VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA,
MARIBOR

DIPLOMSKO DELO

PRIMERJAVA PREDNOSTI IN SLABOSTI OFFSET IN DIGITALNEGA TISKA

Kandidat: Dušan Rabič
Študent študija ob delu
Številka indeksa: 11190122758
Program: Višješolski program MULTIMEDIJA
Mentor: Zlatko Mihaljčič, univ. dipl. soc.

Maribor, januar 2010

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKE NALOGE

Podpisani Dušan Rabič, št. indeksa 11190122758 izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

PRIMERJAVA PREDNOSTI IN SLABOSTI OFFSET IN DIGITALNEGA TISKA

ki sem jo napisal pod mentorstvom g. Zlatka Mihaljčiča, univ. dipl. soc.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predložena diplomska naloga izključno rezultat mojega dela;
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli kot moje lastne – kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (UL št. 16/2007 – v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom VSŠ Academia skladno z njenimi pravili.

Skladno z 32. členom ZASP dovoljujem VSŠ Academia objavo diplomske naloge na spletnem portalu šole.

Kraj in datum: Podpis študenta:
Maribor, januar 2010

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem Simoni za njeno pomoč v času študija, da je verjela in zaupala vame.

Zahvaljujem se tudi kolegom Nataši, Tinetu, Igorju, Fabiu, Mišu … za pomoč in druženje.

Za mentorstvo in strokovno pomoč pri mojem diplomskem delu se zahvaljujem mentorju Zlatku Mihaljčiču. Prav tako gre zahvala mag. Mirjani Ivanuša Bezjak za vzpodbudo na samem začetku in vsesplošno pomoč pri študiju. Hvala tudi celotnemu kolektivu VSŠ Academia.

Za lektoriranje moje diplomske naloge se zahvaljujem ge. Metki Gselman Sedak.

POVZETEK

V diplomski nalogi bo predstavljena celotna organizacija, ki je potrebna za tisk tiskovin, od komercialnega, tehnološkega in do proizvodnega procesa. Podrobneje je opisan tiskarski proces offset-a in digitalnega tiska na različnih tiskarskih strojih in tiskalnikih ter razlike med njunim načinom delovanja, prav tako pa tudi prednosti in slabosti, ki nam jih tovrstna tiska prinašata. Predstavljen je še zaklopni stroj za knjigotisk, zgibalni stroj, znašalno-šivalni stroj in stroj za mehko vezavo. Vse naštete faze dela si sledijo ena za drugo in skupaj tvorijo delovne procese v tiskarni.

Glavni namen naloge je, da prikaže, kdaj je smotrnejše tiskati v digitalni in kdaj v offset tehniki tiskanja. Želeli pa smo prikazati tudi osnovno delovanje priprave za tisk, tisk in dodelavo, ki potekata v tiskarni.

Ključne besede: kalkulacijski list, rastriranje, PDF, offset tisk, digitalni tisk, digiset, tisk na zahtevo, procesne barve.

ABSTRACT

In this review task I would like to explain to you the enitre organization which is necessary for the printing press. That means the process from commercial part through technological point of view to production finalization. I will describe in detail the process of offset printing and digital printing on different printing machines and printers. And also I will describe differences between their mode of action and the advantages and disadvantages. I will present the bookprinting machine, bindery sewing machine and perfect bind machine. All this work phases together are combining the organization of the printing production process.

Main purpose of the task is to introduce when will be better to print in digital technique or in the offset printing technique. I also want to describe the basic function of preparing printing, printing and completion in the printing office.

Key words: calculatin sheet, halftone, PDF, offset printing, digital printing, digiset, print of demand, process colour.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 10
1.1 Opredelitev obravnavane zadeve 10
1.2 Namen, cilji in osnovne trditve diplomskega dela 10
1.3 Predpostavke in omejitve 10
1.4 Predvidene metode raziskovanja 10
2 POSTOPEK IZDELAVE TISKOVIN 11
2.1 Povpraševanje 11
2.2 Cena 11
2.3 Rok izdelave 12
2.4 Naročilo 12
3 TEHNOLOŠKI PROCES 13
3.1 Delovni nalog 13
3.2 Normiranje delovnega naloga 14
4 OFFSET TISK 15
4.1 Reprodukcijski oddelek 15
4.1.1 Skener 16
4.1.2 Photoshop 16
4.1.3 Znaki, logotipi 18
4.1.4 Tipografija, font 19
4.1.5 Prelom besedila 19
4.1.6 Oblikovanje strani 19
4.2 Avtorska korektura 20
4.3 Montaža strani 20
4.4 Poskusni odtis 20
4.5 Priprava tiskovnih form za tisk – osvetljevanje 22
4.6 Offset tiskarska plošča 22
4.7 Priprava tiskarskega stroja za tisk nove tiskovine 22
4.8 Tisk na štiribarvnem offset stroju 23
4.8.1 Raster 25
4.8.2 Ločljivost 26

5 DIGITALNI TISK 28
5.1 Zgodovina in različne tehnike digitalnih sistemov 28
5.1.1 Digitalne tiskarske tehnike 29
5.1.2 Stroji za digitalni tisk 30
5.1.3 Stroji za elektrofotografski tisk 30
5.1.4 Magnetografski tisk – magnetografija 32
5.1.5 Stroji za kapljični tisk 33
5.1.6 Termomehanični tisk – termografija 34
5.1.7 DIGISET (digitalni offset) 35
5.2 Elektronski (digitalni) reprografski proces 36
5.3 Digitalna tiskovna forma 37
5.4 Digitalna priprava datotek za tisk 37
5.5 Priprava digitalnega stroja za tisk 38
5.6 Digitalni tisk 38
6 PRIMERJAVA OFFSET IN DIGITALNEGA TISKA 39
6.1 Tisk tiskovin 39
6.2 Štiribarvni Heidelberg GTO offset tiskarski stroj 39
6.3 Digitalni stroj za tisk XEROX DocuColor 242 40
6.4 Stroškovni vidik 41
6.5 Časovni vidik 43
6.6 Kvaliteta tiska 44
7 DODELAVA TISKOVIN 45
7.1 Zaščita tiskovin 45
7.2 Knjigotisk 46
7.3 Knjigoveznica 47
7.3.1 Zgibalni stroj 48
7.3.2 Znašalno-šivalni stroj 49
7.3.3 Stroj za mehko vezavo – broširni stroj 52
8 SKLADIŠČE 54
8.1 Skladišče papirja 54
9 EXPEDIT 56
9.1 Kontrola, pakiranje in dostava 56

10 ZAKLJUČEK 58
11 SEZNAM LITERATURE IN VIROV 60

KAZALO SLIK

Slika 1: Sprejemanje naročila 12
Slika 2: Normirani delovni nalog 13
Slika 3: Delovni prostor v repro oddelku 15
Slika 4: Ploski skener 17
Slika 5: Obdelava letaka z računalniškim programom Photoshop 17
Slika 6: Logotip Dravske tiskarne 18
Slika 7: Montaža za strani v programu Preps 21
Slika 8: Poskusni odtis, narejen s ploterjem formata B2 21
Slika 9: Pravilni koti rasterskih barvnih izvlečkov 25
Slika 10: Moare efekt 26
Slika 11: Štiribarvni offset tiskarski stroj Heidelberg GTO 27
Slika 12: Računalniški pult za nadzor tiskanja v offset tiskarskem stroju 27
Slika 13: Tehnike digitalnega upodabljanja na različne tiskovne forme 28
Slika 14: Štiribarvni elektrofotografski stroj 31
Slika 15: Upodobitveni valj magnetografskega stroja 32
Slika 16: Termalni Ink Jet AGFA tiskalnik 33
Slika 17: Piezo Ink Jet tiskalnik 33
Slika 18: Termomehanični tisk 34
Slika 19: Computer to press - Direct imaging - Qucikmaster 46 DI 35
Slika 20: Digitalni XEROX stroj DocuColor 242 41
Slika 21: Knjigotiskarski zaklopni stroj 47
Slika 22: Žepa za zgibanje na zgibalnem stroju 51
Slika 23: Vlagalne postaje znašalnega stroja 51
Slika 24: Broširni stroj 53
Slika 25: Skladišče papirja 55
Slika 26: Štetje in kontrola tiskovnih pol po tisku 56
Slika 27: Paketi, oviti v natron papir in zloženi na paleto 57

KAZALO TABEL

Tabela 1: Del normiranja offset plošč v Excelovemu programu 14
Tabela 2: Del normiranja papirja v Excelovemu programu 14
Tabela 3: Ponazoritev razvrstitev digitalnih tehnik tiskanja 29
Tabela 4: Blokovna shema digitalnega elektronskega reprografskega procesa 37
Tabela 5: Cenik offset in digitalnega tiska 42
Tabela 6: Cenik digitalnega tiska 43
Tabela 7: Prednosti in slabosti offset tiska 45
Tabela 8: Prednosti in slabosti digitalnega tiska 45
Tabela 9: Shematsko prikazana grafična dejavnos 48

1 UVOD

1.1 Opredelitev obravnavane zadeve

Področje raziskovanja se bo nanašalo na offset in digitalni tisk. Opisane bodo razlike med njima, tako s tehnološkega vidika kot z vidika samega delovnega procesa. Dilema, ki se poraja, je, kdaj se odločiti za offset in kdaj za digitalni tisk. Digitalni tisk vse bolj zamenjuje offset tisk. Še vedno pa so med njima razlike v kvaliteti, času in ceni. Zato smo se odločili, da raziščemo prednosti in slabosti posameznega tiska in naredimo primerjavo med offset in digitalnim tiskom.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve diplomskega dela

Naš namen je s pomočjo primerjalne analize nakazati približno mejo, kdaj je smiselno tiskati v offset oziroma kdaj v digitalni tehniki. To bomo izvedli s primerjalno tabelo, v kateri bomo prikazali cenovno ponazoritev za tisk tiskovin različnih naklad in tiska. Na ta način želimo olajšati komunikacijo med naročnikom in izvajalcem pri odločanju za offset ali digitalni tisk.

1.3 Predpostavke in omejitve

V tiskarnah se običajno tiskajo različne publikacije, kot so knjige, časopisi ter različne tiskovine, npr. vizitke, dopisi, letaki, kuverte itn. Obseg izdelkov je zelo raznolik, vsak izdelek pa ima tudi svoj način izdelave. Zato se bomo omejili na tisk tiskovin in primerjavo med različnima tehnološkima pristopoma in delovnim procesom, ki je različen tako za offset kot za digitalni tisk.

1.4 Predvidene metode raziskovanja

Pri pisanju diplomskega dela se bomo v precejšni meri opirali na pridobljeno znanje in izkušnje iz delovne organizacije, kot tudi na konkretne primere podjetja, v katerem delamo. Svoje znanje bomo primerjali in dopolnjevali z obstoječo strokovno literaturo in podatki iz interneta.

2 POSTOPEK IZDELAVE TISKOVIN

2.1 Povpraševanje

Povpraševanje je lahko posredno ali neposredno. Posredno povpraševanje poteka preko telefona, računalnika (e-pošta, splet), preko ponudbe, ki je lahko v obliki katalogov, zgibank, letakov ter ostalih tiskovin in preko ponudbe v obliki reklamnih sporočil, ki so objavljena v radijskih, televizijskih in tiskanih medijih.

Neposredno povpraševanje poteka z osebnim stikom med zastopnikom podjetja in stranko. Eden izmed načinov je, da trgovski potnik ali pospeševalec prodaje naveže stik s stranko in ji predstavi celotne storitve podjetja, ki ga zastopa. Pogosto pa stranka pride na sedež firme, kjer ji komercialist nudi ustrezne informacije. Pri osebnem stiku s stranko je pomembno, da komercialist poleg strokovnega znanja in urejenosti obvlada tudi veščino komuniciranja. Na podlagi povpraševanja je lahko tudi javni razpis, ki ga objavijo gospodarske družbe in podjetja, nanj pa se lahko prijavijo vsi, ki izpolnjujejo dane zahteve, nato se izbere najugodnejši ponudnik. Povpraševanje je v veliki meri odvisno od ponudbe. Večji je prodajni asortiman podjetja, večje je povpraševanje.

Povpraševanje po izdelavi tiskovin je še vedno zelo prisotno na našem trgu. Številna podjetja, poslovneži itd. uporabljajo razne dopise, kuverte, vizitke za komuniciranje in predstavitev.

2.2 Cena

Povpraševanje pa še ne zagotavlja naročila. Tudi cena je eden izmed odločilnih faktorjev pri izbiri ponudnikov. Določa se na podlagi več kriterijev.

Pri določanju cene za izdelavo tiskovin sta na prvem mestu količina naklade in vrsta papirja, na katerega se bo tiskalo. Cene lahko vsebujejo tudi različne popuste (npr. plačilo z gotovino, popust na količino, stalnost …). Konkurenca med posameznimi tiskarnami je zelo velika. Nekateri ponudniki gredo zato, da pridobijo naročilo, tudi pod ceno, ki je še realna. Da lahko dosegajo nižje cene svojih izdelkov, se nekatere družbe tudi kapitalsko povezujejo in delujejo na tržišču kot celota.

Tiskovine se lahko tiskajo v različnih tiskarskih tehnikah, ki so različno cenovno ovrednotene, kar omogoča stranki možnost najugodnejše izbire. Za vsako storitev se stranki na podlagi njenega povpraševanja naredi predkalkulacija, za naročilo kalkulacija in po potrebi še kalkulacija po izvedenem naročilu.

2.3 Rok izdelave

Čas je dandanes vrednota, ki je postala dragocenejša od denarja. Naročnika ponavadi vedno zanima čas izdelave (po možnosti čim hitreje). Rok za izdelavo tiskovin je odvisen tako od grafične priprave (stranka ima gradivo že pripravljeno in urejeno za tisk), od vrste tiska, dodelave tiskovin (npr. zgibanje), od zasedenosti kapacitet v tiskarni, tiska raznih nujnih obvestil, vabil itd., katerih rok izdelave je »takoj«. Lahko pa je med tiskarno in naročnikom dogovorjeno, da je rok izdelave npr. dva dni po predaji materiala. Od naročnika je rok izdelave odvisen predvsem v smislu dobre priprave materiala za tisk in hitre odzivnosti potrditve naročila.

2.4 Naročilo

Ena od nalog komercialistov v tiskarni je tudi sprejemanje naročil. Komercialist, ki sprejema naročila od naročnikov, mora dobro poznati tehnološko in strojno opremljenost tiskarne, v kateri je zaposlen. Tako lahko naročniku nudi ustrezno strokovno pomoč, ve, kateri podatki so potrebni pri določenem naročilu, predvidi čas, ki je potreben za izdelavo izdelka in se dogovori glede plačila. Komercialist vzame od naročnika podatke, kot so ime in priimek, naslov, zabeleži si, če je davčni zavezanec, način plačila. Če se naročnik strinja s ceno in ostalimi pogoji (čas potreben za izdelavo tiskovin, avtorsko korekturo, način dobave …), se proces izdelave tiskovin lahko začne.



