

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ZAVRŠNI RAD

Marina Jezidžić



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

ZAVRŠNI RAD

Umjetnička fotografija u sitotisku

Mentor:

doc. dr. sc. Miroslav Mikota

Student:

Marina Jezidžić

Zagreb, 2018

SAŽETAK

Cilj ovog završnog rada je prikazati na koje sve načine možemo reproducirati različite motive fotografija putem sitotiska. Također će se prikazati nesvakidašnji pristup samoj reprodukciji, kako bi te fotografije dobile na vrijednosti te samim time predstavile umjetničko djelo.

Danas se često fotografija reproducira standardnim digitalnim tehnikama ispisa, no sitotisk daje fotografiji dodatnu vrijednost. Sitotisk nije jednostavna tehnika ispisa, zahtjeva određeno znanje i vještine, te materijale potrebne za cijeli proces tiska koji nisu jeftini. No u ovom radu se želi naglasiti važnost sitotiska u grafičkoj industriji, te originalnost koja se može dobiti reprodukcijom različitih motiva fotografije na različitim podlogama i materijalima. Na različitim primjerima umjetničkih fotografija prikazat će se proces pripreme fotografija, proces ispisa fotografija te konačni rezultati kombinirani različitim pristupima sitotiska.

Ključne riječi:

Sitotisk, umjetnička fotografija, reprodukcija, priprema, grafička industrija

ABSTRACT

In this final work aim is to demonstrate how we can reproduce different kinds of photography by screen printing techniques. It will also show unusual access of reproduction, so that these photos can gain value and present a work of art.

Today photography is reproduced using digital printers, but screen printing process would give additional value to the photos. Although for screen printing you need to have special knowledge and skills and materials needed for the process of printing aren't cheap, in this thesis aims to show the importance of screen printing in graphic industry.

On the example of reproduction of the photography with this technique it will demonstrate what kind of photography is the best suited for screen printing, prepress of photographs and the results obtained using different approaches.

Key words:

Screen printing, art photography, reproduction, prepress, graphic industry

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Teorijski dio	2
2.1. Sitotisak	2
2.1.1. Povijest sitotiska.....	2
2.1.2. Osnovne komponente i materijali za sitotisak.....	3
2.1.3. Vrste mrežica.....	4
2.1.4. Vrste okvira	5
2.1.5. Vrste bojila	6
2.1.6. Primjena sitotiska danas	7
2.2. Proces pripreme motiva za sitotisak	8
2.2.1. Motivi s vektorskom grafikom	8
2.2.2. Motivi s rasterskom grafikom	9
2.2.3. Softverska priprema motiva	10
2.3. Faze od pripreme do tiska	10
2.4. Primjeri otisaka motiva u sitotisku	11
2.5. Umjetnička fotografija	13
2.5.1. Izbor fotografija za sitotisak.....	13
2.5.2. Rezolucija fotografija.....	14
2.5.3. Reprodukcija fotografija	15
3. Praktični dio	16
3.1. Reprodukcija umjetničke fotografije putem sitotiska	16
3.1.1. Priprema odabranih fotografija	16
3.1.2. Montaža, osvjetljivanje i razvijanje sita.....	21
3.1.3. Proces tiska.....	22
3.1.4. Sušenje otisaka	25

3.1.5. Konačni otisci.....	25
4. Zaključak.....	27
5. Literatura	28

1. UVOD

U ovom završnom radu prikazuje se način na koji se može upotrijebiti tehnika sitotiska kako bi se dobio jedinstven i unikatan ispis fotografija. Te odabrane fotografije mogle bi se ispisati i raznim ostalim tehnikama tiska, no sitotisak im daje još jednu dodatnu vrijednost. Sitotiskom se često služe umjetnici koji osim reprodukcija svojih slika, ponekad slikajući direktno na situ stvaraju tiskovnu formu te takvim otiskom dobivaju originalan rad. U ovom radu se prikazuje na koji bi se način mogli i fotografi istaknuti nakon što svoje fotografije ispišu na poseban način putem sitotiska.

Sitotisak je danas među najskupljim ali i kvalitetnijim tehnikama tiska. Ima mogućnost otiska na gotovo svim materijalima poput: majica, keramike, zakrivljenih materijala, upaljača, plastike i slično. Motivi koje je moguće reproducirati mogu biti rasterske ili vektorske grafike; odnosno mogu biti razno razne ilustracije u jednoj ili više boja, jednostavni logotipi, crteži, rastrirane fotografije i slično. Sitotisak služi i kao doradna tehnika, različiti doradni procesi mogu se obaviti putem sitotiska, npr. nanošenje dodatnih slojeva posebnih boja, šljokica, svjetlećih boja i slično. Zbog svoje široke primjene, fotografije je moguće reproducirati i na različite podloge.

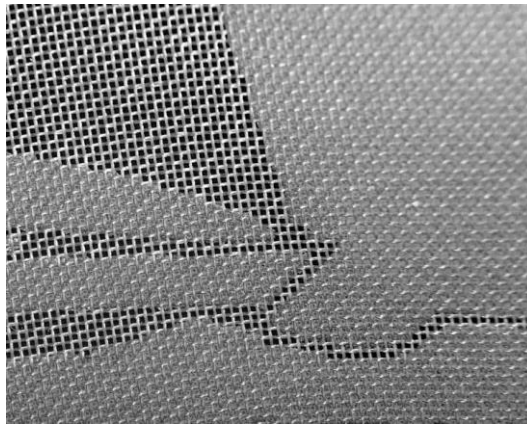
U eksperimentalnom dijelu rada prikazat će se na kojim je sve materijalima i podlogama reproducirana fotografija, te na koji način ona dobiva na vrijednosti putem ovakvog načina ispisa.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Sitotisak

Sitotisak spada među najstarije tehnike tiska, koja nastaje protiskivanjem boje kroz samo sito na tiskovnu podlogu. Otisak se ostvaruje protiskivanjem boje kroz tiskovne elemente (otvori na situ kroz kojih prolazi boja), dok na ostatku sita na osvijetljenim dijelovima ostaje emulzija te postaju za boju nepropusni (slobodne površine).

Velika prednost ove tehnike ispisa je ta da se može tiskati na velikom broju materijala poput: tekstila, keramike, drva, metala, stakla, zakrivljenih podloga i slično. Sitotisak ima široku primjenu, posebno kod doradnih postupaka kako bi učinio odabrani otisak kvalitetnijim i potpunijim (reklamni materijali, tiskani proizvodi i sl.). [1]



Slika 1. Uvećani detalj koji prikazuje slobodne površine i tiskovne elemente

<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=56270>

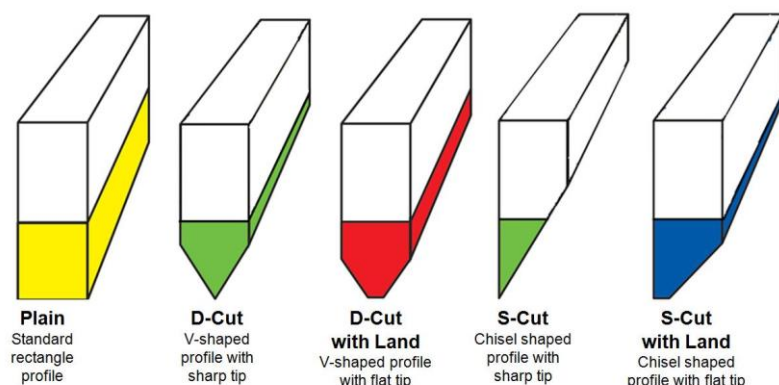
2.1.1. Povijest sitotiska

Najranija upotreba sitotiska pojavljuje se još u Kini od 960. do 1279. godine, za vrijeme dinastije Song. Kasnije su tu tehniku nakon Kine posvojili Japanci i ostale azijske kulture, te su ih dodatno razradili i unaprijedili. U Europu sitotisak stiže tek kasne 1700-te godine, no tada se nije moglo profitirati od sitotiska zato što su materijali za tisak bili manje dostupni te skupi. Samuel Simon, stanovnik Engleske patentira službeno tehniku sitotiska 1907. godine. Jedan od najpoznatijih umjetnika tog doba bio je Andy Warhol, koji je tehniku sitotiska učinio popularnom umjetnošću koja se u SAD-u poznavala kao serigrafija. [2] Naziv serigrafija potječe od grčkih riječi *serikos* što doslovno znači

svilen, i *grafija* što znači pisati. Samim time se pojam serigrafije određuje kao tehnika oslikavanja svile ili umjetnička grafika. Najpoznatiji Warholov rad na području sitotiska je prikaz glumice Marilyn Monroe u različitim bojama.

