

# Proizvodni proces izrade NCR blokova

---

Kocijan, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:042245>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 887/MM/2024**

## **Proizvodni proces izrade NCR blokova**

**Matej Kocijan, 0119056104**

Varaždin, rujan 2024. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za multimediju**

**Završni rad br. 887/MM/2024**

## **Proizvodni proces izrade NCR blokova**

**Student**

Matej Kocijan, 0119056104

**Mentor**

doc. dr. sc. Marko Morić

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju		
STUDIJ	prediplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena		
PRISTUPNIK	Matej Kocijan	MATIČNI BROJ	0119056104
DATUM	06.05.2024.	KOLEGIJ	Tiskarske tehnike
NASLOV RADA	Proizvodni proces izrade NCR blokova		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU The production process of manufacturing NCR pads

MENTOR	Marko Morić	ZVANJE	doc.dr.sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. dr.sc., Snjeana Ivančić Valenko, dipl. ing. - predsjednik		
	2. doc. dr.sc., Marko Morić, - mentor		
	3. pred., Anja Zorko, mag. ing. - član		
	4. dr.sc., Jelena Vlašić, dipl. ing. - rezervni član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ B87/MM/2024

OPIS  
Pločni (ofsetni) tisak uvelike je zastupljena tehnika tiska koja se zbog svoje isplativosti koristi kod velikih naklada. Princip pločnog tiska temelji se na postojanju hidrofilnih i oleofilnih površina tiskovne forme, kao i na postojanju temeljnog cilindra koji nosi tiskovnu formu te ofsetnog cilindra koji prenosi otisak s temeljnog cilindra na tiskovnu podlogu. NCR (No Carbon Required) ili samokopirajući blokovi koriste se u svakodnevnom poslovanju poduzeća, obrta, tvrtki Namijenjeni su za izdavanje računa, dostavnice itd. kada je jednu kopiju potrebno ostaviti stranci, dok druga kopija ostaje poduzeću za vlastitu evidenciju. Rad opisuje proizvodni proces izrade NCR blokova. Obuhvaća grafičku pripremu od prijema materijala, izračuna potrebnog materijala za tisak do izrade tiskovnih formi, ofsetni tisak te doradne postupke nakon tiska.

U radu će se:

- objasniti pojam pločnog (ofsetnog) tiska
- objasniti pojam i karakteristike NCR papira i blokova
- objasniti procese vezane uz grafičku pripremu NCR blokova
- objasniti proces tiska
- objasniti procese vezane uz doradu nakon tiska
- navesti strojeve korištene u proizvodnom procesu i njihove karakteristike

ZADATAK URUČEN 02.09.2024.



## **Predgovor**

Zahvaljujem svima koji su bili podrška tijekom mog studiranja te koji mi nisu okretali leđa tijekom poteškoća na mom putu do konačnog cilja – diplome.

Prvo zahvaljujem roditeljima što su mi omogućili studiranje na ovom sveučilištu te su bili uz mene da studij privedem kraju. Zatim zahvaljujem kolegama i kolegicama na svim zajedničkim projektima na kojima smo radili, kao i na vremenu koje smo provodili zajedno na fakultetu i van fakulteta.

Zahvaljujem doc. dr. sc. Marku Moriću prvotno na prihvaćanju mentorstva, a zatim na strpljenju te davanju savjeta, kao i stručnom vođenju kroz pisanje ovog rada. Također, zahvaljujem Praxi tiskari koja mi je dala uvid kako izgleda rad u jednoj tiskari i bez čijeg znanja koje su podijelili sa mnom ovaj rad ne bi nastao.

Za kraj zahvaljujem povjerenstvu na slušanju obrane ovog završnog rada.

## Sažetak

Kroz ovaj rad pratit će se sve faze grafičke proizvodnje koje uključuju pripremu, tisak i doradu kroz konkretan primjer proizvodnje NCR blokova. Prvotno će se razgraničiti pojam tiskarskih tehnika te objasniti plošni (ofsetni) tisak koji se koristi za otiskivanje blokova. Potom će se objasniti pojam NCR blokova te njihova primjena u svakodnevicu. Svaka faza proizvodnje (priprema, tisak, dorada) popraćena je detaljnim objašnjenjima potrebnih koraka da se one realiziraju, kao i praktičnim primjerima i izračunima. Grafička priprema uključuje faze prijema materijala, utvrđivanja snimka proizvoda, izračuna količine potrebnog materijala (papira, kartona) za izradu blokova, izračuna količine potrebnog bojila te izrade tiskovne forme. Nakon toga opisana je faza ofsetnog tiska blokova. Potom se prelazi na doradu. Kod dorade su objašnjeni postupci kao što su perforacija, numeracija, sabiranje, uvez, razrezivanje. Naposljetku je prikazan finalni proizvod.

Ključne riječi: *priprema, tisak, dorada, NCR blokovi, ofsetni tisak*

## Summary

This paper will follow all stages of graphic production, including prepress, printing, and finishing, through a concrete example of producing NCR pads. Initially, the concept of printing techniques will be delineated, and the offset printing method used for printing the forms will be explained. Then, the concept of NCR pads and their everyday application will be discussed. Each production stage (prepress, printing, finishing) is accompanied by detailed explanations of the necessary steps to complete them, along with practical examples. The graphic prepress includes the stages of receiving materials and determining the product layout. After that, the offset printing stage of the forms is described. Then, the paper moves on to finishing. In the finishing section, processes such as perforation, numbering, gathering, binding, and trimming are explained. Finally, the final product is presented.

Key words: *prepress, printing, finishing, NCR pads, offset printing*



## Popis korištenih kratica

<b>TF</b>	Tiskovna forma
<b>TA</b>	Tiskovni arak
<b>NCR</b>	No Carbon Required Vrsta kopirnog papira.
<b>CB</b>	Coated Back Vrsta NCR papira.
<b>CF</b>	Coated Front Vrsta NCR papira.
<b>CFB</b>	Coated Front and Back Vrsta NCR papira.
<b>CtP</b>	Computer to Plate Tehnologija izrade tiskovne forme.
<b>FTP</b>	File Transfer Protocol Mrežni protokol za razmjenu datoteka.
<b>USB</b>	Universal Serial Bus Tehnologija za razmjenu podataka i komunikaciju između uređaja.
<b>AM</b>	Amplitudno modelirani Vrsta rastera.
<b>FM</b>	Frekventno modulirani Vrsta rastera.
<b>RTV</b>	Rastertonska vrijednost Postotak površine pokriven rasterskim elementom.
<b>RIP</b>	Raster Image Processor Softver za pretvorbu računalnih vektora u rastersku sliku.

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
2.	Tiskarske tehnike .....	2
2.1.	Plošni (ofsetni) tisak.....	3
2.1.1.	Vrste ofsetnih strojeva .....	4
2.1.2.	Bojila u ofsetnom tisku .....	6
2.1.3.	Uređaj za bojenje .....	7
2.1.4.	Uređaj za vlaženje.....	7
2.1.5.	Tiskovne ploče.....	8
2.1.6.	Rasteri i vrste rastriranja .....	9
2.1.7.	Kontrola kvalitete tiska .....	12
3.	Proizvodni proces izrade NCR blokova.....	15
3.1.	Grafička priprema .....	16
3.2.	Ofsetni tisak.....	19
3.3.	Dorada .....	21
3.3.1.	Perforacija.....	21
3.3.2.	Numeracija.....	23
3.3.3.	Sabiranje i razrezivanje.....	25
3.3.4.	Uvez .....	27
3.3.5.	Omatanje i finalno obrezivanje .....	29
4.	Zaključak.....	31
5.	Literatura.....	32

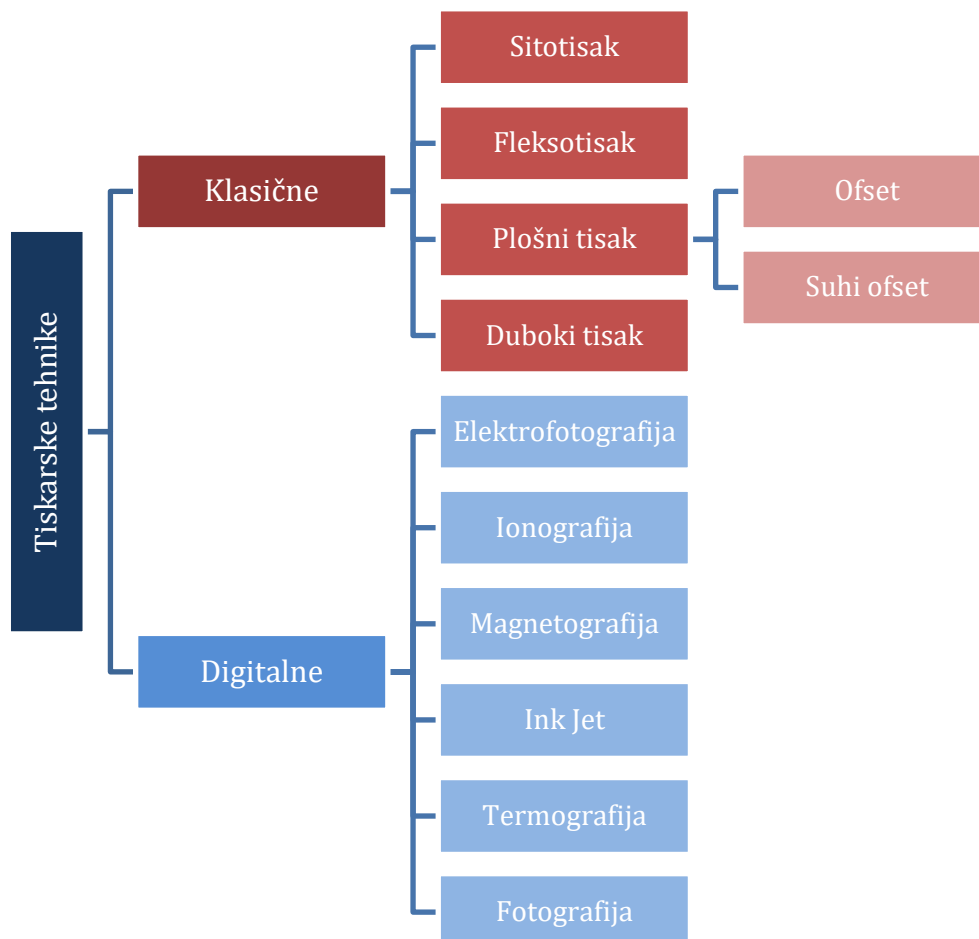
## 1. Uvod

Tisak je postupak kojim se nečija ideja može pretočiti na fizičku podlogu. To je proces prijenosa otiska s tiskovne forme na tiskovnu podlogu, koji se može postići različitim tiskarskim tehnikama. Tiskarske tehnike temeljno se dijele na klasične i digitalne tiskarske tehnike. Glavne razlike su u postojanju tiskovne forme (ploče) te isplativosti ovisno o veličini naklade. Plošni (ofsetni) tisak vrsta je klasične tehnike tiska. Predstavlja indirektnu tehniku tiska, što znači da se otisak s tiskovne ploče na tiskovnu podlogu prenosi pomoću ofsetnog valjka.