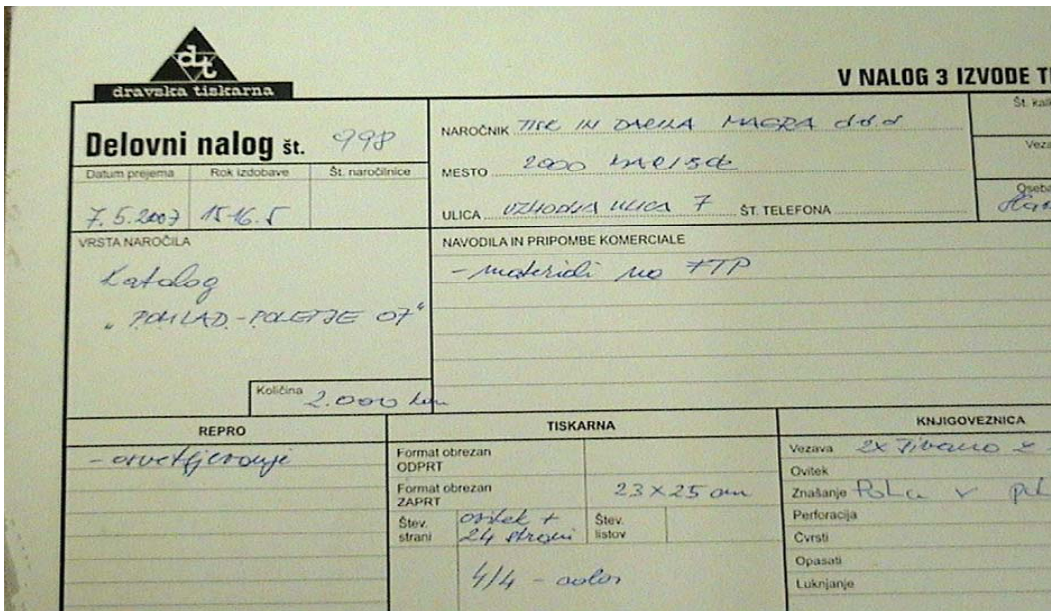
Slika 1: Sprejemanje naročila (Vir: lasten)

3 TEHNOLOŠKI PROCES

3.1 Delovni nalog

Na delovni nalog se zapišejo naslednji podatki:

- naročnik;
- kontaktna oseba;
- naslov;
- telefon, fax;
- naziv izdelka: Dopis;
- naklada: npr. 1000 kom;
- format odprt: npr. 210 x 297 mm;
- format zaprt: npr. 210 x 100 mm;
- število strani: npr. 6 str.;
- priprava za tisk in osvetljevanje: Repro studio, CTP;
- papir za vložek: Bioglos 135 gr. B1;
- tisk: color 4/0 enostranski tisk;
- dodelava: 2x zgibano;
- dodatna dela: vlaganje v kuverte AMLO;
- expedit: zloženo v pakete po 50 kom in dostava na naslov stranke.



Slika 2: Normirani delovni nalog (Vir: lasten)

3.2 Normiranje delovnega naloga

Ko je naročilo potrjeno, komercialist odpre delovni nalog, ga opremi s prej navedenimi podatki ter preda v nadaljnje normiranje.

Tehnolog v sodelovanju z vodjo proizvodnje določi, na katerem tiskarskem stroju se bo dopis tiskal. Nariše skico montaže, določi razmike med stranmi glede na tiskovino, označi, kako naj bodo strani razporejene … Preračuna, koliko pol papirja bo potrebnih za tisk in dodelavo, izda zahtevnico za papir (skladišče). Na delovni nalog normira čas, potreben za izdelavo elektronske montaže, osvetljevanja offset tiskarskih plošč, število plošč. Določi čas, potreben za pripravo tiskarskega stroja, tiskanje, umivanje. Napiše, če je tisk enobarven, dvobarven, večbarven, barvo tiska (npr. color). Prav tako časovno opredeli pripravo in čas zgibanja, vlaganja v kuverte ter razrez papirja pred in po tisku.

Na osnovi tako normiranega delovnega naloga se dobi vpogled v posamezne faze dela (čas, potreben za izdelavo dopisa, količina materiala) predvsem pa služi zaposlenim delavcem kot vodilo pri njihovem delu.

	št. pol	plošč na polo	skupaj	cena pl. EUR	vrednost EUR
dopis	1	4	4	8,5	34,00
strani			0		0,00
strani			0		0,00
strani			0		0,00
ostalo			0		0,00
skupaj pol	1		4		34,00

Tabela 1: Del normiranja offset plošč v Excelovemu programu (Vir: lasten)

Material 1 **DOPIS**						NAKLADA **1.000**
Biogloss 135 gr B1					**POLE ZA NAKLADO**	125
iz surove pole tiskovin	8				**DODATEK TISKOVNIH POL**	300
Tisk. pol iz surove pole	4				**SKUPAJ POTREBNIH POL**	200
vgradnja kosov (tiskovin)	1				**ZA TISK TISKOVNIH POL**	**800**

Tabela 2: Del normiranja papirja v Excelovemu programu (Vir: lasten)

4 OFFSET TISK

4.1 Reprodukcijski oddelek

Reprodukcijski proces je zaporedje tehnoloških operacij, potrebnih za izdelavo reprodukcij, ki morajo biti pogojno enake predlogam (originalom).

Naročniki lahko material za tisk pošljejo na FTP strežnik v PDF obliki (najbolj pogosta oblika), prinesejo ga lahko na zgoščenki (CD), USB ključu … Prinesejo pa tudi fotografije, ki so jih posneli sami, in tekst, ki ga je treba postaviti.

Delovni nalog se opremi še z vsemi potrebnimi tehnološko-tehničnimi podatki, kot so npr. vrsta in velikost pisave, color scan, barvno retuširanje, postavitev forme.

V reprodukcijskem oddelku je več delovnih postaj, kjer ima vsak operater svoj računalnik z dvema monitorjema, ploski skener, namizni tiskalnik, tiskalnik za tiskanje poskusnih odtisov in osvetljevalno enoto. Vsak ima na svojem računalniku naloženih več grafičnih programov, ki jih potrebuje pri svojem delu, ter internetno povezavo. Vsi skupaj pa so med seboj in s tiskarno povezani po internetni interni mreži.



Slika 3: Delovni prostor v repro oddelku (Vir: lasten)

4.1.1 Skener

Predloge so lahko enobarvne, večbarvne, odsevne, prosojne, diapozitiv, negativ.

S skenerjem – snemalnikom jih s pomočjo laserja snemamo tako, da se svetloba odbije od barve, tona predloge in se pretvori v zapise, ki omogočajo nadaljnjo obdelavo predlog. Poznamo ploske in okrogle skenerje – boben skenerje. Bobnasti skener daje neprimerno boljše rezultate kot ploski skener in je tudi cenovno veliko dražji.

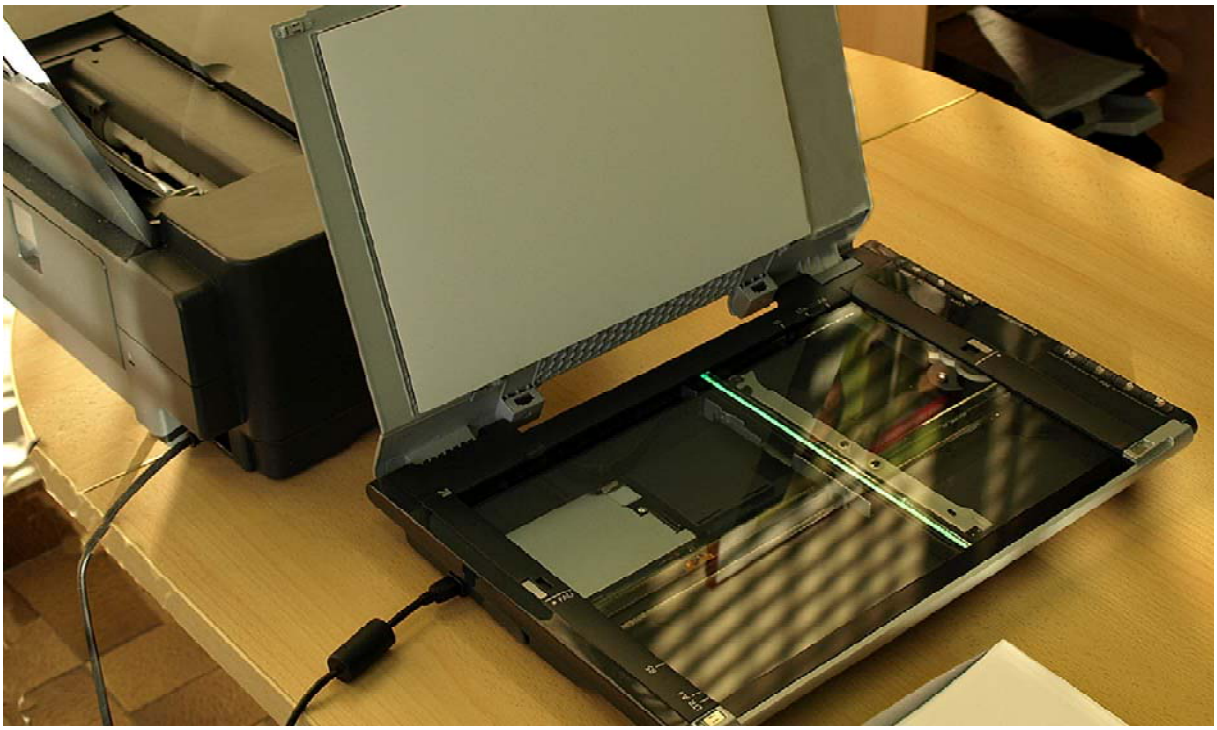
Slike skeniramo v ločljivosti 600 dpi (dots per inch) in jih po obdelavi spremenimo v ločljivost 300 dpi. Kvaliteta slike se s tem ne spremeni tako, da bi se to vizualno zaznalo, zmanjša pa se velikost datoteke. Pri delu s skenerjem je treba paziti na različne barvne značilnosti predlog, ki jih je potrebno tudi prilagoditi glede na vrsto tiska.

4.1.2 Photoshop

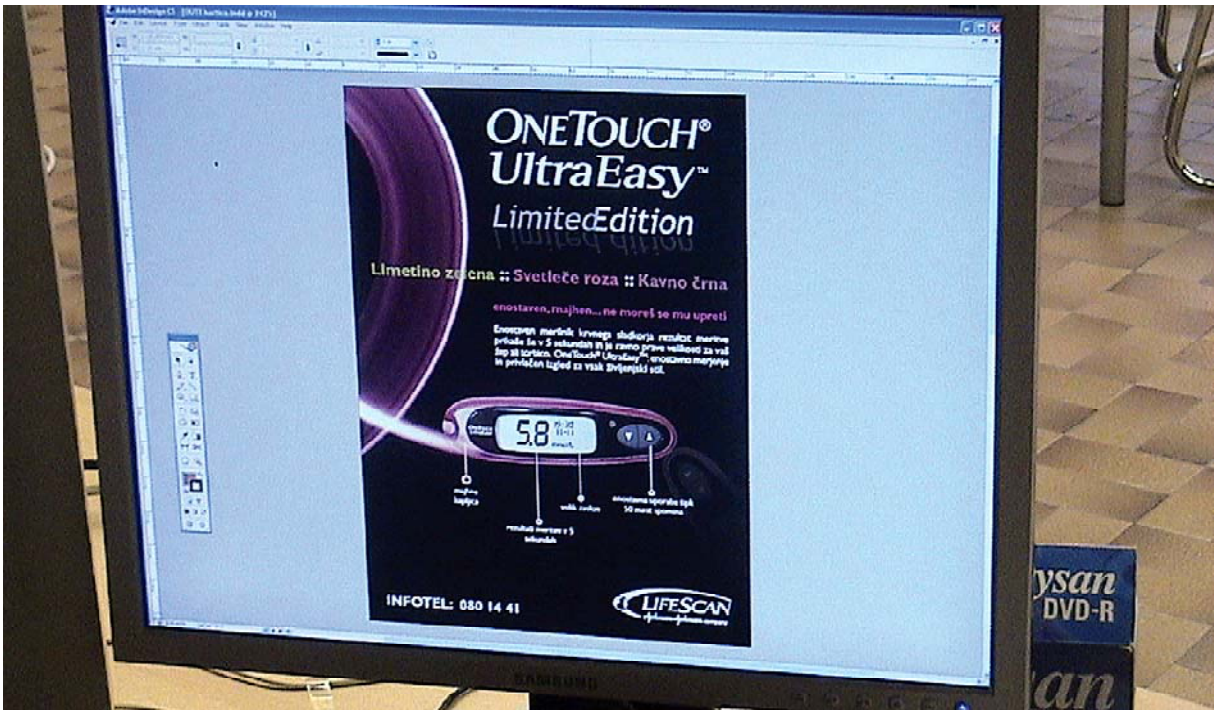
Je računalniški program za obdelavo slik. Z njim naredimo nadaljnjo obdelavo posnetih digitalnih podatkov. Predloge so pogosto premalo ali preveč osvetljene, barvno prevladujejo določeni toni, odtisi … Zato je treba vedeti, kako nastaviti ostrino, da ne pride do moareja pri odtisih oziroma da se odvzame prevladujoč ton. Pri različnih predlogah je potrebno nastaviti povečavo, pomanjšavo, kontrastni obseg, gostoto rastra, tonske vrednosti … Slike pretvorimo iz modela RGB v model CMYK, ki vsebuje barvne izvlečke in je namenjen za tisk. Slike lahko barvno spreminjamo, retuširamo, dodamo različne efekte, prosto stoječe slike itd.

Tako obdelane slike nato shranimo v format TIFF (Tagged Image File Format), ki je za prenašanje podatkov slik med različnimi operacijskimi sistemi tudi najbolj razširjen.

Kot primer: JPEG format je namenjen samo za spletno uporabo.



Slika 4: Ploski skener (Vir: lasten)



Slika 5: Obdelava letaka z računalniškim programom Photoshop (Vir: lasten)

4.1.3 Znaki, logotipi

Znake lahko skeniramo, izrisujemo, če so slabše kvalitete, jih povečamo in nato v računalniških programih Ilustrator in Corel obdelamo. Izrisujemo jih v vektorski obliki. Znaki v vektorski grafiki so sestavljeni iz matematično opisanih krivulj in znakov, za razliko od bitnih slik – bitmape, ki so sestavljene iz slikovnih točk in zahtevajo na disku tudi več prostora kot vektorska grafika. Vektorski grafiki torej lahko spreminjamo velikost, ne da bi bil znak nazobčan, nejasen, kot se lahko zgodi pri bitnih slikah.

Logotip največkrat predstavlja identiteto raznih firm, posameznikov, podjetij …, zato moramo logotipu, ki je zelo pogosto narejen v obliki raznih znakov, nameniti veliko pozornosti.



Slika 6: Logotip Dravske tiskarne
(Vir: http://www.poslovni-bazar.si/?mod=articles&article=258, 12. 02. 2008)

4.1.4 Tipografija, font

Črke so lahko različnih oblik, velikosti, svetle, krepke, ležeče, poševne itd. Zelo važen je tudi razmik med črkami, npr. če so razmiki med črkami vizualno enakomerni, besede lažje prepoznamo in beremo (metrika – razmik).

Tipografija je torej slog, tip črke ali – kot imenujemo različne vrste pisave, ki jih uporabljamo – fonta (Založba Pasadena, 2000, 122–134).

Različne vrste črk: ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

ΑΒΧΔΕΦΓΗΙϑΚΛΜΝΟΠΘΡΣΤΥςΩΞΨΖ

abcdefghijklmnopqrstuvwyz

4.1.5 Prelom besedila

Naročnik lahko prinese tekst, ki ga je potrebno postaviti in napraviti prelom. Velikokrat stranke prinesejo besedilo, ki je že postavljeno v programu Word. Tako moramo narediti prelom strani, če stran vsebinsko še ni zapolnila celotne strani, začenja pa se že novo poglavje, paziti je potrebno, da ni praznih vrstic in da je oblika besedila primerna. Besedilo kot celoto lahko razdelimo na manjše dele tako, da delamo prelome odsekov.

Na ta način lahko šele na koncu oblikovanja besedila določimo število strani, ki jih bo ta tiskovina imela.

4.1.6 Oblikovanje strani

Tekst in slike vnesemo v računalniški program InDesign, kjer jih na osnovi skice, ki jo nariše oblikovalec ali naročnik, oblikujemo za vsako stran posebej.

Stran predhodno pripravimo tako, da ji označimo robove (npr. glava, noga) in ji določimo format (npr. A4).

Na osnovi skice nato določimo položaj posameznih fotografij in obliko besedila (npr. 16 pik krepko naslov, podton strani od 20 % do 80 % od zgoraj navzdol, odstavek pod fotografijo v kurzivi (poševna pisava)) ter stran ustrezno oštevilčimo (paginiramo).