2.1.2. Osnovne komponente i materijali za sitotisak

Svaki otisak koji se postiže putem sitotiska, napravljen je putem šablone odnosno putem sita. Sito je osnova samog sitotiska te se sastoji od okvira, mrežice i šablone. Sita mogu biti različitih formata, ovisno o primjeni. Okviri koji omeđuju samu mrežicu koja je napeta na sito također mogu biti različitih dimenzija i materijala. Oni služe tome da drže mrežicu stabilnom i zategnutom. Mrežica koja se napinje unutar okvira može biti od različitih materijala; svila, pamuk, sintetika, metal i slično. Vrlo je važno da se prije nanašanja mrežice očisti cijeli okvir određenim sredstvima. Svaka mrežica ima podatke na svojoj etiketi na koji način se nanosi na okvir, kolika treba biti sila napinjanja i slično. Šablonom se nazivaju područja na situ koja označavaju slobodne površine i tiskovne elemente. Slobodne površine su začepljene pore te kroz njih ne prolazi bojilo, dok su tiskovni elementi otvorene pore kroz kojih se dobiva otisak. Svakim novim otiskivanjem se radi nova šablona koja prikazuje određeni motiv koji se otiskuje. Također jedna od bitnih komponenti za sam proces sitotiska je rakel. Rakel je nož koji protiskuje boju kroz tiskovne elemente na sami otisak. Rakel je najčešće od silikonske gume, koja može biti tvrđa ili mekša (ovisno o željenom učinku prilikom tiska i jačini mrežice). (Slika2)



Slika 2. Vrste rakela

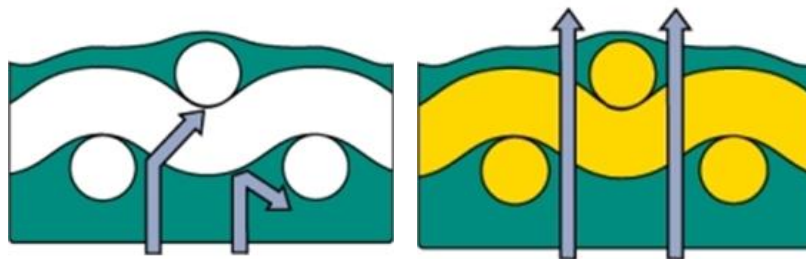
<http://beta-chemical.com/squeegee-rubber-and-blades/>

2.1.3. Vrste mrežica

Pri početku tiska u sitotisku potrebno je odabrati odgovarajuću mrežicu. To znači da će različite linijature mrežice sita dati različite rezultate. Kao primjer mogu se navesti dva slučaja. U jednom slučaju se tehnika sitotiska koristi u doradnim procesima, poput lakiranja. Tada je potrebna veća linijatura mrežice, otprilike 120 niti/cm. U drugom slučaju, kod tiska na majice, dovoljna je linijatura otprilike 43 niti/cm. Sita se mogu i kombinirati, te se u jednom procesu može napraviti glavni otisak pomoću sita manje linijature, a u doradnom procesu pomoću sita veće linijature. Takav način tiska je najkvalitetniji uz pomoć posebnog stroja karusela. [6]

Mrežice kod sitotiska mogu biti različitih promjera i debljina. Danas se mogu dobiti mrežice od 30-200 niti/cm. One mogu biti konfigurirane za različite oblike i veličine, te samim time omogućuju dobro nanašanje bojila na željene podloge koji bi inače bili vrlo teški za tiskanje, uključujući i konturne oblike. [3]

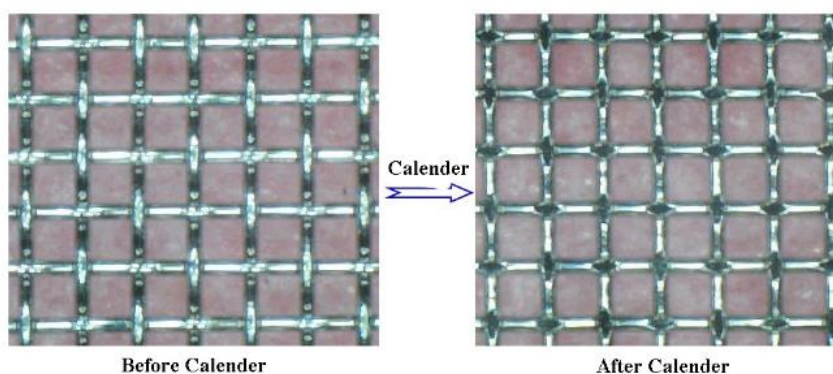
Mrežice nastaju ispreplitanjem niti, koje mogu biti od sintetičkog, prirodnog ili metalnog sastava. Sintetičke mrežice imaju bolja mehanička svojstva, ali manju propusnost bojila. Prirodne mrežice mogu biti od pamuka i svile. Pamuk je manje izdržljiv materijal te nema jednolik raspored pora (otvora mrežice), dok je svila kao materijal kvalitetnija, lakše se napinje na okvir, ali je i skuplja. Zbog manje izdrživosti mrežica, one se mogu tkati na više načina: običnim tkanjem, tift tkanjem i mlinarskim tkanjem. Ovim putem se zadržava onda stabilnost mrežice, kako bi se postigli što bolji rezultati propusnosti bojila kroz takve vrste mrežica. Postoje također bijele i žute mrežice. Bijele mrežice su jeftinije te imaju manju izdržljivost prilikom osvjetljavanja, dok su žute mrežice kvalitetnije te primjenom takvih vrsta mrežica se može postići od 50-150% duže osvjetljavanje. To omogućava puno detaljnije otiske, preporuka ih je koristiti za otisak teksta, polutonova i nekakvih finih oblika. [4]



Slika 3. Osvjetljavanje bijele i žute mrežice

http://www.cps.eu/guide-detail/37_white-mesh-vs-yellow-mesh

Prilikom nanosa bojila na mrežice, moguća su lijepljenja otvora mrežice zbog debljeg nanosa bojila. To je moguće spriječiti kalandriranjem mrežice tako što se povećava debljina niti mrežice ali se smanji i propusnost mrežice. [5] Kalandriranje se provodi prolaskom mrežice kroz sustav valjaka, moguće je kalandrirati samo gornju stranu mrežice gdje se smanjuje propusnost od 10 – 15 %, a moguće je kalandrirati i donju stranu mrežice gdje se smanjuje propusnost od 15 – 25%.



Slika 4.. Mrežica prije kalandriranja i mrežica nakon kalandriranja

<https://www.bjpfmscreen.com/stainless-steel-mesh/stainless-screen-printing-mesh/index.html>

2.1.4. Vrste okvira

Za kvalitetnu reprodukciju putem sitotiska važna je mehanička stabilnost okvira. Okviri su građeni od 4 međusobno spojena dijela, pod kutem od 90 stupnjeva. Konstrukcija okvira mora biti stabilna kako ne bi došlo do deformacije registra prilikom otiskivanja. Najčešći materijali koji se koriste su drvo, aluminij i čelik. Drveni okviri su jednostavni za upotrebu, lagani su i jeftini. (Slika 5.) Najčešće se koriste za tisak manjih formata, no više su podložni vanjskim promjenama, zbog djelovanja vlage i temperature (bubrenje, deformiranje i sl.). Aluminijski okviri su puno stabilniji i otporniji na različite vrste kemijskih supstanci, imaju dobru otpornost na koroziju, dugotrajniji su i lakše se održavaju. (Slika 6.) Mana im je ta što su skuplji od drvenih, ali su zbog svih ovih ostalih specifikacija isplativiji. Čelični okviri se najmanje koriste zato što su sklони hrđanju, imaju veliku težinu i nisu pogodni za rukovanje. [7]



