

PROGRESIJSKI POSLOVNI MODELI U OFSETNOM TISKARSTVU

PROGRESSIVE BUSINESS MODELS IN OFFSET PRINTING

Mario Barišić

Sveučilište sjever, Koprivnica, Trg dr. Žarka Dolinara 1, Hrvatska

Sažetak

U radu sam istražio, analizirao i revidirao tehničke, prodajne i upravljačke trendovi u ofsetnom tiskarstvu, posebice u području tiska iz arka. Postavio sam hipotezu da najviša razina automatizacije unutar konvencionalnog tiskarstva uvelike umanjuje tržišni udio i nužnost investiranja u digitalne metode otiskivanja. Koristio sam analizu i sintezu, kao osnovne metode istraživanja. Znanstvene zaključke derivirao sam iz istraživačkih podataka i nalaza samih istraživačkih agencija, proizvođača strojeva i njihovih analitičkih sustava, te studijem slučaja pojedinih reprezentativnih sustava iz predložene domene istraživanja – detaljno je analizirano 8 sustava ofsetnog tiska iz arka, s isključivo najnovijom razinom automatizacije. Postavljena analiza daje nalaze koji značajno pojednostavljaju strukturu, smjernice i generalnu sliku trendova u postojećoj industriji. Mišljenja sam da je u radu dokazana postavljena hipoteza. Za dodatne, studioznije i egzaktnije zaključke, nužna su daljnja istraživanja na znatno većem uzorku, što će i biti daljnji koraci unutar predmetnog istraživanja. Nalazi mogu služiti kao putokaz i smjernice trendova, metoda donošenja investicijskih odluka, te cjelokupna podrška poslovnog sustavu općenito.

Ključne riječi: *Progresijski modeli u tiskarstvu, hibridne industrijske konfiguracije, optimizacijske rutine industrijskih procesa*

Abstract

In this paper I have investigated, analyzed and revised technical, commercial and business trends in offset printing, especially in the field of sheetfed. There is a hypothesis that the highest level of automation within conventional printing greatly reduces the market share and the need for digital printing methods.

I used analysis and synthesis as basic research methods. Scientific conclusions were derived from research data and variables of the research agencies themselves, machine manufacturers and their analytical systems, and case studies of some representative systems from the proposed research domain - 8 offset printing systems were analyzed in detail, with the most recent level of automation. The set of analysis provides findings that significantly simplify the structure, guidelines and general picture of trends in the existing industry. I think that the hypothesis has been proven in the paper. For further, more elaborate and exacting conclusions are necessary to further research on a much larger sample, which will be further steps within the subject research. Findings can serve as a signpost and trend guidelines, investment decision making methods, and overall business system support in general.

Keywords: *Progressive models in the printing industry, hybrid industrial configurations, optimization routines of industrial printing processes*

1. Uvod

1. Introduction

Tiskarska industrija prolazi kroz zahtjevan proces dinamike u većini područja djelovanja. Nakon značajnog i sveobuhvatnog investicijskog ciklusa u vremenu od prije 10-15 godina, došlo je do znatne stagnacije cjelokupne industrije. To se u tržišnom i upravljačkom segmentu smatra izuzetno izazovnim razdobljem. Radi prethodnih, investicijski uspješnih razdoblja, generirani su izazovni ekonomski trendovi – preveliki industrijski kapaciteti instalirani u poslovne sustave – kao i zahtjevan i nepovoljan odnos ponude i potražnje – odnos raspoloživih kapaciteta u relaciji tržišnih potreba.

Sve za posljedicu ima značajan pad prodajnih marži kao i relevantnu i izazovnu stagnaciju poslovnih rezultata unutar industrijskih poslovnih segmenata. Rezultat navedenih procesa je smanjenje broja zaposlenih, značajan pad daljnjih investicijskih mogućnosti, te, kao posljedica, pad efikasnosti i kompleksan odnos prema zadržavanju tražene kvalitete. Navedeni trendovi dovode do značajnog smanjenja mogućnosti industrije, uz dodatan napor kako amortizirati utjecaj web-a i e-proizvoda kao direktnih konkurenata analizirane industrije. Koristeći najnovije analize, prvenstveno iz dva izvora – dostupnih izvora instituta i agencija koje proučavaju navedene trendove – te industrijskih sustava koji direktno sudjeluju unutar zadanih industrijskih okruženja – prvenstveno se misli na analitičke sustave proizvođača strojeva i najznačajnijih repromaterijala (papir i boja) – u radu sam analizirao postojeće trendove, izveo nužne zaključke, te derivirao upravljačke smjernice kao podlogu za adekvatno poslovno odlučivanje.