Strani se nato shranijo v mapo, urejeno po naročnikih, izdela se tudi PDF (Portable Document Format).

4.2 Avtorska korektura

V tiskarni zaposleni korektor skrbi za morebitne slovnične in druge tehnične napake, ki se lahko pojavijo pri stavljenju teksta ali pri samem oblikovanju strani.

Korektor primerja s tiskalnikom narejen odtis z rokopisom ter označi vse napake s posebnimi korekturnimi znamenji. Ko so napake odpravljene, se vse skupaj še enkrat pošlje naročniku v avtorsko korekturo. V zadnjem času to naredimo kar po e-pošti. Pri obsežnejših naročilih, kot so različni katalogi, knjige, lahko avtorske korekture trajajo dalj časa in nemalokrat pride nazaj v tiskarno skoraj čisto spremenjen stavek ali oblika samega naročila. Korektura in kontrola imata zelo pomembno vlogo pri celotnem procesu nastajanja tiskovin.

4.3 Montaža strani

Strani se nato sestavijo v montažo s pomočjo grafičnega programa Preps. Razporeditev strani v montaži je odvisna od vrste naročila (npr. katalogi, različne vezave knjig (to je večlistnih tiskovin), vizitke, dopisi, zgibanke …). Razlika je v različni razporeditvi strani. Strani na montaži so namreč različno obrnjene, imajo različne razmike med seboj in se ne vrstijo po straneh (poleg strani številka ena ni strani številka dve, ampak je zraven strani številka ena stran številka osem). To pomeni, da je razporeditev strani odvisna tudi od dodelave tiskanih pol (broširanja, zgibanja, znašanja itd). Tudi pri enolistnih tiskovinah (npr. etiketah) določimo optimalno število etiket na montaži in medsebojne razmike. Montaže se nato shranijo, če gredo na osvetljevanje v PDF datoteko.

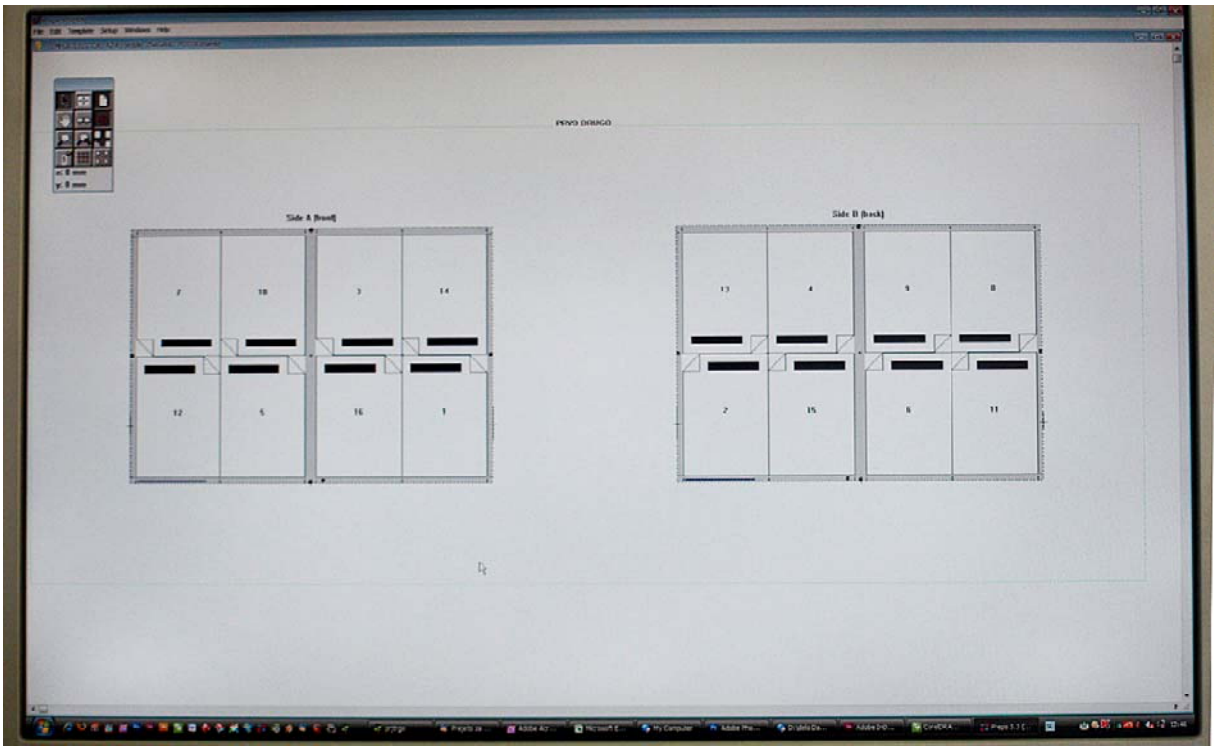
4.4 Poskusni odtis

Naredi se poskusni odtis s ploterjem ali drugimi tiskalniki. Te strani še enkrat pregleda zaposleni korektor, ki skrbi za slovnične in morebitne druge napake. Iz takšnih odtisov se lahko naredi tudi prototip kataloga, iz katerega lahko nato določimo npr. širino hrbta knjige.

Poskusni odtis imenujemo tudi match print ali proof print, ki nam služi za nadzor pred pravim tiskom, predvsem barvnim.

Poskusni odtis, ki ga je odobrila in podpisala stranka, je pravnomočen vzorec za tisk naklade.

Poskusnemu odtisu mora biti v barvi, skladu in tiskovnem kontrastu čim bolj podobna. To pomeni, da lahko stranka tiskano naklado reklamira, če je drugačna kot poskusni odtis (Aull, 1997, 237).



Slika 7: Montaža za strani v programu Preps (Vir: lasten)



Slika 8: Poskusni odtis, narejen s ploterjem formata B2 (Vir: lasten)

4.5 Priprava tiskovnih form za tisk – osvetljevanje

Montaže v PDF datotekah se nato pošljejo na osvetljevanje preko osvetljevalnih enot v razvijalni stroj za plošče CTP (Computer TO Plate – neposredna izdelava tiskovne forme za offset tisk brez formatne kopirne predloge na film).

PDF datoteke gredo preko RIPA (Raster Image Processor), ki pretvarja, prepoznava, preračunava slike, fonte in jih osvetli na film. Če nastavimo barvno separacijo, so PDF neseparirani.

4.6 Offset tiskarska plošča

Tiskarske plošče so izdelane iz aluminijske pločevine, ki je površinsko zrnata in prevlečena s tankim slojem trdega prozornega in hidrofilnega aluminijevega oksida.

Kopirni sloji so po končnem procesu izdelave tiskovne forme nosilci hidrofobnih in oleofilnih tiskovnih elementov.

Kopirni sloj tako s pomočjo laserske svetlobe ustvarja latentno sliko, ki se med razvijanjem spremeni v vidno.



Skica offset plošče (Vir: http://www.cinkarna.si/default.asp?id=967, 14. 02. 2008)

4.7 Priprava tiskarskega stroja za tisk nove tiskovine

- Tiskovno formo gumiramo in očistimo tiskarsko barvo z njene površine.
- Pri menjavi tiskarske barve očistimo barvnik in barvilni sistem, po potrebi tudi valje v vlažilnem sistemu.
- Sklad tiskovin odstranimo iz izlagalnega sistema in vstavimo prazen voziček.
- V vlagalni sistem vložimo nov papir za naslednjo naklado.
- Pri menjavi formata ali tiskovnega materiala opravimo potrebne nastavitve na vlagalni glavi, na vlagalnem sistemu, v tiskovnem členu (iztis) in na izlagalnem sistemu.

- Preskusimo tek papirja skozi tiskarski stroj brez vključenega tiska.
- Zamenjamo tiskovno formo.
- Nastavimo tiskarsko barvo, vlažilno raztopino in skladje.
- Po potrebi zmešamo novo tiskarsko barvo.
- Nastavimo barvnik in dotok tiskarske barve (vključimo prenos barve v barvilni sistem).
- Naredimo odtis.
- Odtis pravilno namestimo na tiskovni material; pri tem že kontroliramo obarvanje.
- Odtisnemo revizijski odtis (pregled na posebni mizi z ravnili; pregled morebitnih napak na odtisu).
- Pravilno uravnamo obarvanje.
- Kontroliramo obarvanje s poskusnim odtisom in našim odtisom.
- Začnemo s tiskanjem naklade (Aull, 1997, 153).

Iz skladišča se izda potrebna količina izbranega papirja, ki se mora pred tiskom obrezati na ustrezen format – odvisno od tiskarskega stroja in tiskovne forme (v našem primeru na format 496 x 348 mm). Dopis se tiska na štiribarvnem offset stroju v color barvah (cyan, magenta, yelow in black). Pri papirju je zelo pomembna ustrezna vlaga in temperatura v prostoru.
Neupoštevanje tega lahko privede do velikih težav pri samem tisku (velik izmet papirja, nekvalitetni odtisi, čas tiskanja).
Štiribarvni offset tiskarski stroj ima za vsako barvo svoj barvnik in svoj tiskovni valj. Tiskar na vsak valj vpne ustrezno offset ploščo, vstavi papir ter začne s pripravo za tisk.
S pomočjo računalniškega pulta lahko nadzira skladnost tiska, debelino barvnega nanosa, hitrost tiska, pravilno obarvanost …

4.8 Tisk na štiribarvnem offset stroju

Osnovne delovne operacije pri tiskanju so:
- Vlaganje (papirja). Vlagalni sistem je mehanizem, ki omogoča avtomatično in nepretrgano dovajanje tiskovnega materiala.
- Nabarvanje (tiskovne forme). V tiskovnem členu tiskarskega stroja se nabarva tiskovna forma, tiskarska barva se prenese na tiskovni material.
- Odtisovanje. Prenos barve iz tiskovne forme na tiskovno podlago – papir.
- Izlaganje (odtisa). Izlaganje pomeni iznašanje izdelanih odtisov iz tiskovnega člena.

Izlagalni sistem prevzema tiskovni material od tiskovnega valja in ga odlaga na skladovnico. Med vlagalnim in izlagalnim sistemom je en sam ali pa več tiskovnih členov. Tako imamo lahko eno - dvo - tri - štiri - ali večbarvne stroje (Kumar, 1993, 100–101).

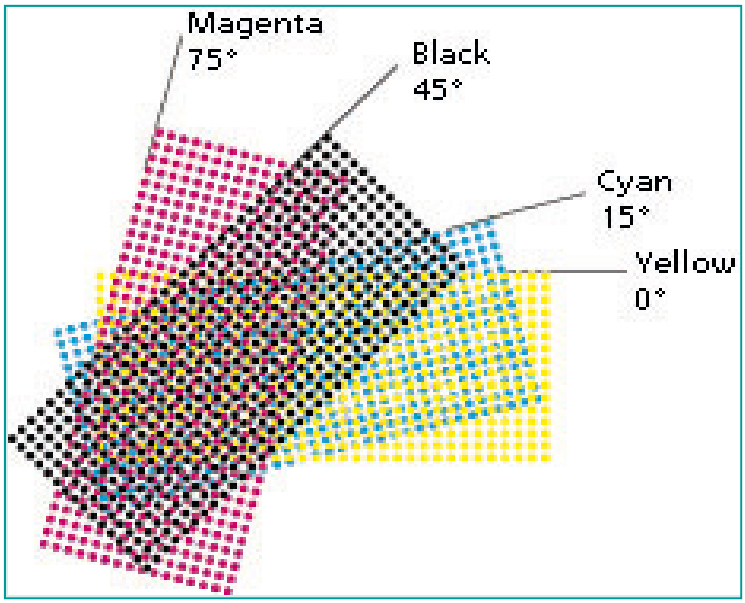
Tiskovna forma je v tiskarskem stroju vpeta na ploščni valj. Med tiskanjem se v vlažilnem sistemu najprej navlaži in zatem nabarva. Tiskarska barva se prime samo na oleofilne tiskovne elemente. Med tiskanjem se tiskarska barva s tiskovnih elementov najprej prenese na vmesni valj, prevlečen z mehko gumijasto površino, zatem pa se prenese na tiskovni material. Za ustrezen prenos tiskarske barve s tiskovne forme na prevleko gumi valja in z nje na tiskovni valj je potreben tiskovni tlak. Tako dobljene tiskovne pole imenujemo odtis.
Tiskovni odtis tiskar pregleda še z denzitometrom. To je naprava, s katero merimo obarvanost površine. Meri tisti del svetlobe, ki se odbija od površine. Zato se na vsaki tiskovni poli tiska tudi barvna skala, ki nam omogoča kontrolo nanosa in intenziteto barve na odtisu.
Hitrost tiskanja štiribarvnega offset tiskarskega stroja je približno 7000 odtisov na uro, odvisno od vrste in gramature papirja.
Pri rotacijskem tisku – tisku z role, ki je namenjen predvsem tisku časopisov ali tiskanju velikih naklad, pa je hitrost do 50000 odtisov na uro (Leykam).
Sledi kontrola tiska, kjer se tiskovne pole preštejejo in pregledajo. Izločijo se pole, ki so npr. barvno neustrezne, umazane (»abcigane«).
Tiskar mora kontrolirati tisk odtisov tudi med samim tiskom in izločiti odtise, ki ne ustrezajo.

ŠTIRIBARVNI TISK (Four – Color Process). To je upodabljanje barv s tiskanjem štirih procesnih barv in ne samo treh primarnih barv; pri tem uporabljamo primarne barve subtraktivnega mešanja cian, magento in rumeno, dodatno pa tiskamo še četrto, črno barvo. Vse štiri skupaj so tako imenovane procesne barve. Koloranti se tiskajo na papir v obliki rastrskih pik različnih velikosti, oblik in pod različnimi koti, da nastane na različnih mestih odtisa vtis (iluzija, privid) različnih barv.
KOLORANTI (Colorants). So snovi, ki del vidne svetlobe absorbirajo, drugi del pa odbijajo ali prepuščajo in tako tvorijo nove barve. V fizikalno-kemijskem smislu so koloranti barvila in pigmenti, med njimi tudi tonerji, fosforji ...
(http://www.graficar.si/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=46, 12. 10. 2009)

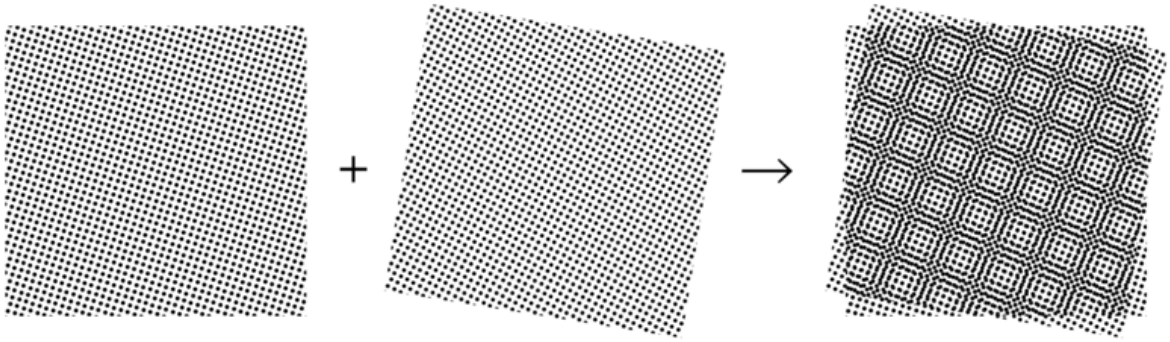
4.8.1 Raster

Je število vrstic z rastrskimi pikami na 1 cm. Slike so se včasih projicirale s pomočjo reprodukcijskih kamer skozi barvne filtre in raster na film. Rastri so bili sprva stekleni, pozneje pa so jih zamenjali kontaktni rastri. Stekleni raster je bil vpet v okvir kamere, kontaktni raster pa je imel neposreden kontakt s filmom. Kontaktni raster je bil izdelan iz poliesterske folije, v kateri so bile po celem upodobljene večtonske rasterske pike. Rastri so imeli različno gostoto – liniaturo pik, izraženo v odstotkih. Kot primer: slike za časopis so se zaradi slabše kvalitete papirja tiskale s 40 % rastrom, slike za kataloge pa s 60 % rastrom. Višji raster bi časopisni papir prebarval, slike pa bi bile zapackane in obratno – pri kvalitetnejšem papirju z redkejšim rastrom bi bile slike videti grobe in premalo podrobne. Z rastriranjem slik torej dosežemo, da se s tiskom dosežejo različni prehodi in tonske vrednosti, ki nam dajo iluzijo same predloge.

