

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

# ZAVRŠNI RAD

Anđela Martinović

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

Smjer tehničko- tehnološki

# ZAVRŠNI RAD

KREATIVNE MOGUĆNOSTI CIJANOTIPIJE

Mentor:

Doc. dr. sc. Rahela Kulčar

Student:

Anđela Martinović

Zagreb, 2021.



## SAŽETAK

Cijanotipija je fotografski proces u kojemu se kao rezultat dobiva slika „*Prussian*“ plave boje. Fotoosjetljiva emulzija sastoji se od amonijeva željezo citrata i kalijeva željezo cijanida, koji nakon reakcije sa svjetlošću mijenjaju svoja kemijska svojstva, te nakon ispiranja poprimaju karakterističnu plavu boju.

Kao podloga za ovaj proces najčešće se koriste akvarel papiri, no otisak je moguće dobiti i na tekstilu, drvetu i drugim materijalima. Osvjetljavanje se vrši kroz folije s otisnutim negativima ili pomoću raznih objekata koji služe kao motivi za dobivanje fotograma.

Nakon premazivanja, nije potrebno sušiti materijal, moguće je napraviti i slike metodom mokre cijanotipije, gdje se predložak izlaže na neosušenom materijalu te se dobivaju razne nijanse plave do zeleno-žute.

U slučaju da plava boja nije zadovoljavajuća, moguće je tonirati otisak kako bi se dobile druge nijanse i boje. Najprije se vrši toniranje sodom-bikarbonom, koja uklanja plavu boju i otisak postaje žut. Moguće je otisak ostaviti na tomu, no toniranje se može nastaviti i raznim smjesama poput kave, zelenog ili crnog čaja, crnog vina i sličnih tekućina koje se mogu pronaći čak i u kuhinji.

Cijanotipija je imala široku uporabu do sredine 20. Stoljeća, no danas se većinski koristi u umjetničke svrhe.

Ključne riječi: cijanotipija, fotoosjetljiva emulzija, plava boja, osvjetljavanje, toniranje

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1.	Izbor problema za završni rad .....	1
1.2.	Cilj završnog rada .....	1
2.	TEORIJSKI DIO .....	2
2.1.	Povijest cijanotipije .....	2
2.2.	Plava boja .....	4
2.3.	Prednosti i mane .....	4
2.4.	Tamna komora .....	5
2.5.	Pribor .....	5
2.6.	Materijal .....	6
2.7.	Negativ .....	7
2.8.	Fotogram .....	9
2.9.	Fotoosjetljiva emulzija .....	10
2.10.	Premazivanje .....	11
2.10.1.	Priprema površine za premaz .....	11
2.10.2.	Metode premazivanje .....	11
2.10.3.	Čuvanje premazanog materijala .....	11
2.11.	Mokra cijanotipija .....	12
2.12.	Izrada cijanotipija .....	13
2.12.1.	Kontaktni okvir .....	13
2.12.1.1.	Izrada kontaktnog okvira .....	13
2.12.2.	Print .....	13
2.13.	Osvjetljavanje .....	14
2.13.1.	UV izvori .....	14
2.13.2.	Tisak na otvorenom .....	14
2.13.3.	Solarij .....	14
2.13.4.	UV svjetlosne kutije .....	14
2.13.5.	Vrijeme izlaganja .....	14
2.14.	Izrada probne trake .....	15
2.15.	Ispiranje .....	16
2.16.	Sušenje otiska .....	16
2.17.	Problemi .....	17
2.18.	Toniranje cijanotipija .....	18

2.18.1.	Izbjeljivanje otiska .....	18
2.18.2.	Toniranje .....	18
2.19.	Uporaba .....	20
3.	PRAKTIČNI DIO .....	21
3.1.	Premazivanje i sušenje materijala .....	21
3.2.	Priprema negativa.....	22
3.3.	Izrada probnog otiska.....	24
3.4.	Osvjetljavanje otisaka .....	25
3.5.	Ispiranje i sušenje.....	28
3.6.	Toniranje uzoraka.....	30
3.7.	Mokra cijanotipija.....	33
4.	REZULTATI I RASPRAVA .....	34
5.	ZAKLJUČCI.....	35
6.	LITERATURA.....	36

# 1. UVOD

## 1.1. Izbor problema za završni rad

Cijanotipija je fotografski proces koji se u današnje vrijeme pretežno koristi u umjetničke svrhe. Pomoću spoja kemikalija dobiva se fotoosjetljiva emulzija koja nakon izlaganja sunčevoj svjetlosti mijenja svoj sastav i daje karakterističnu plavu boju. Ovaj postupak daje umjetniku razne mogućnosti izražavanja svoje kreativnosti. Kroz povijest su se uvijek pronalazili načini da cijanotipija ostane široko rasprostranjena, bilo to u poslovne svrhe ili kao zabava, mnogi su se okušali u izradi plavih otisaka. U slučajevima kada je plava „previše plava“ i monotona, otisak se tonira. Plave tonove zamjene pretežno žuti i smeđi, a opet umjetnik ima mogućnost odabira onoga što mu najviše odgovara. U slučaju da plava boja nije problem za umjetnika, ali ne želi klasičnu bijelu podlogu, uvijek se može okušati u izradi otiska na obojenom akvarel papiru ili drugoj obojenoj podlozi kao npr. tekstilu.

Rad će obuhvatiti pojam cijanotipije kao procesa, pojasniti na koji način se dobivaju cijanotipije, njihovu uporabu i skladištenje te načine naknadne dorade.

## 1.2. Cilj završnog rada

Cilj ovog rada je prikazati način izrade cijanotipija, ovisnosti kvalitete otiska o vrsti podloge i vremenu izlaganja svjetlosti. Opisat će se način rukovanja s potrebnim materijalima. U praktičnom dijelu prikazat će se način izrade otisaka i rezultati dobiveni na akvarel papirima, drvenoj i tekstilnoj podlozi te na umjetničkom kanvas platnu. Također će se prezentirati otisci dobiveni nakon toniranja u sodi bikarboni, kavi, zelenom čaju, čaju od šipka i alkoholnom octu.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Povijest cijanotipije

Proces cijanotipije izumio je 1842. godine Sir John Herschel. Otkrio je kako je moguće kombinirati željezne soli kako bi se dobio premaz osjetljiv na svjetlo. Taj premaz može se nanijeti na papir i koristiti u prijenosu slika. Uspješno je otisnuo prvu fotografiju koja nije bila na bazi srebra. Jedini problem bio je taj što su slike bile plave. Ideja printanja plavih fotografija nije bila prihvaćena među populacijom fotografa, oni su i dalje pokušavali dobiti savršenu crno-bijelu fotografiju.

Cijanotipija se počinje aktivnije pojavljivati i izrađivati krajem 1880-ih pa sve do 1920-ih. Poznati fotografi koji su izrađivali cijanotipiju su: Edward Curtis, Frederick Holland Day, Arthur Wesley Dow, Henry Bosse i Frederick Coulson. Proces se većinom koristio za brze probne otiske, ali ne i za gotove radove.

Neko vrijeme se cijanotipija koristila i za izradu razglednica, no ubrzo su ju zamijenili Kodakovi crno-bijeli negativni sklopive kamere. Izradom razglednica, proces se dokazao kao jeftin, široko dostupan, pouzdan i lagan za izradu, što je značilo da ga mogu izrađivati i amateri.

