



**GRAFIČAR**



# ROLAND 500



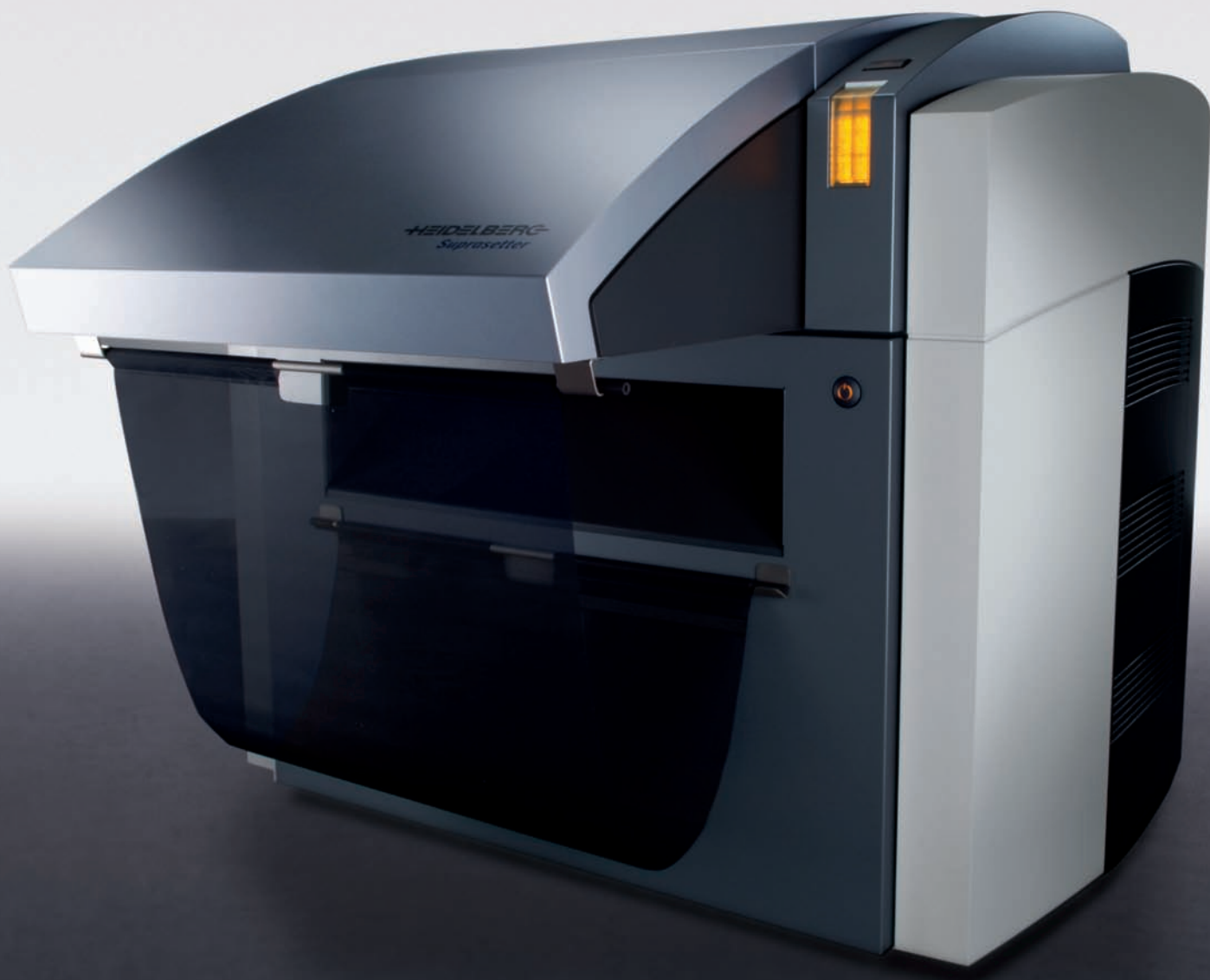
**Dovršeno obračanje:**

**Inline obračalni sistem s prevlekami OptiPrint.**

Prihranite čas s hitro proizvodnjo in poenostavljenim postopkom v procesu produciranja – ROLAND 500 v formatu B2 je specializiran tudi za obojestranski tisk pri enem prehodu, z novim Inline obračalnim sistemom. Njegove karakteristike: hitrost do 15.000 pol/h, OptiPrint prevleke za brezmadežno tiskanje in prihranek prostora z enim obračalnim bobnom. Za komercialne tiskarne so na voljo stroji za tisk z desetimi barvami in vmesnim obračalnim sistemom. Za bolj zahtevne tiskarne, ki se ukvarjajo tudi s tiskom embalaže, pa je stroj dobavljiv tudi z dvojnimi lakirnim členom. Z največjim povdankom na prihranku časa. Želite več informacij? Obrnite se na nas!

MAN Roland d. o. o., Tolstojeva 9 a, 1000 Ljubljana, Telefon: 01/ 565 92 35, [www.man-roland.si](http://www.man-roland.si)





## **Suprasetter A52/A74** **Prostorski čudež**

Suprasetter A52/A74 nudi vstop v termično CTP tehnologijo. Idealen za vse, ki želijo na majhnem prostoru skrajno gospodarno proizvodnjo v majhnih in srednjih formatih.

Heidelberg d.o.o., Ljubljana  
Tržaška cesta 282 • 1000 Ljubljana • telefon (0)1 422 85 16  
• [www.heidelberg.com](http://www.heidelberg.com)

Z inovativno lasersko glavo, izpolnjuje vse zahteve za prvovrstno upodabljanje plošč. Heidelberg nudi vašemu podjetju najvišjo stopnjo varnosti investicije v majhnem formatu.

**HEIDELBERG**



**MICHAEL HUBER**  
GmbH München

SVETOVANJE IN SERVIS

MEŠALNICA OFSETNIH  
TISKARSKIH BARV

SEDEŽ V LJUBLJANI

TISKARSKE BARVE  
VRHUNSKE NEMŠKE KAKOVOSTI

Huber, Hostmann & Steinberg,  
Gleitsmann, Stehlin & Hostag,  
Npi, Info Lab

- **SKALNE** barve (Unicum®, Rapida®, Reflecta®, Resista®)
- **PANTONE®** osnovne nianse
- **HKS®** osnovne nianse
- **ROTO** heat in cold set barve
- **SPECIALNE** barve (Tyvek, Syntape, Folien)
- **ECO** barve
- **LAKI** (disperzijski, ofsetni, UV)
- pomožna sredstva
- **FLEKSO**barve na vodni in organski osnovi

**TORAY** polimerni klišeji za vodno  
razvijanje (torelief, torefleks) in  
Dantex razvijalni stroji

- mešanje iz barvnih koncentratov
- maksimalna pigmentacija barv
- odlična kakovost
- barve tipa sveže, folije, plakatne, brez vonja (tudi dc), uv
- kratki roki izdelave

Zastopa in prodaja  
**PERLA, d. o. o.**  
Motnica 2, IOC Trzin  
1236 Trzin  
telefon 01 563 74 26  
faks 01 563 74 27  
elektronska pošta: perla@siol.net

## IFRA PRI SOSEDU

Vsakoletno srečanje časopisnih založnikov je bilo na Dunaju. Kraj je bil izbran zaradi napredka Avstrije na področju časopisne industrije. Vodilni časopisi sosednje države se konkurenčno bojujejo tako hudo, da njihov boj pljuska tudi k nam.

Konkurenca prinaša napredek. Nov dnevni časopis Österreich je bralcem na voljo po nizki ceni, prav v mestu pa tudi brezplačno. Časopis je hkrati tudi revija, izdelan z modernim multimedijem redakcijskim sistemom in tiskan na kombiniranih rotacijah. Na Dunaju so v praksi prikazali tudi tisk časopisa z UV-barvami, kar je v primerjavi s klasičnim vročim sušenjem napredek ali pa tudi ne. Sejem je bil poln ljudi. Vabilo, ki ga je podpisal direktor nam poznane založbe Styria, je obljubljalo svetlo prihodnost in razcvet.

Moj vtis je bil povsem drugačen. Obisk sejma pa namenjen predvsem iskanju poti iz težav. V svetu narašča število dnevnih časopisov; v zadnjih petih letih jih je kar za 17 odstotkov več. Tudi naklade rastejo, v Evropi za manj kot odstotek. Rezultati pa ne. Gospodarski napredek časopisov se kaže predvsem kot nadpovprečna rast vrednosti podjetij in cena, ki se dosega pri prodaji ali prevzemu. Globalnost se širi podobno kot pri papirničarjih.

Razvojne ustanove, namenjene časopisom in tiskarstvu, danes ne delajo projektov za založnike. Naši prijatelji s Finske razvijajo za Nokio in Telekom. Časopisi ne potrebujejo več razvoja. Papirničarji so spoznali, da jim je povečana poraba zaradi brezplačnih časopisov prej škodovala kot koristila. Brezplačniki niso inovacija izdelka, temveč jemljejo denar obstoječim, tako da papirničarji kljub povečanim količinam zaslužijo enako. Internetne izdaje so perverzno prostuiranje brezplačnih vsebin, ki jih nihče ne ceni. Le iskalniki pridobivajo obisk in posel. To so samo nekatere ugotovitve, ki jih je bilo slišati pri naših znanih dobaviteljih, kolegih in razvojnikih.

Zanimive pa so raziskave dveh ameriških inštitucij, objavil jih je MAN, ki ugotavljata veliko prednost tiskanih medijev pred drugimi, ki se kaže v zaupanju v verodostojnost informacij. To je še celo pri mladih večje kot pri starejših. Učinkovitost pisane besede ima še vedno prednost pred zvočno in slikovno informacijo. Res da človek drugi dve sprejema z veliko lahkoto, pri branju pa je njegov proces sprejemanja povezan z neposrednim zanimanjem. Prav ta značilnost pisane besede nam, Gutenbergovim naslednikom, daje upanje, da ta civilizacija še ni odkrila boljšega komunikacijskega orodja, kot je črka. Črka, beseda, stavek ... knjiga, časopis so nenadomestljivi človekovi pripomočki za življenje.

Ivo Oman





## Katera struktura? Kakšna belina? Kolikšna teža?

*Različice struktur, gramatur in odtenkov posamičnih papirjev so že tako minimalne, da razliko opazijo le še profesionalci!*

Kot vodilni distributer papirja in papirju dopolnilnih proizvodov za grafični in pisarniški trg zagotavljamo celovito ponudbo najboljših evropskih in svetovnih značk papirjev. Hkrati se odlikujemo po izvrstni storitvi, napisani na kožo vsaki posamični stranki.



Osnovne prvine tiskarskega procesa so tiskarska barva, tiskovni material, tiskarski stroj in tiskovna forma. Tehnologija, metode in postopki, ki jih uporabljamo, da bi iz tiskarskih prvin nastal odtis, so **tiskarske tehnike**.

Ker so tiskovne forme analogne (mehanične) ali digitalne (numerične), tudi tiskarske tehnike lahko delimo na ti dve veliki skupini, vendar delitev ni skladna s standardom ISO 12637-1. Ta standard uradno ne pozna izraza tiskarska tehnika (čeprav v besedilu omenja *printing process/method*), marveč govori zgolj o delitvi tiskanja: tiskanje s formami (*forme-based printing*), tiskanje brez form (*formless printing*), tiskanje brez tiskarskih barv (*inkless printing*), kamor sodi na primer fotografski tisk, tj. razmnoževanje fotografij. Delitev temelji na izrazu forma (*forme*), ki je rezerviran zgolj za mehanično orodje, in ne označuje numeričnih podatkov v spominu procesnega računalnika, ki tudi omogočajo tiskanje. Delitev tiskanja po standardu ISO 12637-1 ponazarja slika 1. Izrazoslovje za digitalno tiskanje je zelo sodobno, za analogno pa zastarelo bolj, kot bi smelo biti, zato ga v celoti ne moremo in ne smemo privzeti brez pomislekov.

## ANALOGNE TISKARSKE TEHNIKE

Razlikujejo se po obliki in značilnosti tiskovnih površin in po tem, kako se tiskarska barva prenaša na tiskovni material.

Glede na to, kako so na tiskovni formi zgrajene tiskovne površine in kakšne lastnosti imajo, lo-

# DIGITALNI TISK DANES

čimo: visoki, globoki, ploski in prepustni tisk. Po izrazoslovju ISO jim ustrezajo *relief*, *planographic*, *recess* in *permeographic printing*.

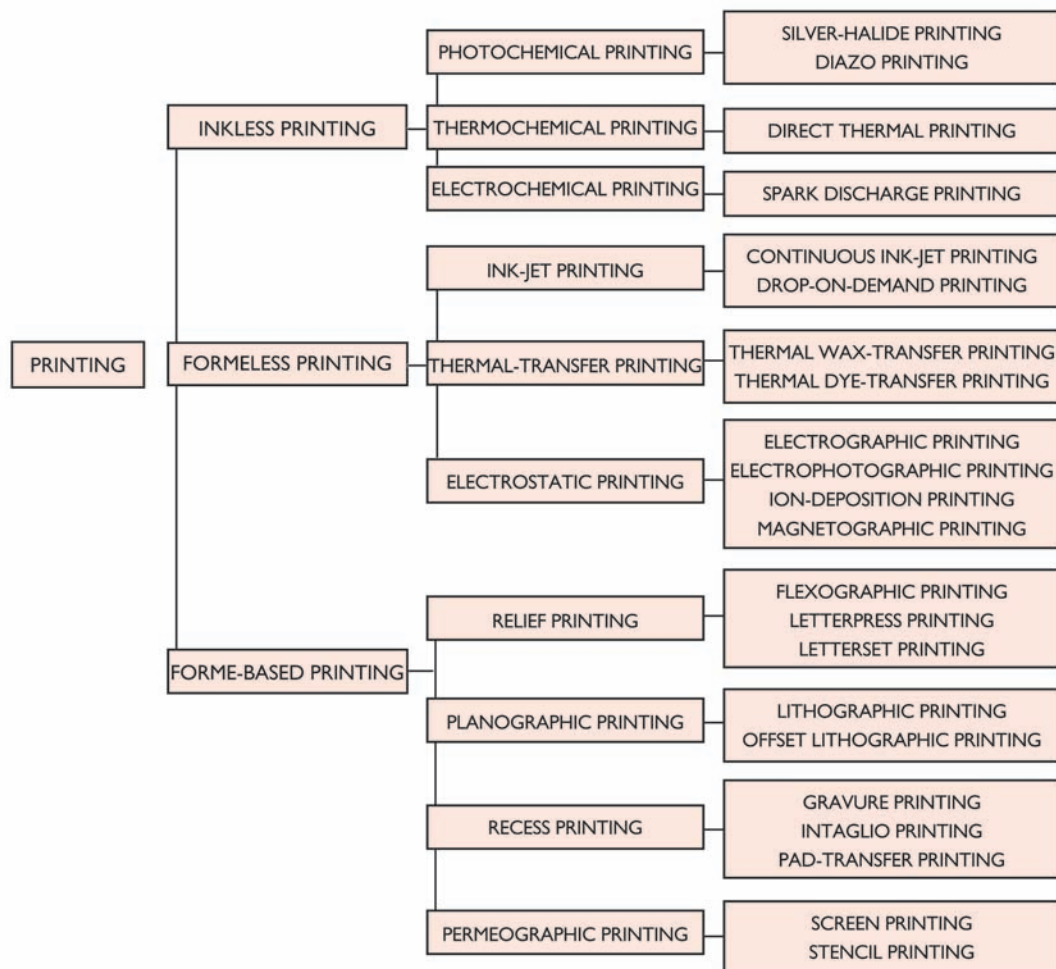
Glede na to, kako se tiskarska barva s tiskovnih površin prenaša na tiskovni material, ločimo **neposredne** in **posredne** tehnike tiska. Če se tiskarska barva prenaša tako, da se tiskovna forma pri tem dotika tiskovnega materiala, govorimo o neposrednih tehnikah tiska. Če pa tiskovna forma s tiskovnim materialom ne pride v stik in se prenaša nanj s kakšnim posrednikom, govorimo o posrednih tehnikah tiska. Blokovna

shema na sliki 2 kaže, da so lahko vse neposredne tiskarske tehnike načeloma tudi posredne. Pri tem se bistveno spremeni pot tiskarske barve, torej konstrukcija tiskarskega stroja, prilagoditi pa moramo tudi tiskovno formo: tiskovne površine morajo biti pri neposrednem tiskanju obrnjene stransko nepravilno (zrcalno), pri posrednem pa stransko pravilno.

Ploski tisk z vlaženjem (mokri ploski tisk) standard ISO 12637-1 definira kot litografski tisk (*lithographic printing*) s tiskovno formo, na kateri so oleofilne tiskovne površine, ki spreje-

majo tiskarsko barvo, in oleofobne, ki jo odbijajo in s tem na tiskovnem materialu reproducirajo podobe. Definicija in ime sta, žal, popolnoma zastarela. Ime zato, ker je litografija ploski tisk s kamnitimi tiskovnimi formami. V grščini *lithos* pomeni kamen. Litografija se danes uporablja izključno v umetniški grafiki.

Posredni ploski tisk z vlaženjem ali brez njega standard ISO definira kot ofsetni litografski tisk (*offset lithographic printing*), pri katerem se podobe na tiskovni material reproducirajo posredno. Tudi ta pojem je sporen in zastarel.



