

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

ЕДИЦИЈА ТЕХНИЧКЕ НАУКЕ - УЉБЕНИЦИ



168

Драгољуб Новаковић

УВОД У ГРАФИЧКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

ФТН Издаваштво, Нови Сад, 2008.

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Драгољуб Новаковић

УВОД У ГРАФИЧКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Нови Сад, 2008.

Едиција: “ТЕХНИЧКЕ НАУКЕ - УЏБЕНИЦИ”

Назив уџбеника: УВОД У ГРАФИЧКЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

Аутори: Проф. др Драгољуб Новаковић

*Рецензенти: др Соко Соколовић, редовни професор, Шумарски факултет,
Београд*

*мр Слободан Недељковић, редовни професор, Академија
уметности, Нови Сад*

Компјутерска подршка: Графички центар ГРИД

Дизајн корица: Графички центар ГРИД

Издавач: Факултет техничких наука у Новом Саду

*Главни и одговорни уредник: Проф. др Илија Ћосић, декан Факултета
техничких наука у Новом Саду*

*Штампа: ФТН – Департман за графичко инжењерство и дизајн, Графички
центар ГРИД, трг Доситеја Обрадовића 6, 21 000 Нови Сад*

Штампање одобрио: Савет за издавачку делатност

Председник савета: Проф. др Радомир Фолић

СIP - Каталогизација у публикацији

Библиотека Матице српске, Нови Сад

655 (075.8)

НОВАКОВИЋ, Драгољуб

Uvod u grafičke tehnologije / Dragoljub Novaković. - Novi Sad: Fakultet
tehničkih nauka, 2008 (Novi Sad: FTN, Grafički centar GRID). - [8], 194 str.
: graf. prikazi; 24 cm. - (Edicija “Tehničke nauke - udžbenici”; br. 168)

Tiraž 300. - Bibliografija.

ISBN 978-86-7892-071-4

а) Графичка индустрија б) Штампарство - Технологија

COBISS.SR-ID 228871687

Ovaj udžbenik je namenjen pre svega studentima departmana Grafičkog inženjerstva i dizajna Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu, ali može biti koristan i studentima drugih fakulteta i viših škola koji izučavaju teme sadržane u njemu, kao i osobama različitih profila koji imaju interesovanja za upoznavanje ove oblasti. Sadržaj udžbenika je koncipiran na način da predstavi osnovne informacije širokog broja tema i definicija iz područja grafičkih tehnologija koje su značajne za izučavanje struke. Tematika u najvećem delu pokriva gradivo koje je deo kursa. Struktura iznete materije je takva da predstavlja kombinaciju opšteg znanja, koje je od interesa za grafičku struku, tako da pojedine teme predstavljaju vezu sa gradivom drugih, stručnih, predmeta pa se pojedinim temama studenti mogu vraćati i kasnije u toku svog školovanja.

U Novom Sadu, 19.01.2008.g.

Autor

SADRŽAJ

1.0 UVOD	1
2.0 OSNOVNI POJMOVI GRAFIČKIH PROCESA	3
2.1 Oblici automatskih grafičkih sistema	6
2.1.1 Informacioni sistemi	6
2.1.2 Upravljački sistemi	7
2.1.3 Informaciono - upravljački sistemi	7
2.2 Oblici organizacije sistema upravljanja	8
2.2.1 Decentralizovani sistemi upravljanja.	8
2.2.2 Centralizovani sistemi upravljanja.	8
2.2.3 Kombinovani sistemi upravljanja	9
2.3 Grafički tehnološki postupak	9
2.4 Jedinice razvrstavanja grafičke delatnosti.	11
3.0 KAKO SE RAZVIJALA GRAFIČKA DELATNOST	15
3.1 Značajne godine štamparstva.	16
3.2 Razvoj štamparskih mašina	19
3.3 Razvoj štamparstva na našim prostorima	22
3.4 Značajniji noviji datumi štampe	26

