksponiranje tamnih područja kako bi postala crnija na konačnoj slici ili preeksponiranje svijetlih područja kako bi postala bjelja na slici. Da bi se to kompenziralo, morat će se prilagoditi obrada u područjima za koja se ne želi da postanu potpuno crna (ili bijela). Potrebno je razmatrati različite efekte naknadne obrade kako bi se povećao raspon tonova ili naglasila svijetla ili tamna područja važna za kompoziciju [13].

### 2.4.1. Vrste kontrasta

Kontrast je jedna od najvažnijih stvari na fotografiji. Daje veću dubinu i dimenziju. Postoji nekoliko vrsta kontrasta:

Tonski kontrast odnosi se na razliku između tonova ili svjetline u elementima slike. Tehnike tonskog kontrasta mogu se primijeniti na slike u boji, crno-bijele slike. Na primjer, ako se želi zadržati jednostavna kompozicija na fotografijama u boji, može se koristiti tonski kontrast da bi se istaknula slika. Naprotiv, crno-bijele slike oslanjaju se na ovu tehniku za stvaranje definicija slike. Stoga se može istaknuti kontrast kako bi se dobila dobro definirana slika. Tonovi dolaze u rasponu od visokih, normalnih i niskih. Silueta je klasičan primjer tonskog kontrasta [14].

Slika visokog kontrasta sadrži svijetle bijele, tamne crne i minimalan, srednji ton. Stoga te slike mogu biti rezultat međugre između intenzivnih boja ili neujednačenih površinskih tekstura. Ovu tehniku može se upotrijebiti kako bi se subjekt istaknuo od ostatka slike. Na primjer, kada se snima subjekt pod jakim sunčevim svjetlom, na fotografiji se čini tamniji nego u pozadini, što ga čini istaknutim. Stoga slike visokog kontrasta mogu prenijeti nelagodu, veliku energiju i snagu. Ovaj koncept prilagođen je prvenstveno uličnoj fotografiji i fotografiji prirode [14].

Fotografije niskog kontrasta sastoje se od boja srednjih tonova u nijansama sive umjesto bijele i crne. Posljedično, ove fotografije se ne ističu, već ostavljaju sneni dojam lišen sjena i svjetla. Iz tog razloga, najprikladniji su za sumorne pejzaže, portrete ili kada se želi koristiti nježne ili tople tonove na fotografijama [14].

Kontrast boja je razlika između dvije različite boje. Ova vrsta kontrasta daje više života i energije slikama. Može se koristiti za privlačenje pozornosti na određene dijelove slike, poput cvijeta u vrtu. Ako se taj cvijet postavi na običan zid, njegova boja će se primijetiti više nego da stoji na zelenoj, travnatoj pozadini [15]. Slike kontrasta u boji pružaju priliku da se primijene različite vrste kontrasta videne do sada (tonalni, visoki i niski kontrast). Zato se ove slike sastoje od različitih nijansi kontrastnih boja. Da bi se učinkovito koristio kontrast boja na fotografijama, mora se znati kako boja utječe na drugu kada se postavi pored nje. Kada se ovo shvati, može se miješati topla boja s hladnom bojom kako bi se proizveo dobar kontrast. Međutim, čak se može upotrijebiti kombinacija komplementarnih boja kako bi se pokazao upečatljiv kontrast [14].

Kontrast teksture je razlika između glatkih i grubih površina. Ovo nije ograničeno samo na materijal; također se odnosi na ljudsku kožu, kosu i druge aspekte. Na primjer, mlada djevojka s glatkom kožom više će se isticati [15]. Ako se snima slika koja se sastoji od



elemenata s teksturom, upotrijebit će se meka pozadina kako bi se naglasila slika. Međutim, u nedostatku jasne pozadine, može se upotrijebiti dubinska oštrina da bi se omekšala postojeća pozadina. U tu svrhu povećava se udaljenost između subjekta i pozadine i koristi se široki otvor blende ( $f/3,5$  ili manji) kako bi se stvorila mala dubinska oštrina. Na taj način se može zamutiti pozadina i učiniti se mekom za projiciranje teksturirane slike [14].

