

STANISLAV BOLANČA – KRISTIJAN GOLUBOVIĆ

TEHNOLOGIJA TISKA OD GUTENBERGA DO DANAS

Stanislav Bolanča - Kristijan Golubović
Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet
HR 100000 Zagreb
stanislav.bolanča@grf.hr

UDK: 655.3"14/20"
681.62"14/20"
Pregledni članak
Ur.: 2008-04-30

Držeći se naslova, rad ukratko daje uvid u razvoj tehnologije tiska od Gutenberga do danas. Naravno, kreće se od knjigotiskarske preše Johana Gutenberga pa do knjigotiska danas. Zatim se prikazuje duboki tisak – bakrotisak od kraja 15. st. do danas. Slijede plošne tehnike tiska od kamenotiska preko mokrog do današnjeg bezvodnog ofseta. Opisani su također fleksotisak i sitotisak. Od digitalnih tehnika kratko su obrađene one koje su najznačajnije: elektrofotografija i inkjet. Zatim slijedi prikaz hibridnih tehnika. Tisak holograma je jedva više nego spomenut, a završetak rada je prepušten danas najnovijoj relativno dobro raširenoj tehnici lentikularnog tiska.

Cljučne riječi: knjigotisak, ofset, bakrotisak, fleksotisak, sitotisak, digitalni tisak, lentikularni tisak.

Knjigotisak

Nekada su se tekstovi prepisivali rukom. Umnožavanje tekstova otiskivanjem prvi put se pojavljuje u Kini i Koreji u 12. st. Radi se o ksilotipiji. Znakovi se manuelno premazuju bojom i otiskuju. Taj se izum nije proširio dalje u svijet. Sredinom 15. st. (godine 1440.) u gradu Mainzu, Johan Gutenberg izumio je pokretna slova i umnožavanje knjiga postupkom otiskivanja na stroju. Tehnika tiska bila je visoki tisak. Tu su tiskovni elementi iznad osnovne tiskovne ravnine, dok su slobodne površine u osnovnoj ravnini tiskovne forme. Kod tadašnjih preša i stoljećima kasnije bojilo se na izbočene dijelove tiskovne forme

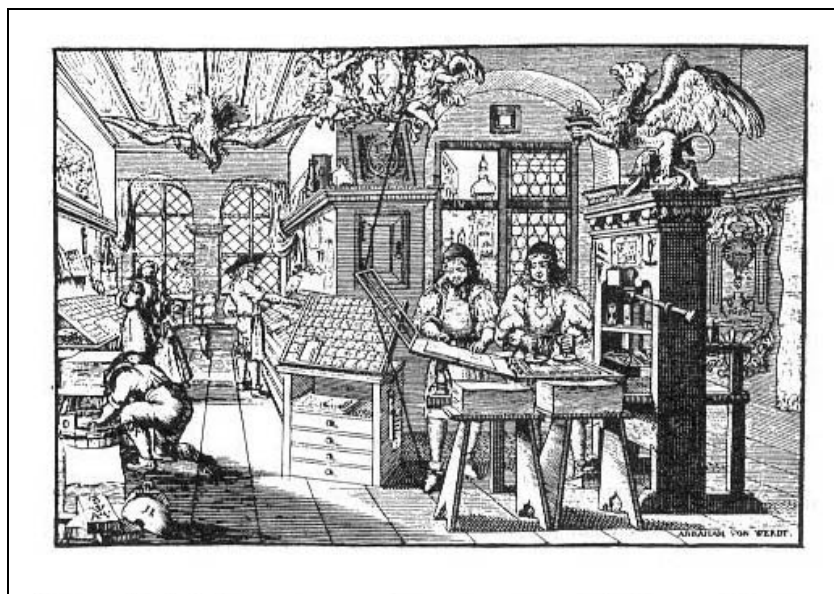
nanosilo rukom, tamponima, a danas se nanosi strojno, valjcima. Knjigotisak je od početka direktna tehnika tiska, to jest pri otiskivanju tiskovna forma i tiskovna podloga su u direktnom kontaktu. Tiskovna forma se slagala ručno od pojedinačnih znakova, a nakon otiskivanja se razlagala, pa su se slova mogla koristiti za slaganje sljedećeg teksta koji se želio otisnuti.

Prva tiskarska preša koristila je tehniku tiska kasnije nazvanu knjigotisak, a koristila je princip rada ploča o ploču. Na jednakom principu radile su nešto kasnije konstruirane preše u Hrvatskoj i širom svijeta, a grade se od 15. do pred kraj 20. st.



Sl. 1. Prva tiskarska preša, Mainz godina 1440.¹

¹ *Das Gutenbergmuseum*, Philipp von Zabern, Mainz, 1998.



Sl. 2. Tiskarska radionica iz 17. st.²

Koliko je značenje i priznanje dano tisku u tom razdoblju može se prepoznati iz povlastica tiskara, a u nekim krajevima posebnog zakonskog tretmana. Slikovno tu važnost donekle ilustrira tiskarska preša sa Sl. 3.

Do mehanizacije i novog izgleda preše s gotovo okomito postavljenom tiskovnom formom dolazi u 19. st. Tako 1830. Isaak Adam u Bostonu konstruira stroj čiji se princip gradnje (Boston – sustav) zadržava u Europi do sedamdesetih godina 20. st.

Nakon zaklopnih strojeva u knjigotisku se razvijaju brzotisni strojevi (cilindar – ploča) (Sl. 5) i rotacioni strojevi (cilindar – cilindar) (Sl. 6).

Za zaklopne i brzotisne strojeve tekst se slagao ručno od pojedinih slova ili cijelih redaka, te po potrebi s klišejima.

Fleksotisak i bakrotisak

Danas se uz manje korištenje rotacionih knjigotiskarskih strojeva u sve većoj mjeri (prvi iza ofseta) koriste strojevi za fleksotisak. On je danas najrasprostranjeniji predstavnik visokog tiska u svijetu, s tendencijom porasta.³

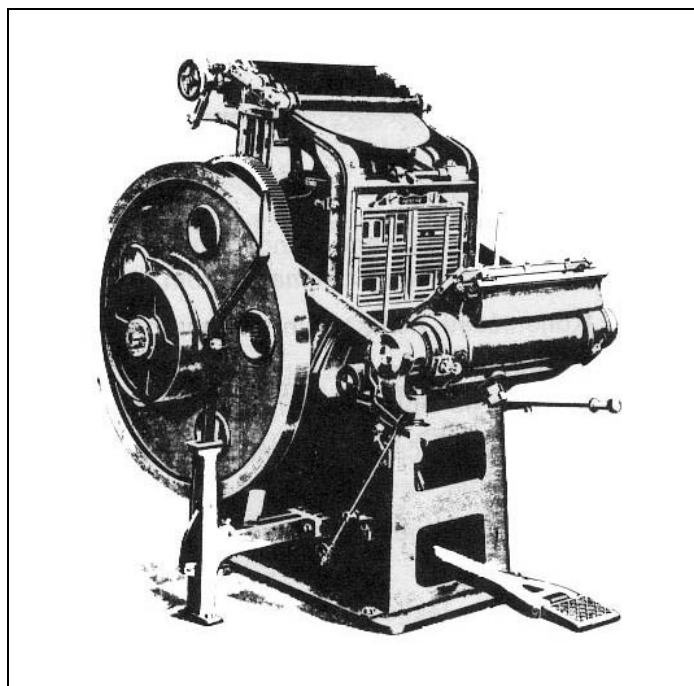
² F. MESAROŠ, 1970.

