PREDRAG ŽIVKOVIĆ
SLOBODAN JOVANOVIĆ

Tehnološko–metalurški fakultet,
Beograd, Srbija

STRUČNI RAD

655.22:655.344

TRENDOVI U IZRADI ŠTAMPARSKIH FORMI ZA OFSET ŠTAMPU

U radu su prikazani novi postupci izrade štamparskih formi za ofset štampu, novi materijali za izradu ofset ploča i nove tehnologije rastriranja.

NOVI TIPOVI OFSET PLOČA ZA CTP POSTUPAK

U oblasti izrade štamparskih formi za ofset štampu, danas je apsolutno dominantan postupak direktnog osvetljavanja ofset ploča (Computer–to–Plate, CTP), koji potiskuje klasični fotomehanički postupak izrade štamparskih formi kopiranjem filma (negativa ili pozitiva originala) na ofset ploču. Od većeg broja CTP postupaka, koji su se pojavili u poslednjih desetak godina, u praksi su se potvrdile i sve više se primenjuju tri grupe postupaka, koji se međusobno razlikuju po svojstvima kopirnih slojeva i talasnoj dužini svetlosti koja se koristi za njihovo osvetljavanje. U prvu grupu CTP postupaka za izradu štamparskih formi za ofset štampu spadaju oni u kojima se koriste ofset ploče sa kopirnim slojevima na bazi srebro–halogenida osetljivim na plavo–ljubičastu (*violet*) zonu spektra, a za osvetljavanje se koriste laserske diode (ovaj postupak će u daljem tekstu biti označen kao "violet postupak"). U drugu grupu spadaju postupci u kojima se u svojstvu kopirnog sloja na ofset ploči koriste specijalni termoplastični polimeri, koji pod dejstvom toplote menjaju svoja svojstva i formiraju štampajuće i neštampajuće elemente. Za osvetljavanje se koriste laseri velike snage sa talasnim dužinama od 850 do 1250 nm, koji se nazivaju termo–laserima, pa se i ovaj CTP postupak naziva "termalnim postupkom". U treću grupu spadaju postupci u kojima se koriste ofset ploče sa kopirnim slojem osetljivim na UV svetlost i za osvetljavanje laseri koji zrače svetlost odgovarajućih talasnih dužina. Ovaj CTP postupak izrade štamparskih formi se naziva UV postupak.

Pored ovih postupaka, na tržištu postoji i ink–jet postupak direktnog iscrtavanja štampajućih elemenata na prethodno pripremljenoj aluminijumskoj osnovi. Bez obzira što je zastupljenost ovoga postupka na tržištu još uvek zanemarljiva, on u budućnosti može da dobije veliki značaj i primenu, s obzirom na brzi razvoj postrojenja za izvođenje ink–jet postupka, kao i novih tipova boja sa velikom otpornošću na abraziju.

CTP postupci su dominantni postupci izrade štamparskih formi u svim segmentima ofset grafičke proizvodnje. Oni omogućavaju brzo dobijanje štamparskih formi od formata B3 do veoma velikih formata i kvaliteta formi pogodnih za novinsku štampu sa maksimalnom linijaturom rastera 60 l/cm, do najfinijih frekventno modulisanih rastera veličine 10 μm ili konvencionalnih rastera linijature 80 l/cm.