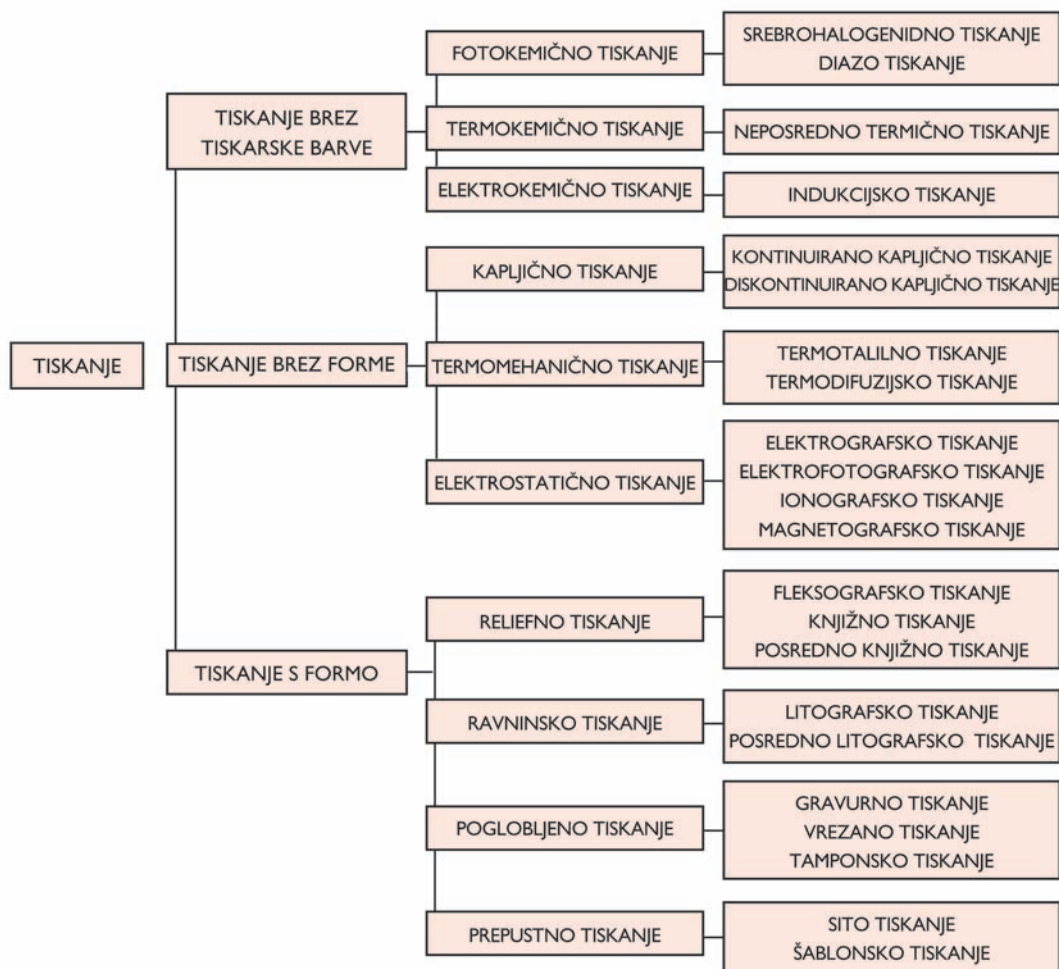
Desno na obeh straneh slika 1. Delitev tiskanja po standardu ISO 12637-1 Graphic technology – Vocabulary – Part 1: Fundamental terms, First edition 2006-02-01.



## ANALOGNE TISKARSKE TEHNIKE

|                       |                             |   |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| <b>VISOKI TISK</b>    | FLEKSOTISK                  | <b>Neposredni</b><br>...  |
|                       | KNJIGOTISK                  | <b>Neposredni</b><br>Posredni (letterset)                           |
| <b>GLOBOKI TISK</b>   | RASTRSKI (gravure)          | <b>Neposredni</b><br>Posredni                                       |
|                       | LINIJSKI – ČRTNI (intaglio) | <b>Neposredni</b><br><b>Posredni</b> (pad transfer, tamponski tisk) |
| <b>PLOSKI TISK</b>    | Z VLAŽENJEM                 | <b>Posredni – ofsetni tisk</b><br>Neposredni                        |
|                       | BREZ VLAŽENJA               | <b>Posredni – suhi ofsetni tisk</b><br>Neposredni                   |
| <b>PREPUSTNI TISK</b> | SITOTISK                    | <b>Neposredni</b><br>Posredni                                       |
|                       | CIKLOSTIL                   | <b>Neposredni</b><br>Posredni                                       |

Slika 2. Delitev analognih tiskarskih tehnik. Načeloma je lahko vsaka od njih posredna ali neposredna. Poudarjeno označene so najbolj razširjene in prevladujejo pri uporabi.

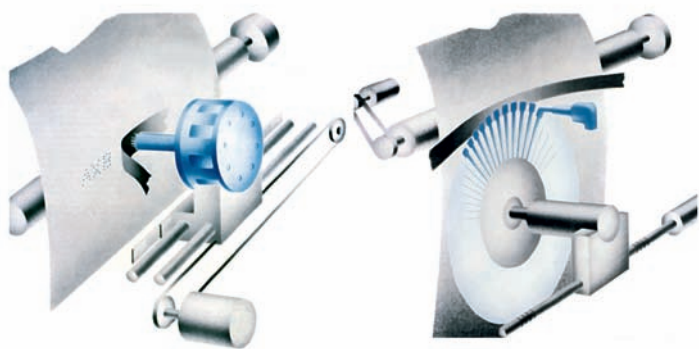


## DIGITALNE TISKARSKE TEHNIKE

Visoki, globoki, ploski in prepustni tisk so tiskarske tehnike, ki vse od nastanka uporabljajo mehanično orodje za tiskanje, 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; z njimi neposredno upravljajo izdelavo odtisa, tj. nanašanje tiskarske barve ali črnila na tiskovni material. Podatke v spominu zato odčitajo za vsak odtis na novo, tolikokrat, kolikor določa želena naklada. Podatki se lahko tudi spreminjajo, kar pomeni, da odtisi naklade niso več nujno enaki.

Tako kot mora analogni tiskarski stroj pred vsakim odtisom tiskovno formo nabarvati s tiskarsko barvo, mora digitalni odčitati podatke (bitmapo) v dinamičnem spominu za neposredno ali posredno upravljanje nabarvanja odtisa z njimi.

Ko govorimo digitalnih tiskarskih tehnikah, moramo vedeti, da matričnih in marjetičnih tiskalnikov (bolje pisalnikov) ne štejemo sem; slika 3. Pisalnike so uporabljali predvsem za boljše komuniciranje z računalnikom in so pravzaprav digitalizirani pisalni stroji. Znake na papirju oblikujejo v pravokotni matrici razporejene iglice, ki glede na želeni znak in numerično kodo udarijo ob načrtnjen pisalni trak, tako da se na papir preslika njihova trenutna razporeditev. Matrične tiskalnike so večinoma nadomestili tiskalniki na podlagi elektrografije. Tu se podobe znakov na papir prenašajo brez udarjanja po kakršnih koli tiskovnih elementih, zato se jih je



Slika 3. Delovanje matričnega in marjetičnega pisalnika temelji na udarjanju iglic oz. matric s črkami ob pisalni trak.

v anglo-ameriškem govornem prostoru prišla kratica NIP: *non impact printing technologies*, v dobesednem prevodu tiskarske tehnologije brez udarjanja (tudi trčenja, trkanja). Literatura razlaga NIP kot tiskarsko tehnologijo brez tiskarske plošče (ta je sicer podlaga za izdelavo analogne tiskovne forme), kar je sprejemljivo, napačno pa je mnenje, da so to tiskarske tehnike brez tiskovne forme. Nobena tiskarska tehnika

ne more delovati brez tiskovne forme, lahko pa je nevidna, numerična oziroma digitalna. Razvrstitev digitalnih tehnik tiskanja ponazarja slika 4.

### 1 Elektrostatični tisk

Elektrostatične tehnike tiska temeljijo na elektrostatično nabitih upodobitvenih nosilcih ali posebej premazanih tiskovnih materialih, na katerih nastane

najprej elektrostatična latentna slika, ki postane vidna zaradi primernega elektrofotografskega, ionografskega ali magnetografskega procesiranja.

Upodobitveni nosilec (*image carrier*) je fizični medij za prenašanje vizualnih sporočil, ki jih je treba natisniti. V tem smislu so upodobitveni nosilci tiskovne forme, elektrofotografske plošče, filmi, skratka vsi mehanski in elektronski mediji, ki jih uporabljamo za upodabljanje in nastanek odtisa.

#### 1.1 Elektrofotografski tisk

Elektrofotografski tisk uporablja fotoprevodne, elektrostatično nabite upodobitvene nosilce, v katerih nastane latentna slika analogno projiciranih ali digitalno eksponiranih tiskovnih elementov. Latentna slika postane

vidna po obdelavi z elektrofotografsko barvo (tonerjem), ki se prenese in zatali na tiskovnem materialu.

Namesto da površino polvodniškega valja razelektri projicirana fotografska slika (to se dogaja pri fotomehničnem fotokopiranju, zato ime elektrofotografija), se uporablja računalniško voden laserski žarek, ki na njem osvetljuje (*elementarne*) *rastrske točke* tiskovine; slika 5.

Za osvetljevanje elementarnih točk na polvodniškem valju (so) se uporabljajo tri metode: z laserskim žarkom helij-neon (633 nm) ali argon-ion, z lasersko diodo in s svetlečimi se diodami LED (Light Emitting Diode); sliki 6 in 7.

Ko še ni bilo svetlečih diod LED in so za upodabljanje uporabljali izključno laserski žarek, se je ta tehnika imenovala laserski tisk. Ker se zdaj uporabljajo predvsem svetleče diode LED, razvijajo pa tudi nove metode, je bolj smiselno ime elektrofotografija; bistveno je namreč točkovno upodabljanje slike na polvodniškem elektrofotografskem bobnu. Prvi laserski tiskalnik je leta 1973 zgradil Xerox. Zasnovali so ga na patentiranem in tedaj najbolj uveljavljenem postopku za suho fotokopiranje – kserografiji.

Pri elektrofotografskem tisku naletimo na dva pojma, ki ju je treba še posebej dobro razumeti. To sta (*elementarna*) *rastrska točka* in *naslovna ločljivost*. Zaradi vsesplošne zmede s tem izrazjem spodnji povzetek.

- Angleški izraz POINT pomeni: konica, bodica, ost (svinčnika); angleški izraz DOT pa pomeni: pika, pikica, madež, točka.

- Slovenski izraz TOČKA prevajamo v angleščino kot point,

| DIGITALNE TISKARSKÉ TEHNIKE |                                     |   |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| ELEKTROSTATIČNI TISK        | ELEKTROFOTOGRAFSKI                  | Suhi toner<br>Mokri toner<br><b>Posredni z elektrobarvo</b> ,<br>tj. digitalni ofsetni tisk |
|                             | IONOGRAFSKI                         | Suhi toner<br>Mokri toner<br>Elektrokoagulacija   |
|                             | MAGNETOGRAFSKI<br>ELEKTROGRAFSKI    | ...<br>Elkografija  |
| TERMOMEHANIČNI              | TERMOTALILNI<br>TERMODIFUZIONI      | S tiskarskimi voski<br>S sublimacijo barvil   |
| KAPLJIČNI                   | KONTINUIRANI<br>DISKONTINUIRANI DoD | <b>Termični</b><br><b>Piezo-električni</b><br><b>Trdočrnilni</b>                            |
| ELEKTROKEMIČNI              | INDUKCIJSKI                         | Elektrografski  |
| TERMOKEMIČNI                | TERMIČNI                            | Neposredni  |
| FOTOKEMIČNI                 | SREBROHALOGENIDNI<br>DIAZO          | Fotografski<br>...  |

Slika 4. Digitalne tehnike tiska imajo tiskovno formo v obliki numeričnih podatkov v spominu računalnika, s katerimi stroj vodi nanašanje tiskarske barve ali črnila na tiskovni material. Tudi digitalne tiskarske tehnike so bodisi neposredne bodisi posredne. Najbolj razširjene so izpisane s poudarjenim besedilom.







Vsak kupec je drugačen.



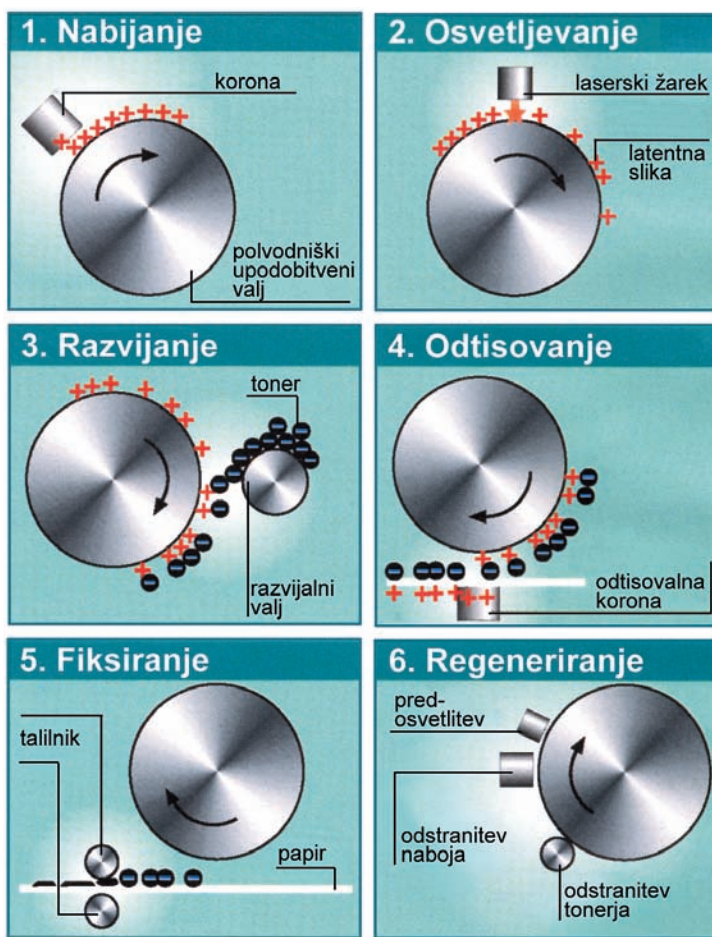
Alpe papir d.o.o. • Letališka cesta 16 • 1122 Ljubljana • Tel. +386 1 546 64 50 • Faks +386 1 546 64 98 • info@alpepapir.si • www.alpepapir.si  
PE Maribor • Špelina ulica 1 • 2000 Maribor • Tel. +386 2 426 11 16 • Faks +386 2 426 11 17 • info@alpepapir.si • www.alpepapir.si



The answer.

[www.hellopaper.com](http://www.hellopaper.com)





Slika 5. Načela elektrofotografije oziroma kserografije sodijo v trideseta leta 20. stoletja. Sprva so bila osnova fotokopiranja, sedaj tudi elektrofotografskega tiska.

1. Elektrostatično nabijanje s korono. Korona je žično navitje, ki ima napetost od 4000 do 7000 V, včasih tudi več in je približno centimeter nad polvodniškim, elektrofotografskim valjem. Ta se po vsej površini nabije bodisi s pozitivnim bodisi z negativnim statičnim nabojem; pač glede na vrsto polprevodne snovi, s katero je oslojen.

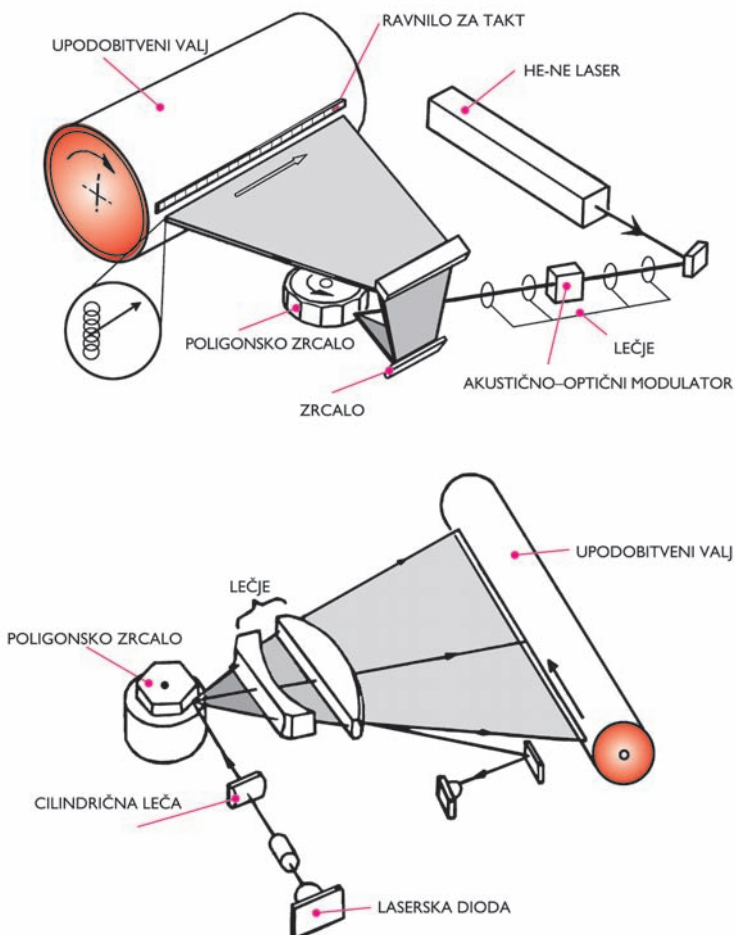
2. Osvetljevanje. Nabiti polprevodnik točkovno osvetlamo s podobo, ki jo želimo reproducirati in razmnožiti. Na vseh osvetljenih mestih se elektrofotografska snov razelektri, ker začne zaradi delovanja svetlobe prevajati električni tok. Pozitivni in negativni naboj se nevtralizirata; pravimo, da naboj odteče. Električna upornost polvodniškega valja po osvetljevanju pade s približno 1000 na vsega 100 omv. Na njegovi površini nastane **latentna elektrostatična slika**.

3. Razvijanje. Pri razvijanju se na latentno elektrostatično sliko prime suh, črn oziroma pigmentiran, elektrostatično nabit prašek – **toner**. Njegov elektrostatični naboj je nasproten naboju v latentni sliki, zato postane vidna.

