

# Proizvodni proces izrade knjige

---

**Franjčić, Monika**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:885002>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 807/MM/2022**

## **Proizvodni proces izrade knjige**

**Monika Franjčić, 1686/336**

Varaždin, listopad 2022. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za multimediju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Multimedija, oblikovanje i primjena

PRISTUPNIK Monika Franjčić

MATIČNI BROJ 1686/336

DATUM 26.09.2022

KOLEGIJ Oblikovanje tiskarskog medija

NASLOV RADA Proizvodni proces izrade knjige

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU The production process of making a book

MENTOR Marko Morić

ZVANJE doc.dr.sc.

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. pred., Jelena Vlašić, dipl. ing. - predsjednik
2. doc. dr.sc., Marko Morić, - mentor
3. pred., Nikolina Bolčević Horvatić, dipl. ing. - član
4. izv. prof. dr. sc., Mile Matijević - zamjenski član
5. \_\_\_\_\_

## Zadatak završnog rada

BROJ 807/MM/2022

OPIS

Tiskarske tehnike su prethodno pripremljeni tekstovi i ilustracije koji se s matrice mogu nebrojeno puta umnožavati na papiru ili neku drugu tiskovnu podlogu.

Cilj ovog završnog rada je kroz konkretan primjer prikazati kako funkcionira ofsetni tisak i kroz koje sve faze rada prolazi izrada nekog proizvoda, u ovom slučaju knjige. Od samo pripreme kroz tisak i doradu prikazati što je sve potrebno kako bi neki proizvod izašao na tržište.

U radu je potrebno:

- objasniti što je ofsetni tisak i kako funkcionira
- provesti istraživanje na konkretnom primjeru izrade knjige
- prikazati i opisati koje sve faze rada mora proći neki proizvod
- ukazati na učestale greške koje je ponekad nemoguće izbjeći

ZADATAK URUČEN

05.10.2022.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SJEVER



# Sveučilište Sjever

**Odjel za multimediju, oblikovanje i primjenu**

**Završni rad br. 807/MM/2022**

## **Proizvodni proces izrade knjige**

### **Student**

Monika Franjčić, 1686/336

### **Mentor**

doc.dr.sc. Marko Morić

Varaždin, listopad 2022. godine

## **Predgovor**

Na samome kraju svog studiranja željela bih uputiti nekoliko riječi zahvale svima onima koji su mi pomogli kako bi uspješno završila svaku akademsku godinu te su bili uvijek tu podrška i potpora u svemu.

Prije svega, veliko hvala mentoru doc.dr.sc. Marku Moriću na prihvaćenom mentorstvu te velikoj pomoći, strpljenju, susretljivosti i korisnim savjetima prilikom izrade završnog rada. Također se zahvaljujem i svim ostalim profesorima na fakultetu, na njihovoj susretljivosti i strpljivosti, koji su uvijek bili spremni pomoći svakome studentu i koji su uz puno truda prenosili sva svoja znanja.

Hvala svim prijateljima koje sam upoznala na fakultetu i koji su bili spremni podijeliti svoja znanja, bili potpora, podrška i bili spremni pomoći da lakše savladam gradivo te učinili studiranje puno ljepšim. Posebnu zahvalu iskazujem svojoj obitelji i bliskim prijateljima koji su u svakome trenutku bili uz mene. Zahvalna sam im na ukazanom razumijevanju, potpori, pomoći i strpljenju te što su vjerovali u mene, u moj uspjeh i što su se radovali sa mnom.

Još jednom, veliko hvala svima!

## **Sažetak**

Tisak je umnožavanje informacija prenošenjem tiskarske boje na tiskovnu podlogu ili element u nekoj tiskarskoj tehnici. Tiskarske tehnike su prethodno pripremljeni tekstovi, fotografije ili ilustracije koje se mogu nebrojeno puta reproducirati na neku tiskovnu podlogu koja može biti papir, karton, tkanina ili nešto slično.

Ofsetni tisak je glavni predstavnik plošnog tiska gdje su tiskovni elementi i slobodne površine u istoj ravnini, a tisak funkcionira po principu oleofilnosti i hidrofilitnosti. Danas je ofsetni tisak poprilično rasprostranjena grana tiska. Princip rada ofsetnog tiska kao i doradu najlakše je objasniti na nekom primjeru koji obuhvaća dobar dio radnji iz kojih se dobiva konačan proizvod.

Ključne riječi: tisak, tiskarske tehnike, ofsetni tisak, priprema, proizvodnja

## **Summary**

Printing is the reproduction of information by transferring printing ink to a printing surface or element in a printing technique. Printing techniques are previously prepared texts, photographs or illustrations that can be multiple times reproduced on a printing surface, which can be paper, cardboard, fabric or something similar.

Offset printing is the main representative of the flat printing, where the printing elements and surfaces are in the same level. Printing works according to the principle of oleophilicity and hydrophilicity. Nowadays the offset printing is a fairly widespread branch of the printing. The working principle of offset printing, as well as finishing, is easiest to explain with an example, that includes a good part of the operations from which the final product is obtained.

Keywords: printing, printing techniques, offset printing, preparation, production

1. Uvod.....	2
2. Tiskarske tehnike .....	3
2.1 Visoki tisak .....	3
2.2 Plošni tisak.....	4
2.3 Duboki tisak.....	4
2.4 Propusni tisak .....	5
3. Ofsetni tisak .....	6
3.1 Povijest ofsetnog tisak .....	6
3.2 Ofsetni tisak danas .....	7
3.3 Strojevi za ofsetni tisak.....	8
3.3.1 Strojevi za tisak iz arka .....	8
3.3.2 Strojevi za tisak iz role.....	9
3.4 Bojila za ofsetnog tiska.....	10
3.5 Papir za ofsetni tisak.....	11
3.6 Prednosti i nedostaci ofsetnog tiska.....	11
4. Proizvodni proces izrade knjige – konkretan primjer .....	12
4.1 Otvaranje naloga.....	12
4.2 Priprema za tisak .....	14
4.3 Postupak izrade tiskovne forme.....	15
4.4 Strojevi za ofsetni tisak.....	17
4.5. Otiskivanje omota s klapnama.....	19
4.6 Otiskivanje presvlake za tvrdi uvez.....	20
4.7 Otiskivanje knjižnog bloka .....	21
4.8. Plastifikacija omota i presvlake .....	23
4.9 Rezanje araka knjižnog bloka.....	24
4.10 Savijanje knjižnog bloka .....	25
4.11. Sabiranje knjižnog bloka .....	26
4.12 Šivanje knjižnog bloka .....	27
4.13 Izrada korica za tvrdi uvez.....	28
4.15 Tvrdi uvez.....	29
4.16 Izrada užljebljenja na omotu.....	31
4. 17 Meki uvez .....	32
5. Mogući problemi u procesu izrade.....	34
6. Zaključak.....	37

7. Literatura.....	38
--------------------	----



# 1. Uvod

Kod izradu nekog tiskarskog proizvoda važno je kvalitetno odraditi sve segmente pripreme i proizvodnje, kako bi sama proizvod u konačnici bila zadovoljavajuće kvalitete. Neophodno je komunicirati, poboljšavati proizvodnju i pratiti nove trendove u izradi kako bi to uvelike pridonijelo uspješnom poslovanju.

U prvome dijelu završnog rada cilj je objasniti što je ofsetni tisak te kakav je način upotrebe i primjena danas, isto tako objasniti početke ofsetnog tiska. Poblize objasniti koji su sve strojevi potrebni za ofsetni tisak, kakva je njihova primjena, te što je sve potrebno i kroz koje faze rada mora proći, isto tako i koliko vremenski iziskuje sama izrada nekog proizvoda.

Za potrebe izrade ovog završnog rada korišteni su primarni kao i sekundarni izvori podataka. Sekundarni izvori podataka obuhvaćaju razne knjige sa stručnim člancima, kao i različite internetske stranice na kojima su se mogle pronaći informacije usko vezane uz tematiku ovog završnog rada. Oni su korišteni isključivo u teorijskom dijelu, dok su se za istraživački dio koristili primarni izvori koji su dobiveni u suradnji sa „Tiskarom Zelina“ koja je izašla u susret kako bi pripomogli u realizaciji i izvedbi ovog istraživačkog dijela.

Istraživački dio obuhvaća detaljan opis postupka i izrade, pa je tako unutar tog poglavlja svaki segment detaljno opisan i objašnjen, a svaki podnaslov se odnosi na jedan ključan faktor u proizvodnji uz kojega je stavljena fotografija radi lakše predodžbe. Krenuvši od primanja narudžbe koja mora sadržavati sve specifikacije koje su potrebne kako bi se mogli krenuti u izvedbu pa preko pripreme koja iziskuje veliku preciznost i točnost te poznavanje svih faza rada.

Nakon odrađene pripreme, sljedeća faza je osvjetljavanje i razvijanje ploča koje služe kako bi se umetnule u stroj za ofsetni tisak. Nakon otiskivanja, arci su spremni za daljnju doradu u što spada, obrezivanje, savijanje, sabiranje, i šivanje, dok je za omot mekog uveza potrebno odraditi plastifikaciju i užljebljenje. Za tvrdi uvez se izrađuju korice i priprema knjižni bloka za sjedinjenje s njima. Na kraju izvedbe te prije pakiranja slijedi posljednja provjera gdje se još jednom proizvod pregledava te se isporučuje kupcu.

Gotovo u svakoj proizvodnji pa tako i u ovoj se nailazi na greške koje nastanu prilikom izrade, a na koje je ne moguće utjecati, posebice kada su u pitanju greške uzrokovane radom strojeva. Strojevi su osjetljivi na svaki pomak te signaliziraju greške i kod najmanjih odstupanja. Na samome kraju završnog rada je iznesen zaključak koji objedinjuje sve faze rada ofsetnog tiska.