2. Dinamička analiza presjeka općih karakteristika konvencionalnih tiskarskih tehnologija

2. Dynamic analysis of the cross-sectional general characteristics of conventional printing technologies

Analiza koju sam proveo pokazuje da nisu sve tiskarske tehnologije zahvaćene jednako prikazanim trendovima, međutim, gotovo u cjelokupnom konvencionalnom tiskarstvu susrećemo neke od elemenata navedenih karakteristike. S druge strane, vezano za digitalne tiskarske tehnologije, iako postoji velika dinamizacija unutar ovog područja, to su još uvijek brojke koje u globalnim analizama nisu dosegnule razinu bilo kakve dominacije. Postavio sam tvrdnju da se odgovori koji se moraju dati u tiskarskoj industriji odnose na nužnost porasta efikasnosti, varijabilnosti i fleksibilnosti u izboru optimalnih tiskarskih tehnologija.

Ofsetni rotacijski tisak (heatset, coldset, semmi commercial) prolazi kroz značajnej izazovne poslovne procese. Broj narudžbi ovakvih strojeva je u dramatičnom padu.

Dok se ukupna masa prodanih novih strojeva u ovom području, do prije svega desetak godina mjerila u više mlrd. eura, danas govorimo o nekoliko stotina ml. eura, na žalost. To je brojne proizvođače dovelo u intenzivne procese restrukturiranja i nužnih promjena u organizaciji. Postoje veliki proizvođači koji danas prodaju svega 1-2 stroja godišnje u ovom industrijskom području, većina više niti ne sudjeluje u ovoj industriji. Nužni su oštri rezovi te sasvim drugačiji poslovni modeli. Razvijaju se brojni servisni paketi (upgrades, retrofits...), raste servisna podrška generalno, a strojevi su sve stariji. S druge strane, radi kompleksnosti u grafičkoj pripremi za tehniku bakrotiska (cijena, vrijeme), nakon što su se razvile ofsetne heatset rotacije velikih kapaciteta (danas do 100-ak stranica A4 na sat), bez obzira radi li se o rotacijama za publishing ili retail – ofsetna tehnologija iskoristila je ovu činjenicu i snažno migrirala u područje bakrotiska. Stoga danas, iako se i dalje radi o znatno manjim narudžbama nego prije, dobar dio istih odnosi se upravo na spomenute najveće kapacitete. Naveo bih samo jedan od primjera koji sam istražio na referentnoj lokaciji kao jednu od studija slučaja - prije nekog vremena instalirana je najveća ovakva rotacija globalno, u konfiguraciji dvije uparene 80 str. rotacije, što daje kapacitet od 160 str. u jednom prolazu (45.000/sat), ili, primjerice, za proizvod od 40str., dolazi se do mogućnosti otiskivanja 180.000 proizvoda u satu. Osim što je investicija izuzetno visoka, postavljena tehnologija daje jako velike mogućnosti uštede samoj tiskari: velika ušteta u broju ljudi u proizvodnji (stroj mijenja tri, u nekim segmentima i četiri prethodna stroja manjih kapaciteta), proizvodnim karakteristikama (nemjerljivo veći output u jedinici vremena), kao i uštede u području logistike (jedna instalirana lokacija umjesto više njih), kao i utrošku energije. Stroj je postavljen u konfiguraciji najsnažnije automatizacije, stoga je i u području proizvodnog menadžmenta doživljena značajna ušteta (broj makulturnih primjeraka, in-line sustav kvalitete...). Provedenim istraživanjem i na ostalim istraženim konfiguracijama zaključujem kako ovu industriju prate brojni tehnološki noviteti: hibridnost konfiguracija (jedinstvene i kombinirane konfiguracije na zahtjev kupca koje kombiniraju više tiskarskih tehnologija, primjerice ofset i bakrotisak), velike brzine, sva

in-line mjerenja i kontrole arka (napetost trake, registar, mehanička oštećenja), fleksibilni aparati za savijanje koji omogućuje velike varijacije proizvoda, i sl. Drugi dio ove industrije – koji se odnosi na novinsku industriju – u dramatičnom je padu.