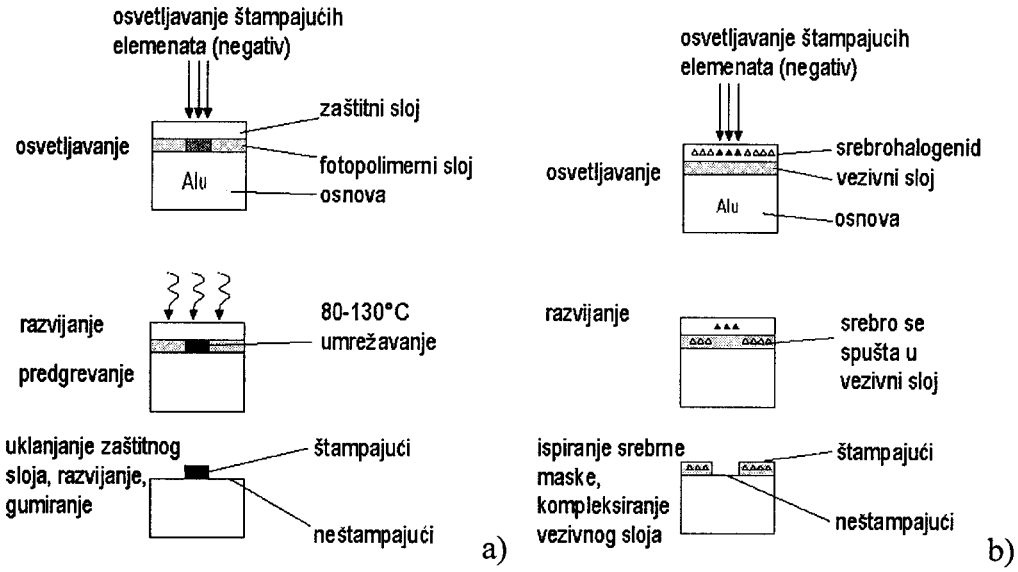
Danas su na tržištu najzastupljenije ofset ploče za termalni i violetni CTP postupak. Proizvođači ploča i postrojenja za njihovu obradu angažuju velika sredstva i značajan broj istraživača u cilju poboljšanja svojstava svojih proizvoda. Za sada je neizvesno da li će neki od proizvođača uspeti da svoje proizvode toliko poboljša da bi mogao da istisne konkurente sa tržišta ili će, što je mnogo verovatnije, svi zajedno opstati na ovom probirljivom tržištu. UV postupak namenjen je, pre svega, za novinsku štampu i za manje zahtevnu komercijalnu štampu.

Jedno od osnovnih obeležja CTP postupaka u ofset štampi jeste postojanje velikog broja proizvođača ofset ploča i postrojenja za njihovu obradu (osvetljivača), kao i odgovarajućih softvera. Pored toga, proizvođači svake godine najavljuju nove i poboljšane proizvode. Ovo dovodi do nesigurnosti kod potencijalnih korisnika i zahteva pažljivu analizu prilikom izbor CTP postupka.

Ilustracije radi na slici 1 su prikazane ofset ploča za violet CTP postupak. Kao što se vidi na slci 1 postoje dve osnovne grupe ofset ploča: sa kopirnim slojem na bazi fotopolimerne kompozicije i na bazi srebro–halogenida.

Među najpoznatijim poroizvođačima polimernih ploča za violet CTP postupak su Agfa (Ozasol), Fujifilm (Brillia LP–N) i Mitsubishi Chemicals (Diamond). Najvažniji i do skora jedini prozvođač srebro–halogenidnih ofset ploča bila je Agfa (Silverlith). Pored Agfe, od zna-

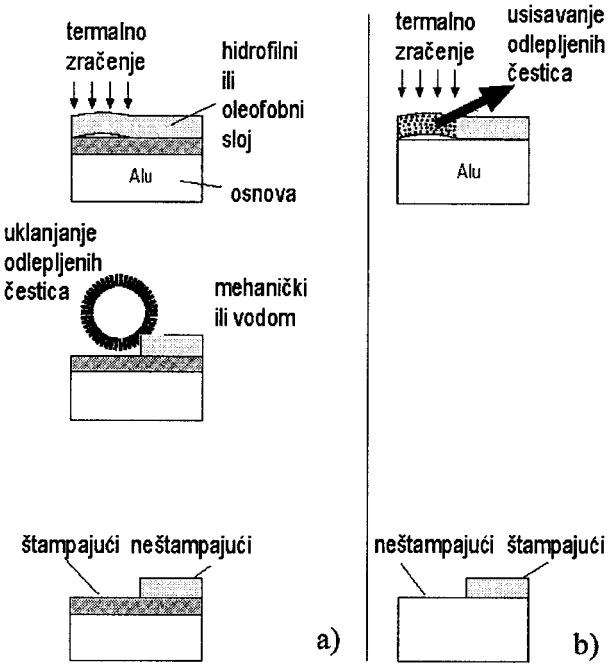
Adresa autora: P. Živković, Tehnološko–metalurški fakultet, Beograd, Srbija
Rad prihvaćen: Jun 3, 2005



