

# SOLUȚII CONSTRUCTIVE ALE MAȘINILOR DE TIPĂRIT OFFSET ÎN COLI ȘI INFLUENȚA LOR ASUPRA CALITĂȚII IMPRIMĂRII

**BERCULESCU Liviu<sup>1</sup>**

Conducător științific: Conf. dr. ing. **Viorica CAZAC**

**Rezumat:** Acest studiu urmărește o analiză comparativă a soluțiilor constructive ale părților componente ale mașinilor de tipărit cu alimentare în coli și influența acestor soluții asupra calității imprimatelor, productivității, costurilor, consumurilor de materiale și ușurinței în operare. Au fost identificate cele mai frecvente defecte ale imprimatelor și au fost analizate cauzele care au stat la baza apariției acestor defecte. Determinările și observațiile efectuate de-a lungul studiului au condus la întocmirea unui set de recomandări asupra reglajelor mașinilor, alegerii utilajului adecvat imprimării unui anumit tip de lucrare, selecției corecte a materialelor și substanțelor auxiliare adaptate lucrării de tipărit, așa încât, în urma procesului de imprimare, să rezulte produse conforme.

**Cuvinte cheie:** tipar offset, grup de imprimare, valțuri, cilindri, clape

## 1 INTRODUCERE

Dacă în prima parte a acestui studiu comparativ am avut în vedere defecte tipice care apar frecvent în timpul procesului de imprimare offset, bună parte având drept cauze uzurile tehnologice, erorile de reglaj sau vicii ale materialelor utilizate, în partea a doua vor fi evidențiate avantajele aduse de soluțiile tehnice noi care conferă nu numai un plus de calitate imprimatelor, dar și un plus de productivitate, un control facil asupra sistemelor componente ale mașinii, micșorarea pierderilor tehnologice sau efort mai mic din partea operatorului.

S-a urmarit, prin aceasta, întocmirea unui plan de dezvoltare a dotării unei tipografii de capacitate medie, în vederea adaptării progresive la un portofoliu de produse complexe, de serie mică și mijlocie, cu livrare rapidă și cerințe de calitate foarte stricte.

## 2 STADIUL ACTUAL

În prima parte a studiului au fost identificate defecte tipice apărute în tipar și au fost analizate cauzele care le provoacă. A fost evaluată influența mașinii de tipar aflată în uz asupra costurilor și limitele ei tehnice în satisfacerea cerințelor lucrărilor clienților din portofoliul companiei. Studiul urmărește să se finalizeze cu un referat de

fundamentare a unui plan de investiții ce vizează reutilizarea companiei, bazată pe structura comenzilor uzuale. Mașina de imprimat aflată acum în exploatare este una cu patru grupuri de imprimare, în arhitectura cu cinci cilindri. Mai departe sunt analizate limitele tehnice ale generației mașinii aflate în analiză față de utilajele concurenței.

## 3 INFLUENȚA SISTEMULUI DE ALIMENTARE CU CERNEALĂ

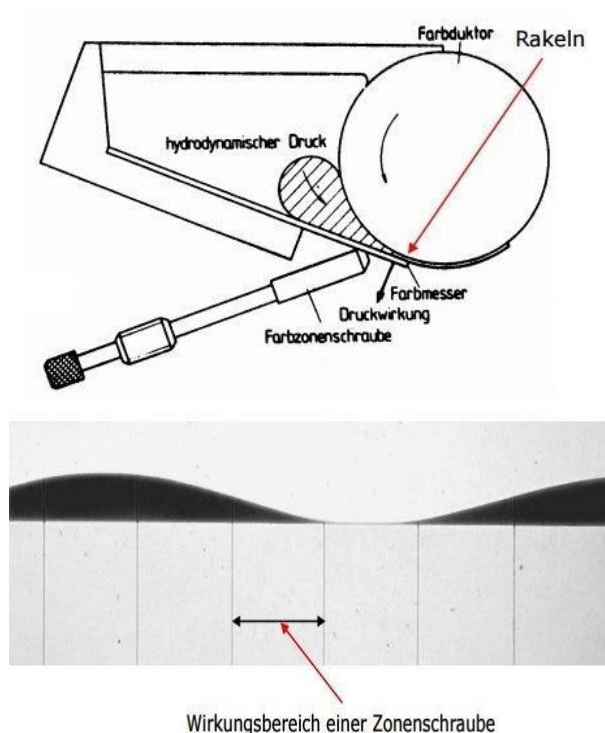
Așa cum se poate vedea și în fig. 1, la acționarea unui șurub, cerneala migrează și în zonele adiacente, influențând negativ trecerile de la tonurile tari la cele slabe și invers. Tipice sunt problemele apărute la imprimarea paginilor de calendar sau de album, care au imagini cu ramă din ton uniform.