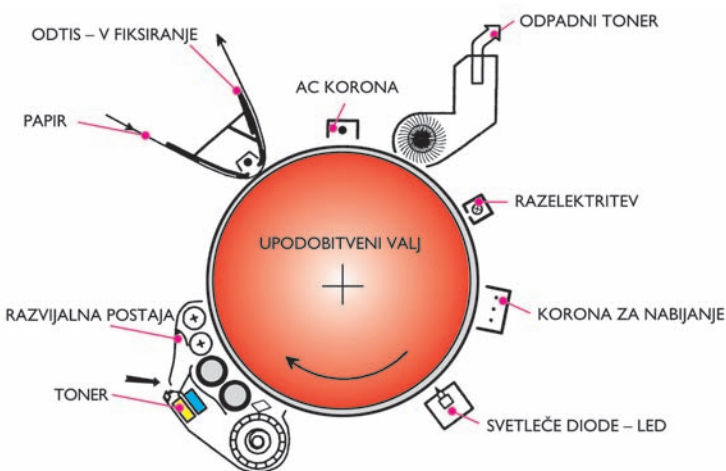
4. Odtisovanje. Ob upodobitvenem valju se vrti pola tiskovnega materiala, ki jo »odtisovalna« korona naelektri z močnim nasprotnim nabojem. Zaradi tega se na papir prenese nasprotno, v tem primeru negativno nabit toner; sestavljajo ga 80–90 odstotkov smole ali voska, 5–10 odstotkov pigmenta in 1–3 odstotke elektroprevodne snovi. Delci tonerja imajo premer 5–15 mikrometrov. Toner se prime na vse površine nasprotnega elektrostatičnega naboja; glede na tehnologijo upodabljanja na tiste, ki so bile (As<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>), ali tiste, ki niso bile osvetljene (OPC: Organic Photo Conductor).

5. Fiksiranje. Toner na poli je neobstoje. Poleg pigmenta je v njem tudi smola, ki jo lahko zelo ogreva fiksirna valja raztalita. Raztaljena smola oblije pigment, ko pa se ohladi, ga fiksira na površini.

6. Regeneriranje. Po odtisovanju je treba z upodobitvenega valja odstraniti morebitne ostanke tonerja in elektrostatično latentno sliko. Z isto latentno sliko namreč ni mogoče izdelati več odtisov; ker električni naboj prehitro slabi, ga ni mogoče uporabljati kot stalno, permanentno tiskovno formo. Opisani proces je treba ponoviti za izdelavo vsakega odtisa.



Slika 6. Kserografska tiskalnica z laserskim žarkom za osvetljevanje polvodniškega valja. Laserski vir (He-Ne ali dioda) sveti kontinuirano, zato se žarek najprej odbije od zrcala, pri prehodu skozi akusto-optični modulator pa se prekinja. Ko ni prekinjen, potuje do vrtečega se poligonskega zrcala, ki ga odklanja po širini vrtečega se polvodniškega valja, kjer drugo za drugo osvetli (**elementarne**) **rastrske točke** odtisa. Vertikalno ločljivost določa pomik polvodniškega bobna, horizontalno pa frekvenca izklapljanja laserskih žarkov.



Slika 7. Dandanes delujejo skoraj vsi elektrofotografski tiskalniki z letvami svetlečih se laserskih diod LED. Te diode so polvodniški elektronski elementi v vrstah. V eni vrsti je glede na izvedbo in ločljivost tiskalnika oziroma tiskarskega stroja od 64 do 128 diod. To zadošča za tipično **naslovno ločljivost** 235 dpc (600 dpi) pri hitrosti tiskanja 100 m/min.



dot, item. Definira ga tudi SSKJ: 1) manjše mesto na površini česa, določeno s svojo funkcijo, lastnostjo; majhno, navadno okroglo mesto na površini česa, narejeno s pritiskom, z dotikom česa ostrega; narisati, vtisniti točko ... 2) Geometrijsko osnovni element premic, daljic, ravnin ...

▪ Slovenski izraz PIKA prevajamo v angleščino kot full stop, period; dot, point; decimalna pika je decimal point. SSKJ o piki pravi: 1) majhno okroglo mesto, ki ima drugačno barvo ali videz kot druga površina ... 2) grafično znamenje kot sestavina nekaterih črk, števil ... ločilo ...

Piko, ki je ločilo v besedilu, laserski tiskalnik natisne tako, da jo sestavi v programirani kvadratni mreži in na odtisu upodobi iz drobčenih (*elementarnih*) *rastrskih točk* (angl. dots, spots, pogosto tudi device pixels). Kvadratna mreža ima karirasto obliko; vsak kvadrat v njej ima svoj naslov, zato je *naslovna točka*, mreža pa se imenuje *naslovna mreža*. Tisti del mreže, ki se uporabi za upodabljanje enega znaka – v tem primeru pike –, je *elementarni rastrski kvadrat*; vsakemu kvadratu v njem na odtisu ustreza ena (*elementarna*) *rastrska točka*. Izraz *rastrska točka* moramo razlikovati od izraza *rastrska pika*. Eno rastrsko piko tvori več rastrskih točk.

Gostota naslovnih točk v mreži določa ločljivost tiskalnika: bolj drobna je karirasta struktura, manjše so naslovne točke, več elementarnih rastrskih točk se natisne na dolžinsko enoto, višja je **naslovna ločljivost** naprave. Meri se s številom naslovnih točk na dolžinsko enoto **dpc** (dots per cm) ali **dpi** (dots per inch). Naslovna ločljivost zato, ker ni nujno, da tiskalnik ločljivosti 600

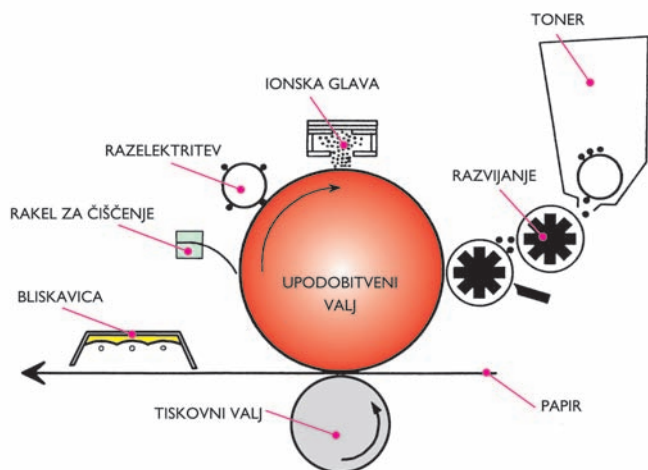
dpi lahko natisne 2,54 centimetra (1 palec) dolgo točkasto črto, na kateri je 300 črnih točk in 300 belih presledkov, torej 300 točkovnih parov. To določa njegova **tiskovna ločljivost**, ki je odvisna tudi od kakovosti materialov in razmer pri tiskanju. Navadno je tiskovna ločljivost veliko manjša od naslovne; v našem primeru okoli 250 točkovnih parov na palec (98 na centimeter). Samo v idealnem primeru je tiskovna ločljivost lahko enaka naslovni.

### 1.2 Ionografski tisk – ionografija

Pri ionografskem tisku digitalni podatki, digitalna tiskovna forma torej, upravljajo roje elektronov in tako na površini dielektričnega upodobitvenega valja tvorijo latentne tiskovne površine. Te postanejo vidne, ko se na tiskovni material prenese in fiksira toner (s hladno fuzijo).

V primerjavi s kserografijo se pri ionografiji latentna elektrostatična slika upodobi neposredno, ne da bi upodobitveni valj najprej elektrostatično nabili, potem pa naboj na mestih prostih površin z osvetljevanjem odstranjevali. Za upodabljanje se uporablja ionska tiskalna glava, za razvijanje ali nabarvanje pa enaki tonerji kot v elektrofotografiji. V tiskalni glavi nastajajo ioni, ki jih krmilna elektroda usmerja na dielektrično (polprevodno) površino ogretega upodobitvenega valja, kjer elektrostatična latentna slika nastane neposredno. Sledi razvijanje s tonerjem, podobno kot pri kserografiji, prenos in fiksiranje pa potekata sočasno; ogret tiskovni valj poskrbi, da se toner prenese in deloma stali na tiskovnem materialu. Ta operacija se imenuje transfiksiranje (*transfixing*), zaključno fiksiranje odtisa opravi

**Osebni stik  
je najpomembnejši.**



Slika 8. Načelo ionografskega tiska – ionografije.

ksenonska bliskavica. Pred upodabljanjem novega odtisa je treba z dielektričnega upodobitvenega valja odstraniti ostanke tonerja in papirnega prahu ter »izrabljeno« elektrostatično latentno sliko. To storita rakelji in izbrisovalnik.

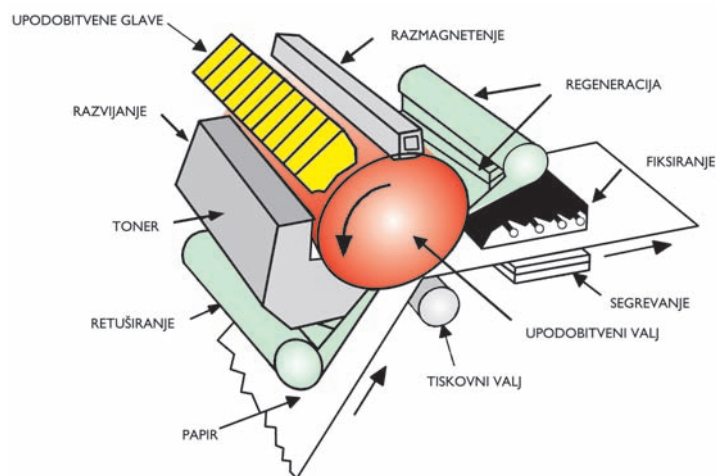
### 1.3 Magnetografski tisk – magnetografija

Pri magnetografiji digitalni podatki upravljajo tiskovne glave; tako na magnetnem bobnu nastanejo latentne tiskovne površine, ki postanejo vidne, ko se z njih na tiskovni material prenese in zatali magnetni toner.

Latentno sliko upodobi na magnetni površini nemagnetnega valja (aluminij ali bron) magnetna pisalna glava. Površina valja je prevlečena s 50-mikrometrskim mehkim magnetnim slojem iz FeNi, nad njim je 25-mikrometrski trdi magnetni sloj iz CoNiP in prav na vrhu še 1-mikrometrski zaščitni sloj iz CrC ali MoC. Upodobitveno glavo tvori več (do 10) modulov; vsak vsebuje 366 elektromagnetov in tako dosežemo ločljivost okoli 240 dpi. Module ob površino valja pritiskajo vzmeti, torej je tiskovna glava v mehničnem stiku s površino upodobitvenega valja. Za razvijanje latentne slike se

uporablja magnetni toner, odvečni toner pa odstrani naprava za retuširanje. Toner se na papir prenaša mehansko. Ker je prenos vsega 60- do 80-odstoten, je treba magnetni valj pred vsakim odtisom očistiti, za kar poskrbi strgal s filcem in magnetnim valjem ali sesalnikom. Latentno magnetno podobo, ki ni več primerna za tiskanje, odstrani posebna glava, ki generira izmenično magnetno polje. Odtis se fiksira s segrevanjem hrbtni strani in IR-obsevanjem tiskovnih površin. Upodobitvena ločljivost magnetografskega tiska je za zdaj omejena s 480 dpi.

Magnetografski tisk je trenutno najhitrejša tiskarska tehnika s suhim tonerjem; dosega do 1500 strani na minuto. Vendar so ma-



Slika 9. Načelo magnetografskega tiska – magnetografije.

gnetni delci v tonerju temni; ni mogoče tiskati osnovnih tiskarskih barv, le črno. Ker je magnetna latentna slika dokaj stabilna, tiskovnih površin na upodobitvenem valju ni treba obnavljati za vsak odtis, ampak le občasno, ko preveč oslabijo.

### 1.4 Elektrografski tisk – elkografija

Digitalni podatki upravljajo elektrolitični postopek, da pride na upodobitvenem valju do koagulacije polimernih tiskarskih barv, ki se nato zaradi pritiska v podobi tiskovnih elementov prenesejo na tiskovni material.

Elkografija je tako zapletena tiskarska tehnika, da podrobna razlaga presega okvir tega članka,

sicer pa v grafični dejavnosti še nima vidnejše vloge. Natančno je opisana v članku [3].

## 2 Kapljični tisk

Pri kapljičnem tisku (*Ink-jet printing*) digitalni podatki (digitalna tiskovna forma) upravljajo tok mikroskopsko majhnih kapljic tiskarskega črnila; tiskovne površine se neposredno upodobijo na tiskovnem materialu. Digitalni podatki upravljajo bodisi neprekinjeni (*continuous*) bodisi prekinjeni tok kapljic (*drop-on demand*) s termično ali piezoelektrično tehnologijo.

Kapljični tisk so uporabljali že v petdesetih letih 20. stoletja; zlasti za enostavne sisteme za označevanje, naslavljanje in etiketira-

| TEHNIKE KAPLJIČNEGA TISKA |                   |                                     |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| NEPREKINJENI TOK          | BINARNI ODKLON    | Tiskarsko črnilo                    |
|                           | VARIABILNI ODKLON | Tiskarsko črnilo                    |
| PREKINJENI TOK (DoD)      | TERMIČNI          | Tiskarsko črnilo                    |
|                           | PIEZOELEKTRIČNI   | Tiskarsko črnilo<br>Tiskarski vosek |
|                           | ELEKTROSTATIČNI   | Tiskarsko črnilo<br>Tiskarski vosek |

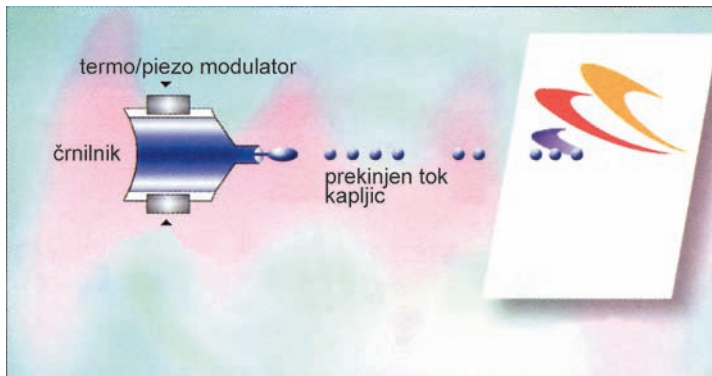
Slika 10. Tehnike kapljičnega tiska.



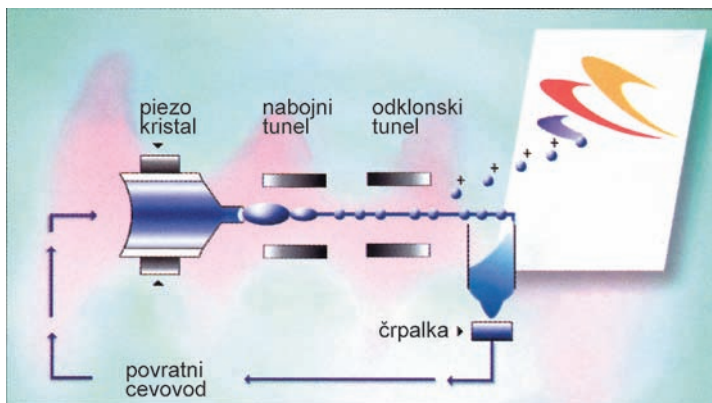
nje. Šele konec osemdesetih let so razvili bolj vsestranske tiskalnice (osebna in pisarniška uporaba), velikoformatne in proizvodne tiskarske stroje. Tiskalniki delujejo večinoma po načelu prekinjenega, diskontinuiranega toka kapljic (*drop on demand ink jet* – *DOD*), tiskarski stroji pa po

načelu neprekinjenega, kontinuiranega toka kapljic (neprekinjeni tok kapljic – *continuous ink jet*). V okviru teh dveh načel so razvili različne tehnike tiskanja; pregled najpomembnejših prikazuje blokovna shema na sliki 10.

Načelo kapljičnega tiska s prekinjenim (diskontinuiranim,



Slika 11. Kapljični tisk s prekinjenim tokom kapljic. Diskontinuirani kapljični tisk s prekinjenim tokom kapljic po termičnem in piezoelektričnem načelu. V obeh primerih se tiskalna glava najprej postavi na določeno lokacijo in šele nato na tiskovni material »izstrelí« kapljico črnila. Ena kapljica ustreza elementarni točki, najmanjši tiskovni površini, ki jo je treba pri tisku dovolj natančno upravljati in nadzirati. Velikost kapljice po drugi strani določa ločljivost tiskalnika. S termičnim načelom so doslej dosegli naslovno ločljivost 1200 dpi, s piezo pa 1440 dpi.



Slika 12. Kapljični tisk z neprekinjenim tokom kapljic. Kontinuirani kapljični tisk z neprekinjenim tokom kapljic. Tiskarsko črnilo je v črnilniku. Od tam ga v tiskalno glavo črpa visokotlačna črpalka. Tlak v tiskalni glavi znaša do 30 barov; zaradi delovanja piezoelektričnega modulatorja (kristala) se periodično spreminja (1 MHz, kar je stokrat več kot pri tiskalnikih s prekinjenim tokom), tako da skozi šobo izhaja neprekinjen curek enako velikih, enakomerno oddaljenih kapljic definirane prostornine. Kapljice so po izhodu iz šobe električno nevtralne, ko letijo skozi nabojni tunel, pa se opremijo z električnim nabojem. Pri **binarnem odklonu** modulator dodeli ustrezen naboj samo nekaterim od njih. Tiste, ki niso nabite, ne spremenijo smeri in potiskajo ustrezno mesto na odtisu, nabite pa se v odklonskem tunelu odklonijo in ujamejo v lovilnik. Ta jih po povratnem cevovodu vrne v črnilnik, medtem ko ostane ustrezno mesto na tiskovnem materialu nepotiskano. Pri **variabilnem odklonu** se kapljice opremijo z različnimi (16 do 32) naboji, zato lahko ponovljivo potiskajo 16 do 32 različnih mest odtisa; tiste brez naboja se vrnejo v črnilnik. Tiskarska črnila za kontinuirani kapljični tisk temeljijo bodisi na vodni bodisi na organski osnovi, zato morajo biti izbrani tudi temu primerni tiskovni materiali. Ta tehnika je bolj natančna in hitrejša kot kapljični tisk s prekinjenim tokom, zato pa precej manj gospodarna.