Slika 1. Ofset ploče za primenu u violet CTP sistemima: a) polimerne; b) srebro–halogenidne ploče [1]
Figure 1. Violet offset plates: a) Silver–halide, b) Photopolymer [1]

Tabela 1. Ofset ploče za termalne CTP sisteme [1]
Table 1. Thermal offset plates [1]

Tehnologija	Proizvod	Karakteristike
Polimerizacija		Pri formiranju lika štampajući elementi se osvetljavaju.
	Kodak Polychrome Graphics: – Digital Plate – IR – Quantum 830	– neophodno predgrevanje, pogodno i za UV osvetljivače – neophodno predgrevanje, zaštitno svetlo nije neophodno
	Fujifilm: Brillia LH–N	– uz predgrevanje i naknadnu termičku obradu pogodne za najviše tiraže.
Termička razgradnja		Pri formiranju lika osvetljavaju se neštampajjući elementi, koji se potom rastvaraju u konvencionalnim alkalnim razvijačima
	Agfa: Thermostar	
	Kodak Polychrome Graphics: – Electra DC – Quantum NPP	– prethodno zagrevanje nije potrebno – ispiranje razgrađenog sloja pomoću uređaja za vlaženje na šamparskoj mašini
	Fujifilm: Brillia LH–P	Primena za UV boje i lakove bez termičke obrade
	Mitsubishi Chemicals: DiamondPlate LT–1	
	Lastra: Extrema 830	
Termalna ablacija	Presstek: – Pearldry – Pearlgold	Osvetljavaju se štampajući elementi – za bezvodni ofset
	Agfa: Silver Dry Thermal (SDT)	Osvetljavaju se neštampajući elementi, odlepljene čestice se usisavaju.
	Ancoil: T–Plate	Odlepljene čestice se ispiraju vodom u posebnom uređaju
Ablacioni transfer	Polaroid: Laser Ablation Transfer (Lat)	Štampajući elementi se prenose sa folije nosača na lauminijum; a učvršćuju se zagrevanjem
Fizičke promene faza	Heidelberg: Saphira	Štampajući elementi formiraju se topljenjem termoplastičnih čestica u sastavu kopirnog sloja. Neosvetljeni delovi se ispiraju pomoću uređaja za vlađenje i postaju neštampajući elementi. Posebno namenjeno za DI (*direct imaging*) štamparske mašine
	Thermoplate PL	
	Agfa: Thermolite, Azura	
Promena površinskih svojstava	Asahi: Thermal CTP (kroz mikrokapsule)	Mikrokapsule u sastavu kopirnog sloja se razgrašuju pod dejstvom zračenja i oslobađa se liofilna supstanca, čime se formira štampajući element.
	Presstek: Applause	



Slika 2. Obrada termalnih ploča ablativnim postupkom: a) razvijanje mehaničkim putem ili ispiranje vodom; b) razvijanje usisavanjem odlepljenih čestica [1]
Figure 2. Ablative processing of thermal offset plates: a) mechanically or by rinsing with water; b) by vacuuming [1]

čajnijih proizvođača ovaj tip ploča sada proizvodi i Mitsubishi Paper Mills (Silver Digiplate).

Za razliku od situacije na tržištu ploča za violet CTP postupak, ponuda ofset ploča za termalni CTP postupak je veoma raznolika. Kao ilustracija raznolikosti, u tabeli 1 dat je pregled većine postojećih tipova ofset ploča namenjenih termalnom osvetljavanju.