Kontrast osvjetljenja je razlika između svijetlih i tamnih dijelova slike, koja se može upotrijebiti u korist povećanja ili smanjenja kontrasta osvjetljenja. Kontrast osvjetljenja povećava dramatičnost slike i privlači pozornost na subjekt. To se može učiniti dodavanjem ili oduzimanjem svjetla ili korištenjem reflektora i difuzora. Na primjer, ako se želi fotografirati nekoga vani, može ga se staviti na izravno sunčevo svjetlo ili zakloniti ga od sunca kišobranima ili drugim velikim predmetima [15].

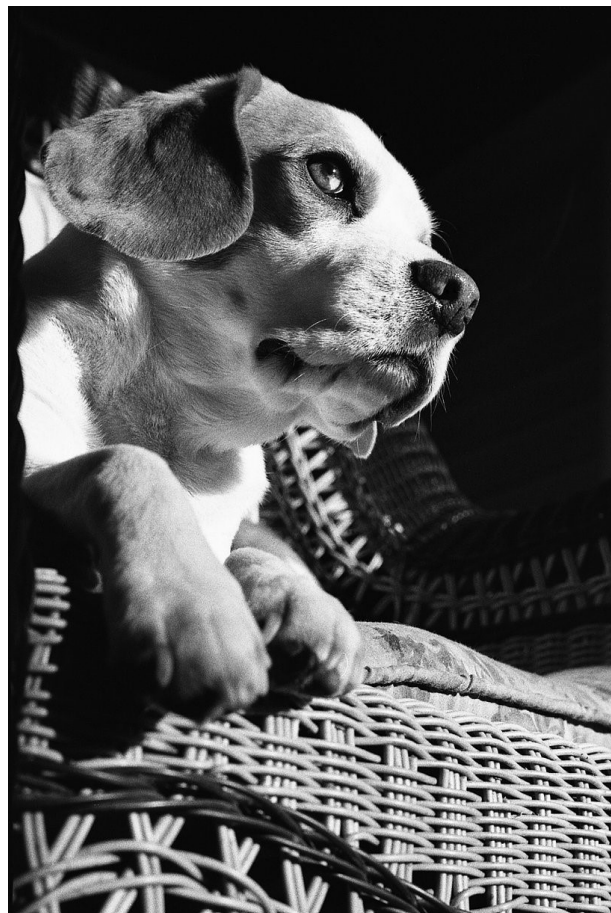
### **2.4.2. Visoki kontrast**

Kada se govori o fotografiji visokog kontrasta, govori se o fotografijama koje imaju dublje sjene, dosta svijetle dijelove i dramatičnije ukupne tonove. Ovaj se učinak stvara pomoću osvjetljenja, postavki fotoaparata i naknadne obrade. To nije nužno "stil", ali različiti fotografi koriste različite pristupe i različite alate za stvaranje slika visokog kontrasta. Ne postoje pravila ili najbolje prakse koje upravljaju tehnikom – sve je dopušteno. Međutim, postoje određeni "obrasci" koji se uvijek iznova ponavljaju. Na primjer, postoje fotografi koji striktno snimaju krajolike ili prirodne scene ovom tehnikom – hvatajući dramatično nebo, siluete itd. Količina kontrasta na slici može se povećati podešavanjem njene svjetline, ekspozicije i krivulje tonova ili korištenjem posebnih filtera ili efekata tijekom otiskivanja ili uređivanja. Međutim, previše kontrasta može učiniti da slika izgleda umjetno, pa to treba imati na umu dok se dalje istražuje ova tehnika [15].

Kada fotograf želi napraviti sliku koja ima samo crnu ili bijelu boju, s malo ili nimalo srednjih tonova, ima dva osnovna izbora. Ako se odluči napraviti sliku visokog kontrasta prije početne ekspozicije, "orto/lito" ili film za kopiranje može se koristiti za snimanje

slike. Ovi su filmovi dizajnirani za uporabu u tiskarskoj industriji. Zbog toga film ima malu tonsku reprodukciju [7].

Međutim, ako ideja za izradu slike visokog kontrasta dođe nakon što je originalni film eksponiran i obrađen, bit će potreban međukorak. Prvo se izrađuje filmski interpozitiv na lito filmu. To će dati veći kontrast pozitivnog filma od negativa. Fotograf potom radi kontaktni otisak interpozitiva, također na lito filmu. Ovaj negativ druge generacije uklanja većinu tonova i ne ostavlja puno toga, osim gustog i jasnog negativa s područjima crnog zrna. Kada se ovaj internegativ zatim otisne, dobiveni otisak ima malo ili nimalo sivih tonova, samo čistu crnu i bijeli papir [7].



