

# Termoskupljajuća ambalaža na primjeru vode Jamnica sansation

---

Krznar, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:561780>

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

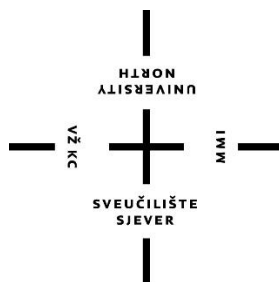
Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-21**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

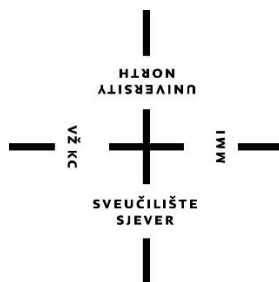
Završni rad br. 536/MM/2017

## **Termoskupljajuća ambalaža na primjeru vode Jamnica Sensation**

**Matija Krznar, 2098/601**

Varaždin, srpanj 2017. godine





# Sveučilište Sjever

**Multimedija, oblikovanje i primjena**

**Završni rad br. 536/MM/2017**

## **Termoskupljajuća ambalaža na primjeru vode Jamnica Sensation**

**Matija Krznar, 2098/601**

**Mentor**

**Doc.art. Robert Geček**

Varaždin, srpanj 2017. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za multimediju, oblikovanje i primjenu		
PRISTUPNIK	Matija Krznar	MATIČNI BROJ	2098/601
DATUM	03.07.2017.	KOLEGIJ	Ambalaža i pakiranje
NASLOV RADA	Termoskupljajuća ambalaža na primjeru vode Jamnica sensation		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Shrink sleeve packaging on the water Jamnica sensation example		

MENTOR	Robert Geček	ZVANJE	Doc.art.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof.dr.sc. Nikola Mrvac - predsjednik		
	2. izv.prof.dr.sc. Damir Vusić- član		
	3. doc.art. Robert Geček - mentor		
	4. izv.prof.dr.sc. Mario Tomiša - zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	536/MM/2017
------	-------------

OPIS

U ovom završnom radu obraditi će se osnovna teoretska saznanja o vrstama termo skupljajuće ambalaže, njezinoj funkciji i elementima prodaje proizvoda pakiranih u specifičnu, nabraže rastuću vrstu ambalaže. Na primjeru će biti prikazana izrada dizajna i probe za vodu Jamnica sensation. Kako ambalaža ima veliku ulogu u prodaji samog proizvoda, a u industriji pića pogotovo, ima velikog potencijala za unaprjeđenje prodaje upravo sa specijalnim dizajnom takve vrste ambalaže.

- U radu je potrebno:
- objasniti pojam ambalaže,
  - nabrojati i objasniti funkciju ambalaže,
  - objasniti korake u izradi termoskupljajuće ambalaže,
  - objasniti specifičnosti fleksotiska
  - predstaviti finalne proizvode.

ZADATAK URUČEN

04.07.2017.



## SAŽETAK

U ovom radu govoriti će se o grafičkoj pripremi za tisak, i o problemima koji nastaju u izradi pripreme za tehniku fleksotiska. Izrada pripreme za ovu tehniku tiska ponekad predstavlja ozbiljne probleme. Ovom tehnikom se mogu izrađivati proizvodi različitih oblika i različitih vrsta materijala. Profesionalno i kvalitetno izrađena priprema osigurava izbjegavanje eventualnih poteškoća u procesu tiska i dobivanje kvalitetno otisnutog proizvoda. Vrlo je važno da dizajneri koji izrađuju pripremu za tisak u tehnici fleksotiska, budu u neposrednom kontaktu sa tiskarom koja će otisnuti zamišljeni proizvod, kako bi se u samom početku izbjegle greške koje se mogu pojaviti za vrijeme tiska, ako dizajneri nisu upoznati s mogućnostima tiska u toj tehnici na određenom stroju. Najveći problemi javljaju se upravo zbog neupućenosti i nepoštivanja zakonitosti o izradi pripreme za ovakvu tehniku tiska.

*In this work I will talk about graphic preparation for printing, and about problems arising in preparation for flexographic technique. Preparing for this printing technique is sometimes a serious problem. This technique can make products of different shapes and different types of materials. Professional and well-prepared preparation ensures avoidance of any difficulties in the printing process and obtaining a quality printed product. It is very important that designers who make printing preparation in the flexo technique should be in direct contact with a printer that will print the intended product in order to avoid errors that may occur at the beginning of the printing if designers are unfamiliar with printing capabilities that technique on a particular machine. The biggest problems arise precisely because of the lack of respect and disregard of the legality of making preparations for this kind of printing technique.*

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. FLEKSOTISAK.....	2
2.1. Razvoj fleksotiska.....	2
2.2. Montiranje tiskovne forme na cilindar .....	4
2.3. Nanos bojila na tiskovnu formu.....	5
2.4. Aniloks valjci.....	10
2.5. Vrste bojila.....	11
2.6. Vrste strojeva .....	12
3. GRAFIČKA PRIPREMA .....	15
3.1. Boje .....	16
3.2. Upravljanje bojama.....	17
3.3. Sjaj .....	18
3.4. Polietilen kao tiskovna podloga.....	18
3.5. Probni otisci .....	19
3.6. Izrada filmova .....	20
3.7. Izrada tiskovnih formi.....	21
4. PREPORUKE DIZAJNERIMA .....	24
4.1. Početak dizajniranja.....	24
4.2. Izrada file-a .....	25
4.3. Format slika .....	26
4.4. Format vektora i tekstova .....	26
4.5. Sjene, minimumi i maksimumi.....	27
4.6. Broj boja .....	28
4.7. Barcode .....	29
5. PRIMJER I ISPITIVANJE .....	30
5.1. Proces od dobivene pripreme do ovjere probnog otiska .....	30
5.2. Ispitivanje tvrdoće ploča i otpornost na UV boje.....	33
6. PRAKTIČNI DIO.....	34
7. ZAKLJUČAK.....	40
8. LITERATURA.....	41

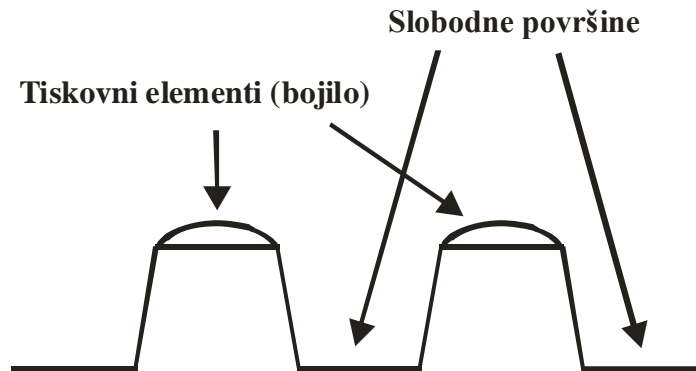
# 1. UVOD

Fleksotisak spada u tehniku visokog tiska i za tisak koristi fleksibilne tiskovne forme. Strojevi za ovakvu tehniku tiska obično imaju više od četiri agregata, tj. tisak vrše osim od osnovnih boja i od dodatnih boja koje pospješuju kvalitetu proizvoda. Prema tome, vrlo je važno napraviti dobru kompjutorsku pripremu koja poštuje uvjete fleksotiska. Dizajnerske kuće često rade greške u pripremi upravo zbog nepoštivanja osnova, jer nisu upoznate sa osnovama tehnike fleksotiska. Priprema za fleksotisak razlikuje se od priprema svih ostalih tehnika tiska. Često je problem reproducirati sliku sa ekrana na neku tiskovnu podlogu. Cilj ovog rada je pokušati što vjernije prikazati pravilno izrađivanje pripreme za fleksotisak, te dati opći uvid u fleksotisak. Fleksotisak je u punom razvoju i sve se više primjenjuje u grafičkoj industriji. Ova tehnika tiska uz dobro izrađenu pripremu postiže gotovo jednaku kvalitetu kao što postižu i druge tehnike tiska. Ovim radom pokušat će se utvrditi glavni razlozi nastajanja problema, te će se potkrijepiti nizom mjerenja i primjerima. Na taj način će ovaj rad svojim edukativnim sadržajem pojasniti tehniku fleksotiska, te specifičnosti izrade pripreme za fleksotisak.



## 2. FLEKSOTISAK

Fleksotisak je jedna od vrsta visokog tiska koja se najviše koristi. Kao i sve vrste visokog tiska, tako i fleksotisak ima tiskovne elemente izbočene, a slobodne površine udubljene [1]. Dakle, tiskovni elementi i slobodne površine razlikuju se po svom geometrijskom položaju.



Slika 1. Tiskovna forma za fleksotisak

Karakteristično za fleksotisak je da su tiskovne forme, kao što i sam naziv govori, fleksibilne.

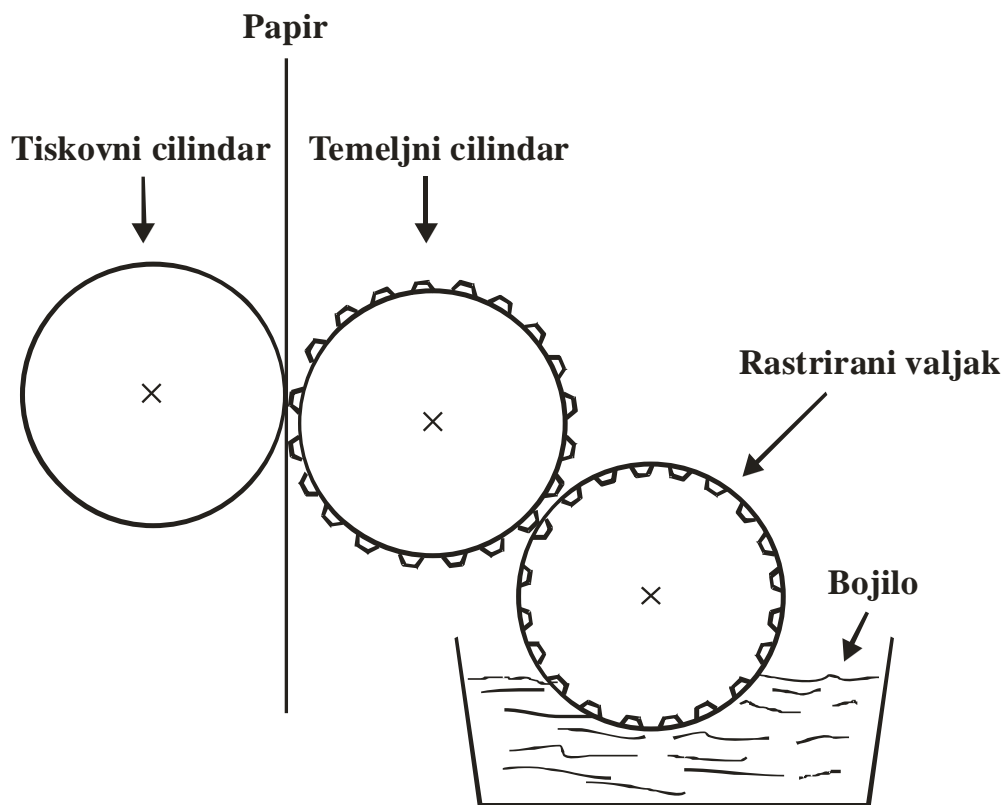
### 2.1. Razvoj fleksotiska

U svjetskoj proizvodnji korištenje fleksotiska raste za jedan posto godišnje. U početku se zvao anilinski tisak. Dobio je naziv po anilinskom bojilu. To anilinsko bojilo je davalo sivi otisak.

Bojilo za fleksotisak je tekuće, te nije potreban uređaj za razribavanje. Nema zonskih vijaka, a pritisak u tisku je puno manji nego kod drugih tehnika tiska, oko 150N/cm. Zbog malog pritiska u tisku, neki su ga nazvali „tisak poljupca“. Da bi se dobio tamniji otisak, u bojilo se počeo dodavati pigment.