3.5	Procesi štampe u budućnosti	27
3.6	Razvoj pisma, materijala i sredstava za pisanje	27
3.6.1	Razvoj pisma.	27
3.6.2	Razvoj materijala za pisanje	34
3.6.3	Razvoj sredstava za pisanje	44
4.0	PROCES GRAFIČKE PROIZVODNJE	47
4.1	Mehanizacija i automatizacija procesa grafičke proizvodnje . . .	51
4.2	Osnovni mehanički principi štampanja i vrste štampe	56
4.2.1	Štampanje pritiskom ploče prema ploči	56
4.2.2	Štampanje pritiskom cilindra prema ploči	57
4.2.3	Štampanje pritiskom cilindra prema cilindru	57
4.2.4	Štampanje pritiskom i povlačenjem zaobljenog tela po ravnoj propusnoj površini	58
4.3	Postupci umnožavanja	58
4.3.1	Štampanje	61
4.3.2	Reprografija	65
4.3.3	Specijalni postupci	66
4.4	Završna grafička proizvodnja	67
4.4.1	Klasifikacija završne grafičke obrade	69
4.4.2	Knjigovezačka obrada	70
4.4.3	Ambalaža	71
4.4.4	Obrada papira	73
4.5	Materijali u grafičkim procesima	75
4.5.1	Papir	77
4.5.2	Karton i lepenka	104
4.5.3	Plastične mase	108
4.5.4	Materijali za presvlačenje	109
4.5.5	Lepila	110
4.5.6	Štamparske boje	110

4.5.7 Materijali za spajanje	112
4.5.8 Ostali materijali.	112
4.5.9 Grafički proizvodi	112
4.6 Novinska tipografija i način izražavanja	114
4.7 Osnovni pojmovi vezani za raster	119
4.7.1 Formiranje rasterskih tačaka u fotografskoj reprodukciji.	120
4.7.2 Raster tonska vrednost	120
4.7.3 Karakteristike rastera	121
4.7.4 Linijatura rastera	124
4.7.5 Oblik rasterske tačke	125
4.7.6 Rasterski ugao	126
4.7.7 Stakleni raster	128
4.7.8 Elektronski raster	128
4.8 Svetlost i boja	130
5.0 TABACI I ŠTAMPANI TABACI	137
5.1 Formati papira	138
5.2 Određivanje najvećeg broja listova određenog formata iz polaznog formata.	142
5.3 Formati papira iz rolne	143
6.0 OSNOVNI POJMOVI O SLOGU	145
6.1 Olovni slog	147
6.1.1 Ručni slog	148
6.1.2 Mašinski slog	153
6.1.3 Olovna stereotipija	155
6.2 Tipografske merne jedinice	155
6.3 Pisani slog	157
6.4 Fotoslog.	158
6.5 Računarski slog	162

6.5.1 Programi za obradu teksta	162
6.5.2 Programi za obradu slike	162
6.5.3 Programi za grafički dizajn	163
6.5.4 Uređaji za automatsko prepoznavanje znakova.	163
7.0 OBELEŽJA GRAFIČKOG PROCESA ŠTAMPANJA	165
7.1 Pritisak u procesu štampanja	166
7.2 Prenos boje sa štamparske forme na podlogu	167
7.3 Osnovni sistemi štamparske mašine.	169
8.0 RUKOVANJE GRAFIČKIM MATERIJALOM	171
8.1 Funkcije rukovanja materijalom	173
8.2 Blok šeme rukovanja materijalom	178
9.0 OSNOVNI POJMOVI O STRUKTURI GRAFIČKIH	
SISTEMA	181
9.1 Štamparske mašine	183
9.2 Mašine završne grafičke obrade.	184
9.3 Grafičke fleksibilne tehnološke linije.	184
9.4 Savremeni koncept grafičke proizvodnje	185
9.5 Automatski vođena vozila	186
9.6 Robotizovani sistemi	187
9.7 Konvejeri.	189
9.8 Modularna gradnja složenih grafičkih sistema	190
10.0 LITERATURA	193

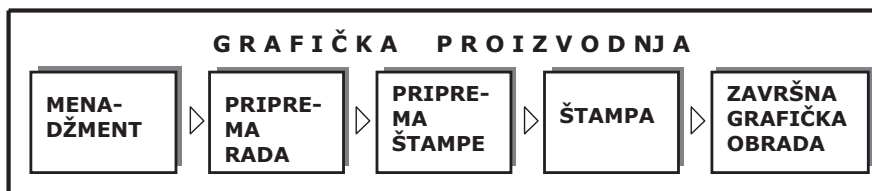
4.0 PROCES GRAFIČKE PROIZVODNJE

Najčešća podela koja se pravi u grafičkoj proizvodnji je podela na:

- pripremnu,
- osnovnu i
- završnu.