NCR blokovi namijenjeni su terenskom izdavanju raznih potvrda, dostavnica, računa te su nužni za svakodnevni rad raznih poslovnih subjekata. Njihova glavna karakteristika je mogućnost preslikavanja otiska s prvog lista na ostale. Proces njihove izrade je kompleksan te uz ofsetni tisak uključuje razne doradne postupke. Prvotno je potrebna priprema, kod koje se jasno definiraju specifikacije proizvoda, u ovom slučaju NCR blokova. Potom slijedi tisak za koji će se koristiti ofsetni stroj Ryobi 3304HA. Po završetku tiska, slijedi dorada koja uključuje postupke razrezivanja pomoću rezačice Polar Mohr 82, perforacije i numeracije pomoću stroja Heidelberg GTO 46, sabiranje pomoću sabiračice Stielow Horizon HAC-15a, uvez pomoću stroja za klamanje Economy 25/40 te omatanje papirom Natron i finalno obrezivanje na rezačici.

## 2. Tiskarske tehnike

Tiskarske tehnike dijele se na klasične i digitalne. Klasične su tiskarske tehnike uvelike prisutne u tiskanju velikih naklada, dok se digitalne koriste kod malih naklada. Također, glavna razlika između navedenih vrsta tiskarskih tehnika je postojanje tiskovne forme kod klasičnih tehnika, odnosno nepostojanje tiskovne forme kod digitalnih tehnika tiska. Klasičnim tehnikama tiska pripadaju tehnike plošnog tiska, tehnike visokog tiska, tehnike dubokog tiska te tehnika sitotiska (propusnog tiska). Kod svake se od navedenih tehnika koristi drugačija tiskovna forma. Najzastupljenije tehnike digitalnog tiska su ink jet i elektrofotografija. Uz njih još postoje magnetografija, ionografija, fotografija i termografija, no one su u daleko manjoj upotrebi. [1]

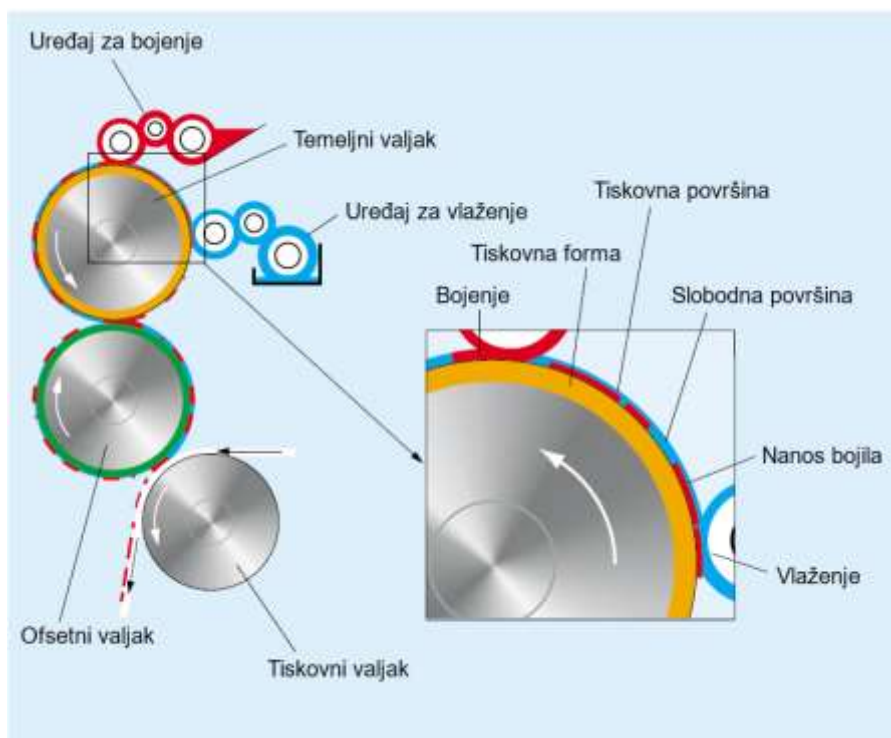


**Slika 1.** Podjela tiskarskih tehnika

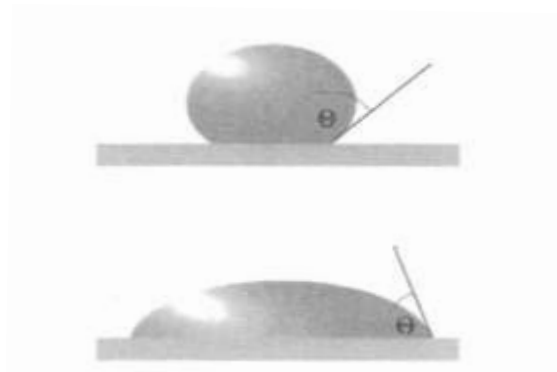
## 2.1. Plošni (ofsetni) tisak

Povijest plošnog tiska počinje njegovim izumom 1796. godine. Točnije, te godine Alois Senefelder izumio je plošni litografski tisak, koji se smatra pretečom ofsetnog tiska. Litografski tisak predstavljao je brži i jeftiniji postupak otiskivanja s većom kvalitetom od postojećeg knjigotiska. Daljnjim razvitkom nastao je ofsetni tisak, čija prva komercijalna upotreba datira iz 1904. godine. Naime, te je godine grafičar Ira Washington Rubel razvio prvi komercijalni ofsetni stroj. Zahvaljujući raznim unaprjeđenjima i modifikacijama, ofsetni tisak i dan danas ostaje jedna od najčešćih tehnika tiska. [2]

Ofsetni tisak vrsta je klasične tehnika tiska. Također je indirektna tehnika tiska zbog postojanja ofsetnog valjka koji u procesu tiska prenosi otisak s tiskovne forme na tiskovnu podlogu. Najraširenija je tehnika tiska današnjice zato što nudi kvalitetan otisak niske proizvodne cijene. Ofsetnim tiskom otiskuju se letci, plakati, blokovska roba, katalozi, prospekti, časopisi, knjige, novine te komercijalna kartonska ambalaža. Tiskovna jedinica ofsetnog stroja sastoji se od sustava za bojenje, sustava za vlaženje, valjaka za razribavanje bojila, temeljnog valjka na kojem se nalazi tiskovna forma, ofsetnog valjka te tiskovnog valjka (Slika 2.). Tiskovna forma najčešće je od aluminijske debljine oko 0,3 mm. Na njoj se nalaze tiskovne i slobodne površine, koje su u istoj ravnini, ali se razlikuju po svojim fizikalnim svojstvima. Tako tiskovne površine prihvaćaju bojilo te odbijaju vodu, što znači da su oleofilne, odnosno hidrofobne. S druge strane, slobodne površine odbijaju bojilo te privlače vodu, što znači da su hidrofilne, odnosno oleofobne. S obzirom na njihova svojstva, one se također razlikuju i u kutevima vlaženja, kako je prikazano na Slici 3. [3]



**Slika 2.** Princip ofsetnog tiska



**Slika 3.** Kutevi vlaženja tiskovnih i netiskovnih površina

### 2.1.1. Vrste ofsetnih strojeva

Klasifikacija ofsetnih strojeva uključuje njihovu podjelu na nekoliko načina. Prva podjela je prema veličini, te se tako ofsetni strojevi dijele na strojeve malog formata (B3), strojeve srednjeg formata (B2) i strojeve velikog formata (B1). Veličina arka kojeg strojevi velikog formata mogu otiskivati približno iznosi 70 x 100 cm. Oni se koriste za tiskanje karata, plakata te kartonske ambalaže, odnosno kutija. Strojevi srednjeg formata mogu otiskivati arke veličine 50 x 70 cm, dok se strojevi manjeg formata koriste za veličine 35 x 50 cm. Strojevi manjeg formata najraznolikiji

su, mogu tiskati arke u portretnom i pejzažnom formatu te se koriste uglavnom za manje naklade. Nadalje, ofsetni strojevi mogu se dijeliti prema broju tiskovnih jedinica koje posjeduju. Tako oni mogu biti jednobojni ili višebojni (najčešće četverbojni). Kao primjer uzeti su strojevi GTO 52, kao jednobojni stroj B3 formata (Slika 4.), zatim KBA Rapida 105, višebojni B2 stroj (Slika 5.), te MAN Roland 900, kao višebojni stroj B1 formata (Slika 6.). [3]