Tiskovna forma bila je od gume, a razvojem sintetskih materijala, povlače se gume, te oni postaju nosioci tiskovnih formi. Oko 85% tiskovnih formi je od sintetskih materijala, a oko 15% su gumene tiskovne

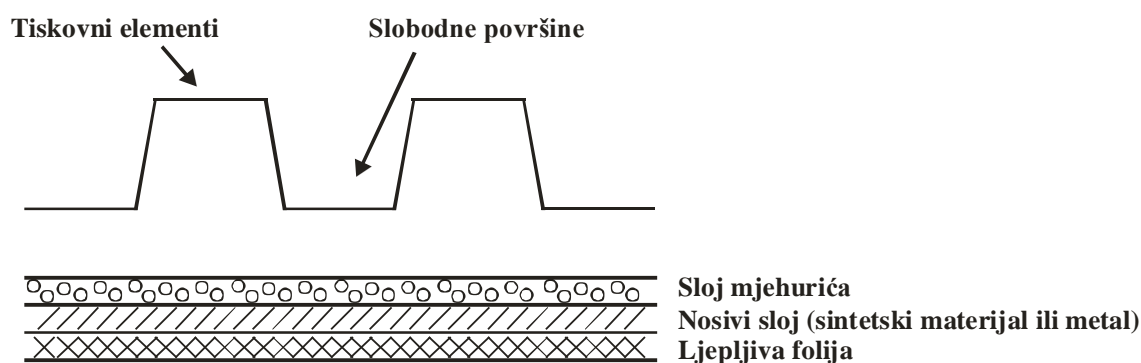
forme. Najčešće se koristi za tisak ambalaže, i sve više za tisak etiketa. S vremenom se počinju koristiti sve tvrdi sintetski materijali za izradu tiskovnih formi, i teži se povećanju pigmenta u bojilu. Da bi se postigao veći postotak pigmenta potrebno je promijeniti viskoznost bojila, a to se postiže pomoću aniloks valjaka i komornog rakela. Time se danas tiskaju knjige i novine na rotacijama. Gumeni klišeji imaju od 35 do 40 linija/cm<sup>2</sup>, dok sintetski imaju od 5 do 70 linija/cm<sup>2</sup>. Fleksotisak je od početka tisak iz role. Kartoni i ljepenke se tiskaju iz arka.



Slika 2. Tiskovna jedinica fleksotiska

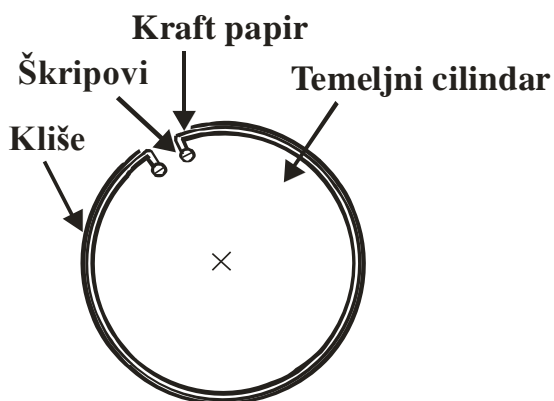
## 2.2. Montiranje tiskovne forme na cilindar

Tiskovna forma je mekana, a tiskovni cilindar je tvrd. Tiskovna forma se može montirati na cilindar na više načina. Jedan od načina je da se tiskovna forma lijepi direktno na cilindar. Taj postupak se rijetko koristi, jer se kod skidanja tiskovne forme sa cilindra, tiskovna forma ošteti. Postupak koji se često koristi je lijepljenje tiskovne forme pomoću obostrano ljepljive trake.



Slika 3. Montiranje tiskovne forme pomoću obostrano ljepljive trake

Još jedan od načina je pomoću kraft papira. Kliše se zalijepi na kraft papir, te se zajedno sa kraft papirom montira na cilindar i zateže žicama. Osim papira može biti i metal, te se zateže škripovima.

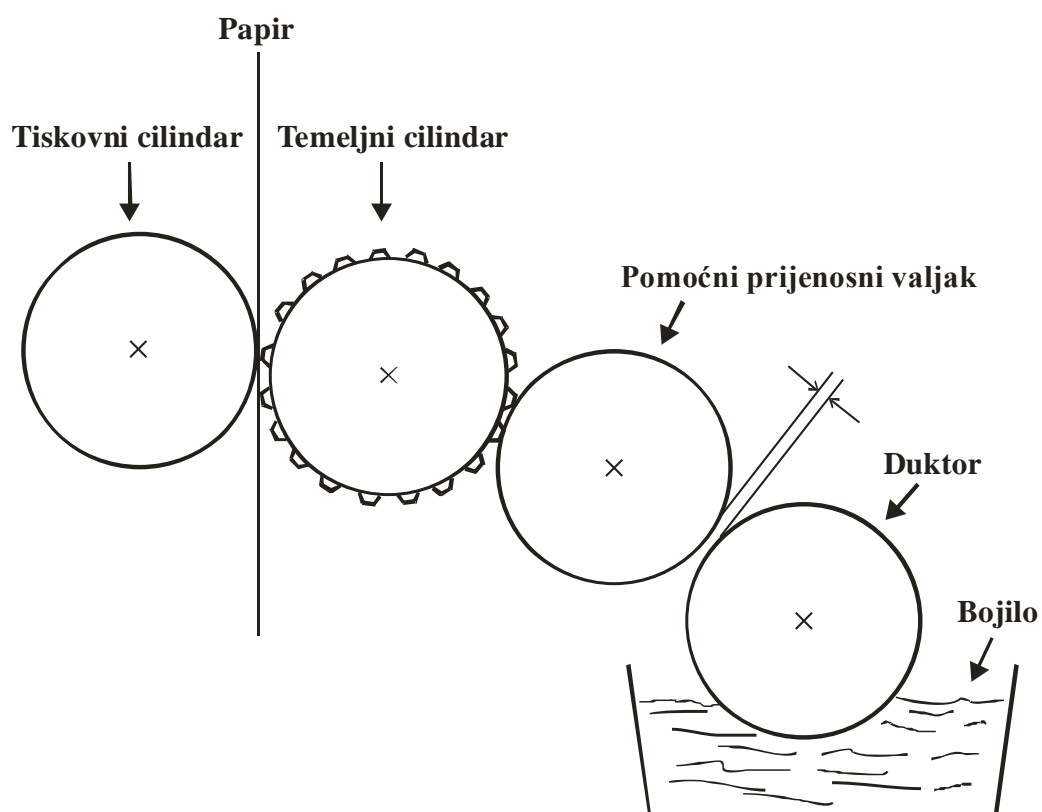


Slika 4. Montiranje tiskovne forme pomoću kraft papira

Osim navedenih postupaka, rade se i šuplji rukavi od plastike ili metala, te se na njega montira kliše i onda zajedno stavlja na cilindar. Postoji i postupak kada se guma za formu lije direktno na cilindar, te se višak gume skida i tako dobiva reljef. Takav postupak se najčešće koristi kod tiska tapeta.

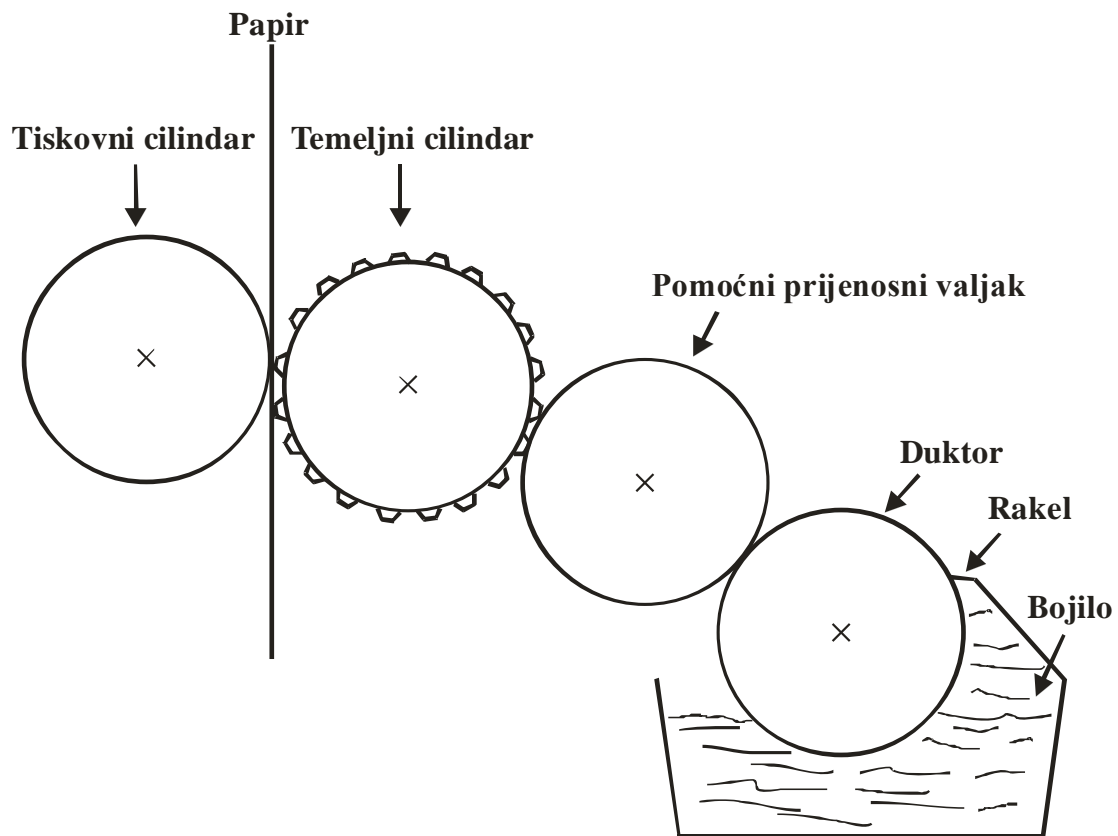
### 2.3. Nanos bojila na tiskovnu formu

Nanos bojila moguće je regulirati razmakom duktora i temeljnog cilindra. Drugi način je da postoji pomoćni prijenosni valjak pa se regulira razmak između tog valjka i duktora.



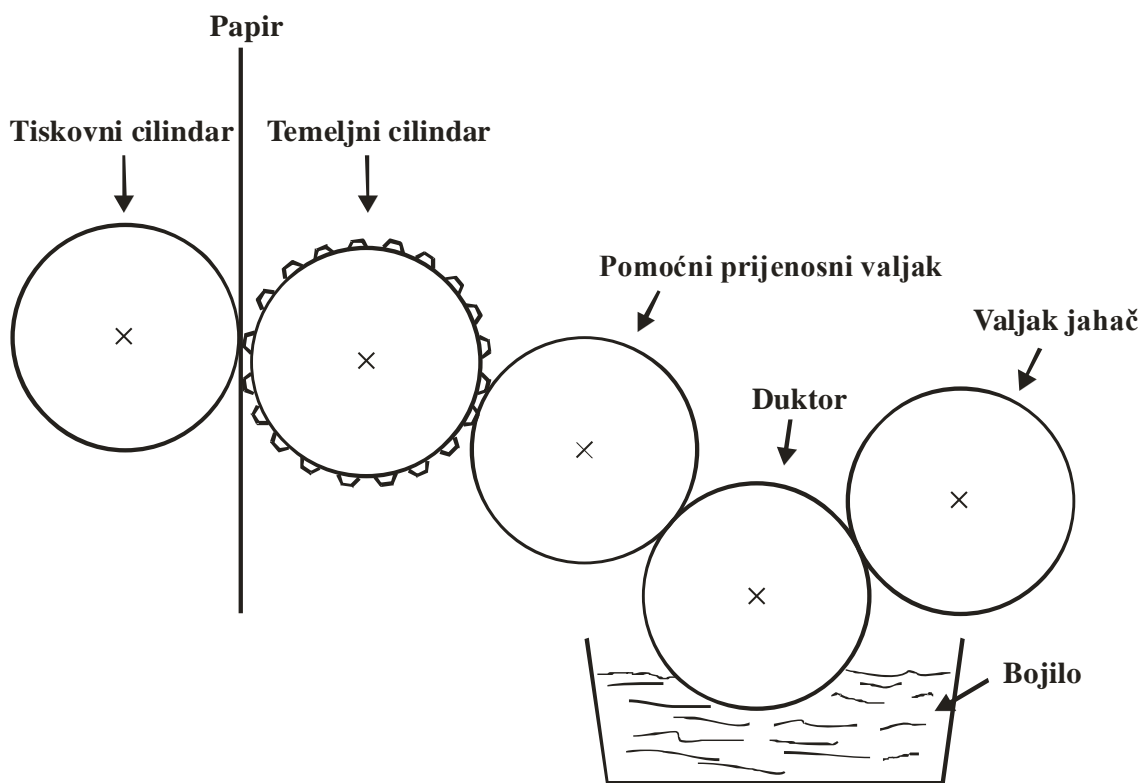
Slika 5. Nanos bojila pomoću prijenosnog valjka

Postoji verzija sa plastičnim rakelom koji se nalazi na duktoru.



