

# Kritični dijelovi u grafičkoj proizvodnji

---

**Zdelar, Blanka**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:541748>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET

# ZAVRŠNI RAD

Blanka Zdelar



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Smjer: Tehničko-tehnološki

# ZAVRŠNI RAD

KRITIČNI DIJELOVI U GRAFIČKOJ PROIZVODNJI

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Igor Zjakić

Student:

Blanka Zdelar

Zagreb, 2015.

## **ZAHVALE**

Velike zahvale upućujem mentoru izv.prof.dr.sc.Igoru Zjakiću te Ireni Zdelar na stručnoj pomoći i uloženom vremenu tijekom izrade završnog rada.

## **SAŽETAK**

U ovome radu obradit će se tematika koja nije definirana nikakvim pravilima niti standardima, a tiče se praćenja nekolicine proizvoda kroz proizvodnju, odnosno od samog upita od strane klijenta, kalkuliranje proizvoda, ovaranje radnog naloga, slanje radnog naloga u proizvodnju, te distribucija proizvoda. Prikazat će se potencijalni problemi koji se javljaju već u samim upitima, najčešće krivo formulirani, problemi u tisku, te u kasnijoj doradi do kojih dolazi zbog nedovoljne komunikacije i konzultacija između djelatnika tiskare. U ovom završnom radu opisat će se strojevi koji se koriste u pripremi, tisku i doradi, te njihova funkcija potrebna za izradu određenih proizvoda.

## **KLJUČNE RIJEČI**

Upiti, realizacija proizvoda, distribucija grafičkog proizvoda, tisak, doradni strojevi

## **SUMMARY**

In this final thesis, theme which will be processed is not defined with any rules or standards. It refers to few products and their phases through production, in other words, from client requests, product calculations, opening of work order, sending work order to production and distribution of products. Potential problems which appears at the very beginning, such as, incorrectly formed query, issues in the press and in later finishing. These problems are very often because of insufficient communication and consultations between workers of the printing house. Also, machinery that are used in preparation, printing and finishing, as well as their function to make specific products shall be described.

## **KEY WORDS**

Querys, product realization, distribution of graphic products, press, finishing machines

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TIJEK GRAFIČKOG PROIZVODA – KNJIGE</b> .....	3
<b>2.1. Upiti</b> .....	3
<b>2.2. Kalkulacija</b> .....	4
<b>2.3. Vanjske usluge</b> .....	6
<b>2.4. Ponude</b> .....	8
<b>2.5. Narudžbenica</b> .....	9
<b>2.6. Radni nalog</b> .....	9
<b>2.7. Priprema</b> .....	11
<b>2.8. Mjere zaštite od klijenta</b> .....	13
<b>2.9. Proizvodnja</b> .....	14
<b>2.9.1. Tisak</b> .....	14
<b>2.9.2. Raster</b> .....	16
<b>2.9.3. Deformacije rasterskih elemenata</b> .....	17
<b>2.9.4. Kontrola kvalitete tiska</b> .....	20
<b>2.9.5. Sušenje</b> .....	22
<b>2.9.6. Doradni strojevi</b> .....	22
<b>2.10. Isporuka</b> .....	24
<b>2.11. Reklamacije</b> .....	25
<b>3. ZAKLJUČAK</b> .....	27
<b>5. POPIS SLIKA</b> .....	30

## 1. UVOD

Tisak je dio grafičkog proizvodnog procesa koji prijenosom boje s tiskovne forme u kontaktu s tiskovnom podlogom rezultira otiskom. Kontakt tiskovne forme i podloge može biti direktan ili indirektan. Jedan od osnovnih problema koji se javlja u tiskarskoj inudstriji jest kvalitetna reprodukcija dizajnerskog uratka, bez većih deformacija bilo u izradi tiskovnih formi ili samom tisku. Greške do kojih dolaze može trajno oštetiti proizvod, a da bi se to spriječilo potrebno je podesiti sve parametre. Za dobivanje gotovog grafičkog proizvoda potrebno je znati njegovu namjenu, kako bi se odredila najprikladnija tehnika tiska. Prema tome potrebno je poznavanje tiskovnih formi koje će u nastavku biti opisane. Tiskovna forma je nosač grafičkog zapisa u obliku teksta ili ilustracija koje se tiskarskom bojom prenose na tiskovnu podlogu. Sastavljene su od tiskovnih elemenata i slobodnih površina. Tiskovni elementi prihvaćaju boju- aktivni dio, dok su slobodne površine neaktivni dio, pa se boja direktno ili indirektno prenosi na tiskovnu podlogu. Podjela tiskovnih formi je prema odnosu tiskovnih i slobodnih površina i prema tom kriteriju dijele se na: TF za visoki tisak, plošni, duboki i propusni tisak. Tiskovna forma za visoki tisak se sastoji od tiskovnih elemenata koji su izdignuti u odnosu na slobodne površine. Tiskovna forma za duboki tisak kod koje su tiskovni elementi udubljeni u odnosu na slobodne površine, a najčešće se izrađuju od bakra (bakrotisak), te nešto rjeđe od čelika i mjeda. Bakreni sloj se gravira, odnosno stvaraju se budući tiskovni elementi. Nadalje postoji tiskovna forma za propusni tisak, gdje je TF napravljena od propusnih elemenata- tiskovnih elemenata i popunjenih očica- slobodnih površina. Posljednja i najzastupljenija tehnika je plošni tisak gdje su tiskovni elementi i slobodne površine u istoj ravnini (razlika je 2-3  $\mu\text{m}$ ), ono po čemu se razlikuju jest po kemijskom svojstvu. Tiskovna forme prije svakog otiska prvo se mora vlažiti otopinom za vlaženje kako bi se postigla potrebna svojstva i time se tekućina za vlaženje prihvaća samo na hidrofilne slobodne površine i sprječava prihvaćanje bojila, a drugim prolazom se prihvaća samo bojilo koje prihvaćaju oleofilni tiskovni elementi. Najveći problem u tiskarskoj industriji predstavlja točna mjera, odnosno izračun potrebne boje koja će se nanositi na tiskovnu formu (tiskovne elemente) da bi se postigao najbolji efekt, kvalitetan otisak. Pošto se to radi preko tiskovne forme

(najčešće metalne), kojoj je sastavni dio raster, mreža rasterskih elemenata pomoću kojih se dobivaju višetonske slike različitom gustoćom ili veličinom rasterskih elemenata (ovisi o kojem rasteru je riječ- FM, AM ili kod kombinacije AM i FM rastera takozvani hibridni raster. Rastertonska vrijednost predstavlja gustoću rastera za pojedini ton, veća rastertonska vrijednost znači gušći raster (veća pokrivenost površine u postocima).



## 2. TIJEK GRAFIČKOG PROIZVODA – KNJIGE

### 2.1. Upiti

Knjga, kao najkompleksniji grafički proizvod prolazi kroz mnogo faza, a kreće od upita. Upit šalje kupac, najčešće e-mailom i treba sadržavati sve potrebne podatke kako bi se mogla napraviti kalkulacija, odnosno izračunala proizvodna cijena knjige. Velika većina ljudi šalje krivo formulirane upite jer se njima čine neke informacije nepotrebne, a itekako su potrebne za formiranje cijene. Tako npr. smatraju da je količina knjiga, tzv. naklada nepotrebna, a ona uveliko utječe na cijenu, jer što je veća naklada to je naravno jedinična cijena manja i obrnuto.