## 2. Tiskarske tehnike

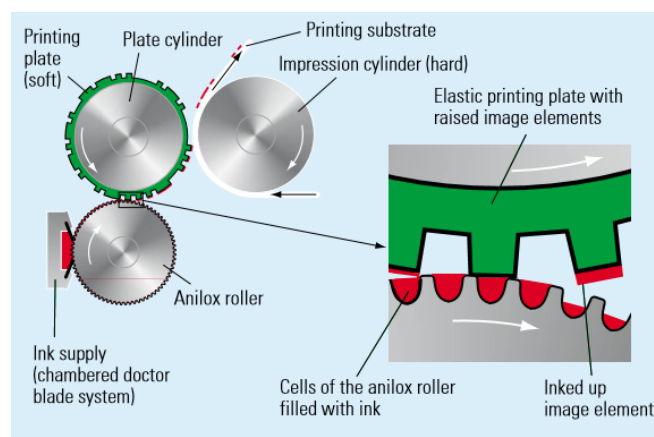
Najlakši način kako objasniti što su tiskarske tehnike je taj da su one prethodno pripremljeni tekstovi i ilustracije koji se mogu nebrojeno puta umnožavati i reproducirati na papir, karton, tkaninu ili neki sličan materijal. Klasične tiskarske tehnike funkcioniraju na način da se tiskarska boja prenosi sa tiskovne forme na tiskovnu podlogu. U novije doba primjenom digitalnog tiska otisak se stvara uz pomoć digitalnog zapisa koji je pohranjen na računalu te uz pomoć naredbi stoj sam oblikuje otisak.

Što se pak tiče prijenosa boje sa tiskovne forme na tiskovnu podlogu, ona može biti direktna i indirektna. Direktni prijenos boje je sa tiskovne forma odmah na tiskovnu podlogu, a dok je kod indirektnog prijenosa boje potreban neki posrednik kao što je valjak ili tampon gdje se boja s tiskovne forme pomoću njih prenosi na tiskovnu podlogu.

Klasične tiskarske tehnika se dijele prema tome kakav odnos imaju tiskovni elementi i slobodne površine tiskovnih formi, pa se prema tome dijele na visoki tisak, duboki tisak, plošni tisak te propusni tisak. [5]

### 2.1 Visoki tisak

Knjigotisak i fleksotisak su glavni predstavnici visokog tiska. Tiskovna forma kod visokog tiska je uzdignuta, što bi znači da su tiskovni elementi povišeni u odnosu na slobodne površine koje su ulegnute i na koje se ne može primiti boja. Knjigotisak kao glavni predstavnik visokog tiska svoj razvoj je započeo Gutenberg-ovim izumom tiskarske preše koja je bila najzastupljeniji način otiskivanja do sredine 19. stoljeća. Danas je knjigotisak gotovo izumro, sve češća primjena ofsetnog tiska ga je gotovo istisnula iz upotreba, ponajviše zbog brže grafičke pripreme i zbog bolje kvalitete otiska. [5]



## **2.2 Plošni tisak**

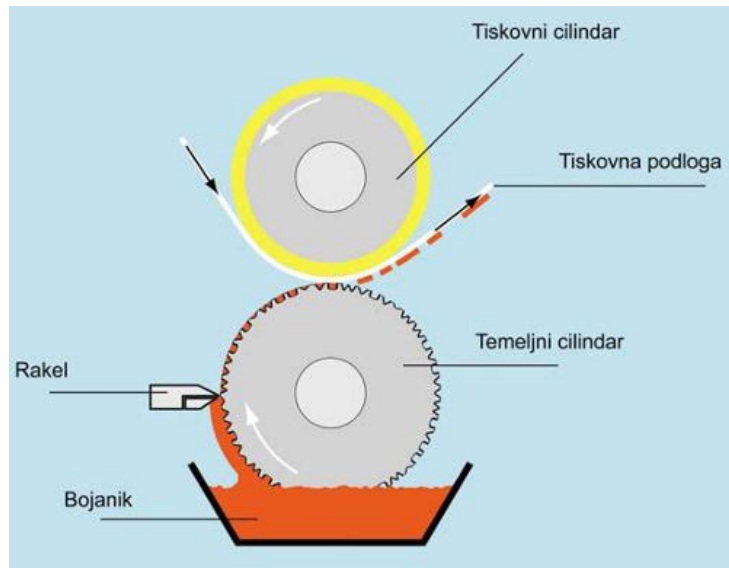
Najpoznatija tehnika plošnog tiska je ofsetni tisak. Sam naziv plošni tisak daje naslutiti kako su tiskovne i slobodne površine u istoj ravnini. Tehnika ofsetnog tiska danas je vrlo rasprostranjena, koristi se u tisku novina, revija, časopisa kao i tisku raznih brošura, kataloga plakata i slično. Temelji ofsetnog tiska dolaze iz 19. stoljeća gdje se kao tiskovna forma koristio kamen, pa se iz tog razloga i ta tehnika naziva litografija (lithos-kamen, graphein-pisati).

Danas se tiskovna forma izrađuje od tanke aluminijske ploče koja na sebi ima fotoosjetljivi sloj, a njenim osvjetljavanjem i razvijanjem dobivamo tiskovnu formu. Tisak funkcionira na način da se slobodne površine vlaže vodom i odbijaju bojilo, dok tiskovni elementi imaju svojstvo primanja boje, a odbijanja vode. Otisak se sa tiskovne forme prenosi uz pomoć tiskovnog valjka i na taj način se dobivaju otisnute elemente.[5]

## **2.3 Duboki tisak**

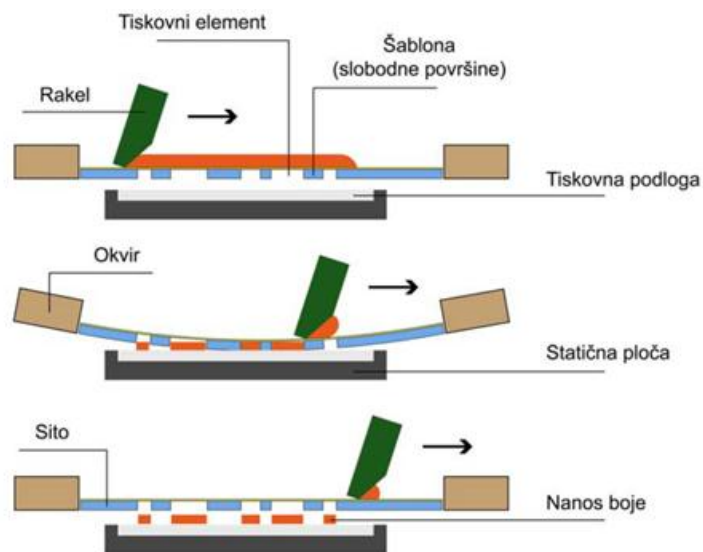
Tiskovna forma kod dubokog tiska ima udubljene tiskovne elemente, dok su slobodne površine izdignute. Najčešće se koristi za tisak ilustracija, revija, ambalaža, ali i za tisak novčanica. Kod dubokog tiska boja ulazi u udubljenu tiskovnu površinu, a višak se skida uz pomoć posebnog čeličnog nožića gdje se uz odgovarajući pritisak boja prenosi na tiskovnu podlogu.[18]

Glavni predstavnik dubokog tiska je bakrotisak i njegova tiskovna forma je napravljena od bakra. Jetkanjem ili laserskim graviranjem bakra dobivaju se tiskovni elementi. [5]



## 2.4 Propusni tisak

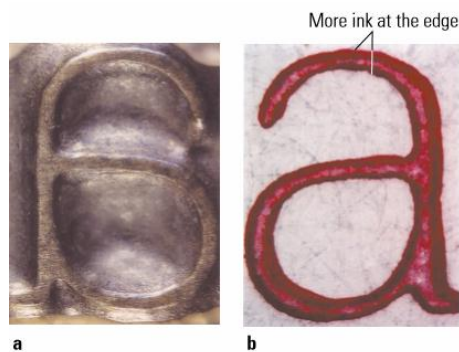
Propusni tisak je tehnika otiskivanja koja se sastoji od tiskovnih elemenata koji propuštaju boju i slobodnih površina koje ne dopuštaju da boja prođe kroz mrežicu. Osnovna tiskovna forma je mrežica na koju je nanesen fotoosjetljiv sloj emulzije koji se osvjetljava preko matrice na filmu i samo na tim mjestima na kojima se nalazila matrica propušta boju. Tiskovna forma za propusni tisak je u direktnom odnosu sa tiskovnom podlogom i otiskuje se vrši tako da se boja potiskuje kroz tiskovne elemente. [18]



### 3. Ofsetni tisak

#### 3.1 Povijest ofsetnog tisak

Stoljećima prije razvoja ofsetnog tiska, dominantan je bio Gutenbergov izum tiskarskog stroja s pomičnim slovima. Taj je proces izrade knjiga ostao je ne promijenjen od petnaestog do kraja devetnaestog stoljeća, gdje su slova oblikovana od olova sklapana u riječi. Njegova je tehnika postala mehanizirana tek krajem devetnaestog stoljeća za vrijeme procvata industrijalizacije. Tako su njegov izum tiskarskog stroja počele zamjenjivati brže i učinkovitije tiskarske tehnologije, osobito ofsetni i duboki tisak koji su danas jedni od najdominantnijih tiskarskih tehnika. [1]



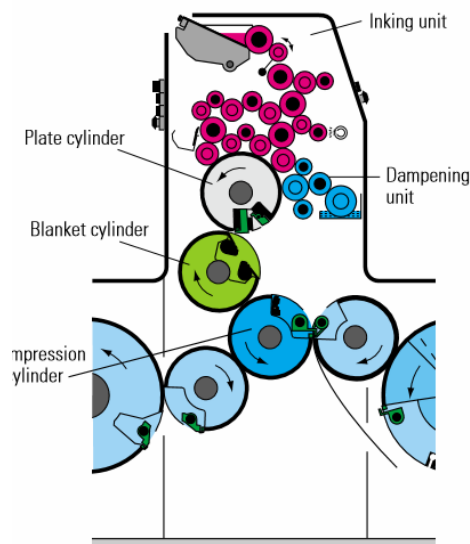
Razvoj ofsetnog tiska je započet izumom prve tehnike plošnog tiska, litografije, gdje je početkom 19. stoljeća Alois Senefelder uspio napraviti tiskovnu formu koja u ravnini ima tiskovne elemente i slobodnu površinu. Tada se tiskovna forma izrađivala od kamena, no iako se tehnika plošnog tiska od tada do danas uvelike promijenila, ipak je fizički princip ostao identičan. Početkom 20. stoljeća tiskovne forme su se počele zamjenjivati kovanima i uveden je dodatni gumeni među valjak. [1]

1970-tih godina ofsetni tisak je postao prevladavajuća tehnika za tisak knjiga i novina, te je u velikoj mjeri zamijenio do tada naj zastupljeniji knjigotisak. Kroz inovacije usmjerene na postizanje digitalne pripreme za tisak, 1980-ih dogodila se značajna promjena u pripremi za tisak koja je gotovo u potpunosti eliminirala klasičnu podjelu. Stolno izdavaštvo postalo je ozbiljna alternativa u pripremi za tisak, a to je došlo kao posljedica razvoja osobnih računala s punim grafičkim kapacitetom. Proizvodnja strojeva s automatskim ulaganjem je postala sve češća kao i primjena CTP tehnologije preko koje se tiskovne forme izrađuju bez kopirnih predložaka već izravno s računala. Isto tako primjena ID tehnologije postaje sve češća, tiskovna se forma izrađuje u samome tiskarskome stroju gdje se laserima probija gornji sloj i tako se formiraju tiskovni elementi i slobodne površine.