**Slika 14.** *Visoki kontrast*

Izvor: <https://www.lomography.com/magazine/10895-super-high-contrast-black-and-white-images>

## 2.5. Rad u tamnoj komori

### 2.5.1. Razvijanje 35 mm filma

Za početak potreban je (crno-bijeli) film, doza za razvijanje, spirala, „štipaljke“ za sušenje filma, štoperica, mjerno posuđe, zaštitne rukavice i naočale. Od kemikalija za obradu, potrebni su razvijач, stop kupka i fiksir, ali je poželjno imati i *wetting agent* jer ta otopina pomaže da se film brže i ravnomjernije osuši. Volumen i razrjeđivanje kod pripreme kemikalija koje su potrebne može varirati, a ove podatke se uglavnom može pronaći na online stranicama proizvođača kemikalija. Temperatura je također vrlo bitan faktor pa se posebno mora obratiti pozornost na to. Nakon što se pripreme sve potrebne otopine, može se namotati film na spiralu. Namatanje filma i stavljanje u dozu za razvijanje mora se odvijati u potpunom mraku. Nakon što se film namota na spiralu, stavlja ga se u dozu za razvijanje. Tek nakon što se zatvori doza, može se nastaviti raditi na svjetlu.

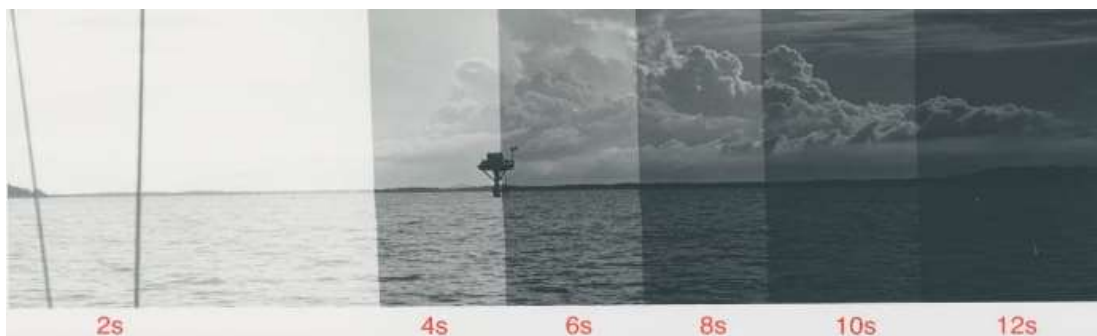
Razvijanje filma započinje ulijevanjem razvijачa u dozu za razvijanje, a vrijeme se počinje odbrojavati čim ga se ulije. Prvih 10 sekundi potrebno je konstantno protresati dozu, a nakon toga u razmaku od 1 minute dok traje propisano vrijeme razvijanja (otprilike 8 min). Nakon toga, izlije se razvijач iz doze te se ulije stop kupka. Doza se protresa između 10 i 30 sekundi nakon čega se izlije stop kupka. Poslije toga, ulijeva se fiksir u dozu, konstantno se protresa u vremenu od 10 sekundi u razmaku od 1 minute sve dok traje propisano vrijeme fiksacije (3-5 min). Film je sada potrebno isprati od kemikalija i njihovih mogućih taloga. Za ovo je potrebno manje od 1,5 L vode. Ulije se voda u dozu i protresa se barem 5 puta nakon čega se isprazni doza. Ovaj postupak potrebno je ponavljati sve dok se ne iskoristi preostala voda, ali u zadnje ispiranje poželjno je dodati jednu kap *wetting agenta*.

Sljedeći korak je sušenje filma. Ovdje je potrebna velika opreznost kako se ne bi zgužvao film i sl. Film se razmota i na njegov kraj se stavi štipaljka, nakon toga se iscijedi višak vode. Film se pomoću štipaljke objesi na suho i čisto mjesto. Kada se film osuši, pregleda se da li je sve u redu s negativima. Negativi su sada spremni za kopiranje i povećavanje na fotografskom papiru.

## 2.5.2. Izrada C/B pozitiva

Za izradu C/B pozitiva potrebna je tamna komora, aparat za povećanje i dovoljno prostora za rad. Nadalje, potrebno je imati negative, fotografski papir i crveno svjetlo. Od otopina potreban je razvijач, prekidač razvijanja, fiksir te voda za ispiranje. Kod pripreme otopina vrlo je važno paziti na njihovu temperaturu (idealno 20°C).