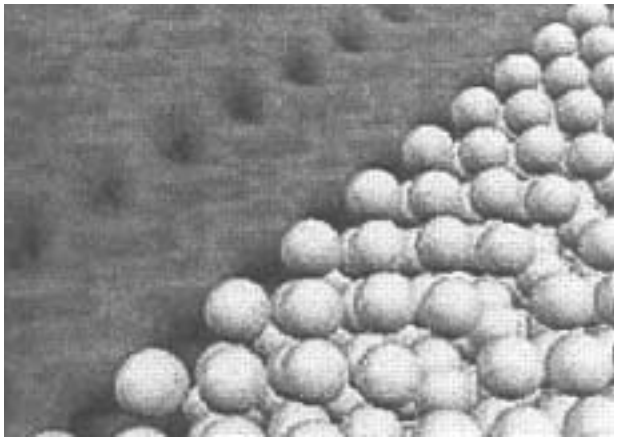
Bez obzira što se na ploču osvetljavajem prenose digitalne informacije, ceo proces koji se zasniva na naknadnoj obradi – razvijanju, nije digitalan, jer na konačnu informaciju zapisanu na štamparskoj formi utiču procesi koji karakterišu analogne veličine: temperatura, koncentracija, trajanje i hidrodinamički faktori. Da bi postupak izrade štamparske forme u potpunosti bio digitalan, potrebno je izbaciti analogne veličine iz procesa. Jedan od trendova u oblasti izrade štamparskih formi za ofset štampu jeste uvođenje ploča koje se ispiraju vodom (poludigitalne), ili uopšte ne zahtevaju obradu posle osvetljavanja (digitalne). Tako, na primer, ofset ploče prikazane na slici 2, koje se posle termalnog osvetljavanja obrađuju ablativnim postupkom, predstavljaju primer poludigitalnih ploča.

Za UV i termalni CTP postupak na tržištu se pojavilo nekoliko varijanti ofset ploča kod kojih posle osvetljavanja nije potrebna naknadna obrada – razvijanje.

Američka firma Presstek na sajmovima demonstrira termalne ofset ploče za konvencionalni ofset, koje se razvijaju (ispiraju) običnom vodom (komercijalni naziv Anthem), ili ofset ploče koje su posle osvetljavanja spremne za montiranje na štamparsku mašinu, bez ikakve dorade (Applause).

Na poslednjoj DRUPI (2004) prikazane su ofset ploče sa kopirnim slojem na bazi termoplastičnih polimera, koji takođe ne zahtevaju hemijsko procesiranje osvetljenih ploča, (Agfa–Azura, Presstek–A.B. DICK–Futura i Kodak Polychrome Grafics). Prosečna tiražnost ploča koje se koriste u ovakvim sistemima iznosi oko 75000 otisaka.

Kopirni sloj na ploči Azura je izrađen od termoplastičnog polimera sa odgovarajućom temperaturom ostakljivanja, koji je prikazan na slici 3. Kao što se vidi na slici 3 na ofset ploči su pravilno raspoređene veoma sitne polimerne čestice, dispergovane u vezivu na osnovi od lateksa. Ovo vezivo ih spaja sa osnovom dovoljno čvrsto da omogući slobodnu manipulaciju pločama, ali je, sa druge strane, relativno lako rastvorljivo u vodi. Pod dejstvom termalnog lasera velike snage dolazi do topljenja čestica polimera i lepljenja za podlogu, čime se formiraju veoma otporni i veoma precizno definisani štampajući elementi. Razvijanje se sastoji u uklanjanju nerastopljenih čestica jednostavnim ispiranjem [2].



Slika 3. Termoplastične čestice od kojih se formiraju štampajući elementi
Figure 3. Thermoplastic particles for making ink–receptive elements

Na tržištu su prisutne i ploče osetljive na UV svetlost, koje se posle direktnog osvetljavanja postavljaju na cilindar forme štamparske mašine, gde se pod dejstvom tečnosti za vlaženje vrši uklanjanje neštampajućih elemenata, odnosno razvijanje osvetljene ploče.