### 3.2 Ofsetni tisak danas

Danas se tiskovne forma izrađuju od aluminijskih ploča koje su debljine do 1 mm te je nužno da su presvučene fotoosjetljivim slojem kako bi se prilikom osvjetljavanja i razvijanja ploče dobila tiskovnu formu sa elementima za tisak. S obzirom da su tiskovni elementi i slobodne površine u jednakoj ravnini tisak funkcionira po principu odbijanja boje sa slobodnih i primanje boje na tiskovne površine. [2]

Slobodne površine su oleofobne i hidrofilne, dok su tiskovne površine oleofilne i hidrofobne. To bi značilo da se slobodne površine vlaže koncentracijom vode koja je ohlađena na 10°C u koju je dodan alkohol koji potpomaže u bržem isparavanju vode s slobodnih površina. Dakle, otisak koji je na sebe primio boju se sa tiskovne forme prenosi na gumeni, a zatim na tiskovni valjak gdje se tek tada sa tiskovnog valjka prenosi na tiskovnu podlogu. [1]



Što se tiče podjele strojeva u ofsetnom tisku oni se dijele na strojeve koji otiskuju iz role i strojeve koji otiskuju iz arka, a isto tako se dijele po tome koliko bojanika imaju te koliko boja mogu otisnuti u jednome potezu. Oni mogu biti jednobojni, dvobojni, četverbojni, pa čak i deseterbojni, a to bi značilo da mogu u jednome potezu otisnuti obostrani arak u sve četiri glavne boje s mogućnošću dodatne spot boje. Ofsetni tisak se smatra najbržim i najkonvencionalnijim tiskom, prvenstveno zbog brzine kojom može otiskivati, a tako i kvalitetom otiska. Izuzetno je cijenjen kada su u pitanju velike naklade nekog proizvoda, a posebice knjiga. [3]

Prilikom pripreme za tisak na ofsetnom stroju potrebno je dokument koji je u vektorskom obliku pretvoriti u rastere. Rastru su serija točkica koja služe tome kako bi gradacija između boja nakon otiskivanja bila preciznija, a što sitnije točkice to je i raster kvalitetniji. Kod crno bijelih otisaka, se koristi isključivo samo crna boja, ali u različitom intenzitetu nanosa gdje se dobiva raspon od bijele preko sive pa sve do duboke crne.

### **3.3 Strojevi za ofsetni tisak**

Strojeve za ofsetni tisak se dijele prema vrsti tiskovne forma, a to su strojevi za tisak iz role i strojevi za tisak iz arka. Osim podjele prema tiskovnoj formi dijele se još i prema broju boja koliko ih stroj može otisnuti u jednome prolazu. Pa se prema tome dijele na jednobojne, dvobojne, četverbojne, peterbojne, šesterbojne, osmerbojne i deseterbojne. [8]

#### **3.3.1 Strojevi za tisak iz arka**

Strojevi za tisak iz arka se dijele prema formatu, što bi značilo da postoje strojevi malog, srednjeg i velikog formata. Mali format ofsetnog stroja je do  $594 \times 420$  mm, srednji format do  $1000 \times 700$  mm, dok u strojeve velikog formata idu arci i veći od  $1000 \times 700$  mm.

Neki od osnovnih elemenata ofsetnog stroja su;

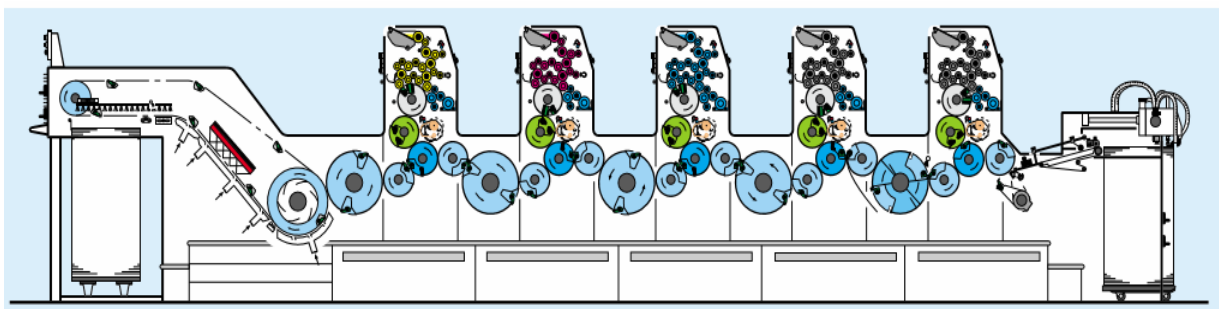
- Dio za ulaganje araka papira
- Tiskovna jedinica
- Uređaj za vlaženje tiskovne forme
- Uređaj za bojanje tiskovne forme
- Dio za izlaganje araka iz stroja

Tisak iz arak ima iznimne ekonomske prednosti u odnosu na druge tehnike tiskanja. Temeljna svojstva su fleksibilne mogućnosti i ekonomična proizvodnja tiskanih proizvoda sa vrlo visokom kvalitetom. [14]

Precizni sustav elemenata za navođenje omogućuje nadzor araka od hrpe za ulaganje pa preko ulagača, kroz jedinice za tisak i u konačnici do izlaza gdje se otisnuti arci ponovno slažu na hrpu. Na ulazu u stroj papir se povlači usisavanjem i trenjem, pri čemu se prvi gornji arak podiže sisaljka i usmjerava se prema stolu za uvlačenje. Svaki list se poravnava sa velikom preciznošću prema jedinici za ispis. Prije ulaska on lagano uspori da bi se mogao poravnati prema prednjim i bočnim vodilicama. Kada je list u potpunosti poravnat, hvataljke ga preuzimaju i vode do tiskarskih jedinica i na kraju ispuštaju pri izlasku iz stroja.[14]

Tiskovna jedinica je osnovni dio ofsetnog stroja koji se sastoji od nekoliko cilindara. Ofsetni cilindar je obložen gumenom navlakom koja prenosi otisak sa ofsetne ploče na tiskovnu podlogu. Kako bi se na ofsetni cilindar primili samo tiskovni elementi, veliku ulogu ima uređaj za vlaženje koji sprječava primanje boje na slobodne površine tiskovne forme, već samo na one dijelovi koji se tiskaju. Boja se na tiskovnu formu nanosi u izuzetno tankome sloju od svega 2 do 3 mikron, što je sasvim dovoljno da se dobije izuzetno kvalitetan otisak.

Prije izlaska araka iz stroja, ventilatori raspršuju prašak po cijeloj površini otiska, a njegova svrha je da se još svježja boja ne preslikava na drugu stranu kada arci sjedaju jedan na drugi.[1]



### 3.3.2 Strojevi za tisak iz role

Osim strojeva za tisak iz araka, postoje strojevi koji otiskuju iz role. Najčešći proizvodi koji koriste taj princip su revije i rotacije za tisak novina. Novine, časopisi, katalozi su samo neki od primjera koji se otiskuju iz role. Razlog tome je ponajprije brzina otiska, kod klasičnog ofsetnog tiska na arke brzina koju postiže je 15 000 araka na sat, što je u usporedbi sa rotacijom izuzetno malo, njena optimalna brzina je 45 do 50 tisuća araka na sat. A osim što ima i više nego duplu brzinu otiskivanja, rotacijski strojevi dolaze sa dodatkom koji odmah nakon otiskivanja savija arke i tako se dobiva već gotov proizvod.

Većina dnevnih novina nema nikakvu doradu, kod većine njih se može vidjeti kako rubovi nisu obrezani stoga se da zaključiti kako su tiskani na rotacijskom stroju sa dodatkom savijanja.[14]





### 3.4 Bojila za ofsetnog tiska

Boja koja se koristi za ofsetni tisak je pasta, a ne tekućina, što znači da je gusta i ljepljiva i obično se isporučuje u kanticama od 2.5 kg. Boja mora biti strukturirana na takav način da se komponente u boji ne stvrdnu prilikom razmazivanja, po valjcima, u bojaniku ili na nekom od prijenosnih stanica.

Osim toga boja za ofsetni tisak mora biti u stanju primiti određeni dio otopine za ovlaživanje koji se apsorbira u kontaktu sa pločom, ali opet ne smije se previše razrijediti kako ne bi emulgirala. Pigment u boji mora biti poprilično izražen, jer on određuje obojenje te što je veća koncentracija to će otisak biti bolji.