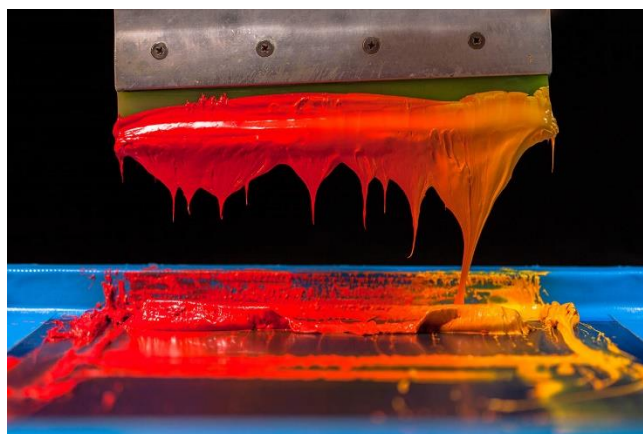
Slika 5. i 6. Prikaz drvenih i aluminijskih okvira za sitotisak

<https://www.dharmatrading.com/tools/jacquard-blank-screen-printing-frames.html>

https://www.screenprintingsupply.com/Aluminum-Frames-with-Mesh-or-Blank-20x24_p_15722.html

2.1.5. Vrste bojila

Boje koje se koriste u sitotisku, najčešće se pripremaju neposredno prije korištenja. Boje koje su prikladne za sitotisak se uz mali nanos tekućine miješaju kako bi bile spremne za korištenje. Nije potrebno previše razrjeđivati boju, kako bi zadržala svoju potrebnu gustoću za tisak. Boje koje se koriste u sitotisku sadrže otapala koja isparavaju tijekom samog sušenja kako bi se smanjila debljina otiska. Taj sadržaj boje je jako bitan jer utječe na vrijeme sušenja otiska, na koji se u većini slučajeva nanosi još otisaka ostalih boja. Ako se otisci ostave sušiti na sobnoj temperaturi taj postupak bi mogao potrajati danima. Ovisno o materijalu na koji se tiska bira se pripadajuća boja za tisak.



Slika 7. Bojilo za sitotisak

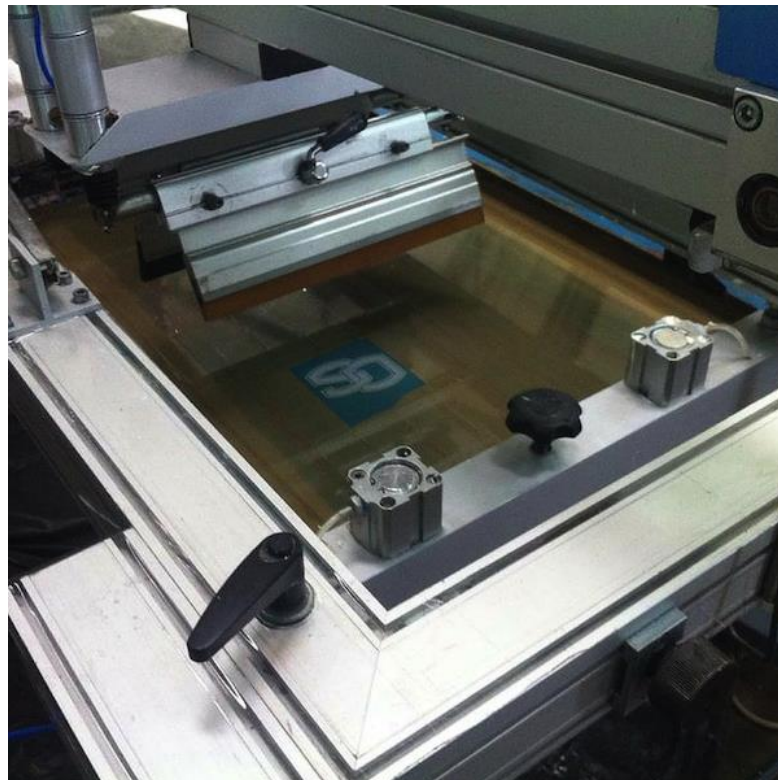
<http://www.monarchcolor.com/screen-printing-inks/>

2.1.6. Primjena sitotiska danas

Primjena sitotiska je danas veoma rasprostranjena, u odnosu na prošlost. Danas je ta tehnika popularna jer omogućava „homemade“ pristup, pa se koristi pri tisku plakata, grafika većih formata, koristi se za tisak tekstila, odjeće i nekomercijalnoj modnoj industriji. Tu tehniku tiska se može usavršiti putem mnogobrojnih radionica, kako bi se sami mogli s time baviti i dobiti svoj unikatan gotov proizvod.

Sitotisak je pogodan za rad na ravnim i zakrivljenim površinama, te na većini ostalog materijala. Može se direktno tiskati na neki tekstil, ili pak indirektno na papir, pa zatim pod utjecajem prešanja i velike temperature na neki odabrani tekstil.

Može se koristiti jedna ili više boja, te samim time se može dobiti prividni višetonski otisak. Zagarantiran je dugotrajan otisak za vrijeme korištenja određenog materijala koji je otisnut putem sitotiska, zato se i koriste većinom materijali koji su izloženi djelovanju klimatskih promjena, vlage, temperature ili masnoća, jer je otisak postojan. (brodovi, strojevi, pogoni, vozila, avioni itd.). [8]



Slika 8. Stroj za sitotisak

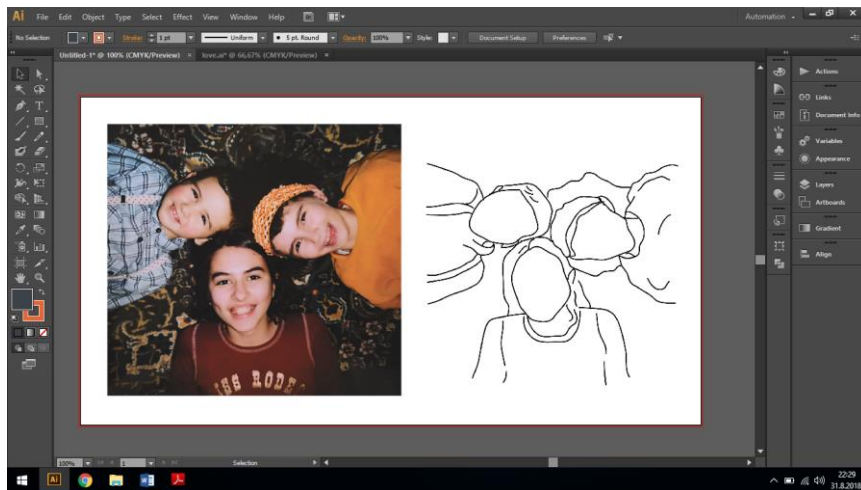
<https://www.hemco.hr/hr/usluge/sitotisak>

2.2. Proces pripreme motiva za sitotisak

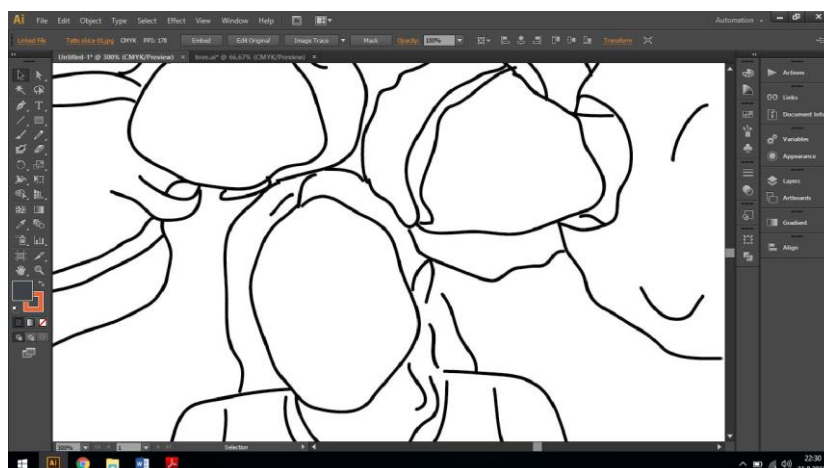
2.2.1. Motivi s vektorskom grafikom

Vektorske grafike su grafike koje se temelje na prikazivanju motiva pomoću geometrijskih oblika, koji su temeljeni na matematičkim jednadžbama. Prilikom povećanja takvog motiva, on ne gubi na rezoluciji, poput rasterske grafike koja se povećanjem piksela muti i gubi na rezoluciji. [9]

Najčešći motivi koji su prikazani putem vektora su ilustracije, tekst, simboli, znakovi i slično. Svi ti navedeni motivi mogu se otisnuti putem sitotiska. *Slika 9.* prikazuje fotografiju iz koje se dobila vektorska grafika, koja je spremna za ispis na film.