Pravilno formuliran upit za knjigu treba sadržavati slijedeće informacije:

- **Količina**- naravno to ne treba biti samo jedna količina. Kupac može poslati i upit za nekoliko količina i time vidjeti smanjenje cijene povećanjem količine, te se odlučiti za veću količinu. Pošto cijena drastično pada povećanjem količine može se desiti da ukupna cijena dođe na isto s manjom količinom knjiga i većom jediničnom cijenom. Logično da će kupac u tom slučaju odabrati varijantu s većom količinom, manjom jediničnom cijenom, a ukupna cijena proizvodnje će ostati ista.
- **Opseg** – pod opsegom se podrazumijeva broj stranica knjige kako bi mogli odrediti broj knjižnih araka (KA), a broj KA je potreban za izračun količine papira (sirovog formata) kako bi otisnuli zadanu nakladu.
- **Format** – kupac se može odlučiti na format koji god njemu odgovara. Nema nekih posebnih standarda formata knjige, ali najčešće budu A5, A6, B5 i B6 s malim promjenama, da li zbog kupčeve želje ili zbog ekonomičnosti.
- **Vrsta uveza** – uvez knjige može biti meki i tvrdi. Mekci uvez može biti samo ljepljen (broširano, frezano), ali može biti i šivno koncem zatim ljepljen. Što se tiče tvrdog uveza moguće su različite izvedbe hrpta, pa tako postoji ravan i zaobljen hrbat.

Uvezi koji još postoje su: spiralni i šivano žicom (klamano)

- **Materijal** – ukoliko se radi o knjizi tvrdog uveza tada je potrebno više materijala nego što je to kod mekog uveza.

Od kupca se očekuje da samostalno za pojedini dio knjige odredi materijal, a ukoliko ne zna ili se ne razumije u vrste papira/materijala osoba koja komunicira s njim, odnosno komercijalist grafičkih usluga će mu pomoć i sve objasniti i tako će se specificirati potreban materijal za izradu knjige.

Materijal koji je potreban za izradu knjige tvrdog uveza je:

- I. **Knjižni blok** – mogu biti različiti papiri od premazanih do nepremazanih, voluminozniji, od čistih bijelih do sivkastih, žućkastih, te gramature koje najčešće variraju od 60-115 g/m<sup>2</sup>.
- II. **Presvlaka** – kod tvrdog uveza presvlaka je najčešće neki premazani papir koji ima dobra mehanička svojstva, daleko bolja od nepremazanog papira, a to je važno jer prilikom ljepljenja presvlake na ljepenuku može doći do pucanja papira. Gramature koje se koriste kod presvlake se kreću oko 150 g/m<sup>2</sup>, dok se za omot mekog uveza koriste veće gramature, cca od 250 g/m<sup>2</sup> do 350 g/m<sup>2</sup>. Omoti i presvlake često sadrže elemente za postizanje efekata kao što su UV lakiranja i tisak folijom različitih boja, ali najčešće se koristi zlatna folija.
- III. **Ljepenka** – kod odabira ljepenke nema određenih pravila, to isključivo bira kupac po svojim željama. Ljepenka se izražava u milimetrima što predstavlja debljinu ljepenke.
- IV. **Predlist/zalist** – lijepi se na prvu stranu knjižnog bloka i ljepenuku, time je knjiga spojena u cjelinu. Papir koji se koristi je malo veće gramature nego papir korišten za knjižni blok. Zbog estetike je poželjno da papir za P/Z bude iste vrste kao i KB.

## 2.2. Kalkulacija

Kada se formira cijena nekog proizvoda naravno da se to ne radi iz glave, pogotovo kad se radi o nekom zahtjevnijem proizvodu kao što je knjiga. Kalkulacija se radi u programu koji poduzeće koristi i uvrštava se sav materijal i svi strojevi koji su potrebni

za izradu proizvoda. Količina materijala i vrijeme predviđeno kalkulacijom preračunava se na temelju važećeg normativa za utrošak materijala i vremena na pojedinim strojevima i ručnom radu ukoliko postoji. Kada se šalje upit u više poduzeća cijena može, ali i ne mora varirati, sve ovisi od poduzeća do poduzeća i njihovim mogućnostima.

Na cijenu utječe:

- **Materijal** – ako se radi o manjem poduzeću, koji ima manji opseg posla, ne isplati se naručivati papir, ljepilo ili neki drugi materijal ako nisu sigurni da će i taj materijal potrošiti, stvara preveliki trošak, dok će poduzeća koja imaju ugovore, stalne kupce i kontinuirano prate godišnju potrošnju svih materijala naručivati materijal u količinama dovoljnu za kvartalne ili polugodišnje količine i držati u skladištu sve dok se ne potroši. S obzirom na veću naručenu količinu, nabavna cijena je manja, time je i manja cijena po arku što rezultira konkurentnošću na tržištu.
- **Strojni park** –kao što je prethodno spomenuto, knjiga prolazi kroz mnogo faza, odnosno strojeva. Pa tako s obzirom na mogućnosti pojedinog poduzeća ovisi cijena. Što više faza može odraditi poduzeće, to će biti i konkurentniji. Ukoliko poduzeće nema mogućnosti odraditi dio faze, na isti način kako klijent šalje upit poduzeću (dobavljaču), tako to isto poduzeće šalje upit u drugo poduzeće za koje zna da ima mogućnosti odraditi tu fazu. Najčešće se šalje u više poduzeća i odabire se najjeftinija varijanta. Uz pretpostavku da cijena utječe na kvalitetu proizvoda treba voditi računa o više faktora. Tako da se ne gleda samo cijena usluge, već i efikasnost, odnosno brzina isporuke i kvaliteta.
- **Privilegije** –kako bi se održavao dobar poslovni odnos između poduzeća, tada si ista moraju uzajamno pomagati. Prednosti postoje kod stalnih kupaca, te se ona ogledaju u manjoj jediničnoj cijeni po proizvodu. Iako je cijena materijala fiksna, cijena rada je varijabilna te o tom faktoru odlučuje poduzeće koji proizvodi, a zauzvrat, poduzeće koje kupuje, tako stječe povjerenje. Tako i

kupac ima koristi od poduzeća - jeftinijom cijenom proizvoda i poduzeće od kupca – stalnim narudžbama.

Kada se skupe sve cijene materijala, strojeva i vanjskih usluga, tek tada se šalje ponuda potencijalnom kupcu.

### 2.3. Vanjske usluge

Rijetka su poduzeća koja imaju mogućnost izvršavanja apsolutno svih poslova unutar grafičke struke, stoga, potrebno je komunicirati i surađivati s ostalim poduzećima. Za izradu grafičkog proizvoda važno je znati sve parametre proizvodnje kako bi se i navedeni proizvod izradio i vidjelo da li se zamišljeni proizvod/posao uopće isplati raditi s obzirom na mogućnosti proizvodnje. Ukoliko poduzeće nema mogućnosti izrade zamišljenog proizvoda šalju se upiti u druga poduzeća, takozvane *vanjske usluge*. Kao što je već navedeno, postupak je isti kao kad klijent traži gotov grafički proizvod pa šalje upit u tiskaru, samo što je u ovom slučaju poduzeće koje traži vanjsku uslugu kupac, a poduzeće koje će odraditi posao prodavač. Ponuda koja se prihvaća ne temelji se samo na cijeni, ponekad će neki posao biti jeftin i loše kvalitete, skup i kvalitetan i ono najbolje, ali najrjeđe jeftino i kvalitetno. Sve ovisi o tome kako je kupac zamislio gotov proizvod, a na temelju prijašnje suradnje, da li iz vlastitog iskustva ili konzultiranja s kolegama bira se poduzeće koje će odraditi posao tiskari.

Do slanja upita u druga grafička poduzeća dolazi zbog:

- **Nemogućnosti** – poduzeće nema stroj za izradu pojedine faze. Npr., šivačicu, UV lakiranje, itd.
- **Kapacitet** – nerijetko se događa da neki posao treba hitno odraditi, naravno ukoliko je to stalan i pošten klijent izlazi se u susret. U takvim slučajevima, kombiniraju se slobodni strojevi i obrađuje se maksimum, ono što se može odraditi u vlastitom poduzeću, a sve ono što se ne može šalje se *van*, odnosno u druga poduzeća. Zbog toga je bitno zadržavati dobre odnose s drugim

poduzećima, jer kako vi radite uslugu svojem kupcu i *ubacujete* njihov proizvod u proizvodnju, tako drugo poduzeće vama radi uslugu i *ubacuje* vas.