**Slika 4.** GTO 52



**Slika 5.** KBA Rapida 105



**Slika 6.** MAN Roland 900

### **2.1.2. Bojila u ofsetnom tisku**

U ofsetnom tisku bojilo predstavlja visoko viskoznu mješavinu. Ona se sastoji od pigmenta bojila, aditiva, veziva i nosivih tvari. Pigmenti, koji mogu biti organskog ili anorganskog podrijetla, određuju nijansu bojila. Sastoje se od čvrstih, nepravilnih čestica veličine između 0,1 i 2  $\mu\text{m}$ . Aditivi se mogu miješati u bojilo u svrhu postizanja specifičnih svojstava te prevladavanja određenih problema u procesu otiskivanja. Veziva služe da bi vezala pigment, koji je u praškastom obliku, za podlogu. Također, formiranjem zaštitnog filma oko pigmenata, veziva ih štite od mehaničkog trošenja. Sastav veziva ovisi o podlozi koja će se koristiti te o tiskarskoj tehnologiji. Veziva koja se koriste u proizvodnji tiskarskog bojila nazivaju se i lakovima. Mineralna ulja predstavljaju nosive tvari čija je funkcija prijenos bojila, a uklanjaju se tijekom procesa sušenja (isparavanje, apsorpcija). Klasična ofsetna bojila suše se isparavanjem, apsorpcijom te, ovisno o vrsti bojila, oksidacijom. Također postoje i bojila koja se suše zračenjem, pritom je njihova struktura drugačija od strukture klasičnih bojila. Tzv. UV bojila mogu se koristiti i za klasični i za bezvodni ofsetni tisak. Slika 7. prikazuje primjer osnovnih, CMYK bojila. [3]





Slika 7. CMYK bojila

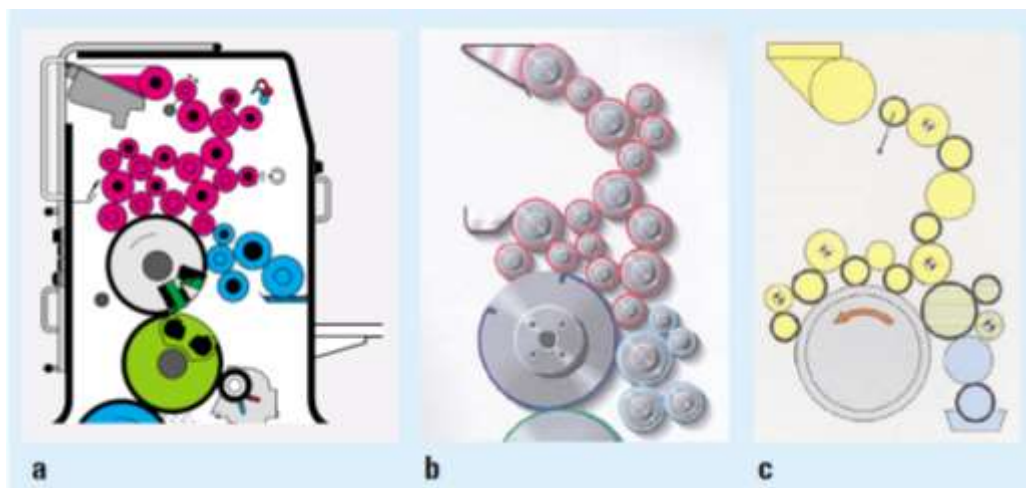
### 2.1.3. Uređaj za bojenje

U procesu tiska tanki sloj bojila (debljine oko 1  $\mu\text{m}$ ) prenosi se s tiskovnih površina tiskovne ploče na tiskovnu podlogu. Zadatak uređaja za bojenje je osigurati konstantan dotok bojila na tiskovne površine ploče. Nužno je da postoji ravnoteža između bojila koje se dovodi i bojila koje se nanosi kako bi se izbjegle varijacije u gustoći bojila na otisku. Za kvalitetu tiska važna je i ujednačenost debljine sloja bojila na tiskovnim površinama ploče i podloge. Kvaliteta mikroskopske gustoće bojila na podlozi ovisi prvenstveno o mikrogeometriji ploče i prijenosne gume, hrapavosti podloge te samim svojstvima bojila. [3]

### 2.1.4. Uređaj za vlaženje

Kod klasičnog (mokrog) ofseta nužno je postojanje uređaja za vlaženje koji je bitan za nanošenje sloja otopine za vlaženje (debljine oko 2  $\mu\text{m}$ ) na slobodne površine tiskovne ploče. Jedinice za vlaženje razvile su se iz valjka za vlaženje, koji je bio potreban za vlaženje litografske ploče. U suvremenoj upotrebi postoje kontaktni i beskontaktni sustavi za vlaženje. Glavni nedostatak kontaktnih u odnosu na beskontaktne sustave je mogućnost dospijevanja čestica bojila ili prašine s papira s tiskovne ploče u posudu za otopinu za vlaženje te kontaminacije otopine.

U sustavima za vlaženje bez kontakta ili u kojima nema povratnog toka s ploče, ovakav problem ne postoji. U tim sustavim količina otopine se mora precizno dozirati jer njezin višak ne može teći natrag u sustav za vlaženje. Ovi sustavi poznati su kao centrifugalni sustavi za vlaženje i sustavi za vlaženje četkom. Na Slici 8. izdvojen je dizajn tiskovnih jedinica različitih strojeva. [3]

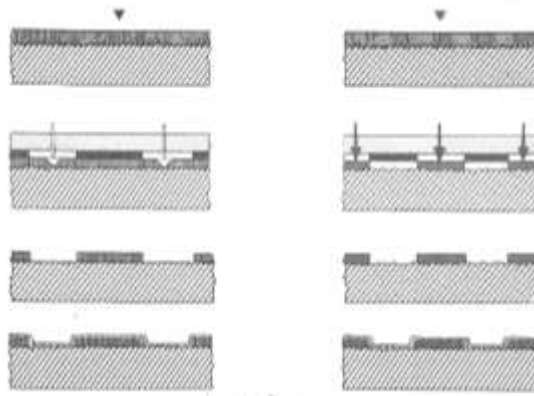


**Slika 8.** Dizajn ofsetnih tiskovnih jedinica kod strojeva:

**a** Heidelberg Speedmaster 102      **b** MAN Roland 700      **c** KBA Rapida 104

### 2.1.5. Tiskovne ploče

Ploče u ofsetnom tisku su debljine oko 0,3 mm te uglavnom monometalne (aluminijske) ili rjeđe multimetalne. Montiraju se na temeljni valjak. Potrebna hrapavost aluminijske ploče postiže se mehanički pjeskarenjem, grubljenjem, te mokrim ili suhim četkanjem. U današnje vrijeme gotovo sve tiskovne ploče hrapave se anodiziranjem, odnosno elektrokemijskim grubljenjem s naknadnom oksidacijom. Fotoosjetljivi sloj (debljine oko 1  $\mu\text{m}$ ) nanosi se na osnovni materijal. Obično se radi o polimeru, odnosno bakru kod multimetalnih (bimetalnih) ploča. Prijenos slike ostvaruje se pomoću različitih svojstava na površini takvih ploča nakon što se izlože svjetlu i razvijaju. Ostaci fotoosjetljivog sloja (kojeg čini hidrofilan aluminij oksid) nakon osvijetljavanja čine oleofilne površine koje tvore sliku. Dakle, kod aluminijskih ploča bitno je pomoću osvijetljavanja i razvijanja postići dobivanje dviju vrsta površina – oleofilne i hidrofilne. Kemijske promjene događaju se prodiranjem fotoaktivnog svjetla (svjetlo koje sadrži UV zrake). Dvije su vrste fotokemijskih reakcija: očvršćivanje fotoosjetljivog sloja svjetlom (negativska izrada ploča) i razgradnja fotoosjetljivog sloja svjetlom (pozitivska izrada ploča) (Slika 9.).



**Slika 9.** Pozitivski i negativski postupak izrade tiskovne forme

### 2.1.6. Rasteri i vrste rastriranja

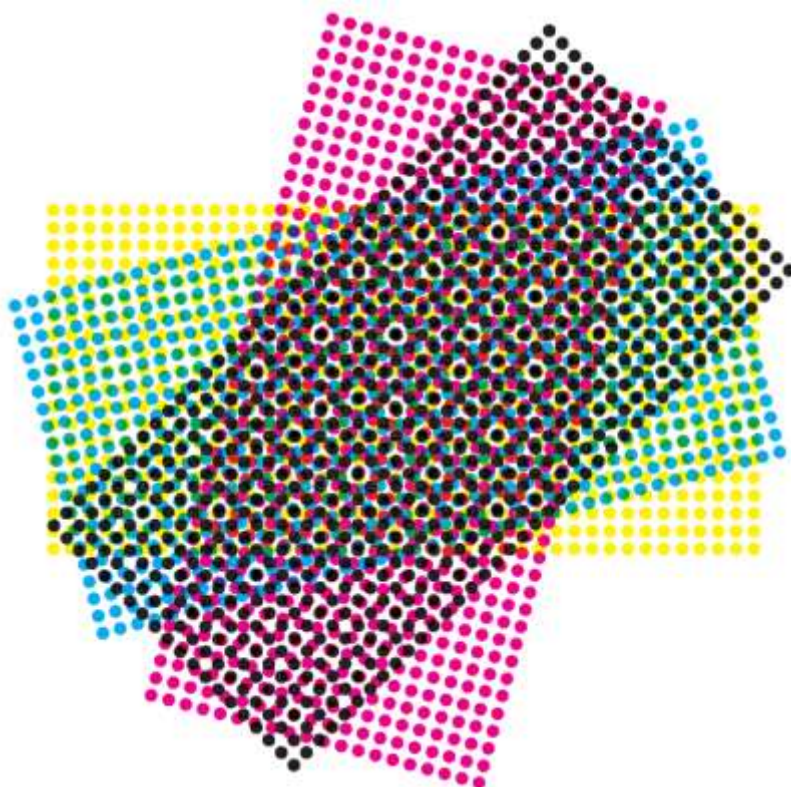
Pojam raster označava sredstvo kojim se obavlja rastriranje, čiji je rezultat rasterski element. Nastanak višetonskih reprodukcija omogućava tromost ljudskog oka, a raspoznavanje je rasterskog elementa na otisku teže što je on manji. Vrijednosti se tonaliteta prilikom rastriranja višetonskih originala transformiraju u netiskovni ili tiskovni element. Teoretski, rasterski element pravilnog je oblika. Međutim, u realnoj proizvodnji on ovisi o bojilima, postupku tiska, tiskovnim materijalima. Sam doživljaj različitih tonaliteta koji se percipiraju refleksijom s rastrirane površine uvjetuju različiti elementi. Ovisnost intenziteta doživljaja tonaliteta o interakciji bojila ili podloge s rasterom, ukazuje na potrebu odabira ispravne vrste rastriranja u svrhu povećanja kvalitete grafičke reprodukcije. Dvije su osnovne skupine rastera klasični ili amplitudno modulirani raster (AM) te stohastički ili frekventno modulirani raster (FM). [4]