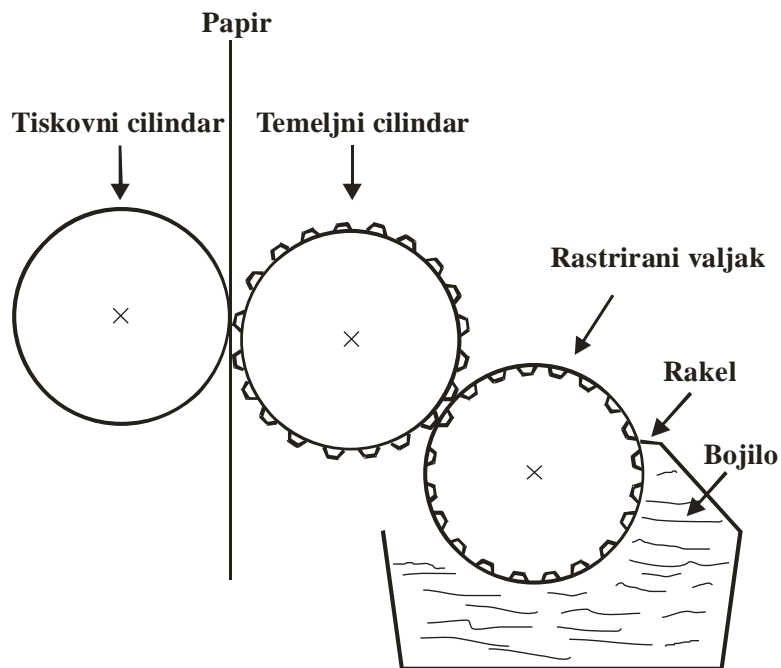
Slika 6. Nanos bojila u izvedbi s plastičnim rakelom na duktoru

Također postoji i verzija pomoću valjka jahača.



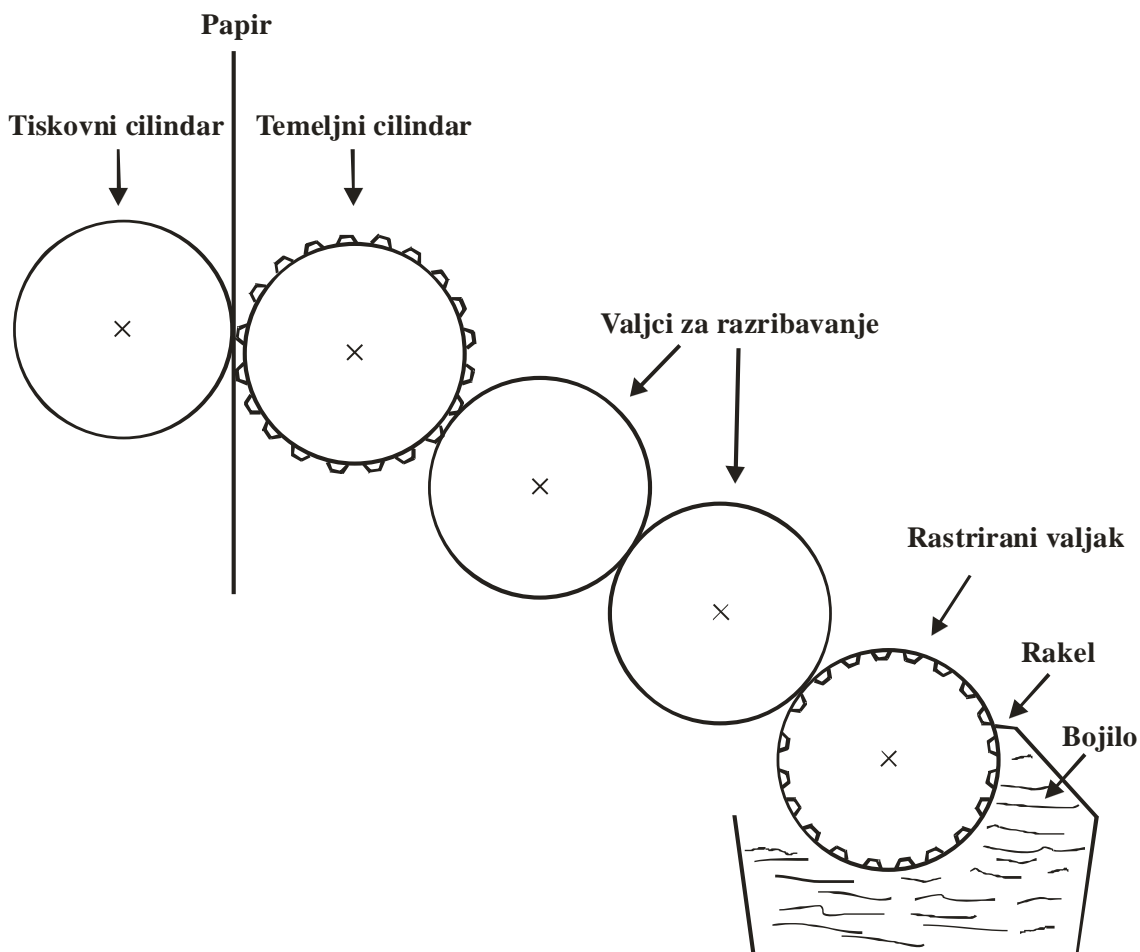
Slika 7. Nanos bojila uz pomoć valjka jahača

Nanos boje može se regulirati i pomoću rastriranih valjaka.



Slika 8. Nanos bojila pomoću rastriranog valjka

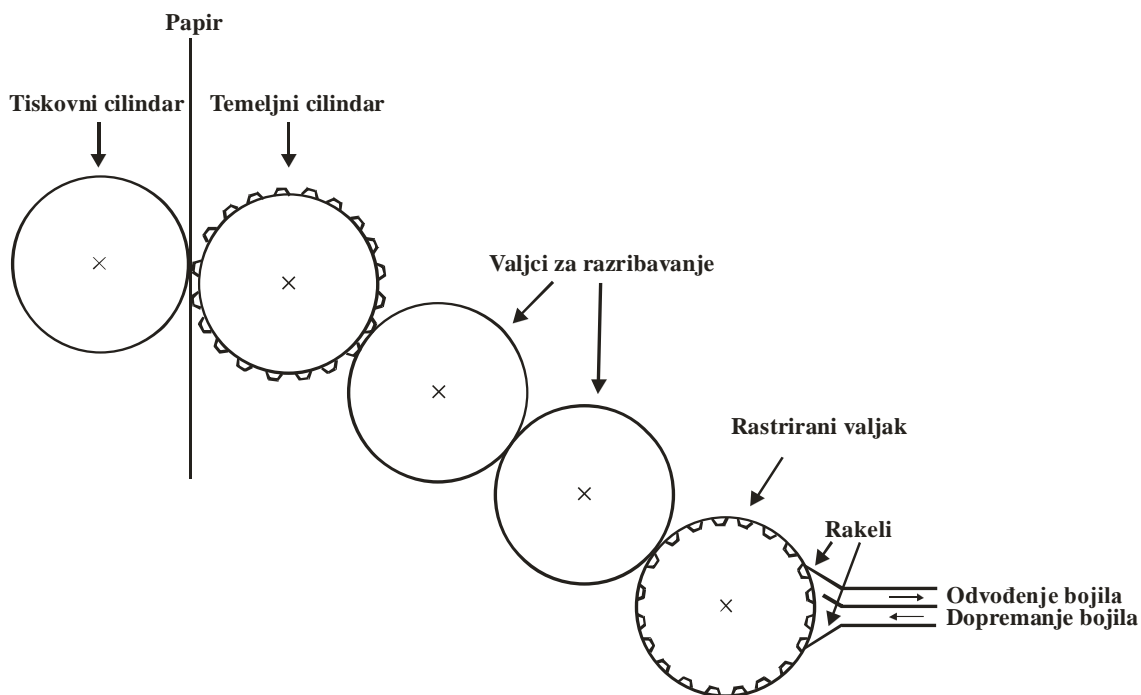
Takav postupak može biti i u kvalitetnijoj izvedbi s valjcima za razribavanje.



Slika 9. Nanos bojila pomoću rastriranog valjka s valjcima za razribavanje

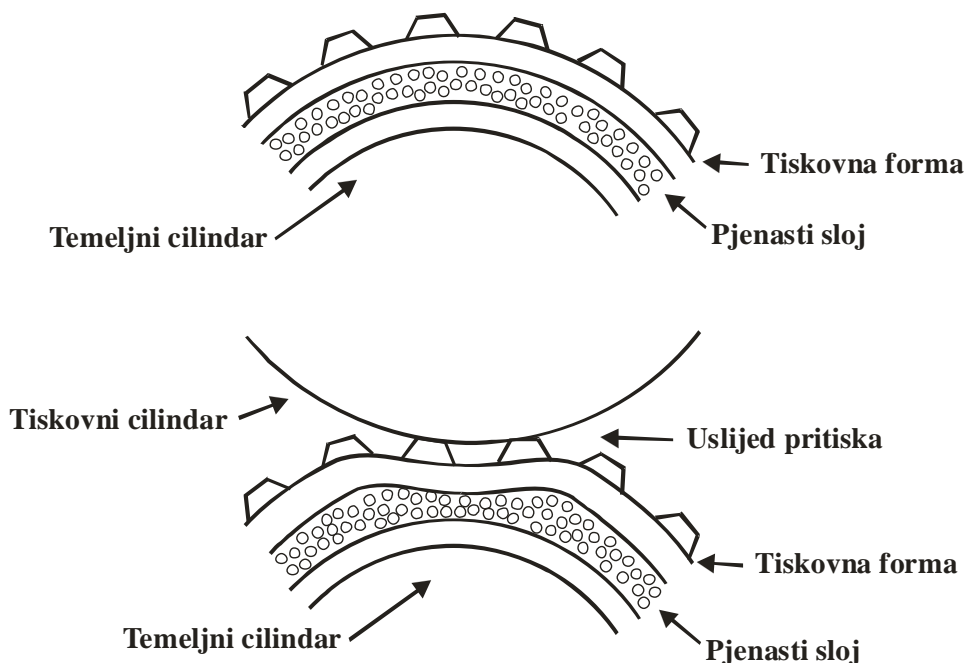
Aniloks valjci su rastrirani valjci. Nanos boje regulira se veličinom čašica na aniloks valjku. Aniloks valjak je željezni valjak presvučen keramikom, a čašice se izrađuju laserom. Takav aniloks valjak izdrži oko 50 milijuna otisaka.

Aniloks s komornim rakelom.



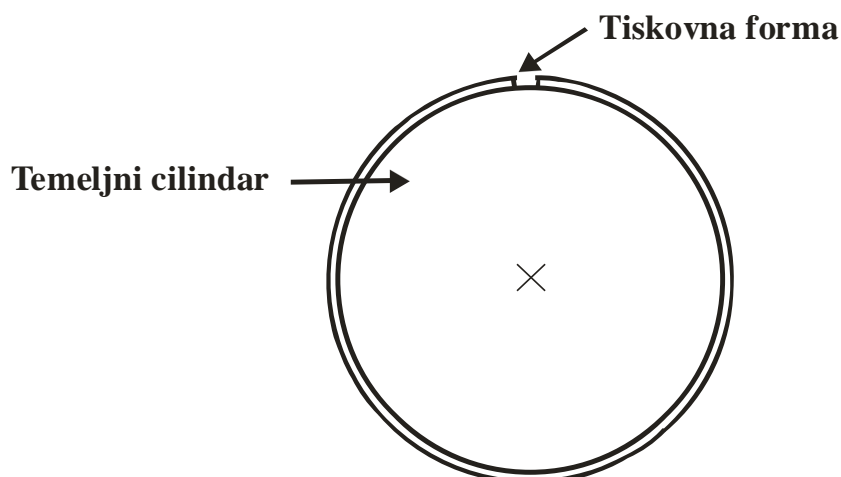
Slika 10. Nanos bojila u izvedbi s komornim rakelom na aniloks valjku

Tiskovna forma može izdržati do pet milijuna otisaka.