- **Kvar** – strojevi su skupi i ne kupuju se često, zbog toga ih je potrebno servisirati kako je propisano. No, nažalost, tiskare se često ne drže tih pravila, jer se stvara trošak, odnosno strojevi stoje i ne stvaraju profit. Zbog toga dolazi do kvarova te se takve situacije ne mogu se predvidjeti i opet su potrebne usluge drugih poduzeća.

Primjer upita za sabiranje, šivanje i uvez:

Poštovani xy,

Molim Vas cijenu sabiranja, šivanja te tvrdog uveza knjige sljedećih specifikacija:

Format: 20 x 25 cm

Naklada: 1.000 kom

Opseg: 256 str. + P/Z

Uvez: tvrdi uvez, zaobljen hrbat

Materijal: - KB: Kd 115 g/m<sup>2</sup>

- P/Z: Kd 150 g/m<sup>2</sup>

- Presvlaka: 150 g/m<sup>2</sup>

- Ljepenka: 2.2 mm

Knjiga se sastoji od 16 KA od 16 stranica.

X dostavlja savijen KB, plastificiranu i izrezanu presvlaku, izrezan i savijen P/Z i izrezanu ljepenkku.

Y radi uslugu sabiranja, šivanja i tvrdog uveza.

Unaprijed hvala,

Osobni podaci,

Poduzeće

Kada se odluči za poduzeće koje će odraditi posao, šalje se narudžbenica i dogovaraju se rokovi. Poduzeću je potrebna informacija kada će dobiti robu, zbog planiranja poslova u proizvodnji, a tiskari kao kupcu kada će dobiti gotov proizvod kako bi znao dogovoriti isporuku s krajnjim kupcem.

Slučajevi u kojima proizvod prolazi više faza *vani*, nego u vlastitom poduzeću su financijski neisplativa i dolazi do nepotrebnih komplikacija. Tada se ili kompletan posao odradi u drugom poduzeću, jer će poduzeće vrlo vjerojatno dobiti bolju ponudu ukoliko često međusobno surađuju, od nekog vanjskog kupca ili odbiti posao što se u današnje vrijeme ne preferira.

## **2.4.Ponude**

Nakon zaprimljenog upita od strane klijenta potrebno je formirati ponudu. Ponuda treba sadržavati podatke o poduzeću, napisane sve specifikacije koje je kupac zatražio i ne smije sadržavati nijedan podatak o proizvodu koji poduzeće neće uključiti/izvršiti, bilo da se radi o materijalu ili nekom od procesa kroz koji proizvod prolazi. Ukoliko neki parametri odskaču od zatraženog to je potrebno naglasiti kako bi kupac znao što će dobiti. Bilo bi poželjno da se klijentu vrati ponuda onog dana kada je zaprimljen upit ili ako nije u mogućnosti isti dan, tada se šalje u roku od 24 sata.

U slučaju da kupac traži neku vrstu materijala, npr.papira koji poduzeće nema u skladištu, tada mu se može ponuditi sličan papir koji zapravo vizualno izgleda isto i nema posebne razlike, ali smo dužni navesti promjenu.

Primjer: kupac traži papir za presvlaku knjige Kunstdruck 150 g/m<sup>2</sup>, a takav papir trenutno nema u skladištu i trebalo bi ga naručiti.Umjesto te gramature može se predložiti 145 g/m<sup>2</sup>, razlika je neprimjetna, a cijena po arku će biti jeftinija te samim time i ukupna cijena konačnog proizvoda. Premda je razlika neznatna, kupca se mora obavijestiti sasvakim nepodudaranjem zatraženog. Ukoliko se slaže s ponuđenim i naručuje proizvod kao takav treba i isporučiti. Ukoliko inzistira na Kunstdrucku 150

g/m<sup>2</sup>, tada se takav papir naručuje iz obližnje tvrtke, ali cijena po arku zasigurno neće biti ni slična papiru koji se nalazi u skladištu naručen u tonama.

Ponuda koja se šalje nije samo sigurnost kupcu da će dobiti ono što ponuda sadržava, već je i sigurnost poduzeću i sve navedeno u ponudi treba ispoštovati. Ljudi pokušavaju na različite načine doći do cilja, u ovom slučaju kvalitetnog, jeftinog i u najbržem mogućem roku isporučenog gotovog proizvoda. Pokušava se na različite prevare, stoga je vrlo važno napisati sve *crno na bijelo* i izbjegavati sučajeve *rekla-kazala* te se time zaštititi od kupca.

## **2.5.Narudžbenica**

Prije nego kupac pošalje narudžbenu ne smije se ništa poduzimati, sve dok kupac ne potvrdi poslanu ponudu od strane poduzeća. To znači da se slaže sa svim parametrima iz ponude, od materijala do cijene. Narudžbenica može biti u svakakvim oblicima, a jedna od najjednostavnijih je e-mailom poslano odobrenje.

## **2.6.Radni nalog**

Nakon što je kupac poslao narudžbenu otvara se radni nalog. Radni nalog je dokument koji sadrži sve potrebne informacije o proizvodu, te je koncipiran tako da svaki djelatnik tvrtke zna točno kakav je proizvod te kroz koje faze prolazi. Radni nalog sadrži informacije o:

- Datumu otvaranja radnog naloga ( RN)
- Nakladi (količina)
- Ime odgovorne osobe - osoba koja vodi otvoren RN
- Papiru od sirovog formata do formata u kojem odlazi u tisak
- Tisku – vrsta tiska (jednostrano, obostrano) te koliko boja sadrži, ako sadrži posebne boje (Pantone) potrebno je navesti koju

- Doradnim procesima (savijanje, sabiranje, rezanje, plastificiranje, ljepljenje, pakiranje...), u kojim formatima se odrađuje pojedina faza
- Vrijeme - vrijeme potrebno za izradu, a preračunavaju se prema važećim normativu koji je napravljen prema tehničko-tehnološkim mogućnostima strojeva
- Materijal koji je potreban za izradu gotovog proizvoda (vrste papira, boje, količina i formati ploča...), određen prema normativu utroška materijala
- Informacije –bilo kakve informacije koje odskaču *oduoobičajenog*.
- Cijena proizvoda
- Datum isporuke
- Mjesto isporuke
- Kontakt kupca – u slučaju da dođe do komplikacija, ukoliko odgovorna osoba nije dostupna da netko iz poduzeća može kontaktirati klijenta

Svaka faza rada potrebna za izradu proizvoda mora biti definirana na radnom nalogu i mora se odraditi da bi se postigla kvaliteta tražena od kupca. Radni nalog i ponuda (koja je napravljena na temelju kalkulacije) kod konačnog obračuna radnog naloga, ne bi se smjele razlikovati jer bi to značilo da netko nije dobro odradio svoj posao. Izostavljanjem elemenata kod izrade kalkulacije ili upisivanja u radni nalog, proizvodnja ne bi bila u mogućnosti napraviti traženi proizvod, odnosno radila bi ga s odstupanjem. Odstupanja su moguća ili u radu ili u materijalu i na taj način nastaje negativna komercijalna razlika, odnosno nastaje minus po radnom nalogu.

Proizvod se isporučuje na dan koji je prethodno dogovoren i rokove isporuke izuzetno je važno poštivati. Radi lakšeg praćenja, da bi expedit znao kada koji proizvod treba isporučiti, osim što piše na radnom nalogu, upisuje se i u knjigu isporuke. Upisuje se broj radnog naloga, kupac, mjesto isporuke, datum, a ukoliko kupac zahtijeva i određeno vrijeme isporuke. Na taj način expedit planira kako i kada će koji proizvod isporučiti.



