

TRENDOVI RAZVOJA FLEKSOGRAFSKOG TISKA

Kičinbaći J.¹, Mrvac N.², Bertić I.²

¹BILOKALNIK – IPA d.d., Koprivnica

²Grafički fakultet, Zagreb, Hrvatska

Sažetak: *Fleksografski tisak počeo je svoj brzi neočekivani razvojni tempo od sredine 1990.godine, s odgovarajućim omjerom uloženog novca i utrošenog vremena za istraživanje i razvoj, što je dovelo ovu tehnologiju na sami vrh u kvaliteti otiskivanja ambalaže. Fleksografski tisak, danas, s unaprijeđenom opremom omogućuje otiskivanje s visokom kvalitetom i ekonomski prihvatljivom cijenom skoro na sve vrste ambalaže (fleksibilna ambalaža, valovita ljepenka, papir, etikete, maramice...).*

U ovom radu spomenuti su neki od glavnih čimbenika, moderna tehnologija izrade tiskovne forme Computer to Plate (CtP) i Sleeve tehnologija te ekološki prihvatljivije UV i EB tiskarske boje, koji svojim razvojem omogućuju reprodukciju sve veće kvalitete.

Ključne riječi: *Fleksografski tisak, Computer to Plate tehnologija, Sleeve tehnologija, UV tiskarske boje, EB tiskarske boje.*

Abstract: *Flexography (surface printing) started its unexpectedly fast development rate in mid 1990, thank to an adequate ratio of funds invested and time spent for research and development, which led this technology to the very top of the packaging print quality. Flexography today, with advanced equipment enables high quality printing at a feasible price, on almost all types of packaging (flexible packaging, wavy cardboard, paper, labels, handkerchiefs, ...).*

This paper states few major factors, cutting edge technology of the Computer to Plate (CtP) printing form, the Sleeve Technology and the nature-friendly UV and EB ink colors, whose development enables an ever increasing quality of reproduction.

Key words: *Flexography, Computer to Plate Technology, Sleeve Technology, UV ink color, EB ink color.*

1. UVOD

Fleksografski tisak je tehnika visokog tiska, termin «fleksografija» prvi puta se spominje početkom 1952. godine, do tada je bio znan kao anilinski tisak. Za razliku od ostalih tehnika visokog tiska fleksografija zahtjeva nizak viskozitet bojila te mali pritisak između tiskovne forme i tiskovne podloge.

Bojila u fleksografskom tisku dijelimo na bojila prema osnovi vode, bojila na osnovi otapala (alkohola) te novo razvijena UV i EB tiskarska bojila.

Poznata je činjenica da je do prije nekoliko godina fleksografski tisak nudio nižu kvalitetu reprodukcije nego ofsetni tisak. Fleksografskim tiskom donedavno bilo je moguće otiskivati samo manje finoće rastera (do 48 linija/cm), za razliku od ofseta gdje su te finoće bile znatno više (60-120 linija/cm).

Razvoj novih tehnologija CtP i Sleeve te UV i EB tiskarskih bojila za fleksografski tisak omogućuje i kod fleksografije znatno veću kvalitetu kod niza široke palete novih i starih ambalažnih materijala.

2. RAZVOJ NOVIH TEHNOLOGIJA

2.1. Computer to Plate (CtP)

Computer to Plate (CtP) tehnologija omogućila je i omogućava značajan razvoj fleksografskog tiska. CtP tehnologija prvi put je realizirana 1996. godine. Pomoću razvijene tehnologije moguća je direktna izrada tiskovne forme iz računala, pri čemu je izbjegnuta postupak izrade filmova. Osim toga znatno smanjuje gubitak informacija te omogućuje brži i precizniji način izrade tiskovne forme.

Danas su u fleksografskom tisku zastupljene CtP tehnologije koje su zasnovane na laserskoj ablaziji tiskovne forme te laserskom graviranju tiskovnih formi.

2.1.1. Laserska ablazija tiskovne forme

Konfiguracija tiskovne forme za laserku ablaziju sastoji se od crne maske (termo osjetljivog sloja) i fotopolimernog sloja. Latentna slika na fotopolimeru stvara se uklanjanjem crne maske s YAG laserom, pri čemu crna maska dobiva ulogu negativ filma prilikom osvjjetljavanja.

Daljnji postupak osvjjetljavanja fotopolimerne tiskovne forme se odvija na isti način kao i kod konvencionalne metode, odnosno slijedi predekspozicija, glavna ekspozicija, ispiranje i sušenje te završna ekspozicija. Fleksografske tiskovne forme stvorene na ovaj način imaju tanje rasterske elemente, nego prilikom uporabe negativ filmova, što omogućuje veći raspon rastertonskih vrijednosti.