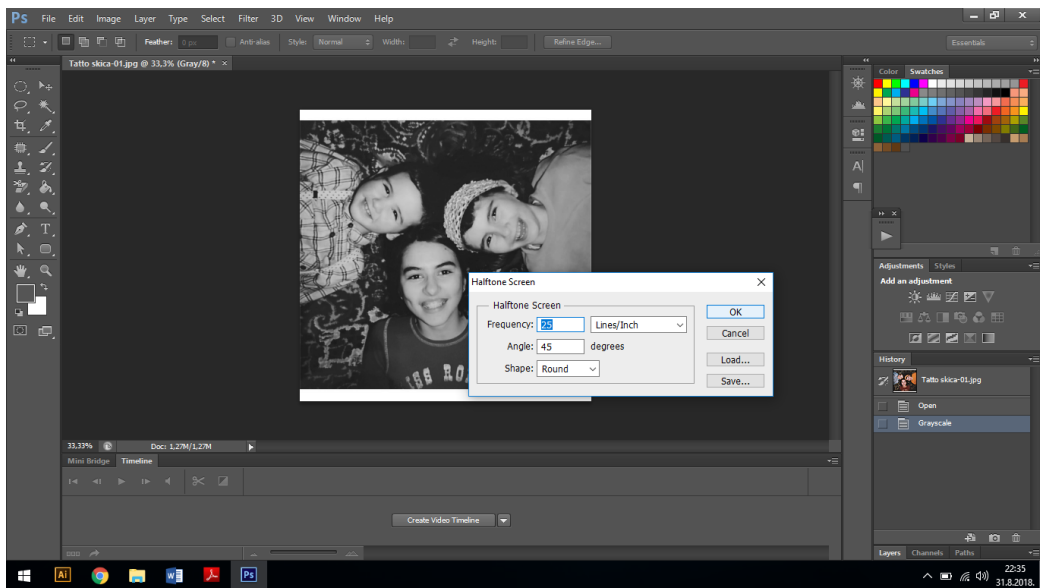
Slika 9.. Iscrtavanje ilustracije preko fotografije za dobivanje vektorske grafike



Slika 10. Tiskovni elementi kroz kojih bi prošla boja su zatamnjeni, što znači da će nakon osvjetljavanja kroz predložak, mjesta koja su bila zatamnjena ostati topiva u vodi, te nakon razvijanja stvoriti tiskovne elemente na situ.

2.2.2. Motivi s rasterskom grafikom

Rasterska grafika prikazuje mrežu obojenih kvadratića koji se nazivaju pikseli. Ona je temeljena na rasteru koji je zapravo mreža piksela koje se nalaze i na ekranima monitora. To se može opisati kao nekakav mozaik koji se neprestano mijenja ovisno o tome što prikazuje. Zbog toga se koristi rastriranje (pretvaranje višetonske slike u jednotonsku) kako bi mogli reproducirati nekakvu rastersku grafiku u sitotisku. *Slika 11. i 12.* prikazuje taj proces.



Slika 11. Proces rastriranja



Slika 11. Fotografija iz rasterske grafike pretvorena u raster te spremna za ispis na film

2.2.3. Softverska priprema motiva

Za pripreme motiva za ispis na film najčešće se koriste programi Adobe Photoshop i Illustrator. Unutar tih programa se može pripremiti željeni motiv za ispis na film. Prilikom spremanja, potrebno je paziti da se kut rastriranja ne poklapa s linijaturom mrežice sita. Tada bi se tiskovni elementi mogli preklapati s linijaturom prilikom razvijanja i nestati jer su premaleni. Odnosno, rasterska točkica bi se mogla nalaziti na mjestu otvora očice, te bi se mogla tako isprati. Iz tog razloga prilikom pripreme motiva moramo paziti da nam rasterske točkice moraju biti veće od otvora očica mrežice. Prilikom pripreme motiva je također važno odrediti mu željene dimenzije. Bilo bi dobro određeni motiv centrirati kako prilikom ispisa na film ne bi došlo do poremećaja pasera.

2.3. Faze od pripreme do tiska

Nanošenje fotoosjetljivog sloja: nakon što se odmasti sito kako bi bio spreman za korištenje, dolazi se do toga da se treba nekako stvoriti šablona. To se postiže tako da se ravnomjerno nanese fotoosjetljivi sloj, na obje strane sita, jednoliko. Nakon što se završi nanos sloja dolazi do montaže i osvjjetljavanja.

Montaža: nakon sušenja same emulzije, potrebno je montirati odgovarajuće predloške na sito, kako bi došlo do osvjjetljavanja. Ti predlošci moraju biti dobro pripremljeni kako bi došlo do što manjih nepravilnosti prilikom tiska.

Osvjetljavanje sita: prilikom osvjjetljavanja predložaka na situ, djelovanjem emulzije, tamni dijelovi na predlošku će polimerizirati i postat će ne topivi u vodi (tiskovni elementi), dok će svijetli dijelovi postati topivi u vodi i kroz njih će prolaziti bojilo (slobodne površine).

Razvijanje: nakon osvjjetljavanja, dolazi do razvijanja vodom. Sito je potrebno dobro isprati kako ne bi ostalo emulzije po njemu. Mlaz vode ne smije biti jak, kako se ne bi uništila šablona. Nakon razvijanja, potrebno je sito ostaviti u mračnu prostoriju te se do kraja osušiti.

2.4. Primjeri otisaka motiva u sitotisku

Na idućim primjerima, može se vidjeti koliko je popularna bila tehnika sitotiska, te koliko ju se nastoji iskoristiti i danas.

Andy Warhol kao vodeća osoba pop arta, umjetničkog pokreta koji se bazira na ikonografiji i tiskarstvu, prikazuje na koji se sve umjetnički način mogu prikazati motivi u sitotisku. [11] Tako dopijeva doći do publike te ih približiti tom savršenstvu originalnosti svakog pojedinog ispisa tehnikom sitotiska. (Slika 12. i 13)



Slika 12.,13. radovi Andy Warhola ispisani putem sitotiska

<https://www.masterworksfineart.com/artists/andy-warhol/screen-print/grace-kelly-1984/id/w-6112>

<https://www.masterworksfineart.com/artists/andy-warhol/screen-print/marilyn-monroe-marilyn-1967-fs30/id/W-6222>

Jedan od mlađih umjetnika , Jim O’Raw, također prikazuje na koji se sve umjetnički način može izraziti putem sitotiska. Njegovi radovi prikazuju fascinantne kombinacije fluorescentnih CMYK boja koji podižu izbljedjele filmske fotografije na novi level. [10] (Slika 14.)