## 2.7.Priprema

Grafička priprema je važan i odgovoran dio stvaranja knjige koju je potrebno napraviti prije samog procesa tiska. Grafička priprema uključuje unos i prijelom teksta, obradu slika, montažu fotografija, korekture i lekturu. Da bi priprema bila kvalitetno obrađena potrebno je znanje na području tiska, dorade te poznavanje karakteristike materijala (materijal kojim se tiska i na koji se tiska) koji se koriste prilikom otiskivanja.

Obrada slike uključuje više parametara, a ovisi o tome što se želi dobiti. Slika ili informacija prolazi više transformacija i prilikom svake transformacije dolazi do gubitaka u odnosu na original. Prvi gubitak javlja se digitalnim zapisom, jer fotoaparat ne može u potpunosti prenijeti informaciju iz okoline. Nakon zapisa u fotoaparatu, slika se prebacuje u računalo gdje dolazi do druge transformacije jer se prostor boja u fotoaparatu i računalu može razlikovati. Slika na monitoru je u RGB-u, stoga potrebna je pretvorba u CMYK prostor boja. Nakon obrade slike stvara se zatvoreni PDF dokument i kao takav šalje se na rastriranje u RIP uređaj. Ripanje služi za predprocesiranje separacija boja za izradu ploča (tiskovne forme). Rastriranjem opet dolazi do gubitaka jer se prenosi samo dio informacije, odnosno definirani broj, veličina i oblik rasterskih elemenata. Ripani file se s računala koje je povezano s uređajem, CtP-om (*eng. Computer to Print*) ispisuje na ploče i dobivaju se gotove tiskovne forme. Slika koja se nalazi na tiskovnoj formi, pomoću boje prenosi se na ofsetni cilindar i tek onda na tiskovnu podlogu-papir.

Elementi obrade slike prije tiska:

- **Rezolucija** – rezolucijom se može definirati kvaliteta slike, a predstavlja niz elemenata, piksela. Definira se kao broj piksela po jediničnoj dužini, a to u praksi znači *dpi* (dot per inch), gdje piksel predstavlja *dot*, a jedinična dužina anglosaksonska mjera *inch*. Rezolucija slika za većinu tiskarskih tehnika mora biti minimalno 300 dpi, osim kod tiska na nekvalitetne tiskovne podloge gdje može biti manja. Primjer je revijalni tisak gdje se je rezolucija 150 dpi.

- **CMYK prostor boja** –sliku na monitoru koja je u RGB-u potrebno je prije obrade pretvoriti u CMYK prostor boja, što je moguće samo ako je u sustavu pravilno podešen *color management*. Kada se slike ne bi prebacile u CMYK prostor, rezultat otisnute slike u RGB-u bio bi nepravilna transformacija boja.
- **Korekcija tonova i kontrasta**- korekcija se radi kada se ne zna prirast rasterskih vrijednosti. Prirast može biti pozitivan ili negativan. Kod negativnog prirasta dolazi do smanjenja rasterskog elementa, a kod pozitivnog do povećavanja rasterskog elementa i kao takav se najčešće pojavljuje. Zbog povećavanja rasterskog elementa, odnosno pozitivnog prirasta, otisnuta slika djeluje tamnije u odnosu na sliku na monitoru. Da bi se prirast izbjegao potrebno je znati prirast strojeva, a to se rješava mjerenjima i kalibracijom, i prilikom obrade slika njihovom posvjetljavanjem. Prirast posebno dolazi do izražaja kod manje kvalitetnih tiskovnih podloga i kod tehnika gdje se ne može postići kvalitetna reprodukcija.
- **Korekcija boja** – najčešće se primjenjuje kod ofsetnog tiska s obzirom da se koriste tekuće boje koje su upojne i u kontaktu s upojnom podlogom dolazi do penetracije bojila u tiskovnu podlogu. Penetracijom boja gubi intenzitet i potrebno ju je pojačati.
- **Izoštavanje** – slika prikazana na monitoru nije ista kao i otisnuta slika. Razlog tome je intenzitet svjetla s monitora, koji je veći jer nema reflektirajući izvor svjetla kao tiskovna posloga, otisak. Promatranu sliku na monitoru ljudsko oko doživljava oštrije nego sliku s otiska. Zbog toga se slika umjetno izoštrava prije otiskivanja, do one granice gdje oštrina ne utječe na ostale karakteristike slike smanjujući njezinu kvalitetu.

Kada priprema (PDF file) nije zadovoljavajuća i kao takva ne može u tisak, potrebno je kontaktirati klijenta da modificira ono što je potrebno ili poduzeće ako ima mogućnosti, i izraditi odgovarajuću pripremu.

## 2.8.Mjere zaštite od klijenta

Problemi vezani uz dobavljača prema klijentu mogu nastati u više segmenata. Najčešće su slijedeći:

- **Izrada proizvoda prema definiranom zahtjevu kupca** (mora postojati potpisana dokumentacija od strane kupca).

Pod dokumentacijom kupca smatra se njegova narudžba i dokumentacija vezana uz kvalitetu proizvoda. Dokumentacija proizvoda može biti potpisani otisak, potpisani color-print, maketa proizvoda, uzorak od drugog dobavljača i sl. U ovom slučaju za knjigu radi se maketa (probni otisak u originarnom formatu), kojom ne samo da se štiti poduzeće od klijenta, već može poslužiti i kao kontrola poduzeću da bi se vidjele moguće pogreške. Tako je primjerice kod knjige važno da li su stranice pravilno raspoređene (impozicija). Probni otisak se savije i dobije se maketa koja služi kao predložak. Sva dokumentacija (narudžbenica i probni otisak), zajedno s radnim nalogom se šalje u proizvodnju i njom se služe u procesu tiska i dorade kao predloškom za kvalitetu koju treba postići. Odstupanja od zadane kvalitete mogu rezultirati reklamacijom, što nije u interesu nijedne strane. Dokumentacija vezana uz tehničko-tehnološki proces izrade proizvoda čuva se u radnom nalogu prema normama do 3 godine, odnosno, do vremena egzistiranja proizvoda na tržištu.

- **Naplata**

Naplata je definirana kod samog prijema narudžbenice od strane kupca, na temelju poslanih ponuda dobavljača. Za problematične kupce osiguravaju se dodatni načini naplate. Vrlo je važno voditi i arhivirati dokumentaciju jer gubitak dokumenta može dovesti dobavljača do situacije nemogućnosti zaštite vlastitih interesa.

Najčešće vrste plaćanja su:

- rok plaćanja 30 dana
- ugovorom: rok plaćanja 60 dana
- kompenzacija

- cesija
- avansno plaćanje, itd.

## 2.9. Proizvodnja

### 2.9.1. Tisak

Ofsetni tisak je indirektna tehnika tiska i dominantna tehnika tiska kada se radi o većim nakladama, te je najbolji omjer kvalitete i cijene. Tako se knjige, osim ako nije naklada svega nekoliko komada, otiskuju *u ofsetu*. Ofsetni strojevi imaju veliki raspon formata, od najmanjih (A4) sve do velikih (A0 i više), pa s obzirom na mogućnosti tiskare i postojeći strjni park otiskuje se knjiga u maksimalnom formatu. Maksimalan format je poželjan iz razloga što se time može jednim prolazom otisnuti više stranica čime smanjujemo broj tiskovnih formi – ploča. Ukoliko je knjiga u koloru (pretpostavka je samo CMYK), tada treba za svaku boju jedna ploča što znači četiri boje po arku.