Glavna karakteristika amplitudno moduliranog rastera je promjena veličine rasterskih elemenata te konstantan razmak između njih. Upotreba AM rastera vrlo je rasprostranjena u grafičkoj tehnologiji iz razloga što može vrlo kvalitetno reproducirati gotovo cijeli raspon rastertonskih vrijednosti. S druge strane, njegova slabost leži u nemogućnosti reproduciranja sitnih detalja zbog veličine rasterskih elemenata koji variraju s obzirom na pokrivenost površine. Na Slici 10. prikazani su različiti postotci rastertonskih vrijednosti (RTV) kod AM rastriranja. [4]



**Slika 10.** Različiti postotci  
RTV kod AM rastera

U svrhu postizanja kvalitetnog otiska definirani su kutovi potrebni za izbjegavanje interferencije rasterskih elemenata te stvaranje moarea u oku (Slika 11.). Primjer moarea prikazan je na Slici 12. Najkontrastnija boja (crna) stavlja se pod kut od  $45^\circ$  zbog toga što ljudsko oko upravo pod tim kutem najmanje razaznaje detalje. Cijan i magenta stavljaju se pod kutem od  $30^\circ$  u odnosu na crnu, dok se najmanje kontrastna žuta stavlja pod kut od  $0^\circ$ . Ako se otisak koji ima ovako definirane kutove rastera promatra povećalom, uočiti će se pojava kružnih oblika, odnosno rozeta. [4]

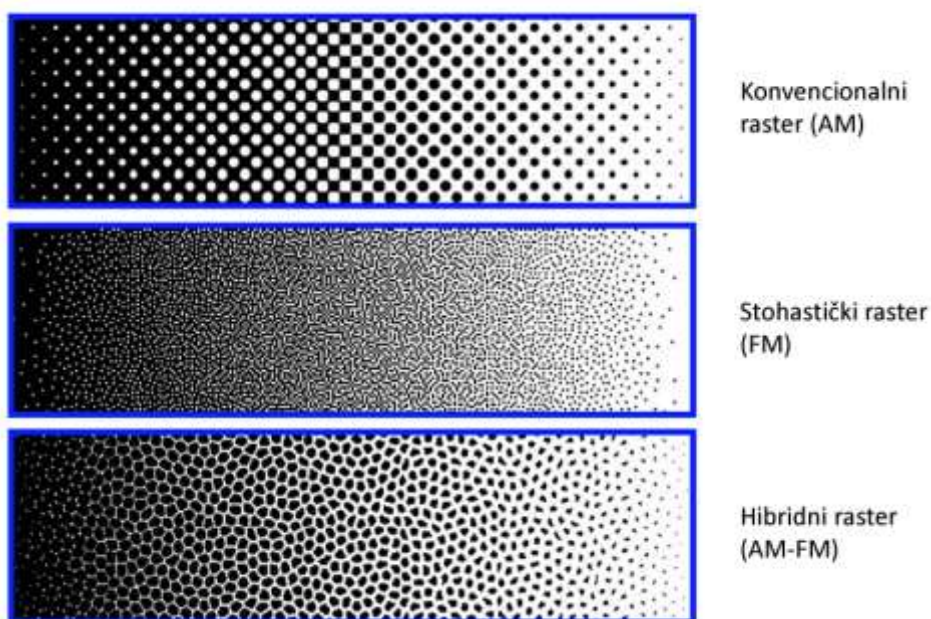


**Slika 11.** Rastriranje pravilnim kutevima rastera



**Slika 12.** Pojava moarea

Frekventno modulirani raster nastaje nakon amplitudno moduliranog. Kod ove vrste rastera rasterski elementi uvijek su iste veličine, dok im razmak varira. Svjetlija mjesta na otisku postižu se manjom učestalošću rasterskog elementa na jedinici površine, dok se tamnija mjesta postižu većom učestalošću rasterskog elementa na jedinici površine. Upotrebom FM rastera moguća je kvaliteta reprodukcija sitnih detalja. Međutim, njegova upotreba nije poželjna kod reprodukcije jednoličnih površina. U tom se slučaju na otisku mogu pojaviti tzv. „brazde“, odnosno optička varka koja je posljedica tromosti ljudskog oka. One u stvarnosti ne postoje. Vrste i primjeri rastera prikazani su na Slici 13. [4]



**Slika 13.** Vrste rastera

### 2.1.7. Kontrola kvalitete tiska

Do smanjenja kvalitete grafičkog proizvoda može doći zbog deformacije rasterskih elemenata za vrijeme tiska, ali i zbog ljudskog djelovanja. Za kontrolu kvalitete tiska te upravljanje samim tiskom služe kontrolni stripovi. Kontrolni stripovi nalaze se obično na dijelu tiskovnog arka koji se u finalnom proizvodu ne uočava ili na dijelu koji se obrezuje, a predstavljaju otisnuta polja veličine do 5 x 6 mm. Njihova glavna uloga je uočavanje određenog problema kod tiska, bilo vizualno ili različitim spektrofotometrijskim i denzitometrijskim metodama. Primjer spektrofotometra prikazan je na Slici 14., dok se na Slici 15. nalazi primjer denzitometra. Kontrolne stripove dijelimo na mjerne i signalne stripove. [4]

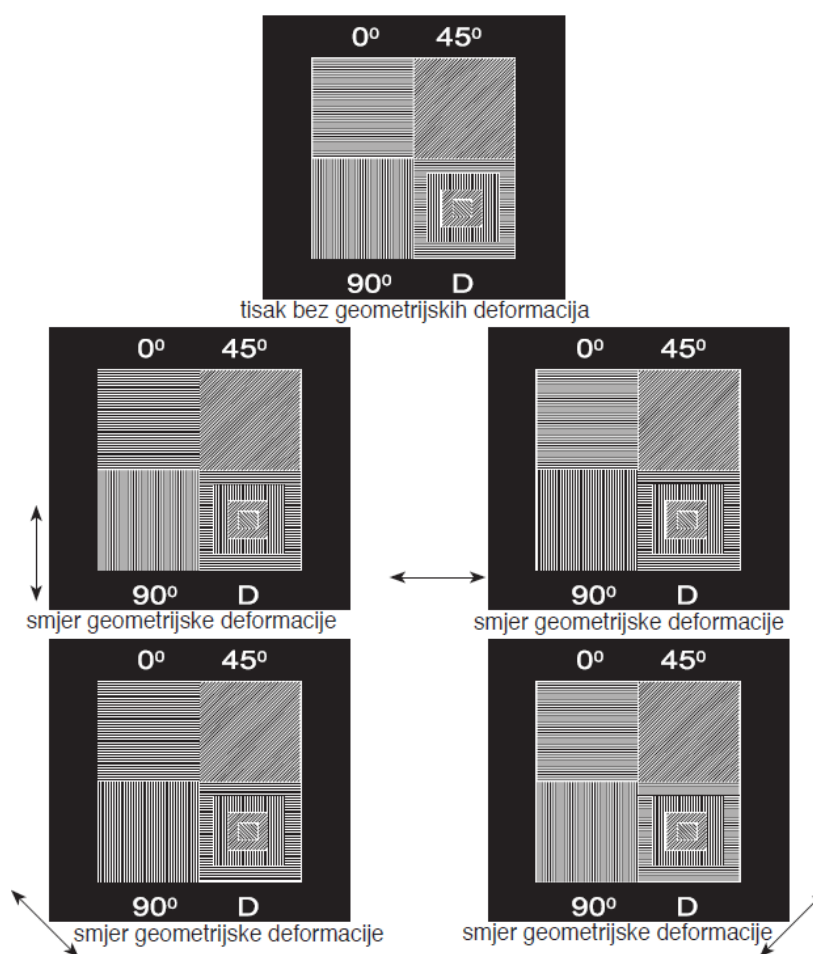


**Slika 14.** X-Rite i1 Paint spektrofotometar



**Slika 15.** X-Rite eXact denzitometar

Signalni stripovi koriste se za vizualno određivanje promjena u tisku. Jedna vrsta signalnog stripa je strip kojim je moguće odrediti geometrijske deformacije u tisku (Slika 16.). Taj strip sadrži tanke okomite, vodoravne i kose linije. Pomoću ovakvog stripa moguće je odrediti dubliranje ili smicanje rasterskih elemenata, zato što su linije koje ukazuju na postojanje geometrijske deformacije u okomitom smjeru od smjera same deformacije te su deblje. Odnosno, ukoliko ne postoji geometrijska deformacija, polja koja sadrže tanke linije po svojoj gustoći obojenja moraju izgledati približno jednako kada ne postoji geometrijska deformacija. Kada je polje tamnije, znači da postoji geometrijska deformacija te je njezin smjer okomit na smjer linija. [4]