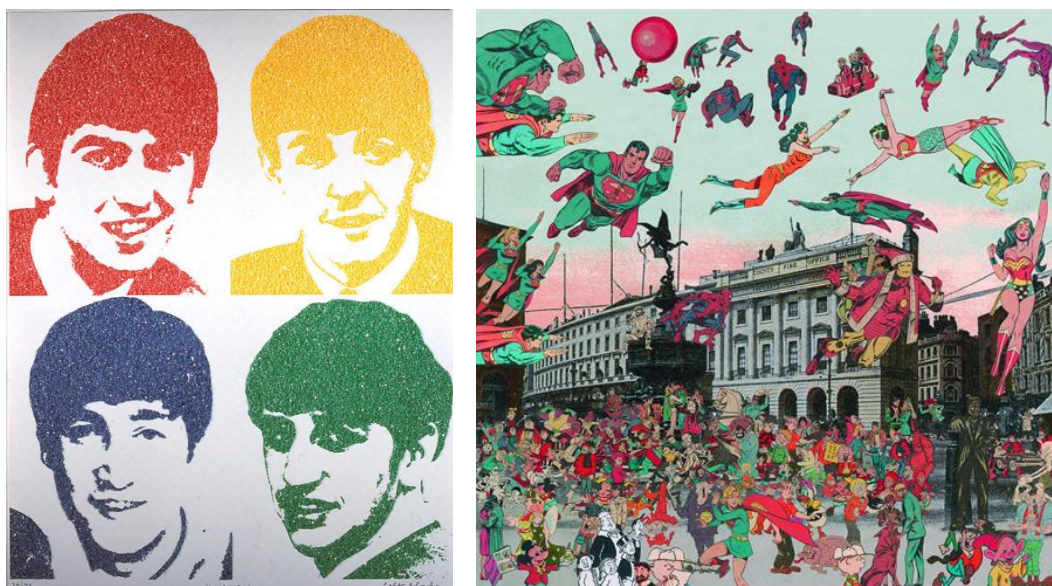


Slika 14. Umjetnički prikaz ispisa stare filmske fotografije putem sitotiska

<https://www.peopleofprint.com/general/people-of-print-20-screen-printers-you-should-know-about/>

Još jedan u nizu poznatih pop artista ih 60'tih, Peter Blake je aktivan i danas. (Slika 15.) Njegovi radovi se sastoje od kolaža fotografija dobivenih sitotiskom koji se prodaju po cijelom svijetu, te se mogu naći u ograničenim izdanjima u galerijama i na internetu.

[12]



Slika 15. Neki od radova ispisani tehnikom sitotisak

<https://studio18.co.uk/sir-peter-blake-ra/1781-sir-peter-blake-screen-print--love-me-do-.html>

2.5. Umjetnička fotografija

Umjetnička fotografija svoj uspon doživljava krajem 19. stoljeća u Americi, a to bi bile većinom pejzažne fotografije. Fotografija inače uspijeva prenijeti nekakvu poruku, izraziti neki smisao zbog kojeg je nastala, pobudi osjećaje ili otkriva neku istinu. No, umjetnička fotografija prikazuje neki dublji smisao i istinu. Takve fotografije je Ansel Adams smatrao posebnima, pokušao je dokazati da fotografija ima svoje umjetničke osobitosti, a to je prikazao kroz svoje pejzaže. Kasnije se na umjetničku fotografiju veže pojam apstraktne fotografije, gdje se ona sama povezuje s apstraktnim slikarstvom i estetikom tzv. nove stvarnosti.

2.5.1. Izbor fotografija za sitotisak

Kako bi se uspješno reproducirala fotografija putem sitotiska prvo treba zadovoljiti određene uvjete. Fotografije ne bi smjele biti pretamne jer bi nakon rastriranja rasterske točkice bile preblizu jedna drugoj i veće su šanse da se prilikom tiska povećaju za određeni postotak. Drugim riječima, zbog elastičnosti mrežice, rasterske točkice se prošire i moguće je dobiti puni ton boje na otisku.

To je nepoželjno i time se gube detalji fotografije. *Slika 6.* prikazuje fotografiju koja je nepogodna za tisak putem sitotiska.

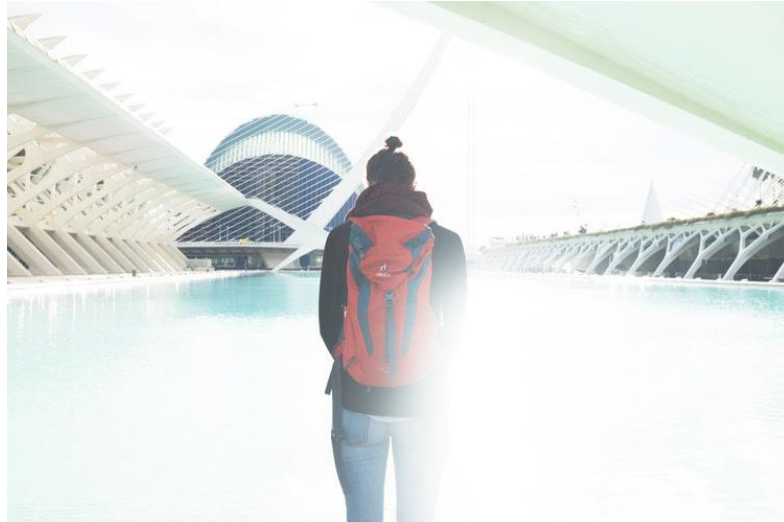


Slika 6. Fotografija nepogodna za tisak putem sitotiska

https://unsplash.com/photos/qLgv5t_csRE

Fotografija na *slici 6.* ima više razloga zbog kojih se nebi kvalitetno reproducirala putem sitotiska; previše je crnih dijelova te bi se rasterske točkice potpuno izgubile, svijetliji dijelovi fotografije nisu dovoljno kontrastni s okolnim djelovima te bi se također izgubili. Vjerovatnost da se fotografija neće prepoznati na kraju otiska vrlo je velika.

Slika 7. je također suprotan primjer fotografije koji također treba izbjegavati.



Slika 7. Fotografija nepogodna za tisak putem sitotiska

<https://unsplash.com/photos/jGgGPczqgPs>

Fotografija na *slici 7.* je također nepogodna za reprodukciju putem sitotiska iz sličnih razloga za fotografiju na *slici 6.* Ova fotografija ima dosta svijetle elemente, obris osobe bi donekle bio vidljiv ali bi se ostali dio fotografije potpuno izgubio. Pozadinski dio fotografije bi postao više kao neka malo tamnija mrlja, a sve okolo toga bi bilo veoma svijetlo.

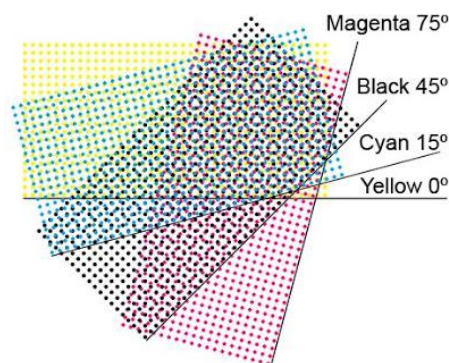
2.5.2. Rezolucija fotografija

Rezolucija kao i kod svake tehnike tiska, prilikom postavljanja pripreme mora biti 300dpi. Optimalna količina ppi ovisna je o vrsti i formatu tiska fotografije. Ako se fotografija tiska na kvalitetnijim ispisima one zahtijevaju rezoluciju od 300 dpi. No prilikom postavljanja rezolucije kod pripreme za sitotisk potrebno je odrediti rezoluciju fotografije prema linijaturi samog rastera.

Broj odabrane rezolucije za ispis ovisi i o formatu na koji će se ta određena fotografija otisnuti. U ovom slučaju ako se tiska na veće (reklamne) formate, može se upotrijebiti manje ppi, jer se u većini slučajeva ta fotografija gleda iz veće udaljenosti. Ljudske oči primijete kvalitetu fotografije 300 dpi sve do udaljenosti do 30 cm. Za veće udaljenosti fotografije, sposobnost oka na detalje se smanjuje, pa tako se može smanjiti i rezolucija same fotografije. [13]

2.5.3. Reprodukcija fotografija

Prilikom reprodukcije fotografije putem sitotiska mora se biti siguran da je napravljena dobra priprema kako bi se na što bolji mogući način reproducirala odabrana fotografija. Fotografije trebaju biti pažljivo izabrane, kvalitetno rastrirane i pripremljene za tisak. Kako bi reproducirali fotografiju u 4 boje putem sitotiska, potrebno je napraviti separaciju boja. Najvažnije prilikom separacije je kut rastriranja svake boje, prikazano na *slici 8*.