Primjer:

Opseg knjižnog bloka knjige je 152. stranice, a tisak je 4/4. U stroj ulazi format papira koji može otisnuti 16 stranica. To znači da je ukupno 9 araka po 16 stranica i 1 arak od 8 stranica, no to ne znači da će se otisnuti arak od 8 stranica, već će se uz duplo manji broj ploča otisnuti dva arka od 8 stranice, što se zove arak na okret. Tako ukupan broj ploča iznosi:

$$\text{I. } 9 * 4 * 4 = 144 \text{ ploče}$$

$$\text{II. } 1 * 4 = 4 \text{ ploče}$$

$\Sigma$  148 ploča za knjižni blok

U I. slučaju se jednom množi s četiri za prvu stranu arka, stranu A (*eng. Front*), a drugi puta za drugu stranu, stranu B (*eng. Back*).

U II. slučaju se samo jednom množi jer je arak na okret. Arak na okret je arak kojemu su prva i druga strana (*front* i *back*) isti. Stoga je potrebno svega četiri ploče da bi se otisnuo cijeli arak.

Važno je napomenuti da ukoliko se radi o knjizi mekog uveza, i njezine su korice od nekog polukartona, čija površina nije ista s jedne i druge strane, zbog prevelike razlike u otisnu nije moguće otisnuti arak na okret.

Tiskovna forma kod ofsetnog tiska najčešće predstavlja ravna, fleksibilna aluminijska ploča. Aluminij s kisikom stvara aluminijev oksid i površina kao takva poprima hidrofilna svojstva, dok kopirni sloj poprima oleofilna svojstva. Hidrofilni elementi su zapravo slobodne površine, a kopirni sloj tiskovni elementi. Nakon postavljanja ploča na tiskovne jedinice, kroz temeljni cilindar na kojoj se i nalazi tiskovna forma, prvo prolazi sustav valjaka za vlaženje, gdje se otopina na vlaženje prenosi na slobodne površine. Vlaženjem se sprječava prihvaćanje bojena slobodne površine i tek tada prolazi sustav valjaka za obojenje, gdje se boja prihvaća samo na tiskovne elemente. Nakon dobro razribane i nanešene boje na tiskovne forme kreće proces otiskivanja.

Još prilikom kalkuliranja, važno je uzeti u obzir dodatak, kojim se osigurava pokriće naklade. Nažalost, još nijedan stroj (osim digitalnog), neće odmah reproducirati kvalitetan otisak. Količina dodatka ovisit će o stroju, broju aktivnih tiskovnih jedinica, vrsti papira i na kraju iskustvo.

Na brzinu otiskivanja najviše utječe vrsta tiska (da li je jednobojan ili višebojan), što je više ploča to će brzina otiskivanja biti manja. Na brzinu tiska ne utječe samo vrsta tiska, već i vrsta ulaznog materijala, tiskovne podloge, te će veća gramatura također smanjiti brzinu tiska.

Kao što je već spomenuto, plošni tisak je indirekta tehnika tiska. Indirektnost joj daje ofsetni gumeni cilindar koji je prijenosnik bojila s tiskovne forme na temeljnom cilindru, na tiskovnu podlogu na tiskovnom cilindru. Prilikom tog svakog prijenosa dolazi do transformacije, odstupanja od originala. Kao što je prethodno spomenuto višetonska slika se sastoji od niza točkica promjenjive veličine – rastera. Raster je sredstvo kojim se vrši rastriranje, a rezultat su sitni rasterski elementi, koji zbog tromosti ljudskog oka omogućuju višetonsku reprodukciju. Rasterski elementi mogu se razlikovati po obliku, veličini i međusobnoj udaljenosti, te se upravo rasterom na temelju navedenih parametara definira finoća ili linijatura, ovisi o vrsti rastera. Veće

točkice se koriste za tamnije, gušće tonove slike, dok se manje točkice koriste za svjetlija područja.

### 2.9.2. Raster

Dvije osnovne skupine rastera:

- **Amplitudno modulirani raster**

Takva vrsta rastera temelji se na promjeni veličine rasterskog elementa uz konstantan razmak. Ako se kao rasterski element uzme točkica, tada se rastertonska vrijednost (RTV) izražava kao količnik površine koju zauzimaju rasterske točkice unutar četiri točkice koje tvore kvadrat i ukupne površine, taj rezultat se pomnoži sa 100 i dobiva se rezultat u postocima.

Prednost amplitudno moduliranog rastera je reproduciranje skoro cijelog raspona rastertonskih vrijednosti, zbog toga je korištenje veoma rasprostranjeno, no postoje i mane, a to je nemogućnost reproduciranja sitnih detalja.

Pravilan raspored kuteva rastera omogućuje kvalitetu reprodukciju i sprječava pojavu koja se naziva *moare*. Najkontrastnija boja stavlja se po 45° (crna), druge dvije najkontrastnije (cijan i magenta) stavljaju se pod 30° u odnosu na najkontrastniju, crnu. Žuta je najmanje kontrastna pa se stavlja pod 0°, odnosno pod 15° u odnosu na drugu najkontrastniju. Takvo pravilno podešavanje kuteva djelomično osigurava kvalitetnu reprodukciju, a pod povećalom se uočava, ukoliko je pravilan raspored, takozvana *pojavarozeta*.

- **Frekventno moduliran raster**

Kod frekventno moduliranog rastera osjećaj tonaliteta dobiva se promjenom udaljenosti između rasterskih elemenata i konstantnom veličinom. Za razliku od amplitudno moduliranog rastera, gdje reprodukcija finih detalja nije moguća, kod ove vrste rastera to nije slučaj. Problemi koji se javljaju prilikom korištenja ovakvog tipa rastera jest kod reprodukcije motiva koji se sastoje od jednoličnih površina i pojava prirasta RTV koja je učestalija kod malih rasterskih elemenata.

- **Hibridni raster**

Hibridni rasteri su kombinacija amplitudno i frekventno moduliranog rastera, uz mogućnost promjene oblika.

- **Raster s modulacijom obojenja**

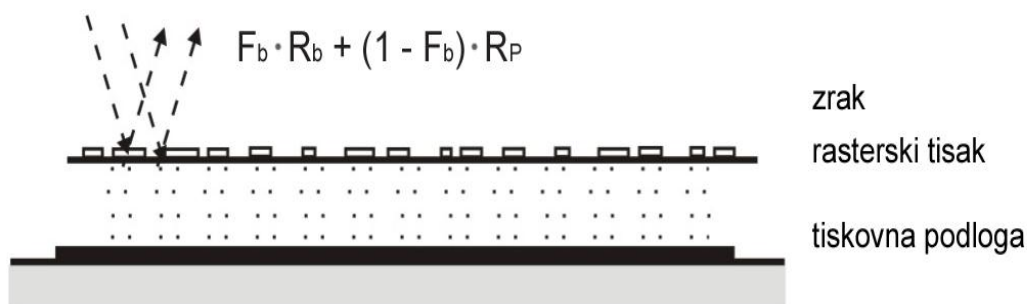
Jedino ovakva vrsta rastera omogućuje različito obojenje na pojedinim rasterskim elementima. Koristi se kod tehnike bakrotiska ili u nekim digitalnim tehnikama.

### **2.9.3. Deformacije rasterskih elemenata**

Murray-Daveisonov model predstavlja jedan od modela za teorijsko mjerenje refleksije monokromatske svjetlosti s rasterske slike. Za vrijeme izrade tiskovne forme dolazi do promjene u veličini rasterskog elementa, odnosno dolazi do povećanja stvarnog rasterskog elementa. Ova pojava zove se optički prirast rasterskog elementa. Prirast rasterskog elementa može utjecati na tonske vrijednosti stvarne slike. Postoji još jedna vrsta prirasta, a to je mehanički prirast do kojeg dolazi penetracijom bojila unutar papira, što će biti naknadno objašnjeno. Murray je bio prvi koji je objavio model za predviđanje rastertonske slike. Model se bazira na metodi linearne regresije, odnosno parametri jednadžba namještaju se po eksperimentalnim podacima. Početna pretpostavka modela je da nema refleksije svjetlosti na podlozi (papiru) u horizontalnom smjeru, zbog dimenzija papira u istom smjeru.