³ A. WHITE, 1998.

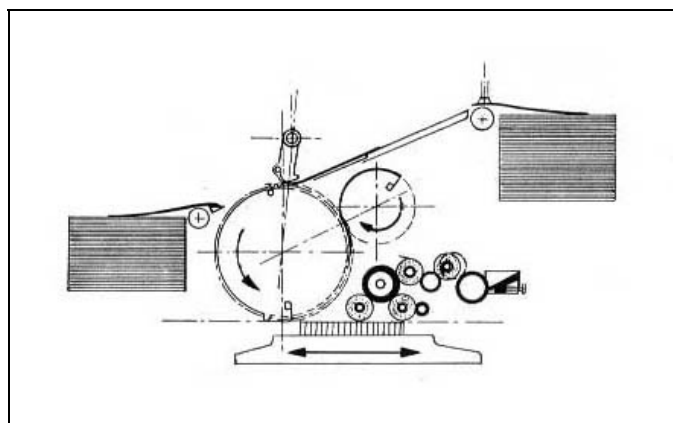


Sl. 3. Tiskarska preša *Columbia*⁴

⁴ *Das Gutenbergmuseum*, Philipp von Zabern, Mainz, 1998.



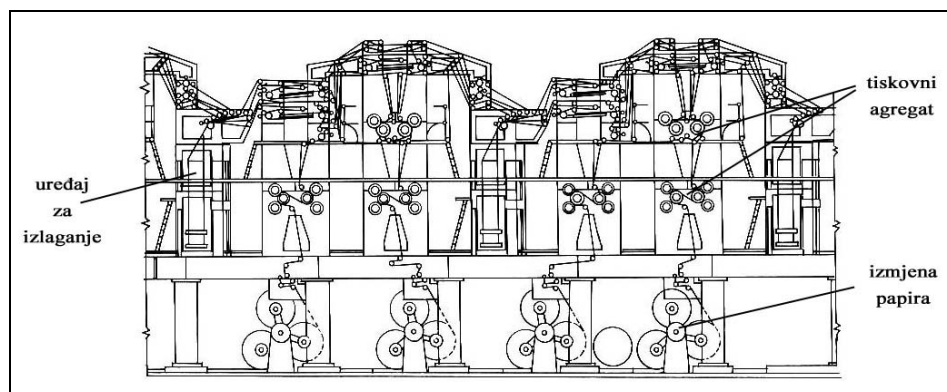
Sl. 4. Zaklopni knjigotiskarski stroj (*Tiegel*) sustava Boston iz godine 1830.⁵



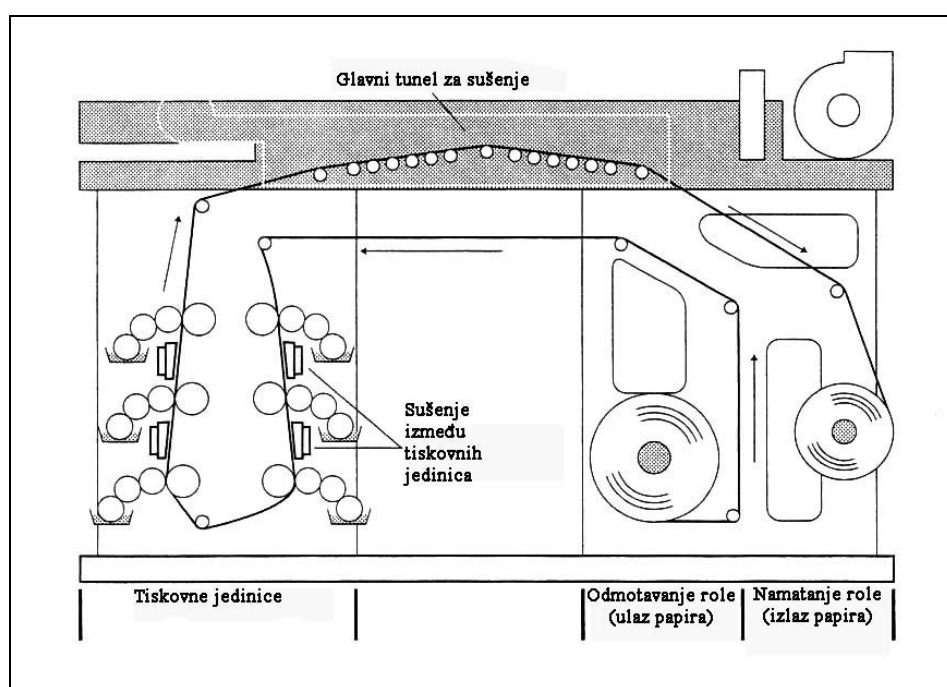
Sl. 5. Brzotisni knjigotiskarski stroj *Superaudex*.⁶

⁵ G. MAROŠEVIĆ, 1975.

⁶ E. KOLLECKER, 1956.



Sl. 6. Velika rotacija u tehnici knjigotiska *Vifag*.⁷



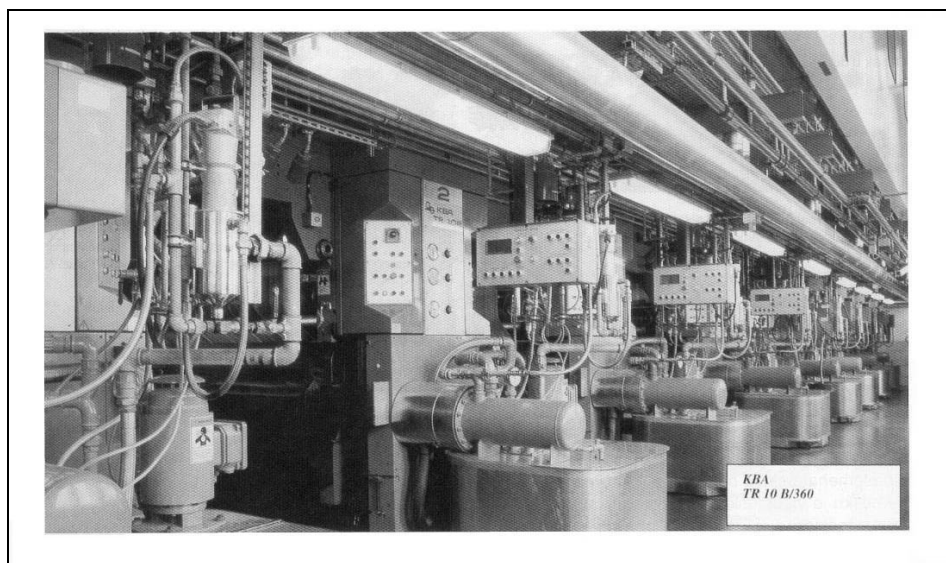
Sl. 7. Rotacija u tehnici fleksotiska.⁸

⁷ S. BOLANČA, 1997.

⁸ A. WHITE, 1998.

Bakrotisak spada, kao i knjigotisak i ofset, u glavne tehnike tiska, a pojavljuje se krajem 15. st. Neki smatraju da ga je otkrio firentinski zlatar Finiguero Masso. Sigurno je da ga je u Nürnbergu koristio slikar Albrecht Dürer početkom 16. st.⁹ U to doba, zbog loše riješene tehnologije izrade tiskovne forme i otrovnosti bojila, nema masovne primjene. Masovna primjena počinje u dvadesetim godinama 20. st., rješanjem postojećih problema.