Spomenuti bakrotisak je, kako pokazuje istraživanje, isto tako u velikim izazovima. Sve većim razvojem kvalitete (kvaliteta otiska, fleksibilnost konfiguracija, značajan napredak u miješanju boja i mjerenjima kvalitete – što drastično smanjuje vrijeme pripreme, broj otpadnih otisaka, kao i samu kvalitetu tiska) – povećani primat u ambalažnoj industriji preuzima fleksotisak. Stoga i za bakrotisak (poput rotacijskog ofsetnog otiskivanja) zaključujem da je cjelokupna industrija u svojevrsnoj stagnaciji. Dakako da se to, poput ofseta, odražava na organizaciju, poslovni model i opstojnost proizvođača strojeva, kao i svih sustava koje prate ove industrije.

Sami ofset iz arka/formata, o kome je u ovoj analizi riječ, također prolazi izazovne poslovne trenutke. Istraživanjem bih ukazao da je i u ofsetu iz arka prisutan je pad narudžbi, ali ne tako dramatičnim kao u prethodno opisanim tehnologijama.

Dvojaki smjer prepoznajem na tržištu - prema istraživanju općenitih smjernica, kao i prema analizi studija slučaja. U nekim istraženim slučajevima raste broj instalacija second hand opreme, čime tiskare nastoje zadržati moć kapaciteta. S druge strane, posebno kod najsnažnijih i najprofesionalnijih tiskara, kupuje se u potpunosti opremljeni i automatizirani strojevi koji donose veliku efikasnost u spomenute tiskarske sustave, posebice u ukupnom broju strojeva za iste kapacitete, broju posada/ljudi, kvaliteti, vremenu pripreme i cjelokupnoj efikasnosti općenito. Koristi se sličan princip analize kao u opisanom slučaju ofsetne rotacije velikog kapaciteta.

Istraživanjem dajem slijedeće ključne karakteriziraju i noviteti, koji su prisutni u ovakvim strojevima: velike brzine (20-ak tisuća araka/sat), najsuvremenija in-line mjerenja (density/spectral), brojni noviteti u području dinamičkog upravljanja bojanicama (upravljanje

različitim tokova boje s pulta – s obzirom na postotak boje koji dolazi na nanosne valjke, upravljanje osjetljivim i neujednačenim otiscima – računalnim upravljanjem i kalkuliranjem zona obojenja.

Ovo se prvenstveno odnosi na velike razlike u formama za tisak: forme s malim nanosom, forme s velikim nanosom, forme s neujednačenim nanosom, forme s različitim bojama – metalne, led, uv... i sl.), upravljanje balansom sive boje i sl... Dodatno, susrećemo se s automatskim mjerenjima, automatskim izmjenama ploča, svim automatskim pranjima, dinamičkim upravljanjem uzdužnim registrom u toku tiska.... Ovo su samo neki od značajnih noviteta unutar spomenute tehnologije koje sam detektirao u predmetnom istraživanju.

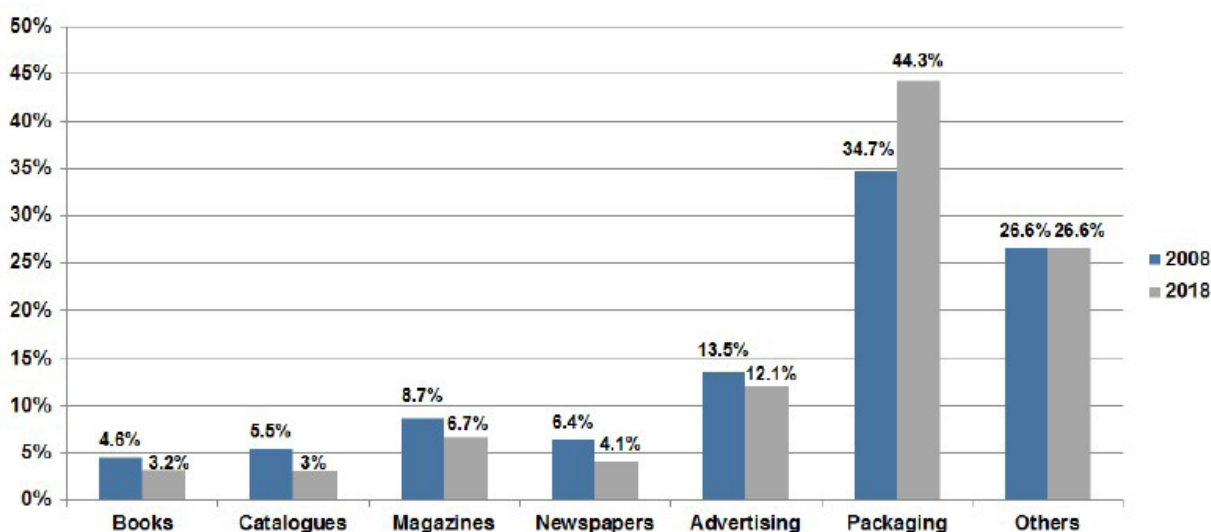
Prilikom istog, detektirao sam značajne promjene u fazi obojenja (konvencionalne boje, uv boje, hibridne boje, LED boje...), sušenja (uv, led, vrući zrak...), programima pranja i izmjena (znatno je skraćeno vrijeme cjelokupne promjene stroja s jedne vrste boja na drugu... i sl).