Boje se najčešće suše oksipolimerizacijom, ali to nije slučaj kod tiska iz role jer zbog velike brzine tiska, boja se ne stigne posušiti pa se iz tog razloga koriste boje niske viskoznosti koje se suše prodiranjem u podlogu. [11]

Tiskarske boje za ofsetni tisak se sastoje od tri glavne komponente:

- *Prijenosnik boje* je tekući dio koji prenosi pigment na podlogu, a on je najčešće na bazi ulja.
- *Pigment* je dio koji slici daje sjaj, boju, ton i teksturu, a oni mogu biti crni, bijeli, prozirni i u boji. Obojeni pigmenti se dobivaju od minerala ili derivata, dok se posebni pigmenti dobivaju od materijala kao što je metalni prah.
- Različiti *dodaci* utječu na karakteristike tinte, pod to spadaju sušila, različita sredstva učvršćivanje koja povećavaju viskoznost, vosak koji sprječava odvajanje i blokiranje boje, a drugi materijali se dodaju kako bi se smanjila ljepljivost tinte, spriječili oksidaciju i poboljšali druga svojstva boje. [16]



### 3.5 Papir za ofsetni tisak

Dobro skladištenje važni je čimbenik koji uvelike utječu na kvalitetu papira. Neizmjerne je bitno da se papir skladišti pod standardnim mikroklimatskim uvjetima od 22 C i da ima relativnu vlažnost od 50%. Kada uvjeti nisu zadovoljeni on gubi svoju kvalitetu i postaje razvučen i više ne odgovara prvobitnim dimenzijama. [8]

Većina papira je izrađena od različitih kombinacija kemijske drvene pulpe, također se koristi mljeveno drvo, polu-kemijski otpadni papir i otpadni papir bez boje. Osim celuloze, materijal od kojeg se izrađuje papir za knjige sadrži različite količine ljepila, punila i bojila.

Format papira za tisak je određen ISO standardima i dolazi u A, B i C formatu. A i B formati su standardni kod tiska na ofsetnim strojevima, dok se C format većinom koristi za izradu kuverata. Svaki format ima nekoliko dimenzija, a manje dimenzije se dobivaju preklapanjem većeg formata po dužoj stranici. [19]

### 3.6 Prednosti i nedostaci ofsetnog tiska

Neke od prednosti ofsetnog tiska su prije svega visoka kvaliteta otiska, što ponajviše fotografija. Osim toga, izrada tiskovne forme je brza i jednostavna. Kod tiska većih naklada ova tehnika je vrlo isplativa jer kvaliteta ostaje ne promijenjena bez obzira koliko puta se otisak reproducira, i što je veća naklada to je isplativije otiskivati.

Što se pak tiče nedostataka, glavna mana je ta što kod manjih naklada ova tehnika nije isplativa, pa se zbog toga manje naklade otiskuju na digitalnim strojevima za koje nije potrebna izrada tiskovne forme, ali tu moramo uzeti u obzir da kvaliteta otiska pada u usporedbi sa ofsetom tiskom. [14]

## 4. Proizvodni proces izrade knjige – konkretan primjer

Kako bi na što bolji način uspjela dočarati kroz koje sve faze mora proći neki proizvod, a u ovome slučaju knjiga. Odlučila sam u suradnji sa „Tiskarom Zelina“ pratiti kako i na koji način funkcionira izrada knjige, što je sve potrebno te koliko vremena iziskuje priprema, tisak i dorada.

### 4.1 Otvaranje naloga

Sve kreće sa dobivanja upita od strane kupca gdje se zatim otvara ponuda koja sadrži potrebite specifikacije koje su neophodne kako bi kupac dobio na uvid sve što je potrebno i bio upoznat sa vrstama rada i cijenom proizvoda. Nakon što kupac dobije sve informacije koje su potrebne za izradu proizvoda, šalje povratnu informaciju s kojom potvrđuje ponudi ili čak odbija ukoliko ona nije zadovoljila njegova očekivanja.

Kod odobrenja ponude, kupac je dužan dostaviti materijale za pripremu proizvoda i željeni rok isporuke, kako bi se prema tome mogao otvoriti nalog. Nalozi se otvaraju prema rednim brojevima, te ih je potrebno i na taj način označavati kako bi se kasnije mogli lakše pronaći ukoliko to bude naknadno potrebno. Nakon numeracije naloga, glavni elementi su ime kupca te ime proizvoda, kao i dimenzije proizvoda, količina, opseg stranica ukoliko ih ima, te na posljatku izračun određene količine papira za nakladu.

Kod ovog primjera redni broj naloga je 1274 te se upisuje ime naručitelja tj. kupca. Isto tako potrebno je napisati naziv proizvoda kako bi se prilikom čitanja naloga odmah znalo o čemu je riječ. Nakon toga kupac sam ili uz pomoć grafičkog stručnjaka određuje na koju vrstu papira će se otiskivati knjižni blok i omot. U ovome slučaju: za knjižni blok je odabran Kunstdruck mat 135 grama te za omot ista vrsta papira ali 300 gramski. Što se tvrdog uveza tiče, karakteristike za presvlaku su većinom standardne ukoliko kupac nema neke određene želje. U ovome slučaju presvlaka se otiskuje na Kunstdruck mat 150 grama koji se lijepi na ljepenku debljina 2.5mm

Kako bi se sa što većom preciznošću odredilo koliko je papira potrebno za nalog, treba izračunati prema količini naklade i dimenzijama koliko će araka biti potrebno za otiskivanje.

Knjižni blok se računa na način da se naklada pomnoži sa količinom stranica i zatim podijelimo sa brojem stranica koje stanu na jedan arak. Dobiveni rezultat je količina koja je potrebna za nakladu knjižnog bloka, ali ne i dovoljna količina kod tiska.

Neophodno je uzeti u obzir greške koje se događaju kod ofsetnog tiska, s toga, na ovu količinu je potrebno odrediti neki optimalni višak koji će biti dovoljan kako bi naklada bila ispunjena. Višak se izračunava tako da se na nakladu u boji doda 100 komada više te se tako ponovno izračuna potrebna količina papira.

**Radni nalog broj** 135

DATUM: 11. 6. 2011.

Naručilac: OS. Nedija BISTAKA

Dostava: 135. BISTAKA SAMI DOLAZI

NAZIV PROIZVODA					
KOLIČINA	OTVORNI FORMAT	OPSEG	BOJA TISKA	PLASTIFIKACIJA	
50 kom. 7.4	A4	1. 200-250	4/0	4 - 100	
150 kom. 10.0	A4	2. 200-250	4/0	1 - 100	
		3. 200-250	4/0		

MATERIJAL ZA IZRADU							
IMENIK	OPIS	VRSTA	BOJA	DEBLJINA	PROJEKCIJA	PROJEKCIJA	PROJEKCIJA
135	135. mat	135	135	30			100. 100. 100.
135	135. mat	135	135	30			100. 100. 100.
135	135. mat	135	135	30			100. 100. 100.
135	135. mat	135	135	30			100. 100. 100.

**NAČIN UVEZA**  
 (1. i 2. stranica) razni hrbat  
 (3. i 4. stranica) razni hrbat  
 1. 1. i 2. stranica

**TISAK**

**NAPOMENA**

Za tisak knjižnog bloka ove knjige s dimenzijama 22,5 x 21 cm se dobivaju 24 stranice na jednome arku, što kada se podijeli sa nakladom i brojem stranica se dobiva 1266 araka. Kako bi se izračunao višak potrebno je broj stranica 148 podijeliti sa 24 stanice na jedan arak te se dobiveni rezultat pomnoži sa 300. Za nakladu od 200 komada potrebno je dodati 100 araka viška.

Prilikom otiskivanja omota potrebno je izračunati dimenzije otvorene knjige računajući i hrbat koji varira ovisno o količini stranica u knjižnome bloku, ali i debljini papira jer debljina hrpta neće biti ista ako je knjižni blok tiskan na tanjem ili debljem papiru.

Kod ovog omota se moraju uzeti u obzir klapna čija je dimenzija 8 cm sa svake strane, pa su s toga i dimenzije omota veće za 16 cm. Kod izračunavanja omota, visina ostaje ne promijenjena, dok je širina omota 62 cm s klapnama.

Dimenzije omota je potrebno smjestiti u format arka, što bi značilo da će širina omota ići jedanput u visinu arka B1 i 3 puta u džinu. Iako bi na format B1 mogao stati još jedan omot, mora se uzeti u obzir da će se papir rezati na dimenzije 70 x 30 te da se kod pripreme stavlja klin kao i rezne linije za koje je potrebno ostaviti mjesta.

Kod presvlake za tvrdi uvez također je potrebno izračunati točne dimenzije otvorene knjige, tako se kod tvrdog uveza računaju 2 cm sa svake strane knjige, koji se kod lijepljenja na ljepenku savijaju po rubovima. S obzirom da se radi o presvlaci koja ide na 150 gramski papir koji dolazi u A i u B formatu, radi uštede samog papira presvlaka se otiskuje na A1 formatu.

Svaki tvrdi uvez ima pred list i za list koji uvijek dolazi u 140 gramskom ofset papiru te se on lijepi na knjižni blok i koricu tvrdog uveza. On se računa poput 2 spojena lista istih dimenzija kakvih je i knjiga, a za jednu knjigu je potrebna izračunati 4 lista ili 8 strana.

Što se ljepenke tiče ona dolazi isključivo u B1 formatu te se za tvrdi uvez izračunava iz prethodne računice pred lista i za lista gdje se ukupna količina podijelimo sa 2, što znači da je ljepenke potrebno duplo manje.

Na samo dno košuljice se upisuju karakteristike samog proizvoda i napomene vezi dostave ili neke druge važne i ključne informacije.

## **4.2 Priprema za tisak**

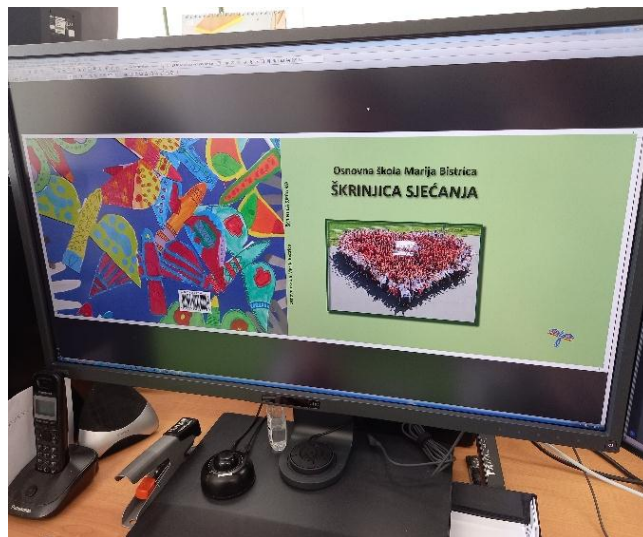
Grafička priprema je naziv za nekolicinu stručnih radnji gdje grafički vizual dovodi do tiskanog proizvoda. Priprema je izuzetno važan segment tiska, jer bez dobre pripreme, lako je moguće da se neće dobiti željeni rezultati. Kvalitetna priprema iziskuje stručno znanje, vještine, a ponajprije iskustvo u svim fazama tiska i

Potrebno je podesiti format stranica, što bi značilo da sve stranice knjižnog bloka moraju biti istih dimenzija. S obzirom da je ne moguće da svi fontovi budu uključeni unutar PDF format, potrebno ih je pretvoriti u krivulje kako prilikom obrade ne bi došlo do neželjene promjene. Isto tako je potrebno provjeriti da li su boje iz CMYK-a jer ako nisu moraju se prilagoditi. Elemente koji se nalaze na samim rubovima potrebno je provjeriti da li su pravilno pozicionirani i staviti napuste od najmanje 3 milimetra kako prilikom tiska ne bi došlo do pomaka i neželjenih bjelina.