Kada se odabere negativ, postavi ga se u masku aparata za povećanje. Ugase se sva svjetla u prostoriji osim crvenog zaštitnog svjetla. Upali se aparat za povećanje te se izoštri slika na probnom papiru. Odabire se jačina svjetlosti, odnosno veličina blende aparata za povećanje kojom će se osvjetljivati fotografski papir. Također se može podesiti i veličina slike. Kada se zadovolje svi parametri, radi se pokusni klin na fotografskom papiru pod aparatom za povećanje. Npr. jedan dio papira se osvjetljava 2 s, sljedeći dio 4 s, itd. dok se ne dobije otprilike 4-5 različitih vremena osvjetljavanja. Nakon toga, pokusni klin se stavi u razvijач. Kada se slika pojavi, ispiri ga se 30 s, a zatim fiksira oko 30 s u svježem fiksiru (po potrebi i duže). Na kraju se pokusni klin ispere u običnoj vodi. Pokusni klin se pregleda pri normalnoj rasvjeti te se odabere najbolje vrijeme osvjetljavanja. Treba pripaziti da slika ne bude pretamna ili presvijetla. Nakon toga se može izraditi slika, naravno pri zaštitnoj crvenoj rasvjeti. Namjesti se fotografski papir na željeno mjesto pod aparat za povećanje te se osvjetli onoliko sekundi koliko je potrebno koristeći štopericu. Postupak razvijanja slike isti je kao i kod pokusnog klina. Nakon što se papir osuši, imamo gotovu sliku.



Slika 15. Pokusni klin

Izvor: [https://www.reddit.com/r/Darkroom/comments/hq1rw/cloud\\_masks/](https://www.reddit.com/r/Darkroom/comments/hq1rw/cloud_masks/)

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

Fotoaparat korišten za snimanje fotografija jest *Minolta X-700* sa zoom objektivom koji je u vlasništvu Grafičkog fakulteta. Fotografski film koji je korišten jest crno-bijeli film *FOMAPAN profi line classic 100/36*. Fotografski papiri koji su korišteni su *Foma C/B* papiri dimenzija 12.7x17.8 cm i to sjajni, mat i mat multigrade. Također su korišteni i *Ilford Multigrade* filteri.



Slika 16. *Minolta X-700*

Izvor: <https://www.amazon.com/Minolta-X-700-Camera-Manual-Focus/dp/B001QJNMLI>



Slika 17. *FOMAPAN profi line classic 100/36 crno-bijeli negativni film*

Izvor: <https://www.cameracentreuk.com/fomapan-profi-line-classic-100-36>



Slika 18. Foma fotografski papiri

Izvor: <https://kamerastore.com/products/foma-fomaspeed-variant-313-multigrade-velvet-10-5x14-8-cm-4x6-inch-100-sheets-2>

# ILFORD MULTIGRADE

<b>8,9x8,9cm</b>	SET OF 12 FILTERS	JEU DE 12 FILTROS
<b>3½x3½in</b>	JEU DE 12 FILTRES	FILTERSATS MED 12 FILTERS
	SATZ MIT 12 FILTERN	KIT MET 12 FILTERS
	GIOCO DI 12 FILTRI	12枚組みフィルター

www.ilfordphoto.com

Slika 19. Ilford multigrade filteri

Izvor: <https://www.fotoimpex.com/darkroom/ilford-multigrade-filter-set-gelatine-9x9cm.html>

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Fotogram

Za izradu ovoga fotograma kao inspiracija poslužio je animirani horror film *Coraline* (2009). Pojedini likovi iz filma umjesto očiju imaju dugmad te se tehnikom fotograma nastojalo postići taj izgled.



Slika 20. Isječak iz animiranog filma *Coraline* (2009)

Izvor: <https://film-cred.com/coraline-neil-gaiman-henry-selick-laika/>

Na fotogramu se nalazi moja sestra kojoj je jedan od najdražih animiranih filmova upravo *Coraline*. Sama fotografija koja je snimljena ima pomalo sablastan dojam, tako da je dugmad na očima odličan dodatak. Moja sestra na fotografiji u rukama drži tratinčicu, ali se zbog prejakog sunca u trenutku fotografiranja ne može niti razaznati da nešto drži. Iako se to može doživjeti kao loš rezultat, ispostavilo se da je to zapravo bilo korisno jer se tehnikom fotograma mogao naknadno nadodati cvjetić koji je nedostajao. Jačina svjetlosti, odnosno veličina blende aparata za povećanje kojom se osvjetljavao fotografski papir jest 5, a vrijeme osvjetljavanja bilo je 24 sekunde. Fotografski papir koji se koristio je običan mat papir. Na početku osvjetljavanja fotografskog papira trebalo se vrlo brzo postaviti dugmad na oči te cvjetić iznad ruku.