Danes raster naredimo s pomočjo digitalne tehnologije. Sliko najprej digitaliziramo, naredimo barvne izvlečke (če je slika barvna) in nato s pomočjo RIP programa rastriramo barvne izvlečke, ki so shranjeni v obliki računalniških datotek.
Koti, pod katerimi so rasterske pike cian, magenta, rumene in črne barve natisnjene druga na drugo, zelo vplivajo na videz slik. Če so rastrska polja zasukana pod nepravilnimi koti, se pojavi moteča vzorčasta struktura – moare (Založba Pasadena, 2000, 20).



Slika 9: Pravilni koti rasterskih barvnih izvlečkov (Vir: Škerget, 2007)



Slika 10: Moare efekt (Vir: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moir%C3%A92.png, 15. 10. 2009)

4.8.2 Ločljivost

Ločljivost pri fotoaparatu nam pove, kako veliko sliko je aparat zmožen zajeti oziroma kakšna je površina te zajete slike. Za domačo uporabo zadoščajo že 3 megapike (trije milijoni pik oz. slikovnih elementov − pikslov), čeprav nas prodajalci vneto prepričujejo, da potrebujemo več. Vzemimo aparat s 6 milijoni pik. Slika v razmerju 3 : 2 bi bila tako velika 3000 x 2000 pik. To nam pove, da ima ena stranica 3000, druga pa 2000 pik. Če to pomnožimo, dobimo površino 6 milijonov pik.

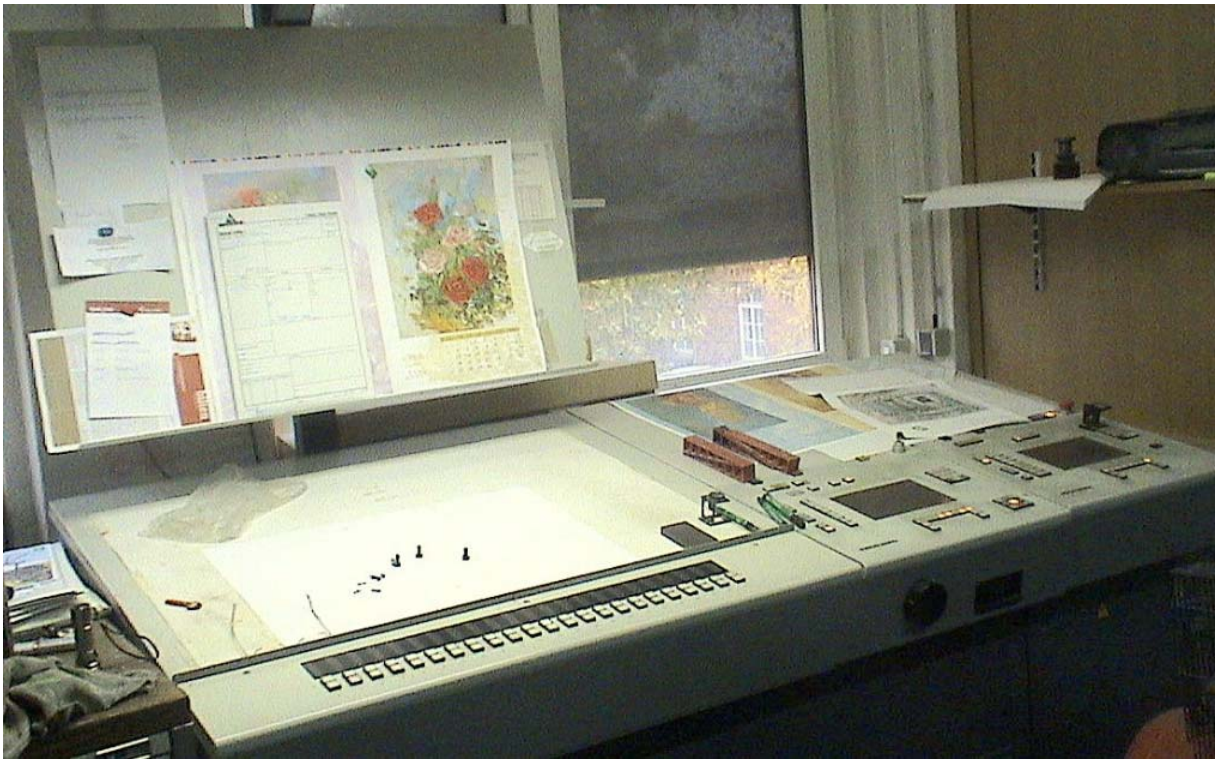
Tiskalnik sestavlja sliko iz okroglih pik. Medtem ko so pike na monitorju kvadratne in poravnane druga ob drugi, so pike pri tisku okrogle in se pokrivajo ali odmikajo med seboj ter tako sestavljajo sliko. Večji kot je razmik med pikami, svetlejša je slika in obratno. DPI (dots per inch) označuje število pik oziroma razmik med njimi v enem palcu (1 palec = 2,54 cm), ki jih je zmožen določen tiskalnik natisniti.

PPI (pixels per inch) pa označuje število oziroma gostoto pik na palec v digitalni sliki. 100 ppi pomeni 100 pik v dolžini enega palca, 50 ppi pomeni 50 pik v dolžini enega palca ... Pri pripravi digitalne slike za tisk se digitalne pike (piksli) spremenijo v tiskalne pike. 300 ppi je potrjeno število za optimalen tisk fotografskih slik.

Tiskarji uporabljajo tudi izraz LPI (lines per inch), ki označuje število pik na število vrstic. 150 LPI pomeni 150 vrstic s 150 pikami na palec. 150 LPI je že dolgo standard za tisk kakovostnejših tiskovin, kot so knjige in kakovostne revije. Časniki, za primerjavo, uporabljajo 85 LPI, zato so v časopisju tiskarske pike (raster) pri slikah jasno vidne. (http://www.mojmikro.si/v_praksi/nauci_se/ppi_dpi_izrez_interpolacija, 15. 10. 2009)



Slika 11: Štiribarvni offset tiskarski stroj Heidelberg GTO (Vir: lasten)

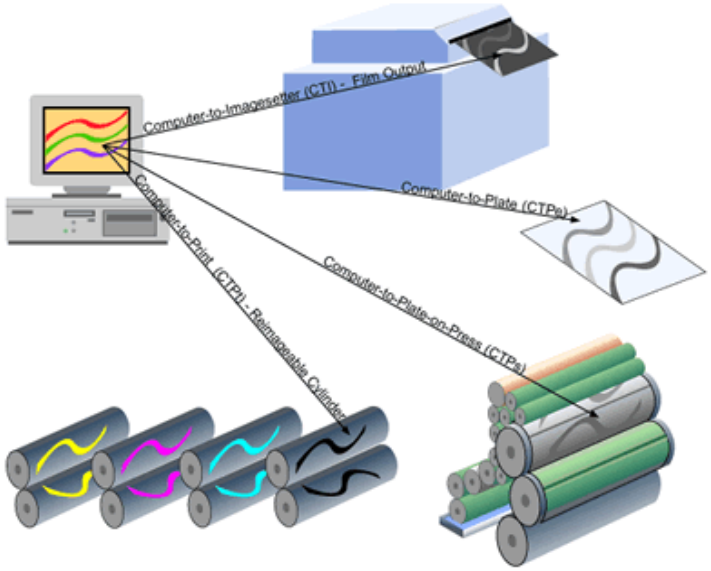


Slika 12: Računalniški pult za nadzor tiskanja v offset tiskarskem stroju (Vir: lasten)

5 DIGITALNI TISK

5.1 Zgodovina in različne tehnike digitalnih sistemov

Vse tiskarske tehnike z oznako »Od računalnika do …« (angleško: »Computer to …«) so osnovane na digitalno zapisanem naročilu, zato jih štejemo med tako imenovane digitalne tiskarske tehnike. Preko rasterskega slikovnega procesorja (RIP) se dalje krmilijo sistemi »Od računalnika do filma« (angleško: »Computer to Film«), »Od računalnika do plošče« (angleško: »Computer to Plate«), »Od računalnika do tiskarskega stroja/direktno upodabljanje« (angleško: »Computer to Press/Direct Imaging«) in »Od računalnika do odtisa« (angleško: »Computer to Print«). Najnižjo stopnjo digititalizacije ima postopek »Od računalnika do filma«, nekoliko višjo stopnjo postopek »Od računalnika do plošče« in tako dalje do postopka »Od računalnika do odtisa« oziroma do digitalne tiskarske tehnike brez tiskovne forme, to je tako imenovane NIP (angleško: »Non Impact Printing«) tiskarske tehnike, ki ima najvišjo stopnjo digitalizacije. Digitalni tisk je dobil zagon s proizvodnjo poskusnih odtisov, zaželeni so bili čim hitrejši, cenejši in barvno zanesljivi originalni poskusni odtisi. Obstajala je želja po izenačitvi barv z barvami na monitorju. Iz digitalne elektronsko prenesene fotografije so želeli izdelati dober poizkusni odtis, preden bi začeli tiskati celotno naklado. Digitalni tisk je postal zelo konkurenčen klasičnim tehnikam tiska (Novak, 2004, 283–284).



Slika 13: Tehnike digitalnega upodabljanja na različne tiskovne forme

(Vir: http://glossary.ippaper.com/images/glossary/print/digworkflow.gif, 17. 11. 2009)

5.1.1 Digitalne tiskarske tehnike

Visoki, globoki in propustni tisk so tiskarske tehnike, ki vse od nastanka uporabljajo mehanično orodje za tiskanje in materialno, zato analogno tiskovno formo. V sedemdesetih letih 20. stoletja so se hkrati z informatiko in računalništvom začele razvijati tudi tiskarske tehnike, ki tiskajo z numeričnimi podatki v dinamičnem spominu procesnega računalnika.

Tako kot mora analogni tiskarski stroj pred vsakim odtisom tiskovno formo nabarvati s tiskarsko barvo, mora digitalni odčitati podatke (bitmapo) v dinamičnem spominu, da bi z njimi neposredno ali posredno upravljal nabarvanje odtisa (Kumar, 2008, 159).

DIGITALNE TISKARSKE TEHNIKE		
ELEKTROSTATIČNI TISK	ELEKTROFOTOGRAFSKI	**Suhi toner**
		Mokri toner
		Posredni z elektrobarvo,
		tj. digitalni offsetni tisk
	IONOGRAFSKI	Suhi toner
		Mokri toner
		Elektrokoagulacija
	MAGNETOGRAFSKI	-
	ELEKTROGRAFSKI	Elkografija
TERMOMEHANIČNI	TERMOTALILNI	S tiskarskimi voski
	TERMODIFUZNI	S sublimacijo barvil
KAPLJIČNI	KONTINUIRANI	
	DISKONTINUIRANI DoD	**termični**
		Piezo – električni
		Trdočrnilni
ELEKTROKEMIČNI	INDUKCIJSKI	Elektrografski
TERMOKEMIČNI	TERMIČNI	Neposredni
FOTOKEMIČNI	SREBROHALOGENIDNI	Fotografski
	DIAZO	-

Tabela 3: Ponazoritev razvrstitev digitalnih tehnik tiskanja (Vir: Kumar, 2008, 160)

Digitalne tiskarske tehnike so bodisi neposredne bodisi posredne. Najbolj razširjene so izpisane s poudarjenim besedilom.

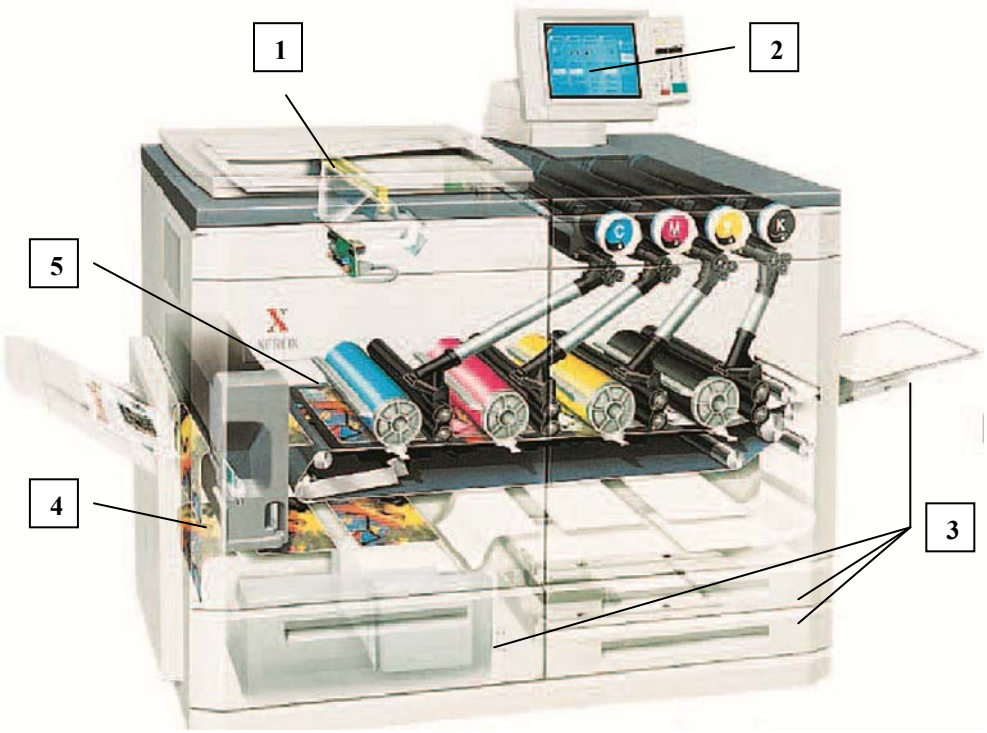
5.1.2 Stroji za digitalni tisk

Naprave za digitalno tiskanje delimo glede na velikost in predvsem na zmogljivost:

- Avtorski ali osebni tiskalniki imajo visoko naslovno ločljivost in zagotavljajo kakovostno reprodukcijo, zato pa so počasni in jih večinoma ne moremo povezati v mrežo. Format navadno ni večji kot A4.
- Pisarniški tiskalniki imajo nižjo naslovno ločljivost, vendar vseeno zagotavljajo primerno kakovost reprodukcije, zato pa so hitri in dostopni z vsakega terminala v računalniški mreži. Formati so A4 in A3, redkeje večji.
- Studijski tiskalniki imajo praviloma izjemno visoko ločljivost, zagotavljajo visoko kakovost (enako ali višjo kot standardni offsetni tisk) in primerno hitrost, obvezno so povezani v mrežo in tiskajo najzahtevnejše grafične dokumente v vseh formatih do B2.
- Industrijski tiskalniki so digitalni tiskarski stroji: imajo visoko naslovno ločljivost, zagotavljajo primerno kakovost (enako ali nekaj nižjo kot standardni offsetni tisk), zato pa imajo visoke tiskovne hitrosti in formate širine do 2 metra in več (Kumar, 2008, 312).