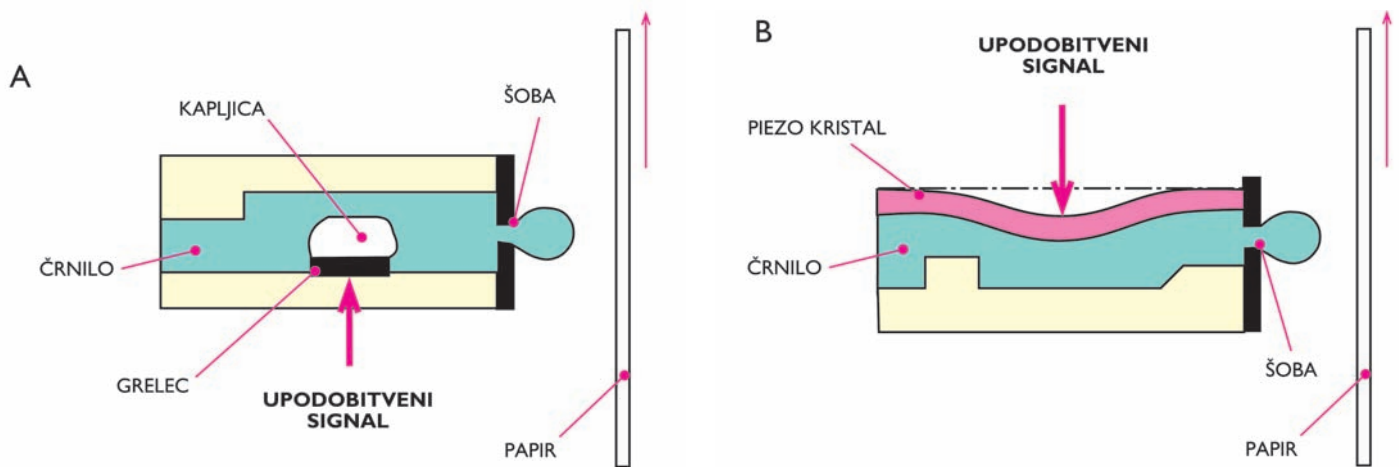
print media messe  
**drupa**  
world market print  
media, publishing &  
converting

**Neposredna doživetja  
zlezejo pod kožo ...**

**one world - one drupa**  
may 29 - june 11, 2008  
düsseldorf, germany  
[www.drupa.com](http://www.drupa.com)

Generalno predstavništvo  
Messe Düsseldorf za Slovenijo,  
Bosno in Hercegovino,  
ter Makedonijo  
BRANDT d.o.o.  
Reljkovičeva 2,  
HR-10000 ZAGREB  
tel: 01/3770-333  
fax: 01/3702-173  
[brandt@inet.hr](mailto:brandt@inet.hr)

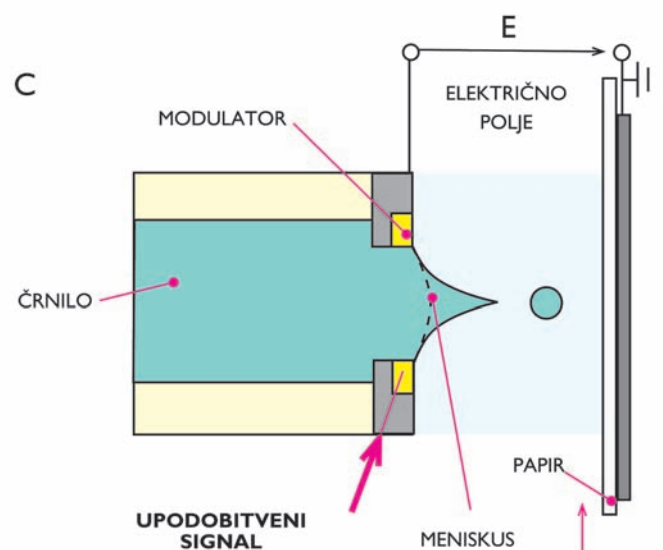
**Messe  
Düsseldorf**



Slika 13. Načela kapljičnega tiska s prekinjenim tokom kapljic: A) termično, B) piezoelektrično, C) elektrostatično. Pri termičnem načelu kapljico skozi šobo »izstrelijo« toplota, ki črnilo v tiskalni glavi segreje do 300 °C. Zaradi trenutne termične (10 do 20 mikrosekund) spremembe najprej nastane zračni mehurček (bubble), ki močno poveča tlak v šobi. Ko ta preseže določeno raven (zračni tlak zunaj šobe), se mora delež črnila iz šobe izstreliti v obliki kapljice. Hitrost kapljice, ki zapusti šobo, je več kot 700 km/h! Tisti hip, ko kapljica zapusti šobo, nastane tam podtlak, ki v šobo posrka novo črnilo iz črnilnika. Zdaj se vse lahko začne znova. Grelec je nameščen pod šobo ali nad njo, uporabna so samo črnila na vodni osnovi, na tiskovni material pa prileti segreta kapljica. Najbolj zmogljivi tiskalniki po termičnem načelu lahko »izstrelijo« do 8000 kapljic na sekundo (8000 kHz). Ta frekvenca določa tiskovno hitrost.

Pri piezoelektričnem načelu kapljičnega tiska je v tiskalni glavi tik pred šobo vgrajen piezokristal, ki se zaradi električne napetosti deformira (izboči), podobno kot membrana v zvočniku. Izbočen piezokristal močno poveča tlak v kapilari, tako da šoba »izstrelijo« kapljico črnila. Glede na namestitev in raztezanje piezokeramičnih elementov ločimo upogibne, strižne in tlačne tiskalne glave. Na tiskovni material prileti hladna kapljica črnila na oljni, polimerizacijski, redkeje na vodni osnovi. Njegova vpojnost mora biti precizno prilagojena reologiji črnila, sicer se odtis ne posuši ali pa nastanejo madeži (motling).

Pri elektrostatičnem načelu se med tiskovnimi šobami in tiskovnim materialom tvori električno polje, ki ga modulira upodobitveni signal, tako da kapljico dobesedno »posesa« iz šobe. Obstaja več izvedb, tehnologija pa se še razvija. Poročajo tudi o ultrazvočnih tehnologijah za proizvodnjo kapljic.



*drop-on-demand*) tokom kapljic ponazarja slika 11, z neprekinjenim (kontinuiranim) pa slika 12.

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 glava kapljice proizvaja s stalno časovno frekvenco, a se le nekatere odklonijo tako, da na papirju upodobijo želeno sporočilo.

Tehnike kapljičnega tiska s prekinjenim tokom kapljic delimo glede na to, kako tiskalna glava proizvaja kapljice. Pri termičnem načelu jih proizvaja toplota, pri piezoelektričnem krčenje šobe, pri elektrostatičnem pa elektri-

no polje med tiskalno šobo in tiskovnim materialom; slika 13.

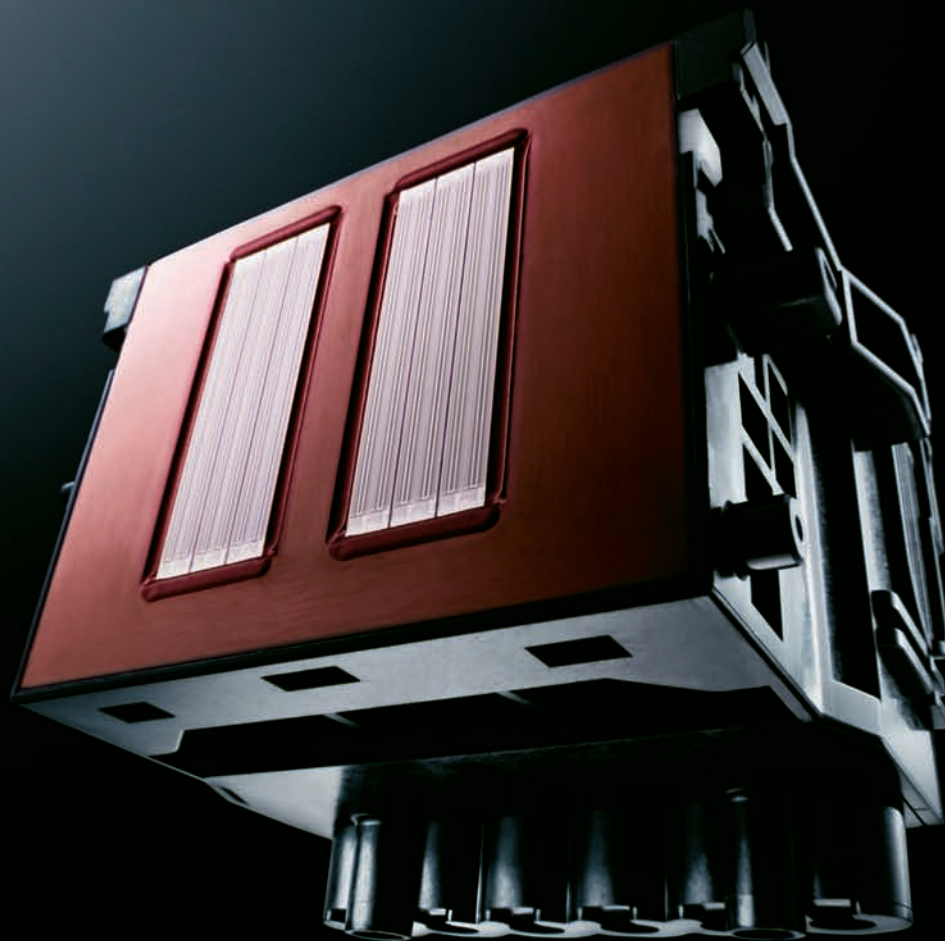
Kapljični tisk z neprekinjenim tokom kapljic temelji bodisi na binarnem bodisi na variabilnem odklanjanju. Pri binarnem odklonu kapljice brez naboja prispejo do tiskovnega materiala, kapljice z nabojem pa se zaradi odklona v električnem polju vrnejo v črnilnik. Pri variabilnem odklonu se kapljice v nabojnem tunelu opremijo z različnimi naboji, v električnem polju pa odklanjajo v različnih smereh, tako da obarvajo različna mesta tiskovnega materiala.

Za upodabljanje tiskovnih površin uporablja termični kapljični tisk tiskarska črnila z barvili na

vodni osnovi, piezo, tisti z neprekinjenim curkom, pa tiskarska črnila na osnovi drugih (organskih) topil. Naravi tiskarskega črnila mora biti prilagojena narava tiskovnega materiala. Če gre za črnila na vodni osnovi (termični kapljični tisk), mora biti njihova površina hidrofilna/oleofobna in ne preveč porozna, da se kapljice ne razlivajo in da nastane oster, jasen odtis. Prav nasprotno je pri piezočrnilih, ki so izdelana na osnovi organskih snovi (dietilen glikol). Površina tiskovnega materiala mora biti tu oleofilna/hydrofobna. To je vzrok, da tiskovnih materialov, ki so pripravljene za termično tehnologijo kapljičnega tiska, ne moremo tiskati s

piezotehnologijo (ali pa so rezultati slabi). To še zlasti velja za sijajno premazane papirje (kapljice se na površini razlivajo, še preden penetrirajo v notranjost), manj zadreg pa je pri motno premazanih papirjih; njihova površina je ravna in mikrohrapava, razmerno kapilarna, zato se kapljice tam ne morejo razlivati.

Vse bolj pogosti so primeri tiskanja s pigmentiranimi tiskarskimi črnili, pri katerih neobstoječa barvila nadomeščajo pigmenti. Ta tiskarska črnila so po svoji naravi podobna tiskarskim barvam za fleksno- in globoki tisk. Delci pigmenta v tiskarskem črnilu za kapljični tisk ne smejo biti večji kot mikrometer, ker se si-



## Ko bi le lahko pogledali v naše glave

Znotraj vsake tiskalniške glave v izdelkih imagePROGRAF je več kot 30 let Canonovih izkušenj z brizgalno tehnologijo Bubblejet, kar zagotavlja izjemno kakovost in storilnost.

V novih tiskalnikih velikega formata imagePROGRAF iPF8000S in iPF9000S se nahaja 8-barvni sistem pigmentnih črnih LUCIA, ki omogoča obstojen izpis pri hitrosti 37,4 m/h.

Skupaj s Canonovim orodjem za kalibracijo barv zagotavljata tiskalnika dosledno kakovost izpisov na številnih medijih, ki se v popolnosti ujemajo od tiskalnika do tiskalnika.

Zahvaljujoč Canonovi tehnologiji je mogoče med izpisovanjem zamenjati posode s črnilom, ne da bi prekinjali proces tiskanja.

Za učinkovito in donosno tiskanje velikih formatov obiščite <http://www.canon.si/lfp> ali pokličite + 386 1 5308 710.

you can  
**Canon**



imagePROGRAF



cer zamašijo šobe v tiskalni glavi. Pigmentirana črnila se veliko manj ali skoraj ne vpijajo v papir, zato lahko tiskamo skoraj na vsak tiskovni material (po zagotovilih proizvajalcev), vendar pa morajo biti tiskovne šobe v glavi prilagajene velikosti pigmentnih delcev, ki je lahko različna. Pigmentirana tiskarska črnila za kapljični tisk zaradi svoje narave zagotavljajo večjo obstojnost odtisov.

Tretja vrsta tiskarskih barv za kapljični tisk so tiskarski voski oziroma taljiva črnila. Uporabljajo se predvsem pri kapljičnem tisku s prekinjenim tokom. Čeprav se pri tem tisku bistveno razlikuje le vrsta tiskarske barve, se je postopka oprijelo ime *trdočrnilni kapljični tisk (hot-melt ink jet)*; ta je neposredni ali posredni in se uporablja predvsem za tiskanje velikih plakatov.

Naslovno ločljivost kapljičnega tiskalnika določa prostornina (velikost) kapljice, to pa premer šobe. Za 14-pikolitrsko kapljico imajo šobe premer 30 mikrometrov, za 10 pl 20, za 2 pl pa okoli 10 mikrometrov. Naslovna ločljivost pri 10-pikolitrski kapljici je 2450 dpi oz. ravno 100 na milimeter (1000 dpc). Tiskalnik seveda nikakor ne more natisniti 50 linijskih parov na milimeter, zato je pomembna njegova upodobitvena oz. tiskovna ločljivost; ta je odvisna tudi od kakovosti tiskovnega materiala.

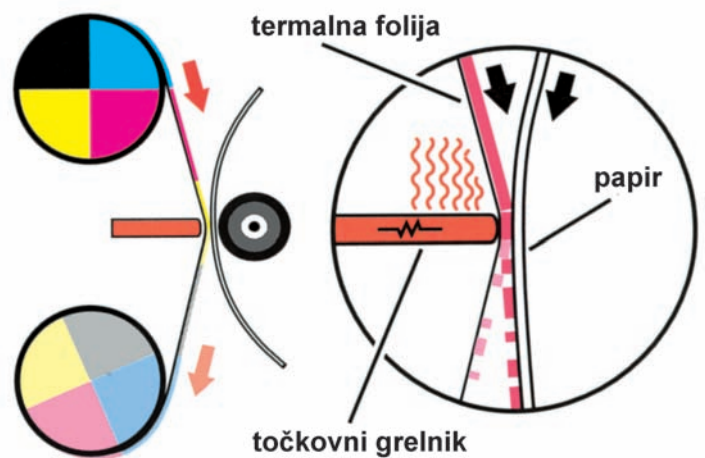
### 2.3 Termomehanični tisk

Imenuje se tudi termografija in se deli na termotalilni in termodifuzijski tisk. Prvi uporablja narbarvan tiskovni trak, s katerega se tiskarska barva zaradi učinkovanja toplote in pritiska prenaša na tiskovni material, pri drugi prenašanje temelji na elektroemičnih pojavih, kot sta sublimacija in/ali ablacija. Delovanje ter-

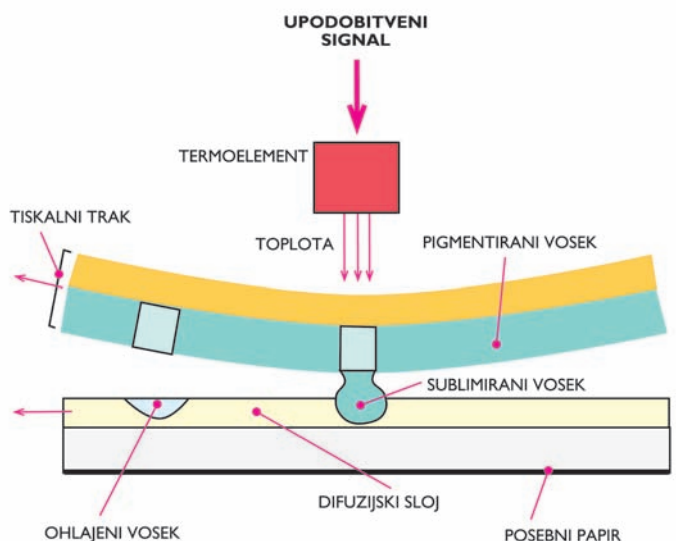
| TEHNIKE TERMOMEHANIČNEGA TISKA |                                       |   |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| TERMOTALILNI                   | BINARNI                               | Konstantna velikost točk<br>Tiskarski vosek |
|                                | VARIABILNI                            | Variabilna velikost točk<br>Tiskarski vosek |
| TERMODIFUZIJSKI                | TERMOSUBLIMACIJSKI<br>TERMOABLACIJSKI | Tiskarsko barvilo<br>Tiskarsko barvilo      |

Slika 14. Pregled termomehaničnih tiskarskih tehnik.