Zasigurno je najveća uporaba procesa cijanotipije bila u izradi shematskih planova u arhitekturi. Herschel je i sam koristio proces kako bi prekopirao svoje bilješke. Emerson je 1889. Izjavio :„ nacrti su samo za arhitektonske planove, ne i za slike“ .

Povijest cijanotipije započinje s Prussian plavom. 1706. Johann Jacob Diesbach, švicarski izrađivač boja koji je živio u Berlinu, otkrio je pruskoplavu . Plava boja bila je na cijeni prije toga, tako da je otkriće jeftinije plave bilo revolucionarno. Diesbach je svoje otkriće podijelio s kemičarom Johannom Frischom koji ju je počeo prodavati 1708. sve do 1724. godine, metoda izrade pruskoplave boje bila je tajna i tada ju je John Woodward objavio javnosti. Od 1820-ih do 1830-ih pruskoplava probila se na tržište, Nizozemska je izvozila boju za Japan i Kinu. 1843. godine botaničarka Anna Atkins napravila je i ilustrirala knjigu *Photographs of British Algae: Cyanotype Impressions* koristeći proces cijanotipije. Smatrala je kako će se ovim procesom bolje prenijeti detalji algi nego običnim skiciranjem. Nakon toga je nastavila s izradom novih knjiga i za sobom je povukla brojne slikare kojima se svidjela ideja cijanotipije. Tijekom 1870-ih i tijekom Prvog svjetskog rata, cijanotipija je postala popularan proces među



amaterima. Komercijalni papiri za cijanotipiju postali su dostupni na tržištu, od 1870. do 1930. godine.

Od 1842. godine cijanotipije su se većinom koristile je u botaničke svrhe, za nacрте u arhitekturi, prijepise negativa i za izradu razglednica. U 1880-im proces je postao poznat i u Americi. 1900. Koristi se u Burskom ratu kada su branitelji Mafekinga ostali bez novca i marki. Poručnik Colonel Baden-Powell unajmio je amaterskog fotografa, E. J. Rossa da ih izradi procesom cijanotipije. Pet negativa napravljeno je od Baden-Powellovog dizajna funte te je od svakog isprintano 100 kopija.

U 1960-im, par suvremenih fotografa probili su ograničenja pravilne fotografije. Umjetnici su si zadali zadatak da prošire, testiraju i promjene definiciju fotografije kroz uporabu netradicionalnih fotografskih materijala. To je generacija koja se suprotstavljala velikim proizvođačima poput Kodaka i težila je povratku ručno rađenih procesa i proizvodnji vlastitih papira. Procesi 19-og stoljeća, uključujući cijanotipiju napokon su postali dio umjetničke fotografije.

1994. Mike Ware izumio je novi oblik cijanotipije gdje je umjesto željeznog amonijeva citrata koristio željezni amonijev oksalat. Ovaj postupak riješio je problem spore ekspozicije koja je svojstvena klasičnoj cijanotipiji. Dr. Ware bio je prva osoba koja je ušla duboko u povijest i praksu cijanotipije. Njegova knjiga *Cijanotipija, povijest, znanost i umjetnost fotografskog otiska u prussian plavoj* objavljena 1999. godine.

2018. Godine u čast 175. Godišnjice *Britanskih algi* Anne Atkins, Javna knjižnica u New Yorku organizirala je dvije izložbe posvećene Anne i cijanotipiji, izložena su djela 19 suvremenih umjetnika cijanotipije. [1]



Slika 1. „*Cystoseira granulata*“ Anna Atkins, *Photographs of British Algae : Cyanotype Impressions*  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anna\\_Atkins\\_Cystoseira\\_granulata.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anna_Atkins_Cystoseira_granulata.jpg) [05.03.2021.]

## 2.2. Plava boja

Naše osobne reakcije na boju variraju ovisno o individualnim i kulturološkim okolnostima. Plava je najpopularnija boja koja nosi i pozitivne i negativne konotacije, kao i svaka druga boja. Povezuje se s depresijom ( „feeling blue“ ), tužnom glazbom ( The Blues), pa čak i sa smrću u Shakespeareovim djelima ( „to burn blue“). No, s druge strane povezana je s mirom, duhovnosti, spokojem i djelomično melankolijom.

Prirodna plava boja otiska u cijanotipiji naziva se pruskoplava ili tzv. Berlinsko modriilo. U cijanotipiji se koriste soli na bazi željeza kako bi se dobila plava slika. Pruskoplava jedna je od prvih modernih pigmenata. Od Diesbachova izuma naziva se Berlinsko plavom i popularna je među umjetnicima. Usprkos popularnosti ove palete boja, kada je riječ o fotografskom procesu i uporabi ove boje, većina ju i dalje smatra „uporno“ plavom, nezadovoljavajućom, neprimjerenom za prosječne objekte, ružnom u tonu, odvojenom od prirode promatrane realnosti, itd. Teoretičari su zaključili kako su smeđa, crna i bijela, ali ne i plava, postali fotografske norme jer je priroda prevedena upravo u te boje u svim bilješkama i dnevnicima. Prihvatljive teme radova cijanotipije bili su vrhovi planina, led, morski krajolik, oblačni krajolik, rijeke, jezera i ostali prizori vode i zime. [2]

## 2.3. Prednosti i mane

Neki od razloga zašto je cijanotipija široko u upotrebi su: ne zahtijeva mračnu komoru, jeftina je, jednostavno je pomiješati dvije kemikalije, kemikalije nisu opasne, moguće je stavljati dodatke u smjesu i neće mnogo utjecati na uspješnost procesa, za razvijanje je

potrebno samo oprati vodom, moguće ju je koristiti na različitim podlogama i materijalima, ne smeta joj vlaga kao drugim procesima, te je pogodna za arhiviranje. Izrađuje se u osnovnim školama, na raznim tečajevima i igraonicama, te u umjetničke svrhe.

Mana procesa je dugo vrijeme ekspozicije, tj ako se želi postići veći kontrast potrebno je duže izlagati uzorak svjetlosti, a pritom paziti da se ne ubiju sjene i naglasci. Sve to je ovisno o negativima i njihovom kontrastu. [3]

## 2.4. Tamna komora

Tamna komora za cijanotipiju ne treba biti potpuno nepropusna za svjetlost. Proces ne zahtijeva tamnu komoru poput tradicionalnih komora koje su potpuno tamne ili imaju sigurnosno filtrirano svjetlo. Sve dok u prostor ne ulazi direktna sunčeva svjetlost, normalno sobno svjetlo žarulje nije problem jer formula nije toliko osjetljiva i potrebna joj je duža ekspozicija kako bi došlo do promjena. Osjetljivost materijala s kojim se radi može se testirati izradom probne trake. Dakle standardne i volframove žarulje ne utječu značajno na uzorak, no UV i neka fluorescentna svjetlost mogu utjecati na kvalitetu otiska.

## 2.5. Pribor

Pribor potreban za cijanotipiju naveden je niže dole, međutim i bez većine od tog pribora mogu se napraviti zadovoljavajuće cijanotipije.