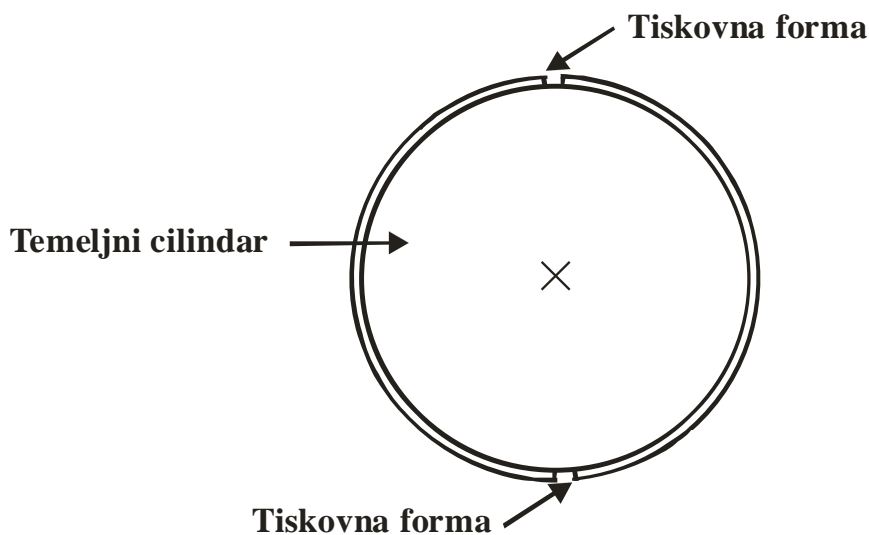
Slika 11. Deformacija tiskovne forme uslijed pritiska

Tiskovne forme se rade od 1,12 do 7,1 mm debljine. O veličini tiskovne forme ovisi veličina proizvoda.



Slika 12. Tiskovna forma montirana na temeljni cilindar

Postoji i varijanta kada se na temeljni cilindar montiraju dva klišeja.



Slika 13. Dvije tiskovne forme montirane na temeljni cilindar

Prilikom rastezanja tiskovne forme na cilindar dolazi do deformacije tiskovnih elemenata.  $D\% = 100 \frac{K}{R}$

Tisak se vrši na svim tiskovnim podlogama koje mogu biti u obliku role ili arka (karton, ljepenka, papir). Tiska se na svim sintetskim materijalima. Na metal se tiska tako što se najprije premazuje specijalnim premazima ili lakovima koje nakon toga kvalitetno prihvate boju.



## 2.4. Aniloks valjci

Fleksotisak kao tehnologija visokog tiska prisutna je u velikom broju tehnoloških procesa proizvodnje ambalaže i šire. Anilox valjak je ključni element fleksotiskarske jedinice. Pomoću njega se vrši nanos boje na tiskovnu formu, koja je danas uglavnom od polimernih materijala [2].

Rasterski valjci za fleksotisak proizvode se u širokom rasponu dimenzija, od nekoliko centimetara širine kao npr. za tiskanje čačkalica ili salama, pa do velikih od 2m ili šire za tiskanje plastičnih hauba i sl. [2] Proizvode se različitih geometrija gravure, svih linijatura, kutova i volumena, za tisak na papiru, plastici i drugim materijalima. Valjci se proizvode u svim poznatim tehnologijama i za sve primjene.



Slika 14. Rasterski valjci (aniloks)

## **2.5. Vrste bojila**

Da bismo dobili otisak koristimo solventna bojila, vodena bojila, specijalna bojila prilagođena UV sušenju ili bojila prilagođena sušenju snopom elektrona.

Kod klasičnih bojila je loše to što se hlapljenjem i penetracijom zagađuje okoliš i nastaju štetni plinovi koji se moraju odvoditi od stroja. Prednost je što otisci brzo suše pomoću grijaćih tijela ili IR zračenjem. Korištenjem ovakvih bojila nastaju otisci velike gustoće obojenja.

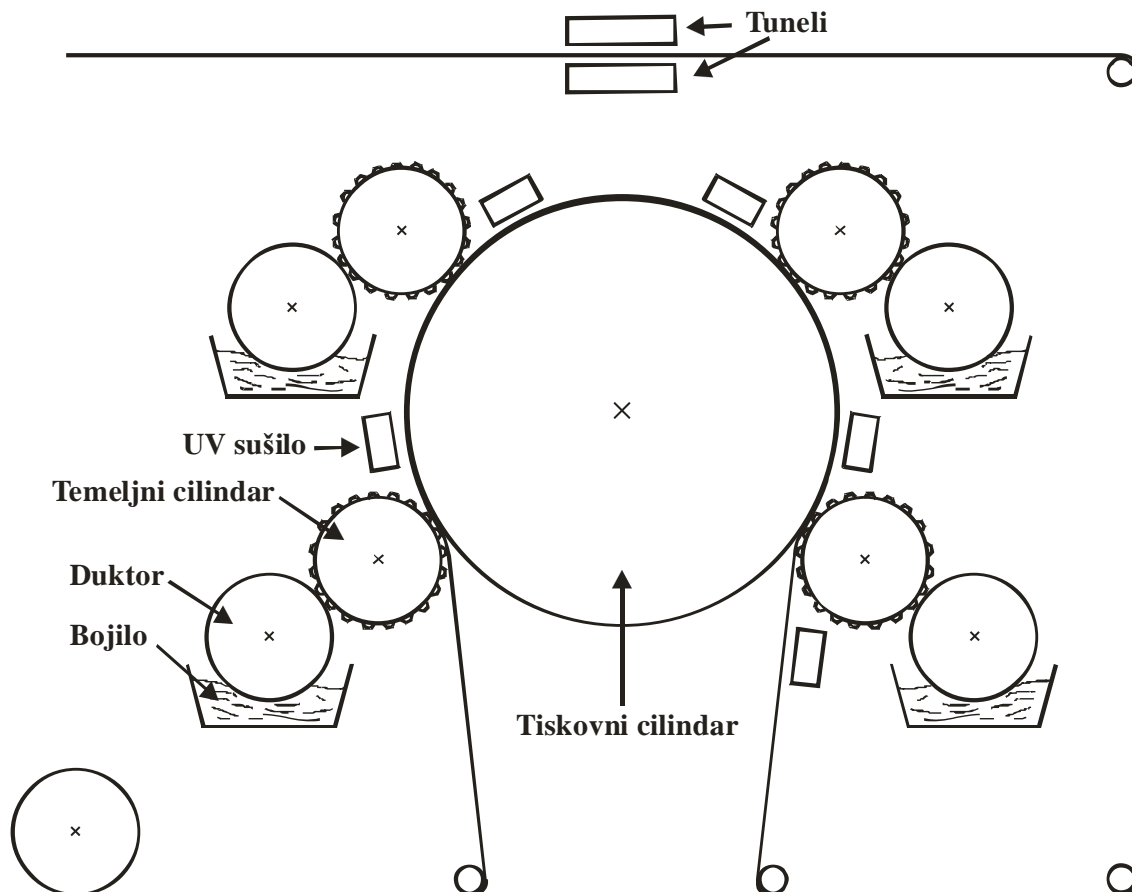
Vodena bojila se teže suše, te za sušenje troše više energije. Otisci su manje gustoće obojenja, i slabo su otporni na vodu. Nema ružnog mirisa, ni trovanja radnika, ali su zato veći problemi u tisku.

Prilikom sušenja UV bojila, nema hlapljenja, tj. ne zagađuje se okoliš otapalom. UV boje su temperaturno stabilne, te suše na temperaturama od 200-220°C. Trenutno se suše pod UV svjetlom i na taj način omogućuju velike brzine tiska. Ne suše se na zraku, što čini tiskanje i održavanje stroja jednostavnijim. Kod sušenja ne gube masu, pa je intenzitet boje jednak prije i poslije sušenja. UV lampe moraju biti izolirane zbog toga jer su opasne za ljude i mogle bi izazvati opekline na koži. Razlikujemo dvije vrste UV bojila:

- bojila slobodnih radikala. One brzo suše.
- kationska bojila. One sporije suše, ali suše i nakon prekida sušenja.

## 2.6. Vrste strojeva

1) Satelitski strojevi – grade se do dvanaest boja na jedan tiskovni cilindar.

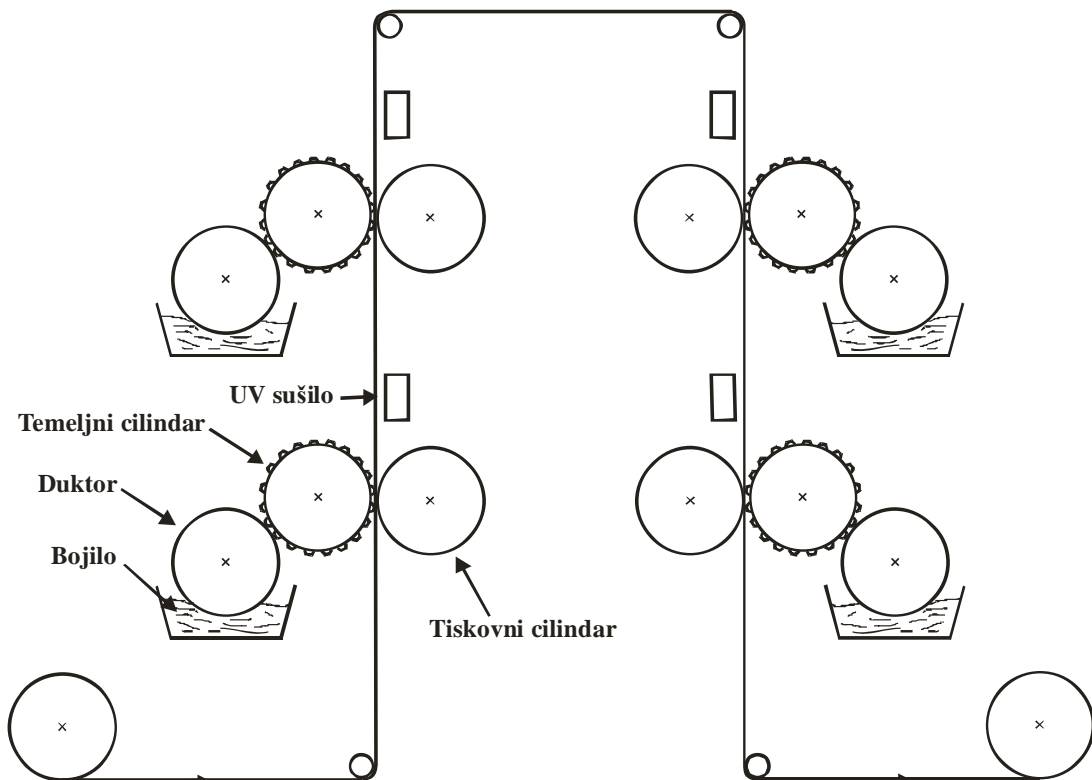


Slika 15. Satelitski stroj za fleksotisak

Traka na koju se tiska dolazi iz role i opet se vraća na rolu. Za vrijeme cijelog otiskivanja traka leži na cilindru, te dolazi do vrlo malog razvlačenja podloge i lako se postiže kvalitetan paser. Takvi strojevi su uglavnom veliki i vrlo brzi, ali zauzimaju mali prostor. Tiskovni cilindar se grije da bi pospješio sušenje otisaka. Pritisak na tiskovnu podlogu regulira se pomicanjem temeljnog cilindra.