Slika 15. Načela termotalilnega tiskanja. Termalna tiskalna glava točkovno segreva folijo s pigmentiranim voščenim premazom. Tiskovni material se vrti na tiskovnem valju, zato se v uščipu pod tiskalno glavo raztaljene elementarne točke prenašajo na njegovo površino. Takoj po tisku se tam znova zatalijo. Na hrapavem papirju se termalna folija ne prilaga popolnoma površini. Če so vbokline večje od elementarnih točk, nastane močno pikast odtis. Glede tega je ta tehnika zelo podobna klasičnemu knjigotisku. Vrhunsko kakovost lahko dosežemo le na zelo gladkih površinah nizke hrapavosti.



Slika 16. Načela termodifuzijskega, natančneje termosublimacijskega tiska. Odtisnjene elementarne točke so na sredini bolj obarvane kot na robovih. To pogosto daje vtis neostre podobe, zato pa ta tehnika lahko upodablja prave večtonske slike, tako kot globoki tisk. Prenesena količina pigmentiranega voska je soodvisna s temperaturo termoelementov, ki upodabljajo elementarne točke. Vosek se zaradi segrevanja namreč ne raztali, ampak preide iz trdne neposredno v plinasto fazo – zato sublimacija. Nastane nekakšen aerosol, plin z razpršenimi pigmentnimi delci, ki kot dim prodira v površino tiskovnega materiala. Tam zaradi ohlajanja znova preide v trdno fazo, ki veže pigment. Na lokaciji iste elementarne točke se lahko s spreminjajočo se temperaturo upodobijo različna obarvanja, torej tudi različni toni; velikost elementarne točke je med tem konstantna. Termosublimacijski tisk spominja na globoki tisk in je ena redkih tiskarskih tehnik, ki lahko upodablja večtonske slike. Tiskalna glava termosublimacijskega tiskalnika je načeloma prav taka kot pri termotalilnem tiskalniku, omogočati pa mora precizno regulacijo temperature vse do 400 °C za dovolj različnih temperaturnih območij.



motalilnega tiska prikazuje slika 15, termodifuzijskega pa 16.

Termotalilni tisk temelji na taljivi tiskarski barvi, ki jo nosi tiskovna folija v obliki traku ali formata (zgled je delovanje pisalnega stroja). Ko toplota stali tiskarsko barvo, se ta utekočini in zaradi tiskovnega tlaka prenese

na tiskovni material pod njim; tiskovni trak mora biti v stiku s tiskovnim materialom. Izvirno je tehnika binarna, kar pomeni, da se tiskarska barva na foliji tali točkovno in tako tudi prenaša na podlago. Vse elementarne točke na odtisu so enako obarvane in enako velike. Kasneje so razvili

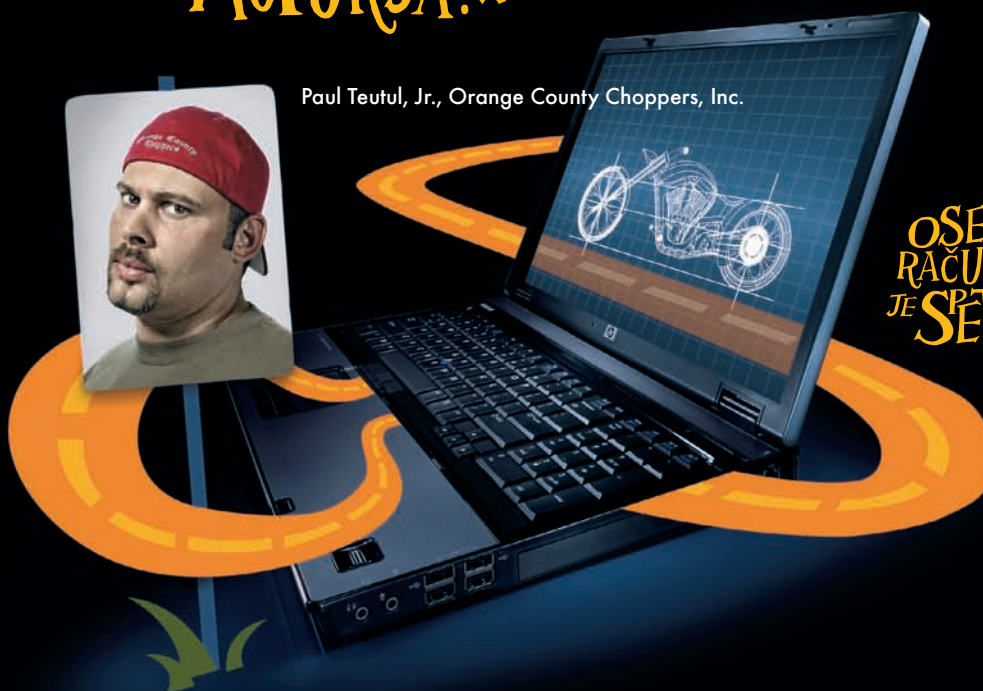
HP priporoča Windows Vista® Business.



Centrino®  
Pro

Core™ 2 Duo  
inside™

# »SEDAJ LAHKO OBLIKUJEM KAR IZ SEDEŽA SVOJEGA NAJLJUBŠEGA MOTORJA.«



Paul Teutul, Jr., Orange County Choppers, Inc.

OSEBNI  
RAČUNALNIK  
JE SPET SAMO  
SEI TVOJ.

Fantje iz podjetja OCC ne sedijo za delovno mizo – zlasti ni glavni oblikovalec Paul Teutul, Jr. Grafična zmogljivost prenosne delovne postaje HP Compaq 8710w s Intel® Centrino® Pro processor technology Paulu omogoča, da lahko oblikuje kjerkoli za katerikoli projekt.

▶ Več informacij o tem, kako v podjetju OCC uporabljajo mobilno delovno postajo HP, poiščite na [HP.COM/SI/PAMETNERESITVE/8710W](http://HP.COM/SI/PAMETNERESITVE/8710W)



Windows Vista  
Business

[HP.COM/SI/PAMETNERESITVE](http://HP.COM/SI/PAMETNERESITVE)

©2007 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Vse pravice pridržane. Celeron, Celeron Inside, Centrino, Centrino Logo, Core Inside, Intel, Intel Logo, Intel Core, Intel Inside, Intel Inside Logo, Intel Viiv, Intel vPro, Itanium, Itanium Inside, Pentium, Pentium Inside, Xeon, and Xeon Inside so blagovne znamke v lasti družbe Intel v ZDA in ostalih državah. Microsoft in Windows sta registrirani blagovni znamki v lasti družbe Microsoft Corporation. Določene funkcije pri izdelkih z operacijskim sistemom Windows Vista zahtevajo napredno ali dodatno strojno opremo. Podrobnosti najdete na spletnem mestu [www.microsoft.com/windowsvista/getready/hardwarereqs](http://www.microsoft.com/windowsvista/getready/hardwarereqs) in <http://www.microsoft.com/windowsvista/getready/capable> ali [www.microsoft.com/windowsvista/getready/capable.msp](http://www.microsoft.com/windowsvista/getready/capable.msp). S pomočjo orodja Windows Vista Upgrade Advisor lahko ugotovite, katere funkcije operacijskega sistema Windows Vista lahko uporabljate v računalniku. Če želite prenesti orodje, obiščite spletno mesto [www.windowsvista.com/upgradeadvisor](http://www.windowsvista.com/upgradeadvisor). Slike so simbolične. Ponudba velja do razprodaje zalog. Za morebitne napake v tisku ne odgovarjamo. Hewlett-Packard d.o.o., Tivolska c.48, 1000 Ljubljana.

tiskalne glave, ki lahko talijo tiskarsko barvo z različnimi temperaturami, tako da se na tiskovni material prenašajo rastrske točke različnih, vsekakor digitalno definiranih velikosti.

To je termotalilni tisk z variabilnimi rastrskimi točkami VDT (*variable dot thermal transfer*); vsekakor eni točki ustreza en grelni element v tiskalni glavi. Navadno so razporejeni v vrsti, tiskalna glava pa ima obliko levice; nameščena je nad vso širino tiskovnega traku.

Najpogostejša oblika termodifuzijskega tiska je termosublimacijski tisk. Pri tem zaradi točkovnega segrevanja tiskarska barva usmerjeno sublimira s tiskovnega traku in prehaja na tiskovni material. Spomnimo se, da je sublimacija izparevanje trdne snovi brez vmesnega utekočinjenja. Ta pojav pri termosublimacijskem tisku ni nujno prisoten, zato je bolj pravilen splošni izraz termodifuzijski tisk. Tiskalna glava je podobna tisti pri termomehničnem tisku, le da se grelni elementi segrevajo na različne temperature, na tiskovni material pa sublimirajo različne količine tiskarske barve oziroma črnila. Zato mora biti tiskovni material posebej pripravljen, premazan s slojem, v katerega lahko prodira (difundira) barvilo ali pigment. Glede na temperaturo grelnega elementa lahko s traku sublimirajo in difundirajo različne količine tiskarske barve in točkovno upodobijo različne tone. Namesto temperature grelnih elementov se pogosto modulira trajanje segrevanja; dlje ko je element segret, več tiskarske barve v določeni točki sublimira, temnejši je njen ton na odtisu. Ne spreminja se velikost elementarnih točk na odtisu, marveč obarvanje, medtem ko je velikost razmeroma konstantna.

■ Termomehnični 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 z variabilno toploto in pritiskom povzročijo, da se tiskarski vosek na premazanem 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 premazanega traku ali lista sublimira na tiskovni material, kjer reproducira podobo tiskovnih površin.

**Marko KUMAR**

VIRI

[1] Marko Kumar  
**Tehnologija grafičnih procesov**  
Center za poklicno izobraževanje  
Republike Slovenije  
Ljubljana 2007

[2] Marko Kumar  
**Dekodifikacija sporočilnega naboja slik**  
Gračar 3/2005, str. 21–30

[3] Marko Kumar  
**Drupa 2000: digitalna evolucija, digitalne tehnike tiska**  
Gračar 6/2000, str. 6–17, 20–32

**NADALJEVANJE  
V ŠTEVILKI 6/2007**

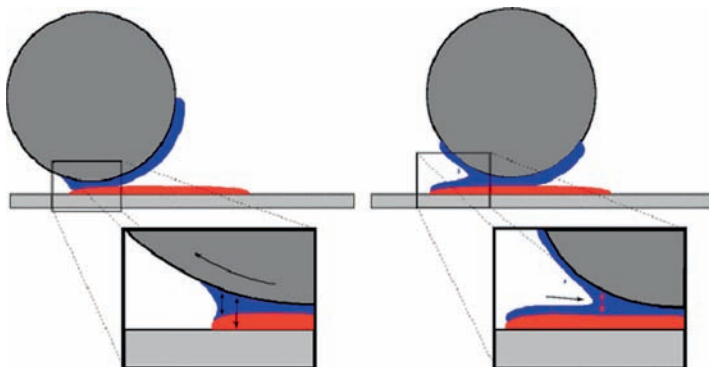
## 1. UVOD

Fleksotisk omogoča tiskanje na različne tiskovne materiale. Živilska industrija je pomembno tržišče, ker je za njene potrebe mogoče tiskati biološko neoporečno, z barvami na vodni osnovi ter med drugim tudi na neporozne materiale. To še posebno velja za tisk na aluminijaste, polietilenske, polipropilenske, poliamidne in poliesterske folije ter na celofan, PVC-folije, metalizirane folije, specialne folije in laminaste. Drugi tiskovni materiali vključujejo darilne ovojnine, kartonsko embalažo, embalažo iz valovitega kartona, barvne kataloge, časopisne priloge, brošure, rokovnike in druge poslovne oblike izdelkov.

Osnovne funkcije embalaže so: fizična in organoleptična zaščita,

ki zagotavlja ohranjanje kakovosti izdelka, predstavitev izdelka, ki izpolnjuje tržne zahteve, komunikacija oziroma obveščanje porabnika o embalaži in nadaljnji poti odpadne embalaže, okolju prijazno in kompatibilno ravnanje z odpadno embalažo ter zagotovitev ravnovesja med ceno in predstavitvijo izdelka. Velik del embalaže, ki pride v stik z živilom, je podvržen termohigrometričnim razmeram, torej spremembam temperature in vlage. Z njimi pa je tesno povezana kemijska in organoleptična neoporečnost embalažnega materiala.

Fleksibilna, gibka embalaža lahko vključuje različne materiale, od papirja do različnih plastičnih materialov, PVC-, polikarbonatnih in PET- ter alufolij in filmov. Predelava gibke embalaže iz plastičnih materialov poteka



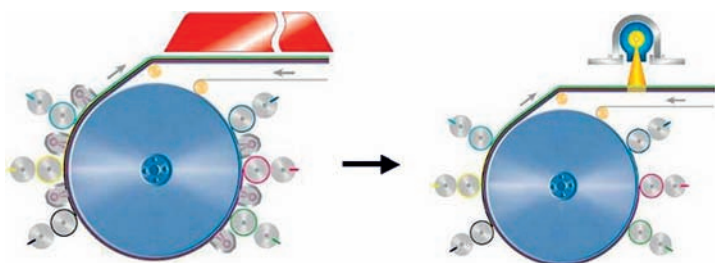
Slika 1. Shematski prikaz tiskanja mokro na mokro.



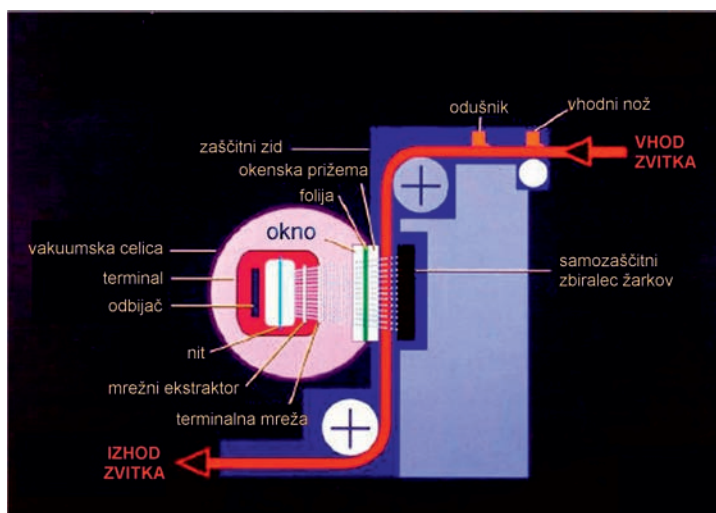
Slika 2. Dodatna naprava za utrjevanje odtisov EB.



# NOVA TEHNOLOGIJA FLEKSOTISKA



Slika 3. Shematski prikaz namestitve naprave za sušenje oz. utrjevanje tiskarske barve na odtisih. Naprava je nameščena takoj za centralnim tiskovnim valjem na izhodu, tako da vmesni sušilniki (leva skica) niso več potrebni.



Slika 4. Delovanja EB-naprave za utrjevanje tiskarske barve na odtisu.

v dveh ali več fazah, in sicer: tiskanje, laminiranje, ki je običajno s plastičnimi ali alufolijami, in/ali lakiranje. V vseh postopkih se običajno uporabljajo topila.

## 1.1 Stanje na področju tiska fleksibilne embalaže

Najpogosteje uporabljene tiskarske tehnike na tovrstnih materialih so flekso- ali globoki tisk, barve, ki se uporabljajo v teh tehnikah tiska, pa so na vodni osnovi ali raztopinske barve (*solvent-base*), odvisno od tehnologije sušenja in namena uporabe končne embalažne enote, torej pakiranju

živilskih izdelkov. Trenutno stanje na tem področju fleksotiska:

- ♦ fleksotiskarske barve so raztopinske (organska topila), s sušenjem – utrjevanjem s toplim zrakom,

- ♦ topila, ki se uporabljajo za uravnavanje viskoznosti, sušenja in kot čistilna sredstva,

- ♦ postopek tiskanja – posamezne fleksotiskarske barve se sušijo na centralnem valju pri temperaturi okrog 60 °C, nato pa trak tiskovnega substrata potuje skozi sušilni kanal, kjer poteka sušenje – utrjevanje tiskarske barve pri temperaturi zraka okrog 106 °C,

- ♦ odvajanje sušilnega zraka (prisotne hlapne komponente iz tiskarskih barv); na vsakem tiskovnem členu in v sušilnem kanalu se odvajajo zrak in hlapne komponente iz tiskarske barve, ki se lahko izpušča v okolje ali pa kroži v sistemu, s čimer se zmanjšujejo toplotne izgube,

- ♦ tiskovni členu se čistijo z recikriranimi toplili,

- ♦ topila se reciklirajo z vakuumsko destilacijo.

## 2. WetFlex™ – NOVA TEHNOLOGIJA

WetFlex™ je fleksografski proces, ki uporablja UniQure™ tiskarsko barvo, patentirano pri Sun Chemicalu. Prilagojen je za aplikacije na fleksotiskarskih strojih, predvsem za tisk fleksibilne embalaže (tisk na folije).

Ime Wetflex se nanaša na zmožnost navzemanja tiskarske barve mokro na mokro v fleksotisku. Tiskarska barva na odtisu se utrjuje v in-line sistemu z elektronskimi žarki. Zato je to tehnologija brez izpustov hlapnih spojin v zrak. Izpira se z vodo.

### 2.1 Tiskanje mokro na mokro

Nova tiskarska barva se navzema na sveže odtisnjeno, podobno kot v ofsetnem tisku. Prvi odtis še ni suh, ko se nanj že odtisne naslednja tiskarska barva. Govorimo o tisku mokro na mokro, angleško *Wet trapping process* (Wtp); slika 1.

### 2.2 Naprava za utrjevanje UniQure tiskarske barve

EB (*Electron Beam*) – naprava za utrjevanje tiskarske barve na sliki 2 proizvaja elektronsko žarčenje. Vgradi se na izhodu kot dodatna naprava fleksotiskarskega stroja; slika 3.

Maksimalna hitrost utrjevanja je 460 m/min., širina zvitka pa od 500 do 1680 mm.

### 2.3 Kako poteka utrjevanje?

Volframova nit znotraj vakuumne celice potrebuje visoko električno napetost. Nitke so električno pregrete, tako da emitirajo elektronski oblak. Elektroni se sprostijo iz oblaka in ob pospeševanju dosežejo izredno visoke hitrosti. Pospešeni elektroni prehajajo skozi okence in prodirajo v notranjost potiskane folije, kjer povzročijo želene molekularne spremembe na potiskani foliji.