Noviji pristupi je dele na pet faza:

- menadžment,
- priprema posla,
- priprema za štampu,
- štampa i
- završna grafička obrada.



Slika 4.1: Faze proizvodnje u grafičkoj industriji

Pod pojmom grafičkog sistema (GS) podrazumevaće se grafičke strukture različitog nivoa složenosti koje obavljaju određenu funkciju rukovanja ili obrade grafičkog materijala.

Grafičkim sistemima se realizuju grafičke tehnologije. Grafičke tehnologije pripadaju tehničkom području, interdisciplinarnog su karaktera, u kojem su uz grafičku prisutne i druge tehničke nauke kao što su elektrotehnika, mašinstvo, hemijsko inženjerstvo, računarske nauke, laseri i dr., a od društvenih, osnovne su ekonomske nauke.

Grafička tehnologija se bavi projektovanjem grafičkih proizvoda, tehnologijom štampe, izdavaštvom, ambalažom, primenom i ispitivanjem grafičkih materijala, tehničkim rešenjima uređaja i sistema u kojima se primenjuju nova saznanja i tehnike. Veliki broj grafičkih tehnika našao je široku primenu u farmaceutskoj, tekstilnoj industriji, oblasti elektronike kao i u mnogim drugim industrijskim granama. Grafička proizvodnja ima dugu tradiciju sa posebno intezivnim razvojem u poslednjim decenijama.

Dakle, savremena grafička proizvodnja u industriji se može podeliti u određene faze (slika 4.1).

MENADŽMENT je izuzetno važan segment svake savremene tržišno orijentisane proizvodnje pa tako i grafičke proizvodnje. Kao proces kreiranja i održavanja uslova u kojima pojedinci, radeći u grupama, efikasno postižu odabrane ciljeve ima bitno mesto u grafičkim procesima.

Cilj menadžmenta je stvaranje uslova u kojima zaposleni u grafičkoj delatnosti ostvaruju grupne ciljeve, stvaraju profit sa najmanjim utroškom vremena, novca i materijala. Naučnici koji se bave izučavanjem menadžmenta došli su do zaključka da se produktivnost ne ostvaruje na nivou radnika, kako se dugo vremena mislilo, već da je pitanje povećanja produktivnosti prvenstveno u znanju, odnosno uspešnom menadžmentu i marketingu.

Nekorišćenje znanja iz oblasti menadžmenta i nauke u poslovnim delatnostima se svodi na oslanjanje na iskustvo i sreću.

Menadžment grafičke proizvodnje može se raščlaniti na tri nivoa:

- strateški,
- operativni i
- korporativni.

Strateški nivo predstavljaju ideje. Razradom i analizom ideja dolazi se do plana grafičke proizvodnje. Plan grafičke proizvodnje je osnova predviđanja daljeg toka aktivnosti i utvrđivanja poslovne politike koja ima jasan program, ciljeve i poslovnu strategiju.

Operativni nivo čine ljudi u organizaciji grafičke proizvodnje sa utvrđenim odnosima, aktivnostima, zadacima, koordinacijom, kontrolom i sl.

Korporativni menadžment je nivo koga čine stvari i sredstva grafičke proizvodnje i on je u suštini uspostavljanje organizacionih struktura i odnosa.

Odlučivanje u menadžmentu unutar grafičke firme svodi se na pet glavnih oblasti odlučivanja:

- proces,
- kapacitet,
- sredstva,
- radnu snagu i
- kvalitet.

Svaka oblast ima tačno definisane zadatke.

U kategoriji odlučivanja proces uključuje se tip opreme i potrebna tehnologija, proces rada i svi elementi procesa rada.

Odluke vezane za kapacitet imaju zadatak da za grafički proces obezbede dovoljne kapacitete i to na pravom mestu i u pravo vreme.