Bakrotisak spada u tehnike dubokog tiska, što znači da su tiskovni elementi udubljeni, a slobodne površine u osnovnoj ravnini. Bojilo niskog viskoziteta nanosi se na cijelu tiskovnu formu, a zatim se rakelom uklanja sa svih slobodnih površina. Direktnim pritiskom forme na tiskovnu podlogu dobivaju se otisci. Danas je bakrotisak u produkciji zastupljen s preko 90% s tiskarskim rotacijama.

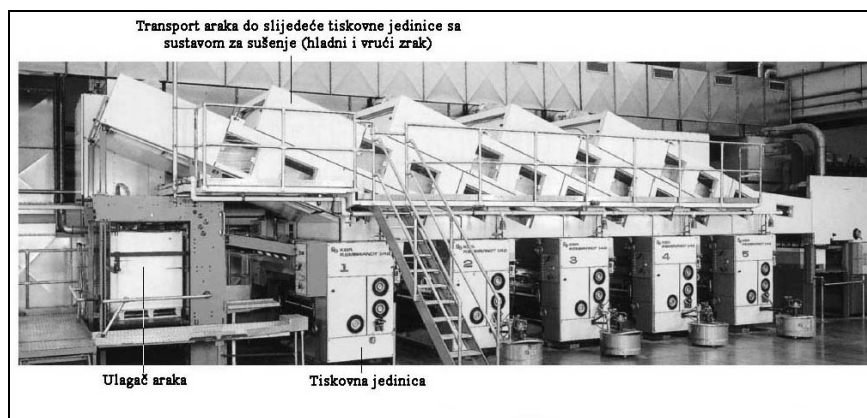


Sl. 8. Velika bakrotisna rotacija *KBA*.

Iza svjetlotiska bakrotisak ostvaruje najkvalitetnije otiske. Posebno je pogodan za tisak kolora i reprodukcija s nježnim prijelazima boja. Naravno, viša kvaliteta se postiže ako se tiska na stroju na arke.¹⁰

⁹ H. BAUM, 1960.

¹⁰ S. HORVATIĆ, 2004.



Sl. 9. Peterobojni bakrotisni stroj za tisak na arke KBA.¹¹

Plošni tisak

Prethodnica današnjeg plošnog ofsetnog tiska je kamenotisak ili litografija. Pronalazač litografije na kamenu je Alois Senefelder. On je nakon dugog istraživačkog rada 1819. uspio formirati kamenu tiskovnu formu na kojoj su tiskovni elementi i slobodne površine u istoj ravnini. Kamena forma se preparira tako da su slobodne površine hidrofilne, a tiskovni elementi hidrofobni i oleofilni. Tehnološki red u procesu tiska nalaže da se prvo cijela tiskovna forma navlaži otopinom za vlaženje (nekada je to bila voda, a danas je to voda s dodacima). Otopina će se prihvatiti na slobodne površine, ali neće na tiskovne elemente. Zatim se uljno bojilo nanosi na cijelu formu. Ono se ne može prihvatiti na slobodne površine koje su pokrivene vodom, ali se rado prihvaća na oleofilne tiskovne elemente, što predstavlja princip rada litografije.¹²

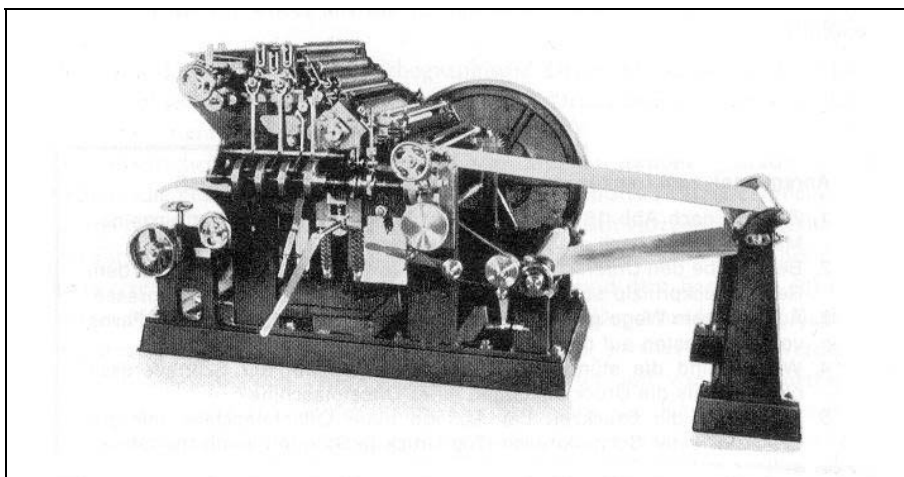
Pred kraj 19. st. strojevi za kamenotisak se počinju graditi kao rotacioni, to jest na principu cilindar – cilindar. U to doba tisak je još uvijek direktan, bez ofsetnog cilindra.

Kasnije se kameni cilindar zamjenjuje cilindrom od lijevenog željeza na koji se napinje tiskovna forma od cinka. Litografija je prerasla u ofset 1905. godine kada je Amerikanac Bullock ubacio između tiskovnog i temeljnog cilindra gumiranim platnom presvučeni mekani ofsetni cilindar. On je naime otkrio da indirektno otiskivanje posredstvom mekanog ofsetnog cilindra daje kvalitetnije otiske (Sl. 12).¹³

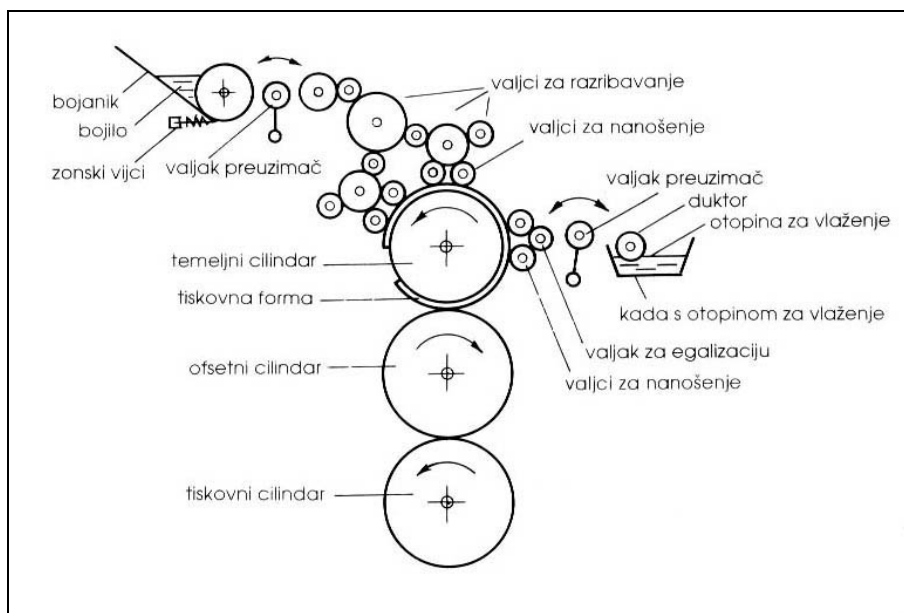
¹¹ H. KIPPAN i dr., 2001.