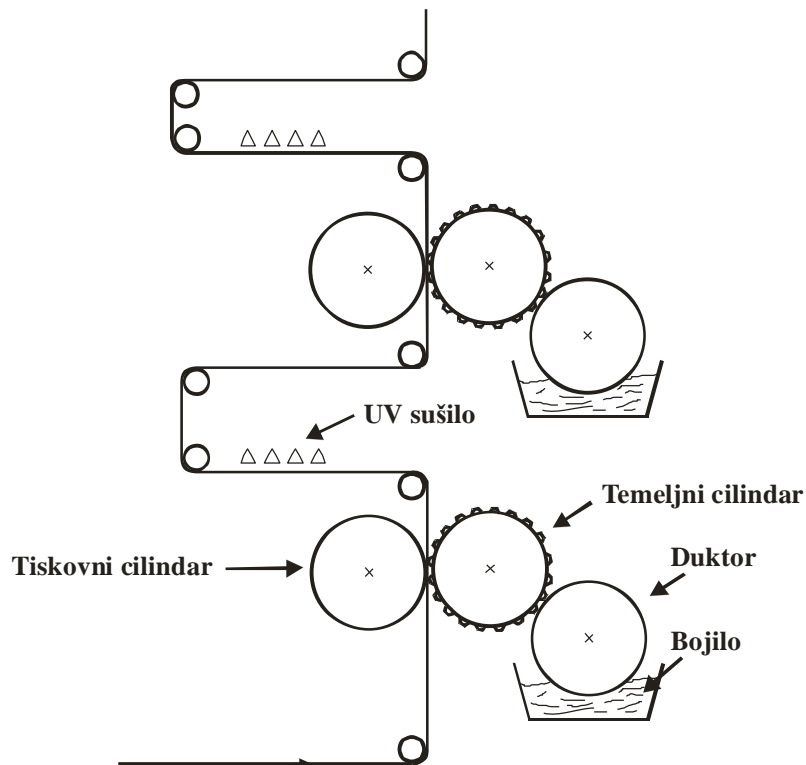
## 2) Tornjevi – postoje veliki i mali

### Tornjevi veliki



Slika 16. Veliki tornjevi

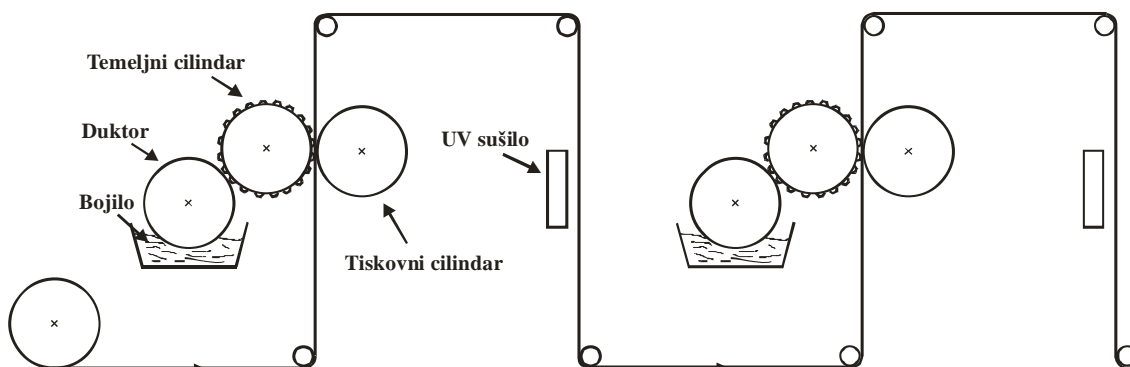
### Tornjevi mali



Slika 17. Mali tornjevi

Pritisak se može podesiti vrlo precizno. Pojedine tiskovne jedinice mogu se zamijeniti sa tiskovnom jedinicom iz bakrotiska. Loša strana ovakvog stroja je nekvalitetan paser. Traka je slabo napeta te se grije, i zbog toga je teško održavati kvalitetan paser.

### 3) U nizu



Slika 18. *Stroj u nizu za fleksotisak*

Ovakvi strojevi su uži, nisu brzi i teže održavaju paser. Lako se podešava pritisak na tiskovnu podlogu. Mogu služiti kao hibridni strojevi, tj. može se neka od tiskovnih jedinica mijenjati sa drugom tehnikom tiska.

### 3. GRAFIČKA PRIPREMA

Uloga repro ili grafičke pripreme je prenošenje dizajnerskog rješenja tiskarskim postupkom preko klišeja na neku tiskovnu podlogu[3].

Grafički dizajn potrebno je preraditi i prilagoditi fleksotisku pa se onda to naziva repro pripremom za fleksotisak koja je pogodna i za digitalnu izradu klišeja, koja je tiskarski usklađena i čiji otisak na tiskovnoj podlozi ima dozvoljena odstupanja u usporedbi s ovjerenim probnim otiskom. Precizno tiskan proizvod nije slučajnost, već definiran i programiran sustav od repro pripreme, probnog otiska do proizvodnog tiska[3].

Odjel pripreme mora biti iznimno dinamičan radi razvoja softverske i hardverske tehnologije koja ima velike mogućnosti za realizaciju sve većih zahtjeva krajnjih korisnika, marketinških agencija i dizajnera. Zbog stalnih novih projekata, zaduženi operateri moraju se stalno educirati, te imati dovoljno znanja i iskustva za realizaciju svih projekata koji se tiskaju tehnikom fleksotiska[3].

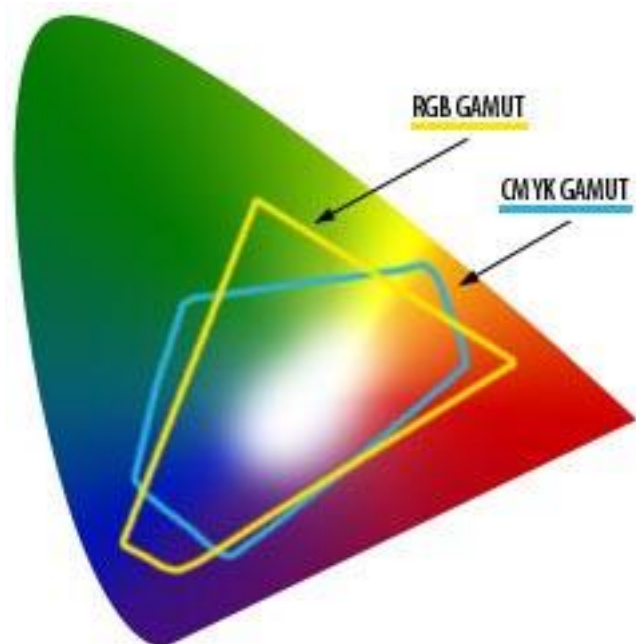


Slika 19. Grafička priprema

### 3.1. Boje

Kod tiskanja se koristi CMYK sustav boja. Osnovni RGB sustav boja se koristi samo za monitore i ekrane i takav sustav boja predstavlja svjetlost pojedine boje. Svjetlost se ne može tiskati pa se zbog toga dešavaju nesuglasnosti između slike na ekranu i otisnute slike. CMY tehnika tiska je suptraktivna tehnika tiska. Ona oduzima dijelove spektra reflektiranog sa podloge.

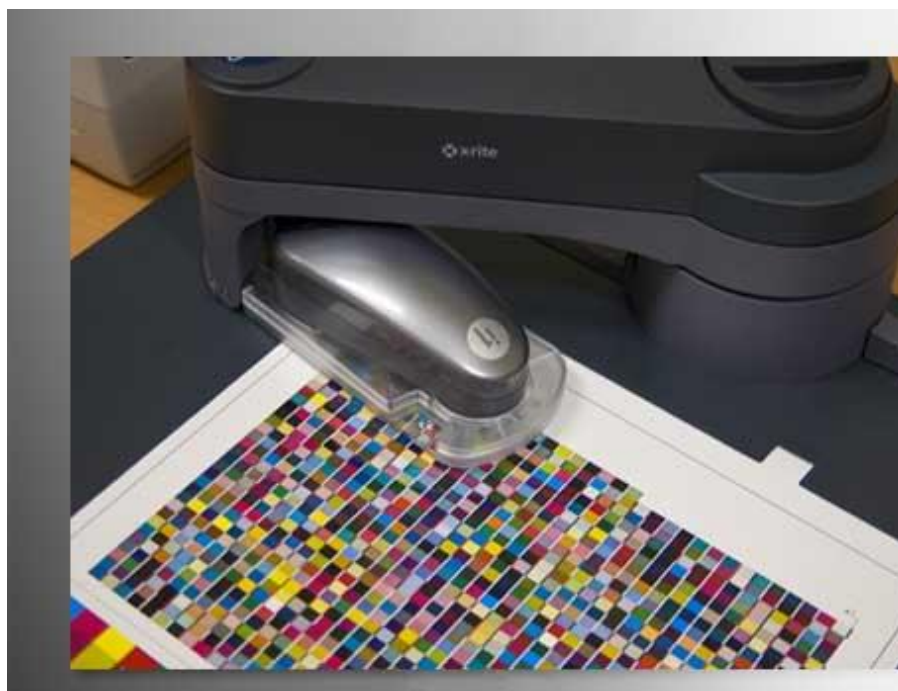
Bijela podloga polietilenskog filma reflektira najveći dio upadne svjetlosti dok CMY osnovne boje za tisak oduzimaju svaka svoj dio reflektiranog spektra i time stvaraju sliku. Crna se koristi radi uštede boje te zbog svojstva da sve 3 osnovne CMY boje u praksi ne mogu dobiti dovoljnu tamnu crnu boju. CMYK ima limit da ne može tiskati jako svijetle boje te metalik boje poput srebrne i zlatne pa se stoga koriste dodatne boje.



Slika 20. Prikaz boja u dijagramu kromatičnosti

### **3.2. Upravljanje bojama**

Najbolje je kada proizvodni sustav radi sa sustavom upravljanja boja – color managementom što podrazumijeva da za vrijeme trajanja izrade repro pripreme, dakle, na kalibriranom monitoru promatramo sliku onakvu kakva mora biti kada se otisne na ambalažnom materijalu. Rastrirani digitalni probni otisak simulira otisak proizvodnog stroja onako kako je tiskan referentni uzorak za izradu color profila a obveza tiskara je osiguravanje ponovljivost tiskanja. Upravljanje bojama daje nam prvenstveno kvalitetnu komunikaciju između repro studija, dizajnera i krajnjeg kupca. Tiskar raspolaže preciznim probnim otiskom koji je potpuno ostvariv i pomoću njega upravlja procesom tiskanja. Ovaj sustav ulijeva povjerenje i sigurnost učesnicima u procesu izrade proizvoda[3].



Slika 21. *Sustav upravljanja boja*



### **3.3. Sjaj**

Tiskarske boje same po sebi nisu visoko sjajne površine. Prozirni površinski slojevi nanose se tamo gdje je takav efekt potreban. Ultraljubičaste obloge imaju posebno dobar površinski sjaj. Prozirni plastični filmovi su često zrcalno, "obrnuto" tiskani ili tiskani na poledini tako da se slika vidi kroz film. Površina filma osim što štiti boju od površinske abrazije, osigurava sjaj. U većini zrcalnih primjena, zrcalno tiskan film je laminiran na poledinski film ili arak. Poledinski film može biti proziran ili obojen. Puno ambalaže brze hrane ima na poledini zrcalni otisak s metaliziranim filmom za dobivanje odbijajuće metalizirane površine za tisak.

### **3.4. Polietilen kao tiskovna podloga**

Razlika između polietilenskog filma i folije je u njihovoj debljini. Folija je film deblji od 0.200 mm (200 mikrona), što znači da se folija koristi samo u vrlo rijetkim slučajevima, dok su većina toga filmovi. Njemačka u jeziku nema razliku između folije i filma i njima je sve "Folien". Englesko govorno područje koristi riječ "film".

Proces koekstruzije, tj. dobivanje višeslojnog polietilenskog filma, uz odabir odgovarajućih sirovina omogućava za kupca znatne financijske uštede, a proizvod istovremeno uz bolje mehaničke karakteristike dobiva na estetskom izgledu.

Uz odabir odgovarajućih sirovina troslojni polietilenski film daje bolje optičke i mehaničke karakteristike uz smanjenje debljine od monoslojnog polietilenskog filma za otprilike 20-30 %. Pošto se polietilenski film prodaje po masi, a koristi po dužini to znači veliku financijsku uštedu. Osim toga više metara polietilenskog filma po roli u

procesima ambalažiranja znači manje zastoja radi promjene role, manje potrebe skladišnog prostora, te manje ambalažnog otpada.

Odabir odgovarajućih sirovina u troslojnom polietilenskom filmu dižu cijenu filma po masi, ali još uvijek uvelike pojeftinjuju proizvod po dužini. Troslojnom polietilenskom filmu zbog boljih karakteristika potrebna je viša temperatura u termotunelu kod ambalažiranja za 5-10°C, te je kod starijih pakirala potrebna učestalija kontrola noževa za rezanje.

Neobrađen polietilen ima malu razinu površinske energije te kao takav nije dobar za spajanje s drugim materijalima. Corona obrada je proces u kojem se diže energija na površini polietilenskog filma. Tim procesom se razina površinske energije diže na približno 38-42 dynes/cm i time omogućava nanos boje na površinu ili spajanje s drugim materijalima.

### **3.5. Probni otisci**

Elektronska slika koju dizajner vidi na ekranu bit će prilično drugačija od one koja će se pojaviti kada bude konačno tiskana na željenoj podlozi i koja će se vidjeti u stvarnim uvjetima. Zbog toga je razvijen čitav niz sustava probnih otisaka prije samog procesa tiskanja radi dobivanja probnog uzorka koji izgleda najbliže onome što će korisnik vidjeti, prije same proizvodnje tiskarskih ploča.

Color proof print probni otisak. To je zapravo onaj koju radi veliki ink-jet laserski pisač korištenjem CMYK boja. Može se brzo provesti, a korekturni otisak se tiska na željenoj podlozi. Međutim, to je elektronički sustav tiska koji linijski otiskuje boje, a ne rasterski kao na uobičajenom otisku. Otežano je dobivanje dobrih kopija različitih pantone boja.

Fuji, Match ili GMG probni otisak. Za razliku od Proof probnog otiska, Fuji, Match i GMG otisci su mehanički probni otisci dobiveni korištenjem separiranih negativa u boji, a ne od elektroničkih podataka.