Odluke vezane za sredstva opredeljuju šta, koliko i kada treba naručiti. Odluka je vezana za vrednost i lokaciju potrebnih materijala.

Upravljanje, odnosno odlučivanje o radnoj snazi, bez koje se ništa značajno ne može uraditi, je najvažnija oblast odlučivanja. Odluke u ovom segmentu su vezane za selekciju, zapošljavanje, nadzor, obrazovanje, otpuštanje i sl.

Kvalitet je izuzetno važna oblast u kojoj odlučivanje mora da obezbedi da kvalitet bude ugrađen u svaki grafički proizvod u svim fazama grafičke proizvodnje. On mora biti osnova funkcionisanja svih procesa rada.

PRIPREMA RADA je usko povezana sa prethodnom fazom - menadžmentom. Priprema rada pripada pripremi grafičke proizvodnje što je skraćeni naziv koji još obuhvata tehničko - tehnološku i operativnu pripremu proizvodnje.

Priprema rada odnosi se na pripremanje sredstava rada i organizovanje procesa proizvodnje.

Tehnološko - tehnička priprema obuhvata izbor i planiranje tehnologije i tehnike izrade grafičkog proizvoda.

Tehnološko - tehnička priprema ima zadatak da stvori sve preduslove za normalno odvijanje proizvodnje i u savremenoj grafičkoj proizvodnji ona se realizuje uz pomoć računara.

U pripremi grafičke proizvodnje se projektuje grafički proizvod sa izgledom, kvalitetom, tehnologijom, vremenom izrade, materijalom i sl. Takođe, vrši se odabir sredstava rada za dobijanje grafičkog proizvoda. U ovom delu se obavljaju sve pripremne radnje za kasnije odvijanje procesa završne grafičke obrade i sveukupnog procesa rukovanja grafičkim materijalom.

PRIPREMA ŠTAMPE obuhvata radnje koje se odnose na proces pripreme za štampanje. Ona se može podeliti na određene faze i to:

- izradu sloga,
- izradu kopirnih predložaka (reprodukcija) i
- izradu štamparske forme.

U savremenoj grafičkoj proizvodnji ove faze se objedinjuju primenom računara. Slog i kopirni predlošci se grafičkom montažom objedinjuju i osnova su za izradu štamparske forme.

Štamparska forma je element na koji se nanosi boja koja u kontaktu sa štamparskom podlogom, najčešće papirom, uz delovanje sile pritiska prenosi boju na štamparsku podlogu. Prema štamparskoj formi se pravi najznačajnija podela postupaka štampanja.

Tako se govori o štamparskim formama:

- visoke,
- duboke,
- ravne,
- propusne i
- digitalne štampe.

ŠTAMPA je faza izrade grafičkog proizvoda u kojoj se štamparska forma dovodi u kontakt sa podlogom, najčešće sa papirom ili drugim materijalom gde se uz delovane sile pritiska boja sa štamparske forme prenosi na papir ili drugu podlogu.

Štampu realizuju štamparske mašine a njihova podela se najčešće pravi prema postupcima štampanja. Štamparske mašine su složeni sistemi koje čine:

- mašinski sistem,
- upravljačko - informacioni,
- kontrolni i
- manipulacioni sistem.

ZAVRŠNA GRAFIČKA OBRADA je završna faza grafičke proizvodnje u kojoj se konačno oblikuje grafički proizvod. Ova faza se može dalje rasčlanjivati na delove tehnološkog procesa završne grafičke obrade kao što su: knjigovezačka obrada, ambalažna obrada, kartonažna obrada i obrada papira.

Ukupno posmatrano, proces grafičke proizvodnje realizuju grafički sistemi sa različitim uređajima koji u okviru njih realizuju proces rukovanja materijalom.

Pojam materijal (lat. materia) je interdisciplinarno širi pojam u proizvodnim procesima i obuhvata predmete obrade, alate, pribore, opremu i uređaje za rukovanje sa njima. Za pojam materijal se vezuje rukovanje materijalom.