¹² W. WALENSKI, 1975.

¹³ W. WALENSKI, 1975.



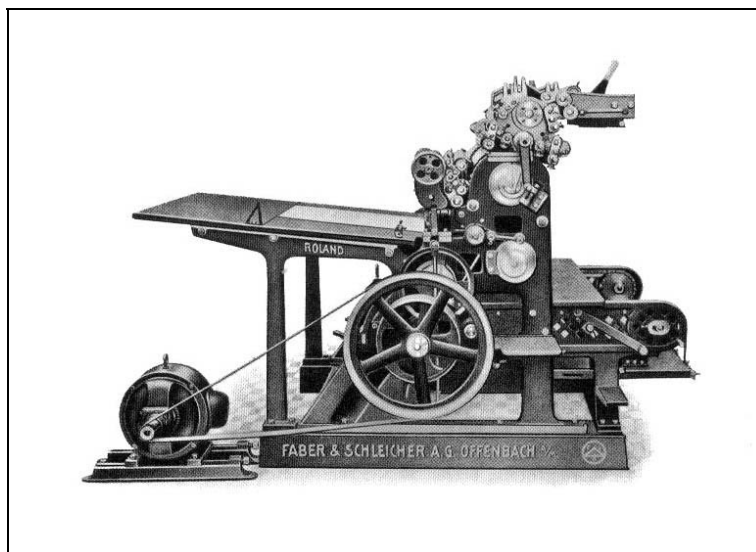
Sl. 10. Rotacioni stroj s kamenim rotacionim cilindrom, direktan tisak.¹⁴



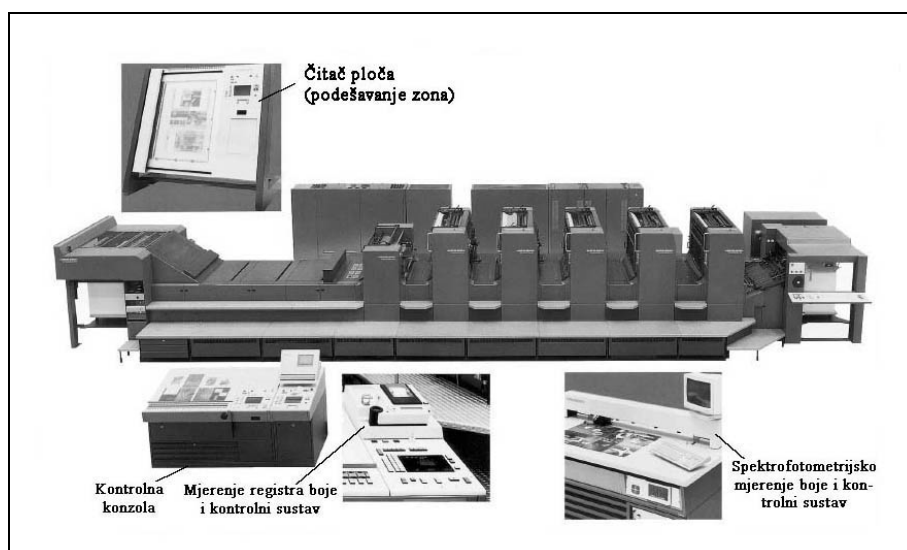
Sl. 11. Shema principa rada mokrog ofsetnog tiska.¹⁵

¹⁴ W. WALENSKI, 1975.

¹⁵ S. BOLANČA, 1997.



Sl. 12. Ofsetni stroj *Roland* iz godine 1912.¹⁶



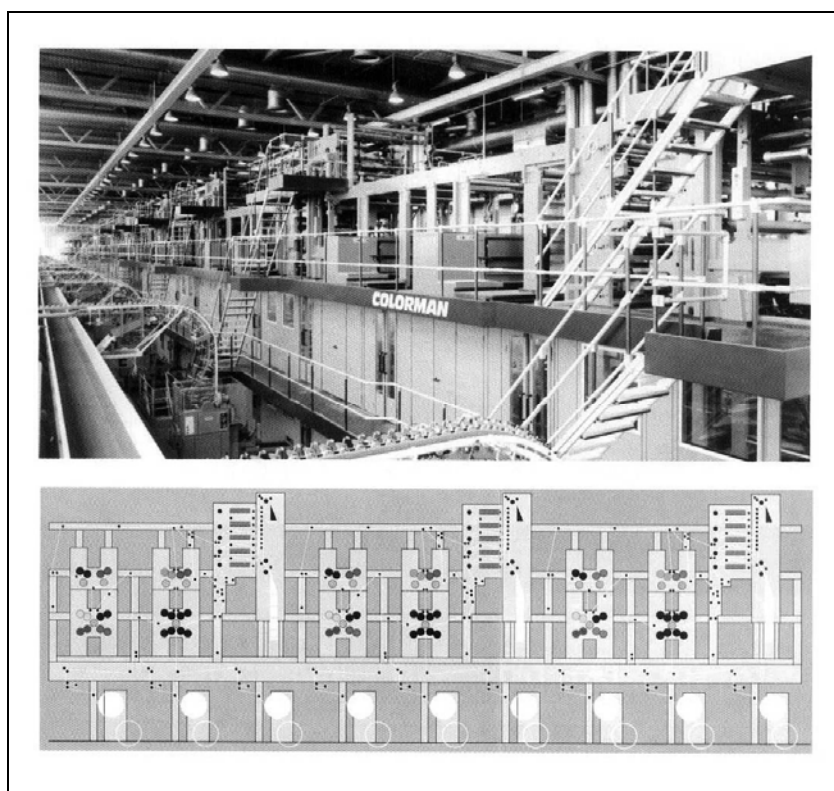
Sl. 13. Moderni petobojni ofsetni stroj s lakiranjem uz pripadajuće uređaje za elektroničko i računalno vođenje tiska (CPC – System Heidelberg).

¹⁶ W. WALENSKI, 1975.

Iste godine 1905. u Peterburgu tiska se novac na ofsetnom stroju pronalazača Orlova, ali u tehnici suhog ofseta – letterseta.

Između dva svjetska rata ofset počinje višom kvalitetom tiska potiskivati knjigotisak, naročito u tisku kolora. Poslije Drugog svjetskog rata ofset postaje daleko najčešća tehnika koja pokriva preko 50% ukupnog svjetskog tiska. Godine 1977. u ofset ulazi elektronika, a postupno se uvode računala. Tada dolazi do djelomične digitalizacije tehnološkog procesa i računalom vođenog tiska.¹⁷

Danas se grade u tehnici ofseta od malih jednobojnih do desetbojnih velikih strojeva za tisak na arke, te od malih do mamut rotacija sa blizu 200 tiskovnih jedinica. Brzina tiska na arke je do 18.000 araka na sat, rotacija do 70.000 okretaja, a pritom nerijetko svaka tiskovna jedinica otisne po 8 otisaka u jednom okretaju.



Sl. 14. Novinska ofsetna rotacija *Colorman S.*

¹⁷ S. BOLANČA, 1991; I. ZJAKIĆ, 2007.