2.1.2. Lasersko graviranje tiskovne forme

Pomoću ove metode gumena tiskovna forma gravira se kontinuirano uz pomoć lasera. Na taj način stvara se vrlo precizna gravura. Ova metoda omogućava slične kvalitativne rezultate kao i metoda laserke ablazije.

Međutim cijena im je nešto veća od metode laserske ablazije.

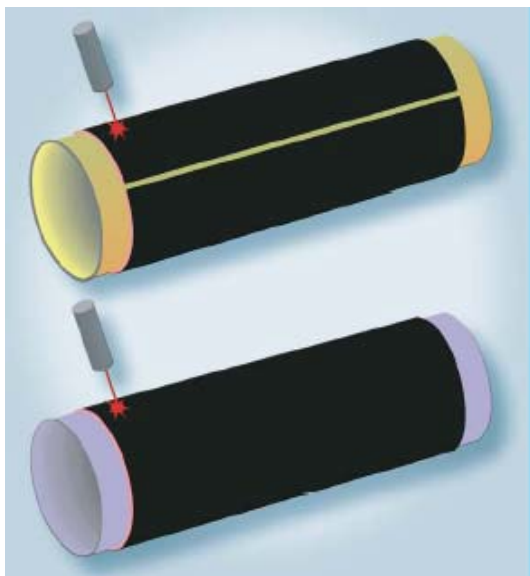
2.2. Sleeve tehnologija

Sleeve tehnologija je dodatni korak prema unapređenju CtP tehnologije.

U Sleeve tehnologiji postoje dva modela izrade tiskovne forme, jedan je model s pločom koja se reže na određenu dimenziju te montira na rukavac, a drugi model, kako bi se izbjegli rubovi na rukavcu, koristi kompletno pripremljen rukavac sa slojem koji je odmah spreman za osvjetljavanje.

Danas je na tržištu moguće naći rukavce od metala, tankog nikla i staklene vune. Svi sustavi za montiranje rukavca rabe istu tehnologiju s kompresijskim zrakom. Unutarnji promjer rukavca kao da se širi djelovanjem pritiska zraka, i omogućuje vrlo jednostavno montiranje rukavca na temeljni cilindar, a čvrsto i dugotrajno priljubljanje rukavca uz temeljni cilindar postiže se s opuštanjem pritiska zraka.

Prije nego što je pričvršćen na cilindar, cijela vanjska površina rukavca je oslojena polimerom te se s laserom u posebnoj uređaju stvara tiskovna forma. S ovakvim procesom uklonjeni su svi nedostaci kod montiranja tiskovne forme na cilindar.



Slika 1. Sleeve tiskovne forme s (gore) i bez (dolje) ruba

Ovom tehnologijom u potpunosti se skraćuje vrijeme izrade i montiranja tiskovne forme. Osim toga tiskovna forma je jednostavna za manipulaciju i za skladištenje. Sleeve tehnologija se sve više integrira u fleksografske

strojeve. Razvoj ide toliko daleko da je na nekim strojevima instalirana i na aniloks valjcima.

2.3. UV i EB tiskarske boje

Značajan doprinos sve snažnijem razvoju fleksografskog tiska pridonose i ekološki prihvatljiva UV i EB tiskarska bojila. S njima je moguće u potpunosti zamijeniti uporabu tiskarskih bojila na osnovi otapala. Glavna prednost ovih tiskarskih bojila je izrazito brzo sušenje bez stvaranja VOC spojeva na neupojnim podlogama. Ove vrste tiskarskih bojila jedino se mogu osušiti djelovanjem UV zračenja odgovarajuće valne duljine. U sastav UV tiskarskih bojila ulaze: pigmenti, akrilne monomeri (za kontrolu viskoznosti), akrilni prepolimeri, fotoinicijatori i dodatci. Fotoinicijatori djelovanjem UV svjetla reagiraju stvarajući radikale koji se vežu s monomerima i prepolimerima. Pri tome nastaje polimerizacija umrežavanjem, odnosno suhi sloj boje. Brzina sušenja tiskarske bojila može znatno porasti ako se instaliraju UV lampe s inertnim dušikom. Djelovanjem inertnog dušika sprečava se nastanak oksidacije koja usporava proces polimerizaciju, odnosno sušenje.

