

DIGITALNI
TISKARSKI STROJI

Tiskarski stroji tiskajo na tiskovni material v polah, ki so zložene v skladovnicah, ali na material v zvitkih. Potiskan tiskovni material izlagajo v zvitkih, polah, dodelanih tiskovinah ali kot dokončne grafične izdelke. Kombinacije med vhodno in izhodno obliko tiskovnega materiala so najpogosteje pola – pola, zvitek – zvitek, zvitek – pola, zvitek – dodelana tiskovina, zvitek – grafični izdelek.

- Stroji, ki tiskajo na tiskovni material v polah, so tiskarski stroji (na pole).

- Stroji, ki tiskajo na papir v zvitkih oziroma traku, so tiskarske rotacije, kratko rotacije.

- Poenostavljeni in preprosti tiskarski stroji za osebno uporabo so (digitalni) tiskalniki. Od pravih tiskarskih strojev se razlikujejo po zmogljivosti, poenostavljena pa sta tudi vlagalniki in izlagalniki.

Odtis nastane v tiskovnem členu tiskarskega stroja ali rotacije. Tu se tiskarska barva ali črnilo prenese na tiskovni material. Prenašanje tiskarske barve s tiskovne forme na tiskovni material je odtisovanje. Tiskarska barva se prenaša zaradi tiskovnega tlaka, pri nekaterih digitalnih tiskarskih tehnikah, denimo pri kapljičnem tisku, pa brez njega. Zato v tem primeru namesto o odtisih upravičeno govorimo o natisih.

Večji tiskarski stroji in rotacije so pogosto opremljeni z napravami za oplemenitenje, sušenje in dodelavo tiskovin. To so komponente za lakiranje, sušilniki z vročim zrakom, UV- in/ali IR-sevanjem, naprave za rezanje, perforiranje, žlebljenje, šivanje

DIGITALNI TISK
DANES

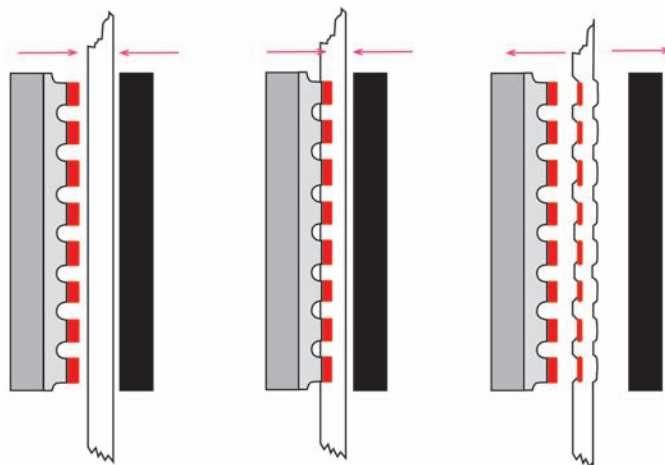
ipd. Zelo vsestranski so **hibridni tiskarski stroji**, ki imajo tiskovne člene za tiskanje z različnimi tiskarskimi tehnikami. Najpogosteje se ena ali več analognih tiskarskih tehnik kombinira s primerno digitalno tehniko za personaliziranje in mutiranje tiskovin.

1 Neposredno in posredno tiskanje

Zasnova in konstrukcija tiskarskega stroja sta odvisni od tiskarske tehnike (analogne, digitalne), vrste tiskovne forme in od tega, kako prenaša tiskarsko barvo na tiskovni material. Posredno tiskanje je namreč mogoče le, če to omogoča tiskarski stroj. Zasnovan mora biti tako, da se tiskarska barva najprej prenese na posredni člen med tiskovno formo in tiskovnim materialom. V ta namen se je uveljavil z gumijasto prevleko (napono) ovit valj, zato mu pravimo **gumi valj**, bolj vsestransko in sodobno ime pa je **ofsetni valj**.

Prva posredna tiskarska tehnika je bil namreč ofsetni tisk, to je posredni ploski tisk. Ofsetni tisk je nastal s predelavo tiskarskega stroja za (neposredni) ploski tisk – litografijo; med tedaj še ravno tiskovno formo iz kamna in tiskovni valj so vgradili dodaten – gumi oziroma ofsetni valj.