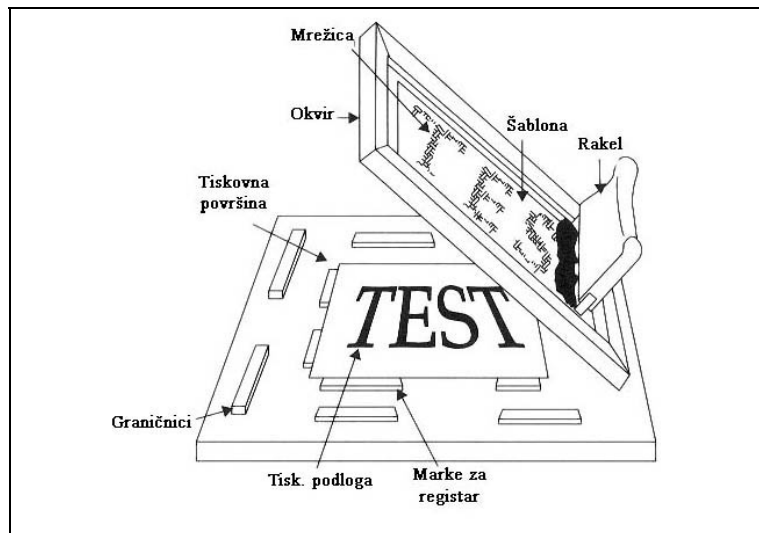
Pod pritiskom fleksotiska i digitalnih tehnika, udio ofsetnog tiska u svijetu opao je na 40–45% (s daljom laganom tendencijom pada). Valja napomenuti da se dio mokrog ofsetnog tiska postupno transformira u bezvodni ofsetni tisak.

Sitotisak

Sitotisak se razvija u zadnjih 150 godina. To je tehnika propusnog tiska, gdje se bojilo protiskuje kroz tiskovnu formu (šablonu) na tiskovnu podlogu. Tiskovna forma je građena tako da mrežica sita koja je pričvršćena na okvir ima zatvorene očiće gdje su slobodne površine, a otvorene gdje su tiskovni elementi. Zatim se pomoću rakela bojilo protiskuje kroz otvorene očiće na tiskovnu podlogu.¹⁸

Sitotisak je sporija tehnika tiska. Ima mogućnosti otiskivanja na sve materijale od stakla, papira do tkanina, plastike itd. Tiska se na ravne, cilindrične ili drugačije tiskovne podloge. Sitotiskom se često služe umjetnici koji osim reprodukcija svojih slika, ponekad slikajući direktno na situ stvaraju tiskovnu formu¹⁹.

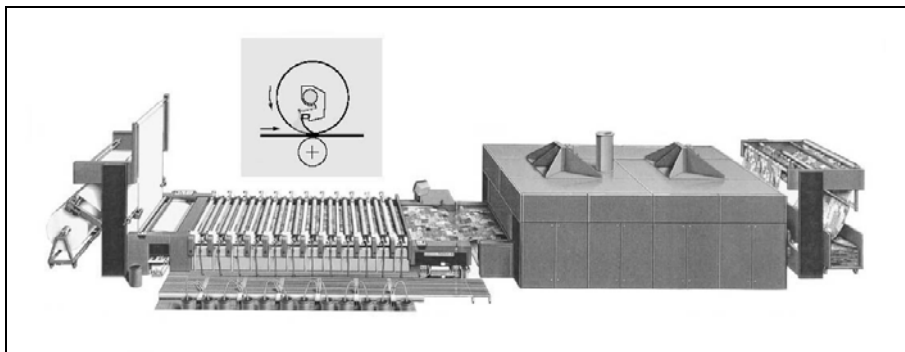
Nasuprot umjetničkom djelovanju razvio se industrijski visokoproduktivni rotacioni sitotisak.



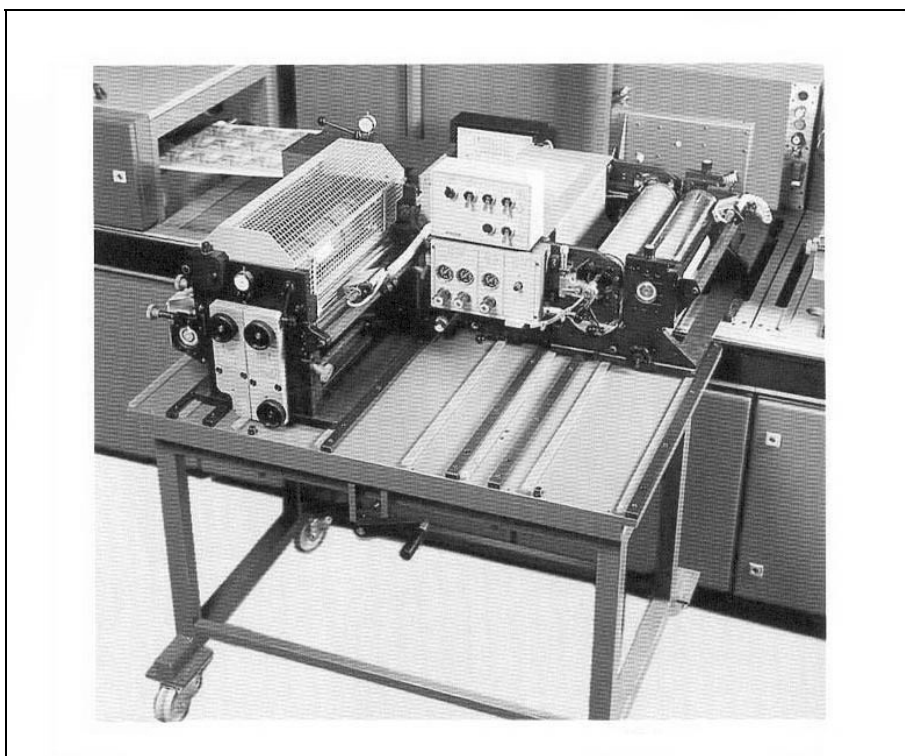
Sl. 15. Shema procesa tiska u sitotisku s ravnom tiskovnom formom.

¹⁸ S. INGRAM, 1999.

¹⁹ R. HEMING, 2006.



Sl. 16. Sitotiskarski rotacioni višebojni stroj za tisak tekstila *Pegasus*.



Sl. 17. Kombiniranje različitih tiskovnih jedinica koje se mogu izmijeniti na istom stroju. Prikaz sito i flekso tiskovne jedinice.

Hibridni tisak

Ponekad sitotisak djeluje kao jedina tehnika, a ponekad u zadnjih pet-šest godina u kombinaciji s drugim tehnikama tiska u takozvanom hibridnom tisku. U takvom tisku svaka tehnika tiska otiskuje ono u čemu je najbolja. Često se pojedini dijelovi stroja, odnosno tiskovne jedinice određenih tehnika tiska mogu zamijeniti drugačijim u skladu s potrebama radnog zadatka.²⁰

Digitalni tisak

Beskontaktni ili digitalni tisak, kako se često naziva cijela paleta tehnika tiska usko vezanih uz kompjutor, pojavila se krajem dvadesetog stoljeća. Kvaliteta otisaka im je u pravilu nešto niža od kvalitete otisaka ofseta. Velike prednosti su mogućnost personalizacije svakog otiska, što je kod konvencionalnih tehnika nemoguće, jer one koriste stalnu tiskovnu formu. Kod konvencionalnih tehnika, zbog visoke cijene izrade tiskovne forme, male naklade imaju visoku cijenu po otisku, dok kod velikih naklada cijena bitno pada. Digitalni tisak nema taj ulazni trošak tako da je cijena svakog otiska praktično jednaka, što daje prednost kod malih naklada, ali je nedostatak kod većih (preko nekoliko stotina otisaka).