5.1.3 Stroji za elektrofotografski tisk

Stroji za elektrofotografski tisk so proizvod elektrooptike, elektrografije in računalništva. Tiskajo lahko eno- ali obojestransko, v eni ali več barvah, na pole ali zvitke. Večbarvni stroji se razlikujejo po tem, kako barvne izvlečke tiskajo enega na drugega. Tiskajo jih neposredno na papir, posredno na ofsetne valje in nato na papir, posredno na en ofsetni valj ali trak, tako da se na papir odtisnejo vsi štirje hkrati ali pa se barvna tiskovina najprej upodobi na elektrostatičnem valju in od tod neposredno prenese – vsi štirje izvlečki sočasno – na papir. Če se v digitalnem tisku barvni izvlečki tiskajo na papir neposredno ali posredno, eden za drugim, govorimo o **multiprehodnih sistemih** (angl. **multipass systems**); če se najprej natisnejo na kakšno drugo podlago in od tod sočasno na papir, govorimo o **enoprehodnih sistemih** (angl. *singlepass systems*) (Kumar, 2008, 312).



Slika 14: Štiribarvni elektrofotografski stroj

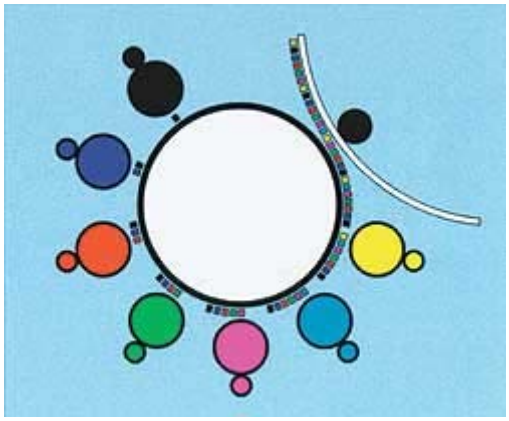
(Vir: http://tisak.grf.unizg.hr/media/download_gallery/1.predavanje%20velesajam.pdf, 11. 11. 2009)

Štiribarvni elektrofotografski stroj s tiskovnim trakom za prenašanje pol. Ker se barvni izvlečki natisujejo drug za drugim, je to multiprehodni sistem. Glede na zmogljivosti sodi med pisarniško/industrijske stroje.

Na sliki pomenijo: 1 – analogni snemalnik za fotokopiranje, 2 – zaslon za upravljanje stroja, 3 – vlagalni predali za različne formate papirja, 4 – obračalnik za obojestranski tisk, 5 – upodobitveni valji v tiskovnih členih; toner prihaja po cevovodih iz docela ločenih barvnikov (kartuš) (Kumar, 2008, 313).

5.1.4 Magnetografski tisk – magnetografija

Tehnika je podobna elektrofotografiji, vendar se uporablja upodobitveni valj s površino, ki jo lahko namagnetimo z miniaturnimi magneti, za razvijanje pa se praviloma uporablja prilagojen suh toner, ki ga lahko namagnetimo. Je manj uporabljena tehnika, vendar po kakovosti in hitrosti primerljiva z elektrofotografijo.
(http://www.all4print.net/content/view/7/13/lang,si/, 12. 11. 2009)

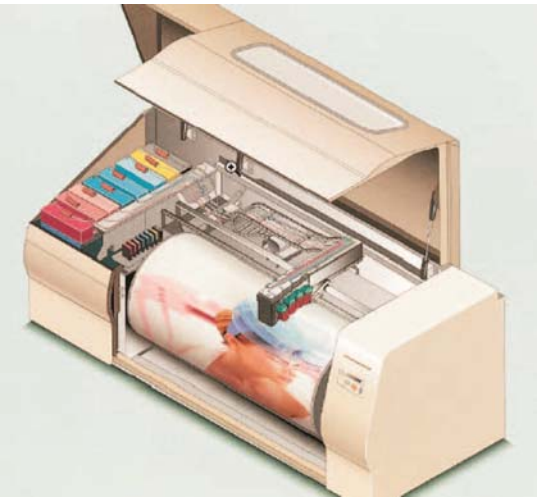


Slika 15: Upodobitveni valj magnetografskega stroja
(Vir: http://beta.finance-on.net/pics/cache_HP/HP_krogci_image001.1113495269.jpg, 11. 11. 2009)

Z upodobitvenega valja se barvni izvlečki drug za drugim najprej prenesejo na ofsetni valj, od tod pa vsi hkrati natisnejo na papir. Stroj ima zelo majhen tiskovni valj, ki papir pritisne ob ofsetnega, da se tonerji prenesejo na papir (Kumar, 2008, 318).

5.1.5 Stroji za kapljični tisk

Pri kapljičnem tisku (Ink-jet printing) digitalni podatki (digitalna tiskovna forma) upravljajo tok mikroskopsko majhnih kapljic tiskarskega črnila. Tiskovne površine se upodobijo neposredno na tiskovnem materialu. Digitalni podatki upravljajo bodisi neprekinjeni (continuous) bodisi prekinjeni tok kapljic (drop-on demand) s termično ali piezoelektrično tehnologijo. Pri tisku s prekinjenim tokom se kapljice proizvedejo takrat, ko so potrebne za upodabljanje (tiskalna glava nad prostimi površinami ne obratuje), pri tisku z neprekinjenim tokom pa tiskalna glava kapljice proizvaja s stalno časovno frekvenco, a se le nekatere odklonijo tako, da na papirju upodobijo želeno sporočilo. Tehnike kapljičnega tiska delimo glede na to, kako tiskalna glava proizvaja kapljice. Pri termičnem načelu jih proizvaja toplota, pri piezoelektričnem krčenje šobe, pri elektrostatičnem pa električno polje med tiskalno šobo in tiskovnim materialom (Kumar, 2008, 166).



Slika 16: Termalni Ink Jet AGFA tiskalnik



Slika 17: Piezo Ink Jet tiskalnik

(Vir: http://tisak.grf.unizg.hr/media/download_gallery/predavanje%20ink%20jet.pdf, 12. 11. 2009)

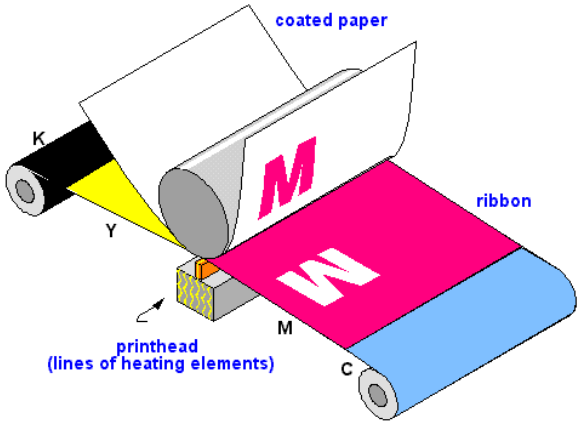
Osebni in pisarniški kapljični tiskalniki imajo najpogosteje tiskovno geometrijo ravno – ravno, tako da se tiskalna glava giba levo – desno in pravokotno na smer gibanja pole. Tiska v obeh smereh, medtem ko se pola tiskovnega materiala ravnotežno premika na primernem transportnem mehanizmu (Kumar, 2008, 318).

5.1.6 Termomehanični tisk – termografija

Termomehanični tisk (thermal-transfer printing) temelji na trakovih ali listih (navadno iz umetnih mas), ki so premazani s tiskarskimi barvami v obliki voskov ali barvil. Zaradi toplote in pritiska tiskalnih glav se tiskarski vosek ali tiskarsko barvilo prenese na tiskovni material, kjer reproducira tiskovne površine.

Termotalilni tisk (thermal wax-transfer printing) z digitalnimi podatki upravlja tiskovne glave, ki s toploto in pritiskom povzročijo, da se tiskarski vosek na premaznem traku ali listu stali in prenese na tiskovni material, kjer reproducira podobo tiskovnih površin.

Termodifuzijski tisk (thermal dye-transfer printing) z digitalnimi podatki upravlja tiskovne glave, ki s toploto povzročijo, da tiskarsko barvilo (kolorant) s premaznega traku ali lista sublimira na tiskovni material, kjer reproducira podobo tiskovnih površin (Kumar, 2008, 171–172).



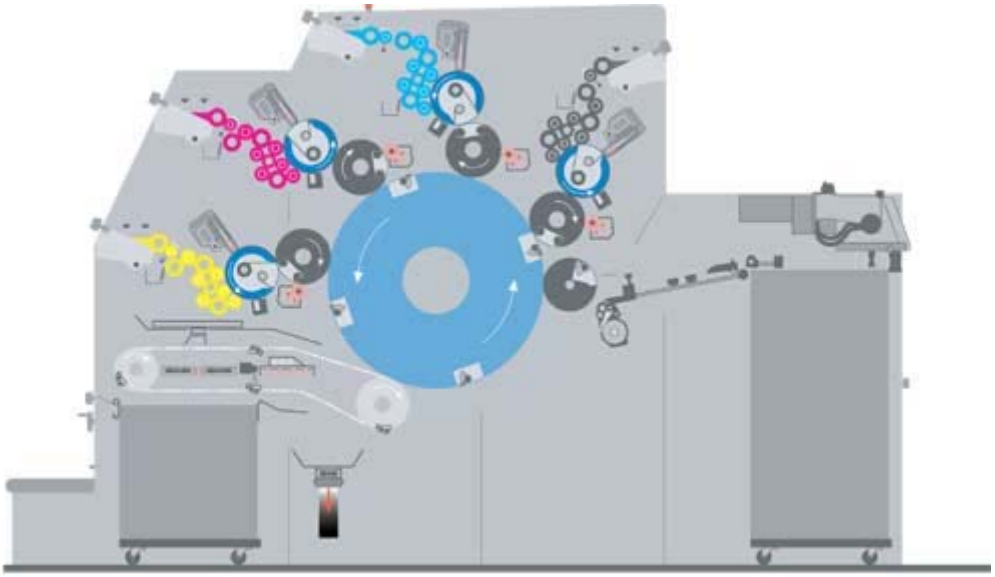
Slika 18: Termomehanični tisk

(Vir: http://img.zdnet.com/techDirectory/DYETHERM.GIF, 16. 11. 2009)

Pri termosublimaciji je prenosni trak sestavljen iz treh panel (C,Y,M) in brezbarvnega laminacijskega premaza, ki ščiti odtis pred zrakom, bledenjem in naredi tiskovino odporno na vlago. Pomembna je lastnost barvila, ki je transparentno, zato lahko barve odtisuje drugo čez drugo. Je ena redkih tehnik, ki lahko upodablja večtonske slike (Vir: Škerget, 2007).

5.1.7 DIGISET (digitalni offset)

Digiset je prvi reprodukcijski proces, ki zagotavlja neprekinjen tok digitalnih impulzov do same faze tiska. Tiskovne elemente upodabljajo na offset ploščo (tiskovna forma) laserski žarki direktno v proizvodnem stroju. Digiset deluje na principu suhega offset tiska, kjer je nosilni material oleofilen, zaščiten z oleofobnim silikonskim kitom. Laserji, ki so vgrajeni v tiskarskem stroju, upodabljajo v silikonski premaz tiskovne elemente, ki pri samem tisku sprejemajo in oddajajo tiskarsko barvo na papir – odtis . (Vir: Škerget, 2007).



Slika 19: Computer to press - Direct imaging - Qucikmaster 46 DI
(Vir: http://www.gambalprinting.com/images/DI46_v31.jpg, 19. 11. 2009)

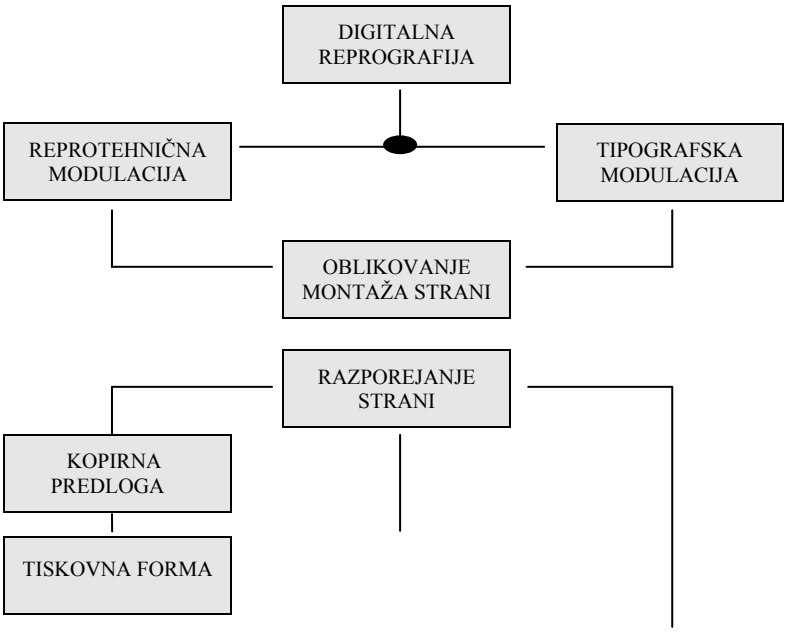
CT Press – Direct imaging, plošče so proizvedene neposredno v tiskarskem procesu – znotraj stroja.

Primer: Suhi offsetni tisk – tiskarski stroj je sestavljen iz 4 tiskarskih enot, vsaka vsebuje:

- ploščni, gumi valj in barvilni sistem,
- sistem za izdelavo TF – upodabljanje z laserjem,
- kontrolo z RIP procesorjem.

5.2 Elektronski (digitalni) reprografski proces

Ko s procesnimi računalniki povežemo digitalizirane slike in stavek ter stavne naprave, skenerje pa opremimo z izhodnimi in komunikacijskimi enotami, dobimo reprografski sestav. Ta omogoča zasnovo in oblikovanje grafičnega izdelka, reprotehnično modulacijo, tipografsko modulacijo (izdelava stavka), reprografsko obdelavo (montažo ali razporejenje strani), izdelavo formatnih kopirnih predlog, tiskovnih form ali pa neposredno odtisov s katero koli digitalno tehniko tiska. Besedila in predloge najprej digitaliziramo, v procesnem delu moduliramo (preoblikujemo, obdelujemo) in v sintetičnem delu procesa z njimi upodobimo **grafično oblikovano vizualno sporočilo.** Ker gre v procesu predvsem za pretok digitalnih podatkov oziroma digitalnih signalov, lahko z njimi po zaslonih rišemo, barvamo, oblikujemo, montiramo, razporejamo, skratka neomejeno moduliramo bodočo tiskovino (Kumar, 1993, 199–200).



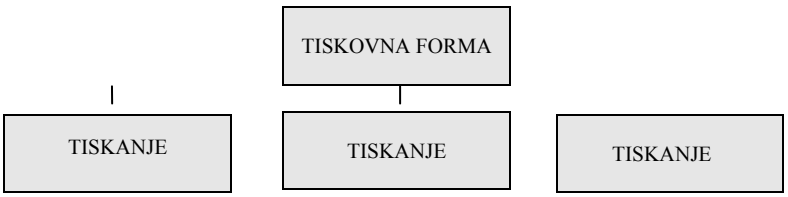


Tabela 4: Blokovna shema digitalnega elektronskega reprografskega procesa (Vir: Kumar, 2003, 200)

5.3 Digitalna tiskovna forma

Napačno je mnenje, da tiskarske tehnike NIP delujejo brez tiskovne forme. Nobena tiskarska tehnika ne more delovati brez tiskovne forme, lahko pa je nevidna oziroma digitalna.

Digitalno tiskovno formo izdelamo tako, da besedilo in slike spremenimo v prikladne binarne podatke, tj. digitalni dokument iz ničel in enic, ki določajo, na katera mesta odtisa bo tiskalnik nanesel tiskarsko barvo ali črnilo oziroma kje bo aktiviral barvila, ki so že v tiskovnem materialu (Kumar, 2008, 310).

Pri teh tehnikah je materialna tiskovna forma nadomeščena z digitalnimi podatki, ki omogočajo krmiljenje naprave za tiskanje. Se pravi, da je upodabljanje na tiskovni material v vsakem primeru analogno. Digitalni je samo prenos podatkov neposredno do faze tiska.