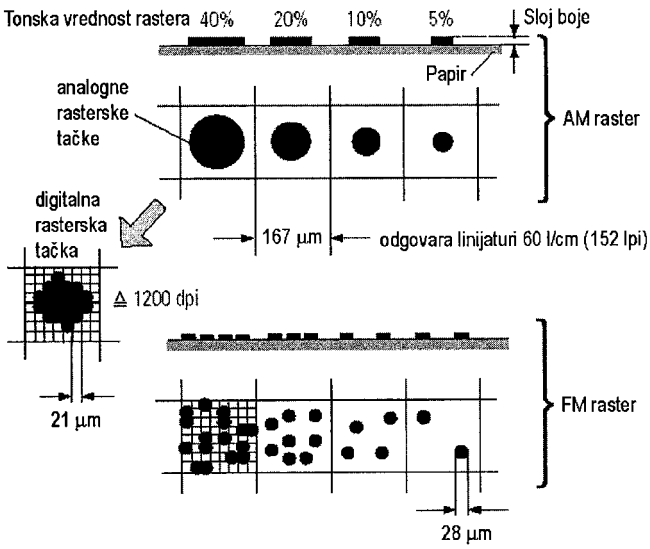
Osim novih, skraćenih postupaka izrade termalnih formi, na tržištu se javljaju i bitno unapređene ofset ploče namenjene klasičnoj hemijskoj obradi pomoću razvijača. Tako je, na primer, firma FUJI ponudila ofset ploče serije Brillia, koje pokazuju izuzetnu otpornost na hemijske i mehaničke uticaje. Ove ploče su toliko otporne da se bez naknadne termičke obrade mogu koristiti za štampanje agresivnim UV i hibridnim bojama i lakovima. Do skora nije bilo ploča koje su se u ove svrhe koristile bez naknadne termičke i hemijske obrade.

Uvođenje u grafičku industriju ofset ploča koje se ne moraju razvijati na klasičan način postalo je veoma značajno sa pojavom štamparskih mašinama koje osim štamapanja obavljaju i funkciju osvetljavanja i razvijanja štamparske forme (Direct Imaging – DI ili Computer to machine – CTM).

NOVE TEHNOLOGIJE RASTRIRANJA

Osim noviteta u pogledu materijala i načina obrade ofset ploča, uvode se i nove metode rastriranja. Klasičan amplitudno modulisani raster u srednjim tonovima koji se dobijaju preklapanjem tri ili četiri boje formira rastersku rozetu koja je pri linijaturama manjim od 175 lpi vidljiva golim okom. Povećanje snage računara koji obavljaju funkciju generisanja rastriranih separacija (ripovanja), omogućilo je primenu zahtevnih tehnologija rastriranja, uključujući i funkcije upravljanja bojom (color management). Danas svi značajni proizvođači CTP sistema, pored već viđenih frekventno modulisanih rastera druge generacije (Creo–Stacatto, Agfa–Cristal, Screen–Harlequine Dispersed screening), nude i hibridne tehnologije koje objedinjavaju prednosti amplitudno (AM) i frekventno modulisanih rastera (Agfa–Sublima, Screen–Specta). Na slici 4 je ilustracije radi dat šematski prikaz klasičnog i frekventno modulisanog rastera.