Pojam rukovanje materijalom datira od početka manufakture kao složene kooperacije koja počiva na podeli rada, čiju tehničku osnovicu čini zanat i koja razvija do virtuoznosti umetnost radnika u vršenju delimičnih operacija ali ga čini nesposobnim da izradi ceo proizvod. Rukovanje materijalom šire se definiše kao veština i nauka koja uključuje kretanje, pakovanje i skladištenje materijala u bilo kojoj formi. Pojam rukovanja materijalom se vezuje za različite proizvodne sisteme. U osnovi rukovanja materijalom, kao zajedničko u različitim proizvodnim sistemima, mogu se izdvojiti osnovni pojmovi, metode, osnove uređaja ili kompletni uređaji koji su primenljivi u različitim proizvodnim procesima.

Rukovanje materijalom se realizuje uz pomoć uređaja za rukovanje. Uređajima za rukovanje materijalom se rešavaju problemi kretanja materijala u grafičkom proizvodnom procesu. Na rukovanje materijalom utiče veći broj parametara kao što su:

- prostorni razmeštaj elemenata proizvodnog sistema,
- materijal,
- uređaji za rukovanje,

- dinamika odvijanja procesa,
- tokovi materijala u procesu,
- skladištenje materijala i sl.

U grafičkim procesima, zbog zahteva procesa, rukovanje materijalom se može definisati kao obezbeđenje prave količine odgovarajućih materijala pod odgovarajućim uslovima, odgovarajućim redosledom, odgovarajuće orijentacije, na odgovarajućem mestu i u odgovarajuće vreme.

Razvojem tehnika i tehnologija javila se potreba za automatizovanim i automatskim rukovanjem materijalom u grafičkim procesima.

Pri automatizovanom i automatskom rukovanju grafičkim materijalom umesto radnika koji koristi pomoćna sredstva javljaju se uređaji za rukovanje, upravljanje i kontrolu grafičkih procesa.

Ruke čoveka se zamenjuju uređajima za rukovanje. Primena uređaja za rukovanje grafičkim materijalom i uređaja za kontrolu oslobađa čoveka ponavljajućih i često teških i opasnih fizičkih radova. Posebno je značajno što se time zamenjuje njegova uloga u ekološki nezdravoj sredini.

Rukovanje grafičkim materijalom u grafičkim procesima ili kretanje grafičkog materijala i grafičkih proizvoda kroz proizvodni pogon uzima najveći deo vremena potrebnog za dobijanje grafičkog proizvoda.

Rukovanje se realizuje nizom operacija nad grafičkim materijalom.

Sistemi i uređaji koji realizuju proces rukovanja i proces grafičke proizvodnje odlikuju se različitim stepenima mehanizacije i automatizacije procesa koji se mogu definisati.

4.1 Mehanizacija i automatizacija procesa grafičke proizvodnje

Mehanizacija i automatizacija procesa grafičke proizvodnje može se odrediti u odnosu na:

- učešće radnika u procesu,
- obimu proizvoda i
- vremenu rada.

Za grafičke sisteme može se definisati koeficijent mehanizacije i koeficijent automatizacije procesa.

Koeficijent mehanizacije grafičkog procesa predstavlja nivo mehanizovanosti uređaja, mašine ili nekog složenog grafičkog sistema.

U odnosu na učešće radnika u grafičkom procesu koeficijent mehanizacije se može odrediti iz relacije:

$$K_{\text{mrg}} = \frac{M_{\text{mg}}}{M_{\text{ukg}}} = \frac{M_{\text{mg}}}{M_{\text{rg}} + M_{\text{mg}}}$$

gde je:

M_{mg} - broj radnika koji učestvuje sa mehaničkim radom u grafičkoj proizvodnji,

M_{rg} - broj radnika koji učestvuje sa ručnim radom u grafičkoj proizvodnji,

M_{ukg} - ukupan broj radnika u grafičkoj proizvodnji.

U odnosu na obim proizvoda koeficijent mehanizacije predstavlja odnos:

$$K_{\text{mvg}} = \frac{V_{\text{mg}}}{V_{\text{ukg}}} = \frac{V_{\text{mg}}}{V_{\text{rg}} + V_{\text{mg}}}$$

gde je:

V_{mg} - obim grafičkih proizvoda izrađen mašinski,

V_{rg} - obim grafičkih proizvoda izrađen ručno,

V_{ukg} - ukupan obim grafičkih proizvoda.