- Računalo, Adobe Photoshop
- Inkjet printer
- Folija
- Plastične posude
- Kliješta / hvataljke
- Tamne bočice za kemikalije
- Menzure
- Mjerni cilindri
- Lijeveci
- Fen
- Stakleni štapići
- Ručnici, pregača, krpe

- Plastične hvataljke
- Vješalica ili uže
- Škare
- Štoperica
- Kist ili spužvica
- Bilježnica ili košuljica za spremi negativne
- Olovka
- Ljepilo
- Rukavice
- Voda
- Kemikalije
- Novinski papir za zaštitu radne plohe
- Izvor svjetlosti

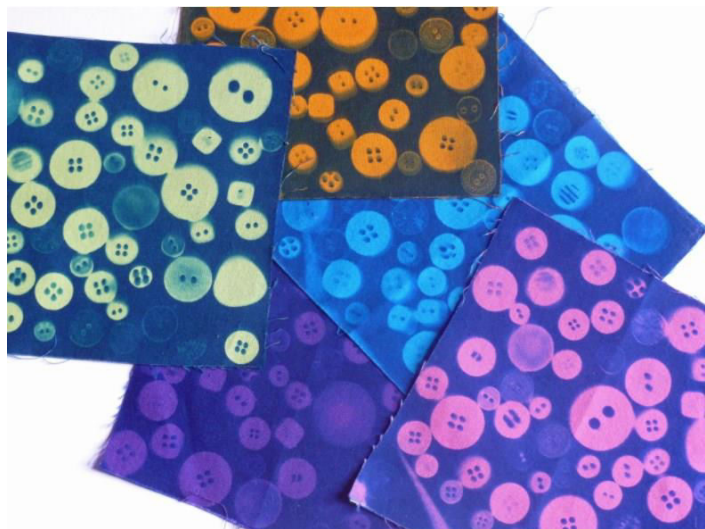
## 2.6. Materijal

Cijanotipija se može otisnuti na bilo kojem prirodnom papiru, platnu ili tektilu, pa čak je otisak dobiven i na staklu, te na drvetu. Pamuk, lan ili svila su savršene podloge, no otisak neće uspjeti na sintetici i poliesteru s obzirom na to da se kemikalije neće prihvatiti na vlakna u tkanini. Spoj pamuka i poliesteru može funkcionirati, no boja će biti manje intenzivna.

Obzirom na to da je cijanotipija proces u kojem se radi samo jedan premaz podloge, moguće je eksperimentirati sa svim vrstama papira, od glatkih do hrapavih. Glatki papiri prikazuju više detalja, dok kod hrapavijih otisak nije toliko oštar. Pazi se da papir ne sadrži kemijske dodatke, pufere ili izbjeljivače, te da papir nije puferiran kredom. Što je manji pH papira, prije će se otisnuti i zelenija tj. intenzivnija će biti plava boja. Povećanjem pH papira, otisak će se sporije razvijati, plava boja imat će sive tonove, rezultat će biti tup, ispran, zrnast, sivoplavi otisak, ponekad čak i sa smečkastim sjenama. Uz sve to, visok pH podloge kasnije rezultira u izbljeđivanju otiska. Vruće prešani papiri poželjniji su od hladno prešanih.

U slučaju otiskivanja na tektilu, prvo se ispiru materijal kako bi se uklonili fosfati, natrij, omekšivači i drugi dodaci. Nakon izrade izbjegava se pranje materijala praškom s fosfatima jer će on izbljedjeti otisak do blijedo žute.

Kako je plava standardna boja za cijanotipiju, neki će željeti svoj otisak i u drugoj boji. Tiskanjem na obojenom materijalu dobit će se otisci druge boje. Npr. otiskivanjem na crvenoj tkanini dobit će se ljubičasto-crveni otisak. Mogu se koristiti razni akvarelni papiri ili čak smeđi omotni papir. [1]



Slika 2. Otisak na raznobojnim podlogama

<https://mandymunroe.wordpress.com/2013/02/01/cyanotype-fabric-squares-playday/> [05.03.2021.]

## 2.7. Negativ

Kako bi se dobila cijanotipija jednaka pozitivu fotografije, potrebno je prvo napraviti negativ. Kada se negativ isprinta bit će obrnut, te će dati pozitivan otisak, tako da će konačna slika biti pozitivna.

Postoje 3 metode kojima se može dobiti negativ.

- Kontaktno kopiranje  
Negativ je u direktnom kontaktu s materijalom, tako da je dobivena slika jednake veličine kao i negativ. Pri odabiru slike važno je upamtiti kako je proces monokromatski, no moguće je dobiti veliki raspon tonova kao i u crno- bijeloj fotografiji, samo što je to ovdje plavo- bijelo.
- Fotokopiranje  
Neki uređaji mogu pretvoriti sliku u negativ. Ako je negativ pretanak, odnosno

ako crni dijelovi propuštaju svjetlost, potrebno je napraviti dvije kopije i staviti jednu preko druge kako bi se postigao bolji otisak.

- Metoda nauljenog papira

Negativ se isprinta na običan papir, koji se potom naulji suncokretovim ili bilo kojim drugim uljem. Na ovaj način postiže se prozirnost papira i može se koristiti kao negativ. Osim ulja, mogu se koristiti i pčelinji vosak ili parafin kako bi se postigla transparentnost papira. Kako bi se nauljeni negativ mogao i dalje koristiti i kako bi se zaštitio od sušenja, potrebno ga je zamotati u plastičnu foliju. S obzirom na to da je papir manje transparentan od folije, potrebno je prilagoditi vrijeme ekspozicije.

Kako bi se izradio negativ potrebno je odabrati željenu fotografiju i u Photoshopu ju prebaciti u negativ. Potrebno je prvo odabrati fotografiju visoke rezolucije. Potom se fotografija obreže kako bi se rubovi približili motivu. Ako iz nekog razloga slika već nije u RGB-u, potrebno ju je prebaciti u RGB. Zatim napraviti *adjustment layer*, na taj način se ne utječe direktno na fotografiju, te je moguće ukloniti ga i početi ispočetka ako krajnji rezultat nije zadovoljavajuć. U novom *layeru* se otvori *Channel mixer* u kojemu se slika pretvara u monokromatsku, sa sivim tonovima, a intenzitet tonova se izmjenjuje prilagođavanjem crvenog, zelenog i plavog kanala. Na opciji *Levels* potrebno je prilagoditi crnu i bijelu točku negativa. Zatim uz pomoć opcije *Curves*, uz dodavanje novih točki i njihovim pozicioniranjem, mogu se promijeniti srednji tonovi. Zadnji *layer* služi kako bi se uz pomoć opcije *Invert*, napravljeni pozitiv pretvorio u negativ.

Za kraj, kako je rezolucija slike zapravo njena kvaliteta, potrebno je odabrati pravu rezoluciju. Premala rezolucija dovest će do pikselizirane slike s hrapavim rubovima, dok će prevelika rezolucija dovesti do toga da je stvarna veličina slike mnogo veća od željenog formata i potrebno je duže vrijeme printanja. Optimalna rezolucija je 300dpi, osim ako je original jako mali, onda se uzima manja rezolucija, najmanje 260dpi. Nakon što je sve ovo napravljeno, negativ je spreman, samo ga je potrebno isprintati. Konačni negativ ovisi o printeru i vrsti tinte koja se koristi. Teško je dobiti savršen uzorak iz prve, zato se negativ otiskuje više puta, prvi put s najvišom kvalitetom. [2]



*Slika 3. Pozitiv – negativ primjer*

## 2.8. Fotogram

Polaganje objekta na površinu premazanog papira i izlaganje svjetlosti stvara sliku istog oblika kao i objekt. Mnogi različiti dekorativni oblici mogu se koristiti kako bi se napravile siluete na podlozi. Obično predmeti zanimljiva oblika ili polu-prozirni predmeti daju neke od najzanimljivijih uzoraka. Cvijeće, granje i drugo bilje često se koriste u ovom procesu. Može se eksperimentirati s igračkama, čipkom, stolnjacima, naočalama, perjem i sličnim. Takve cijanotipije obično imaju dubinski efekt dobiven raznim nijansama plave boje. [3]



*Slika 4. Fotogram br. 1*



*Slika 5. Fotogram br. 2*

## 2.9. Fotoosjetljiva emulzija

Za izradu fotoosjetljive emulzije za klasičan proces cijanotipije potrebni su : željezo amonijev citrat, kalij ferocijanid, oksalna kiselina, destilirana voda, ocat ili limunska kiselina za razvijanje i hidrogen peroksid. Dok su za noviju vrstu cijanotipije potrebni : željezo amonijev citrat, kalij ferocijanid, destilirana voda, Tween 20 surfaktant ( vrsta detergenta), amonijev dikromat, limunska kiselina i sulfaminska kiselina.