Sve navedeno dovodi do značajnog razvoja ove tehnologije u tehnološkom smislu, a samim time i do porasta upotrebe, s obzirom na područja. Stoga je ovo i dalje, istraživanjem sam utvrdio, jedinstvena i dominirajuća tehnologija za publishing (knjige, magazine...), marketing (plakate, postere, kataloge...), ambalažu (kartonska ambalaža, tisak na ljepenka, etiketna ambalaža, in mould labeling...), zaštitni tisak.

Navedeni presjek unutar spomenutih tehnologija potkrjepljujem i slijedećom shemom (shema 1), gdje se jasno iskazuju navedene tvrdnje[1].

Ukazujem da je navedeni razvoj digitalnih tiskarskih tehnologija nužno definirati dvojako. S jedne strane – maksimalno optimistično – kako i snažna marketinška podrška koja ove industrije prati i sugerira. S druge strane – i dalje s malom rezervom.

Prva domena ukazuje na brojne novitete na tržištu (strojevi različitih tehnologija, formata, namjena...), veliki razvoj industrija koja prate ovaj segment (industrija repromaterijala), kao i porast u području korištenja.



Shema 1: Trendovi u otiskivanju konvencionalnom ofsetnom tehnologijom

Izvor: Smithers PIRA, *The Future of Global Printing to 2018*, based on constant 2012 prices and exchange rates

Scheme 1: Trends in printing with conventional offset technology

Source: Smithers PIRA, *The Future of Global Printing to 2018*, based on constant 2012 prices and exchange rates

Druga domena, analizira li se ukupan broj otisaka, ukazuje da to i dalje nije presudno značajna i dominirajuća industrija, osim u područjima koje analiza i istraživanje i dalje smatraju neprikosnovanim područjima: male naklade, varijabilni tisak, kao i neka područja otiskivanja etiketa. Ukupne istražene brojke ukazuju da navedeno i dalje smatram support industrijom.

Padom narudžbi u prethodno navedenim tehnologijama, zaključujem da upravo digitalne tiskarske tehnologije zauzimaju ta mjesta, međutim, i dalje su snažno prisutne, i potpuno dominirajuće konvencionalne tehnologije, posebice ofset iz arka.

Navodim ključan primjer koji dokazuje navedeno istraživanje, a napravljen je, proveden i dokazan u dva od osam lokacija koje su služile kao analiza za studiju slučaja: konvencionalna tiskara, s najnovijim i najsuvremenijim tehnologijom i automatizacijom, u mogućnosti je odraditi na stroju stotinjak različitih proizvodnih/poslovnih naloga po danu – to je broj naloga koji je i za digitalno tiskarstvo i više nego izazovan.

Dajem podatak (shema 2) koji ovako izrečenu tezu dokazuje [2]:

• Stanje 2015:
• digitalno otiskivanje činilo je 13,9% cjelokupnog otiskivanja prema vrijednosti
• činilo je 2,5% ukupnog tiskanog volumena
• Očekivanja 2020:
• 17,4% vrijednosti
• 3,4% ukupnog volumena

Shema 2: Ključni trendovi u budućnosti digitalnog vs. konvencionalnog otiskivanja

Izvor: Smithers PIRA: *Three key trends in the future of digital vs offset printing*

Scheme 2: Key trends in the future of digital vs. conventional printing

Source: Smithers PIRA: *Three key trends in the future of digital vs offset printing*

Prikazano navodim kao ključne karakteristike analize presjeka upotrebe postojećih tehnologija, što snažno dokazuje postavljenu hipotezu o ulozi automatizacije u dominirajućem udjelu upotrebe konvencionalnih tehnologija otiskivanja.