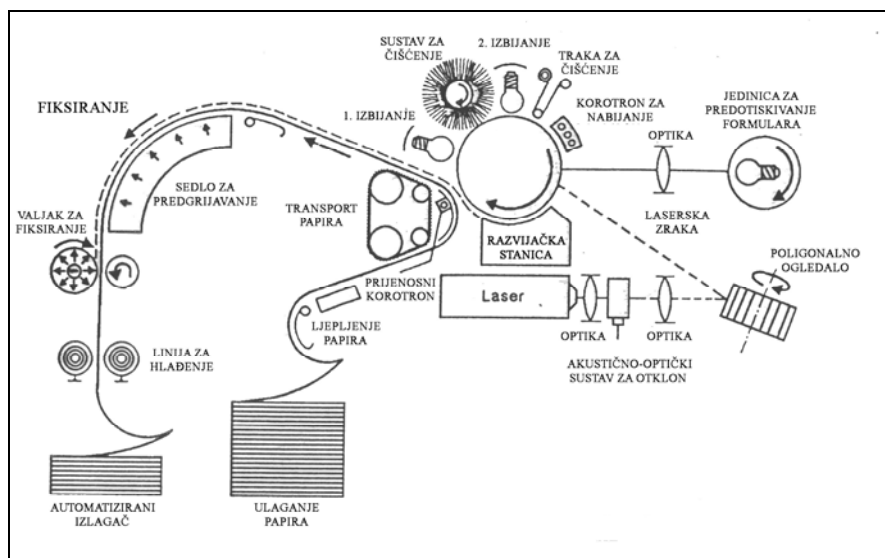
Najznačajnije i najrasprostranjenije tehnike digitalnog tiska su elektrofotografija i tintni pisač (inkjet). Princip elektrofotografije jako podsjeća na princip rada aparata za kopiranje. Kod aparata za kopiranje svijetlo žarulje se odbija od stranice koju kopiramo i pada na temeljni bubanj koji pod utjecajem svjetla postaje vodič elektriciteta. Kod digitalnih uređaja na temeljni bubanj pada lasersko svjetlo vođeno signalom iz kompjutera. Naboj prethodno narinut na bubanj se na osvijetljenim mjestima izbija i tako razlikom potencijala na bubnju nastaje latentna tiskovna forma. Na nju se nanese toner koji se zbog električnog naboja prihvaća samo za tiskovne elemente, a zatim se sa tiskovne forme toner direktnim ili indirektnim putem prenosi na tiskovnu podlogu.²¹

Digitalni strojevi danas tiskaju uspješno i u koloru, a osim strojeva za tisak na arke proizvode se i rotacije. Također za postizanje vrlo visoke kvalitete otisaka i lakšeg održavanja grade se i ofsetni strojevi.²²

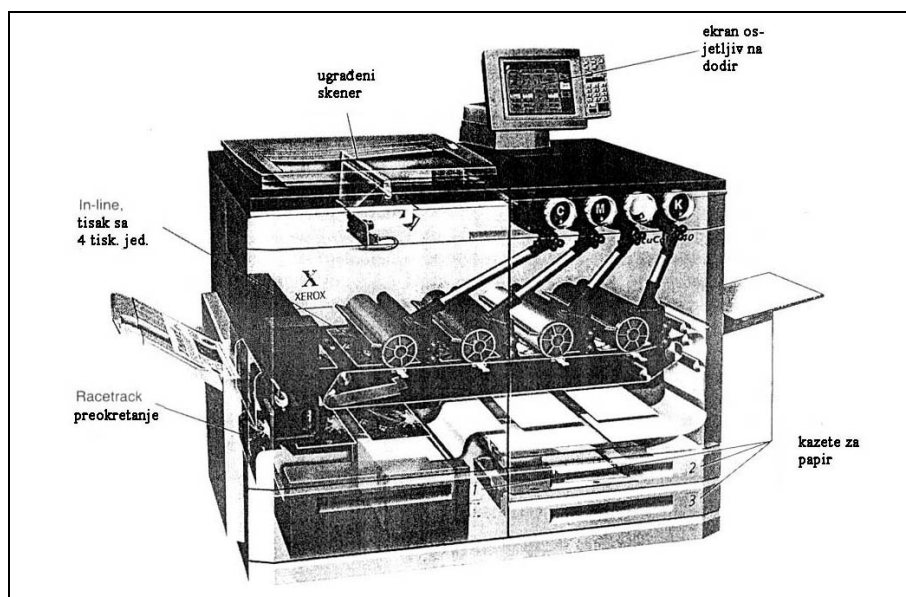
²⁰ S. INGRAM, 1999.

²¹ *Concepts of Basic Xerography*, 1987; Ph. SWINDEN i dr., 2006; B. BÄUMLER – Ch. SENFF, 1988.

²² F. M. FENTON – F. J. ROMANO, 1998.



Sl. 18. Shematski prikaz principa rada laserske elektrofotografije.²³

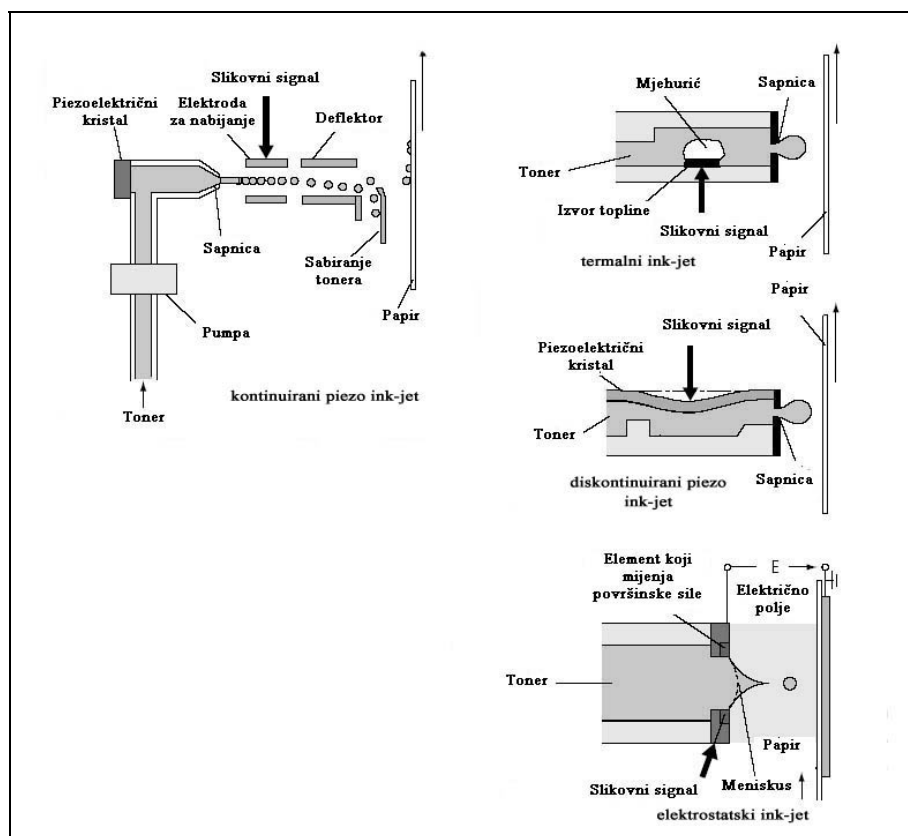


Slika 19. Shematski presjek četverbojnog stroja s tehnologijom elektrofotografije

²³ B. BÄUMLER – Ch. SENFF, 1988.