U cilju dobijanja dovoljno tačnog rešenja treba uzeti strogo određene veličine.

U odnosu na vreme rada koeficijent mehanizacije grafičkog procesa predstavlja odnos:

$$K_{\text{mtg}} = \frac{T_{\text{mg}}}{T_{\text{ukg}}} = \frac{T_{\text{mg}}}{T_{\text{rg}} + T_{\text{mg}}}$$

gde je:

T_{mg} - ukupno mašinsko vreme izrade jedinice grafičkog proizvoda,

T_{rg} - ukupno vreme ručnog rada na izradi grafičkog proizvoda,

T_{ukg} - ukupno vreme izrade jedinice grafičkog proizvoda.

Koeficijent mehanizacije grafičkog procesa K_{mg} uzima vrednosti u području:

$$0 < K_{\text{mg}} < 1.$$

Pri ovome imamo sledeće nivoe mehanizacije grafičkog procesa:

$K_{\text{mg}} = 0,1$ do $0,4$ - delimična mehanizacija grafičkog procesa,

$K_{\text{mg}} = 0,4$ do $0,6$ - polumehanizacija grafičkog procesa,

$K_{\text{mg}} = 0,6$ do $0,9$ - mehanizacija grafičkog procesa,

$K_{\text{mg}} \geq 0,9$ - potpuna mehanizacija grafičkog procesa.

Koeficijent automatizacije procesa grafičke proizvodnje predstavlja nivo automatizovanosti nekog uređaja, mašine, složenog grafičkog sistema i slično. On je odnos:

$$K_{ag} = \frac{T_{ag}}{T_{uk}} = \frac{T_{ag}}{T_{ag} + T_{rg} + T_{mg}}$$

gde su:

T_{ag} - vreme automatskog rada izrade jedinica grafičkog proizvoda,

T_{mg} - vreme mehanizovanog rada izrade grafičkog proizvoda,

T_{rg} - vreme ručnog rada izrade grafičkog proizvoda,

Koeficijent K_{ag} uzima vrednosti u području:

$$0 < K_{ag} < 1.$$

Pri ovome imamo sledeće nivoe automatizacije procesa grafičke proizvodnje:

$K_{ag} = 0,1$ do $0,4$ - delimična automatizacija grafičkog procesa,

$K_{ag} = 0,4$ do $0,6$ - poluautomatizacija grafičkog procesa,

$K_{ag} = 0,6$ do $0,9$ - automatizacija grafičkog procesa,

$K_{mg} \geq 0,9$ - potpuna automatizacija grafičkog procesa.

Grafičke mašine i uređaji, kao i složeni grafički sistemi, koji učestvuju u grafičkom procesu mogu se razvrstati u određen broj nivoa automatizovanosti (NAi). Za nivoe automatizovanosti vezane su određene osobine.

U najnižem nivou automatizovanosti, NA0, nalaze se mašine i uređaji za manualni rad, dok najviši nivo NA9 čine inteligentne grafičke mašine, uređaji i sistemi. Između ova dva nivoa je osam nivoa grafičkih mašina, uređaja i sistema.

Manualni rad u grafičkoj proizvodnji obuhvata postupke kao što su ručno slaganje grafičkog materijala (papiri, kartoni, lepenke i sl.), ručnu obradu filma (retuširanje, bojenje, radiranje i sl.) ili postupke presovanja, previjanja i sl. dejstvom ručne sile.

Prvom nivou automatizovanosti, NA1, pripadaju mašine uređaji i grafički sistemi sa sopstvenim pogonom kao što su perforatori (traka papira i sl.) cirkulari za sečenje (papira, kartona, lepenke i sl.).

Nivou NA2 pripadaju poluautomatske mašine, uređaji i grafički sistemi koji sadrže određene cikluse (previjanje i utiskivanje većih formata papira, kartona i sl.) i rukovanje kao što je pozicioniranje, hvatanje i sl.

Nivo NA3 obuhvata mašine, uređaje i grafičke sisteme u kojima se memorišu ciklusi koje oni izvršavaju (mašine za slaganje grafičkih materijala i sl., mašine sa perforiranom trakom, fotojedinice i sl.).