Aceleași neajunsuri sunt întâlnite și la imprimarea fontelor (tonurilor solide), la care încărcarea de cerneală este mare. Efectele negative pot fi estompate prin ajustarea cursei valțurilor frecătoare, dar nu pot fi eliminate în totalitate (fig. 2).

Soluția cea mai frecventă la echiparea mașinilor offset aflate în uz este cea cu jgheaburi cu segmente comandate de motoare pas cu pas (fig. 3), cu lățimi cuprinse între 24 de 30 mm, oferind o distribuție mult mai bine controlată a cernelii și, în plus, controlul deschiderii butoanelor din pupitrul principal al mașinii.

<sup>1</sup> Specializarea Tehnologii și Sisteme Poligrafice, Facultatea IMST;  
E-mail: [liviu.berculescu@yahoo.com](mailto:liviu.berculescu@yahoo.com)

## Soluții constructive ale mașinilor de tiparit offset în coli



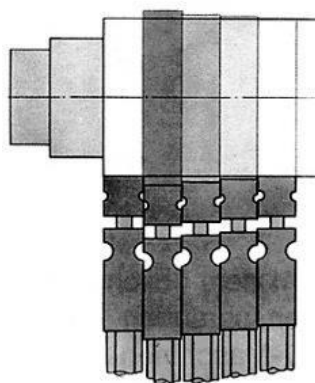
**Fig. 1.** Migrarea cernelii la acționarea unui șurub



**Fig.2.** Efectul de șablonare



Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau | 5. Konstruktionssystematik – Baugruppen | 61



**Fig. 3.** Distribuția cernelii cu lama de dozare formată din segmente

Cu variante constructive inovatoare au venit Heidelberg Druckmaschinen AG, pentru imprimarea offset cu aparat de umezire și KBA AG, pentru mașinile waterless offset. Este vorba de aparate de cerneluire cu dozarea cernelii prin intermediul unui cilindru ANILOX (fig. 4), fără a mai fi nevoie de ductor de cerneală sau butoane. Cilindrii gravați folosiți în mașini offset sunt capabili să transfere un volum de cerneală de cca.  $7 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ , suficient încât să poată realiza tipare de calitate înaltă și densități sporite ale cernelii transferate pe suport.

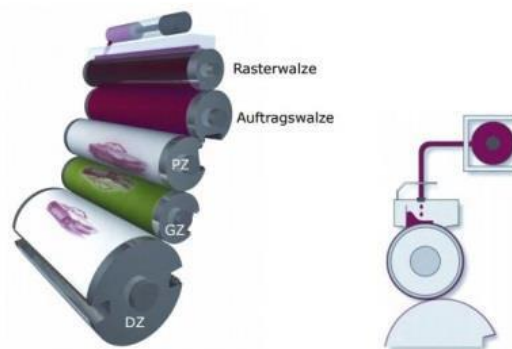
Kurzfarbwerk von Heidelberg Druckmaschinen: Anicolor- Farbwerk



1. Formatgröße, einzeln temperierbare Rasterwalze (Anilox-Walze) für exakte Dosierung der Farbmenge
2. Zwei Reiterwalzen, die helfen, die richtige Farb/-Feuchtemittel-emulsion zu erzeugen, und für das Farbwerkwaschen notwendig sind
3. Das Kammrakerel-System, bestehend aus Farbkammer und Rakelmesser, befüllt die Rasterwalze mit Farbe
4. Formatgröße Farbauftragwalze
5. Filmfeuchtwerk Alcolor für den Einsatz konventioneller Verbrauchsmaterialien
6. Plattenzylinder PZ

Quelle: Heidelberg Druckmaschinen AG

Koenig & Bauer AG: KBA Karat Rapida 74 GravufLOW



Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau | 5. Konstruktionssystematik – Baugruppen | 86

**Fig. 4.** Distribuția cernelii cu cilindru ANILOX

Aceste sisteme simplifică mult structura grupului de cerneluire, însă impun o procesare grafică și plăci, fie ele termale sau Toray, impecabile.