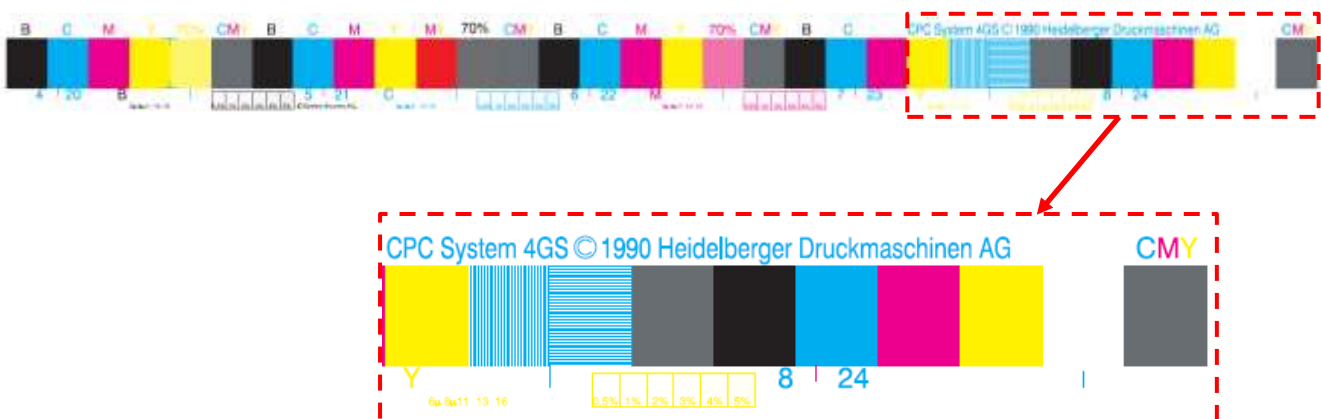
**Slika 16.** Signalni strip za vizualno ustanovljavanje geometrijskih deformacija u tisku

Kao i signalni stripovi, mjerni stripovi također se otiskuju na dijelu tiskovnog arka koji se obrezuje. No, oni služe kako bi se pomoću uređaja tisk mogao kontrolirati te obavljati u optimalnim uvjetima kroz čitavu nakladu. Ovi stripovi i postupci mjerenja nužni su zbog nepreciznosti, odnosno neuniformiranosti ljudskog oka, te zbog različitog subjektivnog doživljaja

kvalitete tiska. Danas je gotovo nemoguće izraditi kvalitetan grafički proizvod bez korištenja mjernih stripova. Bitno je da prenijeta informacija o boji s originala na određeni medij zadrži što više izvornih informacija. S obzirom da kod ofsetnog tiska količina bojila na uređaju za bojenje nije konstantna, bitno je izvoditi proces tiska na način da točan iznos određene spektralne energije bude reflektiran od količine bojila na tiskovnoj podlozi u ljudsko oko. Zato je bitno postići takvo obojenje osnovnih tiskarskih boja. Kada se definira optimalno obojenje, postiže se standardiziranost te kompatibilnost procesa tiska s ostatkom proizvodnje kod definiranja ulaznih i izlaznih uređaja. Na mjernom stripu nalaze se polja pokrivena 100 postotnim rastertonskim vrijednostima (Slika 17.), koja služe za određivanje gustoća obojenja, te polja s točno definiranim rastertonskim vrijednostima (Slika 18.) kojima se može odrediti prirast rastertonskih vrijednosti, prihvaćanje boje, relativni tiskovni kontrast, sivoća boje, pogreška tona, efikasnost boje i kromatične koordinate sivog balansa. [4]



**Slika 17.** Mjerna polja za određivanje gustoće obojenja



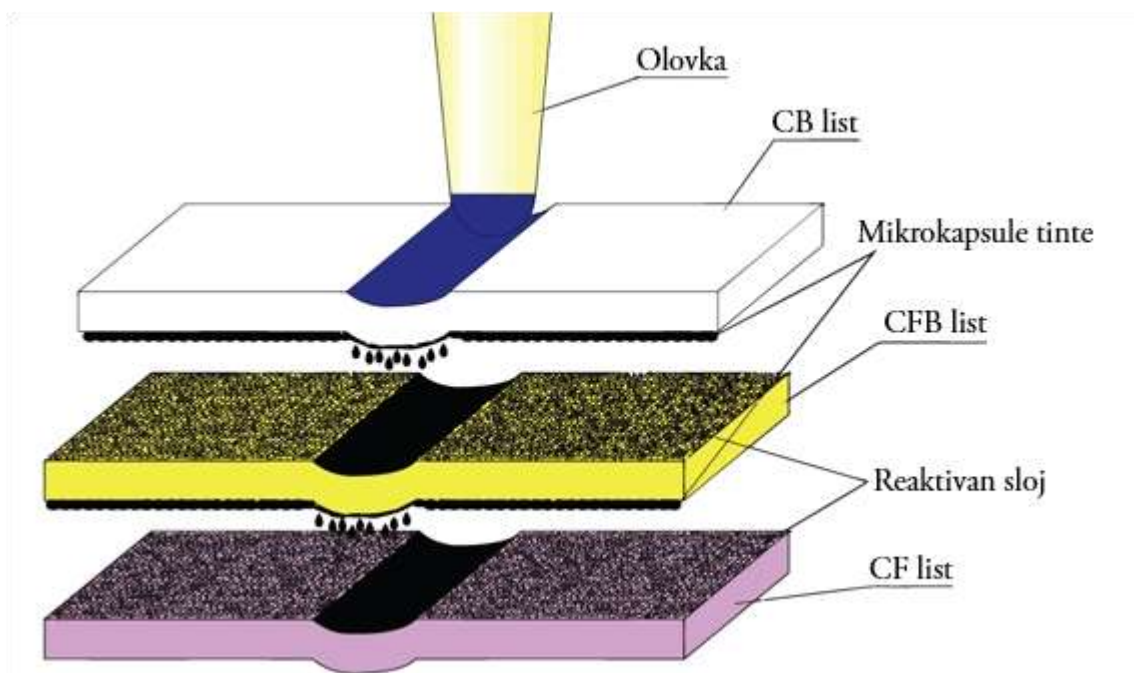
**Slika 18.** Segment kontrolnog stripa



### 3. Proizvodni proces izrade NCR blokova

NCR (No Carbon Required) ili samokopirajući blokovi uvelike se koriste u svakodnevnom poslovanju poduzeća, obrta, tvrtki i društava. Namijenjeni su terenskom radu kod izdavanja usluge ili robe, kada je jednu kopiju računa, dostavnice, radnog naloga itd. potrebno ostaviti stranci, dok druga kopija ostaje poduzeću za vlastitu evidenciju. Najčešće su formata A6, A5 ili A4, dok im uvez može biti klamani ili lijepljeni s perforacijom, a također se listovi mogu numerirati. [5]

NCR blokovi naziv imaju po NCR papirima. NCR ili samokopirni papiri imaju kemijski premaz, koji se ovisno o vrsti papira nalazi s prednje i/ili stražnje strane papira, a omogućuje preslikavanje otiska. Postoje tri vrste NCR papira: CB (Coated Back), CF (Coated Front) i CFB (Coated Front and Back). CB papir čini prvi list u bloku. Kemijski premaz mu je sa stražnje strane, zbog čega prenosi otisak na drugi list. Drugi list čini CFB papir. On prima i prenosi otisak na treći list, zbog toga što ima premazanu i prednju i stražnju stranu. CF papir čini treći list, zbog toga što mu je kemijski premaz samo na prednjoj strani te samim time ne prenosi otisak na ostale listove koji se nalaze ispod njega. [6]



Slika 19. Princip NCR blokova

### 3.1. Grafička priprema

CtP (Computer to Plate) workflow je standardni proces u tiskarskoj industriji koji se koristi za prijenos digitalnih datoteka direktno na tiskovnu ploču, izbjegavajući potrebu za filmom, što je bila uobičajena praksa u prošlosti. Ovaj proces je zamijenio starije metode koje su uključivale pripremu filma i ručno izradu ploča, čime se smanjuje vrijeme, trošak i mogućnost pogrešaka. CtP workflow uključuje niz faza koje osiguravaju kvalitetnu pripremu materijala za tisak. Svaka faza je ključna za osiguravanje da se konačni proizvod tiska u skladu s očekivanjima. Prva faza uključuje prijem svih potrebnih materijala od klijenta, a koji uključuju tekstualne podatke, grafičke elemente te specifikacije. Ovaj korak je ključan za organizaciju projekta i postavljanje temelja za daljnju obradu. Tekstualni podaci predstavljaju informacije koje će se nalaziti na obrascima, kao što su naziv ustanove, vrsta i korisnik usluge. U grafičke elementa spada logotip ustanove, dok specifikacije podrazumijevaju parametre koji se tiču količine, dimenzija, potrebnih boja itd. Materijali mogu biti dostavljeni u različitim formatima, ovisno o specifičnim potrebama klijenta ili tiska. Također, prijem materijala može se odvijati na različite načine kao što su elektronička pošta, putem FTP (File Transfer Protocol) servera te putem USB (Universal Serial Bus) memorije ili drugih medija. Nakon prijema materijala s klijentom se utvrđuje naklada, format, opseg proizvoda te grafička dorada. Svi parametri proizvoda navedeni su u Tablici 1. Klijentu se može ponuditi način otiskivanja, ovisno o nakladi i isplativosti. U ovom konkretnom primjeru kupac je tražio ponudu za izradu 800 NCR blokova. Zbog velike naklade isplativa varijanta je ofsetni tisak. Nakon izvršene kalkulacije te usklađivanja svih parametara proizvoda s klijentom, klijent je prihvatio ponudu te se moglo započeti s grafičkom pripremom.