Slika 8.. Kutovi rastriranja u CMYK-u

http://2.bp.blogspot.com/_INzIqVMcIj8/ShnkMi1UQWI/AAAAAAAAAoA/IX76dAXXInI/s400/Screen+angles.jpg

3. PRAKTIČNI DIO

3.1. Reprodukcija umjetničke fotografije putem sitotiska

U ovom završnom radu cilj je bio prikazati na koji način se umjetnici ili fotografi mogu izdvojiti od većine, tako da svoje radove mogu uzdignuti na veću razinu, reprodukcijom na različite načine putem sitotiska. Ova tehnika im daje jedinstvene, drugačije i originalne ispise. Prilikom reprodukcije odabranih fotografija, prikazuje se na koji način odabrati savršenu fotografiju koja će postati umjetničko djelo. Prikazuje se kako napraviti dobru pripremu, kako pripremiti sve potrebno za otiskivanje, te na koji način dobiti ono što je poanta ovog završnog rada.

Tri odabrane fotografije različitih motiva su pripremljene za tisak te ispisane na različite podloge (pamučna majica, bijeli 200 g premazani papir, crveni sjajni premazani 110 g papir, pak-papir 80 g).

Dimenzije motiva su: 26x20 (20x26) cm, svi motivi su ispisani na paus papir formata A4 koji služi kao predložak.

3.1.1 Priprema odabranih fotografija

Prilikom odabira fotografija, cilj je umjetničku fotografiju dovesti na još veću razinu putem ispisa. Cilj ovog puta nije dobiti što vjerniji prikaz originalu, već ispisati odabrane fotografije kako bi postale jedinstvene i originalne. *Slika 9.* je statična fotografija, prikazuje detalje, te je u fokusu. *Slika 10.* prikazuje fotografiju u zamrznutom pokretu, fokus je na ruci i pijesku koji je zamrznut u zraku. *Slika 11.* prikazuje fotomanipulaciju (digitalna tehnika obrade fotografija), također u improviziranom zamrznutom pokretu. Sve fotografije su optimalne rezolucije, kako bi prilikom pripreme za tisak bile kvalitetno reproducirane. Fotografije su bile u koloru, no zbog potrebe pretvaranja u raster, fotografije su pretvorene u grayscale kako bi prilikom rastriranja, zatamnjeni elementi prikazivali buduće tiskovne elemente.



Slika 9. Odabran motiv za tisak

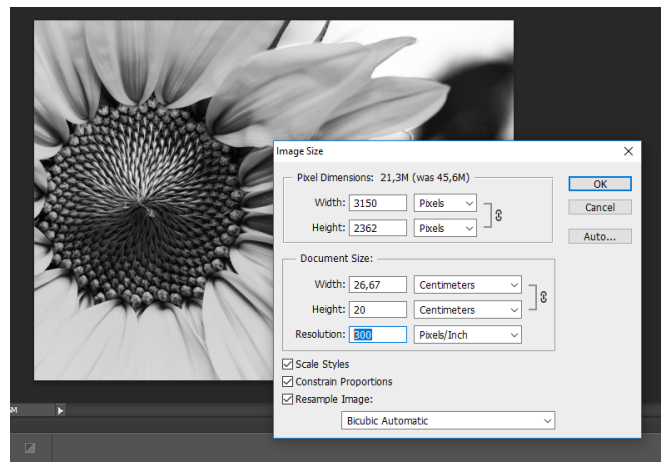
<https://unsplash.com/search/photos/flower>



Slika 10. i 11. Odabrani motivi za tisak

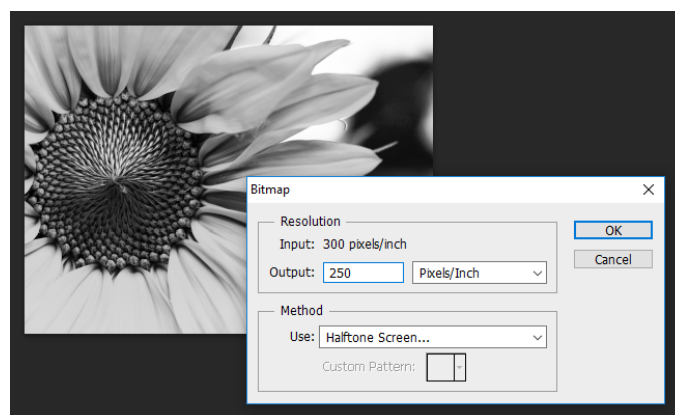
<https://unsplash.com/search/photos/flower>

Prije samog rastriranja, fotografije se otvaraju u programu Adobe Photoshop. Zatim se fotografije prebacuju u grayscale, kako bi zatamnjeni dijelovi fotografije prilikom rastriranja prikazivali buduće tiskovne elemente, a bijeli dijelovi slobodne površine. Fotografije se prilagođavaju dimenziji i rezoluciji samog filma na kojemu će se ispisati (Slika 12). Dimenzije svih odabranih fotografija su 26x20 cm (20x26cm). U ovom slučaju kao film se koristi paus papir dimenzije A4 (210x297 mm).



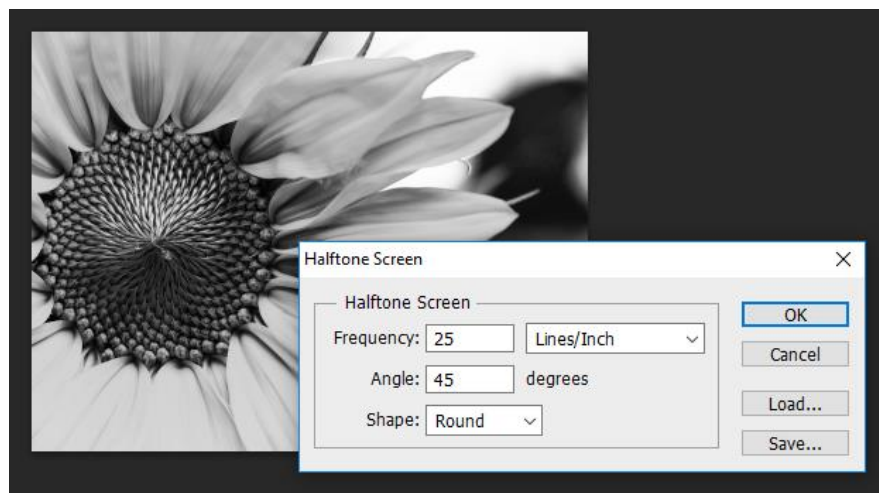
Slika 12. Prilagodba dimenzije i rezolucije fotografije

Prilikom rastriranja (Slika 13.), obraća se pažnja na linijaturu rastera. S ulaznom rezolucijom od 300 ppi treba odrediti izlaznu rezoluciju i linijaturu rastera. U ovom slučaju je to 250 ppi. Prilikom određivanja izlazne rezolucije, dobro je pokušati varirati u odabiru rezolucije kako bi pogodili što pravilniji izgled rasterskih točkica. Prilikom pripreme prve odabrane fotografije, zadovoljavajuća je bila rezolucija od 250 ppi.