UV lampe trebaju osigurati optimalno zračenje za reakciju cijele količine fotoinicijatora i umrežavanje akrilnih monomera i akrilnih prepolimera tvoreći pri tome suhi čvrsti sloj tiskarskog bojila. UV tiskarska bojila koja se nisu u potpunosti osušila sadrže nereagirane spojeve koji bi mogli doći u kontakt s osjetljivom hranom i higijenskim proizvodima. Iz tog razloga se ova tiskarska bojila ne rabe kod tih proizvoda.

Taj nedostatak je izbjegnut uporabom EB tiskarskih bojila, tj. bojila koje se suše snopom elektrona. Proces sušenja EB tiskarskih bojila odvija se djelovanjem ionizirajućeg zračenja s visokom energijom gdje se dolazi do otpuštanja slobodnih elektrona koji iniciraju kemijsko vezanje bojila.

Ova tiskarska bojila se uglavnom rabe na proizvodima gdje je potrebno apsolutno sušenje istih te uništavanje mikroorganizama. Djelovanjem s visokom energijom iz reaktivnog veziva stvara se dovoljan broj radikala. Prema tome nisu potrebni dodatni fotoinicijatori za pokretanje reakcije sušenja tiskarske boje. Pri ovoj vrsti sušenja također je bitno koristiti inertni dušik kako bi se smanjilo sporije sušenje i veći utrošak energije. Korištenjem sušenja snopom elektrona tiskarska bojila se suše trenutno i nije potrebno dodatno hlađenje podloge, koja se rabi kod UV sušenja. Ovu vrstu sušenja bojila moguće je izvesti na kraju proizvodnog procesa s izrazito zadovoljavajućom kvalitetom otiskivanja.

Nedostaci EB procesa sušenja su nekompatibilnost s konvencionalnim tiskarskim bojama te veći troškovi investiranja.

3. FLEKSOGRAFSKI TISAK - ZNANOST ILI UMJETNOST

FTA (Flexographic Tehnical Association) fleksografsko tehničko udruženje dugo je bilo zagovornik promoviranja fleksotiska kao znanosti. Mali pomak u nastojanju i poboljšanju toga cilja zbio se 1991. godine osnivanjem FQC-a (Flexo Quality Consortium) fleksografski konzorcij kvalitete. Prvi izvještaj fleksografskog konzorcija kvalitete pokrivao je upotrebu znanstvenih metoda: dizajn, odabir materijala, matematičko modeliranje, mjerenje i dokazivanje rezultata da bismo pomoću tih informacija što bolje povezali važne parametre u procesu tiska- otisak, boju, sustav za bojenje, tiskovnu formu i podlogu.

Tisak u velikim količinama i to pogotovo za potrebe industrije pretvara fleksotisak u znanost i to je nešto što je predvidljivo i neosporno. Ipak u svakodnevnom radu operatera na stroju potrebna je umjetnost koja se istovremeno kosi s vještinom. Dok postoji točno određena fizička komponenta koja mora biti zadovoljena (znanost), i ona je obavezna u fleksotisku jer subjektivna ljudska intervencija ponekad je konačni ključ uspjeha. Znanost ovdje rješava goruće probleme, ali operateri svojim znanjem i iskustvom, koje je vrlo važno u ovoj tehnici tiska, pretvaraju svoj posao u zanat (umjetnost).

Zaključak je nepobitan: fleksografija je znanost i umjetnost. Kada fleksografski standardi budu definirani i počnu se primjenjivati, krenut će i procvat ove grane tiska kao znanosti.

Kod pripremanja jednog foruma, fleksografsko tehničko udruženje poslalo je upitnik svojim članovima. Svrha udruženja je razvoj i razmjena visoko kvalitetnih informacija u svim dijelovima fleksografskog tiska i industrije uz različita istraživanja, standarde, nagrade, obuke i educiranja.

Upitnik je bio kreiran za dvije različite grupe koje će ga ispunjavati. U upitniku se zahtijevalo da se te dvije različite grupe izjasne u svojem mišljenju o fleksotisku i to na pitanje: «Je li je fleksotisak znanost ili umjetnost ili oboje?» Bio je upućen prema onima koji se pridržavaju standarda FIRST (Flexographic Image Reproduction Specifications and Tolerances) specifikacija i normi fleksografske reprodukcije i onima koji ih se ne pridržavaju.

FIRST je set procedura razvijen od strane fleksografskog tehničkog udruženja kako bi se definirale fleksografske oznake, norme i procedure.