Pri rukovanju s kemikalijama, potrebno je biti jako oprezan, maksimalno umanjiti apsorpciju kemikalija udisanjem ili kontaktom, te ih držati zatvorene van dosega djece ili kućnih ljubimaca. Potrebno je označiti sve kemikalije kako ne bi došlo do miješanja i odmah počistiti ako dođe do prolijevanja, te paziti da su ruke čiste.

Za proces cijanotipije prave se 2 rastvora, željezni amonijev citrat i voda, te kalijev ferocijanid i voda, oni se kasnije u jednakom omjeru spajaju u jednu emulziju. Miješanje kemikalija se vrši plastičnom žlicom dok emulzija ne postane jednaka. Neiskorištena emulzija može se spremati u tamne smeđe bočice, no nema dug period trajanja nakon što je pomiješana.



## 2.10. Premazivanje

### 2.10.1. Priprema površine za premaz

Potrebno je označiti područje koje se želi premazati olovkom ili ravnalom, tragovi olovke će se isprati u procesu ispiranja.

### 2.10.2. Metode premazivanje

Postoji više načina premazivanja papira tj. materijala.

- Metoda bojenja

Kistom se nanosi emulzija na materijal. Pazi se da se koristi četka bez metalne pločice jer ona može reagirati s kemikalijama. Može se koristiti npr. četkica za pecivo ili spužvasta četka. Kod ove metode najbolje je premazati materijal više puta u oba smjera, dok se potpuno ne pokrije. Dobro bi bilo pokriti područje veće od samog negativa kako ne bi bilo presijecanja zraka ili praznog mjesta. Obzirom na to da je otopina žućkasto-zelene boje, lako je vidjeti ako je preskočeno neko mjesto. Nakon procesa četkice se ispiru hladnom vodom.

- Metoda potapanja

Otopina se može izliti u posudu i potopiti materijal. Potrebno je staviti rukavice kako bi se zaštitile ruke i pomicati papir ili tkaninu po posudi dok se potpuno ne zasiti. Ako se otiskuje tkanina, prije sušenja se iscijedi višak tekućine. Ovom metodom upotrijebit će se više kemikalija, ali će se sigurno dobiti jednak premaz, kada se materijal ostavi sušiti mora biti ravan kako ne bi došlo do slijevanja tekućine na jedno mjesto, što bi izazvalo negativan efekt krugova.

- Metoda premaznom šipkom

Šipka za presvlačenje omogućuje otiskivanje više uzoraka istom količinom smjese jer šipka ne zadržava smjesu. Koristi se štrcaljka ili mala šalica kako bi se izlila smjesa na šipku. Otopinu se nalije linijski na vrh papira, te se povlači šipkom nekoliko puta dok se sve ne pokrije.

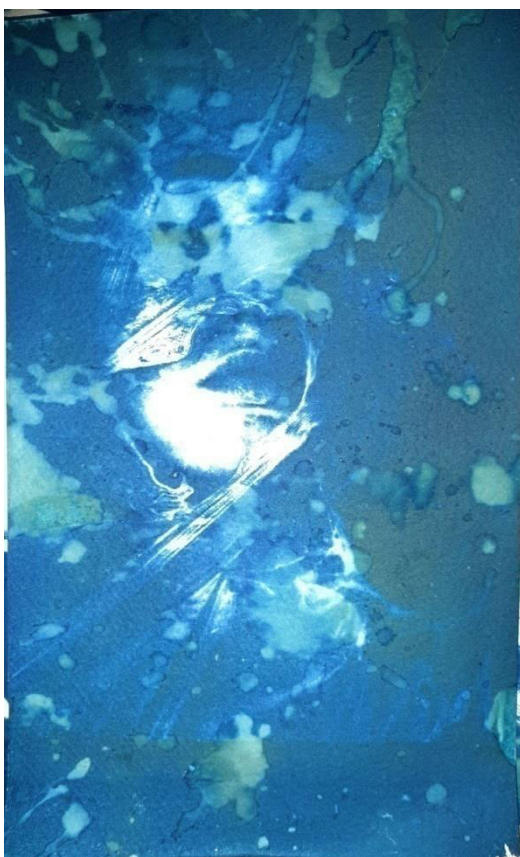
### 2.10.3. Čuvanje premazanog materijala

Premazani materijal neće uvijek biti svjež, no može se čuvati barem 6 mjeseci bez previše utjecaja na konačni otisak. Ako je kojim slučajem materijal tamnozelen, to znači da je oksidirao. Korištenje starog materijala rezultirat će svijetloplavim tonovima ondje gdje bi trebao biti čisto bijeli prostor, to znači da će kontrast biti značajno manji.

Postoji mogućnost namakanja otiska sat vremena nakon završetka ispiranja, no nije zajamčeno da će otisak biti onakav kakav se želio postići. Kako bi se produžio vijek skladištenog materijala, potrebno je osigurati da je on suh, da se čuva u nepropusnoj crnoj vrećici i istisne višak zraka prije zatvaranja, te da se čuva na hladnom i suhom mjestu. [1]

### 2.11. Mokra cijanotipija

U slučaju da se materijal sporo suši ili se jednostavno želi postići drugačiji efekt od ustaljene plave, vrijedi isprobati postupak mokre cijanotipije. Jednostavno mokr materijal koji je tek premazan izloži se svjetlosti s negativom ili predmetima koji se žele oslikati. No, ako se koristi negativ potrebno je paziti jer ga kemikalije mogu oštetiti, najbolje bi bilo ubaciti zaštitno staklo između, isto vrijedi i za druge objekte ili uzorke koji se žele koristiti. [2]



*Slika 6. Mokra cijanotipija, vrijeme osvjetljavanja cca 45min*

## 2.12. Izrada cijanotipija

### 2.12.1. Kontaktni okvir

Osim ako predmet koji se ispisuje ima vrlo definirane rubove i u neposrednom je kontaktu s materijalom, otisak će ispasti malo mutan ili mekan. Kontaktni okvir će pomoći da negativ ili predmeti budu u bliskom kontaktu s materijalom, što rezultira oštrijim ispisom. Mogu se kupiti kontaktni okviri, oni koji se koriste u tradicionalnom radu u tamnoj komori. Ovi su okviri izvrsni za upotrebu, ali ako se žele izbjeći ograničenja troškova i veličine, može se lako napraviti jednostavan kontaktni okvir. Ako se radi velika naklada, vrijedi uložiti u profesionalni kontaktni okvir.

#### 2.12.1.1. Izrada kontaktnog okvira

Potrebno je samo nekoliko dostupnih predmeta za izradu kontaktnog okvira:

- Daska, vrlo kruta karta ili komad stakla kao podloga.
- Staklo
- 4 stezaljke

Sve što je potrebno je staviti materijal na vrh ploče, negativ na vrh materijala, staklo na vrh i pričvrstiti sve sa stezaljkama. Može se koristiti i običan okvir za slike, "bez okvira" koristeći četiri metalne kopče i četiri stezaljke. To je vrlo jeftin i brz način za dobivanje kontaktnog okvira.