**Slika 21.** *Fotogram*



## 4.2. Sabattier efekt

Jedan od tipičnih motiva za Sabattier efekt jest portret, stoga se nastavlja tradicija. Na portretu se opet nalazi moja sestra. Iako se čini da je lako postići ovaj efekt, kao što se to u prošlosti događalo slučajnim osvjetljavanjem fotografskog papira za vrijeme razvijanja, izgleda da to uopće nije tako jednostavno. Nažalost ni nakon nekoliko pokušaja nije se uspjela postići dovoljno naglašena kontura motiva i karakteristična *Mackie* linija, no svejedno se došlo do zadovoljavajućeg rezultata. Fotografski papir koji se koristio je običan mat papir, a osvjetljavao se 10 sekundi s otvorom blende 5 na aparatu za povećanje. Ovaj efekt se pokušao postići vrlo kratkim naknadnim osvjetljavanjem aparatom za povećanje nakon što je fotografija bila otprilike 20 sekundi u kadici s razvijanjem. Nakon dodatnog osvjetljavanja, fotografija se razvila do kraja.



Slika 22. Normalna fotografija



Slika 23. Sabattier efekt

### 4.3. Višestruka ekspozicija

Tehnike koje su se koristile za višestruku ekspoziciju su blendanje (stapanje) i sandwich negativ. Stapanje se postiglo upotrebom maski i višestrukim otiskivanjem. Maske omogućuju da papir ostane neeksponiran tijekom višestrukih otiskivanja. Na sljedećem primjeru najprije se na fotografski papir postavio okvir kako bi se to područje zaštitilo od osvjetljavanja te ga se potom osvijetlilo jednim portretom. Nakon toga zaštitilo se područje na fotografskom papiru na kojem se nalazi portret te se ostatak papira osvijetlio negativom cvijeća. Na taj način dobio se portret uokviren cvijećem. Jačina svjetlosti, odnosno veličina blende aparata za povećanje kojom se osvjetljavao fotografski papir jest 5, vrijeme osvjetljavanja bilo je 24 sekunde za portret, a 20 sekundi za cvijeće kako mjesto preklapanja dviju fotografija ne bi bilo pretamno. Fotografski papir koji se koristio je mat multigrade papir u kombinaciji s filterom broj 2 kako bi se dobili mekši detalji.



Slika 24. *Portret*



Slika 25. *Cvijeće*



*Slika 26. Stapanje uz pomoć maski*

Sandwich negativ se postigao tako da su se spojila dva negativa (portret i pejzaž). Oni su postavljeni u isti nosač negativa nakon čega se osvijetlio fotografski papir. Ovdje su tamni dijelovi jednog negativa blokirali svjetlost koja dopire do drugog negativa, kao i svjetlost koja dopire do papira. Istaknuti dijelovi sa svakog negativa blokirali su detalje s drugog negativa. Ovo nakupljanje gustoće zahtijevalo je povećanje vremena otiskivanja. Fotografski papir se osvijetljavao 80 sekundi s najvećim otvorom blende na aparatu za povećanje. Fotografski papir koji se koristio je mat multigrade papir u kombinaciji s filterom broj 4 zbog mekših detalja.



**Slika 27.** *Portret*



**Slika 28.** *Pejzaž*



**Slika 29.** *Sandwich fotografija*

Za kraj, višestruka ekspozicija se pokušala dobiti tako da se najprije fotografski papir osvijetlio jednim negativom (već ranije korišteni portret) zatim drugim (već ranije korišteno cvijeće). Vrijeme osvjetljavanja za oba negativa jest 24 sekunde te je poželjno da ukupno vrijeme osvjetljavanja oba negativa u zbroju bude 24 sekunde. Portret se osvijetljavao 16 sekundi, a nakon toga cvijeće 8 sekundi. Jačina svjetlosti, odnosno veličina blende aparata za povećanje kojom se osvijetljavao fotografski papir jest 5, a fotografski papir koji se koristio je mat multigrade papir u kombinaciji s filterom broj 2 kako bi se dobili mekši detalji.