3. Progresijski modeli u ofsetnom tiskarstvu iz formata/arka

3. *Progressive models in the offset printing from format/ark*

Analizirajući opće karakterizacija ofsetne tiskarske tehnologije, naveo bih integrirane elemente dinamičke kontrole i sustavnosti upravljanja ključnom podlogom koja dovodi do željene automatizacije i koja služi kao platforma za sve ostale elemente/module automatizacije. Na shemi 3 prikazujem primjer potpune JDF integracije a analiza je vršena na jednom od istraženih uzoraka [3].

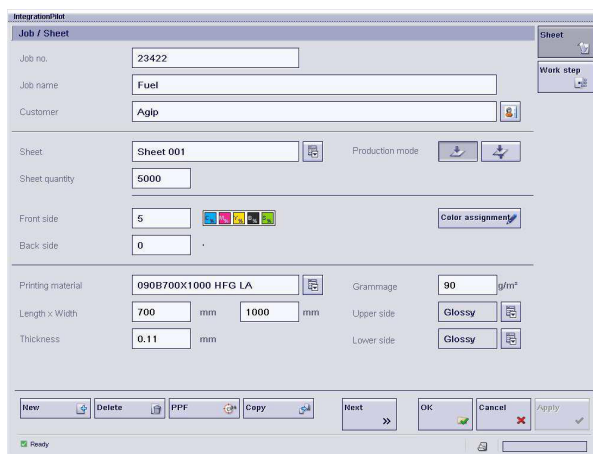
Istraživanjem definiram ključna područja koje ova integracija obuhvaća:

- liste poslova,
- digitalnu montažu/impoziciju arka

- digitalni/web probni otisak
- odobravanje kolornih vrijednosti, sadržaja pojedinih stranica, cjelokupne impozicije preko web-a,
- tehničke podatke o pojedinom poslu,
- podatke o distribuciji, logistici i pakiranju.

Smatram da se jedan od ključnih i najznačajnijih doprinosa automatizaciji i velikom poslovnom napretku očituje u integriranom izvještavanju [4], prikazanom na narednoj shemi (shema 4).

Ovime ulazimo u sasvim novu dimenziju upravljanja proizvodnom kvalitetom.



The screenshot shows the 'IntegrationPilot' software interface with a data management table. The table has columns for Auftrags-Nr., Auftragsname, Bogenname, Arbeitsgangname, Auflage, Drucktermin, Maschine, Farben, Kunde, and Zusatz. The data is as follows:

Auftrags-Nr.	Auftragsname	Bogenname	Arbeitsgangname	Auflage	Drucktermin	Maschine	Farben	Kunde	Zusatz
1234		Sheet-1	Sheet-1/1	0		Dummy 1...			
130097	Klingenberg	Sky 4/4	Sky 4/4	4000	28.03.2013 00:00	R908		T. Lange	
130218	Kollin	Rosenthal dunk...	Rosenthal dunkel...	1000	09.07.2013 00:00	708DD		M. Busch	
140143	Inlinelnspector Abna...	Inlinelnspector ...	Inlinelnspector Ab...	4150	18.05.2014 00:00	R708LV		R. Schneider	
140193	De Groot	Schulbuch 4/4	Schulbuch 4/4	5000	02.07.2014 00:00	R908		A. Powala	
5568ju08	HP	dd	rr	3000	23.12.2015 00:00	33769K		PTC	

Shema 3: Primjer izvještaja JDF integracije u data management sučelju

Scheme 3: An example of JDF integration into the data management interface



Shema 4: Dinamička kontrola sustava kolorne kontrole otiskivanja, uz prikaz izvještavanja . konvencionalno i na mobilnim uređajima

Scheme 4: Dynamic control of the color control system, with the display of reporting on conventional and mobile devices

Karakterizacija se odnosi na slijedeće parameter:

- Cjelokupan print protokol – svakog otiska, svih kolornih vrijednosti, svih prirasta – što služi za unutarnju proizvodnu kontrolu, kao i efikasna sigurnost i obrana od reklamacije
- Izvještaj produktijske efikasnosti po svim segmentima: strojevima, smjenama, posadama...
- Cjelokupna daljinska kontrola putem mobilnih uređaja.

Ostali progresijski pomaci ponajprije se očituju [5] u mogućnosti dinamičkog upravljanja bojanicima (shema 5).

Očituju ga naredne karakteristike:

- Različiti tokovi boje kroz bojanik – s obzirom na vrstu otiska – upravljani s pultom
- Značajan oblik automatizacije i ubrzanja proizvodnog procesa

Veliki doprinos automatizaciji vidljiv je i u području izmjenama ploča za tisak u realnom simultanom vremenu [6], dok je moguće obavljati neke druge radnje na stroju paralelno (npr. različita pranja); (shema 6).