5.4 Digitalna priprava datotek za tisk

Datoteke lahko izdelamo v različnih grafičnih programih, kot so: Adobe Illustrator, Corel Draw, Page Maker, Free Hand, Quark Xpress, Photoshop, InDesigen … Tiska se lahko iz podatkovnih datotek formatov: JEPG, TIFF, PDF, CDR, EPS, DOC, PS (PostScript) ipd. Najprimernejša formata za tisk datotek sta PDF in PS. PDF dokument je predvsem zaradi kakovosti slik in velikosti datoteke primeren tako pri pripravi za tisk kot tudi pri prenašanju preko spleta. Njegova glavna prednost je gledljivost, saj lahko visokokakovostni PDF, ki ga ustvarimo za oddajo, v tiskarni odpremo in pregledamo z Acrobat Readerjem in vidimo natanko to, kar bo natisnjeno. Večina grafičnih programov ponuja možnost zapisa datotek v formatu PostScript. Prednost takšnega zapisa je predvsem kompatibilnost in prilagodljivost programskim orodjem in opremi, ki se uporablja ob pripravi za tisk (PS je jezik, ki je postal standard za sporazumevanje med računalnikom in tiskalnikom ali tiskarskim strojem).

Če so datoteke odprte (to pomeni, da se jih lahko popravlja ali oblikuje), je pomembno, da se pisava spremeni v krivulje (create outlines) ali pa se poleg datoteke pošljejo tudi uporabljeni fonti. Slike (bitmap) morajo imeti čim večjo resolucijo (300 dpi – CMYK barvni prostor). Cenovno pa je najugodneje, če stranka pošlje (že oblikovano) zaprto datoteko.

5.5 Priprava digitalnega stroja za tisk

Ko imamo datoteko za tisk pripravljeno, naredimo pripravo strani:

- Označimo velikost strani s pomočjo črtic, ki označujejo linijo obreza.
- Če gre tisk v »živi rob«, to pomeni, da je površina odtisa tiskana preko določenega formata.
- Dodatek za porezavo (bleed) pri tisku »v živo« je najmanj 3 milimetre.
- Naredi se »overprint«, če gredo grafični elementi eden preko drugega in se prekrivajo ali tvorijo belino. Overprint pomeni popolno prekrivanje neke barve z drugo. To je mogoče le s črno barvo, saj je le ta dovolj močna, da lahko povsem skrije ozadje. Tipičen primer overprinta so črna besedila, napisana prek fotografij ali grafičnih elementov. »Prekrivanje« se uporablja pri vseh ostalih barvah, ki niso dovolj močne, da bi popolnoma prekrile ozadje. Zato pod takšnimi elementi puščamo belo podlago, videz celote brez belih robov pa dosežemo z minimalnim prekrivanjem ozadja na mestih stika; to dosežemo s širjenjem ali ožanjem grafičnih elementov.
- Naredi se elektronska montaža, s pomočjo katere razporedimo strani po elektronski poli.
- Nastavijo se paserji (križci, krogi, črtice itd.), ki omogočajo natančnost tiska (na vsaki strani pole).

5.6 Digitalni tisk

V vlagalni sistem se vloži ustrezen papir formata 480 x 330 mm. Na upravljalnem zaslonu se nastavi hitrost tiskanja, gramatura papirja, če je tisk po eni strani (enostranski) ali tisk po obeh straneh (obojestranski), nastavimo črnobeli ali barvni tisk, lahko dodamo možnost, da se istočasno s tiskom še numerira (oštevilčuje), personalizira (naslovi strank), odvisen od dodelave pa je tudi sam način tiskanja (lahko se tiska tako, da se pole obenem že znaša po straneh ali da tiskamo celotne naklade istih strani).

Pri digitalnem tisku so tiskarski stroji povezani z delovnimi postajami, od koder prihajajo datoteke v jeziku postscript in rastrirane slike. Digitalizirani tiskarski stroji ne potrebujejo filmov, digitalni pa tudi tiskovnih form ne. Namesto na plošče prenesejo digitalni stroji zapis na elektrofotografske cilindre in uporabljajo prah v štirih barvah, podobno kot fotokopirni stroji. Digitalizirani stroji pa pošljejo digitalne zapise strani neposredno na posebne plošče, vdelane v tiskarski stroj (Založba Pasadena, 2000, 38).

6 PRIMERJAVA OFFSET IN DIGITALNEGA TISKA

6.1 Tisk tiskovin

Primerjali bomo tisk tiskovin na štiribarvnem Heidelberg GTO offset tiskarskem stroju in na digitalnem XEROX DocuColor 242 stroju. Format tiskovine bo A4, tiskala pa se bo na umetniškem premaznem papirju Biogloss, gramature 135 gr. in formata B1 (1000 x 700 mm). Tisk bo barven 4/0 in 4/4. To pomeni, da je:

- 4/0 – tiskano v 4 barvah full – color (CMYK) po eni strani papirja.
- 4/4 – tiskano v 4 barvah – full color (CMYK) po obeh straneh papirja.
- 4/1 – tiskano v 4 barvah – full color (CMYK) po eni strani papirja, po drugi strani pa črnobelo.
- 1/0 – tiskano črnobelo po eni strani papirja.
- 1/1 – tiskano črnobelo po obeh straneh papirja.

Tiskovina (dopis) se bo 2x razmnožila, nato se bo napravila montaža na tiskovno formo formata A3 (420 x 297 mm). Format papirja bo velikosti 480 x 330 mm. To pomeni, da dobimo iz ene pole papirja B1 štiri tiskovne forme, na katerih bosta po dva dopisa, kar pomeni, da dobimo iz ene pole B1 osem dopisov formata A4.

6.2 Štiribarvni Heidelberg GTO offset tiskarski stroj

Kot že ime pove, ima Heidelberg GTO štiri tiskovne valje in lahko tiska vse štiri barve (CMYK, lahko se tiskajo tudi druge barve) v enem prehodu. Hitrost tiskanja je odvisna od več dejavnikov, predvsem pa od kvalitete in gramature papirja. Seveda se tehnične karakteristike stroja precej razlikujejo od dejanskega delovanja stroja. Za tisk tiskovin se bo hitrost gibala med 6000–7000 odtisov na uro. Največji format papirja, na katerega se lahko tiska, je B3 (500

x 350 mm, najmanjši pa 230 x 125 mm). V vlagalni sistem lahko naložimo večjo količino tiskovnega materiala – tiskovnih pol (10000 pol in več). Stroj ima programiran potek tiska, ki zagotavlja avtomatsko vodenje vseh potrebnih funkcij v pravilnem zaporedju, nadzira pa se preko računalniškega pulta (glej sliki na str. 23).

6.3 Digitalni stroj za tisk XEROX DocuColor 242

DocuColor 242 ima ločljivost tiskanja 2400 x 2400 dpi. K večji kvaliteti pripomore VCSEL tehnologija z 32 snopnim laserjem, kar omogoča tiskanje z večjo hitrostjo pri visoki ločljivosti. Kvaliteto odtisa pa zagotavlja EA HG (Emulsion Aggregation High Gloss) toner, ki zagotavlja boljše barve, detajle pri senčenjih in gladke prehode. Enhanced Gloss je način delovanja, ki doda še sijaj pri tiskanju.
(http://www.hixon.si/sl/product/docucolor_242252260, 27. 11. 2009)

Tiska se lahko na največji format 480 x 330 mm, tisk pa ne sme biti v »živo«, ampak mora imeti okrog tiskovine 1 cm belega robu. Gramatura papirja ne sme biti večja od 300 gr. Omejitve veljajo tudi pri papirju, ki se uporablja pri klasičnem tisku. Hitrost tiskanja je po tehničnih karakteristikah 40 barvnih in 55 črnobelih strani na minuto. Dejansko pa je povprečna hitrost med 600 in 1200 odtisov na uro, odvisno od vrste tiska in papirja. Kapaciteta papirja je okrog 3000 pol. Največja mesečna zmogljivost je do 200.000 kopij/mesec.



Slika 20: Digitalni XEROX stroj DocuColor 242 (Vir: lasten)

6.4 Stroškovni vidik

Cene za tisk v offset tehniki smo dobili tako, da smo preračunali potrebne materialne stroške (papir, barva, offset plošče) po dejanskih stroških nabave in strojne ure offset stroja (priprava, tisk) po določenih cenovnih normativih.

- Papir Biogloss, 135 gr., velikosti B1 po ceni **0,90** eur za **kg** ali **0,084** eur po **poli** B1.
- CTP offset tiskarske plošče po ceni **8,5** eur za kos.
- Strojna ura Heidelberg GTO tiskarski stroj po ceni **50** eur za uro delovanja stroja.

Cene smo nato računali (kalkulacije) glede na količino naklade.

Ceniki, ki so objavljeni na spletu za odtis v digitalni tehniki, imajo prodajne cene. Zato smo želeli dobiti ceno, ki bi predstavljala realne stroške in bi bila neke vrste **interni cenik**. Vzeli smo ceno odtisa po splošnih cenikih brez ostalih stroškov tiskanja, strošek materiala, delovno silo (človeški faktor) in strošek amortizacije, energije (elektrika).

- Odtis na digitalnem stroju po ceni **0,115** eur za odtis.
- Papir Biogloss, 135 gr., velikosti B1 po ceni **0,90** eur za **kg** ali **0,021** eur po **tiskovni poli** B3.

- Vrednost zaposlenega v repro oddelku je 20 eur na uro, hitrost digitalnega stroja pa 1200 odtisov na uro. Da smo dobili strošek delovne sile za odtis, smo delili vrednost ure (20 eur) s hitrostjo 1200 odtisov na uro in dobili **0,016** eur za človeški faktor dela na odtis.
- Za amortizacijo, elektriko itn. smo predpostavili **0,0017** eur za strošek odtisa.

Vse stroškovne vrednosti smo nato sešteli in zaokrožili vrednost digitalnega odtisa na:

- **1 odtis 4/0 – A3 format = 0,16 €**
- **1 odtis 4/4 – A3 format = 0,30 €**

Na tako dobljeni osnovi smo naredili spodaj prikazano tabelo, ki nam bo prikazala stroške offset in digitalnega tiska pri različnih nakladah. Tabela nam bo dala vpogled, kdaj je s stroškovnega vidika smiselno tiskati v digitalni in kdaj v offset tehniki.

Za primerjavo smo na spletu poiskali še cenik digitalnega tiskanja enega od ponudnikov, kjer so cene že prodajno naravnane. Čeprav se cene od ponudnika do ponudnika razlikujejo, pa velja pravilo, da se digitalni tisk cenovno splača pri manjših nakladah, pri večjih nakladah pa pride v poštev offset tisk.

Naklada	Digitalni 4/0	Offset 4/0	Digitalni 4/4	Offset 4/4
50 kosov	8,00 €	77,62 €	15,00 €	138,26 €
100 kosov	16,00 €	79,18 €	30,00 €	140,32 €
150 kosov	24,00 €	80,74 €	45,00 €	142,38 €
200 kosov	32,00 €	82,44 €	60,00 €	144,38 €
250 kosov	40,00 €	83,86 €	75,00 €	146,50 €
300 kosov	48,00 €	85,42 €	90,00 €	148,56 €
350 kosov	56,00 €	86,98 €	105,00 €	150,62 €
400 kosov	64,00 €	88,54 €	120,00 €	152,68 €
450 kosov	72,00 €	90,10 €	135,00 €	154,74 €
500 kosov	80,00 €	91,66 €	150,00 €	156,80 €
550 kosov	88,00 €	93,22 €	165,00 €	158,86 €
600 kosov	96,00 €	94,78 €	180,00 €	160,92 €
650 kosov	104,00 €	96,34 €	195,00 €	162,98 €

Tabela 5: Cenik offset in digitalnega tiska (Vir: lasten)

Kot je razvidno iz tabele, je digitalni tisk pri manjših nakladah precej cenejši od offset tiska, pri nakladi približno 550–600 kosov se izenačita, nato pa se začne cena digitalnega tiska povečevati, cena offset tiska pa manjšati.

DIGITALNI TISK - A3 format				
Naklada	**1/0**	**1/1**	**4/0**	**4/4**
1–100	0,110	0,220	0,740	1,48
101–200	0,090	0,180	0,640	1,28
201–300	0,080	0,160	0,580	1,16
301–400	0,076	0,152	0,540	1,08
401–500	0,070	0,140	0,500	1,00
501–1000	0,040	0,080	0,460	0,92
1001–2000	0,035	0,070	0,440	0,88

Tabela 6: Cenik digitalnega tiska

(Vir: http://www.repovz.si/digitalni-tisk-cenik.html, 27. 11. 2009)

6.5 Časovni vidik

Prednost časovnega vidika je pri tiskanju manjših naklad na strani digitalnega tiska. Za digitalni tisk ali tisk na zahtevo (Print on Demand) niso potrebne klasične tiskarske priprave (poizkusni odtisi, montaže, osvetljevanje, …), prav tako ne potrebujemo filmov in tiskarskih plošč, s tem pa seveda odpadejo tudi stroški tiskarske priprave. Tiska se neposredno z datoteke, npr. stranka pošlje po elektronski pošti PDF datoteko v tiskarno in že se lahko tiska. To je priročno predvsem, kadar so dobavni roki zelo kratki ali pa je stranka zaradi različnih razlogov z lovljenjem roka za tisk tiskovin v časovni stiski. Učinkovita je tudi korektura, saj so zadnji popravki ali dopolnitve izvedljivi neposredno pred tiskom, spreminjajo pa se lahko tudi med samim procesom tiskanja. Izjemna časovna prednost digitalnega tiska pred offset tiskom je personalizacija, saj se lahko na vsako tiskovino natisne drugo ime, drug naslov, drugačen motiv, za razliko od offset tiska, kjer se personalizira naknadno po tisku (npr. ročno lepljenje samolepilnih etiket z naslovi na že tiskane tiskovine). Pri tiskanju večjih naklad pa je v prednosti offset tisk, predvsem zaradi hitrosti tiskanja. So pa postopki priprave za tisk pri tem tiskanju dolgi, spreminjanje podatkov na tiskovni formi je skoraj nemogoče (razen izdelave nove tiskovne forme). Do zastaranja tiskovin pride, kadar tiskamo »na zalogo«,

predvsem v offset tisku, ko zaradi trenutno ugodnejše cene stranka naroči večje število tiskovin za daljše obdobje, določeni podatki pa se medtem spremenijo. S časovnega vidika gledano je digitalni tisk primernejši predvsem zaradi kratkega odzivnega roka – tiska ob pravem času.

6.6 Kvaliteta tiska

Slabost digitalnega tiska je kvaliteta, ki dosega 80 % kvalitete offset tiska. Pri offset tisku pride do izraza predvsem kvaliteten tisk visokih resolucij in visoka pokrivnost tiska (tisk na temnejše podlage). Ena izmed pomanjkljivosti digitalnega tiska je, da ne more tiskati procesnih barv (barv, ki se določajo po tako imenovani PANTONE skali, HKS …).To pomeni, da lahko npr. vijolično barvo tiska samo iz colorja, za razliko od offset tiska, kjer se barve lahko dobijo v različnih kombinacijah ali pa jih tiskar po določeni recepturi zmeša tako, da dobi želeni odtenek. Ko smo primerjali tiskovini, tiskani na digitalnem stroju DocuColor in Heidelberg GTO offset tiskarskem stroju, smo opazili, da se je tisk na digitalnem stroju (predvsem, če gledamo s strani) zdel, kot da je »zapečen« in zaradi sijaja nekako dvignjen od papirja. Pri offset tisku pa se je tisk zlil s papirjem in tiskovina je tako imela naravnejši izgled.

Kvaliteta tiska je odvisna tudi od vrste digitalnega stroja. Ker je digitalni tisk hitro razvijajoča se tehnologija, predvidevamo, da se bo kvaliteta digitalnega tiska vedno bolj približevala kvaliteti offset tiska in da ga bo v prihodnosti tudi dosegla.

Po zadnjih obstoječih podatkih so na tržišču že digitalni tiskarski stroji, ki premorejo kvaliteto tiska offset stroja, vendar so zaradi previsokih cen nedostopni večjemu delu uporabnikov.