Njegova jednadžba za reflektanciju svjetlosti s površine glasi:

$$R_{\lambda t} = F_b R_b + (1 - F_b) R_p$$



Slika 1. Reflektancija s monokromatske rasterske slike

U toj jednadžbi:

**$R_{\lambda t}$**  predstavlja teoretsku procijenjenu reflektaciju rasterske slike

**$F_b$**  predstavlja koeficijent podloge kojim se izražava postotna pokrivenost iste (rastertonska vrijednost-RTV)

**$R_b$**  predstavlja spektralnu reflektaciju 100% obojene podloge

**$R_p$**  predstavlja spektralnu refleksiju neobojenog dijela papira

Ukoliko se otiskuje sa tiskovnom formom koja predstavlja metalnu rastriranu podlogu, ovisno o gustoći rasterskog elementa, možemo određivati pokrivenost tiskovne podloge. Promatrajući čisti papir, koeficijent  $F_b$  jednak je nuli, što znači da u jednadžbi nestaje umnožak  $F_b$  i  $R_b$  i ukupna refleksija dolazi samo od papira. Suprotno za potpuno obojenu podlogu,  $F_b$  bio bi jednak jedinici i refleksiju dolazi od bojila. Što znači da se prema Murray-Daveisonovu modelu predviđa samo refleksija u vertikalnu smjeru i to od podloge i bojila.

Pošto je podloga rastrirana, ima ograničen broj mjesta koje može zauzeti bojilo, prema tome ne dolazi do potpune refleksije samo od bojila, već će i dio upadne svjetlosti koje zaobiđe bojilo reflektirati od papira i stvoriti privid povećanja rasterskog elementa. Pošto vrijedi zakon očuvanja energije, ukupna energija koja je došla na rastersku sliku od fotona, podijelila se na energiju predanu bojilu, te papiru jer je došla do njega. Iz toga proizlazi da rasterski elementi slabijim intenzitetom zbog predaje energije papiru. To u globalu može dovesti do nekvalitetne reprodukcije.

Kada se usporede eksperimentalni podaci s teorijskim izračunom  $F_b$  koeficijenta, iz Murray – Daveisove jednadžbe se može vidjeti povećanje rasterskog elementa. Kada bi



se preračunalo svjetlo iz svih smjerova, model bi trebao biti točan, međutim ako se pokrivenost računa iz jednadžbe, predviđena refleksija s rasterske slike konstantno je veća od izmjerene refleksije.

No ipak većina modernih digitalnih denzitometra koristi Murray – Daveisov model kao softversku osnovu za procjenjivanje pokrivenosti, odnosno očitava se ukupni prirast rasterskog elementa (uz zamjenu procjene vrijednosti ukupne reflektancije sa rasterske slike sa izmerenom).

Murray – Daveisova jednadžba ima praktičnu primjenu koja se reprezentira kao software, odnosno matematička jednadžba po kojoj će algoritam u mikrokontroleru u uređaju uspoređivati vrijednosti refleksije svjetlosti sa rastrirane slike, sa eksperimentalnim rezultatima koje će uređaj također mjeriti. Isti će nam uređaj pomoći u industriji tiska, jer nam ona predstavlja automatizaciju proizvodnog procesa i uštedu vremena. Uređaji koji se najčešće koriste su denzitometri, kolorimetri te spektrofotometri. Denzitometar je uređaj koji mjeri faktor refleksije ili transmisije, odnosno omjer između upadnog svjetla usmjerenog na uzorak ili propuštenog svjetla koji dođe do fotoćelije u uređaju. Na osnovu dobivenih informacija, denzitometar izračunava optičku gustoću ( $D$ ), u obliku dekadskog logaritma omjera spektralne refleksije neobojenog dijela papira, te spektralne refleksije rasterske slike. Pri mjerenju boja koriste filtere (definiranih karakteristika) komplementarne boje čije se gustoće mjere. Nadalje, uređaj koji mjeri tristimulusne vrijednosti boja (na način sličan ljudskom doživljaju boja), u pravilu podešenom prema krivulji standardnog promatrača, što znači da mjeri razliku u nijansama, odnosno tonovima boje, zove se kolorimetar. Uređaj koji mjeri promjene u refleksiji, transmisiji ili zračenju u intervalima, duž valnih duljina vidljivog spektra zračenja zove se spektrofotometar.

Geometrijska deformacija ili mehanički prirast jest posljedica mehaničkih djelovanja za vrijeme i nakon tiska. Neusklađenost obodnih brzina cilindara dovodi do lošeg prijenosa rasterskog elementa na tiskovnu podlogu, zbog toga je važno držati se propisanih pravila propisanih od strane proizvođača. Do različitih obodnih brzina može doći zbog nepravilno podešenim pritiskom između podloge i gumene navlake, te zbog korištenja pogrešne debljine gumene navlake. Zbog toga, prije samog procesa otiskivanja potrebno je podesiti sve parametre kako bi se dobio maksimalno kvalitetan otisak. Do deformacije rasterskog elementa može doći već i na gumenom cilindru ukoliko nije

pravilno definiran tehnološki prostor. Promjena radijusa temeljnog cilindra rezultira bržim ili sporijim okretanjem od obodne brzine temeljnog cilindra i rasterski element postaje veći.

Do deformacije dolazi uslijed:

- **Smicanja** – gdje rasterski element postane izdužen u jednom smjeru, u smjeru tiska. Uzrok smicanja je najčešće različita obodna brzina temeljnog, ofsetnog i tiskovnog cilindra, a pojavljuje se uslijed istrošenosti ili nepravilnog postavljanja ofsetne gume ili radi neispravnosti stroja.
- **Dubliranje** – kod ovakve deformacije element također postaje izdužen u smjeru tiska, ali trag koji ostavlja je manje gustoće obojenja. Do dubliranja dolazi kada ofsetna guma nije dovoljno nategnuta ili kada su nepravilne vrijednosti ispod gumene navlake.
- **Razmazivanje** – se ne pojavljuje za vrijeme tiska, već nakon tiska kada dođe do pojave struganja nekih dijelova stroja ili poleđine tiskovnog materijala koji nadolazi. Razmazivanje se pojavljuje uslijed kontakta stroja i svježe otsnutog arka ili kod višebojnog tiska, kada je toliko bojila da papir više nema kapacitet za adsorbiranje neku količinu bojila.

#### 2.9.4. Kontrola kvalitete tiska

Osim deformacije rasterskih elemenata, do deformacije dolazi i za vrijeme tiska. Kako bi se postigla maksimalna kvaliteta reprodukcije postoje alati koji omogućuju i olakšavaju vođenje tiska. Ti alati nazivaju se kontrolni stripovi, a svrha im je ustanoviti probleme do kojih je došlo prilikom tiska. Određuju se pomoću uređaja, denzitometrijskim ili spektrofotometrijskim metodama ili vizualno, ovisi o kojim stripovima je riječ. Malih su dimenzija, stoga moguće ih je smjestiti bilo gdje na arak, najčešće budu uz rub koji se kasnije ionako reže.

Tako postoje *signalni* i *mjerni stripovi*.