### 2.12.2. Print

Cijanotipije se otiskuju stavljajući negativ ili predmet u kontakt s premazanim materijalom. Preklopi ga se staklom, te izloži UV svjetlosti, bilo da se koristi prirodna sunčeva svjetlost ili UV lampe.

## 2.13. Osvjetljavanje

### 2.13.1. UV izvori

UV-svijetlo-ultraljubičasto svjetlo- koristi se za ispis cijanotipija. Prirodna sunčeva svjetlost je tradicionalni izvor svjetlosti,svjetlosne kutije i UV lampe se također mogu koristiti. Kada se osloji, materijal upija kemikalije. Kada su željezne soli izložene UV svjetlosti, one oksidiraju. Kada se isperu, stvaraju plavu sliku visokog kontrasta. Kada je sunce u zenitu, polovica vremena izlaganja je dovoljna u usporedbi s popodnevnim suncem. Ako se otiskuje u području gdje se teško osloniti na sunce, preporučuje se uzeti UV lampu ili svjetlosnu kutiju. Postići će se veća kontrola nad vremenom izlaganja s obzirom na to da nema oblaka koji prolaze. Također zrači istim intenzitetom svjetlosti bez obzira tiska li se u podne ili poslije podne.

### 2.13.2. Tisak na otvorenom

Izrada cijanotipija na suncu je prekrasan način za provesti dan na otvorenome, iako će se vrijeme izloženosti mijenjati kroz dan.

### 2.13.3. Solarij

Vrlo lak i relativno jeftin način tiskanja cijanotipija je koristeći solarij. Prilikom ispisa stavi se okvir između 25-40cm od solarija.Koriste se zaštitne naočale pri radu ispod lampe kako bi se zaštitile oči od UV svjetla.Vrijeme izloženosti ovisi o jakosti izvora svjetlosti.

### 2.13.4. UV svjetlosne kutije

Jeftin način dobivanja pouzdanog izvora svjetlosti je da se izradi svjetlosna kutija, no moguće ju je i kupiti. Vrijeme izlaganja ovisi o jačini svjetlosti i udaljenosti materijala od izvora.Najbolji način da se odredi vrijeme izlaganja je izradom probne trake.

### 2.13.5. Vrijeme izlaganja

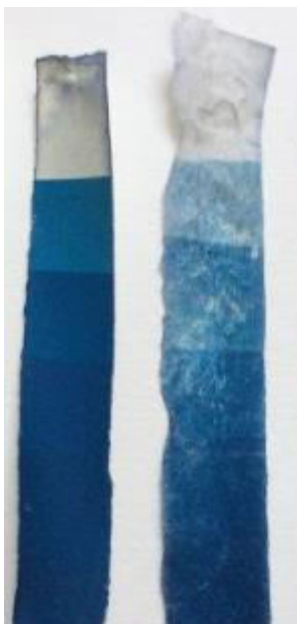
Osim o jačini sunčeve svjetlosti,vrijeme ovisi o gustoći izrađenog negativa, gušći negativi traže duže vrijeme, rjeđi kraće vrijeme izlaganja.

Ako otisak ispadne previše taman,vjerojatno se previše izlagao svjetlu. Ako je svijetao, vjerojatno treba više vremena. Vrijedi provesti neko vrijeme za izradu probne trake da bi se odredilo potrebno vrijeme izlaganja.

## 2.14. Izrada probne trake

- Rasporediti kompoziciju na probnu traku istog materijala koji će se koristiti za tisak npr. ne čitav list ni velik komad materijala.
- Staviti kompoziciju na sunce ili je staviti u svjetlosnu kutiju.
- Prekriti sve osim 2.5cm debljom karticom.
- Izložiti tisak dvije minute
- Pomaknuti karticu malo prema dolje, izlažući više trake.
- Izložiti još dvije minute
- Pomaknuti karticu još prema dolje sve dok se nije izlagala 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 i 20 minuta.
- Isprati traku hladnom vodom.

Traka je sad izložena u različito vrijeme i razvijena. Potrebno je pogledajte i odlučiti koje vrijeme izlaganja odgovara i pruža presijavanje, tonove i sjene koje izgledaju kako treba. Izložiti tisak konačnom vremenu izlaganja. Spomenuta vremena temelje se na pretpostavci da je približno vrijeme izlaganja oko 10 minuta. U vrućoj klimi vrijeme izloženosti može biti puno kraće pa treba traku izlagati u intervalima od jedne minute. U hladnijoj klimi vrijeme izloženosti je oko 30 minuta. Mogu se koristiti intervali od 5 minuta.



*Slika 7. Probna traka*



*Slika 8. Probni otisak preko folije negativa br. 6*

## 2.15. Ispiranje

Cijanotipije se obrađuju jednostavnim ispiranjem čistom vodom. Nakon osvjetljavanja, otisak se ispire u vodi kako bi se uklonila sva neosvijetljena emulzija. Ispiranjem emulzije sva osvijetljena mjesta dobiti će plavu boju, a neosvijetljena područja postat će bijela. Cijanotipija neće odmah imati intenzivno plavu dok se potpuno ne osuši. Preporučuje se staviti rukavice kako bi se zaštitile ruke i koristiti tekuću vodu na slavini. Ispire se sve dok voda ne postane bistra. Kratak period ispiranja ostavit će tragove emulzije na otisku koji će kasnije posvijetliti i upropastiti otisak, dok će predugo ispiranje posvijetliti otisak. Dakle, ispire se sve dok ne se isperu kemikalije, tj. dok žuti tonovi ne nestanu. Ako nema pristupa tekućoj vodi, to se može postići prelijevanjem vode iz posuda preko otiska uz često mijenjanje vode. Prije ispiranja vodom potrebno je se raspitati o pH vrijednosti vode sa slavine jer na nekim mjestima dodaju lužinu kako bi se povisila pH vode, a to bi uništilo cijanotipiju. U tom slučaju ispiranje se vrši destiliranom vodom.

## 2.16. Sušenje otiska

Nakon ispiranja se otisak suši na mjestu gdje je zaklonjen od sunčeve svjetlosti. Otisak se objesi na plastični konop za odjeću i zakači plastičnim hvataljkama. Kako bi se ubrzalo sušenje može se koristiti fen ili ventilator s vrućim zrakom. Tkanina se može sušiti i u sušilici za odjeću na umjerenj temperaturi. Nakon sušenja otisak dobiva svoju konačnu intenzivnu plavu boju. [1]

## 2.17. Problemi

- Otisak je nestao nakon ispiranja  
Ovo može značiti kako je vrijeme izlaganja svjetlosti prekratko. Potrebno je udvostručiti vrijeme ekspozicije ili napravi probnu traku kako bi se odredilo optimalno vrijeme ekspozicije. Druga mogućnost je da se emulzija nije prihvatila na materijal, ona će se primiti samo na prirodna vlakna, ali ne na sintetiku.
- Na otisku su se pojavile mrlje  
Mrlje mogu nastati pogrešnim i nespretnim, nejednakim premazivanjem što uzrokuje nejednake nakupine i nakon ispiranja će se pojaviti bijele mrlje.
- Otisak je mutan  
Negativ možda nije bio u direktnom kontaktu s materijalom, potrebno je provjeriti je li kontaktni okvir dovoljno zategnut ili se negativ može odignuti s materijala.
- Uopće se ne dobiva otisak  
Provjeriti je li staklo kontaktnog okvira blokira UV svjetlost, koristi li se UV lampa koja je stara ili je izgubila svojstva.
- Otisak je počeo blijediti kada se okačio na zid  
Plava boja cijanotipija izblijedit će u alkalnim uvjetima i pri jakoj direktnoj svjetlosti. Pokušati staviti otisak na neko vrijeme u zatamnjen prostor ili ladicu kako bi mu se boja povratila i okačiti ga negdje na zid gdje neće biti na direktnoj svjetlosti.
- Otisak je presvijetao / pretaman  
Provjeriti vrijeme ekspozicije i način na koji se napravio negativ. [2]