Proces EB je zelo natančen in ga je možno nadzorovati tako, da dosežemo želeno stopnjo utrjevanja, in sicer z računalniškim sistemom, ki uravnava količino in penetracijsko globino elektronov. Molekularne spremembe so:

- ♦ utrjevanje polimerov,
- ♦ utrjevanje barvnih premazov in lepil,
- ♦ povečanje odpornosti proti drgnjenju, abraziji in drsenju,
- ♦ večja kemijska odpornost,
- ♦ »spomin« za krčenje folije.

Proces je trenuten in sistem deluje pri sobni temperaturi, pri kateri so EB-barva, premazi in lepila 100-odstotno trdni materiali in ni emisij hlapnih organskih spojin (HOS) ali drugih onesnaževalcev zraka. EB-sistemi so zelo varni; slika 4.

Potiskani trak folije potuje mimo postaje za utrjevanje tiskarske barve. Žarilna nit emitira elektrone – elektronsko žarčenje. Elektroni se pospešijo s pomočjo visoke napetosti električnega toka, potujejo skozi okno na folijo in potem zadenejo odtis. Tam povzročijo molekularno spremembo, da se tiskarska barva zamreži in s tem utrdi; slika 5.

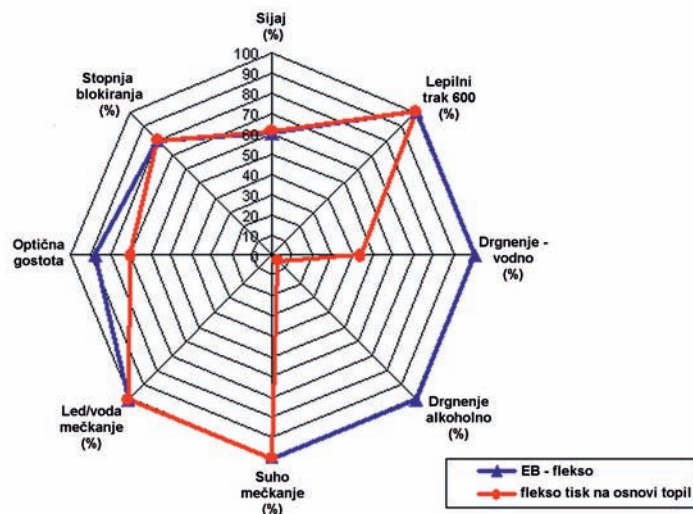
EB-sistem je varen, saj vsa energija ostane znotraj naprave, in je kar 500-krat varnejši, kot dopuščajo predpisi OSHA (*Occupational Safety & Health Administration*); slika 6.

V primerjavi s sušenjem UV ima naslednje prednosti:

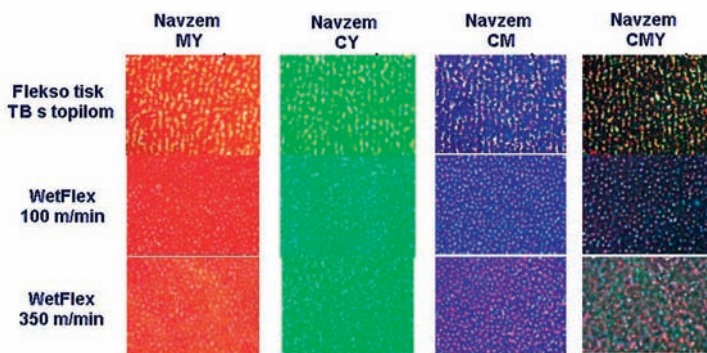
- ◆ ni fotoiniciatorjev,
- ◆ ni monomerov,
- ◆ elektronsko vodene razmere strjevanja (sušenja),
- ◆ ni vmesnega sušenja,
- ◆ ni segrevanja tiskovnega materiala,
- ◆ ni poznejšega sušenja,
- ◆ možno je pranje z vodo in avtomatskimi napravami.

### 3. UniQure™ FLEKSOTISKARSKA BARVA

Proizvajalci tiskarskih barv običajno ponujajo visoko koncentrirane barve ne glede na to, ali so pigmentne na vodni osnovi ali pa na osnovi topil. Uporabnik oziroma tiskar si mora sam pripraviti tiskarsko barvo glede na vrsto in lastnost tiskovnega materiala ter uporabnost izdelka. Splošni recept sicer poda proizvajalec tiskarske barve, vendar pa s tem ni rečeno, da bo taka koncentracija



Slika 7. Primerjava fleksotiskarskih barv na polietilenu, potiskanem z enakim aniloks valjem.



Slika 8. Navzemanje fleksotiskarskih barv.

ustrezna tudi v praksi. Priporočena je izdelava poskusnega odtisa!

#### 3.1 Primernost tiskarske barve UniQure™

To je tiskarska barva z neznačnim vonjem, ki jo proizvaja podjetje Sun Chemical in je prirejena posebej za WetFlex™ fleksoproces. Tiskarska barva se utrjuje po hladnem postopku, z zamreženjem, brez krčenja ali gubanja tiskovnega materiala.

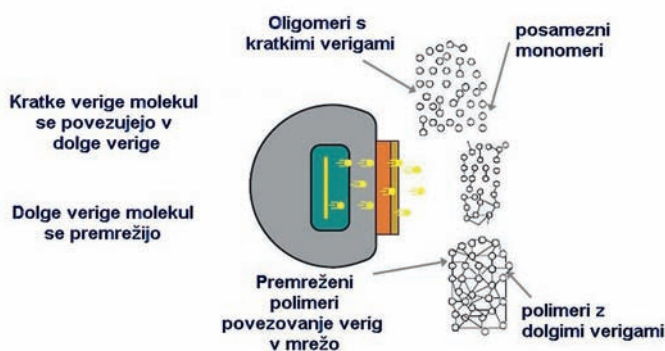
Navzemanje barve je podobno kot pri ofsetnem tisku, ki dovoljuje tisk mokro na mokro. Viskoznost tekoče barve je višja kot pri konvencionalni tiskarski barvi na vodni osnovi. Ima veliko barvno moč z izvrstno ostrino rastrske pike. Kljub vodi v formulaciji barve se ta ne suši na aniloks valju, kar omogoča zelo hitro tiskanje. Primerjava fleksotiskar-

ske barve UniQure™ s klasičnimi je tabelirana v preglednici 1, slika 7 pa kaže primerjavo odpornosti oziroma značilnosti, kot sta sijaj in optična gostota. Ta flekso tiskarska barva je tudi ekološko primerna, ker

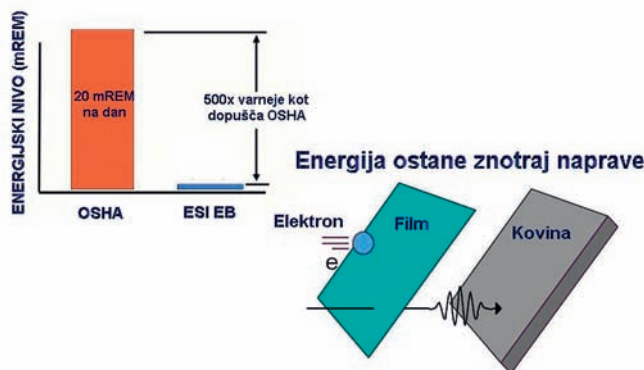
- ◆ ni emisije hlapnih spojin,
- ◆ sta občutno zmanjšana vonj in migracija,
- ◆ je znatno manj izločkov,
- ◆ je čiščenje z vodo preprosto.

#### 3.2 Kakovost tiska

Navzemanje ponazarja slika 8, deformacijo rastrskih pik pa slika 9. V prvi vrsti so prikazane slike navzemanja tiskarske barve pri flekso tisku, ki uporablja tiskarsko barvo s topilom. Spodnji dve vrsti pa prikazujeta tehnologijo WetFlex navzemanja pri dveh različnih hitrostih tiska.



Slika 5. Potek polimerizacije in zamreženja. Polimerizacija poteka tako, da se oligomeri in monomeri povežejo v dolge verige, te pa v mrežne strukture.



Slika 6. Varnost elektronskega žarčenja EB. Energija ostaja znotraj sistema.



1

**VSAKA DVA TEDNA PATENTIRAMO ENO INOVACIJO –  
V POVPREČJU V ZADNJIH ŠTIRIH LETIH. VSE TO SAMO Z ENIM NAMENOM:  
PONUDITI VAM NAJBOLJŠE MOŽNE BARVE IN LAKE.**

Samo številka, ampak za njo stoji Sun Chemical – največji svetovni proizvajalec tiskarskih barv, pigmentov, barvil in lakov. Toda mi ne ostajamo pri tem. Z neutrudnimi raziskavami, razvojem in inovacijami ter tesnimi odnosi z našimi kupci, Sun Chemical zagotavlja kakovostne proizvode in storitve najširšemu krogu tiskarjev. Neglede na aplikacijo smo ponosni ponuditi prave rešitve v pravem času.

**WWW.SUNEUROPE.COM**

**SunChemical®**

Sun Chemical - Hartmann d.o.o. • Brnčičeva ulica 31 • Tel: 01 563 37 02 • Fax: 01 563 37 03 • Mail: info@sunchemical.si

www.mondibp.com



## Kdor išče navdih, izbere Color Copy.

### Color Copy – the leading paper.

Super ostrý tisk, brilantní barvy, perfektní zobrazení nátisku po celém papíru. Papír vám zagotavlja izredno ostre odtise, sijajne barve in izjemen nanos le-teh. Prehodnost papirja skozi naprave je odlična in bistveno zmanjšuje obrabo tiskalnikov. Vabimo vas, da si oblikujete lasten vtis o izjemnem papirju, primernem za laserske tiskalnike.

Pišite nam na: [mondibpscp@mondibp.com](mailto:mondibpscp@mondibp.com)



| TB konvencionalna UV             | UniQure™ EB                      | TB na vodni osnovi              | TB na osnovi topil                        |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|
| ni VOC-emisij                    | ni VOC-emisij                    | malo VOC-emisij                 | VOC-emisije so prisotne                   |
| viskoznost: <b>400–700 mPa.s</b> | viskoznost: <b>500–800 mPa.s</b> | viskoznost: <b>50–100 mPa.s</b> | viskoznost: <b>40–60 mPa.s</b>            |
| ni sušenja                       | ni sušenja                       | omejena topljivost              | dobra topljivost                          |
| čiščenje TB s topli              | čiščenje TB z vodo               | čiščenje TB z amoniakom         | čiščenje TB s topli                       |
| ni uravnavanja                   | ni uravnavanja                   | pH uravnavanje                  | uravnavanje viskoznosti                   |
| kateri koli sistem črpanja       | zaprt sistem črpanja             | zaprt sistem črpanja            | dokazana eksplozivnost in sistem vračanja |

Na sliki 9 so različne rastrske tonske vrednosti v cian in magenti. Vidi se, da so rastrski toni pri klasični tehnologiji bolj deformirani in bolj povečani. Poleg tega linijatura rastrskega valja ve-

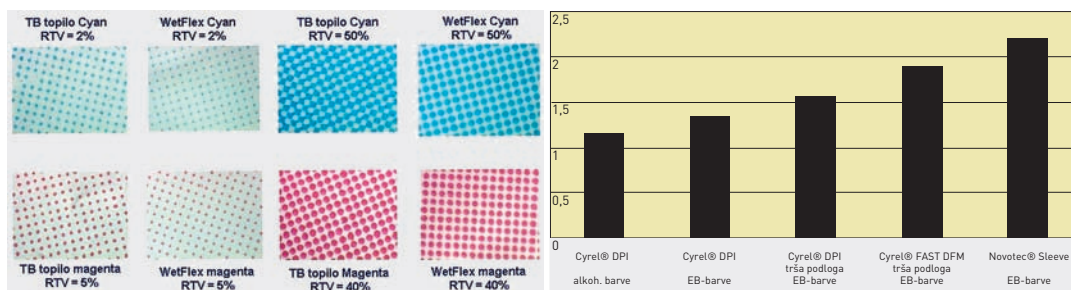
liko manj vpliva na sijaj in barvno gostoto kot pri uporabi klasičnih fleksotiskarskih barv; to vidimo na sliki 10.

Medtem ko je optična gostota polnih površin skoraj neodvisna

od hitrosti tiskanja, je po drugi strani močno pogojena z vrsto tiskovne forme; slika 11.

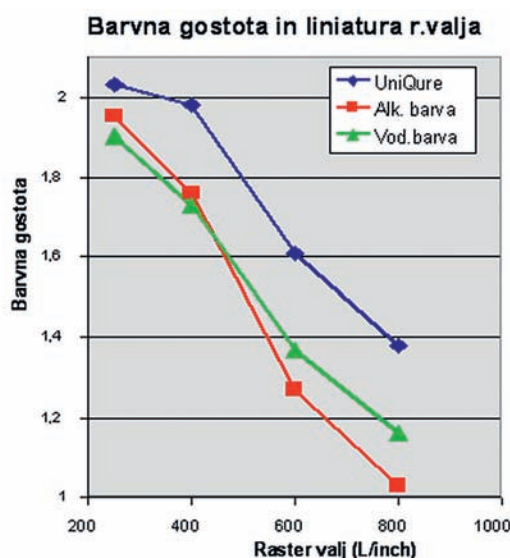
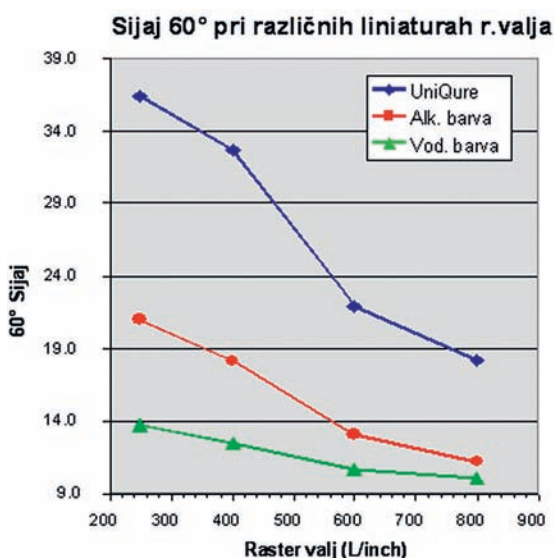
**Leopold SCHEICHER**

Institut za celulozo in papir Ljubljana



Slika 9. Deformacija in povečanje rastrskih tonov.

Slika 11. Tisk polnih površin in zgradba tiskovnih form.



Slika 10. Učinek linijature rastrskega valja na sijaj in barvno gostoto.

Najprej moramo opredeliti, o kakšnih podstavkih govorimo. Seveda so to podstavki za kozarce.

Zakaj ni vsak »podstavek« podstavek, moramo najprej vedeti, kakšni morajo biti.

Osnovno izhodišče je njihov namen. Ta je, da vpijajo vso tekočino, ki je kakor koli zunaj kozarca. S tem preprečujejo kapljanje tekočine s kozarca na uporabnikovo obleko. Torej njihov osnovni namen je, da varujejo uporabnika. Ker so najpogosteje uporabljeni v gostinskih lokalih, je njihova osnovna funkcija *zavarovanje gosta*.

## Zgodovina podstavkov

Prvi podstaki v približno današnji obliki so bili narejeni okoli 1880. leta. Leto 1893 pa lahko dojemamo kot njihovo uradno rojstvo, saj je takrat Dresdenčan





# NI VSAK »PODSTAVEK« PODSTAVEK

Robert Sputh patentiral njihovo izdelavo iz papirne kaše.

Pred tem so podstavke izdelovali iz polsta (filca). Vsak večer so jih oprali in posušili za uporabo naslednjega dne. Roko na srce, vse skupaj ni bilo videti ravno lepo. Zato se je tudi porodila ideja, da jih izdelajo iz česa drugega – cenejšega, vendar prav tako vpojnega.

Po letu 1930 so se pojavili prvi potiskani podstavki. Prvotno so bili tiskani v tehniki visokega tiska, po letu 1970 pa so jih začeli tiskati v ofsetnem. Vse bolj so postajali barviti in vse bolj so nanje prodirale barvne reprodukcije. S tem pa so podstavki postali tudi *nekaj več*.

Podstavki so lahko izredno sporočilni in čudovit ter uspešen oglasni medij.

## Kako narediti

### »pravi« podstavek?

Podstavek v pravem pomenu besede bomo naredili le, če bo izpolnjeval svojo osnovno nalogo, da bo zaradi svoje zadostne vpojnosti varoval uporabnika. To bomo dosegli, če bomo izbrali:

- ☛ ustrezen material,
- ☛ ustrezno izdelavo,
- ☛ ustrezno pripravo.

### Materiali za podstavke

Materiali za podstavke morajo biti predvsem dovolj vpojni, to pomeni, da imajo čim večji količnik med maso vpite tekočine



in lastno maso. Poleg tega je pomembno, kako hitro tekočino vpijajo vase.

Materiali za podstavke morajo biti čim bolj voluminozni, tako da vsebujejo čim več mikropor, v katere se vpije tekočina. Bolj ko so voluminozni, več tekočine so sposobni vpiti.

Materiali za podstavke morajo biti tudi ustrezne debeline (v primerjavi s papirji in kartoni materiale za podstavke oziroma lepenke ne podajamo z gramaturo, temveč z njihovo debelino v mm). Kako debelo lepenko bomo uporabili, je odvisno predvsem od tega, koliko tekočine pri

uporabi bi morali podstavki vpiti. Navkljub temu pa moramo paziti predvsem, da niso pretenki in s tem prelahki, da se ne bi zalepili za kozarec ali posodo in bi pri pitju namesto morebitne prelite tekočine padel na našo obleko kar cel podstavek.

Materiali za podstavke morajo biti razmeroma poceni, saj je uporaba časovno omejena (dokler se preveč ne zamaže – železna je enkratna uporaba).

Danes praviloma ne uporabljamo več nepotiskanih podstavkov. Zato morajo biti materiali zanje narejeni tako, da jih je čim lažje možno potiskati.