**Tablica 1.** Snimak proizvoda

<b>Naziv proizvoda:</b>	Blokovi potvrda A6
<b>Naklada:</b>	800 blokova
<b>Format:</b>	14 x 10 cm
<b>Opseg</b>	800 x 150 listova
<b>Papir / materijal:</b>	NCR CFB (53 g/m <sup>2</sup> ) A3, NCR CF (57 g/m <sup>2</sup> ) A3, Triplex (250 g/m <sup>2</sup> ) za podlogu, Natron (90 g/m <sup>2</sup> ) smeđi za omot
<b>Tisak:</b>	1/0 crna
<b>Dorada:</b>	Perforacija, numeracija, klamanje, omotavanje

<b>Jedinična cijena:</b>	1,50 €
<b>Ukupno:</b>	1.200,00 €

Sljedeća faza bila bi skeniranje, tj. digitalizacija materijala dostavljenih u fizičkom obliku (poput fotografija ili crteža). Skeniranje omogućava pretvorbu fizičkih materijala u digitalne datoteke visoke rezolucije koje se dalje mogu obrađivati u grafičkim softverima. Ovaj korak uključuje postavljanje odgovarajuće rezolucije i boja kako bi se osigurala kvaliteta slike u tiskarskom procesu. U ovom slučaju materijali su dostavljeni digitalnim putem te skeniranje nije bilo potrebno.

Sljedi prethodna provjera (Preflight). Preflight je proces provjere svih dostavljenih materijala kako bi se osiguralo da su ispravni za daljnju obradu. Ovaj korak uključuje provjeru rezolucije grafike, ispravnost fontova, veličine datoteka, specificiranje boja u CMYK modelu te drugih tehničkih specifikacija. Cilj je identificirati i ispraviti potencijalne probleme prije nego što uđu u sljedeće faze proizvodnje, čime se smanjuje rizik od pogrešaka u kasnijim fazama.

U fazi prijeloma/integracije teksta i grafike vrši se prijelom stranica, što uključuje integraciju teksta i grafike. Na temelju dostavljenih informacija, radi se prijelom NCR bloka u odgovarajućem softveru. Koristi se softver Adobe InDesign, gdje se tekst i grafika raspoređuju na stranicama prema zadanom layoutu. Ovo je ključni korak u kojem se osigurava skladan vizualni izgled stranica.

Nakon prijeloma, prelazi se na proces retuširanja i kolor korekcije kako bi se osigurala optimalna kvaliteta slika i grafika u tisku. S obzirom na to da NCR blokovi sadrže jednostavne elemente poput crnog teksta i logotipa, ovaj se korak svodi na jednostavno podešavanje kontrasta i oštine. Slika 20. prikazuje jedan pripremljen obrazac, odnosno list NCR bloka.

Kod proizvodnje NCR blokova, montaža podrazumijeva pripremu više primjeraka na jednom arku koji će se kasnije izrezati i uvezati u blokove. Također valja uzeti u obzir odabranu tiskarsku tehniku (ofset) te format tiskovnih araka koji stanu u stroj. Tako će se osam obrazaca montirati na jedan tiskovni arak A3 formata, čime se optimizira upotreba materijala.

Sljedeća faza tiče se digitalnog probnog otiska. Digitalni probni otisak je testna verzija tiskane stranice ili cijelog dokumenta, koja služi za provjeru izgleda stranica, boja, i rasporeda sadržaja prije nego što se krene s proizvodnjom. Prema načinu primjene razlikujemo dvije vrste probnih otisaka: probni otisak za kontrolu sadržaja i impozicije te probni otisak za kontrolu boja. Kako se blokovi otiskuju samo u jednoj boji, potreban je samo probni otisak za kontrolu sadržaja i

impozicije koji daje uvid u razmještaj tiskovnih elemenata. Ovaj otisak služi za finalno odobrenje od strane klijenta ili tiska prije izrade ploča.

Nakon što su svi materijali odobreni, digitalne datoteke se šalju na osvjetljavanje pomoću RIP-a (Raster Image Processor). RIP procesira datoteke, pretvarajući ih u rasterske slike, koje se zatim koriste za osvjetljavanje tiskarskih ploča. Osvjetljavanje je proces u kojem se laserskim zrakama prenosi slika na ploče obložene fotosenzitivnim materijalom. Odnosno, on na površini tiskovne ploče uzrokuje kemijske reakcije. Postoje dvije vrste osvjetljavanja, a to su LED i lasersko osvjetljavanje.

Posljednja faza je izrada tiskovne forme, koja podrazumijeva fizičku pripremu ploča koje će biti korištene u tiskarskom stroju. Tiskovne forme (ploče) se izrađuju na temelju digitalnog dizajna, te se dalje koriste za prijenos boje na podlogu (papir ili drugi materijal) u tiskarskom procesu. Svaka ploča je namijenjena za jednu boju u CMYK sustavu, a izrada ploča mora biti precizna kako bi se postigla visoka kvaliteta tiska. Kako tiskara ne posjeduje mogućnost izrade tiskovnih ploča, one se naručuju od vanjskog dobavljača. Svaka od ovih faza je ključna kako bi konačni tiskani proizvod ispunjavao sve tehničke i estetske zahtjeve klijenta.



**VETERINARSKA STANICA d.d.**  
**V A R A Ž D I N**  
Trg I. Perkovca 24, Tel. 042 / 240-100

Datum: \_\_\_\_\_

**Potvrda br.** \_\_\_\_\_

Korisnik usluge: \_\_\_\_\_

<b>SUSTAVNA DERATIZACIJA</b>				
Infestacija:		Jaka	Srednja	Slaba
Vrsta glodavaca:		Miš	Štakor	Ostalo
Korišteno sredstvo:		Količina		
Deratizacijska meka:	Bromadiolon 0,005%			
Zaštitna deratizacijska kutija / kom				

\_\_\_\_\_  
DDD Služba



\_\_\_\_\_  
Potpis korisnika usluge

**Slika 20.** Izgled obrasca NCR bloka

### 3.2. Ofsetni tisak

Nakon obavljene pripreme, slijedi otiskivanje. Kao što je već spomenuto, za tisak će se koristiti ofsetni stroj Ryobi 3304HA, prikazan na Slici 20. To je višebojni stroj srednjeg formata. Najveći format koji podržava je 340 x 450 mm, dok će se za tisak koristiti arci A3 formata. Neke od specifikacije stroja nalaze se u Tablici 2.

**Tablica 2.** Specifikacije stroja Ryobi 3304HA

	<b>Ryobi 3304HA</b>
Broj tiskovnih jedinica:	4
Maksimalna veličina papira:	340 x 450 mm
Minimalna veličina papira:	90 x 100 mm
Debljina papira:	0,04 – 0,3 mm
Maksimalna površina otiska:	330 x 438 mm
Brzina otiska:	3.000 – 10.000 otisaka/h

Prije početka tiska potrebno je naravno staviti tiskovnu ploču na temeljni valjak. Nakon toga dodaje se bojilo u bojanik te uključuju valjci za razribavanje bojila. Potom slijedi probni otisak kako bi se prekontrolirao nanos bojila. Kod višebojnog tiska u ovoj bi se fazi prekontrolirao i raster, no kako se ovdje koristi samo jedna boja (crna) to nije potrebno. Nakon kontrole nanosa bojila, ukoliko je potrebno nanos se može povećati, odnosno smanjiti. Kada je nanos reguliran, a tiskovni arci stavljeni u stroj, može se krenuti s otiskivanjem. Slika 21. prikazuje temeljni valjak na kojem se nalazi tiskovna ploča te ofsetni valjak koji prenosi otisak s temeljnog valjka na arak. Tijekom otiskivanja važno je redovito pratiti proces tiska – potrebno je redovito vaditi otisnute arke iz stroja kako bi uvijek bilo mjesta za nove te brinuti o količini praznih araka u stroju. Također, važno je i provjeravati otisnute arke. Naime, kod ovog stroja moguće je da se u kutu otisnutog arka pojavi mrlja, što ukazuje na to da se tisak mora zaustaviti i očistiti krajevi određenih valjaka jer se na njima može nataložiti bojilo. Ukoliko se na ovo ne bi obraćala pozornost, na svakom otisnutom arku mrlja bi postajala sve veća, zbog čega bi nastala šteta (otisnuti arci trebali bi se baciti). Slika 22. prikazuje otisnute A3 arke.



**Slika 21.** Ryobi 3304HA



**Slika 22.** Temeljni valjak s tiskovno pločom  
(gore) te ofsetni valjak (dolje)



**Slika 23.** Otisnuti A3 arci

### **3.3. Dorada**

#### **3.3.1. Perforacija**

Najjednostavnije rečeno, perforacija je postupak bušenja papira malim crticama ili točkicama u svrhu lakog odvajanja dijela papira. Prije same perforacije, otisnute arke A3 formata potrebno je razrezati na A4 format. Ovo je nužno jer će se za perforaciju koristiti stroj Heidelberg GTO 46 u kojem je praktičnije perforirati A4 format. Heidelberg GTO 46 jednobojan je ofsetni stroj manjeg formata (Slika , a neke od njegovih specifikacija nalaze se u Tablici 3. Dakle, prvo će se arci A3 formata razrezati pomoću Polar Mohr 82 rezačice. Nakon toga slijedi namještanje noževa za perforaciju na GTO-u te nekoliko probnih perforacija. Obraća se pozornost perforiraju li se listovi na predviđenom mjestu te perforiraju li se dobro. Kada je sve namješteno, kreće se s perforacijom (Slika 24.). Pritom se ne perforiraju listovi CF papira (jer nije predviđeno da se otrgnu iz bloka), nego samo CFB listovi (Slika 25.).