Sedaj ima skoraj vsaka tiskarska tehnika tudi svojo posredno obliko z ofsetnim valjem za prenašanje tiskarske barve.



Slika 17. Tiskovna geometrija ravno – ravno pred in med odtisovanjem ter po njem.

2 Tiskovna geometrija in tiskovni tlak

2.1 Analogne tiskarske tehnike

Tiskovni tlak je učinek sile, s katero se tiskovni material in prevleka na tiskalu ali ofsetnem valju upirata stiskanju. To je hkrati učinek sile, ki je v uščipu med tiskovno formo (gumijev prevleko) in tiskalom potreben za neoporečno prenašanje tiskarske barve.

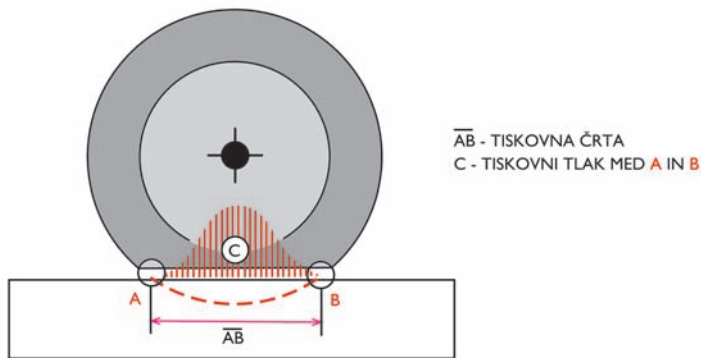
Tiskovni tlak je odvisen od vrste ali kakovosti tiskovne forme, tiskarske barve, tiskovnega materiala, od prevleke na tiskalu ali ofsetnem valju in seveda od **tiskovne geometrije**.

Za prenašanje tiskarske barve potrebujemo v nekaterih primerih manjši, v drugih pa večji tiskovni tlak; da bi ostal venomer zadosten, pa tudi večjo ali manjšo silo v uščipu med tiskovno formo in tiskalom.

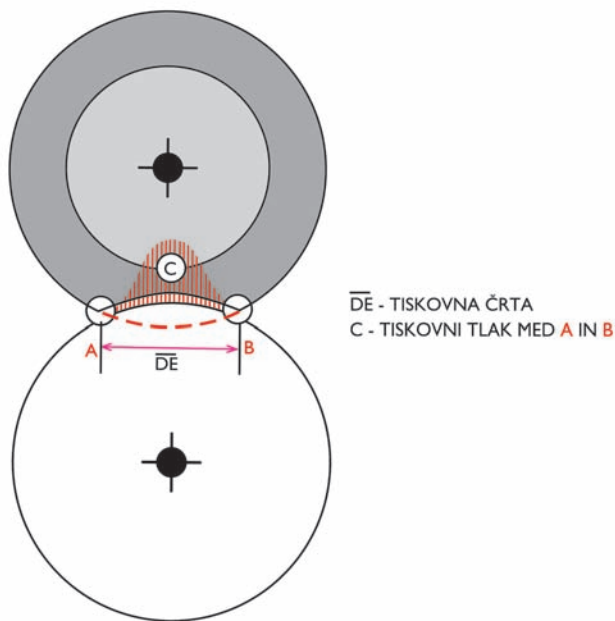
Tiskalo in tiskovna forma sta ravna ali okrogla, medtem ko je gumijeva prevleka na strojih za posredno tiskanje praviloma na-

peta na valj, vendar to ni nujno (v posrednem globokem tisku lahko v ta namen uporabljamo mehke gumijaste tampone, zato ime tamponski tisk). Pri prenašanju tiskarske barve s tiskovne forme na gumijev prevleko ima ofsetni valj vlogo tiskala, pri prenašanju z gumijev prevleke na tiskovni material pa tiskovne forme. Zato pri opisovanju tiskovne geometrije govorimo na splošno le o medsebojnem odnosu tiskovne forme in tiskala. Oba sta ravna ali okrogla in v različnih položajih. Skupno ime za kombinacijo oziroma razporeditev tiskovne forme in tiskala v tiskarskem stroju je **tiskovna geometrija**.