Materiali, ki so na voljo za podstavke, navedeno bolj ali manj izpolnjujejo. So primerno vpojni, voluminozni, izdelani najpogosteje iz več slojev – krajna sloja (spodnji in zgornji) iz tankega boljšega naravnega papirja (nepremazanega) ustrezne beline in voluminozne zelo vpojne sredičice, narejene pretežno iz starega papirja in lesovine. Dobijo se v debelinah od 1,2 do 2,5 mm.

### Izdelava podstavkov

Tudi pri izdelavi moramo paziti, da ne oziroma čim manj okrnemo njihovo osnovno funkcijo



in zmanjšamo osnovno vpojnost. Ker nepotiskanih podstavkov danes praktično ne uporabljamo, je pomembno, v kateri tehniki jih bomo potiskali.

Čeprav so vse do konca šestdesetih let prejšnjega stoletja tiskali podstavke izključno v knjigotisku, je ta tehnika zelo neprimerena. Zaradi pritiska, ki je potreben za prenos barve s tiskovne forme na lepenko in je ta le na tiskovnih elementih, proste površine pa so popolnoma neobremenjene, prihaja do neželenega »vdiranja« vanjo. S tem pa se porušijo mikropore in vpojnost se zmanjša. Poleg tega moramo že v osnovi uporabiti bolj čvrsto lepenko, ki pa ima manjšo vpojnost.

Tudi sitotisk je popolnoma neprimerena tehnika za tiskanje podstavkov, predvsem zaradi prevelikih količin barve, ki se v tej tehniki nanašajo na lepenko. Ta prodre in zapolni mikropore, ki so namenjene za vpijanje tekočin.

Prav tako sta obe omenjeni tehniki skrajno vprašljivi za tisk rastriranih površin, še bolj pa za tisk barvnih reprodukcij.

Tako nam preostane le še ofsetni tisk. Potreben pritisk je razporejen po vsej površini, nanosi barve pa so neprimerno manjši kot v sitotisku. Vendar tudi tu ni vse povsem enostavno:

1. Potrebujemo primerne tiskarske stroje, ker je tiskovna prehodnost lepenke za podstavke zelo omejena zaradi njene debeline in krhkosti. Seveda morajo biti stroji temu prilagojeni.

2. Uporabiti moramo ustrezno odtisno gumo in podlago zanjo, ki bosta zagotovili enakomeren odtis vse površine, vključno z majhnimi neravninami.

3. Z ustreznimi dodatki moramo prilagoditi tiskarsko barvo tako, da čim bolj preprečimo cepljenje, ki je pri lepenkah za podstavke v »normalnih« razmerah izrazito.

4. Izbrati moramo primerno, vsekakor pa minimalno možno vlaženje tiskovne forme.

### *Oblikovanje in priprava za tisk*

Na videz grafična priprava nima vpliva na podstavke. Vendar je tu začetek tega, kako učinkovite podstavke bomo naredili. Na to lahko vplivamo:

☉ s pravim izborom rastriranja; izbrati moramo optimalno kombinacijo gostote rastra in oblike rastrskih pik; za upodabljanje podrobnosti je želena čim višja gostota rastra, za ohranjanje prvotne vpojnosti pa čim nižja; konflikt razrešujejo določene oblike rastrskih pik, ki pri enaki gostoti rastra dajejo vtis, da je raster bolj fin, npr. opečni raster (Cigelraster),

☉ kolikor je možno, se bomo izogibali temnih barv; polno obarvane svetlejšje površine bomo skušali doseči z rastriranjem,

☉ če bomo imeli pretiskano celotno polno površino, se bomo, če se le da, izognili obojestransko

potiskanih podstavkov, zlasti če so obojestransko enaki,

☉ če je le možno, bomo podstavke na robovih pustili nepotiskane, da se prelita tekočina zauzstavi na robu, kjer je njegova osnovna vpojnost neokrnjena.

### **Podstavki so tudi nekaj več**

Prav zaradi tega, ker so običajno tudi potiskani in so zelo svobodni glede svoje oblike (ni nujno, da so le okrogli ali kvadratni), so lahko nekaj več. Več so za sporočilo, ki ga nosijo. Koliko več, pa je odvisno le od tega, kako prepričljivo znamo podati sporočilo.

Predvsem pa ne smemo pozabiti, da podstavki predstavljajo **odmor** oziroma jih v odmorih uporabljamo. Takrat se običajno skušamo razbremeniti drugih skrbi. Osnovna naloga podstavkov pa je, da nas varujejo, da se nehote, po nesreči ne zamažemo. Sporočila, ki jih nosijo, pa se nas bodo tako ali drugače dotaknila in se prikradla v našo podzavest.

### **Kakšni ne smejo biti?**

Vsekakor ne smejo biti izdelani na neustreznih nevpojnih materialih, potiskani na nevpojnih premazanih papirjih, po možnosti še plastificirani in nato kaširani na nevpojne materiale.

Tak »podstavek« ni več podstavek, je le še tisto »nekaj več«. Pa tudi to ne, ker ne izpolnjuje svoje osnovne naloge in je zato neuporaben. S tem pa se izgubi tudi tisto »nekaj več« in konča kot toliko drugih reklamnih letakov.

### **Kje vse najdemo podstavke?**

Čeprav so podstavki nastali prvotno za potrebe pivnic pri pitju piva, jih danes najdemo vsepovsod.

Najbolje ponazorimo to, če povzamemo slogan in vsebino prvega podstavka koledarja, sestavljenega iz 12 podstavkov:

»*Kar gre čez rob, je naše!*« V svoje pore slastno vpijemo ne le pivo, temveč tudi sokove (najraje borovničevega), vina (merlot, teran), kavo, sladoled, skratka vse, kar pušča trdovratne madeže na vaših oblekah.«

*Sašo REV*







# Breaking records for our customers.

When it comes to customer needs, every paper run is unique. At UPM we pride ourselves on good production planning, smart working methods and clever logistic chains – all essential in order to meet the requirements. We are ambitious. We like to exceed our customers' expectations.

[www.upm-kymmene.com](http://www.upm-kymmene.com)

Welcome to visit UPM at IfraExpo 2007, stand B850



ATypI je kratica za mednarodno tipografsko združenje – *Association Typographique Internationale*. Povezuje tipografe, tako posameznike kot podjetja, ki se ukvarjajo z oblikovanjem, izdelavo, trženjem in prodajo fontov, raziskovalce, učitelje in ljubitelje tipografije. Poslanstvo organizacije je tudi zbiranje in posredovanje informacij o mednarodnem dogajanju na področju tipografije.

Nadalje, združenje razpisuje in podeljuje nagrade na področju oblikovanja pisav ter organizira vsakoletno mednarodno tipografsko konferenco. – Podrobno o (več kot petdesetletni) zgodovini združenja smo poročali v 6. lanski številki *Grafičarja* (str. 10–13).

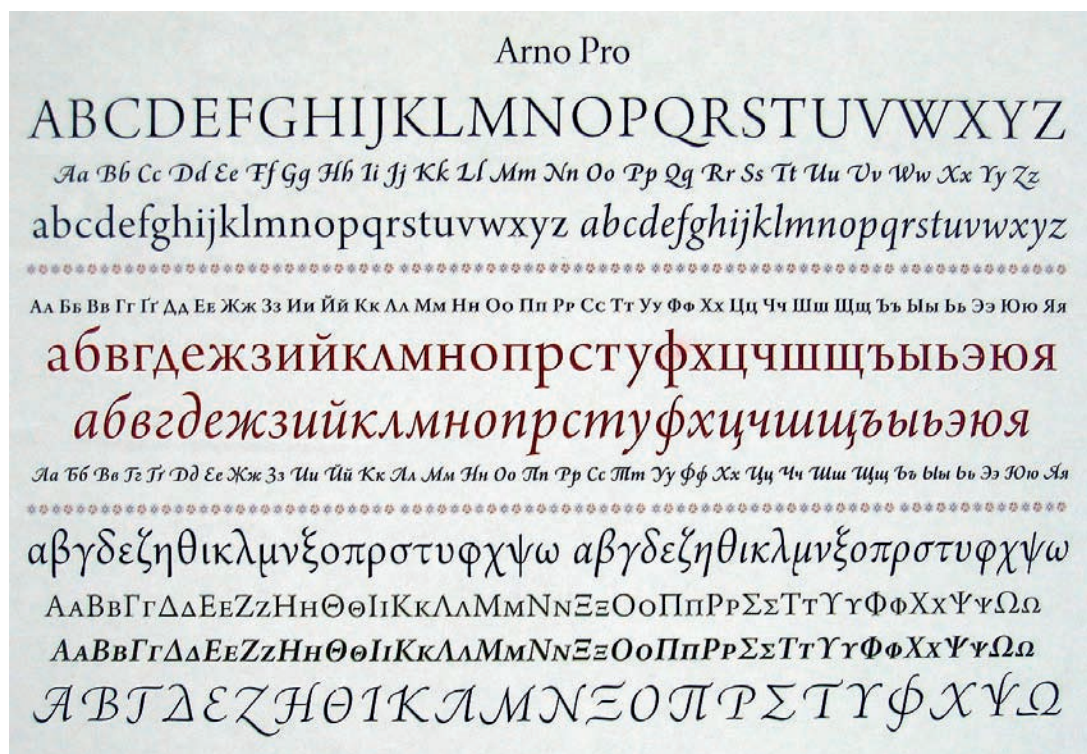
Letošnja tipografska konferenca je bila na angleškem jugu, v obmorskem Brightonu. Potekala je med 12. in 16. septembrom. Soorganizatorstvo konference je pripadlo fakulteti za umetnost & arhitekturo univerze Brighton. Na tej fakulteti so bila vsa konferenčna predavanja – letos tudi po tri hkrati (v treh različnih predavalnicah oziroma dvoranah). Hkrati so bile na fakulteti tudi vse razstave, ki so bile organizirane v okviru tipografske konference. Poleg tega si je bilo mogoče ogledati še razstave drugih fakultetnih oddelkov, ki so v tem času pripravili priložnostne razstave, na primer razstavo študentov fotografije in razstavo študentov grafičnih komunikacij.

Naslov letošnje konference *Hands on* naj bi nakazoval na povezovanje zgodovine, pokrajine in arhitekture s tipografijo. Še posebej je bil izpostavljen angleški tipograf Eric Gill, ki je bil rojen prav v Brightonu. Njegova še vedno izredno popularna pisava *gill sans* je bila izdelana pred natanko osemdesetimi leti in je

# TIPOGRAFSKA KONFERENCA AtypI 2007



Nasproti fakultete za umetnost in arhitekturo stoji največja znamenitost Brightona – kraljevi paviljon (*The Royal Pavilion*).



Del nabora znakov nagrajene pisave *arno* podjetja Adobe.



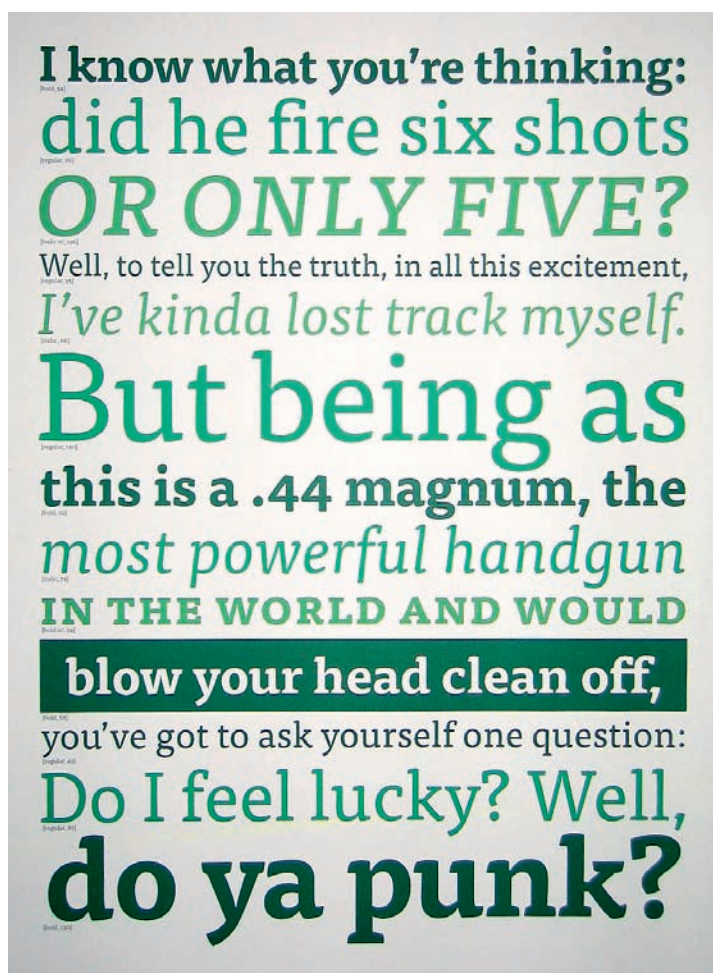
ovrednotena kot angleška nacionalna pisava.

Prva dva dneva sta bila posvečena tehnologiji. Na t. i. tehnološkem forumu (*TypeTech Forum*) so strokovnjaki in raziskovalci posredovali novosti in dopolnitve o podpori zapisa fontov opentype v različnih aplikacijah, o uporabi mnogovrstnih matric (*multiple master*), ponovno so

V naslednjih dneh so se zvrstila predavanja, ki so pokrivala druga tematska področja. Izčrpno so bile predstavljene teme tipografskega oblikovanja v Angliji, glede na zgodovinske povezave: že omenjeni Eric Gill pa tudi njegov učitelj Edward Johnston (avtor pisave za londonsko podzemno železnico – metro). V povezavi z njunim tipografskim de-



Linearni napis na pročelju muzeja kraljevega paviljona (tudi iz druge polovice 19. stoletja). Bodite pozorni na nenavadno oblikovano verzalko G.



Nagrajena pisava tisa študenta naravoslovnotehniške fakultete Mitje Miklavčiča. Slika spodaj: eden od nagrajenih plakatov.

oživili razpravo o fontih, ki so uporabni za predstavitve in branje z zaslonov, torej v povezavi z rabo tipografije na spletnih straneh. Iz lanskega leta se je nadaljevala razprava o možnostih prilagajanja zapisa open type, ki je bil prvotno izdelan za latinične pisave, nelatiničnim pisavam (arabskim, indijskim, japonskim ipd.), nadalje o različicah glifov in kodiranju znakov UNICODE. Predavanja so bila tudi na temo glajenja kivolj črkovnih in nečrkovnih znakov; prezentacija uporabe *Adobe Font Development Kit* za open type (AFDKO). Posredovana je bila tudi nadgradnja (iz lanskega leta) na področju pohenotenja fontov, uporabnosti v obeh operacijskih okoljih (Windows in Mac OS X) v različici programa BitFonter 3.



lom je bila posebna pozornost namenjena linearnim pisavam, npr. helvetici, ki je letos dočakala abrahama. Nadalje digitaliziranim pisavam, ki so zasnovane na klesanih pisavah v kamen, in pisavam, ki se uporabljajo v arhitekturi. Posredovani so bili podatki o črkolivnicah v Riu de Janeiro. Podani sta bili dve temeljiti predavanji o uporabnosti (predvsem »neuporabnosti«) nekaterih nemških standardov (DIN) na področju tipografije. Hkrati so bila pokrita tudi druga področja, kot so tipografija turških nagrobnikov, bengalska pisava in staroslovanski zapisi. Skratka, kot je že napovedovala tema letošnje konference; povezava zgodovine, sedanjosti in geografske ali kulturne drugačnosti.

V okviru konference je bilo organiziranih več tipografskih razstav. Mednarodna organizacija *Type Directors Club*, ki skrbi za izobraževanje svojih članov na področju tipografije, zgodovine tipografije, tipografskega oblikovanja, uporabe novih tehnologij v tipografiji, pomena tipografije kot komunikacijskega orodja, je pripravila 53. razstavo. Ta je prikazovala oblikovalske rezultate vsakoletnega nagradnega natečaja, in sicer najboljši tipografski izbor za koledarje in plakate z letnico 2006. Nadalje smo lahko videli dela nagrajencev natečaja (sicer za leto 2007) za najboljše pisavo. Na tem delu razstave smo lahko občudovali tudi pisavo *arno* podjetja Adobe, ki jo je izdelal Robert Slimbach za 25. jubilej tega podjetja in vsebuje največ različic nelatiničnega zapisa jezika (npr. cirilice, grščine), in pisavo *tisa* univerzitetnega diplomanta grafične tehnologije naravoslovnotehniške fakultete Mitje Miklavčiča. – Za tiste, ki bi jih morebitni tipografski natečaj zanimal: za leto 2008 je že razpisani, rok za predajo novooblikovanih pisav je 14. december 2007. SOTA – *The Society of Ty-*

*pographic Aficionados* – je vsakoletno tipografsko galerijo razstavila tudi v Brightonu. Predstavljene so bile nove pisave, ki so nastale letos. Brightonska fakulteta za umetnost in arhitekturo je pripravila razstavo študentskih tipografskih del.

Konferenca ATypI je ponovno navdušila; tako da smo v pričakovanju, kam nas bo popeljala prihodnje leto.

### Klementina MOŽINA

Univerza v Ljubljani

VIRI

**ATypI 2007: Brighton – Hands on**  
Book of abstracts, conference ATypI 2007  
Brighton, ATypI, 2007

**ATypI**  
<<http://www.atypi.org>>  
5. 9. 2007

**FontLab**  
<<http://fontlab.com>>  
26. 9. 2007

**Microsoft typography**  
<<http://www.microsoft.com>>  
26. 9. 2007

**OpenType**  
<<http://www.adobe.com>>  
26. 9. 2007



Tlakovanje z linernim napisom s konca 19. stoletja pred vhodom v brightonsko domovanje.