Hibridni rasteri u srednjim tonovima sastoje se od amplitudno modulisanih tačaka, što znači da su tačke u različitim tonovima različite veličine. U svetlim i tamnim tonovima koristi se FM modulacija, odnosno tačkice (ili rasterski otvori) iste veličine, sa različitom gustinom raspodele po jedinici površine, zavisno od tonske vrednosti koju treba reprodukovati. U tonovima na prelazu od svetlih ka srednjim i od srednjih ka tamnim, koriste se patentirani postupci postepenog prelaska sa jednog na drugi način rastriranja. Hibridni raster predstavlja kvalitativan skok za štamparije, koje bez ikakvih sopstvenih ulaganja, mogu značajno da poprave kvalitet otiska. Hibridnim rasterom izbegava se pojava rasterske rozete, Moare efekta, i umanjuje se efekat nedovoljne tačnosti registra boja. Sa druge strane poboljšava se reprodukcija finijh detalja, dobijaju finiji tonski prelazi i ujednačenije uniformno obojene površine [3–5].



Slika 4. Šematski prikaz klasičnog i frekventno modulisanog rastera [1]
Figure 4. Schematical presentation of AM and FM screening [1]

RADNO OKRUŽENJE CTP SISTEMA, WORKFLOW

Postupak izrade štamparskih formi za ofset štampu ima mnogo veći stepen automatizacije od ostalih delova grafičkog proizvodnog procesa. Uređaj za osvetljavanje može biti samostalan, bez interakcije sa ostalim delovima proizvodnog lanca, sa izuzetkom raster imidž procesora. Dakle, može da radi npr. kao običan toster, u koji se ubaci kriška hleba, podesi vreme pečenja, i posle određenog vremena izbaci dvopek, koji ćemo dalje obrađivati premazivanjem i upotrebiti. Međutim, CTP uređaj, može biti i integrisan u složen sistem za sekvencijalno obavljanje radnih zadataka (workflow). Ovakve sisteme, različitog stepena automatizacije danas nude svi važniji proizvođači opreme za CTP–postupak. Potpunom automatizacijom moguće je obuhvatiti sledeće operacije u izradi štamparske forme [6]:

– montažu fajlova sa pojedinačnim stranicama u štamparske tabake;
– pozicioniranje tabaka na ploči;
– generisanje rasterske strukture;
– ulaganje ploče i skidanje zaštitnog papira;
– izlaganje ploča sa sortiranjem, uključujući i primenu robota;
– kontrola kvaliteta reprodukcije, uključujući i izradu digitalnog probnog otiska.

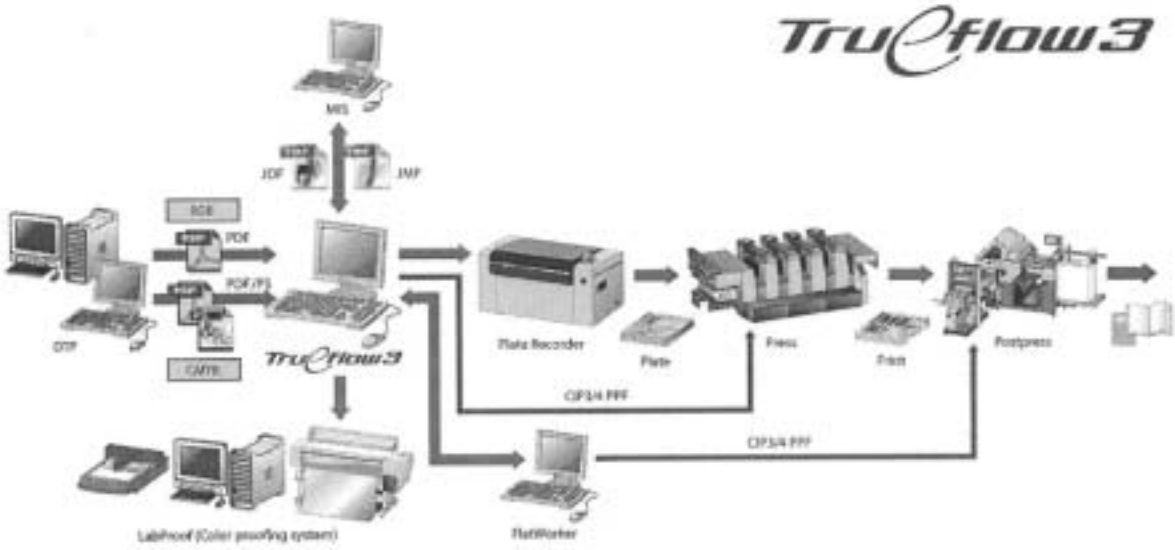
Dakle, danas se može konfigurisati sistem za izradu štamparskih formi u kome je jedina uloga čoveka da, posle instalacije i puštanja sistema u rad, obezbeđuje neophodne sirovine i energiju (slika 5).