Po obliki tiskovne forme in tiskala ločimo tri temeljne tiskovne geometrije. Tiskovno geometrijo **ravno – ravno** prikazuje slika 17. Njena osnovna značilnost je, da se tiskarska barva prenese na tiskovni material z vse tiskovne forme hkrati. Zadosten tiskovni tlak zato dosežemo le, če je sila, s katero tiskalo pritisne polo tiskovnega materiala ob ti-



Slika 18. Tiskovna geometrija ravno – okroglo.



Slika 19. Tiskovna geometrija okroglo – okroglo.

skovno formo, zelo velika. Večja ko je tiskovna forma oziroma format stroja, večja mora biti sila, da ustvari zadosten tiskovni tlak. To pomeni, da je velikost tiskarskih strojev in rotacij s tako tiskovno geometrijo precej omejena.

Tiskovno geometrijo **ravno – okroglo** kaže slika 18. Pri njej se tiskarska barva prenaša le v ozkem usčipu oziroma v ozkem stičišču med tiskovnim valjem in tiskovno formo. Prenajanje tiskarske barve poteka zaporedno in ne hkrati, potreben tiskovni tlak pa učinkuje na zelo majhni površini. Stičišče med tiskovno formo in tiskalom, v katerem poteka prenašanje tiskarske barve, se imenuje **tiskovna črta**. Zaradi

zaporednega prenašanja tiskarske barve v tiskovni črti so tiskovne forme lahko večje, stroji pa hitrejši. Pri tiskovni geometriji **ravno – okroglo** je tiskovna forma navadno ravna, tiskalo pa okroglo, torej tiskovni valj.

Tretja temeljna oblika tiskovne geometrije je **okroglo – okroglo**; slika 19. Tokrat je okrogla ali vsaj polkrožna tudi tiskovna forma. Navadno jo namestimo na ploščni valj. Tiskovna črta je še ožja kot pri geometriji **ravno – okroglo**, sila, ki zagotavlja primeren tiskovni tlak, še manjša, odtisovanje zatorej še hitrejša. To omogočata seveda tudi vrteči se ploščni in tiskovni oziroma ofsetni valj.

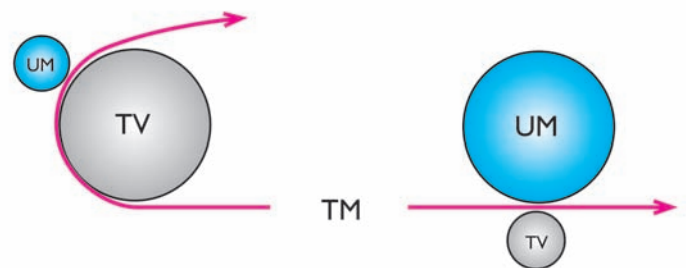
2.2 Digitalne tiskarske tehnike

Ker numerična tiskovna forma ni fizično prisotna, tiskovna geometrija označuje obliko upodobitvenega medija oziroma tiskovne glave in njun položaj glede na tiskalo ali tiskovni (prenosni) trak, ki navadno nosi papir. Upodobitveni medij je najpogosteje valj, tiskalo pa je valj, ravno ali polkrožno napet tiskalni trak. Zato moramo pri digitalnih tiskarskih tehnikah ob tiskovnih geometrijah **okroglo – okroglo**

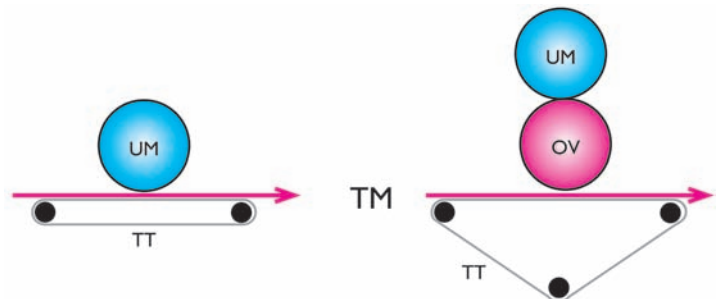
(slika 20), **okroglo – ravno** (slika 21) in **ravno – ravno** razlikovati tudi tiskovni geometriji **ravno – okroglo** (slika 22) in **okroglo – polkroglo** (glej sliko 23 na strani 26).