Aportul acestor inovații în scăderea cheltuielilor, față de mașinile cu grupuri de imprimare clasice, este și el important:

- 90% economii la pierderile tehnologice de materiale
- 50% economie la timpul de pregătire-încheiere a lucrării
- 70% spor de productivitate.

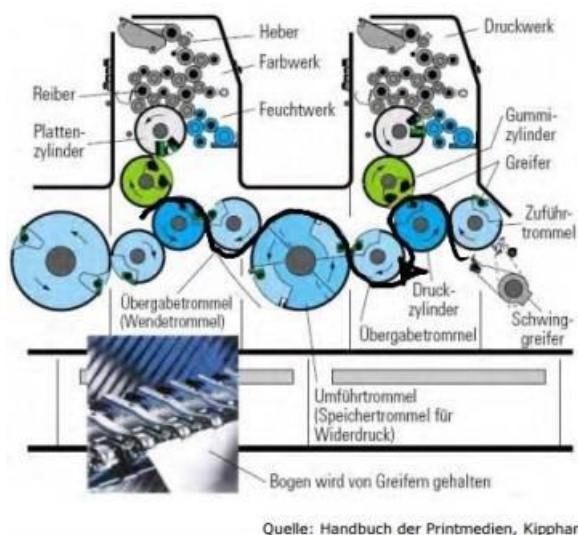


Fig. 5. Structura grupului de imprimare clasic

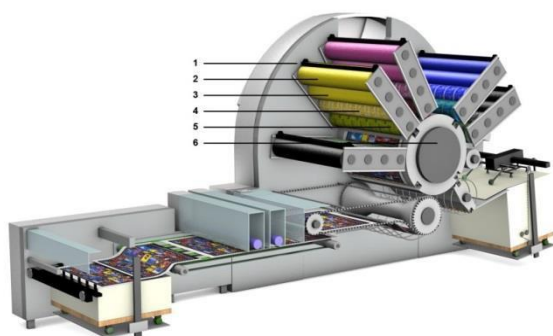


Fig. 6. Grupul de imprimare waterless offset

Influența structurii grupului de cerneluire se manifestă și în costurile cu recauciucarea periodică a valțurilor. Uzual, valțurile de cerneală se dau la recauciucat după 8-12 luni de folosire (funcție de regimul de lucru). Costul per grup al recondiționării valțurilor unei mașini în formatul 50 cm x 70 cm este de cca. 2000 de euro.

La aceste costuri se adaugă și costul manoperei de montare și reglaj (100 euro/grup) (fig. 5).

Periodic, reglajele se verifică și se ajustează.

În cazul grupurilor simplificate ale mașinilor Heidelberg Anicolor sau KBA Genius, unde avem de a face cu 1 sau 2 două valțuri cauciucate, economia la recauciucare față de mașinile clasice este de 75% (fig. 4, fig. 6). Avantajelor enumerate anterior li se pot adauga sistemele automate de spălare și formele de tipar processes, expuse în interiorul mașinii, care elimină, practice, timpii de așteptare între două lucrări consecutive, așa încât pot fi imprimate patru joburi diferite de câte 1000 de coli în timp de o oră.

Postprocesarea rapidă a imprimatelor după imprimare reprezintă un alt important atu.

Atât mașinile ANICOLOR, cât și mașinile

waterless offset sunt, însă, proiectate pentru tiraje scurte sau medii. O altă limitare a mașinilor Genius și Karat, este capacitatea lor de a imprima numai o față la o trecere.

#### 4 CONTROLUL REGIȘTRILOR ȘI TIPARULUI

O facilitate prezentă la majoritatea mașinilor de imprimat este controlul regiștrilor și al parametrilor imprimării prin intermediul pupitrului principal de comandă.

În afara butoanelor de comandă locale, situate pe fiecare grup, mașinile de tipar sunt operate de la pupitrul principal (fig. 7).



Fig. 7. Pupitrul de comanda

De aici se stabilesc nivelurile de soluție de umezire și de cerneală, se ajustează suprapunerea celor patru sau mai multe culori, se poate regla temperatura vațurilor frecătoare de cerneală, pentru a nu se încălzi excesiv odată cu creșterea vitezei de rotație a mașinii (fig. 8).