**Tablica 3.** Specifikacije stroja Heidelberg GTO 46

	<b>Heidelberg GTO 46</b>
Broj tiskovnih jedinica:	1
Maksimalna veličina papira:	320 x 460 mm
Minimalna veličina papira:	105 x 180 mm
Brzina otiska:	do 8.000 otisaka/h

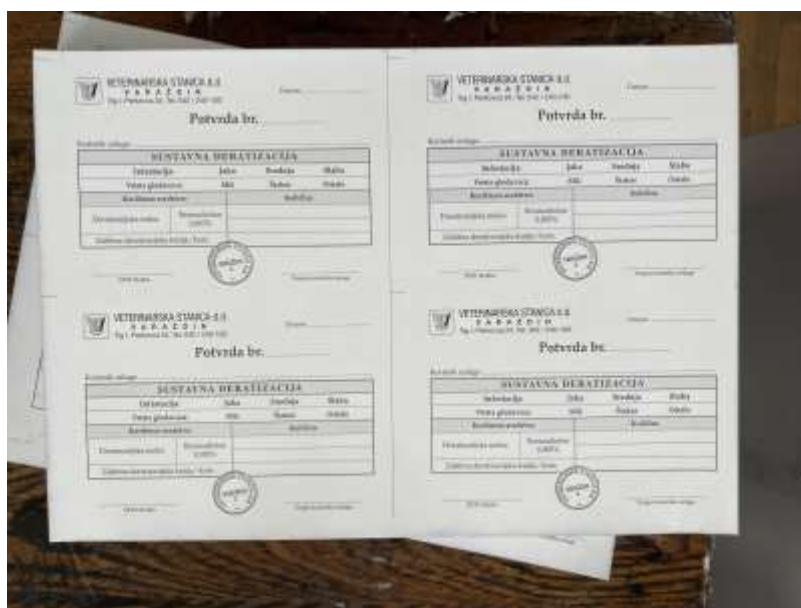


**Slika 24.** Heidelberg GTO 46





Slika 25. Perforacija



Slika 26. Perforirani CFB listovi

### 3.3.2. Numeracija

Numeracija predstavlja postupak otiskivanja brojeva na dokument radi evidencije. Numerirati se može digitalnim otiskivanjem ili pomoću numeratora. U ovom slučaju koriste se numeratori, čiji se princip rada temelji na visokom tisku (Slika 26.). Brojevi na numeratorima su izdignuti te

predstavljaju tiskovne površine, što znači da se u procesu otiskivanja bojilom namažu samo te izdignute površine. Potom njihovim pritiskom na papir nastane otisak, a jedna od znamenki na numeratoru se okrene.

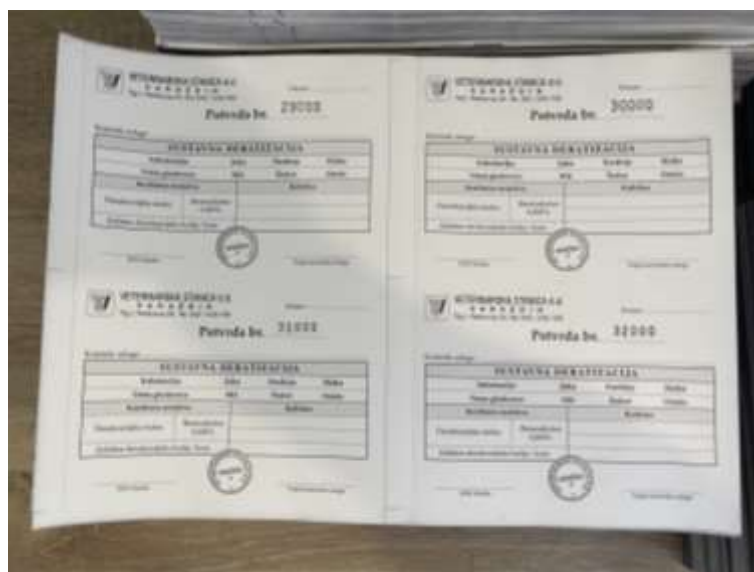


**Slika 27.** Numeratori

Numeracija se odvija na istom stroju kao i perforacija – Heidelberg GTO-u. Za numeraciju će se koristiti četiri numeratora. Prvo je potrebno namjestiti položaj numeratora kako bi se brojevi otisnuli na odgovarajuća polja otisnutih listova. Potom se namještaju brojevi na numeratorima. Također je potrebno dodati bojilo u bojanik. U ovoj se fazi napravi nekoliko probnih otisaka kako bi se provjerio položaj svakog numeratora, provjerilo okreću li se numeratori te kakav je nanos bojila. Jednom kada je probni otisak pravilan, kreće se s numeracijom (Slika 27.). Numeriraju se svi listovi – i perforirani (CFB) i neperforirani (CF) (Slika 28.). Važno je da se svaki broj otisne tri puta, na jedan CF list te na dva CFB lista. Numeracija se vrši na način da se numerira po tisuću listova. Nakon svakih tisuću listova potrebno je ponovno namjestiti brojeve na numeratorima, kao i dodati bojilo. Također, kod perforiranih CFB listova postoji mogućnost da pojedini list lagano zapinje, odnosno zastajkuje u stroju, što rezultira pogrešnim položajem otisnutih brojeva. Takve listove potrebno je ponovno otisnuti naknadno.



**Slika 28.** Numeracija



**Slika 29.** Numerirani listovi

### **3.3.3. Sabiranje i razrezivanje**

Sljedeća faza izrade uključuje sabiranje numeriranih listova A4 formata. Za sabiranje će poslužiti sabiračica Stielow Horizon HAC-15a prikazana na Slici 29. Specifikacije sabiračice nalaze se u Tablici 4. Sabiru se po dva CFB lista te jedan CF list u blokove po 150 listova. Završetkom sabiranja blokovi se razrezuju pomoću rezačice Polar Mohr 82 (Slika 30.) na A5 format. Specifikacije rezačice navedene su u Tablici 5.



**Slika 30.** Stielow Horizon HAC-15a

**Tablica 4.** Specifikacije stroja Stielow Horizon HAC-15a

	<b>Stielow Horizon HAC-15a</b>
Maksimalna veličina papira:	31,8 x 47 cm
Minimalna veličina papira:	14,8 x 21 cm
Gramatura papira:	40 – 200 g/m <sup>2</sup>
Brzina:	4.800 ciklusa/h



**Slika 31.** Polar Mohr 82

**Tablica 5.** Specifikacije stroja Polar Mohr 82

	<b>Polar Mohr 82</b>
Širina rezanja:	82 cm
Visina rezanja:	10 cm
Duljina stola ispred noža:	60 cm
Duljina stola iza noža:	86 cm

### **3.3.4. Uvez**

Blokovi su osmišljeni na način da se njihovi listovi mogu otrgnuti iz bloka te dati klijentima. Zbog toga je odlučeno da će uvez biti klamani. Svaki blok klamat će se dva puta postrance. Dakle, klamat će se 150 prethodno sabranih A5 listova s podlogom koju čini karton Triplex (Slika 32.). Također, klamat će se pomoću stroja Hohner Economy 25/40 (Slika 31.), čije su specifikacije u Tablici 6. Slika 33. prikazuje klamane blokove A5 formata.



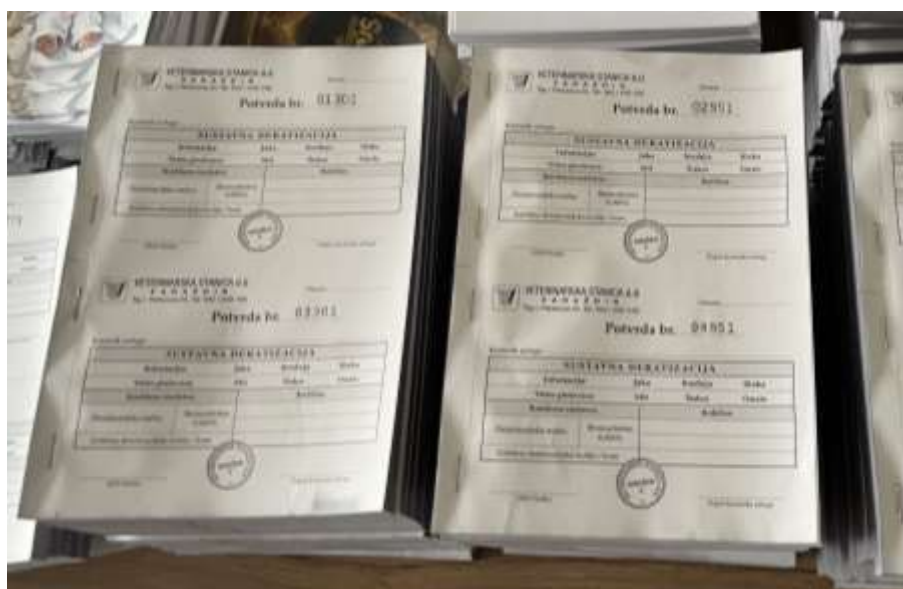
**Slika 32.** Hohner Economy 25/40

**Tablica 6.** Specifikacije stroja Hohner Economy 25/40

	<b>Hohner Economy 25/40</b>
Dimenzije radnog stola:	70 x 24 cm
Radna visina:	88 cm
Maksimalna brzina:	203 klamanja/h