Na nivou automatizovanosti NA4 se pojavljuju mašine, uređaji i grafički sistemi sa regulacionom povratnom vezom koja je rezultat procesa merenja (denzitometarsko

merenje boja, kontrola registra štampe i sl.). To su kamere sa automatskim podešavanjem, automatska kontrola registra štampe i sl.

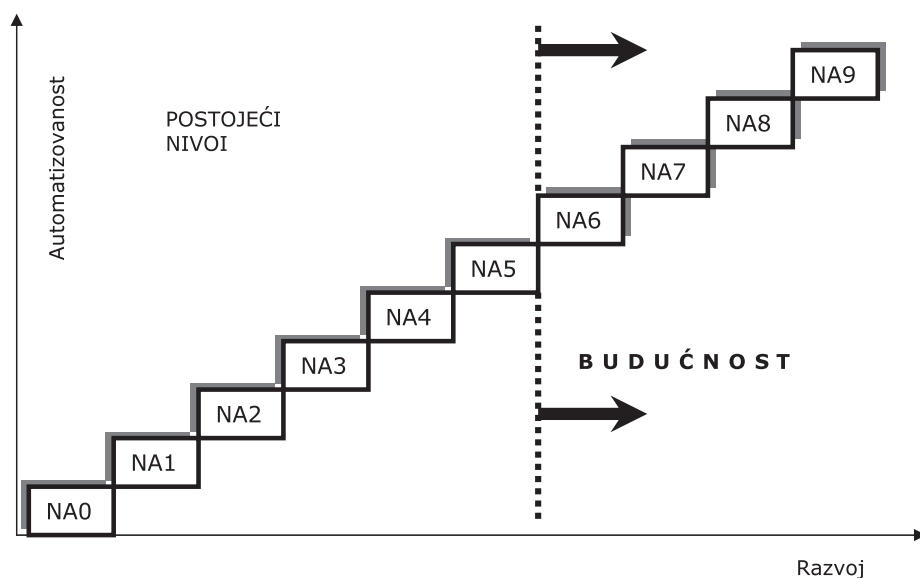
Peti nivo, NA5, čine mašine, uređaji i grafički sistemi sa automatskim raspoznavanjem i procenom grafičkog procesa (računarska priprema i kontrola štampe, prepoznavanje oblika i sl.).

Šesti nivo, NA6, obuhvataju mašine, uređaji i grafički sistemi sa mogućnošću samoprogramiranja, odnosno učenja. Na ovom nivou se može govoriti o određenim, u njima ugrađenim, ekspertskim znanjima.

Sedmi nivo, NA7, obuhvata uređaje, mašine i sisteme sa ugrađenim elementima veštačke inteligencije.

Osmi nivo, NA8, i deveti nivo, NA9, predstavljaju mašine, uređaji i grafički sistemi sa elementima veštačke inteligencije koje odlikuje kreativnost i dominacija.

Razvoj nivoa automatizovanosti je prikazan na slici 4.2. Budućnost grafičkih sistema vezana je za razvoj nivoa automatizovanosti od NA6 do NA9.



Slika 4.2: Nivoi automatizovanosti grafičkih sistema

Na slici 4.3 sistematizovani su i prikazani mogući nivoi automatizovanosti grafičkih mašina, uređaja i složenih grafičkih sistemima.

U složenijim i savršenijim grafičkim sistemima proces izvršavanja teži ka što većoj integrisanosti.

Mehanizovanost i automatizovanost imali su u grafičkoj industriji dug vremenski period razvoja.