Od svih ispitanika 28 % izjasnilo se da je fleksografija znanost, dok je samo 8 % reklo da je fleksografija umjetnost. Većina se ipak odlučila za oboje, tj. fleksografija je znanost i umjetnost.^[5]

4. USPOREDBA FLEKSOGRAFSKI TISAK – OSTALE TEHNIKE

Veličina tržišta fleksografske industrije vrijedi oko 127 milijardi € godišnja stopa rasta proizvodnje je otprilike 6-10 %.^[2]

Istraživanje koje je vršeno od Eska u 2006. godini pokazalo je da na europskom tržištu tiskane ambalaže apsolutnu dominaciju nad ostalim tehnikama tiska ima fleksotisak s 39%. Ofsetni tisak je zastupljen na tržištu s 34%. Na tržištu tiska ambalaže na trećem mjestu je bakrotisak s 15% zbog vrlo skupe izrade tiskovnih formi. Ostatak tržišta zauzimaju ostale tehnike s 12%.^[3]

Dolaskom novih tehnologija omogućilo je fleksotisku brz razvoj i preuzimanje udjela drugih tehnika tiska na grafičkom tržištu. Promatramo li razdoblje od 2000. godine do 2005. godine, vidimo velike promjene u udjelima. Bakrotisak koji je bio jedan od vodećih tenika tiska ambalaže, postepeno prelazi na treće mjesto, fleksotisak preuzima sve više i više poslova ofseta i bakrotiska te postaje prva tehnika tiska za ambalažu.

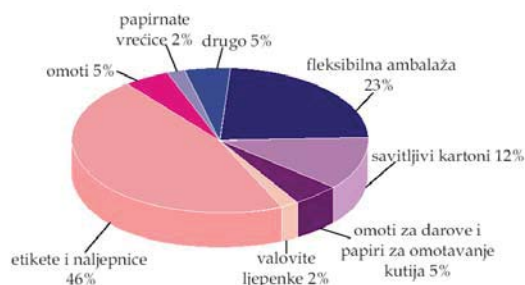
Iz priložene tablice 1. vidljivo je povećanje udjela fleksotiska na tržištu ambalaže.

Tehnika tiska	Svjetsko tržište		
	1998	2000	2005
Ofset	45%	40%	35%
Bakrotisak	20%	18%	15%
Fleksotisak	28%	32%	40%
Ostale tehnike	7%	10%	10%

Tablica 1. Udio glavnih tehnika tiska na tržištu u %^[3]

Današnji potrebe zahtijevaju veći broj novih proizvoda stvorenih novim tehnologijama, a ambalaža su upravo vrata kroz koja proizvod odlazi u dom potrošača.

U skladu s FTA (Flexographic Tehnical Association) fleksografsko tehničko udruženje idustrija pakiranja je podijeljena na 12 specifičnih segmenata uključujući ambalažne valovite ljepenke, omote, fleksibilnu ambalažu, savitljive kartone, omote za darove i papire za omotavanje kutija, kartone za mlijeko i napitke, papirnate vrećice, tvrde papirnate kutije, sanitarni ili pribor za jednokratnu upotrebu (čaše, tanjuri...), etikete i naljepnice (slika 2).



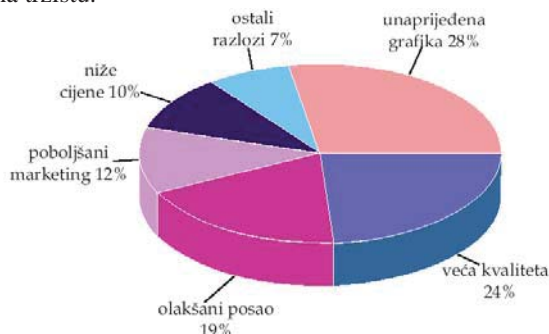
Slika 2. Podjela ambalažne industrije

Ispitivanje vezano na digitalni tisak koje je rađeno unutar flksotiskara 2004. godine, dalo je rezultate o utjecaju

digitalnog tiska na fleksotisak. Unapređenje grafičke tehnologije očekivalo je 28% ispitanika, 24% ispitanika je vjerovalo da će se uporabom digitalnog tiska podići kvaliteta otiska, za olakšanje posla bilo je 19% ispitanika, 12% poboljšani marketing, 10% niže cijene i drugi razlozi 7% (slika 3).^[3]

Za sljedećih nekoliko godina ispitivanja koja su provedena, dala su rezultate da je od 94% ispitanika koji planiraju ulagati u novu ili dodatnu fleksotiskarsku opremu, dok samo 6% ispitanika nije planiralo ulagati u novitete i dodatnu opremu.^[3]

Fleksotisak je najveći razvoj postigao u Americi dok pojedine zemlje nastoje je pratiti i biti konkurentne kao što su Kina, Japan i Južna Afrika. Zbog financijske situacije u pojedinim dijelovima svijeta nije moguće pratiti stalne trendove koji diktiraju cijene sirovina i sve veće zahtjeve na tržištu.