Osvjetljava posebne transparentne folije u boji. Arci folija predstavljaju CMYK ili nekoliko ostalih odabranih boja. Laminiranjem transparentnih otisaka folija na željenu podlogu dobiva se konačni probni otisak. Budući da su to probni otisci napravljeni korištenjem stvarnih negativa koji će biti upotrijebljeni u proizvodnji ploča, slika je razvijena u rasteru.

Chromalin probni otisak je mehanički otisak napravljen uporabom separiranih negativa u boji. Slika svake boje je izložena na prozirnu, ljepljivu, fotoosjetljivu površinu, svaka za jednu boju. Boja u prahu se nanosi na svaku površinu, dok se zasebni arci laminiraju zajedno u registar. Chromalin nudi više varijacija boje nego Fuji ili Match sustavi.

"Colour Key". To zapravo i nisu metode probnog otiska u doslovnom smislu. Približne boje se stavljaju na relativno debeo osnovni arak, koji je preklopljen (a ne laminiran) u registru. Neki tiskari na strojevima smatraju "Colour Key" korisnima za podešavanje tiskarskih strojeva zbog toga što omogućuju tiskaru da lakše vidi što bi svaka ploča trebala tiskati. Korištenje "Colour Key" vjerojatno će polako odumirati usavršavanjem novih metoda probnih otisaka i samog tiska. U svakom slučaju, uobičajeno je za tiskarskog djelatnika, kao i za korisnika, da se dogovore oko prihvatljive kvalitete tiska tijekom probnog otiska, a da oni uzorci koji pokazuju željenu kvalitetu otiska kao i raspon tolerancije boja budu sačuvani kao reference.

### **3.6. Izrada filmova**

Da bi se neki original reproducirao u određenoj tehnici tiska, potrebno je to već pri njegovom snimanju uzeti u obzir, jer se za svaku tehniku izrađuje drugačija fotografska slika.

Za reprodukciju u visokom tisku potrebno je izraditi stranično ispravan rasterski negativ koji mora biti definiran. To znači da taj rasterski negativ na najtamnijem mjestu original treba imati približno 10%

rastertonsku vrijednost, a na mjestu koje odgovara najsvjetlijem mjestu rastertonska vrijednost treba biti oko 95%. Na mjestu koje odgovara srednjem tonu originala, rastertonska vrijednost bi se trebala kretati oko 55%. Do ovakvog se rasterskog negativa može doći direktnom metodom, tj. da se od originala snimi odgovarajući rasterski negativ, ili indirektnom metodom, da se prvo snimi višetonski negativ, zatim višetonski ili rasterski dijapozitiv, i na kraju rasterski negativ. Takav se rasterski negativ koristi za kopiranje na odgovarajući kopirni sloj, a zatim se izrađuje tiskovna forma. Indirektna metoda daje veće mogućnosti za postizanje visoke kvalitete, jer se na višetonskoj slici lakše vrše potrebne korekcije nego na rasterskoj slici. Međutim, direktna metoda je znatno brža i ekonomičnija, pa se danas puno primjenjuje pri reprodukciji jednobojskih originala.

### **3.7. Izrada tiskovnih formi**

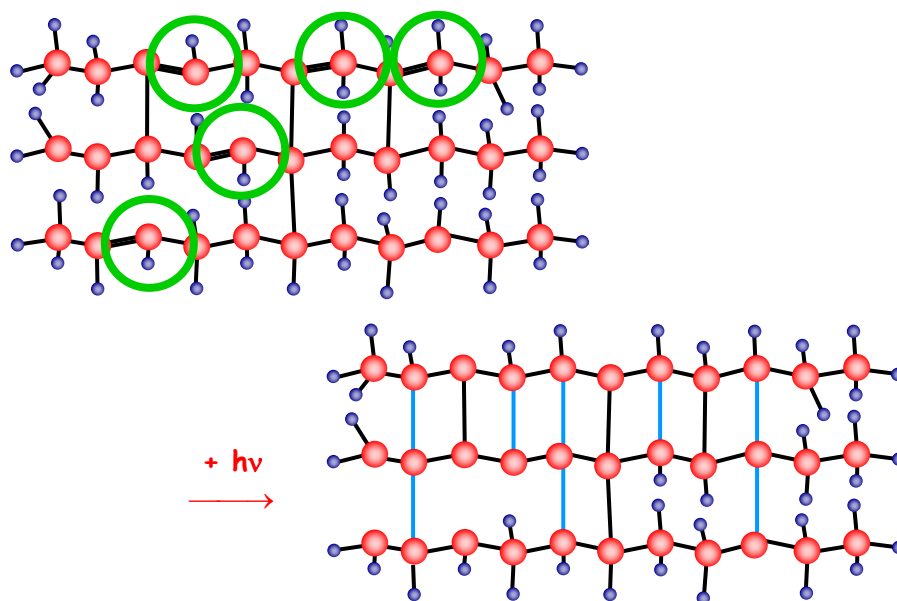
Polimerna tiskovna forma nalazi se na dimenzionalno stabilnoj podlozi. Osvjetljavanjem kroz negativni kopirni predložak polimeriziraju buduće tiskovne površine. Razvijanjem tiskovne forme uklanjamo neosvjetljene monomere sa slobodnih površina.

Fotopolimeri su spojevi koji nastaju polimerizacijom monomera pod utjecajem svjetla. Polimeri, pa tako i fotopolimeri, u pravilu su teško topivi spojevi zbog vrlo velikih molekula, dok su monomeri znatno lakše topivi u otapalima. Prema tome, moguće je topivi monomer prevesti fotopolimerizacijom u netopivi polimer.

Postoje polimeri koji su topivi u nekom otapalu zbog nazočnosti nekih funkcionalnih skupina, ali također imaju sposobnost dalje polimerizacije i to fotopolimerizacije. To npr. mogu biti polimeri s prostranim lancima u kojima postoje nezasićeni vezovi.

Pod utjecajem svjetla nezasićeni vezovi u prostranim lancima pucaju, a slobodne valencije se spajaju stvarajući novi polimer čije molekule imaju mrežastu strukturu rasprostranjenu u sve tri dimenzije. Novi spoj nije više topiv.

Ova reakcija polimerizacije mogla bi se prikazati pojednostavnjenom shemom:



Slika 22. Reakcija polimerizacije

Za slučaj izrade tiskovne forme od fotopolimera, ploče s debljim slojem od fotoosjetljivog materijala osvjetljavaju se kroz negativski crtežni predložak. Svjetlo prodire u dubinu takve tiskovne ploče i izaziva fotopolimerizaciju.

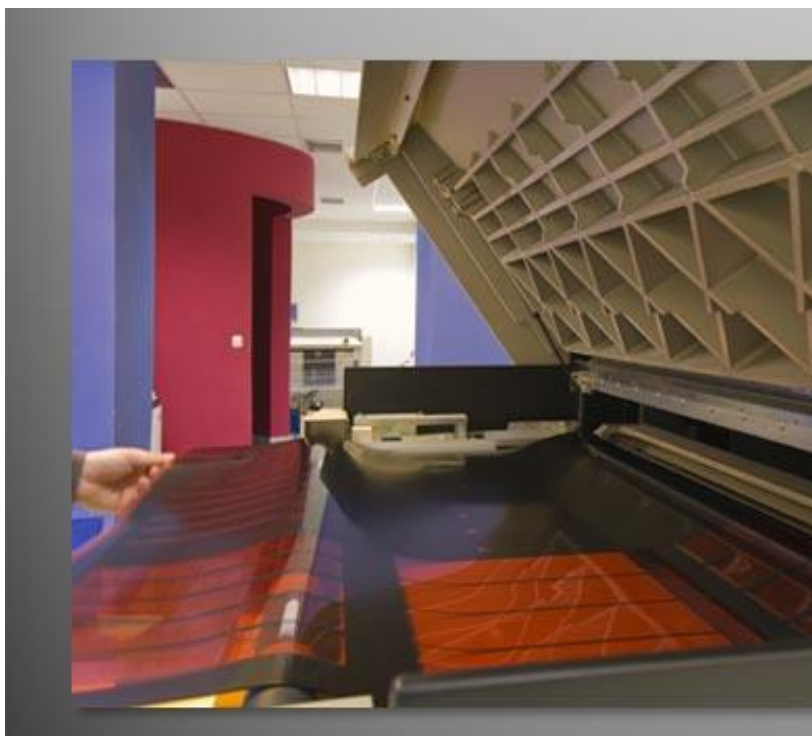
Osvijetljena područja postanu netopiva, a neosvijetljena se područja otope odgovarajućim otapalom. Dobije se reljefna tiskovna forma za visoki tisak.

Budući da se polimerizacija ovakvih spojeva odvija samo pod djelovanjem svjetla, materijali ovog tipa mogu se čuvati u tami vrlo dugo. Proizvođači obično daju garanciju od 1-2 godine.

Analogni klišeji manje se koriste za fine radove a svoju primjenu najviše imaju u području manje zahtjevnih poslova te za tiskanje valovitog kartona. Tada se koristi film pomoću kojeg se repro priprema kopiranjem

prenosi na polimernu ploču. Analognim postupkom proizvode se klišeje veće debljine[3].

Izradom digitalnih klišeja (CTP) postižu se vrhunski rezultati u tisku. Digitalni klišeji koriste se za složene dizajne koji obiluju elementima koji se analognim postupkom slabije reproduciraju. Npr. lagani tonski prelazi u svijetlim mjestima, minimalne vrijednosti, fini sitni crteži itd. Radi direktnog osvjetljavanja polimera, rasterska točka ima drugačiji izgled koji se manifestira manjim prirastom rastertonskih vrijednosti (dot gain). Brzina pripremanja tiskarskog stroja bitno je drugačija nego kada se koriste analogni klišeji. Razlog tome je manji prirast rastertonskih vrijednosti, što znači da se prilikom pokretanja stroja nakon pripreme otisak brzo dobije dok je ponovljivost tiskanja stabilna. Digitalnim postupkom proizvode se klišeji od 1.12mm na dalje[3].



Slika 23. Izrada digitalnih klišeja

## **4. PREPORUKE DIZAJNERIMA**

Na samom početku potrebno je sve precizno definirati kako bi se određeni dizajn mogao reproducirati u fleksotisku, stoga postoje uputstva za potrebe dizajnera za izradu pripreme na računalu. Dizajn na računalu istovremeno je i djelomično napravljena grafička priprema, stoga se preporuča na samom početku raditi sa ispravnom dimenzijom proizvoda i odmah koristiti Pantone skalu boja, te slijediti sve zakonitosti izrade pripreme za fleksotisak. Ako se usvoji sve što je potrebno, rad se bitno ubrzava te se unaprijed izbjegavaju eventualne poteškoće u procesu grafičke pripreme i samog tiska[6].

Svaki studio za pripremu ima razvijen sistem kontrole primljenog file-a, pa ukoliko se utvrdi da podaci nisu pripremljeni prema navedenoj specifikaciji, file se uglavnom vraća na doradu.

### **4.1. Početak dizajniranja**

Prije početka izrade dizajna koji će se tiskati u flekso tehnici potrebno je poznavati i poštivati osnovne tehnološke informacije, a to uključuje: maksimalan broj boja za tisak (uključujući bijelu i ljepilo), pribaviti skicu proizvoda sa svim potrebnim veličinama (tehnički nacrt), točno definirati format proizvoda, štancu, perforaciju (kreirati u zasebnom layer-u), definirati poziciju i veličinu optičkog čitača, sa tiskarom definirati eventualna ograničenja u radu.

## **4.2. Izrada file-a**

File se obavezno radi u vektorskom programu, kombiniran sa slikama obrađenim u Photoshopu. Slike koje se koriste u file-u moraju biti spremljene odvojeno od dokumenta i mora biti napravljen link u dokument: File – Place, dakle, ne importiraju se slike u file.

Nikada se kompletan dizajn ne radi u programu za obradu slika (Photoshop). U tom slučaju tekst će biti neoštar, linije će biti nazubljene i svi rubovi će biti problematični za reprodukciju. Takav file teško je kontrolirati, raditi na njemu napuste boja i ostalo što je potrebno da se izvrši prilagodba za fleksotisak. Takav file odmah će biti upućen na doradu. S njim se može raditi samo u slučaju ako kvaliteta nije važna.

Slike i sve ono što je izrađeno u Photoshopu mora biti snimljeno u PSD formatu, dakle u layerima, radi prilagođavanja fleksotisku. Slika treba biti napravljena u CMYK sustavu boja (nikako RGB), rezolucija slike treba biti 300dpi, veličina slike 1:1. Raspon reprodukcije je 4%-100%, to se odnosi i na vektore. Sliku je potrebno primjerno izoštriti.