- **Signalni stripovi**

Baziraju se na vizalnoj procjeni deformacije, a jedan od prvih sastoji se od niza linija pod određenim kutem (okomito, vodoravno, 45°) i na taj način se određuje smjer deformacije. Isto tako linije mogu biti usmjerene prema svim smjerovima, pomoću takvog stripa teško je odrediti smjer deformacije, ali je lako uočiti je li uopće došlo do deformacije. Osim stripova za određivanje geometrijske deformacije, postoje i stripovi za određivanje vrijednosti deformacije rasterskog elementa. Takav strip se sastoji od dva dijela u kojem je jedan dio tekst *SLUR* pomoću kojeg se određuje smjer geometrijske deformacije i drugi dio sastoji se od deset polja unutar kojih se nalaze brojevi od 0 – 9 finijih linijatura od okoline, gdje svaki broj ima manju RTV od prethodnog broja. Ukoliko je postignuti kvalitetan otisak broj 3 se ne bi trebao vidjeti, dok se kod nekvalitetne reprodukcije ne vidi drugi broj i pokazatelj je prirasta rastertonskih vrijednosti.

Jedan od pokazatelja loše reprodukcije jest strip koji signalizira greške pasera. Ukoliko boje nalijegaju dobro jedna drugu uočava se jedan element, odnosno jedan crni križić. Kod deformacije vidi se odstupanje one boje kod koje je došlo do deformacije.

- **Mjerni stripovi**

Kontrola kvalitete kod mjernih stripova određuje se, kao što sam naziv kaže, pomoću mjerenja. Koriste se uređaji koji na mjerenim poljima dobivaju informaciju o boji. Prilikom samog tiska dolazi do promjene količine boje na valjcima, stoga je potrebno konstantno regulirati količinu bojila tako da podloga reflektira točan iznos određene spektralne energije. Jedino definiranjem optimalnog obojenja proces tiska postaje standardiziran i kao takav omogućuje kvalitetan proizvod. Mjerni stripovi mogu biti polja sa 100%-tnim rastertonskim vrijednostima koji služe za ustanovljavanje integralnih gustoća obojenja  $D_i$  te  $CIE L^*a^*b$  vrijednostiosnovnih boja. Na stripu se nalaze i polja s definiranim rastertonskim vrijednostima, a pomoći njih se može ustanoviti prirast RTV, relativni tiskovnikontrast, prihvaćanje boje, sivoća boje, efikasnost boje, pogrešku tona i kromatične koordinate sivog balansa.

### **2.9.5. Sušenje**

Za kvalitetan otisak, od velike važnosti je upravo sušenje boje, odnosno povezanost tiskarske boje s tiskovnom podlogom. Otisak mora biti otporan prema otiranju, brisanju i pritisku, što je u direktnoj vezi sa sušenjem boje. Boja se ne smije sušiti na valjcima za vrijeme tiska, ili za vrijeme kratkog mirovanja strojeva. Sušenje obuhvaća sve procese nakon prijenosa bojila na tiskovnu podlogu, te čvrstom vezom omogućuje nadolazeće doradne procese. Brzina sušenja ovisi o svojstvu sušivosti boje (vrsta i sastav veziva), upojnosti papira, debljini nanosa, konzistenciji boje, doziranju boje (ustroju), vlažnosti i temperaturi radne atmosfere.

### **2.9.6. Doradni strojevi**

Rijetko je slučaj da je knjiga *savršena* za proizvodnju. Pritom se misli da sirovi format kao takav ulazi u tiskarski stroj, a otisnuti arak na savijanje. Potrebne su obrade kako bi se arci prilagodili zahtjevima strojeva, od tiska do dorade. Cijena i vrijeme koje je potrebno za izvršavanje neke faze ovisi od poduzeća i njezinim propisanim normativima.

1. Brzorezač je stroj koji se prvi koristi u doradnim procesima (ukoliko proizvod zahtijeva). Ne služi samo nakon otiskivanja kako bi se obrezali ili razrezali arci, već je i prije samog procesa tiska potrebno razrezati arak ukoliko je format papira koji ulazi u stroj, manji od sirovog formata. Obrezivanje araka vrši se kada su stranice minimalne neobrezane veličine (MNV) međusobno u dodiru, te je potrebno ukloniti ostatak. Stoga, reže se arak sa svih strana oko 3 mm od linije MNV ili na liniju MNV. Pored obrezivanja, moguća je i faza razrezivanja kod koje se arak reže najčešće na pola (ili više puta, ovisi o obradi RN). Razrezivanje se radi kada je na tiskovnom arku smješteno više knjigoveških araka ili kada se otisnuti arak u tom formatu kojem je otisnut ne može savinuti zbog gramature. Prilikom rezanja araka na brzorezaču bitno je držati se

redosljedna rezanja, a to omogućuje uložni kut (UK) koji *spaja* bočnu i čeonu marku.

2. Savijačica je stroj pomoću kojeg se otisnuti i obrezani/razrezani arci savijaju svaki zasebno. Kao i kod brzorezača, potrebno je znati gdje se nalazi uložni kut radi pravilnog savijanja araka. Savijanje se obavlja pomoći *noža ilidžepa*, ovisno o konstrukciji stroja. Maksimalan broj araka, osim o samoj mogućnosti stroja ovisi i o gramaturi papira. Što je veća gramatura to je maksimalan broj stranica koji se može saviti manji.

Savijanje po gramaturama bez prethodne perforacije:

- do 90 g/m<sup>2</sup> max 32 str.

- do 130 g/m<sup>2</sup> max 16 str.

- do 150 g/m<sup>2</sup> max 8 str.

- veće gramature savijaju se po 4 str.

Za veće gramature, naprimjer korice za meki uvez prilikom savijanja pucaju, pa radi sprječavanja potrebno je takve papire/polukartone plastificirati i bigati.

Savijanje može biti simetrično i asimetrično gdje je prilikom zadnjeg savijanja jedna strana kraća od druge, a koristi se kod šivanja koncem ili žicom radi lakšeg razdvajanja arka prije umetanja na sedlo i naziva se savijanje *s repom*.

3. Sabiranje dolazi nakon što su svi arci savinuti. Moguće je sabirati arak na arak što se radi kod šivanja koncem ili žicom, i arak na arak kod ljepljenog uveza. Kada je broj knjigoveških araka knjige veći od broja *čelija* koje posjeduje stroj, tada knjigu nije moguće sabrati u jednom *prolazu* i potrebno je napraviti odgovarajući broj *prolaza* što smanjuje brzinu i povećava cijenu proizvoda. Najčešće strojevi posjeduju 8 ili 16 čelija i velika im je prednost što se mogu nadograđivati. Ukoliko knjiga zahtijeva više prolaza, sabrani djelovi se spoje i tvore knjižni blok (KB).
4. Ljepljenje, što se još i naziva *bindanje* kod mekog uveza radi se na strojevima kod kojih se s jedne strane ulažu omoti, a s druge knjižni blok. Često se i susreće

s izraznom *frezano*, iz razloga što se hrbat hrapavi (freže) kako bi ljepilo lakše ušlo i tako čvrsto spojilo KB i omot.

5. Trorezač je posljednji u fazi izrade knjige mekog uveza. Knjiga se obrezuje sa svih strana, osim strane uveza, a kada omot knjige sadrži klapne tada se vanjski rub obrezuje prije *bindanja*. Izuzetno je važno da su noževi dobro naoštreni kako bi rez bio ravnomjeran.

Za tvrdi uvez potrebne su još i faze:

1. Šivanje se radi nakon sabiranja, kao što je spomenuto potrebno je savijanje s *repom* kako bi arak sjeo na sedlo. Igla prvo probija hrbat, a zatim se arci povezuju koncem u knjižni blok. Kod tvrdog uveza, odnosno šivanja dolazi do povećanja hrpta zbog konca, zbog toga je važno napraviti odgovarajuću pripremu za presvlaku. Najsigurnije je kada se prvo izmjeri hrbat i tek tada priprema presvlake kako ne bi došlo do pomaka, u najgorem slučaju teksta na hrbat.
2. Gaza i krep papir koriste se zbog svoje rastezljivosti, a svrha nije samo estetski (sakriti konac) i stavljanje kapitalne vrpce, već i radi ojačavanja hrpta. Najčešće se radi strojno rezanjem role materijala na željenu dimenziju nakon nanosa ljepila.
3. Ljepljenje predlista i zalista radi se kako bi se KB i korice povezale u cjelinu, ali i kako bi se prekrio spoj ljepenke i presvlake, nakon čega se KB obrezuje.