Inkjet tehnika je također vrlo rasprostranjena. Susrećemo ih od malih pisača do strojeva koji tiskaju i do 20 metara duge gigantografije (npr. plakati uz prometnice). Najčešće tehnologije inkjet tiska jesu: termički inkjet (Bubble Jet), piezo inkjet, a nerijetko se susreće elektrostatski inkjet.²⁴

Inkjet tehnika tiska je u stvari pravi beskontaktni tisak. Na signal iz kompjutera, iz štrcaljke kapljica bojila stiže na tiskovnu podlogu te ispisuje red po red otiska. Sam uređaj nije skup, ali bojilo jest. Danas su tehnika i tehnologija tako uznapredovale da se mogu ostvariti otisci vrlo visoke kvalitete. Pritom tisak kolora ne predstavlja problem.



Sl. 20. Principi rada termičkih, piezo i elektrostatskih inkjet tiskarskih uređaja.

²⁴ H. KIPPHAN i dr., 2001; G. A. NOTHMANN, 1989.

Personalizacija

Današnji stupanj civilizacije zahtjeva često personalizaciju otisaka i što kraće vrijeme potrebno za realizaciju naklade. Tako su danas neki strojevi za konvencionalni ofsetni tisak opskrbljeni s digitalnim uređajima za izradu stalne tiskovne forme u samom stroju (*Computer to Press*). Forma se izrađuje korištenjem lasera koji reagira na signal iz kompjutora. Takva forma je brzo gotova, a pošto je izrađena u samom stroju nisu potrebna dodatna upasivanja formi. Personalizacija tiska se na ovaj način ipak ne rješava.



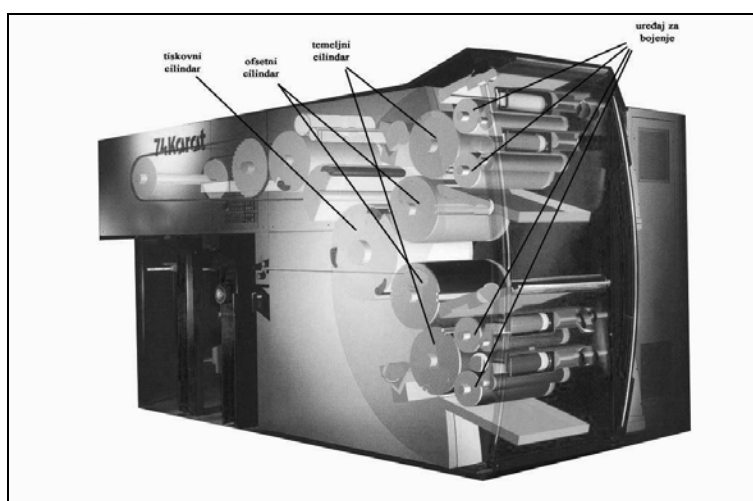
Sl. 21. Veliki inkjet stroj širine 5 m, s piezo tehnologijom, VUTEK.

Zavisno o tipu forme, ona se može koristiti uz obvezatno vlaženje (mokri ofset) ili bez vlaženja (bezvodni ofset). Postoji mogućnost kupovine strojeva koji tiskaju po želji, tj. u mokrom ili bezvodnom ofsetu.

Otiskivanje s takvim strojevima olakšava rad, ali ne rješava pitanje personalizacije otisaka. Taj problem se tu djelomično rješava brзом izmjenom tiskovnih formi ili gradnjom hibridnih strojeva, gdje se na kraju prolaza arka kroz stroj nalazi digitalna (elektrofotografska) tiskovna jedinica koja vrši personalizaciju svakog otiska, ali samo u jednoj boji (slika 25.). Takvi strojevi otiskuju visoku kvalitetu ofseta i uglavnom zadržavaju ekonomsku pogodnost za naklade koje nisu jako male.

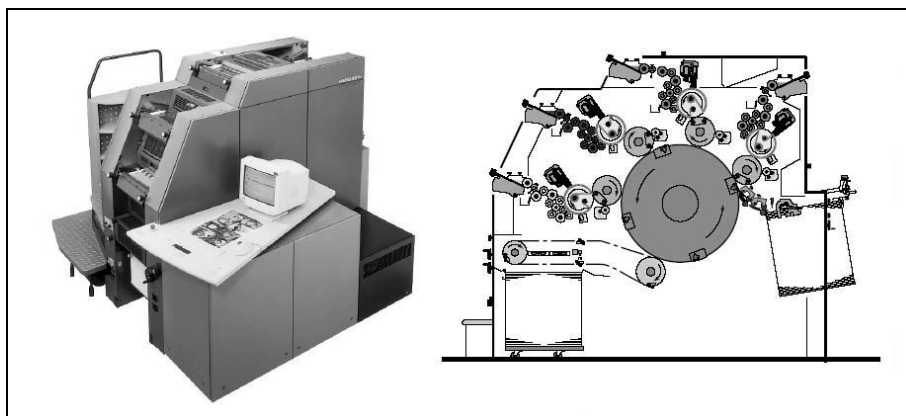
Tisak holograma i lenticularni tisak

Pronalaskom učinkovitog lasera stvorena je prije tridesetak godina tehnologija koja omogućuje tiskanje grafičkih holograma. Ta tehnologija omogućuje izradu otisaka koji prikazuju predmete kao da su u prostoru. Isti predmet može se promatrati na otisku s tri strane (kut viđenja predmeta obično 120 stupnjeva). Hologram međutim ima nedostatak: može biti samo u jednoj metalnoj boji ili da se prelijeva u duginim bojama. Izrada holograma je skupa, a falsificiranje vrlo teško, pa se zato hologrami, osim kao atraktivan ukras, koriste često za zaštitu dokumenata ili vrijednosnica od krivotvorenja.

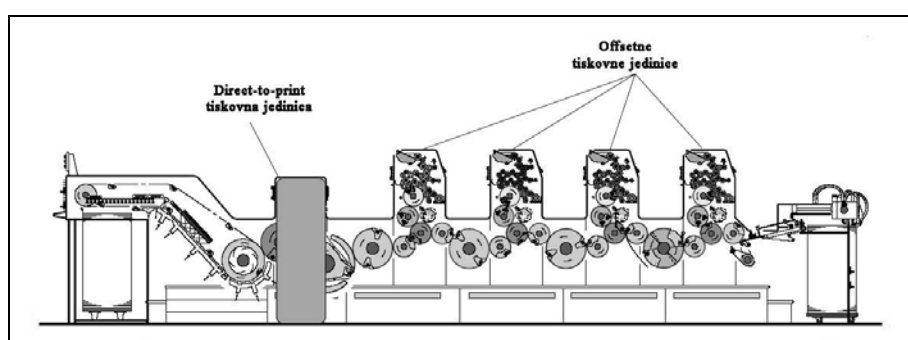


Sl. 22. Četverbojni digitalni ofset sa stalnom tiskovnom formom i kratkim tokom bojila (KBA).²⁵

²⁵ KBA; *Karat Digital Press*, Koenig & Bauer, Radebeul, 2006.