Vrlo važno je voditi računa o slikovnom materijalu jer može jako utjecati na kvalitetu proizvoda. Ne smiju se koristiti skenirani tiskani materijali kao predložak jer se stvara moire koji se vidi na otisku. Međutim, ako se ipak to učini, onda se skenira samo 100% i manje. U ovom slučaju se ne može očekivati kvalitetna slika.



### **4.3. Format slika**

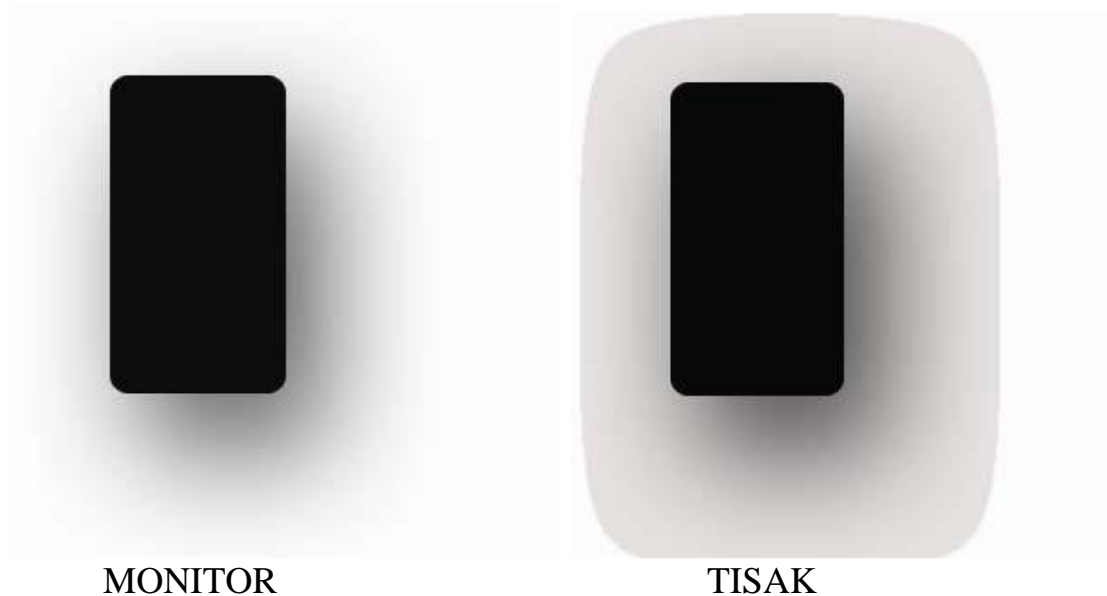
Slike koje se upotrebljavaju bilo da su u TIFF, PSD, JPEG ili neki drugi format, moraju imati određene minimalne rezolucije. Rezolucija se računa tako da se uzme linijatura klišeja (npr. za 46 linija po centimetru) pomnoži s 2,54 ( $46 \text{ lpc} \times 2,54 = 117 \text{ lpi}$ ). Pravilo za flekso tisak je da slika mora biti najmanje 2 puta veća od linijature klišeja. Znači  $117 \text{ lpi} \times 2 = 234 \text{ dpi}$  na monitoru. Preporučena je od 254 do 300 dpi. Veća rezolucija (tipa 400 dpi) nema smisla jer se detalji na takvoj slici ne mogu otisnuti i takve slike zauzimaju previše prostora. Također se mora uzeti u obzir da se tiska u CMYK-u, a ne u RGB-u, pa je poželjno da slika bude u CMYK-u jer se prilikom konverzije gubi dio prostora boja koji se vidi na ekranu, a taj dio može biti važan za kupca[4].

### **4.4. Format vektora i tekstova**

Vektori i tekst se nikad ne rastriraju, osim ako se to ne radi zbog nekakvog efekta. Radi kvalitete reproduciranja teksta izabiru se fontovi bez serifa. Ukoliko je u pitanju samo CMYK i neki tekst/logo koji bi trebao ići u CMYK-u, također se ne rastrira, jer se možda tekst mora izvući i izraditi kao posebna boja. U tom slučaju ljudi koji rade pripremu moraju ručno vaditi tekst, vektorizirati taj dio, pretvarati ga u drugu boju, te stavljati trapping (hrv. napust). Trapping (napust) boje na boju koji se stavlja je minimalno 0.1mm. Tehnika fleksotiska ponekad ne dozvoljava da se obična slika sa tekstom otisne u CMYK-u kao kod ofseta. Uz to se ne smije zaboraviti dodati korišteni font ili alternativno pretvoriti tekst u vektor. Minimalni otisnuti tekst obično je vrlo mali 6, 5 ili čak 4 pt (ovisno o boji), dok se za inverzan tekst preporuča do 8 pt boldano (za npr. zlatne,

metalik boje) do 6 ili 5 pt za bijeli tekst na crnoj uz fini nanos boje. Ukoliko se radi s vektorima, favorizira se Illustrator ili Corel te se nikako ne preporuča ostavljati vektore u Photoshop-u. Uvijek je dobro staviti JPEG ili pdf preview file da se vidi kako je to zamišljeno[4].

#### **4.5. Sjene, minimumi i maksimumi**



Slika 24. Usporedba sjena na monitoru i otisku

U fleksotisku se javlja prinos točke koji rezultira neravnomjernim skokom. 1 % na monitoru može otići do čak 20 % u tisku pogotovo ako se koriste fleke (100 % boje bez rastera) zajedno s gradijentom. To je ujedno i razlog zašto se gradijent (ferlaufi) odvajaju od fleka (100 % boje bez rastera). Skok (tonal jump) se često javlja i kod CMYK slika kod naglog kontrasta najčešće crne ili cyan boje te ga se određenim tehnikama može ublažiti (npr. izbjegavanjem 0 % CMYK boja, blaži kontrasti i slično). Uz probleme minimuma javljaju se i zapunjavanja boja (npr. 90 % boje ide u 100 %). To se može izbjegavati korištenjem blažih kontrasta i izbjegavanje korištenja iznad 95 % boje[4].

## **4.6. Broj boja**

Mora se uvijek poštivati maksimalni broj boja. Ukoliko je tiskarski uređaj ograničen na 8 boja, dizajn koji dođe s definiranih 11 boja u Pantonu ne može se tako otisnuti. Za primjer od 8 boja treba imati na umu da ukoliko se tiska na proziran film ili foliju da će jedna boja biti iskorištena kao bijela podloga. Ukoliko se tiska ambalaža, vjerojatno će postojati crni kod, marker koji se mora posebno odvojiti od CMYK slike. Fleka i gradijent će se također odvojiti kao i korištenje 2 gradijenta iste boje koji idu u različitim stranama. Tekst kao i ilustracije se isto obično izdvajaju van kao posebne boje jer one otisnute u CMYK-u ne bi došle do izražaja (radi malog nanosa boje u CMYK-u naspram velikog nanosa spotnih boja). Treba i obavezno definirati koje su to posebne boje i to definirati kao Pantone, HKS, Lab..., ali nikako ne kao posebna boja u CMYK-u[4].

Razlog tome je da CMYK ima mali (fini) nanos boja. Ukoliko se tiska s Pantone ili drugim sličnim bojama i trebaju se dobiti detalji, gradijent i slično koristi se mali nanos boja. Ukoliko je to tekst, logo ili ilustracija u jednoj boji koja se želi istaknuti koristi se grublji deblji nanos boje. Uz to se obavezno mora uzeti u obzir da veći broj boja obično predstavlja i veći trošak izrade klišeja i tiska[4].

## **4.7. Barcode**

Barcode je osjetljiv element, pa se na njega mora obratiti posebna pažnja. Potrebno je ostaviti određenu marginu sa lijeve i desne strane kako bi uređaj za očitavanje znao odrediti početnu i završnu točku čitanja.

U vektorskim programima ne smije se proporcionalno smanjivati ili povećavati kodove. Oni se koriste samo u veličinama kako je EAN asocijacija propisala jer je tada čitkost garantirana. Isto tako potrebno je voditi računa i o načinu smještaja koda na proizvod, te o boji koda i podloge (najsigurnije je napraviti bijelu podlogu i kod u jednoj, što tamnijoj boji).

## 5. PRIMJER I ISPITIVANJE

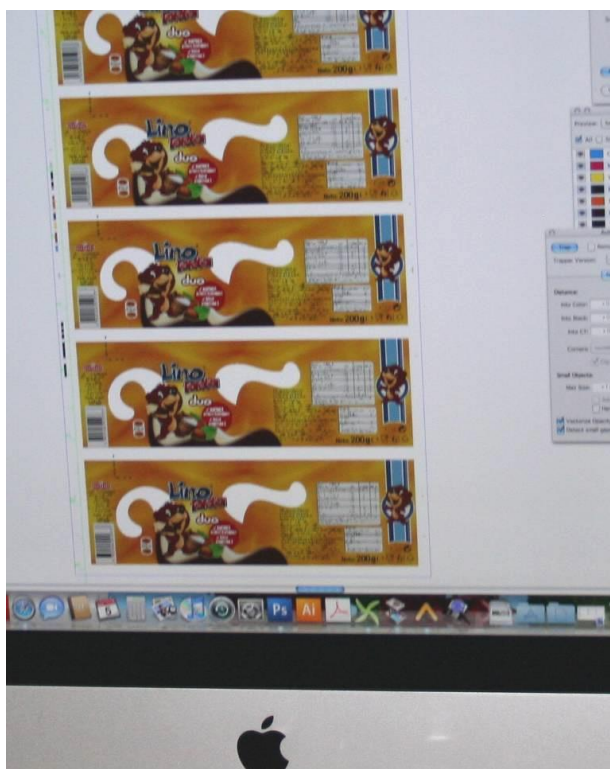
### 5.1. Proces od dobivene pripreme do ovjere probnog otiska

Po zaprimanju dizajna od kupca najprije se provjerava njegova kvaliteta, tj. da li je poslan u odgovarajućem formatu, rezoluciju slike, ispravnost teksta i elemenata. Nakon toga određuje se broj boja koje se tiskaju. Ako kupac prethodno u dizajnu ne odredi boje, potrebno je samostalno odrediti koje boje će se tiskati iz CMYK-a, a koje iz PANTONE-a. Potom se određuje redoslijed boja, raster valjak za svaku boju te opseg valjka prema formatu dizajna.



Slika 25. Obrada zaprimljenog dizajna

DTP operater rasčlanjuje segmente dizajna i prilagođava grafičku pripremu specifičnostima fleksotiska. Svaku boju je potrebno precizno definirati i podesiti sve elemente da bi se dizajnersko rješenje što vjernije prenijelo na gotov proizvod.



Slika 26. Grafička priprema za tisak

Kada se izvrši proces prilagodbe dizajna potrebama fleksotiska, pristupa se detaljnoj provjeri pripreme te se šalje u PDF formatu putem e-mail-a na ovjeru. Nakon ovjere PDF-a izrađuje se probni otisak GMG na printeru visoke kvalitete koji je kalibriran s tiskarskim strojem te stoga daje i najvjerniji prikaz budućeg otiska. GMG se nakon toga šalje klijentu na ovjeru.



Slika 27. Izrada probnog otiska

Tek po primitku ovjerenog GMG-a pristupa se kreiranju pripreme tiskovne forme – klišeja. Postupak zahtijeva vrlo veliku preciznost i pažljivo definiranje svih parametara tiska za svaku boju zasebno. Datoteka koja sadrži sve te podatke vezane za prilagođenu grafičku pripremu određenog dizajna obrađuje se u specijaliziranom softveru i šalje na

laserski osvjetljivač ESKO CDI na osvjetljavanje fotopolimerne ploče iz koje se izrađuju tiskovne forme.



Slika 28. Izrada tiskovne forme

Ukupno potrebno vrijeme grafičke pripreme zaprimljenog dizajna iznosi od 4 do 20 h, ovisno o složenosti pripreme. Svaka izmjena u dizajnu proizvoda koji je već bio otisnut za sobom povlači sve korake, te ponovni trošak obrade na računalu i razvijanja forme za svaku boju na kojoj postoje korekcije u dizajnu.

Proces pripreme fleksotiska je kompliciran, skup i dugotrajan, te zahtijeva velika financijska ulaganja u hardver, softver, ljudske potencijale, tehnologiju...

Tiskovne forme se naplaćuju samo kod prvog tiska, a svaka forma ima svoj “životni vijek” u kojem se njome može otisnuti određena količina etiketa ili ambalaže bez narušavanja kvalitete tiska finalnog proizvoda.

Ukoliko se tiskovne forme potroše ili oštete potrebno je ponoviti proces njihove izrade kako bi se osigurala potrebna kvaliteta otiska.