Isto tako moraju se staviti rezne linije koje su 3 milimetra odmaknute od formata i crni tekst je potrebno staviti da bude 100 posto crne te da nije kombinacija drugih triju boja. Svaka stranica mora biti zasebna za sebe kako bi se lakše moglo pozicionirati na veliki format iz kojeg će se tiskati.

Kod pripreme za ovu monografiju kupac je dostavio PDF verziju kod koje je bilo potrebno napraviti nekoliko preinaka u Adobe InDesign-u. Potrebno je bilo naknadno ubaciti nekoliko fotografija, prepraviti tekst te je došlo do promjene broja stranica, što je lektorica trebala korigirati i prepraviti. Na format B1 stavljale su se 24 stranice, koje će se nakon otiskivanja prerezati na B2 format, radi lakšeg savijanja.

S obzirom da je broj stranica 148 što nikako nije djeljivo sa 24, potrebno je bilo četiri stranice štampati kao polu arak, što bi značilo kako se te četiri stranice u pripremi moraju pozicionirati između zadnjeg i pred zadnjeg arka kako prilikom šivanja ne bi došlo do trganja stranica.



#### **4.3 Postupak izrade tiskovne forme**

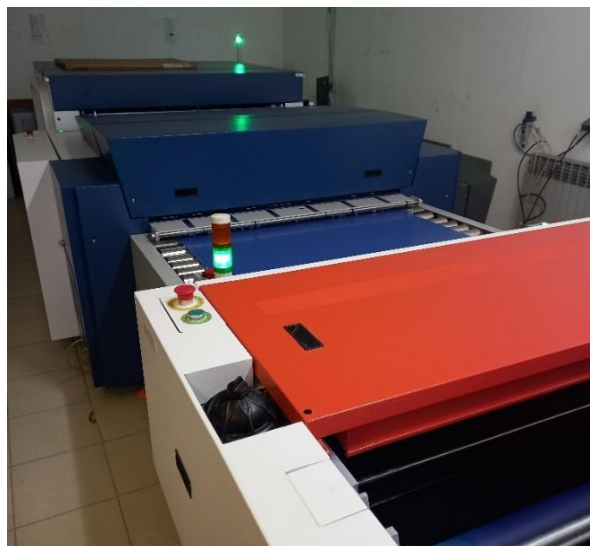
Nakon pripreme, slijedi postupak prijenosa i obrada digitalnih podataka u RIP-u. Raster Image Processor (RIP) je program koji pretvara slike iz vektorske grafike u rastersku grafiku ili bitmape i odvaja procesne boje.

Nakon digitalne obrade podataka na red dolazi osvjetljavanje CTP ploča gdje zrake koje se reflektiraju stvaraju buduće tiskovne i slobodne površine.[12] U stroju se nalazi korito sa razvijačem i gumirabikom, kao i korito sa vodom, a te tekućine su neizostavni segmenti kod razvijanja ploča.

CTP stroj	
BRZINA	50 -60 ploča/h
FORMAT	B1 i B2
DEBLJINA PLOČA	0,15 – 1 mm
UMETANJE PLOČA	Ručno umetanje

Potrebno je provjeriti dali je stroj spreman za rad, provjeravaju se utičnice, kablovi sklopke i potrebna tekućina u stroju. Zatim slijedi provjera ladica u kojima se nalaze ploče te da li ih je dovoljno kako prilikom rada stroja ne bi došlo do zaustavljanja zbog nedostatka.

Osvjetljavanje se vrši uz pomoć snažnih termo lasera koji pod utjecajem topline mijenjaju svojstva ploče i formiraju tiskovne i slobodne elemente. Nakon osvjetljavanja ploča izlazi iz bubnja te se na rubovima gornjeg dijela ploče buše rupe koje služe tome da ploča točno sjedne u ofsetni stroj. Nakon bušenja rupa ploča ulazi u dio stroja u kojem se nalazi razvijač gdje se kemijskim putem skida gornji sloj ne osvjetljenih dijelova ploče, a oželjno je da se razvijač zamijeni nakon 2500 puštenih ploča.



Nakon izlaska ploče iz kemikalija ona ulazi u korito s vodom u kojem se nalaze valjci koji ispiru i odstranjuju ostatke razvijača. Kako bi se povećalo prijanjanje boje na tiskovne površine strojno i kako bi se ploča zaštitila nanosi se sredstvo za gumiranje ploča koje se

prilikom tiskanja automatski skida. Ventilatori koji se nalaze na izlazu iz stroja suše ploču kako bi ona bila suha.

Kada se ploče za knjižni blok osvjetljavaju tada je neophodno da se A i B strane nakon razvijanja ploče odvajaju. Prilikom tiska se najprije otiskuju sve A strane te se zatim okreću otisnuti arci i zatim se tiska B strana.



#### 4.4 Strojevi za ofsetni tisak

Heidelberger Speedmaster 74 4H je ofsetni stroj za otiskivanje manjih formata do 74x53 cm. Stroj ima 4 bojanika i mogućnost otiskivanja je u C, M, Y i K. i uz to postoji mogućnost otiska pete boje, ali ona se mora otisnuti nakon otiskivanja ovih četiriju boja gdje je potrebno očistiti jedan bojanik kako bi se u njega mogla staviti ta dodatna peta boja.

Brzina stroj nije previše zahvalna, s obzirom da je ovo starija verzija, ali treba uzeti u obzir da se na ovom stroju otiskuju manje naklade proizvoda poput letaka, manjih plakata, brošura, memoranduma, kao i omota i presvlaka za knjige.



<b>Heidelberg Speedmaster 74 4H</b>	
brzina	10000 araka/h
boja	4 bojanika
format	74 x 53 cm
debljina papira	450 g
umetanje ploča	ručno umetanje
ulaganje araka	ručno ulaganje

Što se pak tiče Koenig & Bauer Rapida 105 pro stroja, njegove su mogućnosti puno veće. Ima mogućnost otiskivanja 4 boje i lakiranje u jednome potezu, brzina otiska je do 15 000 araka na sat i najveća dimenzija papira koji može ući u stroj je 120 x 90 cm, a debljine do 450 grama po metru kvadratnome.

Na njemu se otiskuju knjižni blokovi knjiga, plakati velikih dimenzija kao i letci velikih naklada i ostali proizvodi koji ne stanu na manji stroj ili zbog brzine otiska i količine naklade se tiskaju na većem formatu.

<b>Koenig &amp; Bauer Rapida 105 pro</b>	
brzina	15 000 araka/h
boja	5 bojanika
format	120 X 90 cm
dbljina papira	450g
Umetanje ploča	Automatsko umetanje
Ulaganje ploča	Automatsko ulaganje

#### 4.5. Otiskivanje omota s klapnama

Omot s klapnama se otiskuje na Kunstdruk matt 300 g papiru. Debljina je 0,27mm i prije otiskivanja bilo ga je potrebno iz B1 formata prerezati na tri jednaka dijela na 70x30 cm gdje se dobivaju 3 omota iz jednog arka B1 formata. Dobivene informacije se otvaraju u programu DIPS koji je namijenjen za prijenos informacija iz računala u stroj.

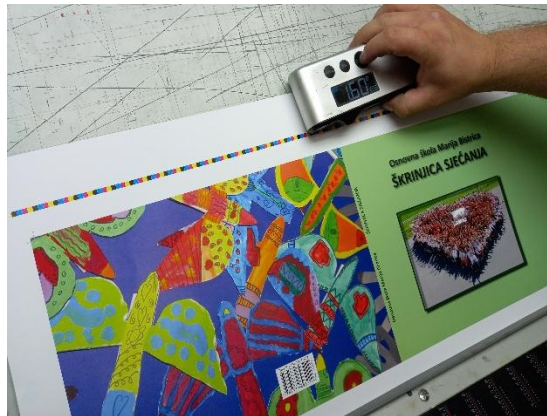
Kada su stroju date informacije o otisku, CTP ploče se ručno ulažu u stroj za to predviđeno mjesto i prema boji koja piše na ploči. Neizostavno je da se između svakog naloga valjci operu jer u suprotnom će se iz prethodnog otiska preslikati uzorci koji su ostali na valjcima.



Papir se ručno ulaže na stol za papir i sam se poravnava, naginje i prilagođava stroju, a bočne marke ga pozicioniraju pod određenim kutom tako da on može pravilno ući u stroj. Bočna marka na sebi ima oprugu, a ovisno o debljini papira ta opruga se mijenja. U ovom slučaju papir je deblji što znači da je potrebno staviti jaču oprugu koja će većom snagom vući i poravnavati papir u stroju.

Nakon što je stroj spreman i svi faktori za tisak su zadovoljeni, prvo se puštaju probni otisci. Dakle, potrebno je pustiti barem desetak araka kako bi se mogla kontrolirati kvaliteta otiska. Na uzorcima se pronalaze greške ukoliko ih ima i provjerava se kvaliteta i intenzitet boja koji se mjeri denzitometrom i provjerava se da li je došlo do kakvog pomaka prilikom tiska.