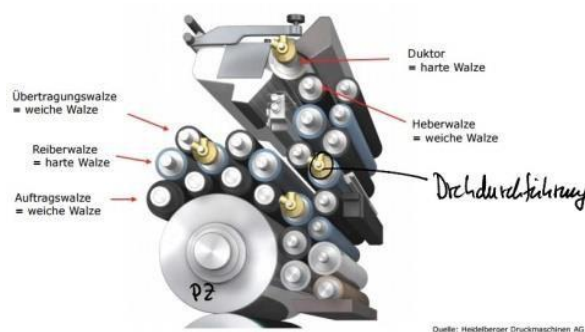


Fig. 8. Controlul temperaturii valțurilor

Uzual, regiștrii pot fi ajustați din pupitrul în limitele:

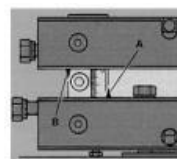
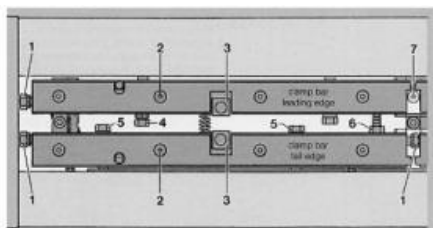
- circumferențial: +/- 1mm
- longitudinal: +/- 1mm
- diagonal: +/- 0.3 mm

## Soluții constructive ale mașinilor de tiparit offset în coli

Ajustarea registrului diagonal a fost tratată particular de fiecare fabricant de mașini:

- Heidelberg – deplasează cilindru portplacă din lagarul excentric montat pe

- Manroland – deplasează cilindru de transfer din lagarul excentric montat pe partea operatorului (fig. 9)



### Registersysteme Umfangs- und Seitenregister



Bild 7/25a. Lagerung, Antrieb und Registerantrieb von Zylindern (MAN Roland, ROTOMAN M).  
Umfangs- und Seitenregister-Vorantrieb

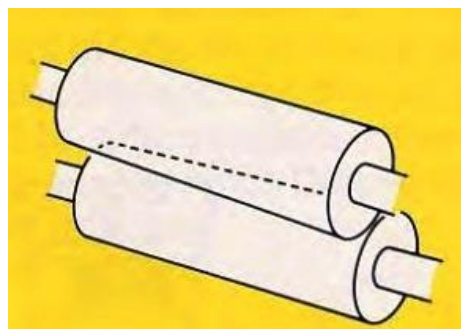


Fig. 9. Controlul regiștrilor

Fig. 10. Lagăre excentrice

## 5 SISTEME DE IMPRIMARE RECTO- VERSO

Prezența pe mașina de tipărit a sistemului care permite imprimarea colilor pe ambele fețe la o singură trecere reprezintă o facilitate importantă din punctul de vedere al vitezei de lucru și al profiabilității.

Sistemul poate fi plasat la mijlocul mașinii ori după primul sau al doilea grup.

Mai frecvente sunt două sisteme de întoarcere a colii pentru a fi imprimată la a doua față:

- sistemul cu un singur cilindru (fig. 11)
- sistemul cu trei cilindri (fig. 12)



Fig. 11. Mașină MANROLAND 900 cu inversor

### Bogenmaschinen Schöndruck und Widerdruck

Ein-Trommel-Wendeeinrichtung



Fig. 12. Inversor cu trei cilindri

## 6 LAGĂRELE CILINDRILOR ȘI VALȚURILOR DE ȘANJARE

Pozițiile relative ale cilindrilor portformă, portcauciuc și de presiune au cea mai mare importanță în realizarea unui tipar de calitate.

Este motivul pentru care precizia cu care sunt prelucrați cilindrii și lagărele pe care se sprijină este foarte mare. Abaterea admisibilă la cilindricitate a unui cilindru de presiune de la o mașină MANROLAND 700 este de  $\pm 4\mu\text{m}$ , iar un lagăr cu role ac este finisat cu o precizie de  $\pm 1\mu\text{m}$ .