Tiskovni tlak je v digitalnem tisku precej nižji kot v analognem, pri kapljičnem tisku je celo povsem odsoten; kapljice tiskarskega črnila kar same padejo na tiskovni material.

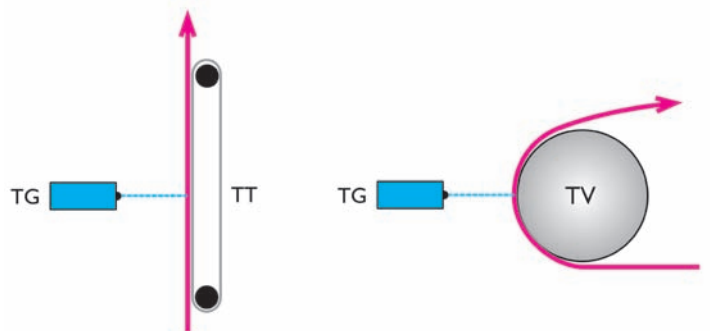
Upodobitveni medij (kratica UM) je najpogosteje upodobitveni valj (denimo polvodniški



Slika 20. Tiskovna geometrija okroglo – okroglo v digitalnem tisku je prisotna zlasti v elektrofotografiji. Tiskovni valj (TV) je bodisi večji bodisi manjši od upodobitvenega valja (UM: upodobitveni medij). Tiskovni tlak v tiskovni črti med valjema je precej manjši od tistega pri analognih tiskarskih tehnikah.



Slika 21. O tiskovni geometriji **okroglo – ravno** govorimo v primerih, ko tiskovni material potuje na ravnem in neskončnem tiskalnem traku (TT), nad njim pa se vrti bodisi neposredno upodobitveni valj (UM) bodisi ofsetni (OV), če imamo opravka s posrednim tiskanjem.



Slika 22. Tiskovna geometrija **ravno – ravno** je najbolj značilna v kapljičnem tisku, pri katerem je nad tiskovnim trakom nameščenih več translatorsko gibajočih se tiskovnih glav (TG). Pogosta je tudi geometrija **ravno – okroglo**, pri kateri se tiskovni material vrti ob tiskovnem valju ali je nanj napet.



KOMORI 
freedom of impression

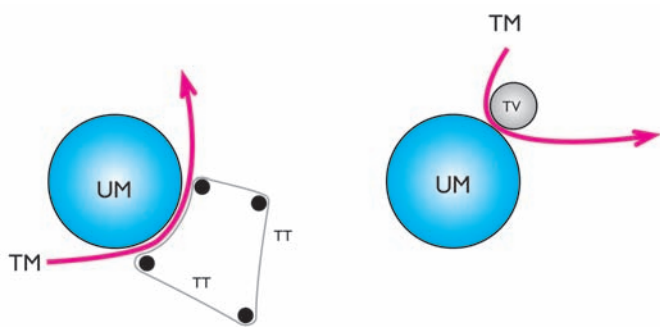
LITHRONE S 40 SP




PROSYSTEM PRINT

Industrijska cesta 1k • SI-1290 Grosuplje • Tel.: +386 (0) 1 78 11 200 • Fax: +386 (0) 1 78 11 220 • E-mail: info@prosystem-print.si • <http://www.prosystem-print.si>





Slika 23. Nova tiskovna geometrija pri digitalnih tehnikah tiska je okroglo – polkroglo. Tiskovni material teče po tiskovnem traku ali bobnu, ki se le v polkrogu stika z upodobitvenim valjem.

valj v elektrofotografskem tisku), na katerem se fizično upodobi tiskovna forma in prenese na tiskovni material. Ni nujno, da je upodobitveni medij prav valj, lahko je tudi neskončni (polvodniški) trak, kar je odvisno od zasnove tiskarskega stroja.

3 Stroji za digitalni tisk

Vsak namizni tiskalnik še ni tiskarski stroj, kajti naprave za digitalno tiskanje delimo glede na velikost in predvsem 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 na-

slavno ločljivost, zagotavljajo vrhunsko kakovost (enako ali višjo kot ofsetni tisk) in primerno hitrost, obvezno so povezani v mrežo in natisnejo najzahtevnejše tiskovine do formata B2.