Shema 5: Dinamičko upravljanje bojanicima na primjeru 3 različita toka boje prema nanosnim valjcima, upravljanih s pulta

Scheme 5: Dynamic control of colorants in 3 different examples of color flow towards to transfer rollers, operate from control panel



Shema 6: Prikaz uštede vremena u sinhronoj izmjeni ploča

Scheme 6: Show the time savings in the synchronous board change

Ne samo da je iz sheme vidljiva dramatična ušteda u izmjeni ploča u simultanom modu (kod svake izmjene ploča), već je vidljiv i navedeni paralelizam – mogućnost obavljanja drugih radnji u vrijeme izmjene ploča.

Najnoviji trendovi prikazuju znatne tehnološke koristi u dinamičkom upravljanju sušenja boja [7] (UV, IR...) što doprinosi brojnim novitetima u promatranim industrijama (shema 7)

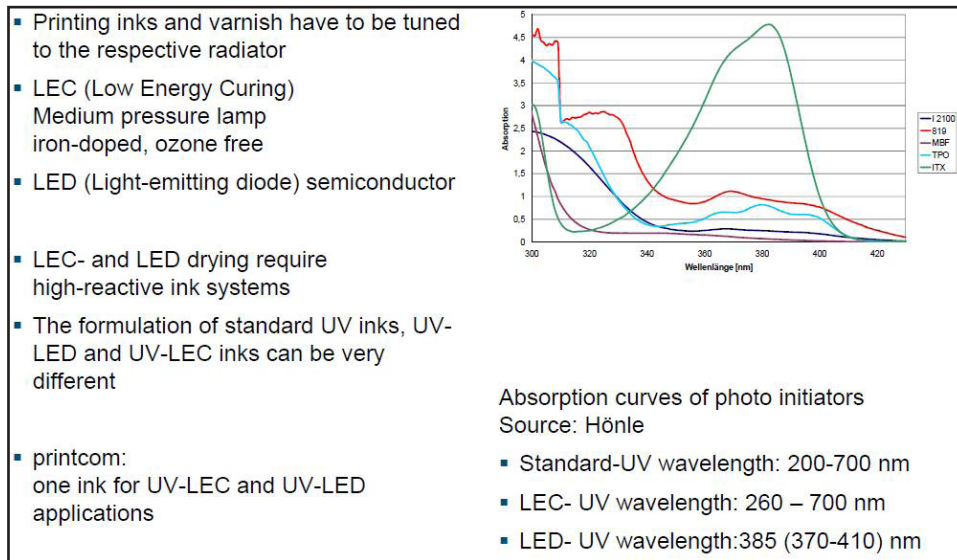
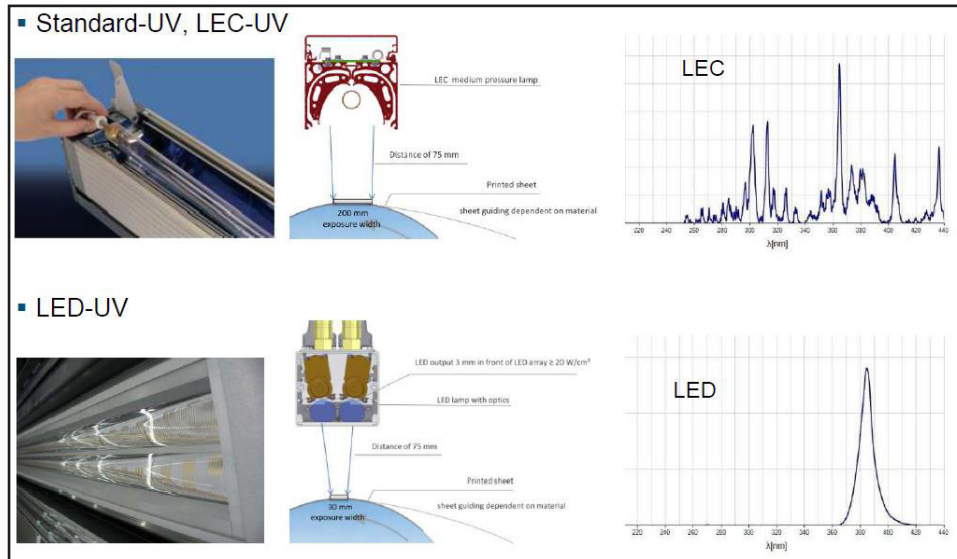
Sve ovo dovodi do značajne dinamizacije konstrukcije tiskarskog stroja [8], s aspekta sušenja, što se najbolje vidi iz naredna dva primjera (shema 8).