AUTOMATIZACIJA MAŠINA, UREĐAJA I GRAFIČKIH SISTEMA	NA9	SA ELEMENTIMA INTELIGENCIJE	DOMINACIJA	VISOK NIVO VEŠTAČKE INTELIGENCIJE
	NA8	SA KREATIVNIM SPOSOBNOSTIMA	KREATIVNOST	VEŠTAČKA INTELIGENCIJA
	NA7	SA INTUITIVNIM SPOSOBNOSTIMA	RAZMIŠLJANJE	EKSPERTSKI SISTEMI VEŠTAČKA INTELIGENCIJA
	NA6	SA SAMOPROGRAMIRANJEM	UČENJE	EKSPERTSKA ZNANJA
	NA5	SA SAMOKONTRLOM	PROCENA RASPOZNAVANJE	RAČUNARSKO VOĐENJE PROCESA
	NA4	SA SAMOREGULACIJOM	RASUĐIVANJE POREĐENJE	KAMERE REGISTRI
	NA3	AUTOMATSKI	MEMORISANJE	SA PERFORIRANOM TRAKOM FOTOJEDINICA
	NA2	POLUAUTOMATSKI	CIKLUSI	KOPIRANJE DODAVANJE SLAGANJE
	NA1	SA SOPSTVENIM POGONOM	MEHANIČKA ENERGIJA	PERFORATORI CENTRIFUGE CIRKULARI
	NA0	MANUELNI	NIKAKVA MECHANIZOVANOST	RUČNO SLAGANJE RUČNA OBRADA FILMA RUČNO SEČENJE
		VRSTA - NIVO	OPIS	PRIMER

Slika 4.3: Nivoi automatizovanosti mašina, uređaja i grafičkih sistema

Dругу polovinu ovog veka karakteriše izuzetan razvoj tehnika i tehnologija što se znatno odražava u području grafičke industrije. Upravljanje štamparskim mašinama preuzimaju računari odnosno za to namenski razvijeni uređaji CPC - Computer Print Control - računarom upravljana štampa. Ovdje se posebno mogu izdvojiti systemske komponente za automatizaciju upravljačkih, mernih i regulacionih tehnika, umrežavanje i logistika u pripadnom području proizvodne mašine kao što su: OPERA sistem (KBA), CP 2000 sistem (Heidelberg) i PECOM sistem (MAN Roland). Najpoznatiji su CP 2000 Heidelbergovi sistemi. CP 2000 upravljačke jedinice su dislocirane na centralno mesto sa kojeg se vrši upravljanje. Broj upravljačkih funkcija raste sa ra-

zvojem računarske tehnike, odnosno sa razvojem novih CP 2000 sistema. Osnovu savršenijih CP 2000 uređaja čini sklop procesnih računara koji omogućuje digitalno upravljanje štamparskim mašinama sa automatskom kontrolom svih funkcija. Vreme pripreme ovakvih mašina skraćuje se do 80%.

4.2 Osnovni mehanički principi štampanja i vrste štampe

Štampanje je specifičan postupak dobijanja otiska u kojem se boja sa štamparske forme prenosi na podlogu delovanjem sile pritiska.

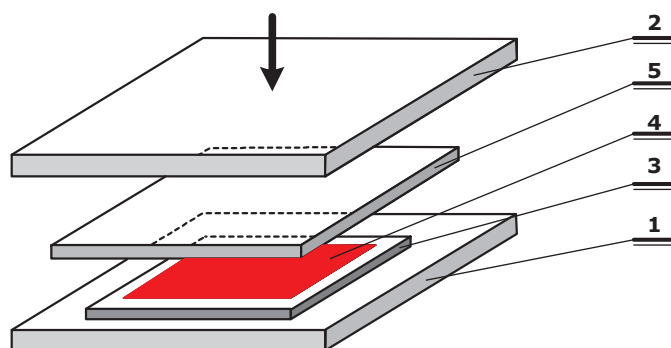
Štampanje se mehanički obavlja na četiri načina i to:

1. pritiskom dva pločasta tela,
2. pritiskom cilindričnog i pločastog tela,
3. pritiskom dva cilindrična tela,
4. pritiskom i povlačenjem zaobljenog tela po ravnoj propusnoj površini drugog tela.

4.2.1 Štampanje pritiskom ploče prema ploči

Osnovni elementi koji čine ovaj postupak štampanja su (slika 4.4):

1. donja ploča,
2. gornja ploča,
3. štamparska forma,
4. boja i
5. podloga.



Slika 4.4: Šema štampanja pritiskom ploče prema ploči

Gornja ploča (2) je pokretna tako da se može kretati prema donjoj ploči (1). Na donjoj ploči se nalazi štamparska forma (3) na koju je nanešena boja (4). Boja se prenosi na podlogu (5) dejstvom odgovarajućeg pritiska gornje ploče, tako da se na podlozi napravi otisak.