Ukoliko se u nalogu nalazi primjer otiska potrebno ga je usporediti i vidjeti podudaranja, a ako ga nema tada se on provjerava na računalu u pripremi. Ako je sve u redu količina se pušta u tisak, neizostavno je napraviti između 60 i 80 otisaka više jer omoti idu na plastifikaciju i radi se žljeb na klapnama, gdje također treba raditi probne verzije i postoji moguće da će doći do nekih pogrešaka ili pomaka, stoga da se ne bi ponovno išlo u otiskivanje uvijek se izrađuju nekoliko otisaka više.



#### 4.6 Otiskivanje presvlake za tvrdi uvez

Kao i kod omota tako i kod otiskivanja presvlake, potrebno je podesiti sve parametre kako bi se dobio dobar otiska. Iako je dizajn korica podjednak, ipak je potrebno promijeniti ploče i ubaciti u računalo drugu datoteku isključivo iz razloga što je u prethodnom primjeru omot s klapnama što znači da je dužih dimenzija, ali i debljina hrpta nije ista kao kod mekog uveza. Dimenzije papira su 60x30 cm i presvlaka se vadi iz A1 formata, a gramaža papira je većinom standardna kod svih presvlaka za tvrdi uvez.

Riječ je o Kunstdruck mat papiru 150 grama i debljine 0,11mm. S obzirom da je ovaj papir duplo laganiji od prethodnog koji se koristio za omot, potrebno je prilikom njenog ulaganja promijeniti oprugu na bočnoj marci jer nema potrebe da ona bude jača ukoliko je papir laganiji, što znači da je manja snaga potrebna da povuče papir.

Ponovno se otiskuje nekoliko otisaka i provjerava se kvaliteta boje, podudaranja i potencijalne greške. Naklada za tvrdi uvez je 50 komada, ali isto kao i kod omota potrebno je otisnuti barem 60 presvlaka više.

## 4.7 Otiskivanje knjižnog bloka

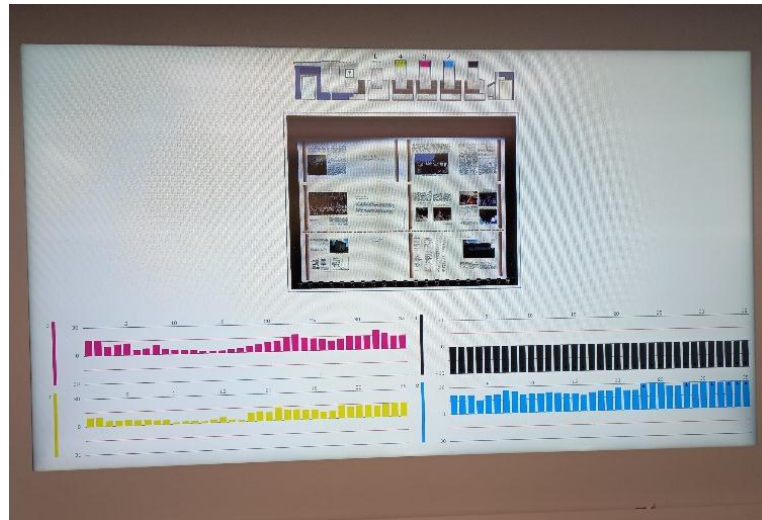
Knjižni blok za ovu knjigu je identičan za tvrdi kao i za mekani uvez, dakle on se otiskuje na mašini Koenig & Bauer Rapida 105 pro koja podržava format B1 papira. Tisak kod knjižnog bloka je obostran, što bi značilo da je prvo potrebno otisnuti prvu stranu, dakle CTP ploče A strane, a zatim okrenuti arke, vratiti ih na početak stroja gdje se ulaže papir i zatim otisnuti B stranu.

Za otiskivanje knjižnog bloka se koristi Kunstdruck mat papir 135 grama. S obzirom da se otiskuje knjižni bloka od 148 stranica, papir se u stroj ulaže s paletom i potrebno je 2000 araka kako bi se otisnula potrebna naklada i višak.

Ovaj stroj je jedan od modernijih strojeva gdje se ulaganje ploča vrši automatski, jedino je potrebno prethodno ih pripremiti, a stroj sam kada je gotov sa pranjem valjaka automatski izvadi stare ploče i umeće sljedeće.



Nakon ulaganja papira, pripreme ploča i pokretanja programa koji stroju daje upute, kreće se sa otiskivanjem otisaka. U početku je uvijek intenzitet boja visok, ali nakon nekoliko otisaka on se stabilizira što pokazuje kamera u stroju koja prema klinu automatski mjeri intenzitet boj pa s toga nije potrebno ručno denzitometrom mjeriti jakost boje. Jedino što kamera ne može snimiti su greške, pa se s toga svakih nekoliko otisaka mora izvaditi da bi se provjerila kvaliteta.



Nakon svake izmjene ploča, gumeni valjci se samostalno peru, a to traje svega nekoliko minuta. S obzirom da je riječ o obostranom tisku nije potrebno čekati da se boja osuši iz razloga jer stroj ima postavljene ventilatore na 35°C koji odmah suše arke prilikom izlaska iz stroja. Nakon što su se otisnuli svi arci A strane, oni se vade iz stroja te ponovno stavljaju na početak stroja, ručno se okreću i ulažu, od zadnjeg prema prvom te se otiskuje B strana.



Kada su otisnute obje strane, poželjno je da se provjere stranične brojke, te dali otisak odgovara. S obzirom da je riječ o 24 stranice na arku, prije savijanja se arak reže na pola te se savija kao 12 stranični arak. Na taj način se provjerava točnost otiska.



#### 4.8. Plastifikacija omota i presvlake

Za svaki omot i presvlaku preporučljivo je da ima neku vrstu plastifikacije. Plastifikacija se koristi kako bi korica knjige što dulje ostala ne oštećena i kako se boja s korice ne bi skidala.

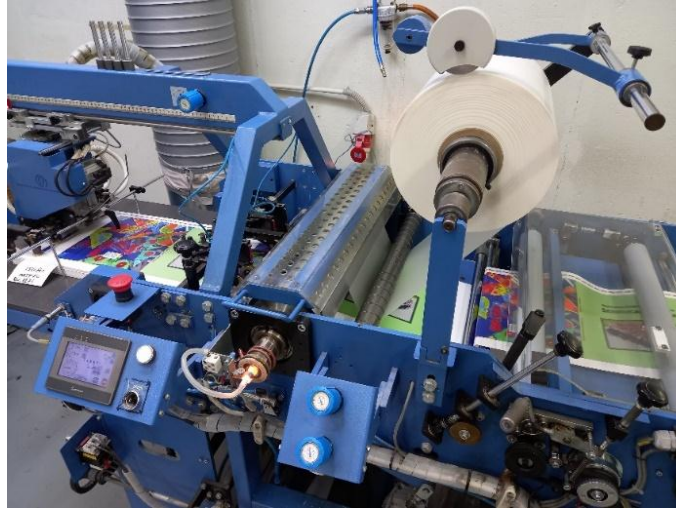
Prije stavljanja plastifikacije, potrebno je izmjeriti format folije, a ono se određuje prema dimenzijama samog omota. Izuzetno je važno da se format folije odredi tako da ide van formata otiska, ali ne i van formata papira. Postoji više dimenzija folija, od manjih koje su 295mm, pa do onih za veće formate od 695mm.

Nakon što se odredi format folije ona se postavlja na stroj za plastifikaciju. Na ulagački stol se postavljaju arci omota i postavke stroja se postave tako da odgovaraju dimenziji papira. Folija se prima tako da se gornji valjak prethodno zagrije na temperaturu od 106°C i ispod njega se provlači folija te se ona prilikom prolaska papira pranja, a donji valjak samo pritišće papir i foliju da se oni sjedine. Potrebno je kotačiće koji se nalaze ispod valjka rasporediti ravnomjerno kako bi papir mogao proći između njih, a opet da nisu previše približeni kako se papir ne bi gužvalo.

S obzirom da se folija neprekidano lijepi za papir, pri izlasku iz stroja se nalazi maleni nožić koji ostavlja trag i gdje se papir prilikom izlaska iz stroja lagano udarcem valjka o valjak otrgne i padne na vibrirajući stolić na kojem se svi arci poravnavaju. Arci se međusobno nadovezuju jedan na drugi, gdje jedan završava tu drugi počinje, a to je formirano upravo iz razloga da ne dolazi do pucanja folije na rubovima.

Kod plastifikacije omota s klapnama, ponovno je potrebno izmjeriti dimenzije papira jer je ovaj put on malo duži, ali i nešto teži pa s toga postavke na stroju ne mogu biti iste kao i kod prethodnog. S obzirom da je veća gramatura papira i razmak između valjaka je veći, kako bi

on mogao prolaziti, a opet dovoljan da bi mogao pritisnuti foliju za papir. Omot s klapnama je većih dimenzija s toga je potrebno i pomaknuti ravnalo kako bi se folija pravilno odrezala.



#### 4.9 Rezanje araka knjižnog bloka

Format knjižnog bloka prilikom tiskanja je bio B1, ali s obzirom da se na arku nalaze 24 stranice, priprema je bila složena na način da se arak prereže po pola i da se savija po principu harmonike.

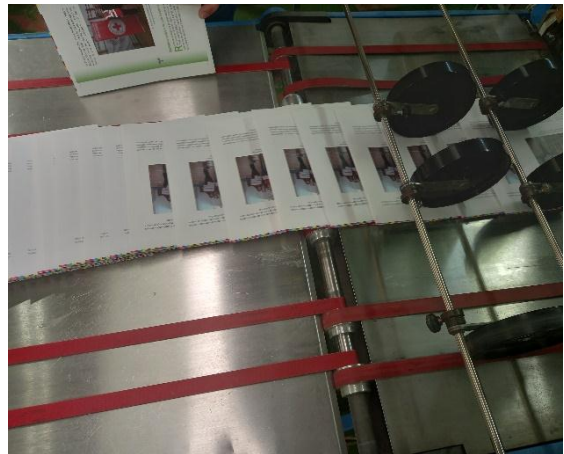


Prilikom rezanja araka potrebna je izuzetna preciznost i poznavanje rada stroja kako ne bi došlo do krivo obrezanog arka. S obzirom da je sljedeći korak savijanje, a zatim i sabiranje, ovaj korak mora biti precizno odrađen upravo kako bi se dobile dvije potpuno jednake polovice jer će kod savijanja to biti izuzetno važno.