Slika 13. Određivanje izlazne rezolucije

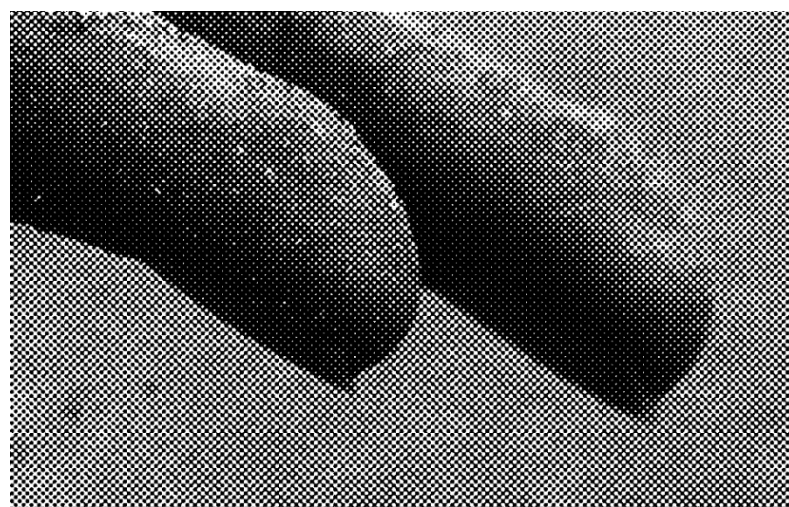
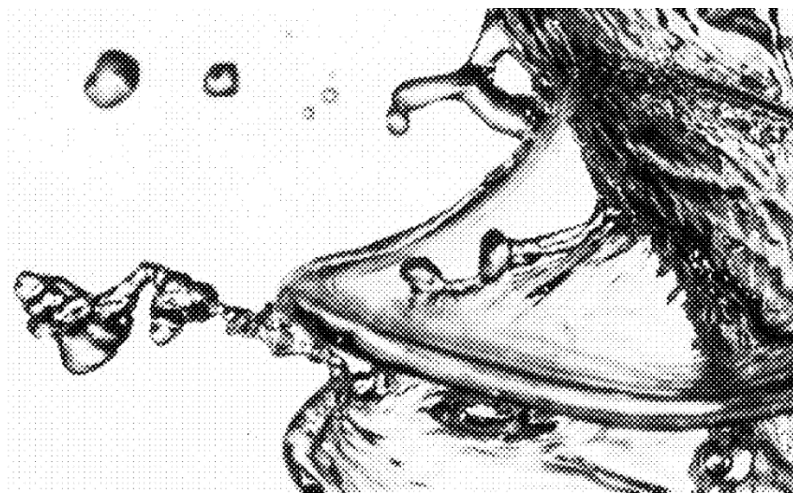
Zadnji korak prije konačnog rastriranja je određivanje linijature rastera i kuta rastriranja (Slika 14.). U ovom slučaju postavlja se linijatura na 25 linija po inču. Ovisno o sadržaju fotografije, može se mijenjati broj linijatura, te se prilagoditi također linijaturi mrežice koja se koristi. Linijatura mrežice koja se koristila je 43 niti/cm. Bitno je obratiti pažnju na linijaturu mrežice sita, kako se ne bi poklopila s linijaturom u rasterskoj pripremi. Pojava moire-a se može izbjeći dodavanjem kuta rastriranja, u ovom slučaju taj kut iznosi 45 stupnjeva. U slučaju da je kut rastriranja 0, postojale bi veće šanse, da se na rasterskoj pripremi dobije privid ravnih linija koje daju dojam da je slika išarana.



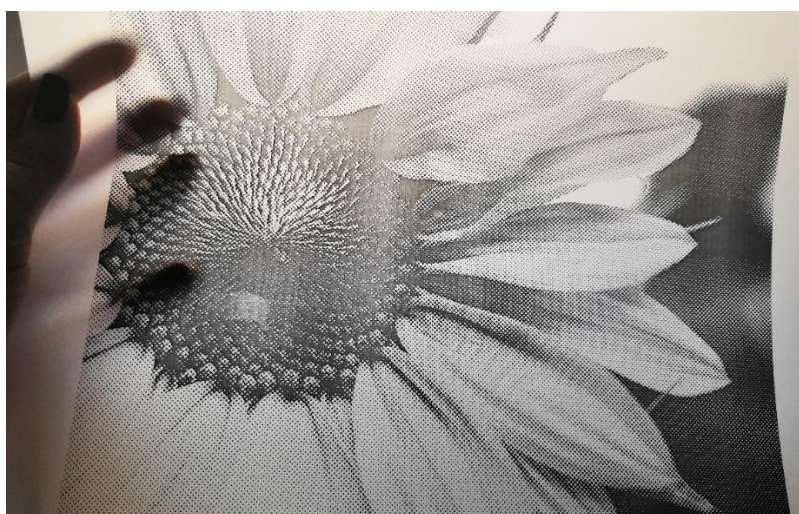
Slika 14. Određivanje linijature i kuta rastriranja

Time se završava proces rastriranja, te se dobivaju konačni motivi (Slika 15.) koji su spremni za daljnji ispis na predložak (Slika 16.). Kao predložak se koristi paus papir formata A4, na kojeg su se ispisale sve odabrane fotografije, nakon rastriranja.





Slika 15. Rastrirane fotografije spremna za ispis na film



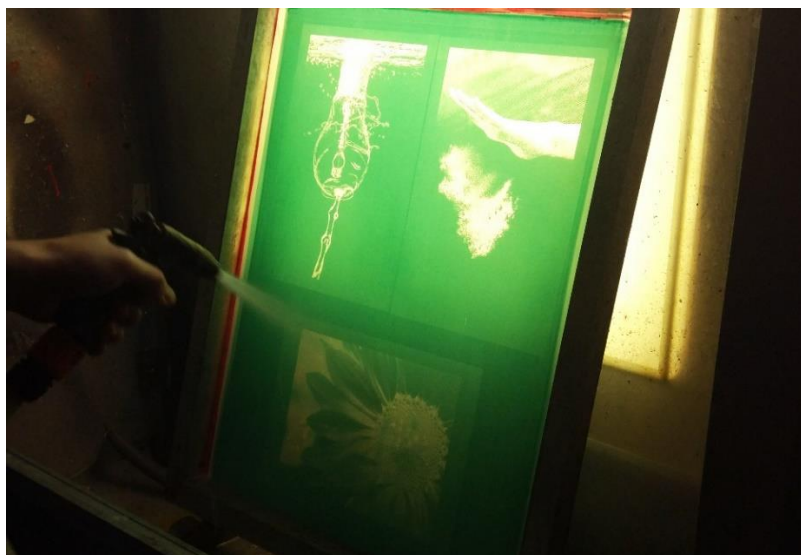
Slika 16. Jedan od predložaka koji se koristio prilikom ispisa

3.1.2. Montaža i osvjetljavanje sita kroz predložak

Prije same montaže, sito je potrebno odmastiti odgovarajućim sredstvima, te nakon toga nanijeti fotoosjetljivi sloj. Koristio se negativni fotoosjetljivi sloj, koji nakon osvjetljavanja postaje ne topiv u vodi. Slijedi montaža filma i osvjetljavanje sita kroz predložak. (Slika 17.) Nakon osvjetljavanja, slijedi razvijanje u vodi. (Slika 18.) Sito treba dobro isprati kako ne bi ostalo emulzije na njemu. Kada se sito ispere potrebno ga je dobro osušiti, kako bi proces tiska krenuo dalje.



Slika 17. Osvjetljavanje sita kroz predložke



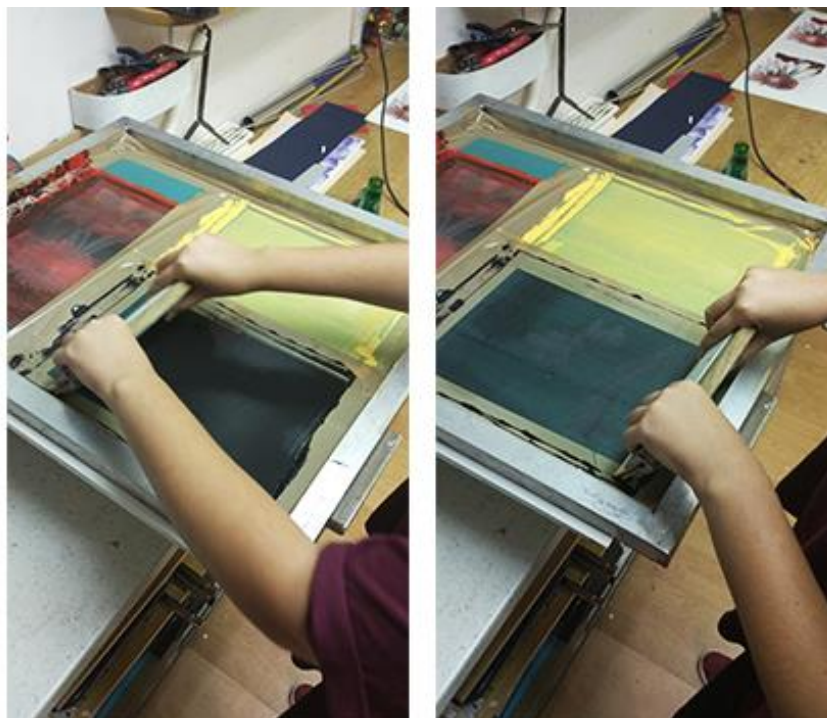
Slika 18. Razvijanje sita vodom

Nakon što se sito osuši, spremno je za upotrebu i otiskivanje može početi.