Sl. 23. Ofsetni stroj s mogućnostima mokrog i bezvodnog ofseta.



Sl. 24. Hibridni stroj s ofsetnim tiskovnim jedinicama i jednom digitalnom tiskovnom jedinicom s latentnom tiskovnom formom.

Jednostavniji za tisak od holograma a posebno atraktivan s mogućnošću tiska u boji je lentikularni tisak. On omogućuje da se s jednog otiska vide dvije ili cijeli slijed slika kada se pomiče otisak ili gledatelj. Umjetničke slike s dva prikaza s iste površine, zavisno o kutu gledanja, slikao je već krajem sedamnaestog stoljeća slikar Gois – Clair. Godine 1936. patentiran je postupak, a dvadeset godina kasnije slijede prva otiskivanja. U devedesetim godinama 20. st. počinje šira primjena lentikularnog tiska. Princip rada je sljedeći: prednja strana prozirne folije prekrivena je orijentiranim lećama u uskim linijama (širine 10 mikrometara ili više); sa stražnje strane folije otiskuje se u ofsetu otisak koji prikazuje različite slike u linijama koje se poklapaju s linijama leća. Pomicanjem otiska ili promatrača,

gledatelj će vidjeti različite slike u zavisnosti o prostornoj orijentaciji leća. Moguć je i postupak otiskivanja na neku tiskovnu podlogu, a zatim apliciranje folije s lećama odozgo.

Razlikujemo tri tipa lentikularnog tiska.

Promatranjem iz jednog kuta vidi se jedna slika, a promjenom kuta promatranja vidi se druga sasvim različita slika od prve.

Promatrač s oba oka vidi istu sliku, a pomicanjem vidi jednu ili više drugačijih slika.

Tako se postiže dojam kretanja koji podsjeća na film.

Zbog vrlo malog razmaka između otisnutih linija uz mali pokret predmeta dobiva se 3D efekt bez upotrebe specijalnih naočala.²⁶

Lentikularni tisak je danas zadnja riječ široko prihvaćene tehnike otiskivanja. Postignut je vrlo velik napredak, ali Gutenberg ili Blaž Baromić u Hrvata su još uvijek prisutni.

Zaključak

Prikazani pregled razvoja tehnika tiska kroz stoljeća, pokazuje da taj razvitak ide ruku pod ruku s razvojem civilizacije, odnosno, da tisak knjiga i drugih pismena određuje ili vjerno oslikava razvojni stupanj društva. Koliko društvo svojim civilizacijskim i kulturnim razvojem zahtijeva, i tako potiče razvitak grafičke tehnologije, a koliko grafička tehnologija pomaže i stimulira razvoj društva – nije tema ovog rada. Ono što je iz pregleda koji pruža ovaj rad vidljivo jest nastojanje kroz stoljeća k postignuću bržeg, i osim posebnih izdanja, što jeftinijeg tiska kako bi mogao zadovoljiti što veći broj korisnika tiskovina. Taj se trend nastavlja, ali dijelovi društva izdvojeni višim položajima i s više novca zahtijevaju personalizaciju tiskovina. To usmjerava tisak digitalizaciji i stvaranju prihvatljivijih mogućnosti tiska malih i sasvim malih naklada. Slično na razvoj tiska djeluje i sve brži tempo života. Zbog toga postaje važno vrijeme potrebno za realizaciju otisaka, od pripreme preko tiska do dorade, što također pogoduje digitalizaciji. Globalizacija zahtjeva istodobno iste ili slične tiskovine na različitim udaljenim dijelovima svijeta. Elektronika to danas omogućuje.

Tiskarstvo je sigurno pridonijelo razvitku civilizacije kroz zadnjih pet i pol stoljeća. Danas, a u bliskoj budućnosti još naglašenije treba očekivati razvoj u dva smjera: masovna proizvodnja na velikim i brzim konvencionalnim rotacijama sa sve većim stupnjem njihove digitalizacije, te

²⁶ Lenticular printing, *Wikipedija*, Wikimedia Foundation, US, 2008.

personalizirana proizvodnja za određene proizvode u područjima s visokim standardom života.

Literatura

- Heinz BAUM, *Grundsätzliches und Wissenwertes vom Tiefdruck*, Web Vorlag für Buch und Bibliothekswesen, Leipzig, 1960.
- Bernhard BÄUMLER- Christian SENFF, *Laserdruck*, Poligraph, Frankfurt am Main, 1988.
- Stanislav BOLANČA, *Suvremeni ofsetni tisak*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
- Stanislav BOLANČA, *Glavne tehnike tiska*, Acta Graphica, Zagreb, 1997.
- Concepts of Basic Xerography*, Xerox Corporation, 1987.
- Der Gutenbergmuseum*, Philipp von Zabern, Mainz, 1998.
- Fred ETZEL i dr., *Tefdruck heute*, Web Fachbuchverlag, Leipzig, 1976.
- Fenton M. FENTON - Frank J. ROMANO, *On – Demand Printing*, GW Fenton, Upper Saddle River, 1998.
- Roni HEMING; *Water – Based Screenprinting Today*, Watson – Gruptill Publications, New York, 2006.
- Stjepan HORVATIĆ, *Tiskarske rotacije i roto tisak*, Adamić, Rijeka, 2004.
- Samuel INGRAM, *Screen Printing Primer*, GATF Press, Pittsburgh, 1999.
- KBA; Karat Digital Press*, Koenig & Bauer, Radebeul, 2006.
- Helmut KIPPHAN i dr., *Handbook of Print Media*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2001.
- Eugen KOLLECKER - Walter MATUSEHKE i dr., *Der Moderne Druck*, Hammerich & Lesser, Hamburg, 1956.
- Lenticular printing, *Wikipedija*, Wikimedia Foundation, US, 2008.
- Grozdan MAROŠEVIĆ, *Tiskarski strojevi*, Viša grafička škola, Zagreb, 1975.
- Franjo MESAROŠ, *Grafička enciklopedija*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.
- Gerhard A. NOTHMANN, *Nonimpact Printing*, GATF, Pittsburg, 1989.
- Philip SWINDEN i dr., *Davelopments in Printing Tehnology*, Pira International, Surrey, 2006.
- Wolfgang WALENSKI, *Einführung in den Offsetdruck*, Hanns Eggen, Hannover, 1975.
- Anthony WHIT, E *High Quality Flexography*, Pira, Surrey, 1998.
- Igor ZJAKIĆ, *Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, 2007.

PRINTING TECHNOLOGY FROM GUTENBERG TILL TODAY

Summary

As the title suggests here is given an insight into printing technology's development from Gutenberg to the modern day. Beginning is with the book printing press of Johannes Gutenberg to present day book printings. Afterwards is presented the deep press – copper press from the end of the 15th century till present times. Following are plate techniques of printing from stone printing to wet printing and today's dry offset. Also described here are flexi printing and screen printing. Amongst the digital techniques here the most important: electro photography and inkjet are briefly presented. There then follows the presentation of hybrid techniques. Hologram printing is barely mentioned at the end a presentation is given to today's new and quite well spread technique of lenticular printing.

Keywords: book printing, offset, copper printing, flexi printing, screen printing, digital printing, lenticular printing.