Navedene sheme i integrirane analize upravo su značajan dokaz postavljene hipoteze o velikoj

prisutnoj dominaciji istražene tehnologije ofsetnog tiska iz arka, koja je i dalje dominantna na tržištu. Tome svjedoče i sljedeći podaci [9]:

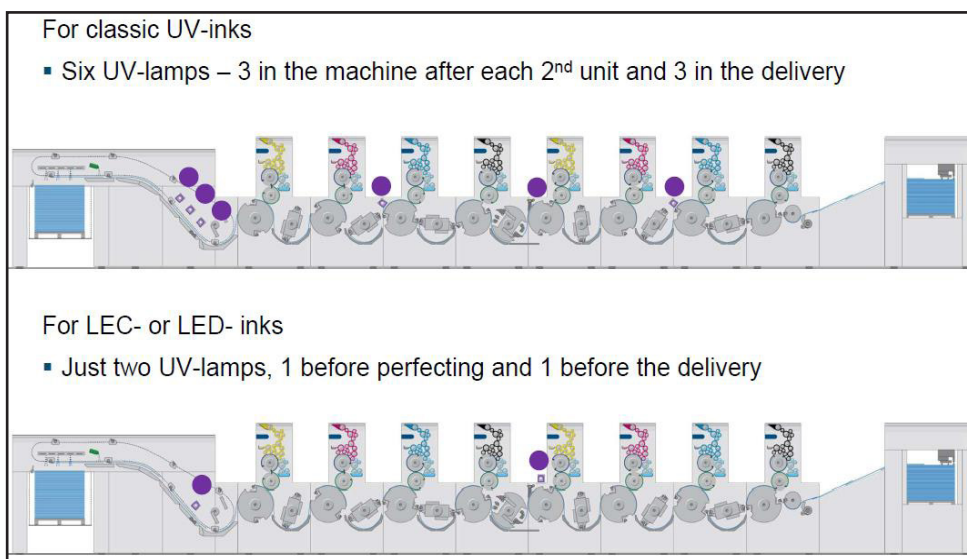
• Stanje 2015:	• digitalno otiskivanje činilo je 13,9% cjelokupnog otiskivanja prema vrijednosti
	• 2,5% ukupnog tiskanog volumena
• Očekivanja 2020:	• 17,4% vrijednosti
	• 3,4% ukupnog volumena

Izvor: Smithers PIRA: Three key trends in the future of digital vs offset printing



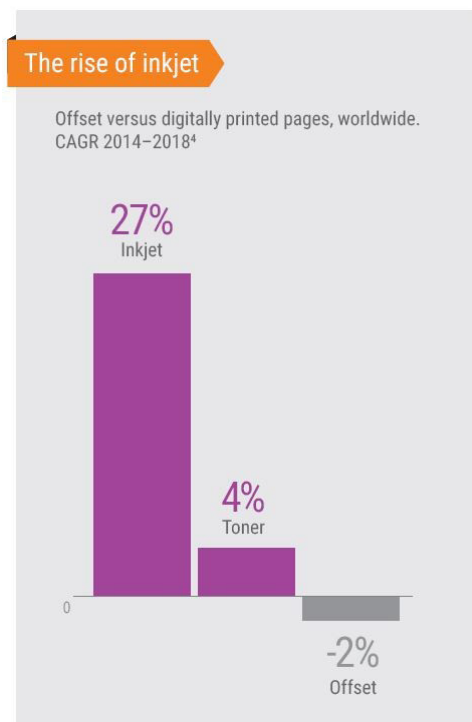
Shema 7: Dinamičko upravljanje sušenjem pomoću različitih tehnologija lampi