**Slika 33.** Karton Triplex



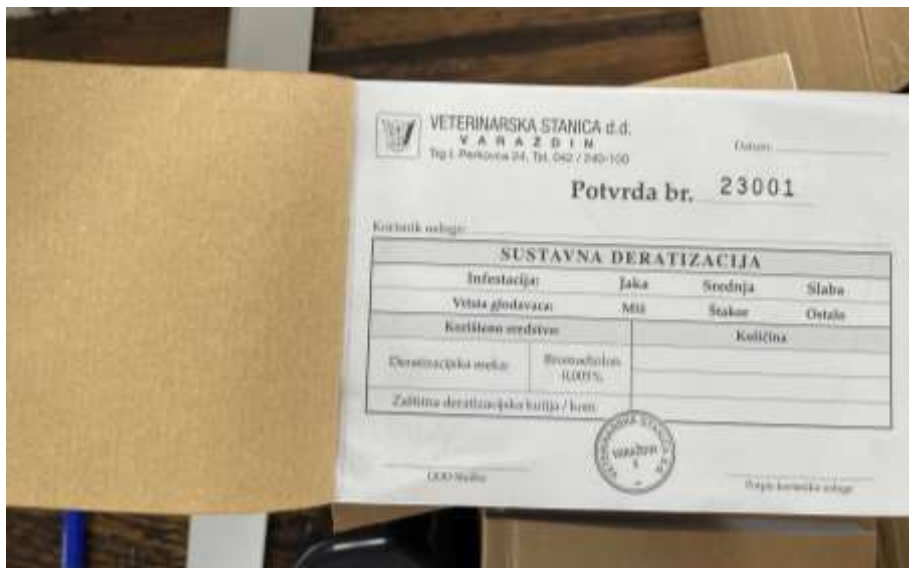
**Slika 34.** Klamani A5 blokovi

### 3.3.5. Omatanje i finalno obrezivanje

Klamane A5 blokove potom je potrebno omotati. Omatanje će se vršiti pomoću smeđeg papira Natron. Ljepilo se na papir može nanositi pomoću stroja za nanos ljepila ili pak pomoću kista. Nakon lijepljenja omota na blok, potrebno je pritiskom izgladiti hrptove blokova te ih ostaviti neko vrijeme pod težinom. Dok se ljepilo osušilo, blokove je potrebno razrezati te obrezati pomoću rezačice na A6 format. Nakon toga proces izrade je gotov te su blokovi spremni za daljnju distribuciju do klijenta.



Slika 35. Papir Natron



Slika 36. Primjer gotovog bloka



**Slika 37.** Obrezani A6 blokovi



**Slika 38.** Blokovi spremni za daljnju distribuciju



## 4. Zaključak

Ofsetni tisak predstavlja jednu od najraširenijih i najpouzdanijih metoda tiskanja u suvremenoj industriji, zahvaljujući svojoj sposobnosti da pruži visoku kvalitetu ispisa uz relativno niske troškove, posebno pri velikim nakladama. Kroz ovaj rad analizirane su osnovne karakteristike ofsetnog tiska, uključujući njegov tehnološki proces, prednosti i izazove u odnosu na druge metode tiskanja. Primjenom ofsetnog tiska moguće je postići izuzetnu preciznost u reprodukciji boja i detalja, što ga čini idealnim za širok spektar primjena, od komercijalnog tiskanja do izdavaštva. Njegova prilagodljivost različitim vrstama papira i drugih podloga dodatno potvrđuje njegovu svestranost i važnost u industriji. Iako je digitalni tisak posljednjih godina u porastu, ofsetni tisak i dalje ostaje dominantna tehnologija u slučajevima gdje je potrebna vrhunska kvaliteta uz ekonomičnost na velikim nakladama.

Ovaj rad detaljnije opisuje kompleksnost izrade NCR blokova po koracima, a koja uključuje prijem materijala te izradu grafičke pripreme, ofsetni tisak, kao i doradne postupke. Doradni postupci uključuju perforaciju, numeraciju, rezanje, sabiranje, klamanje, omatanje te obrezivanje. Za gotovo svaki korak potreban je drugačiji stroj ili postavke stroja, što dokazuje koliko proizvodnja grafičkih proizvoda zahtijeva raznovrsnosti u pogledu strojeva, kao i znanja o baratanju tim strojevima.

NCR blokovi predstavljaju značajnu inovaciju u procesu tiskanja i proizvodnje obrazaca, nudeći jednostavno i ekološki prihvatljivo rješenje za višekratno kopiranje bez potrebe za ugljičnim papirom. Njihova praktičnost, u kombinaciji s niskim utjecajem na okoliš, čini ih poželjnim izborom u poslovnim okruženjima koja teže smanjenju upotrebe tradicionalnih kopirnih materijala te okruženjima koja uključuju terenski rad. Pokazano je da NCR tehnologija ne samo da pojednostavljuje proces kreiranja kopija, već također smanjuje količinu otpada i doprinosi očuvanju okoliša. Premda su se NCR blokovi pokazali korisnima i praktičnima u svakodnevnom poslovanju mnogih poduzeća, oni će se s vremenom koristiti sve manje. Kao i sve ostalo, njihov daljnji razvoj i porast korištenja koče moderne, digitalne tehnologije primarno zbog kompleksnosti numeracije blokova.

## 5. Literatura

- [1] <https://www.enciklopedija.hr/clanak/tiskarske-tehnike#poglavlje4>, dostupno 3.5.2024.
- [2] S. Bolanča: Ofsetni tisak, Sveučilište Sjever, Centar za digitalno nakladništvo, Varaždin, 2018.
- [3] H. Kipphan: Handbook of Print Media, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Njemačka, 2001.
- [4] I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007.
- [5] <https://novival.hr/trgovina/ncr-samokopirajuci-blokovi/#1551867127290-de483cad-14cf027d-867b>, dostupno 4.5.2024.
- [6] <https://velpapir.hr/ncr-papiri/>, dostupno 4.5.2024.
- [7] S. Mahović Poljaček: CtP tehnologije – digitalno vođeni postupci izrade tiskovnih formi, Grafički fakultet, Zagreb, 2021.

## Popis slika

<b>Slika 1.</b> Podjela tiskarskih tehnika, Izvor: H. Kipphan: Handbook of Print Media, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Njemačka, 2001. ....	2
<b>Slika 2.</b> Princip ofsetnog tiska, Izvor: H. Kipphan: Handbook of Print Media, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Njemačka, 2001. ....	4
<b>Slika 3.</b> Kutevi vlaženja tiskovnih i netiskovnih površina, Izvor: S. Bolanča: Ofsetni tisak, Sveučilište Sjever, Centar za digitalno nakladništvo, Varaždin, 2018. ....	4
<b>Slika 4.</b> GTO 52, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	5
<b>Slika 5.</b> KBA Rapida 105, Izvor: H. Kipphan: Handbook of Print Media, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Njemačka, 2001. ....	5
<b>Slika 6.</b> MAN Roland 900, Izvor: H. Kipphan: Handbook of Print Media, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Njemačka, 2001. ....	6
<b>Slika 7.</b> CMYK bojila, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	7
<b>Slika 8.</b> Dizajn ofsetnih tiskovnih jedinica kod strojeva, Izvor: H. Kipphan: Handbook of Print Media, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Njemačka, 2001. ....	8
<b>Slika 9.</b> Pozitivski i negativski postupak izrade tiskovne forme, Izvor: S. Bolanča: Ofsetni tisak, Sveučilište Sjever, Centar za digitalno nakladništvo, Varaždin, 2018. ....	9
<b>Slika 10.</b> Različiti postotci RTV kod AM rastera, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	10
<b>Slika 11.</b> Rastriranje pravilnim kutevima rastera, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	10
<b>Slika 12.</b> Pojava moarea, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	11
<b>Slika 13.</b> Vrste rastera, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	11
<b>Slika 14.</b> X-Rite i1 Paint spektrofotometar, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	12
<b>Slika 15.</b> X-Rite eXact denzitometar, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	12

<b>Slika 16.</b> Signalni strip za vizualno ustanovljavanje geometrijskih deformacija u tisku, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	13
<b>Slika 17.</b> Mjerna polja za određivanje gustoće obojenja, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	14
<b>Slika 18.</b> Segment kontrolnog stripa, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	14
<b>Slika 19.</b> Princip NCR blokova, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	15
<b>Slika 20.</b> Izgled obrasca NCR bloka, Izvor: autor .....	18
<b>Slika 21.</b> Ryobi 3304HA, Izvor: I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007. ....	20
<b>Slika 22.</b> Temeljni valjak s tiskovno pločom (gore) te ofsetni valjak (dolje), Izvor: autor .....	20
<b>Slika 23.</b> Otisnuti A3 arci, Izvor: autor .....	21
<b>Slika 24.</b> Heidelberg GTO 46, Izvor: autor .....	22
<b>Slika 25.</b> Perforacija, Izvor: autor .....	23
<b>Slika 26.</b> Perforirani CFB listovi, Izvor: autor .....	23
<b>Slika 27.</b> Numeratori, Izvor: autor .....	24
<b>Slika 28.</b> Numeracija, Izvor: autor .....	25
<b>Slika 29.</b> Numerirani listovi, Izvor: autor .....	25
<b>Slika 30.</b> Stielow Horizon HAC-15a, Izvor: <a href="https://www.pressxchange.com/en/horizon-hac-15-a/">https://www.pressxchange.com/en/horizon-hac-15-a/</a> , dostupno 4.8.2024. ....	26
<b>Slika 31.</b> Polar Mohr 82, Izvor: autor .....	26
<b>Slika 32.</b> Hohner Economy 25/40, Izvor: autor .....	27
<b>Slika 33.</b> Karton Triplex, Izvor: <a href="https://www.firgos.com/products/">https://www.firgos.com/products/</a> , dostupno: 21.7.2024. ....	28
<b>Slika 34.</b> Klamani A5 blokovi, Izvor: autor .....	28
<b>Slika 35.</b> Papir Natron, Izvor: <a href="https://www.karton.eu/Brown-natron-kraft-paper-on-roll-745-mm-120-gr-320-m">https://www.karton.eu/Brown-natron-kraft-paper-on-roll-745-mm-120-gr-320-m</a> , dostupno: 21.7.2024. ....	29
<b>Slika 36.</b> Primjer gotovog bloka, Izvor: autor .....	29
<b>Slika 37.</b> Obrezani A6 blokovi, Izvor: autor .....	30
<b>Slika 38.</b> Blokovi spremni za daljnju distribuciju, Izvor: autor .....	30

—  
HABON  
ALISEBAINO  
—

Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER  
—

### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MATEJ KOCIJAN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROIZVODNI PROCES IZRADE NER BLOKOVA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

MK  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.