▪ Industrijski tiskalniki so digitalni tiskarski stroji: imajo visoko naslovno ločljivost, zagotavljajo primerno kakovost (enako ali nekaj nižjo kot standardni ofsetni tisk), zato pa visoke tiskovne hitrosti in formate širine do dva metra in več.

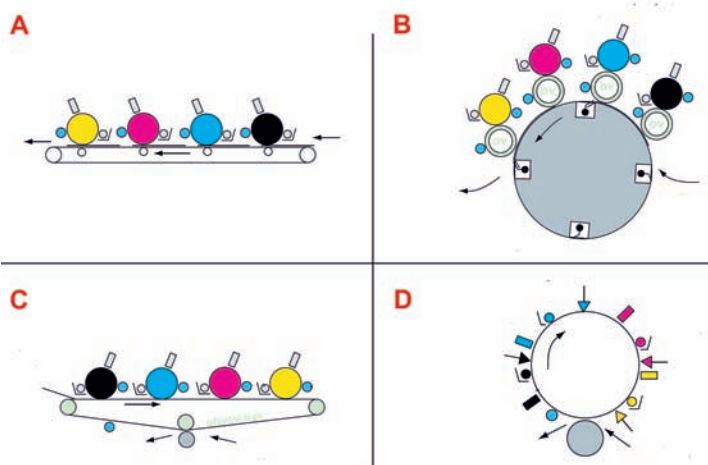
Kapljični tisk je primeren za izdelavo vseh naštetih naprav, laserski tiskalniki (razen črno-beli) so predragi za avtorsko uporabo, nekateri drugi, denimo elkografski, so primerni samo za industrijski tisk. V vsakdanji praksi sta za zdaj najbolj razširjena elektrofotografski in kapljični tisk, zato bo govor samo o tiskalnikih in strojih za ti dve tehniki.

3.1 Elektrofotografski stroji

Stroji za elektrofotografski tisk so proizvod elektrooptike, elektrofotografije in računalništva. Namenjeni so za neposredno ali

posredno tiskanje in lahko delujejo skoraj z vsako od naštetih tiskovnih geometrij. Tiskajo eno ali obojestransko, v eni ali več barvah, na pole ali zvitke. Večbarvni stroji se razlikujejo zlasti po tem, kako barvne izvlečke tiskajo enega na drugega. Štiri temeljne zasnove prikazuje slika 24. 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 odstisnejo 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*). Značilne predstavnike strojev za elektrofotografski tisk prikazujejo slike od 26 do 30.

Marko KUMAR



Slika 24. Temeljne zasnove večbarvnih elektrofotografskih tiskalnikov in strojev: A) Barvni izvlečki se z upodobitvenih bobnov natisujejo neposredno na pole papirja, ki jih nosi tiskovni trak. Nanj so pritrjene z elektrostatičnimi silami. Natisovanje je podobno kot tiskanje na večbarvnih ofsetnih strojih členaste konstrukcije, medtem ko pri zasnovi B) pole nosi tiskovni valj. To je satelitna konstrukcija kot pri ofsetnih rotacijah. Poleg tega gre tu za posredno tiskanje, ker se barvni izvlečki z upodobitvenega valja najprej natisnejo na ofsetni valj (OV) in šele nato na papir. V obeh primerih imamo opravka z multiprehodnim sistemom. Na sliki C) je enoprehodni posredni sistem z ofsetnim trakom. Vsi barvni izvlečki se najprej natisnejo nanj, nato pa sočasno na papir. Podobno je pri enoprehodnem sistemu D), le da se vsi štirje izvlečki upodobijo na istem mestu elektrofotografskega valja in od tod hkrati natisnejo na papir.



Slika 25. Štirbarvni elektrofotografski stroj s tiskovnim trakom za prenašanje pol. Ker se barvni izvlečki natisujejo drug za drugim, je to multiprehodni sistem (multipass system). Uporaben je tudi kot barvni fotokopirni stroj in lahko tiska obojestransko. Glede na zmogljivost 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 povsem ločenih barvnikov (kartuš).