#### 4.10 Savijanje knjižnog bloka

Savijanje knjižnog bloka se radu na GUK falzmaschinen koja savija arke do B2 formata. Izuzetno je važno pripremiti stroj iz razloga što ni jedan tisak nije identičan, kao niti dimenzije araka. Potrebno je podesiti postavke za tu vrstu papira, dati konkretne upute o debljini papira i načinu na koji savija. Prvo se u stroj moraju unijeti dimenzije papira, izuzetno je važno točno izmjeriti dimenzije kako prilikom savijanja ne bi došlo do pomaka, koji može predstavljati veliki problem u daljnjim radnjama. Na ulagački stol se stavljaju arci, za svaku formu posebno te se tim redoslijedom i savijaju.

Postupak kojim se određuje debljina papira te kolika će biti kada se papir dva ili tri puta papir savine je taj da se na valjak koji savija stavi uzorak debljine papira, koji senzor prepozna i prema tome odredi koliko je potrebno otvoriti valjke da bi se arak ravnomjerno savinuo.



Prilikom prolaska kroz prvi valjak papir se savija jedanput, ali prilikom prolaska kroz drugi na senzore se stavljaju dva papirića i otvor između tih valjaka je dupli, dakle senzor dobiva signalizaciju da je papir već savinut jedanput te da je njegova debljina veća.

Isto tako nakon dolaska do trećeg valjka gdje su na senzor postavljena četiri papirića, stroj zna da mora razmaknuti valjke toliko da može proći arak savinut već četiri puta.

Kako bi sa sigurnošću znali da je stroj postavljen adekvatno te da nije došlo do propusta, puštaju se probna savijanja. Prema reznim linijama i linijama savijanja se može procijeniti koliko je pomak te kod kojeg se savijanja pomak dogodio.

Isto tako linija savijanja koja je postavljena na hrptu mora biti u potpunosti točna jer je ona pokazatelj da je arak precizno savinut. Važno je provjeriti da li stranične brojke odgovaraju, jer one su pokazatelj da je savijanje odrađeno korektno i točno.



#### 4.11. Sabiranje knjižnog bloka

Sabiranje je postupak u kojem se savinuti arci stave po redu u stroj za sabiranje i iz kojeg izlazi sabran knjižni blok spreman za šivanje. Prije pokretanja stroja potrebno je napraviti pripremu, poredati arke od kraja prema početku kako bi se pravilno sabrali. Zbog broja stranica, 11. arak je ima četiri stranice te je zbog toga morao biti ubačen između 10 i 12 arka jer da je on stavljen posljednji, prilikom šivanja bi se taj arak poderao.



Prije sabiranja potrebno je napraviti kalibraciju, što znači da se sa svake stanice uzima po jedan arak kako bi se provjerilo da li se stranične brojke podudaraju

Na svakoj stanici se nalaze hvataljke na kojima je gumica koja pomoću zraka uzima arak i povlači u stroj. Ovisno o debljini papira tako se i veličina gumica mijenja. Za deblje papire su potrebne veće gumice koje s jačom snagom povlače papir dok su za neke tanje papire potrebne manje gumica gdje je snaga povlačenja manja.



#### 4.12 Šivanje knjižnog bloka

Kod izrade knjige sa tvrdim koricama, neizostavno je da se knjižni blok sašije, ponajviše kako bi knjiga bila čvršća i kompaktnija. Konac kojim se šije hrbat može biti različitih boja, ali kod knjiga gdje on nije vidljiv koristi se standardni bijeli konac jer tada nije važno da bude u boji.



Prije šivanje knjižnog bloka, potrebno je prebrojiti arke i unijeti količinu u stroj, odrediti format knjižnog bloka, tj. izmjeriti visinu i širinu i prilagoditi ih stroju kako bi stroj imao sve potrebne informacije i korektno sašio knjižni blok. Osim toga potrebno je odrediti gdje će doći konac i kako će biti sašiveno. Nakon svih podešavanja potrebno je pustiti nekoliko probnih araka da se provjeri jesu li postavke dobre te da li stroj na dobrome mjestu odvaja knjižne blokove.

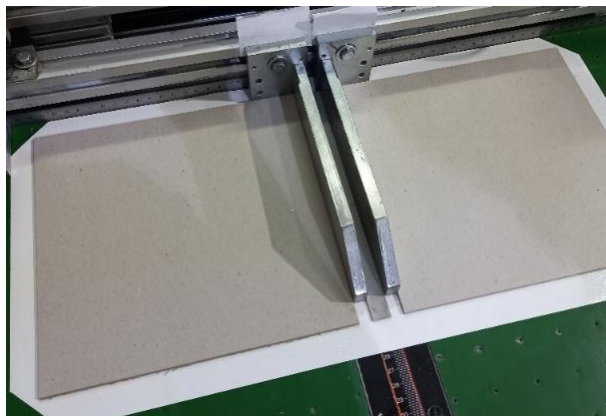


#### 4.13 Izrada korica za tvrdi uvez

Prije sam izrade korica za tvrdi uvez potrebno je prethodno otisnute i plastificirane omote pripremiti kako bi odgovarali dimenzijama korica. Stroj za izradu korica je potrebno pripremiti za odgovarajuću dimenziju korica i debljinu hrpta. Prethodnim mjerenjem određuje se gdje je sredina te se na te dimenzije postavi graničnik.



Prije lijepljenja korica za presvlaku potrebno je odrezati vrhove presvlake kako bi kod izrade oni pravilno sjeli na vrhove ljepljenke. Ljepilo koje služi za sjedinjenje je potrebno zagrijati te ukoliko je ono previše gusto razrijediti sa određenim postotkom vode kako se na presvlaci ne bi pojavljivale grudice, tj. deblji nanosi ljepila. Nakon zagrijavanja ljepila presvlaka se provlači između valjaka koji ravnomjerno nanose ljepilo s unutarnje strane presvlake. Presvlaka se postavlja na podlogu koja je prethodno bila izmjerena u točnim dimenzijama, spuštaju se graničnici koji određuju sredinu presvlake te rub do kojeg se stavljaju korice. Ukoliko su sve prethodne radnje obavljene korektno, prolaskom kroz stroj dobiva se gotova korica za tvrdi uvez.



#### 4.15 Tvrđi uvez

Knjižni blok koji je prethodno sašiven je potrebno staviti na roto binder gdje se na hrbat stavlja ljepilo kako bi knjižni blok bio čvrst, konac se ne bi trgao i kako bi ga bilo lakše sjediniti sa koricama.

Svaka knjiga tvrdog uveza ima pred list i za list. Njihova svrha je sjedinjenje knjižnog bloka sa koricama, kako se s vremena ne bi počele odvajati. Dva lista ofsetnog papira je potrebno nalijepiti s prednje i zadnje strane knjižnog bloka udaljene 2 do 3 milimetra od ruba hrpta pa se nakon sušenja na sam hrbat lijepi ograntin. Organtin je mrežasta tkanina koja služi za povezivanje korica knjige sa knjižnim blokom. Prema dimenzijama knjige i debljine hrpta određuje se veličina organtina.



Nakon zalijepljenih pred lista, za lista i organtina, knjižni blok knjige je pripremljen za rezanje na gotovi format. Važno je da se knjižni blok prvo obreže sa strane, pa tek zatim u nogama i glavi jer postoji mogućnost da se listovi pomaknu te da rez ne bude uredan.

Svaki tvrdi uvez sa unutarnje strane na rubu hrpta ima kapitalnu traku. Kapitalna traka ili zaglavna vrpca smještena je na vrhu i na dnu hrpta knjižnog bloka. Njena svrha ponajprije je da skriva pogled u unutrašnjost hrpta gdje se mogu vidjeti tehnike lijepljenja i šivanja, a osim toga štiti knjižni blok od prašine, ima i funkciju ojačavanja posebice kada se knjiga ne pažljivo vade sa police, povlačeći za gornji dio hrpta. Kapitalna traka može biti raznih boja, bira se prema bojama na korici ili prema željama kupca.[17]



Gotove korice se lijepe na knjižni blok uz pomoć stroja. U stroj na stalak se stavi knjižni blok kojem po vanjskim stranicama prolaze valjci koji nanose lijepilo te se umeću korice, koje se čvrsto pritisnu kako bi se dobro sjedinili. Nakon lijepljenja korica, knjige je potrebno staviti pod prešu i ostaviti neko vrijeme da se lijepilo posuši, a kada su gotove, pregledavaju se te pakiraju za kupca.



#### 4.16 Izrada užljebljenja na omotu

Prije postupka lijepljenja omota za knjižni blok, potrebno je pripremiti korice. Korice mekog uveza imaju užljebljenje. Užljebljenja su produženi dio omota koji je presavijen i seže na unutarnju stranu korica.



Uzevši u obzir debljinu papira omota, neophodno je da omot na dijelu gdje se savija ima žljeb. Žljeb je strojno utisnuta linija po kojoj se kasnije savija a kako bi linija bila uredna i kako zbog debljine papira ne bi došlo do pucanja. S obzirom da se užljebljenja nalaze na bočnom dijelu omota, knjižni blok je potrebno obrezati na bočnom dijelu na točnu dimenziju jer omot nije moguće kasnije obrezati.



#### 4. 17 Meki uvez

Lijepljenje omota za knjižni blok se radi na rotirajućem binderu. To je stroj u koji se ručno umeću knjižni blokovi koji kružno prolazi kroz stroj te se prvo freza hrbat zatim stavlja bočno i hrpteno ljepilo i odmah potom se lijepe korice.



Kod svakog stroja pa tako i kod ovog prethodna priprema je neizostavni dio kako bi se dobio savršen proizvod. Potrebno je namjestiti dimenzije knjižnog bloka, debljinu hrpta knjige i precizno pozicionirati mjesto gdje će korica sjesti na knjižni blok. Kada su svi segmenti zadovoljeni, kreće se sa probnim verzijama nakon kojih se još jednom provjerava preciznost i potvrđuje da je omot precizno namješten i da će dobro sjesti u knjižni blok.