OFFSET TISK	
PREDNOSTI	**SLABOSTI**
Hitrost tiskanja	**Spreminjanje podatkov na TF**
Tiskanje velikih naklad	**Dolgi postopki priprave tiska**
Kvaliteten tisk	**Tisk majhnih naklad**
Visoka pokrivnost	**Shranjevanje TF zahteva veliko prostora**
Tiskanje procesnih barv	**Odpadki ekološko problematični**

Tabela 7: Prednosti in slabosti offset tiska (Vir: lasten)

DIGITALNI TISK	
PREDNOSTI	**SLABOSTI**
Kratek čas priprave tiska	**Počasnejši tisk**
Tisk majhnih naklad	**Visoka cena črnil – kartuš**
Spreminjanje TF med procesom tiska	**Višja cena za posamezen odtis pri velikih nakladah**
Personalizacija tiska	**Papir – tisk samo do določene gramature in kvalitete**
Kratek odzivni čas	**Investicije v izobraževanje in opremo**
Komunikacija in transport digitalnih podatkov	
Arhiviranje virtualnih TF	
Ekološko prijaznejši	

Tabela 8: Prednosti in slabosti digitalnega tiska (Vir: lasten)

7 DODELAVA TISKOVIN

7.1 Zaščita tiskovin

Tiskovina se po tisku lahko zaščiti s plastifikacijo (nanos plastične folije), ki ji omogoča večjo prožnost, zaščito in izgled (komercialnost). Plastifikacija je lahko sijajna ali mat. Poznamo pa še strukturno plastifikacijo, ki se zelo redko uporablja. Plastificira se na posebnih strojih, ki omogočajo nanos plastične folije. Kot zaščita se plastifikacija največkrat uporablja pri papirjih večje gramature (ovitki za knjige, mape, vizitke …). Tiskovina se lahko zaščiti tudi z lakiranjem. To pomeni, da se na stiskano tiskovino stiska še lak, ki je brezbarven in manj viden kot plastifikacija. Lak se tiska na offset tiskarskih strojih, ki imajo na koncu še poseben tiskovni valj za tisk laka (4 + 1) ali kot posamezni tisk na tiskarskem stroju. Poznamo sijajni, mat in tudi poseben živilski lak, ki se uporablja v tisku prehrambenih tiskovin. Samo lakiranje je tudi cenejše od plastifikacije, saj je njegov namen predvsem zaščita tiskovin. Vedno bolj se uporablja UV lak, s katerim ponavadi lakiramo samo določene naslove ali slike, ki ji hočemo izpostaviti – to je parcialno lakiranje. UV lak ima zelo sijajen efekt in se tiska na strojih, ki imajo na koncu še napravo za termično obdelavo laka. Takšno lakiranje je tudi precej drago.

7.2 Knjigotisk

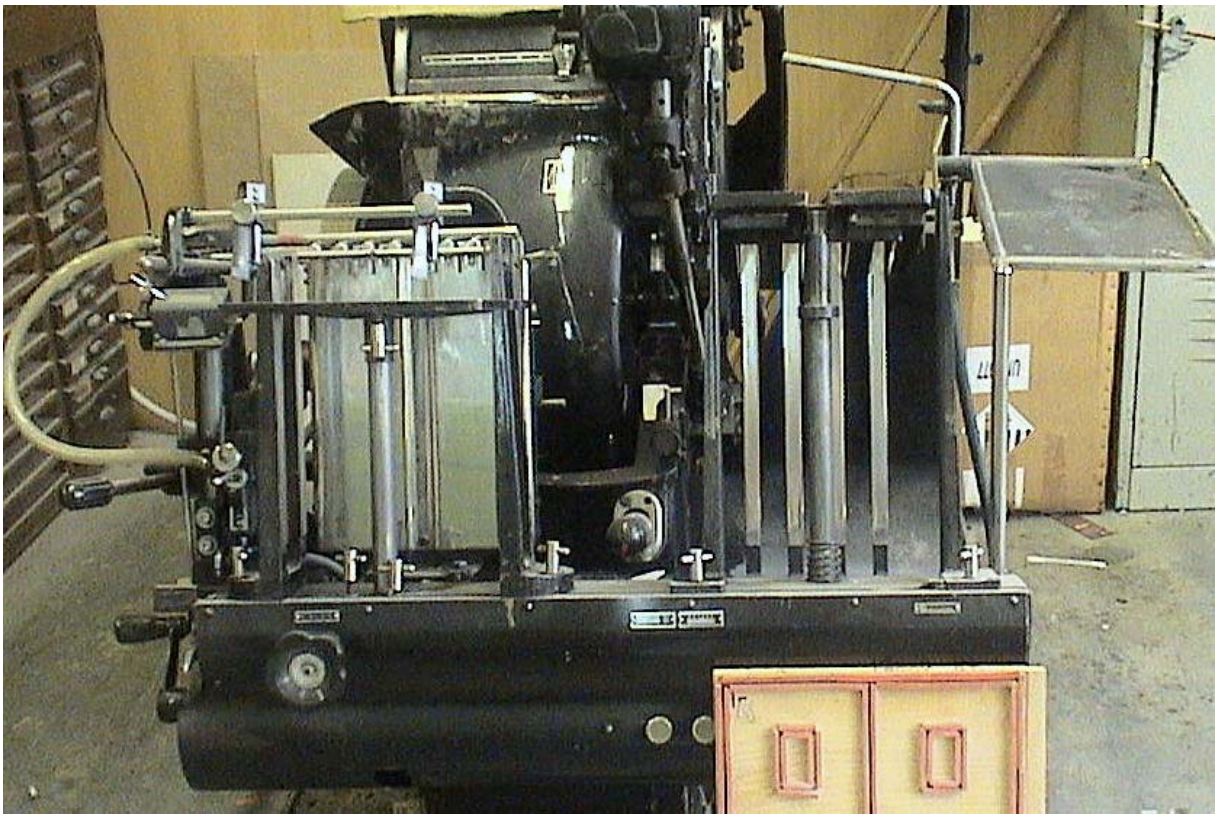
Papir za tisk tiskovin večje gramature (200–350 g) se šteje že za karton. Ko tak papir v hrbtu prepognemo, začne na pregibu pokati. Na tem mestu se s knjigotiskarskim zaklopnim strojem naredi žleb. Tiskar naredi z žlebilno linijo formo, na katero se pod pritiskom ovitek odtisne, tako nastane na mestu pregiba vidna vdolbina – žleb (Kumar, 1993, 136).

Zaklopni stroj za knjigotisk sestavljajo: prijemači za vlaganje pol na tiskovno ploščo in izlaganje v izlagalni sistem, tiskovne plošče, tiskovna forma, vzvod za nastavljanje tiskovnega tlaka, pogonski vzvod, ohišje stroja (Kumar, 1993, 115).

Z zaklopnim strojem se na stiskane pole lahko tiska tudi tako imenovani slepi tisk, s katerim vbočimo ali izbočimo posamezne logotipe ali poudarimo naslove na ovitku. Zato so potrebni klišeji, ki so iz cinka ali magnezija in jih uporabljamo kot pomnilnik za razmnoževanje (Kumar, 1993, 106).

Knjigotiskarski zaklopni stroj je namenjen tudi za perforiranje in žlebljenje tiskovnih pol. Primeren je predvsem za manjše naklade. Njegova hitrost je približno 1500 do 2000 odtisov na uro, odvisno od vrste tiska. Tiskovna forma se naredi s pomočjo slepega materiala, to so svinčene plošče različnih velikosti in debeline, s katerimi zalagamo npr. perforirne ali žlebilne linije. Vse skupaj je vpeto v okvir. Tako narejena tiskovna forma se vstavi v zaklopni stroj, na katero se pod določenim tlakom (pritiskom) odtisne tiskovna pola. Prav tako lahko z zaklopnim strojem izsekamo ali nasekamo tiskovne pole debelejše gramature (nalepke).

Linije, potrebne za izsek, so različnih oblik, odvisno od izseka ali naseka. Žlebilne linije pa so ravne. Zato se mora izdelati orodje. Tiskovna forma – orodje – je narejena iz lesene plošče, v katero so vstavljene linije za izsek, nasek, žlebljenje. Za pravilni odtis npr. žleba, naseka ali slepega tiska je pomemben predvsem tiskovni tlak, s katerim reguliramo moč odtisa.



Slika 21: Knjigotiskarski zaklopni stroj. V ospredju je tiskovna forma – orodje. (Vir: lasten)

7.3 Knjigoveznica

V knjigoveznici se izdelujejo knjigoveški izdelki, ki so po svoji zahtevnosti dodelave precej različni. Razvrščeni so v posamezne skupine.

1. skupina: TRDA VEZAVA, strojno in ročno vezane knjige

V to skupino spadajo predvsem vrednejše knjige (monografije, leksikoni, atlasi itd.), ki so tiskane na kakovostnem papirju, ilustrirane in bogato okrašene.

2. skupina: MEHKA VEZAVA, REVIJE

V to skupino lahko uvrstimo knjigoveške izdelke, ki so si po številu delovnih postopkov nekako enakovredni. Sem spadajo brošure, ki se izdelujejo na broširnih strojih, in revije, ki se izdelujejo na revialnih linijah.

3. skupina: KNJIGOVEŠKI IZDELKI, pri katerih se dodelava konča z lepljenjem in rezanjem

V to skupino spadajo knjigoveški izdelki, pri katerih je zaključna faza dela lepljenje ali rezanje; to so bloki, etikete, posterji, plakati itd.

4. skupina: MERKANTIL in vsi ostali knjigoveški izdelki

V to skupino lahko uvrstimo vse ostale knjigoveške izdelke, kot so mape, kartotečne škatle, znamke, albumi itd.

Odtis, ki ga naredimo na tiskarskem stroju v eni izmed tehnik tiska, pogosto še ni končni grafični izdelek. Odtise moramo knjigoveško dodelati, da bomo dobili grafični izdelek, ki bo imel neko končno uporabno vrednost. Na eni tiskarski poli je lahko eden ali več knjigoveških polizdelkov, ki se v knjigoveški dodelavi obrežejo, izrežejo ali razrežejo na različne knjigoveške polizdelke ali pa na končne grafične izdelke (Scheicher, 1997, 6–7).



Tabela 9: Shematsko prikazana grafična dejavnost (Vir: Scheicher, 1997, 7)

7.3.1 Zgibalni stroj

Opisali bom tri najpogostejše knjigoveške delovne operacije, ki so v tesni povezavi s tiskarskimi stroji. Največkrat so tako povezane naslednje kombinacije: tiskarski stroj – zgibalni stroj; znašalno šivalni stroj – troreznik; znašalni stroj – linija mehke vezave (broširni stroj).

Zgibanje je večkratno prepogibanje iste pole papirja. Zgiba se lahko ročno (manjše naklade, en ali dva zgiba) ali strojno. Poznamo križni način in vzporedni način zgibanja. Glede na vrste zgibov pa so najpogostejši:

- križni zgib (medsebojno pravokotni križni zgibi),
- paralelni zgib (medsebojni paralelni zgibi ne glede na položaj papirja),
- kombinirani zgib (spoj križnega in paralelnega zgiba),
- cikcak zgib (Z-zgib),

- ovijalni zgib (C-zgib),
- okenski zgib.

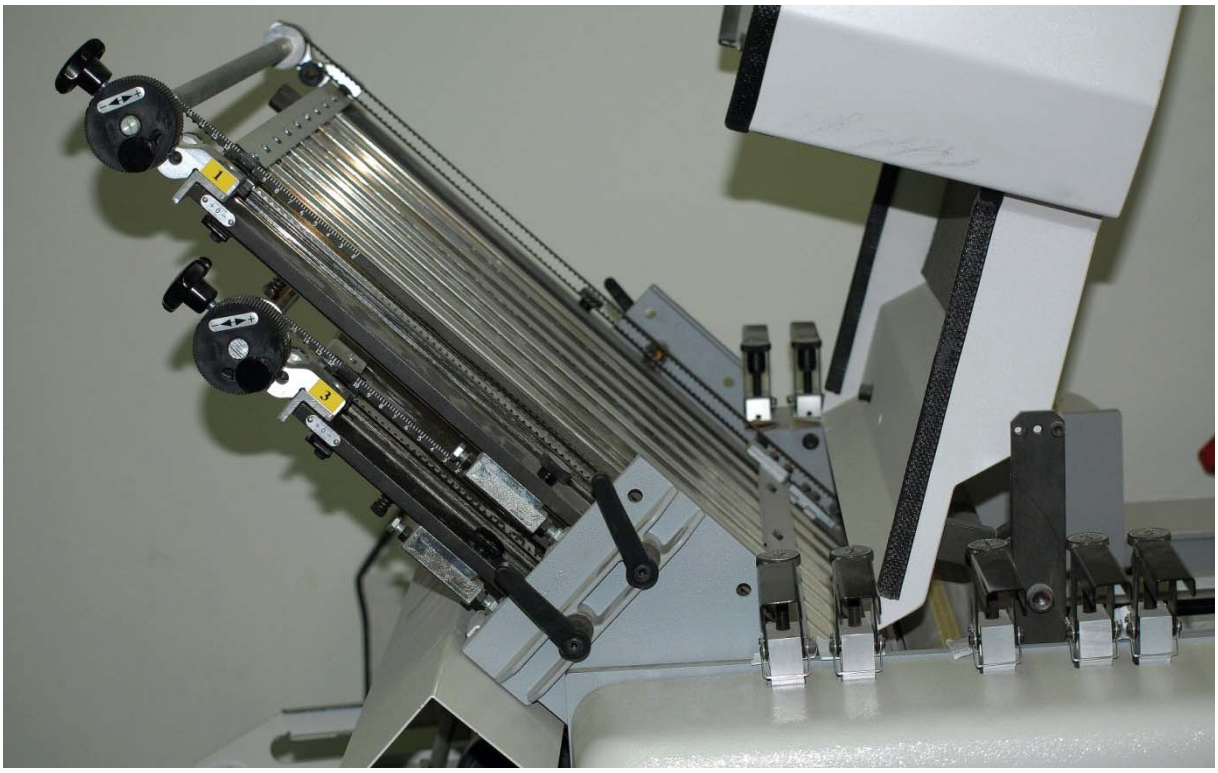
Stroji za zgibanje so si med seboj lahko zelo različni, predvsem v načinu zgibanja, hitrosti zgibanja, omejitvi glede na velikost, kombinaciji zgibanja, ceni itd. Zgiba se lahko po principu zgibanja z noži, zgib izdela zgibalni nož s pomočjo dveh zgibalnih valjev ali po principu zgibanja z žepi, ki je tudi kakovostnejši in lahko opravi vse paralelne zgibe v kombinaciji s križnimi zgibi. Pri zgibanju z žepi transportni valji potiskajo papir v žep, kjer se upogne in nadaljuje pot do zgibalnih valjev in naprej do naslednjega žepa (žep je nekakšno kovinsko ogrodje pravokotne oblike, kjer se lahko nastavi želena velikost zgiba in se ga namesti na zgibalni stroj). Običajno namestimo na zgibalni stroj tri do štiri žepe. Hitrost zgibalnega stroja je povprečno med 6000 do 9000 pol na uro, odvisno od vrste zgibov in kvalitete ter gramature papirja.
Tiskovine, kot so razni dopisi, prospekti formata A4, zgibamo največkrat na tako imenovani format »amerikanke«, to je 10 x 21 cm (ime je nastalo na osnovi imena kuvert »amerikank«, ki se najpogosteje uporabljajo). Takšna tiskovina je 2x zgibana (Z-zgib) in je primerne velikosti za vlaganje v prej imenovane kuverte.