Scheme 7: Dynamic control of drying by various lamps technology



Shema 8: Unaprijeđene konfiguracije s obzirom na tehnologiju sušenja

Scheme 8: Advanced configurations with drying technology

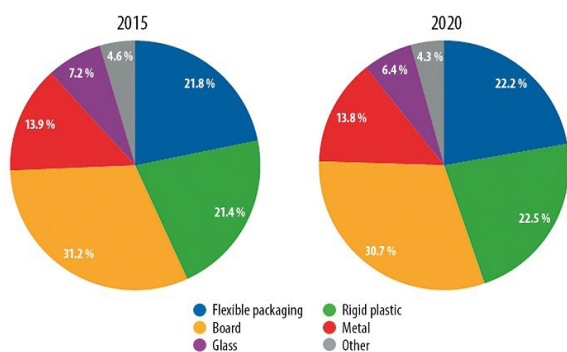


Shema 9: Odnos broja tiskanih stranica ofset vs. digitalni tisak

Izvor: I.T. Strategies, Inc [10]

Scheme 9: Number of printed offset vs. digital printing pages

Source: I.T. Strategies, Inc [10]



Shema 10: Odnos broja tiskanih stranica ofset vs. digitalni tisak

Izvor: Smithers, Pira, 2016 [11]

Scheme 10: Number of printed offset vs. digital printing pages

Source: Smithers, Pira, 2016 [11]

Iz svega navedenog vidljivi su velike tehničke i poslovne koristi u korištenju navedenih sustava

4. Zaključak

4. Conclusion

Može se zaključiti da se nalazimo u izuzetno izazovnom, donekle kriznom i specifičnom trenutku za tiskarsku industriju. Nikako nije jednostavno, u današnjem mnoštvu tehnologija – konvencionalnih i digitalnih – izabrati optimalan tehnološki proces, a pritom stvarati novu poslovnu vrijednost, generirati dobit i mogućnost za razvoj i investicije, kao i ostati odgovoran prema društvu (poštivanje zaposlenika, poštivanje visokih ekoloških standarda, poštivanje svih zakonskih i poreznih regula).

Svime navedenim zaključujem da ofsetna tehnologija nije nikada kao dosad bila ovako visoko automatizirana, dinamična i integrirana. Svi ključni parametri i rutine obavljaju se integrirano s pulta. Postoje nemjerljiv napredak u horizontalnoj komunikaciji (unutar proizvodnog pogona), kao i vertikalnoj komunikaciji (s ostalim dijelovima poslovnog sustava dijelovima poslovnog sustava – kao i izvan samog sustava). Svi elementi izvještavanja, kontrole i print protokola su integrirani. Postoje dinamičke mogućnosti izbora konfiguracija samih strojeva: u području automatizacije, u području upravljanja, u području sustava kvalitete. Navedeni parametri unaprijeđenog sušenja (LED) doprinosi većoj brzini i manipulaciji unutar samog pogona (otisak je trenutno suh; nestaje potreba za puderom). Sve ovo dovodi do brojnih razvojnih hibridnih modela unutar samog tiskarstva.

Analizirajući ove trendove uvidio sam da ne postoji oštrica koja odvaja tehnologije, ljudske potrebe i očekivanja. Dakle, porastom neke tehnologije ili upotrebe neke nove tehnologije, ne znači nužno očekivani pad u drugoj. Postavljena hipoteza na početku rada dokazana je u gotovo svim prikazanim primjerima. Posebice je dokazana u primjerima koji pokazuju mogućnost otiskivanja više od sto radnih/proizvodnih naloga u jednom danu, što je, do prije nekoliko godina bilo gotovo nezamislivo. Dokazuje se i u prikazu integriranog izvještavanja, automatiziranog sustava mjerenja i prikaza kvalitete, hibridnim mogućnostima sušenja, kao i u velikom napretku u području automatske i sinhronne izmjene ploča.

Upravo navedena automatizacija i jeste ključan parametar koja „usporava“ značajniji udio digitalnih tiskarskih tehnologija, osim u području koje je standardno „rezervirano“ za njih: varijabilno otiskivanje i jako male naklade.

5. REFERENCE

5. REFERENCES

- [1] Smithers PIRA: The Future of Global Printing to 2018, based on constant 2012 prices and exchange rates. Smithers PIRA, 2016
- [2] Three key trends in the future of digital vs offset printing. Smithers PIRA, 2015
- [3] Evolution cataloug, 2016. Manroland Sheetfed, 2016.
- [4] Three key trends in the future of digital vs offset printing. Smithers PIRA, 2016
- [5] John Conley: The Case for Bringing Color Trade Book Production Back Home, Books and Manuals, Inkjet/3 (izvor: I.T. Strategies, Inc.. 2015.)
- [6] Global trends in packaging printing – Part One, Smithers Pira, 2016

AUTOR · AUTHOR

Mario Barišić

Izvanredni profesor na Sveučilištu Sjever.

Korespodencija

mario.barisic@unin.hr