Nakon sjedinjena omota sa knjižnim blokom, knjiga se obrezuje u glavi i nogama. Taj postupak se odrađuje na tro rezaču u kojeg se po traci umeću knjige i stroj ih obrezuje.

S obzirom da su knjige bočno već obrezane, iz stroja se vadi treći nož koji je namijenjen za rezanje na bočnom dijelu. Iz stroja izlazi po pet knjiga, koje se zatim pakiraju i slažu na palete, te su spremne za transport do kupca.

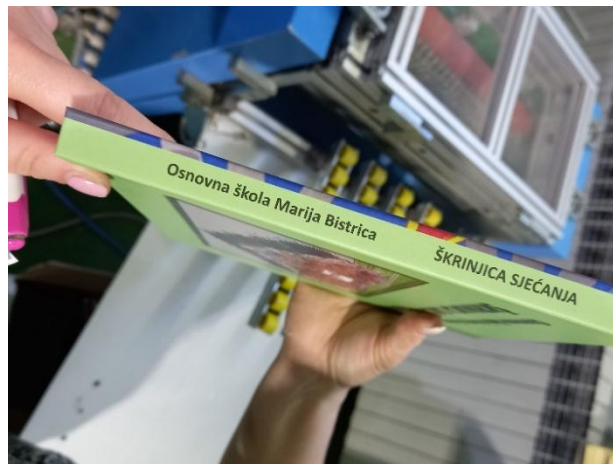




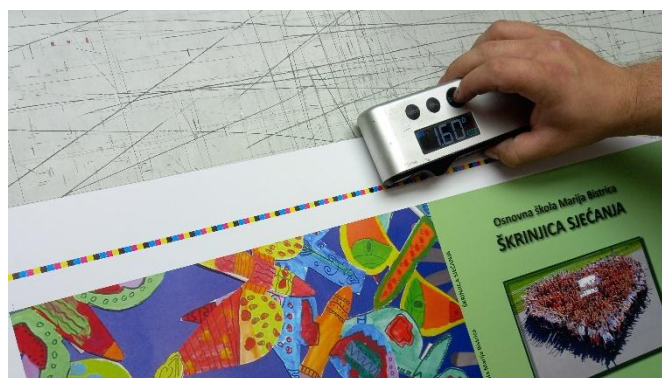
## 5. Mogući problemi u procesu izrade

Tijekom procesa izrade knjige postoji mogućnost dolaska do nekih problema koji se mogu ili koji se jesu dogodili. Greške su neizostavni dio svake proizvodnje i gotovo je nemoguće da se prilikom izrade ne događaju. Dokle god su one uočene na vrijeme i ne odu u daljnji tok radnje moguće je spriječiti nenadane troškove. Prilikom praćenja izrade ovog naloga bilo je nekoliko manjih problema koji su na vrijeme sanirani.

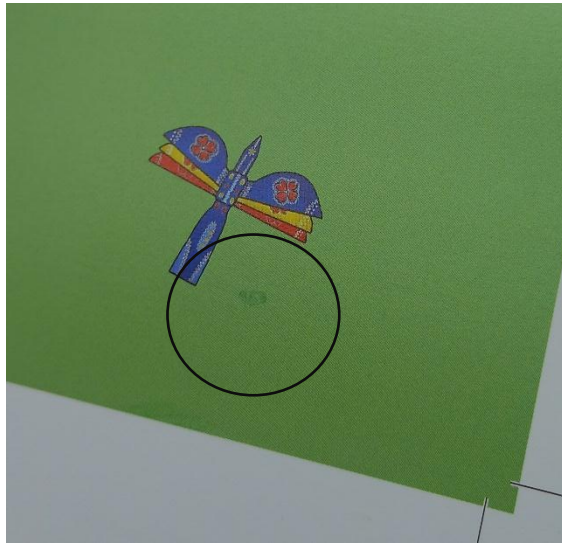
Prilikom pripreme presvlake za tvrdi uvez, dogodila se jedna poveća pogreška, koja je bila rezultat ne pažnje. Kako su omot i presvlaka izrađeni iz istog dokumenta, hrbat za meki uvez je ostao istih dimenzija kao i kod tvrdog uveza, što je pogrešno jer upravo iz tog razloga prilikom izrade korice, na samome hrptu se vidi pomak od nekoliko milimetara koje je bilo ne moguće pomaknuti te iz tog razloga se presvlaka za tvrdi uvez morala ponovno otiskivati.



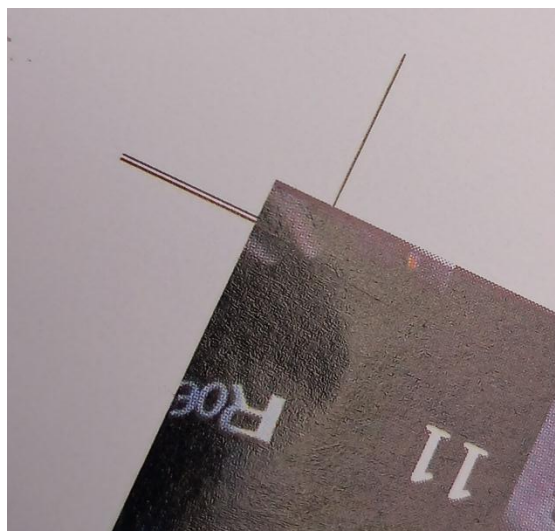
Kod tiska je potrebno paziti da boja odgovara zadanim omjerima i ne prelazi iste kako ne bi došlo do zasićenja. Uređaj kojim se mjeri zasićenost boje se naziva denzitometar. On se prislanja na klin koji se nalazi na arku te mjeri zasićenost boja uzduž cijelog otiska. Ovisno o dobivenim rezultatima postavke se ručno podešavaju kako bi boja bila unutar omjera.



Često događa da se na cilindru nađe poneka grudica od boje ili od tkanine. Takve greške je potrebno sanirati zaustavljanjem stroja i brisanjem ploče sa tekućinom FR1000 koja je namijenjena za takve situacije.

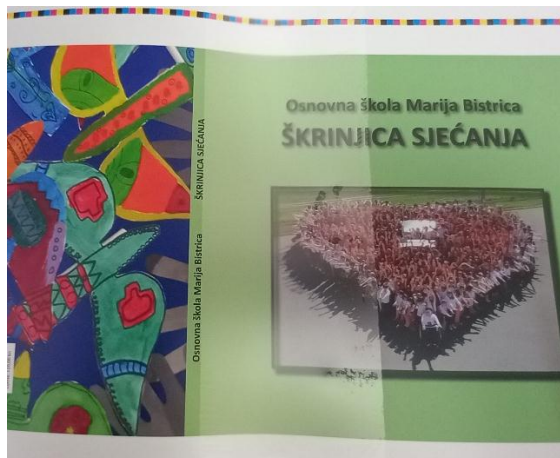


Prilikom uzimanja papira sa ulagačkog stola vrlo često senzori reagiraju na pogrešku, to se događa kada papir ne uđe jednako u stroj, što odmah rezultira zaustavljanjem stroja i vađenjem zadnjih nekoliko papira kako bi se stroj ponovno mogao pokrenuti. Ukoliko do pomaka dođe zbog nekog drugog razloga, pomoću lupe se provjeravaju registri pa se prema tome korigiraju ručnim podešavanjem valjaka.



Kod plastifikacije omota, često se događa da su gornji i donji valjci preblizu jedan drugome, što rezultira gužvanju papira i neravnomjernom sjedanju folije.

Isto tako ako su pak valjci previše udaljeni, tada se folija neće primiti za omot.



## **6. Zaključak**

## 7. Literatura

- [1] H. Kipphan: Handbook of Print Media
- [2] I. Zjakić: Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska
- [3] S. Bolanča: Ofsetni tisak
- [4] I. Zjakić: Tehničko uređivanje u procesu izrade knjige
- [5] Tiskarske tehnike; <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=61456>
- [6] Offset printing; [https://en.wikipedia.org/wiki/Offset\\_printing](https://en.wikipedia.org/wiki/Offset_printing)
- [7] Hrvatska enciklopedija- Ofsetni tisak;  
<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=44816>
- [8] Svojstva papira; <https://www.britannica.com/technology/papermaking/Paper-properties-and-uses>
- [9] <https://www.jenningsprint.com.au/how-does-offset-printing-work/>
- [10] <https://pakfactory.com/blog/what-is-offset-printing/>
- [11] <https://www.prepressure.com/printing/processes/offset-ink>
- [12] [https://eprints.grf.unizg.hr/1181/1/DB07\\_Žitinski%20Elias\\_Paula%20Yadranka.pdf](https://eprints.grf.unizg.hr/1181/1/DB07_Žitinski%20Elias_Paula%20Yadranka.pdf)
- [13] [https://www.bib.irb.hr/526454/download/526454.zavrzni\\_Macinic.pdf](https://www.bib.irb.hr/526454/download/526454.zavrzni_Macinic.pdf)
- [14] [https://eprints.grf.unizg.hr/2580/1/Z770\\_Su%c4%8di%c4%87\\_Ivana.pdf](https://eprints.grf.unizg.hr/2580/1/Z770_Su%c4%8di%c4%87_Ivana.pdf)
- [15] Heidelberg strojevi  
[https://www.heidelberg.com/global/en/products/offset\\_printing/sheetfed\\_offset\\_overview.jsp](https://www.heidelberg.com/global/en/products/offset_printing/sheetfed_offset_overview.jsp)
- [16] [https://www.bib.irb.hr/569395/download/569395.Diplomski\\_KatjaKrizmanic.pdf](https://www.bib.irb.hr/569395/download/569395.Diplomski_KatjaKrizmanic.pdf)
- [17] Kapitalna vrpca <http://materijali.grf.unizg.hr/media/Rucna%20izrada%20knjige%20-%20restauracija.pdf>
- [18] Duboki i propusni tisak; [http://materijali.grf.unizg.hr/media/TB\\_duboki%20sito.pdf](http://materijali.grf.unizg.hr/media/TB_duboki%20sito.pdf)
- [19] Formati papira; <https://pjr.hr/mala-skola-specifikacija-usluge-tiska/>



**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

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

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Frjčić  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MONIKA FRANJČIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROIZVODNI PROCES IZRADE KNJIGE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Frjčić  
(vlastoručni potpis)