## 2.18. Toniranje cijanotipija

Cijanotipije se mogu tonirati u različite boje i nijanse, ali najčešće smeđe. Toniranje se izvodi u dva koraka, uklanjanje plave i toniranje. U ovom procesu mogu se koristiti profesionalni toneri ili namirnice iz kuhinje poput sode-bikarbone, vodikova peroksida, kave, čaja i slično.

### 2.18.1. Izbjeljivanje otiska

U izbjeljivanju se može koristiti soda bikarbena ili tri-natrijev fosfat i klor, te industrijske kemikalije. Otopina sode bikarbone ulije se u posudu koja je dovoljno velika da se otisak ne savija. Zaštite se ruke rukavicama, umoči otisak u otopinu i lagano pomičite posudu kako bi se vidjelo uklanjanje plave boje. Nakon toga otisak se ispire kako bi se uklonila sva soda. Nakon ovoga otisak se može ostaviti da se suši i dobit će se žućkaste tonove ili se može nastaviti s toniranjem, u tom slučaju nije potrebno sušenje.

### 2.18.2. Toniranje

Najčešći način toniranja je uporaba taninske kiseline. Nakon što je uklonjena plava boja, taninska kiselina će žuta područja zatamniti smeđom bojom. Uporabom čaja dobit će se sepijski, smečkast izgled. To se najbolje postiže crnim čajem koji sadrži najviše tanina. Izbjegavaju se zeleni i biljni čajevi općenito. Ako se tonira čajem, koristi se jaka smjesa od oko 2 šalice vode i 10 vrećica čaja i pusti se da se kuhaju par sati.

Postupak toniranja kavom je jednak kao i s čajem. Može se koristiti i hrastova kora, sve što treba je izrezati koru i kuhati ju u loncu barem sat vremena. Procijediti tekućinu i pustiti da se ohladi prije uporabe. Za profesionalno toniranje koriste se taninska kiselina ili kiselina amonijaka. Za početak procesa, neovisno koja metoda toniranja se odabrala, postupak je isti. Ulije se otopina za toniranje u posudu dovoljno veliku da se materijal ne savija. Lagano se pomiče otisak naprijed natrag dok žuta područja ne poprime boju, duljim namakanjem otiska postižu se tamniji tonovi. Nakon što se postigla željena boja, materijal se izvadi iz posude, ispere i ostavi se sušiti. [1]





*Slika 9. Tonirani otisci*

<https://www.instagram.com/p/BGueK2Jlvu/?taken-by=jacquardproducts&epik=dj0yJnU9Wl9lWG5IdmRUclJvWWsyWEFJbGgzNTAtTEZCZHpQaVMmcD0wJm49RW5sLVNYaksyRWlXOHpub2ZYRF12ZyZ0PUFBQUFBROV0UlPb> [05.03.2021.]



*Slika 10. Otisak mjestimično toniran sodom bikarbonom*

## 2.19. Uporaba

S obzirom na to da se cijanotipije mogu izrađivati na velikom izboru materijala, skoro pa im je neograničena uporaba. Otisak se može uokviriti i koristiti kao dekoraciju na zidu, otisnuti motiv na tkaninu i napraviti personalizirane majice, jastučnice, zavjese, te foto albume, razglednice i slično.



*Slika 10. Cijanotipija kao dekoracija*

[https://www.etsy.com/market/cyanotype\\_wall\\_art?ref=pagination](https://www.etsy.com/market/cyanotype_wall_art?ref=pagination) [05.03.2021.]

### 3. PRAKTIČNI DIO

Praktični dio rada bazirao se na izrađivanju cijanotipijskih otisaka na različitim materijalima, te toniranje istih. Priprema materijala za otisak, odnosno premazivanje i sušenje se izvršavalo u kabinetu fotografskih procesa koji je poslužio kao tamna komora. Osvjetljavanje se vršilo na dnevnom svjetlu u različitim vremenskim intervalima, ovisno o vrsti materijala koji se koristio kao podloga, te o količini zacrnjenosti folije u slučajevima gdje su korišteni negativni.

#### 3.1. Premazivanje i sušenje materijala

Akvarel papiri i druge podloge premazani su emulzijom koja se sastoji od dviju komponenti. Korištena je komercijalna emulzija *The Photographers Formulary Cyanotype Kit*. Premazivanje materijala se vršilo u zatamnjenu kabinetu, a nakon premazivanja materijali su ostavljeni na sušenje u posebnu kabinu koja je nepropusna za svjetlost.

### 3.2. Priprema negativa

Dok su materijali ostavljeni na sušenje, fotografije su konvertirane u negative i isprintane u 2 ili 3 primjerka, ovisno o gustoći zacrnljenja, kako bi bile spremne za osvjetljavanje.



*Slika 11. Pozitiv – negativ br. 1*



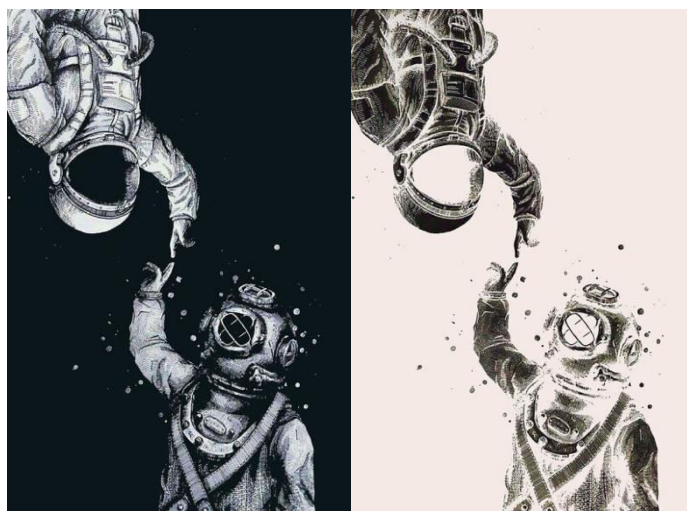
*Slika 12. Pozitiv – negativ br. 2*



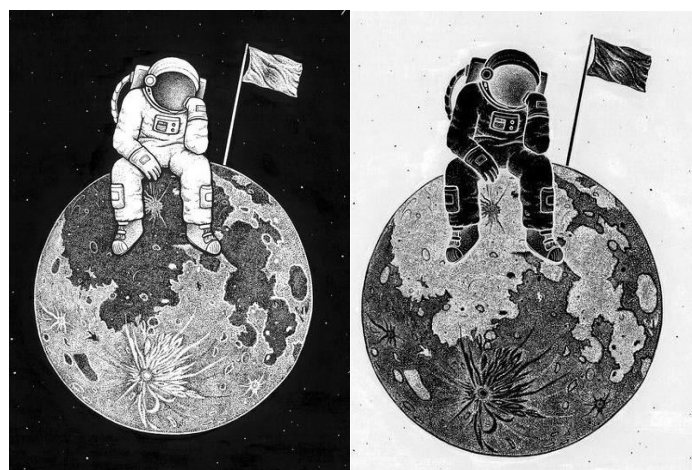
*Slika 13. Pozitiv – negativ br. 3*



*Slika 14. Pozitiv – negativ br. 4*



*Slika 15. Pozitiv – negativ br. 5*



*Slika 16. Pozitiv – negativ br. 6*

### 3.3. Izrada probnog otiska

Kako bi se odredilo vrijeme osvjetljavanja najprije su izrađeni probni otisci čije je vrijeme osvjetljavanja bilo u intervalima od 5 minuta.