Slika 3. Utjecaj digitalnog tiska na fleksotisak

Šest je glavnih briga koje zaokupljaju ambalažnu industriju i u sljedećih nekoliko godina morat će se suočiti s njom. To će prisiliti svaku tvrtku za novom i razvijenijom tehnologijom ili će se morati u velikoj konkurenciji boriti sa starom opremom, gdje je opstanak upitan. Velika prijetnja je strana konkurencija i strani proizvođači, kao i konkurencija drugih tiskarskih procesa. Podržavanje radne snage i stalno obučavanje proširuje mogućnosti proizvodnje te omogućuje sigurnost tvrtci i unapređuje kvalitetu proizvoda.

Veliku prijetnju ambalažnoj industriji u budućnosti predstavljaju mali lanci trgovina, zato što oni jednostavno prisiljavaju proizvođače da prodaju proizvode s minimalnim profitom, a to uzrokuje manjak radne snage i minimalnu zaradu uz koju nije moguće ulagati u novitete. Smanjenje cijena predstavlja veliki problem ambalažnoj industriji.

Potrošači su danas okruženi neprestanim povećanjem tiskane ambalaže čija se kvaliteta povećava, a oni zahtijevaju više iz razloga da nastave kupovati određeni brand ili da u trenutku kupovanja u prodavaonici upravo ambalaža donese važnu odluku o kupnji. Pri tome ne treba zaboraviti da je ambalaža tihi prodavač proizvoda.

Tržište također zahtijeva sigurnosne oznake na ambalaži u prehrambenoj i medicinskoj industriji kako bi se zaštitila

autorska prava, te razne znakove upozorenja koja bi se u budućnosti nalazila na deklaraciji robe.

Proizvođači velikih brandova moraju se suočiti sa sve većim zahtjevima kvalitete i prisiljeni su se prilagoditi trendovima što znači posezati za ambalažom bolje kvalitete i dizajna.

5. ZAKLJUČAK

Fleksografska industrija zauzima ugledno mjesto na tržištu papirne ambalaže. Nova tehnička unapređenja u opremi, podlogama i aplikacijama stvorila su mnoge prilike za ljude koji se bave ovim poslom. Kvaliteta ove tehnike svakim danom raste te je gotovo nemoguće razlikovati fleksotisak od drugih «kvalitetnijih» tehnika. Pa u skladu s time fleksotisak zauzima sve veći dio grafičkog tržišta.

Zbroj prednosti fleksotiska čini tu tehniku najznačajnijom u industrijskom tisku vezano uz tisak ambalaže. Cijene dionica u industriji ambalaže porasle su za 3% u odnosu na prosjek, a u skoroj budućnosti predviđa se još veći rast.^[9]

Nove softverske aplikacije te dizajn ambalaže stvorili su pogodno tlo za nove izazove za proizvođače koji ih moraju slijediti, pogotovo zbog svojih kupaca koji stalno žele nove proizvode, a ti novi proizvodi rezultat su novih tehnologija.

Danas možda najveći izazov za proizvođače predstavlja utjecaj digitalne tehnologije na fleksotisak. U vrlo kratkom periodu pojavljuju se novi i napredniji strojevi te će upravo taj napredak prisiliti tvrtke da kupuju nove strojeve jer je sa zasterjelom tehnikom opstanak vrlo upitan.

Digitalni tijek rada za fleksotisak je sazrio i ta tehnologija sada je brža, jednostavnija i jeftinija. Trend razvoja ove tehnologije jednostavno ne možemo poreći.

Cjelokupni napredak, zajedno s težnjom prema normalizaciji i standardizaciji tiskarskog procesa, postavlja fleksotisak na najznačajnije mjesto tehnike u području tiska ambalaže.

6. LITERATURA

- [1] Hide L., *The Versatility of Flexo*, European Flexographic Technical Association,
- [2] <http://www.efta.co.uk>
- [3] <http://www.esko.com>
- [4] <http://www.flexography.org/online/forumdetail.cfm>
- [5] http://www.idspackaging.com/Common/Paper/Paper_194/The%20Versatility%20of%20Flexo.htm
- [6] Kipphan H., (2001.), *Handbook of Print Media : Technologies and Production Methods*, Springer, Berlin
- [7] White A., (1998.) *High Quality Flexography : a literature review*, 2nd. ed., Pira International, Leatherhead