## 5.2. Ispitivanje tvrdoće ploča i otpornost na UV boje

Danas se sve više teži što većoj kvaliteti u tehnici fleksotiska. Upravo zbog toga, nakon kvalitetno napravljene grafičke pripreme, potrebno je izraditi kvalitetnu tiskovnu formu. Za izradu tiskovnih formi u novije vrijeme koristi se CTP tehnologija. Digitalne forme su kvalitetnije, ali se i kod njih treba voditi računa kod izrade. Postoje različiti proizvođači ploča, i svaki proizvođač izrađuje ploče prema svom postupku. Kod izrade tiskovne forme digitalnim putem potrebno je odrediti određene parametre ovisno o proizvođaču ploče. Zbog toga je vrlo važno ispitati tiskovne ploče kako bi se mogao dobiti što kvalitetniji otisak, i kako bi se kod izrade sljedećih tiskovnih formi mogle napraviti potrebne korekcije.

Ispitivanje otpornosti na UV boje:

Uzorci obrađenih ploča ostavljeni su 24 h u UV boji. Izmjereni se sljedeći rezultati:

PLOČA	PRIJE	POSLIJE
Asahi	1,15	1,20
ACE	1,14	1,19
FAB	1,16	1,17

Iz ovog ispitivanja vidljivo je da FAB ploča ima najbolju otpornost, dok Asahi i ACE ploča „nabubre“ nakon 24h.

Ispitivanje tvrdoće:

Izvršena su ispitivanja tvrdoće sirovih i obrađenih ploča.

NEOBRAĐENE	OBRADENE
Asahi 58 shora A	Asahi 76 shora A.....deklarirano 77
ACE 55 shora A	ACE 74 shora A.....deklarirano 78
FAB 55 shora A	FAB 73 shora A..... .deklarirano 78

ACE i FAB ploča značajnije odstupaju od deklarirane tvrdoće materijala.



## 6. Praktični dio - Razvojna podrška: Jamnica Sensation

Ideja:

- Marketinški ojačati brend
- Prelazak s etikete na termoskupljajuću ambalažu



Slika 29. *Opp etiketa Jamnica Sensation*

## Izazovi pred nama

- Velika brzina apliciranja (12-20 tisuća boca/h)

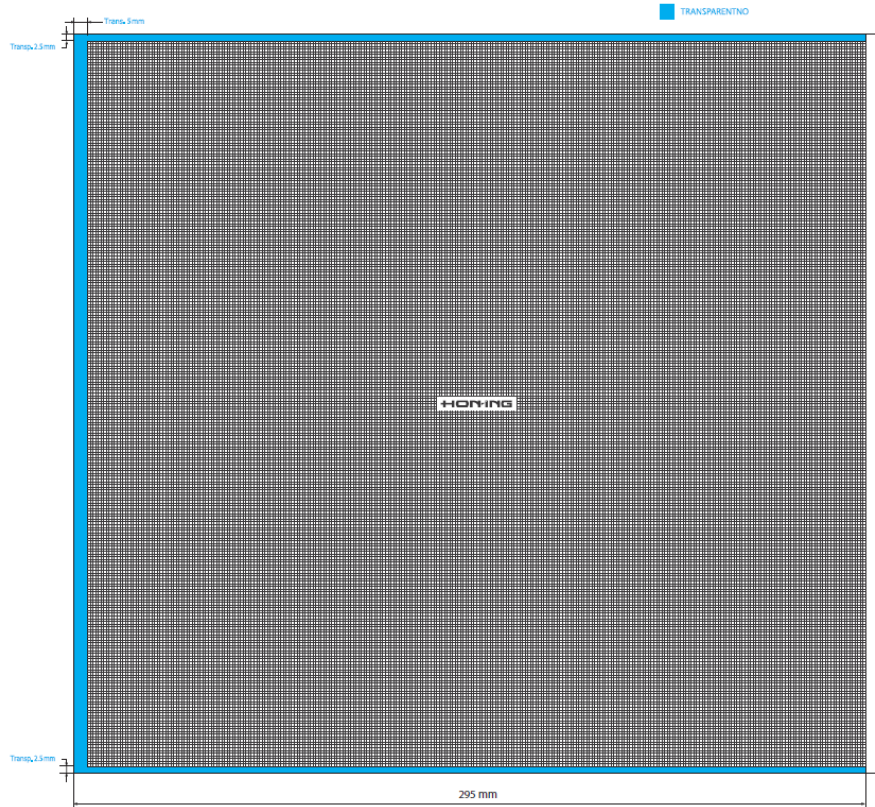


Slika 30. Stroj za sleeveiranje

- Velika površina sleevea

### NACRT - Jamnica KRONES 1.5L

Otvoreni format: 290 (+5mm) x 275 (tisak 270 + 5mm trans)  
Zatvoreni format: 144x275mm



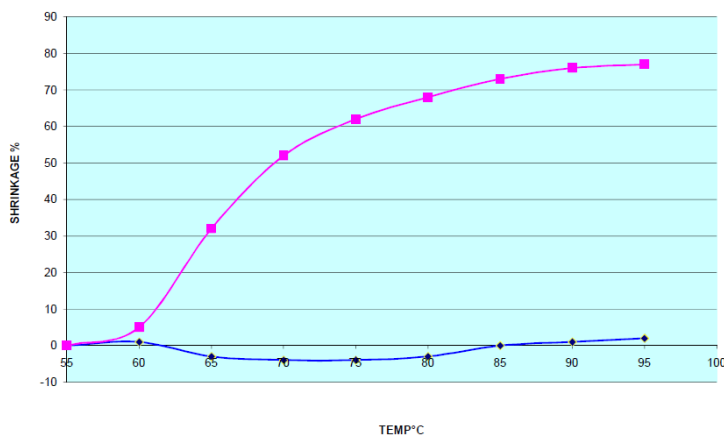
Slika 31. Tehnički nacrt sa formatom

- Velika razlika u krčenju (od najšireg do najužeg)



Slika 32. Razlika u krčenju

- Odabir idealnog materijala

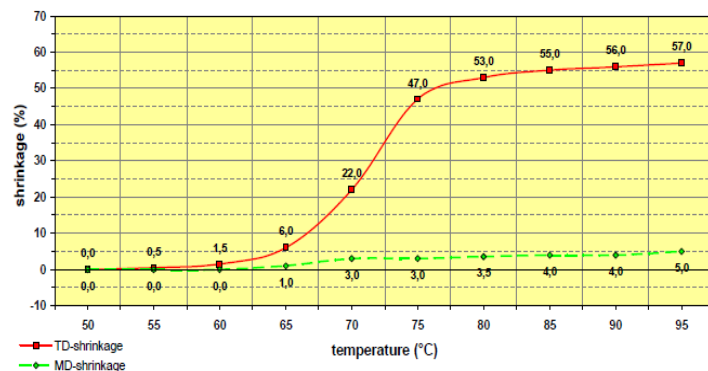


PET

Slika 33. Krivulja krčenja PET-a.

PVC

Slika 34. Krivulja krčenja PVC-a.



- Prilagodba za dva proizvođača strojeva (sleevirki)



Slika 35. Proizvođači sleevirki

- Definiranje preklopa kod formiranja sleeva (zbog idealnog preklopa elemenata u designu)



Slika 36. Preklop kod sleeviranja



## Konačan proizvod



Slika 37. Otisnut proizvod



Slika 38. Konačan proizvod

## **Rezime**

- **Napravljeno 6 proba**
  - **2 vrste materijala**
  - **2 različita stroja**
  - **3 formata (295x275 mm, 219x170 mm, 219x195 mm)**
- **Utrošeno cca 100 h**
- **Utrošeno materijala cca 20.000 m**
- **Ostvarene brojne komunikacije, savjetovanja...**
- **Trajanje od ideje do realizacije: 8 mjeseci**

## 7. ZAKLJUČAK

Ovim radom željeli smo prikazati razvojni put termoskupljajuće ambalaže. Na samom početku rada objasnili smo tehniku tiska fleksotisak (tehnika tiska u kojoj je rađen praktični rad), te kompletan put do finalnog proizvoda. U praktičnom radu željeli smo prikazati kako je marketing želio ojačati brend. Odlučili su se na promjenu ambalaže. Prijedlog je bio prelazak sa opp etikete na shrink sleev etiketu. Kroz ovaj primjer pokazali smo realizaciju projekta od ideje do konačnog proizvoda.

U Varaždinu, \_\_\_\_\_

Matija Krznar

## 8. LITERATURA

- [1] Tiskara HON-ING
- [2] <http://www.anilox.hr/>
- [3] <http://www.aster.hr/>
- [4] <http://www.muraplast.com/>
- [5] <http://tiskara.info/>
- [6] <http://www.dizajnzona.com/forums/>



## POPIS SLIKA

- Slika 1. Tiskovna forma za fleksotisak – Tiskara Hon-ing
- Slika 2. Tiskovna jedinica fleksotiska – Tiskara Hon-ing
- Slika 3. Montiranje tiskovne forme pomoću obostrano ljepljive trake – Tiskara Hon-ing
- Slika 4. Montiranje tiskovne forme pomoću kraft papira – Tiskara Hon-ing
- Slika 5. Nanos bojila pomoću prijenosnog valjka – Tiskara Hon-ing
- Slika 6. Nanos bojila u izvedbi s plastičnim rakelom na duktoru – Tiskara Hon-ing
- Slika 7. Nanos bojila uz pomoć valjka jahača – Tiskara Hon-ing
- Slika 8. Nanos bojila pomoću rasriranog valjka – Tiskara Hon-ing
- Slika 9. Nanos bojila pomoću rastriranog valjka s valjcima za razribavanje – Tiskara Hon-ing
- Slika 10. Nanos bojila u izvedbi s komornim rakelom na aniloks valjku – Tiskara Hon-ing
- Slika 11. Deformacija tiskovne forme uslijed pritiska – Tiskara Hon-ing
- Slika 12. Tiskovna forma montirana na temeljni cilindar – Tiskara Hon-ing
- Slika 13. Dvije tiskovne forme montirane na temeljni cilindar – Tiskara Hon-ing
- Slika 14. Rasterski valjci – [www.aniloks.hr](http://www.aniloks.hr)
- Slika 15. Satelitski stroj za fleksotisak – Tiskara Hon-ing
- Slika 16. Veliki tornjevi – Tiskara Hon-ing
- Slika 17. Mali tornjevi – Tiskara Hon-ing
- Slika 18. Stroj u nizu za fleksotisak – Tiskara Hon-ing
- Slika 19. Grafička priprema – [www.aster.hr](http://www.aster.hr)
- Slika 20. Prikaz boja u dijagramu kromatičnosti- [www.dizajnzona.com/forums](http://www.dizajnzona.com/forums)
- Slika 21. Sustav upravljanja boja - [www.aster.hr](http://www.aster.hr)
- Slika 22. Reakcija polimerizacije - [www.aster.hr](http://www.aster.hr)
- Slika 23. Izrada digitalnih klišeja - [www.aster.hr](http://www.aster.hr)
- Slika 24. Usporedba sjena na monitoru i otisku – [www.muraplast.com](http://www.muraplast.com)
- Slika 25. Obrada zaprimljenog dizajna - Tiskara Hon-ing
- Slika 26. Grafička priprema za tisak - Tiskara Hon-ing
- Slika 27. Izrada probnog otiska - Tiskara Hon-ing
- Slika 28. Izrada tiskovne forme - Tiskara Hon-ing
- Slika 29. Opp etiketa Jamnica Sensation - Tiskara Hon-ing
- Slika 30. Stroj za sleeviranje – izvor Google

- Slika 31. Tehnički nacrt sa formatom - Tiskara Hon-ing
- Slika 32. Razlika u krčenju - Tiskara Hon-ing
- Slika 33. Krivulja krčenja PET-a. - Tiskara Hon-ing
- Slika 34. Krivulja krčenja PVC-a. - Tiskara Hon-ing
- Slika 35. Proizvođači sleeveirki – Izvor Google
- Slika 36. Preklop kod sleeveiranja - Tiskara Hon-ing
- Slika 37. Otisnut proizvod - Tiskara Hon-ing
- Slika 38. Konačan proizvod – Izvor Jamnica d.d.

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, MATIJA KRZNAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TERMOŠKUPČJA VIČA ANBALAČA NA PRIMJERU (upisati naslov) te da u navedenom radu nišu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

MATIJA KRZNAK

(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, MATIJA KRZNAK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TERMOŠKUPČJA VIČA ANBALAČA NA (upisati naslov) čiji sam autor/ica. PRIMJERU VOĐE JAMNICA SENSATION

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

MATIJA KRZNAK

(vlastoručni potpis)