*Slika 17. Izrađeni probni otisci*



*Slika 18. Probni otisak dobiven pomoću negativa br. 4*

### 3.4. Osvjetljavanje otisaka

Kako bi se otisak pravilno i ravnomjerno osvjetlio, potrebno je podlogu staviti u okvir, na nju položiti objekte koji se osvjetljavaju, te sve preklopiti staklom okvira i pričvrstiti hvataljkama. Vrijeme osvjetljavanja na akvarel papirima bilo je najkraće, cca 7-12min. Na drvenoj podlozi i kanvasu osvjetljavalo se cca 20-25min, dok su se otisci na tekstu osvjetljavali cca 15min.



*Slika 19. Osvjetljavanje tekstilne podloge - fotogram*



*Slika 20. Osvjetljavanje drvene podloge- fotogram*



*Slika 21. Osvjetljavanje tekstilne podloge pomoću folije s negativom*



*Slika 22. Osvjetljavanje drvene podloge pomoću folije s negativom*



*Slika 23. Osvjetljavanje kanvasa pomoću folije s negativom i fotogram*

Rezultati dobiveni nakon osvjetljavanja:



*Slika 24. Otisak na tekstilu nakon osvjetljavanja br. 1*



*Slika 25. Otisak na tekstilu nakon osvjetljavanja br. 2*





*Slika 26. Otisak na akvarel papiru  
nakon osvjetljavanja br. 1*



*Slika 27. Otisak na akvarel papiru  
nakon osvjetljavanja br. 2*



*Slika 28. Otisak na drvenoj podlozi  
nakon osvjetljavanja br. 1*



*Slika 29. Otisak na drvenoj podlozi  
nakon osvjetljavanja br. 2*



*Slika 30. Otisak na kanvasu nakon osvjetljavanja*

### 3.5. Ispiranje i sušenje

Otisci se nakon osvjetljavanja ispiru sve dok ne nestanu svi žuti tonovi s podloge. Rezultati dobiveni nakon sušenja materijala:



*Slika 31. Otisak na tekstu nakon ispiranja i sušenja br. 1*



*Slika 32. Otisak na akvarel papiru nakon ispiranja i sušenja*



*Slika 33. Otisak na tekstu nakon ispiranja i sušenja br. 2*



*Slika 34. Otisak na akvarel papiru nakon ispiranja i sušenja*



*Slika 35. Otisak na kanvasu nakon ispiranja i sušenja*



*Slika 36. Otisak na drvenoj podlozi nakon ispiranja i sušenja*



*Slika 37. Otisak na akvarel papiru nakon ispiranja i sušenja*

### 3.6. Toniranje uzoraka

U postupku toniranja prvo su svi otisci bili natapani u smjesi sode bikarbone i vode, zatim su se natapali u kavi, zelenom čaju i drugim pripravcima.

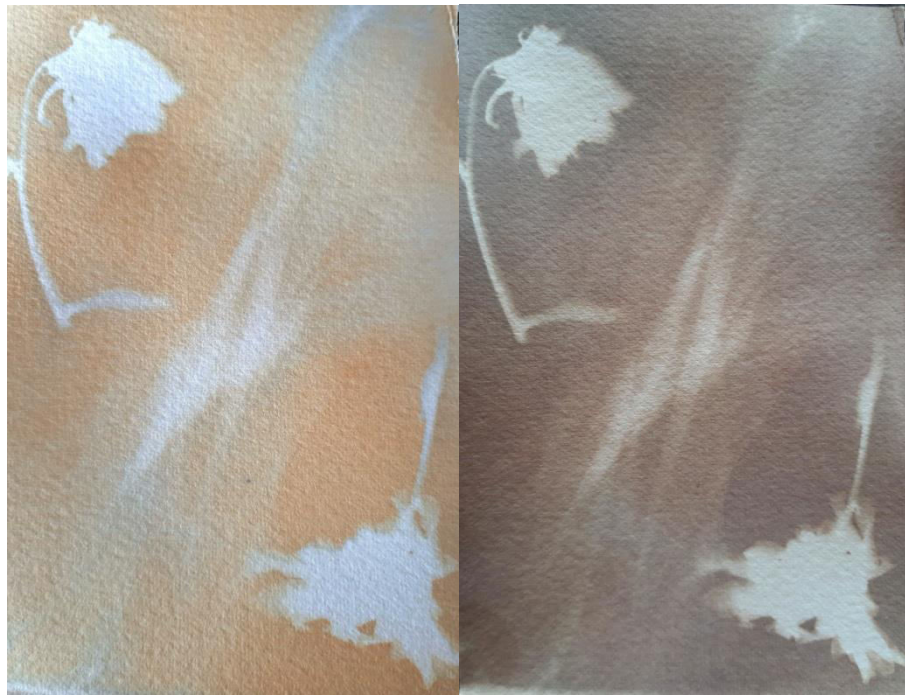


*Slika 38. Smjese za toniranje : kava, zeleni čaj, čaj od šipka i alkoholni ocat*

Rezultati toniranja:



*Slika 39. Otisak toniran u sodi bikarboni, zatim u čaju od šipka*



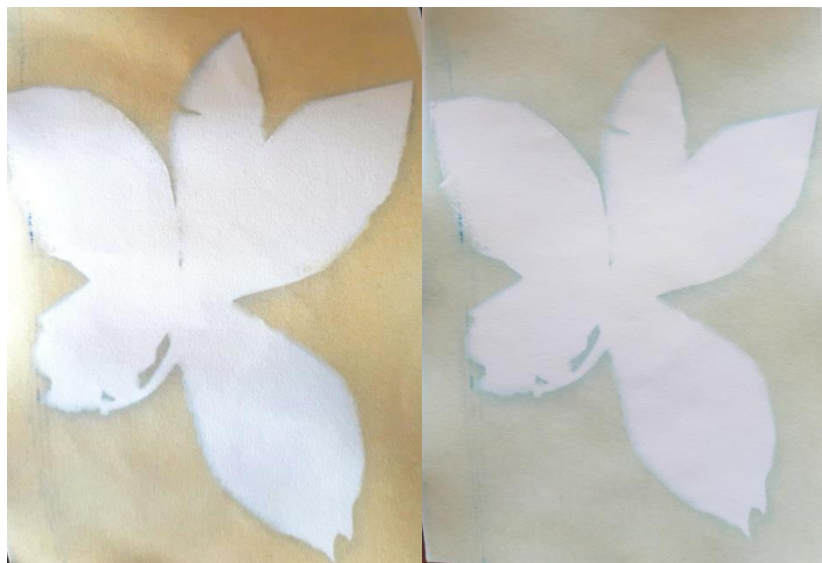
*Slika 40. Otisak toniran u sodi bikarboni, zatim u zelenom čaju*