## **2.10. Isporuka**

Rok isporuke i kvaliteta robe isporučena u traženom roku preporuka je svakom poduzeću radi dobivanja budućih narudžbi. O poštivanju rokova ovisi mnogo toga, a započinje samom organizacijom u poduzeću. Pod organizacijom podrazumijevaju se dužnosti koje svaki zaposlenik mora odraditi od momenta zaprimanja narudžbe. Kako je važno da se narudžba, odnosno radni nalog što prije proslijedi u proizvodnju u kojoj ima najviše faza rada, pa prema tome proizvodnji i treba najviše vremena. Važno je i provjeriti skladište materijala da se vidi da li je određeni materijal na raspolaganju ili ga

treba naručiti, kako i faza provjere rješenja za izradu tiskovne forme. Ako je riješen materijal i priprema sljedeće što se provjerava je zuzetost kapaciteta u proizvodnji. To znači da svi sektori, odnosno odjel prodaje, nabave i proizvodnje što prije odreagiraju i daju rješenja u slučaju nekih problema, kako bi se ispoštovala želja kupca. Nažalost do kašnjenja može doći iz nekih opravdanih razloga kao što su kvarovi na stroju. U takvim situacijama dužnost je obavijestiti kupca o nastalom problemu i pokušati dogovoriti drugi rok.

## **2.11. Reklamacije**

Da bi se izbjegle reklamacije najvažnije je u prvoj fazi izrade proizvoda dobro definirati sve elemente proizvoda i dokumentirati kako bi svima u lancu bilo jasno što i kako treba raditi. U drugoj fazi, samu izradu proizvoda potrebno je kontrolirati i to prilikom svake faze, pa tako prije tiska obavezna je provjera pripremljenog materijala. Veliku pažnju potrebno je obratiti tokom tiska da naklada ne odstupa od odobrenog otiska i pojave nijansi. Tisak je je jedan od najčešćih uzroka reklamacija, iz tog razloga samo ispravna naklada u tisku smije u daljnji proces izrade proizvoda. Za kontrolu pojedine faze odgovorni su strojari koji rade na strojevima i voditelji smjena u radnim jedinicama tiska i dorade. Prije same isporuke naklada se dodatno prekontrolira radi sigurnosti da je gotov proizvod ispravno izrađen prema zahtjevima kupca i ostavlja se nekoliko primjeraka u radnom nalogu kao dokument što se napravilo i isporučilo.

Unatoč propisanim i uobičajenim načinima rada, nažalost dolazi do onog najgore, a to su reklamacije. Pošto u svim fazama procesa izrade proizvoda radi čovjek, ljudski faktor pogreške se ne može nikada isključiti. Zabune prilikom definiranja radnog naloga, poteškoće u radu na strojevima, samo stanje strojeva u smislu ispravnosti nešto je što se ne može nikad izbjeći u grafičkoj industriji. Upravo ti faktori dovode do reklamacija koje mogu biti riješene sljedećim načinima:

- Najblaže je samo upozorenje kupca da je došlo do nekih odstupanja
- Kupac nije zadovoljan, ali neće vratiti proizvod već traži smanjenje cijene, tj. bonifikaciju.

- Kupac ne želi proizvod i traži ponovnu izradu.
- Kupac ne želi proizvod, ni ponovnu izradu i traži drugog dobavljača – prekid suradnje.

Dobra dokumentacija i kontrola svih faza procesa izrade ključne su za izbjegavanje ovakvih situacija.



### 3. ZAKLJUČAK

Činjenica da se posluje s tvrtkama iz različitih industrija govori o tome da je posao zanimljiv, zahtjevan i dinamičan. Potrebno je biti spreman učiti o tehnološkim aspektima svake od tih industrija, jer samo ako se poznaje klijent i njegove potrebe mogu se pružiti prave usluge i napraviti ispravan proizvod. Osoba koja radi takav posao mora biti ambiciozna, kreativna, komunikativna i obavezno poznavati tehnološki postupak izrade proizvoda. Posao zhtjeva puno zalaganja i vremena. Pošto se svaki proizvod za koji postoji narudžba vodi zasebno po radnom nalogu, odnosno kao zaseban projekt, potrebne su određene menadžerske sposobnosti uz poznavanje tehnološkog procesa. Snalažljivost u slučaju bilo kakvih problema, bilo da se radi o komunikaciji sa klijentom ili problemom koji je nastao u proizvodnji također je jedna od osobina koju je poželjno posjedovati ako se radi taj posao. Motiviranost tim poslom potiče veću osobnu angažiranost, a s takvim stavom mogu se postići odlični rezultati.

Ukratko posao se radi po sljedećim fazama:

1. Definiranje proizvoda sa klijentom (vrsta proizvoda, količina, kvaliteta materijala, tisak i rok isporuke).
2. Osiguranje materijala – provjera skladišta, ukoliko nema potrebno je odmah naručiti kako bi stigao u što kraćem roku.
3. Otvaranje radnog naloga.
4. Obrada radnog naloga
5. Praćenje radnog naloga kroz proizvodnju po svim fazama izrade.
6. Kontrola isporuke

Prednosti posla su: - direktan rad s ljudima iz radnih industrija

- poslovna putovanja
- poslovni kontakti tj. poznanstva
- edukacije
- stjecanje samopouzdanja

Mane su: - manjak slobodnog vremena

- stres

- strah od pogreške

## 4. LITERATURA

1. Igor Zjakić (2013.), *Tehničko uređivanje u procesu izrade knjige*, Zagreb.
2. Igor Zjakić (2007.), *Upravljanje kvalitetom ofetnog tiska*, Zagreb.
3. \*\*\* <http://www.istragrafika.hr/o-nama/kako-radi-prodaja.php>, 15.08.2015.
4. \*\*\*[http://repro.grf.unizg.hr/media/download\\_gallery/R1%20Vjezba2.pdf](http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/R1%20Vjezba2.pdf), 15.08.2015.
5. \*\*\*[http://materijali.grf.unizg.hr/media/susenje%20TB%20\[Compatibility%20Mode\].pdf](http://materijali.grf.unizg.hr/media/susenje%20TB%20[Compatibility%20Mode].pdf), 15.08.215.
6. \*\*\*<http://phy.grf.unizg.hr/pages/kolegiji/fizika-u-grafiC48Dkoj-tehnologiji/nastavni-materijali.php>, 9\_interakcija elmag zracenja I materije.ppt, 15.08.2015.
7. \*\*\*[http://eprints.grf.unizg.hr/2128/1/Z564\\_Martinac\\_Marijana.pdf](http://eprints.grf.unizg.hr/2128/1/Z564_Martinac_Marijana.pdf), 15.08.2015.
8. \*\*\*<http://gogss.hr/wp-content/uploads/2015/02/tiskovne-forme.pdf>, 15.08.2015.
9. \*\*\*[http://gogss.hr/wp-content/uploads/2014/05/grafi%C4%8Dka\\_tehnologija\\_drugi.pdf](http://gogss.hr/wp-content/uploads/2014/05/grafi%C4%8Dka_tehnologija_drugi.pdf), 15.08.2015.
10. \*\*\*[http://repro.grf.unizg.hr/media/download\\_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI%203.dio.pdf](http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI%203.dio.pdf), 15.08.2015.

## **5. POPIS SLIKA**

Slika 1. Reflektancija s monokromatske rasterske slike (str.18)