Međutim, tu nije kraj, integracija sistema se može proširiti i na štamparske i doradne mašine, a da ne govorimo o knjigovodstvu, planiranju i praćenju proizvodnje.

Automatizacija je posebno značajna u svetlu promene strukture poslova u pogledu očekivanih rokova izrade. Istraživanja američkih analitičara pokazuju da će naručioci grafičkih proizvoda biti sve zahtevniji, i da će rok za sve veći broj poslova biti kraći od jednog dana (tabela 2) [7].

Pored automatizacije, na tržištu CTP sistema primetna je tendencija saradnje ili zajedničkog nastupa između do sada konkurentskih firmi. Tako na primer, tehnologija termalnih osvetljivača firme SCREEN primenjuje se u osvetljivačima firmi AGFA, FUJI i HEIDELBERG, a firma KODAK Polychrome Graphics zajedno sa firmom SCREEN nudi zajednički workflow sistem.

Karakterističan je napor proizvođača da pokriju sve segmente tržišta. Danas se pojavljuju osvetljivači malih formata, bez automatizacije, namenjeni da podsta-



Slika 5. Visokoautomatizovano radno okruženje CTP sistema (workflow)
Figure 5. Highly automatized workflow system

Tabela 2. Struktura poslova prema očekivanom roku isporuke, u procentima od ukupnog broja naloga
Table 2. Terms for printing jobs, present structure and prediction

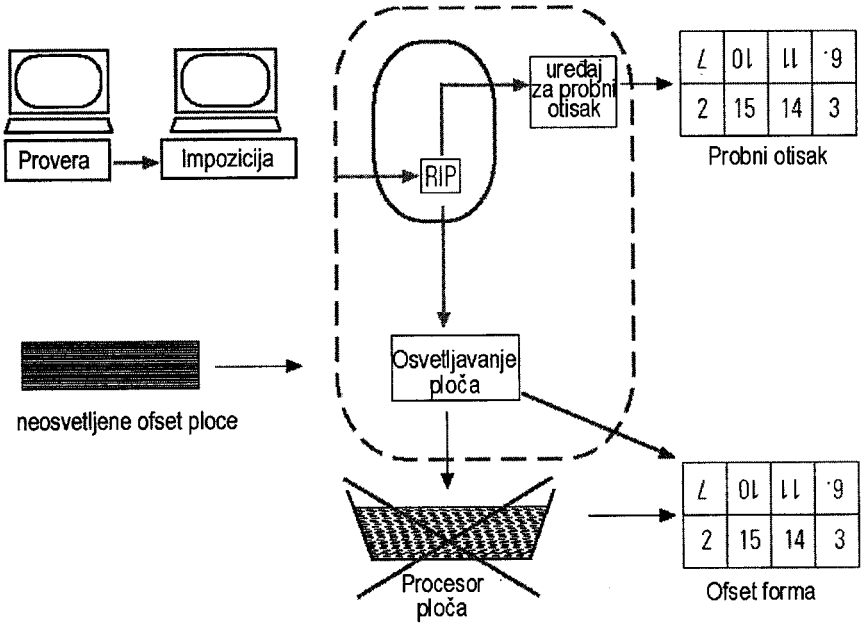
Rok	1990	2000	2020
Danas	3	7	12
Sutra	12	14	19
Za nedelju dana	21	18	13
Dve do tri nedelje	18	15	7
Dugoročni poslovi	46	54	49

knu male štamparije da pređu sa tehnologije filmova na CTP. Svi značajniji proizvođači danas imaju u ponudi CTP sistem B3 formata, na osnovi od aluminijuma ili poliestra.