3.1.3. Proces tiska

U ovom slučaju koristila se boja na bazi vode, boja za tekstil. Nakon što je sito spremno za proces tiska, napravljene su male pregrade s ljepljivom trakom, kako bi svaki motiv tiskali s drugačijim bojama i načinom tiska, te kako se boje međusobno ne bi pomiješale.

Slika 19. prikazuje proces samog tiska (protiskivanje boje rakelom na određenu podlogu) . Prilikom nanosa boje, razvučemo boju par puta po situ na mjestima na kojem će doći do otiskivanja, ali moramo paziti da je sito odignuto od podloge na koju će se otiskivati kako se ne bi prenijela boja. Nakon što se boja pravilno rasporedi može se početi s otiskom. Prilikom samog tiska, isprobavane su različite tehnike i načini na koji se može postići drugačiji otisak. Samim time je isproban i *Iris tisk* (*nanašanje više boja na jednu tiskovnu formu u različitim smjerovima*) koji daje također svaki puta drugačije otiske i originalne kombinacije boja na samom otisku.



Slika 19. Proces otiskivanja u sitotisku s dvije boje (crna i srebrna)



Slika 20. Konačni otisak s dvije boje (crna i srebrna)

U ovom slučaju prikazanom na *slici 20.* može se prepoznati veći nanos boje, nego što je potrebno. To se može vidjeti po rubovima samog motiva, kako su se na nekim mjestima manje količine boje razlile. Ovaj primjer je bio među prvim otiscima te je na idućim otiscima puno bolji nanos boje. *Slika 21.* prikazuje otiskivanje motiva iris tiskom, no s dovoljnom količinom bojila, može se vidjeti kako su boje raspoređene svaka na svoj način. *Slika 22.* prikazuje isti taj motiv koji se otisnuo odmah nakon prvog otiska. Na ovaj način može se prikazati unikatnost i originalnost svakog otiska. Svaki otisak može biti specifičan, te se ne može dobiti jednak otisak gotovo nikad.



Slika 21. Otisak s dvije boje (crna i crvena) – prvi prolaz rakelom



Slika 22. Otisak s dvije boje (crna i crvena) – drugi prolaz raketom

Iduća dva otiska prikazuju motiv s fotomanipulacijom. Oba otiska su tiskana jednom bojom (žutom), no na različite vrste papira. Ovim putem se može vidjeti da se uporabom iste boje mogu otisnuti motivi na različite podloge. Prvi otisak na crvenom sjajnom premazanom papiru se uhvatio jednako kao drugi otisak na hrapavijem pak-papiru. (Slika 23.)



Slika 23. Otisak s jednom bojom na dvije različite vrste papira

3.1.4. Sušenje otisaka

Nakon završetka tiska, otisci se moraju na neki način osušiti. U ovom slučaju otisci su se sušili na sobnoj temperaturi. Takav proces sušenja može duže potrajati, te može doći do otiranja bojila s otiska. U tom slučaju je bolje koristiti fen koji će sa svojom toplinom ubrzati sušenje i učvršćivanje bojila na otisku. U većim tiskarama gdje se koriste strojevi za sitotisk, postoje sušare u koje se postavljaju otisci, ne dodirujući se međusobno, te se namjesti potrebna temperatura sušenja za određene podloge i materijale te se to uključuje i automatski suši.

Kako je u sitotisku nanos bojila deblji (20-30 μm) duže je sušenje bojila na podlozi. Ono što može ubrzati sušenje samih otisaka je pudranje (strujanje zraka među otiscima). Inače proces sušenja u sušarama traje 3 minute.

3.1.5. Konačni otisci

Fotografije koje su u početku bile prikazane u digitalnom obliku nisu imale neku posebnu vrijednost, već se na njih gledalo kao tipične fotografije. Nakon što se te iste fotografije reproduciraju putem sitotiska, one počinju predstavljati umjetničko djelo. Više nisu samo digitalne fotografije, već fotografije reproducirane putem sitotiska, s većom vrijednošću i drugom pričom o njihovom nastanku.



Slika 24. Konačni otisci

Ovim radovima se može prikazati na koji način se može stvoriti novi način predstavljanja motiva, u ovom slučaju fotografija, kako bi one postale još privlačnije i originalnije za prikaz.

Priložene fotografije su one koje su bile izabrane još na početku samog rada. *Slika 24. i 25.* prikazuju sve ispisane motive, na različitim podlogama, te same predloške koji su se koristili za dobivanje ovakvih otisaka. Također, može se vidjeti da sitotisak ima široki raspon korištenja i igranja s bojama. U ovom slučaju otisci su bili kombinirani s jednom do dvije korištene boje, kako bi prikazali zanimljive strukture koje se mogu dobiti putem sitotiska.



Slika 25. Konačni otisci 2

4. ZAKLJUČAK

Sitotisak je vrlo stara tehnika tiska. Bila je poznata još u doba kada su se sita izrađivala od ljudske kose. Međutim, moderni sitotisak datira iz dvadesetog stoljeća, kada su, među ostalim, pronađeni postupci koji omogućuju proizvodnju ponovljenih jednakih tiskovnih formi – šablona. Sitotisak je vrlo važna tehnika tiska kojom se proizvede oko 3% grafičke proizvodnje otisaka.

Fotografija je danas najraširenija u digitalnom obliku, te se iz tog razloga traže nekakvi drugi oblici njenog ispisa odnosno reprodukcije. Fotografija predstavlja umjetnička djela, koja putem tehnike sitotiska mogu dobiti na vrijednosti i predstavljati nešto drugačije i originalno. Osobe takvu fotografiju ne gledaju više kao običan ispis, već kao umjetničku fotografiju reproduciranu na poseban način. Tako se može proširiti sama reprodukcija fotografija na različite materijale poput: tekstila, plastike, stakla, papira, metala i ostale. Ovim radom htjela se prikazati široka namjena sitotiska i njegovog značaja u grafičkoj industriji.

U eksperimentalnom dijelu završnog rada, vide se rezultati koji su dali kvalitetnu reprodukciju odabranih fotografija. Na različitim materijalima i vrstama papira, vidi se na koje se sve načine može otisnuti određena fotografija. Iris tisak je dao kvalitetne rezultate i predivne nijanse dviju boja na fotografiji suncokreta. Za postizanje ovakvih rezultata potrebne su osnovne vještine rada u programu Adobe Photoshop, te vrlo dobro znanje o samoj tehnici sitotiska. Prilikom reprodukcije je potrebno znati da rastriranje daje privid višetonske fotografije, što se uspješno postići s danim rezultatima otiska.

5. LITERATURA

1. ***<http://eurotisak.hr/sitotisak/> 31.08.2018
2. ***https://www.nlb.gov.sg/Portals/0/Docs/Browse/ArtsPublications/NumbersNiches_Feb2017.pdf 31.08.2018
3. *** <http://www.koprivagraf.com/content/13-sitotisak> 31.08.2018
4. ***http://www.cps.eu/guide-detail/37_white-mesh-vs-yellow-mesh 01.09.2018.
5. ***https://www.bjpfmscreen.com/stainless_steel_mesh/stainless_screen_printing_mesh/index.html 01.09.2018.
6. *** <https://www.macrokun.com/News/screen-printing-mesh-news/166.html> 01.09.2018.
7. ***<https://www.instructables.com/id/Screen-Printing%3A-Cheap,-Dirty,-and-At-Home/> 01.09.2018.
8. ***<http://borovo-graf.com/sitotisak/> 01.09.2018.
9. ***<https://machina.hr/razlika-izmedu-rasterske-vektorske-grafike/> 02.09.2018.
10. *** <https://www.peopleofprint.com/general/people-of-print-20-screen-printers-you-should-know-about/> 02.09.2018.
11. ***<https://www.masterworksfineart.com/artists/andy-warhol/screen-print/grace-kelly-1984/id/w-6112> 02.09.2018.
12. ***<https://www.creativebloq.com/print-design/examples-screen-printing-11410436> 02.09.2018.
13. ***<https://fotografija.hr/razlucivost-fotografija-dpi-i-ppi/> 02.09.2018.