Decizia de a echipa cilindrii cu lagăre de alunecare sau cu role este a fiecărei companii producătoare. De ex.: Manroland echipează cilindrii portformă și pe cei de presiune ai modelelor 700 și 900 cu lagăre cu alunecare, care nu introduc vibrații în structura mașinii, nu generează zgomot și nu impun ca mașinile să funcționeze cu inelele cilindrilor în contact. Pe de altă parte, pierderile de energie prin frecare sunt mai mari (fig.13).



Fig. 13. Lagăr cu alunecare

Heidelberg Druckmaschinen AG, în schimb, folosește pentru cilindrii de presiune lagăre cu ace, iar pentru cilindrii portplacă și portcauciuc lagăre cu role conice (fig. 14). Din această cauză modelele de mașini de imprimat Heidelberg, pentru că sunt proiectate să lucreze la viteze mari, imprimă cu inelele cilindrilor puse în contact. Acest lucru le ajută să atenueze vibrațiile structurii și, implicit, nivelul de zgomot.

La fel de mare importanță are și lăgăruirea valțurilor șanjoare (baladoare), pentru că ele sunt cele care realizează dispersia uniformă a cernelii în tot grupul de cerneluire, iar grosimea peliculei de cerneală care ajunge pe valurile ungătoare trebuie să fie de cca.  $2\mu\text{m}$  [8] (fig.15).



Fig. 14. Lagăre cu role



Changierlager

Fig.15. Lăgăruirea valțurilor baladoare (șanjoare)

## 7 ANTRENAREA MAȘINILOR DE IMPRIMAT

Antrenarea mașinilor de tipar se face cu motoare electrice de mare putere, parametrizate pentru fiecare tip de mașină în parte, care pun în mișcare un sistem de roți dințate. Acestea transmit mișcarea fiecărui grup și aparatelor de alimentare și eliminare a colilor. La mașinile cu mai mult de 8 grupuri, în trenul de roți dințate se introduce amortizoare de vibrații pentru a nu apărea probleme de suprapunere a culorilor.

Angrenajele sunt dispuse toate, ca și motorul principal, pe partea dreaptă a mașinii, cum este ea privită dinspre partea de alimentare, iar întregul sistem de angrenaje funcționează în baie de ulei.

Pentru a evita apariția vibrațiilor în timpul funcționării și suprasolicitarea, toate angrenajele motoare au dantura înclinată (fig. 16).

Soluții constructive ale mașinilor de tiparit offset în coli



Quelle: manroland AG

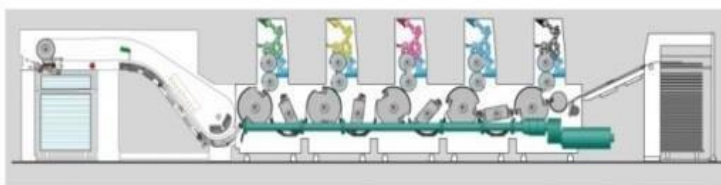


Fig. 16. Angrenajele mașinii de imprimat



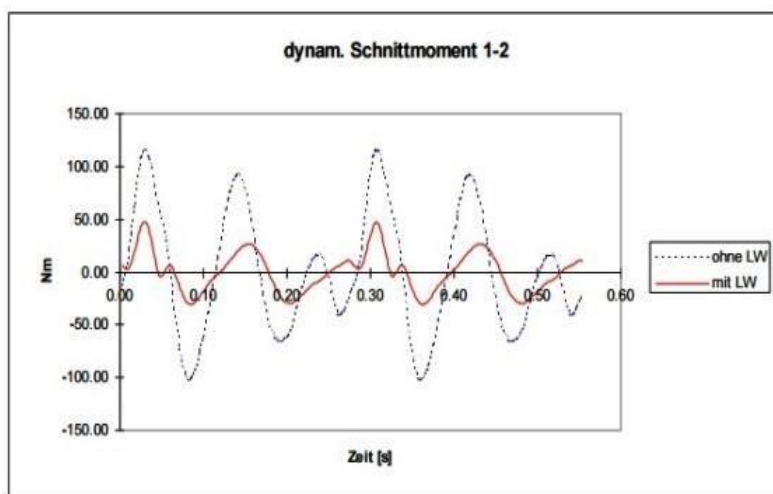
Neben dem Räderzug kann der Antrieb zusätzlich mit einer Längswelle erfolgen, so dass die Antriebsmomente noch an ein bis drei zusätzlichen Stellen über Kegelradgetriebe in die Druckwerke eingekoppelt werden.