Sa druge strane, CTP sistemi se prilagođavaju i najvećim formatima štamparskih mašina (very large format, VLF).

PROBNI OTISAK I KONTROLA KVALITETA

Sa pojavom CTP sistema pojavila se i potreba za proverom motiva na štamparskoj formi, pre nego što otpočne štampanje. Za vreme primene filma, izrađivali su



Slika 6. Šematski prikaz izrada forme i probnog otiska iz istog izvora, kao i izrade forme bez klasičnog razvijanja osvetljene ofset ploče [1]
Figure 6. Schematical presentation of making a processless offset printing plate and proof from the same source [1]

se analogni probni otisci, koji su štamparima davali sigurnost u radu. Sa uvođenjem CTP sistema u proizvodnju, postalo je veoma značajno načiniti digitalni probni otisak na isti način kako se osvetljava i šamparska forma i to iz iste datoteke dobijene ripovanjem, koja se upotrebljava za osvetljavanje ploča, kao što je to prikazao na slici 6. Neki proizvođači, kao na primer Creo, nude još povoljniju mogućnost – da se za izradu probnog otiska, osim iste datoteke, koristi i isti uređaj, u kome se osvetljavaju i ploče (Trendsetter).

Za kontrolisanje tonskih vrednosti rastera na štamparskim formama koriste se novi merni uređaji – čitači ofset ploča (*plate reader*). Ovi uređaji, za razliku od denzitometara koji rade na principu merenja odnosa upadne, i propuštene, odnosno reflektovane svetlosti, digitalno snimaju detalj rasterske strukture sa velikom rezolucijom. Ova digitalna fotografija se analizira pomoću softvera koji je u sastavu mernog uređaja. Na osnovu geometrijske analize Ovaj softver daje podatke o procentu pokrivenosti forme rasterom, o uglu i lilnijaturi konvencionalnog rastera, prečniku rasterske tačke, kao i prikaz uveličane fotografije rastera.

ZAKLJUČAK

CTP sistemi za izradu štamparskih formi osvojili su sve oblasti ofset štampe i ubrzano potiskuju tehnologiju izrade zasnovanu na filmu. U sledećem periodu na tržištu će se voditi borba za prevlast između štamparija koje koriste ofset ploče, i digitalnih štamparija. Razvoj novih materijala i postupaka, kao i velike investicije obezbediće primat štampe zasnovane na CTP formama u narednoj deceniji, a postojanje na tržištu i znatno duže.

REFERENCE

[1] Helmut Kipphan, Handbuch der Printmedien, Springer–Heidelberg, Berlin, 2000

[2] PRINT 21 Online –Vol. 05 Issue 13, http://www.print21online.com/index.cfm?pageid=feature&id=12&arch ive=243

[3] Agfa screening technology – Improving the Power of Print, http://news.agfa.com/corporate/news.nsf/0/)

[4] HQ RIP components, http://66.102.9.104/search?q=cache:2tvS57tWh–IJ:www.screen.co.jp/ga_dtp/product_e/HQ–510RIP/202–151.pdf3

[5] Spekta Technical Guide, Screen, Japan, 2003.

[6] Screen Trueflow 3, Product katalogue, Dainiponn Screen, 2004, http://www.screeneurope.com/files_content/brochures/Trueflow3.pd f

[7] D. Painter, Talking about tommorow, Print solution magazine, 2005, http://www.printsolutionsmag.com/contact.html

SUMMARY

TRENDS IN MAKING OFFSET PRINTING FORMS

(Professional paper)

Predrag Živković, Slobodan Jovanović
Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade, Serbia

This paper presents new technologies for making offset printing plates, new materials for inplate manuifacturing and new screening technologies.

Key Words: CTP • Thermal offset plates • Proof •

Ključne reči: CTP • Termalne ofset ploče • Probni otisak •