7.3.2 Znašalno-šivalni stroj

Znašalni stroj za šivanje z žico ima več vlagalnih postaj. Vsaka postaja služi, da se vanjo naloži ustrezna količina knjigoveških pol ali listov. Znašalno-šivalni stroj ima od 10 do 20 vlagalnih postaj. To pomeni, da se šiva z žico do največ 80 strani, predvsem zaradi debeline hrbta, ki bi bil pri večjem številu strani prevelik in bi se zato katalog težje zašil, predvsem pa zaradi estetskega izgleda. Primer: Katalog, ki ima 32 strani + ovitek, ima štiristransko knjigoveško polo. Tako bomo za vložek potrebovali osem vlagalnih postaj in eno za ovitek. Stroj za šivanje bo pole znašal na način »pola v polo«. Sam transport knjigoveških pol se vrši s pomočjo vakumskih prijemačev. To je sistem strojnega znašanja, ki je najmanj učinkovit, vendar zanesljiv. Znašanje poteka tako, da sesalka s pomočjo vakuuma posamezno polo izvleče iz vlagalne postaje in jo odloži na zbirni transporter, od tu pa se pola pomika do izlagalnega dela stroja. Kontrola znašanja je zavarovana s fotocelicami za primer, če pola ni

bila izvlečena ali če sta bili izvlečeni dve poli naenkrat. Na koncu vlagalnih postaj je šivalna postaja z dvema šivalnima glavama, ki znošene pole zašijejo 2x z žico skozi hrbet. Za šivalnima glavama se nahaja troreznik, kjer se zašite pole obrežejo z vseh treh strani (zgoraj v glavi, spodaj v nogi in s sprednje strani kataloga). Hitrost znašalno-šivalnega stroja je približno 2000 kom na uro. Na znašalnem stroju lahko brez šivanja znašamo tudi posamezne tiskovine ali tiskovne pole, na katerih je po več strani, ki se potem razrežejo in po potrebi kompletirajo. To so predvsem koledarji in druge tiskovine, ki se vežejo v spiralni vezavi ali vstavljajo v razne fascikle in hitrovezne mape. Prav tako se lahko znašajo zgibane knjigoveške tiskovne pole. Znašajo se lahko samo listi ali pole, ki imajo ravne stranice.

Največji problem pri znašanju po načinu »pola na polo« predstavlja slaba kontrola pravilnega zaporednega znašanja. Znašalni stroj ima več kontrolnih in varnostnih naprav, kot so fotocelice, mehanska stikala, postopni zagon stroja, varovalni pokrov, ne more pa preprečiti človeškega faktorja. Če se npr. list, ki bi moral biti znošen četrti po vrsti, znajde v delovni postaji ena ali obratno, znašalni stroj te napake ne zazna. Napako lahko opazimo šele po izhodu tiskovin iz stroja.



Slika 22: Žepa za zgibanje na zgibalnem stroju (Vir: lasten)



Slika 23: Vlagalne postaje znašalnega stroja (Vir: lasten)

7.3.3 Stroj za mehko vezavo – broširni stroj

Revije, kataloge, knjige, ki imajo večje število strani, vežemo v mehki vezavi na broširnem stroju z vročim lepilom. Zelo pogosto pa knjige šivamo z nitjo in nato broširamo. To je še vedno cenejše kot trda vezava, kjer se vložek zašije z nitjo in vlepi v sestavljen ovitek iz lepenke in potiskanega prevlečenega papirja (Colbus linija). Broširni stroj sodi v sklop linije mehke vezave. Broširni stroj sestavljajo naslednje delovne operacije:

- vlagalni sistem,
- rezkanje v hrbtu,
- ščetkanje,
- grobi nanos lepila,
- glajenje,
- bočni pasovni nanos lepila za kartonsko platnico,
- žlebljenje kartonske platnice,
- združitev knjižnega bloka s platnico,
- stiskanje v hrbtu,
- izlagalni sistem.

Hitrost broširanja je od 300 do 450 kom na uro, odvisno od vrste stroja. Potiskane in zgibane ter znošene pole se vstavijo v vlagalni sistem, kjer jih vlečna veriga pelje do naslednje postaje – rezkanja. Z rezkanjem se odrežejo hrbtni robovi pol tako, da nastanejo v hrbtu knjižnega bloka posamezni listi (rezkanje nam omogoči, da se lepilo lepo porazdeli po knjižnem bloku in nam omogoči boljšo združitev s platnico – ovitkom). Sledi še stranski nanos lepila. Ovitki se naložijo na drugem koncu broširnega stroja, tam pa jih valji potegnejo na tekoči trak, kjer se naredijo žlebovi za hrbet. Žlebove za širino hrbta je potrebno previdno nastaviti, še posebej previdni moramo biti, če imamo ovitek tiskan v hrbtu, da pride besedilo točno na sredino hrbta. Porezkan in z lepilom namazan knjižni blok se nato združi s požlebljenim ovitkom. Ves potek je sinhroniziran in poteka v broširnem stroju. Bistvena razlika med trdo in mehko vezavo je med drugim tudi v velikosti platnic. Pri brošurah so enako velike kot knjižni blok, pri knjigah pa so za nekaj milimetrov večje.



Slika 24: Broširni stroj (Vir: lasten)

Broširajo se lahko tudi posamezni listi. Ves postopek broširanja je enak kot pri zgibanih polah. V tem primeru odpade faza zgibanja, listi se samo znosijo in po potrebi kompletirajo. To tehniko uporabljamo takrat, ko so listi tiskani na različnih papirjih ali pa je format brošure neprimeren za zgibanje. Tukaj se postavi vprašanje, zakaj se potem sploh zgiba. Če imamo knjigo s 160 stranmi in jo zgibamo, dobimo 10 knjižnih 16-stranskih pol. Z znašanjem pa dobimo 80 listov, ki jih moramo znositi in skompletirati. Razlika je v času, ki ga potrebujemo za eno ali drugo operacijo, s tem pa je posledično razlika tudi v ceni. V tem primeru se seveda splača tiskovne pole najprej zgibati, znositi in nato broširati.

8 SKLADIŠČE

8.1 Skladišče papirja

Vsaka tiskarna ima tudi skladišče, v katerem se hrani papir, tiskarske barve, repro material, različne kemikalije, potrebne pri tisku … Večji del skladišča je namenjen predvsem papirju, ki ga delimo na umetniške, premazne papirje, ki se uporabljajo predvsem pri katalogih, revijah, ter voluminozne in brezlesne papirje, ki se uporabljajo večinoma za tiskanje knjig. Osnovne lastnosti papirja so masa, dimenzija in gramatura. To je masa 1m^2 papirja, kartona ali lepenke, izražena v gramih. Enota za merjenje gramature je g/m^2.

Po gramaturi delimo papirje od:

- 60–150 g
- 150–200 g
- 250–350 g

Papir, ki ima gramaturo od 200 g naprej, štejemo že za karton. Poznamo pa še lepenke, ki se merijo po debelini pole. Tiskarske barve poznamo kot »magenta« (rdeča), »cyan« (modra), »yelow« (rumena) in »black« (črna), kovinske barve, kot sta zlata in srebrna, ter različne vrste ostalih barv.

Skladišče mora imeti prehodne vozne poti za viličarje, gasilni aparati morajo biti redno servisirani in nameščeni na vidnih mestih. Vnetljive stvari, kot so razne kemikalije in barve, se shranijo v zato določenih posebnih negorljivih prezračevalnih omarah, papir se pregledno naloži na palete ali v za to namenjene regale itd. Požarna varnost je v skladiščih zelo pomemben faktor, zato je treba spoštovati vse predpise o skladiščenju in navodila požarnega inšpektorja.

Material se izda iz skladišča na osnovi izdajnice za material. Redno se mora voditi stanje skladišča, kot je izdaja in zaloga materiala. Papir je potrebno pred tiskom aklimatizirati vsaj 24 ur, zato mora biti v skladišču ustrezna konstantna temperatura in vlažnost.



Slika 25: Skladišče papirja (Vir: lasten)

9 EXPEDIT

9.1 Kontrola, pakiranje in dostava

Tiskovine se pregledajo, preštejejo (kontrola kvalitete) in tiste, ki ne ustrezajo standardom, se izloči. Nato se preštejejo (npr. po 50 kom) in opašejo s papirnatimi trakovi. Po več takšnih paketov se zavije v natron papir, ki je slabše kvalitete, ter se jih označi z etiketami, na katerih so izpisani potrebni podatki za dostavo. Paketi se naložijo na lesene palete, ki morajo ustrezati EU standardom, nato se jih ovije z ovijalno folijo. Palete se naložijo v tovornjake in dostavijo na naslov naročnika.

Tisk tiskovin ali druga naročila zahtevajo profesionalen odnos od sprejetja pa do končnega izdelka. Vsi zaposleni morajo med seboj sodelovati, kajti nepazljivost posameznika lahko privede do velikih težav. Zato ima kontrola veliko vlogo v tiskarskem produkcijskem procesu.



Slika 26: Štetje in kontrola tiskovnih pol po tisku (Vir: lasten)



Slika 27: Paketi, oviti v natron papir in zloženi na paleto (Vir: lasten)

10 ZAKLJUČEK

Diplomsko nalogo smo pričeli pisati v prepričanju, da je na splošno offset tisk boljši od digitalnega tiska. K temu prepričanju je botrovala naša izobrazba (grafik) ter dolgoletne izkušnje v tiskarni, kjer (kot v večini tiskarn) prevladuje offset tisk. Digitalni tisk se zadnjih nekaj let nenehno razvija in današnji digitalni tiskalniki vedno bolj konkurirajo – predvsem v kvaliteti – offset tiskarskim strojem. Na nekaterih področjih, kot je npr. časovna odzivnost, pa so že korak naprej od analogne tehnike tiskanja. Z dodajanjem raznih sklopov, kot sta zgibanje ali znašanje, nastajajo celotne digitalne linije, ki drastično zmanjšujejo čas, potreben za celovit tiskarski produkcijski sistem.

Če pogledamo nazaj v zgodovino, od Gutenberga in njegove iznajdbe premičnih svinčenih črk v sredini 15. stoletja do ročnega stavljenja črk in tehnik tiskanja, kot sta knjigotisk in globoki tisk, so do ploskega tiska minila štiri stoletja. Ena izmed tehnik ploskega tiska je tudi offset tisk, ki ga je v začetku 19. stoletja izumil William Rubel in ki se z razvojem tiskarskih strojev ter priprav za tisk uporablja še danes. Prvi digitalni offset stroj »GTO–DI« DIGISET je tovarna tiskarskih strojev Heidelberg predstavila leta 1991. Ko primerjamo te časovne dimenzije, lahko opazimo, kako hitro se razvijajo nove tehnologije tiska danes, in dejstvo je, da sta sedanjost in prihodnost digitalni. Predvsem zadnjih nekaj let se zdi, da se ves svet digitalizira, digitalna televizija, radio, mobiteli, signali, internetni časopis, digitalizacija dokumentov itd. so pojmi, ki jih poznajo ali pa so zanje že slišale vse generacije širom sveta.

Večini ljudi je nepoznan proces tiskanja tiskovin ali časopisov ter tehniki tiska, kot sta npr. offset in rotacijski tisk, vsem pa je poznan pojem digitalni tisk. Menimo, da se bo tudi s tega vidika prepoznavnosti vse več ljudi odločalo za tovrstni tisk. Po nekaterih raziskavah naj bi do leta 2020 digitalni tisk prevladal v svetu, predvsem zaradi potreb po nizkih nakladah in tiskanju na zahtevo. Izginila naj bi grožnja, ki jo za tisk predstavlja globalna konkurenca in elektronski mediji, še posebej internet. Večinoma se tiskarne zdaj specializirajo za samo eno dejavnost, npr. za tiskanje knjig, druge se ukvarjajo bolj z dodelavo, ponekod samo s pripravo za tisk itd. Nekatere tiskarne se tudi povezujejo med seboj in tako dosegajo na tržišču bolj konkurenčno ceno. Tako lahko spremljajo nove metode, ki se od starih, uveljavljenih razlikujejo predvsem po tem, da so učinkovitejše in zato tudi hitrejše ter cenejše.

Ugotovili smo, da je potrebno za konkurenčnost na tržišču nenehno spremljati razvoj tiskarstva v svetu in vlagati v modernejšo tehnologijo.

11 SEZNAM LITERATURE IN VIROV

Literatura

1. Aull, M.: *Tehnologija tiska*, Tehniška založba, Ljubljana, 1997.
2. Kumar, M.: *Tehnologija grafični procesov*, Tehniška založba, Ljubljana, 1993.
3. Kumar, M.: *Tehnologija grafični procesov*, Tehniška založba, Ljubljana, 2008.
4. Novak, G.: *Grafični materiali*, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana, 2004.
5. Scheicher, L.: *Tehnologija knjigoveške dodelave*, Tehniška založba, Ljubljana, 1997.
6. Škerget, F.: *Šolsko gradivo,* Maribor, 2007.
7. Založba Pasadena: *Od zamisli do tiskovine*, Ljubljana, 2000.

Internetni viri

1. http://www.poslovni-bazar.si/?mod=articles&article=258, dne 12. 02. 2008
2. http://www.cinkarna.si/default.asp?id=967, dne 14. 02. 2008
3. http://www.graficar.si/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=46, dne 12. 10. 2009
4. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Moir%C3%A92.png , dne 15. 10. 2009
5. http://www.mojmikro.si/v_praksi/nauci_se/ppi_dpi_izrez_interpolacija, dne 15. 10. 2009
6. http://glossary.ippaper.com/images/glossary/print/digworkflow.gif, dne 17. 11. 2009
7. http://tisak.grf.unizg.hr/media/download_gallery/1.predavanje%20velesajam.pdf, dne 11. 11. 2009
8. http://www.all4print.net/content/view/7/13/lang,si/, dne 12. 11. 2009
9. http://beta.finance-on.net/pics/cache_HP/HP_krogci_image001.1113495269.jpg, dne 11. 11. 2009
10. http://tisak.grf.unizg.hr/media/download_gallery/predavanje%20ink%20jet.pdf, dne 12. 11. 2009
11. http://img.zdnet.com/techDirectory/DYETHERM.GIF, dne 16. 11. 2009
12. http://www.gambalprinting.com/images/DI46_v31.jpg, dne 19. 11. 2009
13. http://www.hixon.si/sl/product/docucolor_242252260 , dne 27. 11. 2009
14. http://www.repovz.si/digitalni-tisk-cenik.html, dne 27. 11. 2009

POJMOVNI SLOVAR

Kalkulacijski list - nanj zapišemo vrednosti posameznih postavk.

Rastriranje (raster) - tehnika upodabljanja sivin s pomočjo periodične razporeditve rastrskih točk različnih velikosti. Temelji na optični iluziji, ker se posamezne pike zlijejo v enakomerne (gladke) barvne tone v očesu.

PDF - format datoteke z vključenimi vsemi elementi, neodvisen od platforme, ki temelji na tehnologiji PostScript.

Hidrofilne površine - so površine na katere se ne prime tiskarska barva.

Oleofilne površine - so površine na katere se prime tiskarska barva.

Offset tisk - tehnika tiska, pri kateri se prenos barve izvaja s plošče prek gumi valja na papir in ne neposredno s plošče na papir.

Digitalni tisk - je tehnika tiska, pri kateri stroje za tiskalnik krmili računalnik.

Digitalni tiskalnik - je naprava, ki omogoča izpis digitalnih podatkov. Tovrstne digitalne tehnologije vključujejo kapljične, elektrostatične, termomehanične tehnike tiska. Vsak specifični izpis je lahko variabilen oziroma personaliziran.

Digiset - digitalni offset tisk, ki deluje po principu suhega ploskega offset tiska.

Tisk na zahtevo - tisk manjše naklade tiskovine oziroma posameznih izvodov na digitalnem tiskarskem stroju, na zahtevo.

Tisk brez tiskovnega tlaka - tiskanje z laserji, ioni, kapljicami ali toploto za prenos tiskarske barve na papir.

Procesne barve - barve osnovnega štiribarvnega tiska: cian, magenta, rumena in črna (CMYK).

Žleblјenje - je knjigotiskarski proces, s katerim v karton vtisnemo žleb in s tem označimo mesto pregibanja.

Perforiranje - je knjigotiskarski proces, pri katerem papir na določenem mestu preluknjamo z nizom majhnih zarez ali luknjic.