Relativ neu ist ein Konzept mit mehreren Hauptmotoren, die über eine "elektronische" Welle synchronisiert werden.



Quelle: manroland AG

Fig. 17. Arborele de antrenare

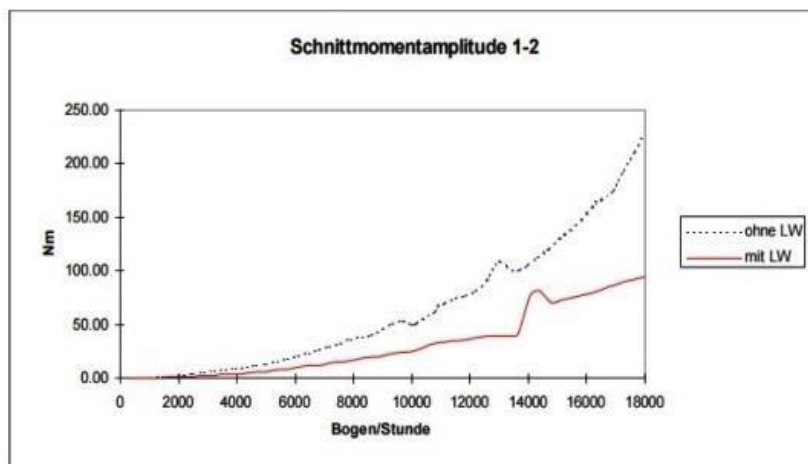


Quelle: Dr. Wiese, manroland AG

Fig. 18. Diagrama variației cuplului motor între două grupuri consecutive, la mașini fără și cu arbore longitudinal

## Schwingungen

Die Längswelle reduziert auch den Anstieg der Drehmomentschwingungen bei ansteigender Druckgeschwindigkeit.



Quelle: Dr. Wiese, manroland AG

Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau | 5. Konstruktionssystematik - Baugruppen | 130

Fig. 19. Diagrama oscilației valorii cuplului motor la creșterea vitezei de lucru a mașinii

## 8 CONCLUZII

Având în vedere caracterul său de parte a unui plan de dezvoltare, studiul a identificat o sumă de neconformități și cauzele apariției lor, date pe baza cărora s-au aplicat deja măsuri de remediere.

De asemenea, soluțiile tehnice analizate au adus în atenția managementului companiei o variantă de structura tehnologică ce are capacitatea de a răspunde exigențelor de calitate ale partenerilor, volumului crescut de lucrări și care va îmbunătăți sensibil viteza de lucru și va elimina timpii de așteptare nejustificați între imprimarea colilor și finisarea lucrărilor.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Print Media Academy. *Konstruktionsmerkmale von Bogen-Offsetmaschinen*, Heidelberg, Deutschland.
- [2] [www.sappi.com/KnowledgeBank](http://www.sappi.com/KnowledgeBank) Paper, Ink and Press Chemistry - Exploring key print variables.
- [3] Kipphan, H. (2001). *Handbook of Print Media*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-67326-1.
- [4] Van Roy L. E. *pH, Conductivity and Offset Printing*, Western Wisconsin, Technical College, 304 N. 6th St., La Crosse, WI 54602 (608) 789-6260 or (608) 526-6600, E-mail: [vanroy3@juno.com](mailto:vanroy3@juno.com)
- [5] Bernd Schwegmann GmbH & Co. *FountainWater in Offset Printing*, KG Wernher-von-Braun-Straße 14 53501 Grafschaft-Gelsdorf Germany, Pictures MAN Roland Druckmaschinen AG, Koenig & Bauer AG I S. Thiel, 09/2006.
- [6] Ritz A., Prof. *Offset rundlagen, I-Ausdruck*, Stuttgart, Deutschland.
- [7] Smithers PIRA. *Print and Production Manual*, 11th Edition, UK.
- [8] Dörsam E. Prof. Dr.-Ing. *Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau*, Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Druckmaschinen und Druckverfahren, 2012.
- [9] Hird Kenneth F., Finley Charles E. (2010), *Offset lithographic technology*, 4th Edition, ISBN: 978-1-60525-068-7.
- [10] Engineers India Research Institute, *Handbook of Offset Printing Technology*, ISBN 9788186732823.