**Slika 30.** *Višestruka ekspozicija*

#### 4.4. Visoki kontrast

Visoki kontrast može se postići na više načina, a ovdje se to postiglo snimanjem na jakom suncu te se uz to dodatno koristio i filter broj 5 tijekom osvjetljavanja fotografskog papira. U svakom primjeru koji će se spomenuti, jačina svjetlosti, odnosno veličina blende aparata za povećanje kojom se osvjetljavao fotografski papir jest 5. Najprije se koristio običan sjajni papir na kojem se već vidi popriličan kontrast, vrijeme osvjetljavanja bilo je 18 sekundi. Nakon toga koristio se mat multigrade papir u kombinaciji s filterom broj 5 kako bi se pojačao kontrast. Vremena osvjetljavanja koja su se koristila su 45, 60 i 80 sekundi. Najjači kontrast vidljiv je na fotografiji koja je osvjetljena 45 sekundi i fotografiji na sjajnom papiru.



**Slika 31.** *Kontrast na sjajnom papiru*





*Slika 32. Kontrast na mat multigrade papiru - vrijeme osvjetljavanja 45 s*



*Slika 33. Usporedba kontrasta*



## 5. ZAKLJUČCI

Od svih spomenutih manipulacijskih fotografskih tehnika, može se zaključiti da je najlakše izvesti fotogram jer je za njega potrebno najmanje pripreme, osim toga ovdje najčešće nije ni potreban negativ, a samim time ni pokusni klin. Visoki kontrast također nije prezahtjevan za postići, trebalo bi obratiti pažnju na okolnosti snimanja te vrstu fotografskog papira. Na najviše poteškoća naišlo se kod izrade sandwich negativa i Sabbattier efekta. Naime, ponekad je teško odrediti koja dva negativa bi najbolje funkcionirala kada se stave jedan na drugi u aparat za povećanje, a za postizanje Sabbattier efekta potrebno je dosta eksperimentiranja. Iako se čini da je lako postići Sabbattier efekt, kao što se u prošlosti to događalo slučajnim osvjetljavanjem fotografskog papira za vrijeme razvijanja, može se zaključiti da to uopće nije tako jednostavno. Bez obzira o kojoj tehnici je riječ, za zadovoljavajuće rezultate potrebno je dosta strpljenja, vremena i truda. Od ključne važnosti je i kreativnost, a za najbolje ishode trebalo bi se razmišljati izvan okvira.

## 6. LITERATURA

1. Antonini M., Minniti S., Gómez F., Lungarella G. i Bendandi L. (2015). *Experimental Photography*. Thames & Hudson Ltd. London.
2. London B., Stone J. i Upton J. (2008). *Photography*. Pearson Education, Inc. New Jersey.
3. <http://www.illuminatednegatives.com/photogramhistory.html> (8.2.2023.)
4. <https://www.alternativephotography.com/photograms-cameraless-photography/> (8.2.2023.)
5. <https://magazine.artland.com/the-visionary-photographs-of-man-ray/> (8.2.2023.)
6. <https://magazine.artland.com/laszlo-moholy-nagy-paintings-photography/> (8.2.2023.)
7. Rand. G i Litschel D. (2002). *Black & White Photography*. Delmar Thomson Learning. New York.
8. <https://unblinkingeye.com/Articles/Solarization/solarization.html> (12.2.2023.)
9. [https://en.wikipedia.org/wiki/Sabattier\\_effect](https://en.wikipedia.org/wiki/Sabattier_effect) (12.2.2023.)
10. Stroebel L., Compton J., Current I. i Zakia R. (1986). *Photographic Materials and Processes*. Focal Press, Boston & London. Massachusetts.
11. Bellamy A. (2019). *Analog photography*. Princeton Architectural Press. New York.
12. Langford M. J. (1974). *Professional Photography: Principles in Practice*. The Focal Press. London.
13. Davis H. (2010). *Creative Black & White: Digital Tips & Techniques*. Wiley Publishing, Inc. Indiana.
14. <https://www.nfi.edu/contrast-photography/> (11.3.2023.)
15. <https://filmlifestyle.com/high-contrast-photography/> (9.3.2023.)