*Slika 41. Otisci tonirani u crnom vinu*



*Slika 42. Otisak toniran u sodi bikarboni, zatim u kavi*



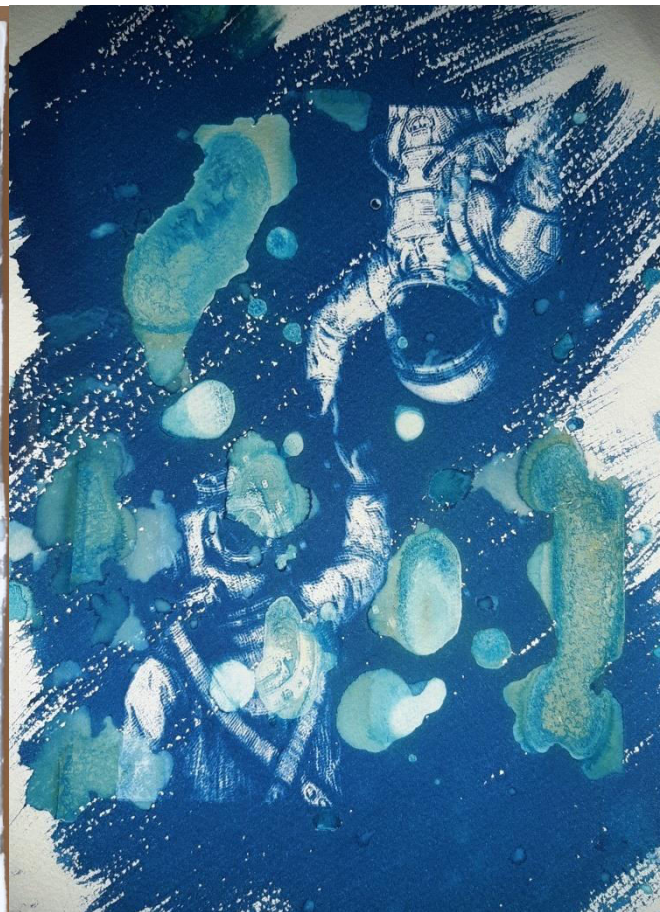
*Slika 43. Otisak toniran u sodi bikarboni, zatim u alkoholnom octu*

### 3.7. Mokra cijanotipija

Mokra cijanotipija izvedena je tako da se prije osvjetljavanja, prethodno posušen premazani papir namoćio, na to se položila folija i okvir te se izložilo dnevnoj svjetlosti cca 30-45min.



*Slika 44. Mokra cijanotipija na akvarel papiru nakon osvjetljavanja*



*Slika 45. Mokra cijanotipija na akvarel papiru nakon ispiranja i sušenja*



*Slika 46. Mokra cijanotipija na tekstilu*

<https://www.quiltingdaily.com/wet-cyanotype-fabric-printing/> [05.03.2021.]

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

Nakon provedenog praktičnog dijela rada, zapaženo je kako različito vrijeme izlaganja materijala svjetlosti rezultira različitim jačinama intenziteta plave boje i vidljivosti više nijansi i sjena. Dužim vremenom izlaganja postigle su se veće dubine plave boje, dok su se kraćim izlaganjem izgubili fini detalji.

Kod toniranja, kada se koristila soda bikarbona kako bi se uklonila plava boja, stariji otisci teže su mijenjali svojstva, također su tanji papiri slabije reagirali i na tim otiscima su ostali plavi tonovi u tragovima i nakon toniranja.

Toniranje zelenim čajem pokazalo se najuspješnije, otisak je jednako poprimio smeđu nijansu na svim dijelovima (slika 40.), dok su se kod toniranja čajem od šipka vratili plavi tonovi iako su bili potpuno uklonjeni prethodnim toniranjem sodom (slika 39.). Toniranje octom dodatno je posvijetlilo otisak (slika 43.), kavom su se dobile zemljane nijanse (slika 42.), dok se crno vino pokazalo ne toliko praktično jer se jednako primilo i za slobodnu površinu kao i za otisak. Ta metoda bi se mogla koristiti u svrhu toniranja slobodnih površina na otiscima kojima nije uklonjena plava boja, kao što je prethodno prikazano na slici 41.

Mokrom cijanotipijom postigli su se zeleno-žuti tonovi, što je i vidljivo na slikama 6, 45 i 46.



## 5. ZAKLJUČCI

U ovom radu provedeni su postupci dobivanja cijanotipskog otiska na različitim materijalima, te toniranje otisaka na akvarel papirima. Eksperimentirano je kako dobiti cijanotipski otisak na različitim površinama.

Cijanotipija pruža razne mogućnosti, potrebno je samo poigrati se s materijalima i rezultati će biti očaravajući. Plava boja pruža široki spektar nijansi i mnogo je zanimljivija od klasične crne koja se koristi za monokromatsku fotografiju. Bilo da se radi o dekoracijama, izradi uspomena ili jednostavnoj zabavi, cijanotipija će ispuniti sva očekivanja. Cijanotipija se od drugih tehnika razlikuje i samim time što se može izrađivati na papiru, tekstilu, drvetu te brojnim drugim materijalima, važno je samo da se materijali ne raspadaju nakon premazivanja i ispiranja. Ne postoji mnogo tehnika koje pružaju mogućnosti naknadne i jednostavne dorade otiska, što je još jedna prednost koja daje veliki značaj ovom procesu. Toniranje otiska pruža razne mogućnosti izražavanja kreativnosti i mašte, a prikazuje i međusobne kemijske reakcije među smjesama što daje nove razloge za daljnja istraživanja ovog procesa. Mokrom se pak cijanotipijom također dobivaju zanimljivi rezultati i ne postoji način da se isti otisak dobije više puta, što znači da je svaki izrađeni otisak unikatan i poseban na svoj način. Neki otisci će imati više zelene, neki žute boje, a dužim osvjetljavanjem sve je veći spektar dobivenih tonova.

Smatra se kako ovaj proces nikada neće biti zaboravljen i izbačen iz uporabe baš zbog svoje jednostavnosti, uvijek će se pronaći oni kojima moderni pojam fotografije nije jedino na što se žele oslanjati prilikom izražavanja svoje kreativnosti.

## 6. LITERATURA

1. C. Z. Anderson, Cyanotype : The Blueprint in Contemporary Practice, A Focal Press Book, 2019.
2. M. Fabbri, G. Fabbri, Blueprint to Cyanotypes, Create Space, 2006.
3. M. Ware, Cyanotype: The history, Science and Art of Photographic Printing in Prussian blue, Buxton, UK, 2014.
4. <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co17028/booklet-of-photographs-of-british-algae-cyanotype-impressions-by-anna-atkins-booklet-cyanotype> 14.03.2021.
5. <https://www.almudenaromero.co.uk/allaboutcyanotypeprinting> 28.06.2021.
6. [https://www.youtube.com/watch?v=QIJDvBs\\_pik&list=PLqNdheRjfXQx-0TsCtDWDTYjhZXASC5Wf](https://www.youtube.com/watch?v=QIJDvBs_pik&list=PLqNdheRjfXQx-0TsCtDWDTYjhZXASC5Wf) 28.06.2021.
7. [https://www.youtube.com/watch?v=R8\\_7LxPatgo&list=PLqNdheRjfXQx-0TsCtDWDTYjhZXASC5Wf&index=22](https://www.youtube.com/watch?v=R8_7LxPatgo&list=PLqNdheRjfXQx-0TsCtDWDTYjhZXASC5Wf&index=22) 29.06.2021.