## POVZETEK

Namen raziskovalnega dela je bil oblikovati novo pisavo na podlagi epigrafske plošče s Pretorske palače v Kopru. Osnova za oblikovanje pisave so bile stare vklesane črke iz 17. stoletja. Proces digitalizacije je potekal skozi več različnih faz: fotografiranje plošče, izpostavljanje posameznih črk iz fotografij, arhiviranje fotografij, izbira tipografsko in oblikovno najprimernejših črk, strukturna in slogovna analiza vklesanih črk, ročno oblikovanje osnutka ter digitalno oblikovanje pisave. Analiza vklesanih črk vključuje razlago tehnike klesanja, uporabe V-reza ter tipografsko analizo strukture črk. Pisava, ki je nastala skozi proces digitalizacije, se imenuje *praetoria*. Vključuje verzalke, kapitelke, številke in dodatne znake. Dokončno je bila oblikovana oz. digitalizirana s pomočjo programa FontLab Studio 5. Oblikovane črke so natančno strukturno in slogovno opisane. Prikazane so različne stopnje njihovega nastajanja ter oblikovanja. Primerjane so tudi z monumentalno kapitalo in z nastankom pisave trajan. Vkllesane črke slogovno spadajo bolj med beneške renesančne pisave, medtem ko se črke novooblikovane pisave *praetoria* uvrščajo med francoske renesančne pisave. Prikazana je tudi njihova praktična uporaba kot del celostne podobe Pokrajinskega muzeja Koper v obliki kuverte, dopisnega lista, vizitke in spletne strani.

### Ključne besede:

analiza črk, digitalizacija vklesanih črk, epigrafska plošča, oblikovanje pisave, tipografija

## 1 UVOD

Tipografija je izredno široko področje, ki nam ponuja številna odprta vprašanja ter možnosti za raziskovanje in ustvarjanje novih stvari. Odločili smo se za digitalizacijo starega epigrafskega napisa na Pretorski palači v Kopru. Ta zanimiva tema nam je odprla veliko novih vprašanj in izzivov. Z digitalizacijo starega vklesanega napisa smo želeli dobiti pisavo, ki bi ohranila starodavni duh pročelja Pretorske palače. Poskušali smo čim bolj ohraniti videz vklesanih črk, zato smo natančno analizirali njihovo strukturo in se jim poskušali tipografsko čim bolj približati. Preučili smo tudi tehniko klesanja in pomembnost V-reza ter senc pri vklesanih črkah. Vse to je vplivalo na oblikovanje novih črk. Želeli smo ustvariti elegantno okrasno pisavo, ki bi bila uporabna za različne namene.

## 2 ZGODOVINSKI ORIS

### 2.1 Pretorska palača

Slovensko pristaniško mesto Koper se je začelo razvijati v obdobju Beneške republike. Trinajsto stoletje je zarisalo prostorske meje glavnega mestnega trga – *Platea Communis*, kjer stoji Pretorska palača (1, 2). Prva mestna palača, imenovana *Potestas Marchionis* (ali *Potestas Regaliae*), je baje stala na mestu sedanjega levega krila palače že leta 1254 (3). Razvoj mesta je narekoval gradnjo večje mestne hiše, ki se je začela leta 1387 in končala leta 1390 (ali 1391). Z gradnjo so želeli skleniti južni del *Platea Communis* z enotno in mogočno fasado. A dela so potekala sila počasi in se zavlekla tja do sredine 15. stoletja (1, 2).

Na glavni tržni fasadi ločimo levo (gotsko) in desno (renesančno) krilo, kar je posledica dolgo-



# OD KLESANJA DO INTERNETA: PISAVA PRAETORIA

Prevod prispevka, ki je bil predstavljen na tipografski konferenci ATypl, 15. septembra 2007. PRVI DEL.



Slika 1. Izrez epigrafske plošče.

letne dozidave (1390–1451/52). Obe krili sta le na videz simetrični; težnjo po simetriji je uveljavila baročna doba. Dokončno podoba je Pretorski palači in drugim zgradbam na *Platea Communis* vtisnil šele baročni čas. Pročelje palače je, s korenitejšimi posegi ob prenovi leta 1664, s prvim ometom, z novo razporeditvijo heraldičnega okrasja in spominskih plošč, dobilo rafinirano podoba idealne harmonije (4, 5, 6). Sicer pa so v pročelje palače že od 15. stoletja vzdavali spominske plošče, grbe in popsja županov in drugih veljakov (7, 8) – zasledili smo tudi podatek, da je bil prvi doprnski kip narejen šele leta 1620 (9).

## 2.2 Epigrafska plošča

Za osnovo digitalizirane pisave smo izbrali epigrafsko ploščo na Pretorski palači (slika 1), ki je bila posvečena mestnemu veljaku po imenu Lorenzo Donà. Na ža-

lost pa v nobenih zapisih o nastajanju in obnavljanju palače nismo zasledili avtorja plošče ali imena delavnice, v kateri so izdelali ploščo. Črke epigrafske plošče so razmeroma dobro ohranjene, čitljivost je zadovoljiva, črke so tudi estetsko primerne za digitalizacijo.

Ploščo dopolnjuje doprnski kip veljaka, ki tam stoji še danes (10). Kip in plošča sta bila menda izdelana nekje med letoma 1673 (11) in 1675 (letnica, vklesana na plošči).

## 2.3 Vkllesane črke

V času, ko je bila epigrafska plošča izdelana, je v Kopru že vladal barok, vendar je bil vpliv renesanse še zelo prisoten. Črke smo analizirali in jih poskušali umestiti v tipografsko klasifikacijo glede na Britanski standard (BS) 2961, ki je zasnovan na razporeditvi francoskega tipografa Maximiliana Voxa (12, 13). Pi-

sava nima vseh izrazitih značilnosti ene skupine pisav. Večji del značilnosti črk nakazuje na beneške renesančne pisave (zaznati pa je tudi značilnosti francoskih renesančnih pisav in celo baročnih pisav, na primer vertikalna osnovna os). – Verjetno bi lahko dobili tudi drugačna imenovanja pisave, na primer predbeneška/rokopisna (14), latinična ali trajan (15), morda tudi imenovanje baročne črke (16).

Zapis na epigrafski plošči smo primerjali z napisom na znamenitem Trajanovem stebru (112 in 113 n. š.) (9). Na podlagi vklesanih črk (*Capitalis Romana*) s stebra je tudi nastala digitalizirana pisava trajan. Menimo, da sta tehnika klesanja in končni videz

vklesanih črk pomembna za analizo pisave in njeno digitalizacijo. Oblik klesanja je več. Najbolj razširjena je oblika V-reza, kjer je vklesana vdolbina v obliki črke V. Črke so pred klesanjem narisali na podlago. Senca v V-rezu je posledica padanja svetlobe na vklesane črke. Tako se določen del črke osvetli oz. zatemni. To daje vklesanim črkam značilen videz, ki ga ni možno reproducirati z digitaliziranimi črkami na papirju. Pomanjkljivost tega je, da so take črke ob različnih osvetlitvah (različnih delih dneva) drugačne. Še najboljše so videti opoldan, ko je sonce najvišje in daje črkam enakomerno osvetlitev. Črke dobijo tako enako mero osenčenih oz. osvetljenih delov (18).

Vklesovanje črk je le stopnja v procesu nastajanja epigrafskih plošč. Vkllesane črke naj bi bile osnova za barvanje oz. pozlačevanje črk ali zapolnjevanje s kovi- no, npr. bakrom. Vkllesovanje je občutljive pobarvane črke obvarovalo pred uničujočimi naravnimi dejavniki, kot sta erozija in abrazija, katerih vzrok so vre-



Slika 2. Učinek vklesanih in hkrati pobarvanih oz. nepobarvanih črk na Trajanovem stebru (18).



Slika 3. Sence pri vklesanih črkah na Trajanovem stebru (18).

menski pojavi (18, 19). Dober zgled je Trajanov steber (slika 2), ki je bil nekoč ves v barvah. Ko barva zbledi oz. se odlušči, so nepobarvane vklesane črke zaradi učinka tridimenzionalnosti in senc videti svetlejše.

Domnevamo, da napis na Pretorski palači, ki smo ga izbrali za osnovo nove pisave, ni bil nikoli obarvan. Na plošči nismo zasledili ostankov barve pa tudi v zgodovinskih virih nismo zasledili nobenega podatka o barvanju črk.

Če bi pri digitalizaciji pisave sledili le vizualnemu učinku senc, bi dobili presvetle in nezaljučene črke (slika 3). Po podrobni analizi vklesanih črk, njihove končne oblike ter učinka in pomena senc smo se odločili, da se bomo pri oblikovanju nove pisave naslanjali na celotno širino V-reza in ne na učinek senc, ki ga daje oblika tega reza.

### 3 DIGITALIZACIJA PISAVE PRAETORIA

Proces digitalizacije pisave se je razvijal skozi več različnih faz:

- ◆ fotografiranje plošče,
- ◆ razvrstitev fotografij po mapah, ki ustrezajo vsaki vrstici,
- ◆ izrezovanje vsake črke iz podlage in označba posamezne črke (vrsta napisa, katera črka po vrsti),

- ◆ razvrstitev istih črk v skupne mape (npr. vse črke A v eno mapo),
- ◆ izbor treh najlepših oziroma najbolj primernih črk (npr. tri najprimernejše črke A),
- ◆ primerjava vseh črk in določanje razmerij med debelino poteze, širino črke in višino črke,
- ◆ ročno risanje mreže in postavitve črk v mrežo,
- ◆ oblikovanje črk v programu FontLab.

#### 3.1 Pridobivanje črkovega nabora

Ploščo smo fotografirali z digitalnim fotoaparatom v večernih urah. Pretorska palača je takrat osvetljena z reflektorji. Tako so prišle sence in osvetljeni deli vklesanih črk bolj do izraza, kar je poudarilo robove črk, ki so za vrednotenje vklesanih črk zelo pomembni. Naredili smo pregled zbirke vseh črk z epigrafske plošče (preglednica 1).

Na epigrafski plošči ni črk J, K, U, W, Z. Manjkajoče črke smo v procesu digitalizacije ustvarili po lastnem občutku ter pravilih tipografskega oblikovanja. Letnice so zapisane z rimskimi številkami, tako da smo arabske številke ustvarili pozneje in jih oblikovali v slogu drugih črk.

Iz originalnih fotografij smo nato izrezali oz. ločili vsako črko posebej ter ji dali točno določeno

ime, ki označuje njen položaj na plošči. Nato smo izločili vse neprimerne črke: poškodovane, površno vklesane, proporcionalno nestabilne ter tipografsko neprimerno oblikovane črke. Tako smo med vsemi črkami izbrali po največ tri različice vsake.

#### 3.2 Določitev optimalne oblike posameznih črk

##### Metoda prekrivanja

Po izboru najprimernejših črk smo poskušali najti optimalen način oblikovanja novih črk. Želeli smo čim bolj slediti karakteristikam vklesanih črk, zato smo se odločili za metodo prekrivanja črk in s tem poskušali določiti optimalno obliko oz. obliko, ki se pri vklesanih črkah največkrat

ponavlja. To metodo smo zasledili pri znanem tipografu Adrianu Frutigerju; tako je poskušal oblikovati univerzalno pisavo, ki bi zajemala vse splošne značilnosti več različnih pisav (20, 21). – Univerzalnost pisave, izdelane na podlagi tako pridobljenih podatkov, so mu nekateri tipografi oporekali (22). Črke smo ločili od podlage (s pomočjo programa Adobe Photoshop CS2) in pri tem upoštevali rob celotnega V-reza. Obarvali smo jih enobarvno (črno) in jim zmanjšali opaciteto na 18 odstotkov. Nato smo različice iste črke postavili eno vrh druge in poskušali dobiti značilno obliko (slika 4). Črke B, H in Y se pojavijo samo po enkrat in zato postopek prekrivanja pri njih ni bil mogoč. Ugotovili smo, da se vklesane črke med sabo zelo razlikujejo. Nekatere različice iste črke se tako razlikujejo, da med njimi nikakor ne pride do prekrivanja.

To metodo smo ovrgli in se posvetili drugemu načinu analize črk in načrtovanju dimenzij njihovih posameznih delov.

##### Postavitev mreže in ročno risanje črk

Iz črk ožjega izbora smo oblikovali kolaž, v katerem smo vsem črkam poenotili višino. Na podlagi tega smo analizirali razmerja med osnovnimi oz. podebeljenimi in tankimi potezami črk ter med podebeljenimi potezami in širino črk. Za referenčno enoto smo izbrali kvadrateg, katerega stranica se je ujemala s širino poteze črke I. Ugotovili smo, da se stolpec, sestavljen iz sedmih kvadratov, natančno ujema z višino črke, dobili smo razmerje 7 : 1. Nato smo analizirali še tanjše poteze črk.

Uporabili smo tri različne pravo-kotnike. Prvi ustreza dvema

| Črka | Število črk na plošči |
|------|-----------------------|
| A    | 20                    |
| B    | 1                     |
| C    | 9                     |
| D    | 13                    |
| E    | 25                    |
| F    | 5                     |
| G    | 3                     |
| H    | 1                     |
| I    | 43                    |
| L    | 10                    |
| M    | 19                    |
| N    | 17                    |
| O    | 18                    |
| P    | 14                    |
| Q    | 3                     |
| R    | 23                    |
| S    | 24                    |
| T    | 23                    |
| V    | 26                    |
| X    | 5                     |
| Y    | 1                     |
| Æ    | 4                     |

Preglednica 1. Pregled vseh črk na izbrani epigrafski plošči.



# PAPIR ...



- ČASOPISNI PAPIR
- GRAFIČNI PAPIRJI
- EKOLOŠKI/RECIKLIRANI PAPIRJI

• Tovarniška 18, 8270 Krško, SLOVENIJA  
Tel.: +386(0)7 48 11 100  
Fax: +386(0)7 49 21 115, 49 22 077  
E-mail: [vipap@vipap.si](mailto:vipap@vipap.si), <http://www.vipap.si>





Slika 4. Prikaz prekrivanja vseh izbranih črk.

tretjinama osnovnega kvadrata, drugi je enak polovici, tretji pa le tretjini osnovnega kvadrata. Na sliki 5 vidimo način, ki smo ga izbrali za analizo razmerij črk.

Nato smo analizirali še širino izbranih črk (preglednica 2 na strani 34). Za osnovno enoto oz. mero smo tudi tukaj uporabili velikost osnovnega kvadrata.

Pomemben del črk so tudi serifi, saj dajejo črkam poseben značaj. Analizirali smo serife vklesanih črk in si poskušali predstavljati, kako so dobili takšno obliko. Bistveno vlogo pri tem je imelo predvsem klesanje. Serifi oblikovanih črk so zato zelo izraziti, imajo trikotno obliko, še vedno pa so obli. Posnemali smo

tudi vbočenost serifov pri vklesanih črkah, zato so tudi pri pisavi praetoria nekoliko konkavni.

Na podlagi rezultatov analize razmerij črk smo ustvarili mrežo, v katero smo skicirali novonastajajočo pisavo. Tudi pri novonastalih črkovnih znakih, arabskih številkah, ločilih ipd. smo upoštevali značilnosti klesanih črk.

### 3.3 Digitalizirane črke

Po analizi vklesanih črk in končanem risanju osnutka smo začeli oblikovati črke v programu FontLab Studio 5. Najprej so nastale verzalke. Po končanem oblikovanju pri verzalkah ni prišlo več do večjih sprememb oz.

poprakov. Še največ sprememb so doživele kapitelke. Oblikovali smo jih tako, da smo verzalke pomajšali za 20 odstotkov. Iskali smo optimalno podebelitev potez, ki bi se v besedilu čim bolj homogeno zlile z verzalkami. Poskušali smo z avtomatsko podebelitvijo (funkcija *bold* v programu FontLab Studio 5), vendar ta ni dala dobrih rezultatov. Poteze črk so se sicer podebelile, vendar so se posledično podebelili tudi serifi. Poleg tega so se pri uporabi avtomatike pri kapitelkah pojavila še dodatna vozlišča, česar pa nismo želeli. Zato smo vse poteze kapitelk podebelili ročno. Najprej smo podebelili vse poteze, nato pa še serife. Verzalke in ka-

pitelke smo primerjali v tekočem besedilu, kjer verzalke ne smejo izstopati. Tako smo dosegli optimalno podebelitev potez pri kapitelkah, ki so se homogeno zlile z verzalkami. Za boljšo primerjavo smo tri izbrane vklesane črke združili v kolaž ter jim dodali še novooblikovane črke. Tako smo dobili neposreden vpogled v primerjavo med vklesanimi in novooblikovanimi črkami praetorie. Med slogovno analizo digitaliziranih črk smo zasledili nekaj odstopanj od vklesanih črk. Digitalizirane črke so nekoliko krepkejše. Obe, tako osnovna kot tanka poteza, sta nekoliko debelejši. Črke so malenkost širše. Zaključne poteze so mehkej-



Slika 5. Analiza izbranih vklesanih črk.





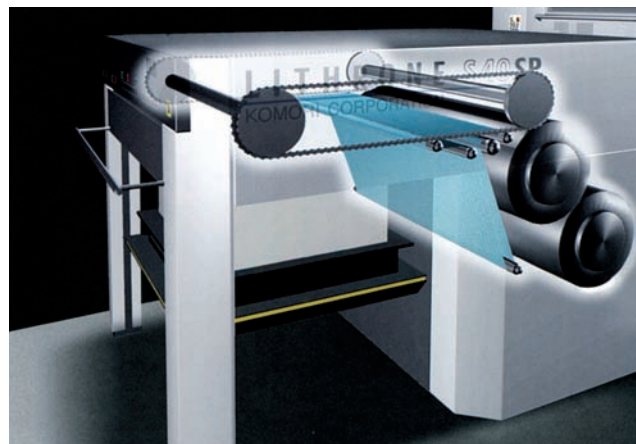
**KOMORI**   
*freedom of impression*

# 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](mailto:info@prosystem-print.si) • <http://www.prosystem-print.si>



| Črka | Prva meritev | Druga meritev | Tretja meritev | Izbrana širina |
|------|--------------|---------------|----------------|----------------|
| A    | 6,5          | 6,33          | 5,66           | 6              |
| B    | 4,33         |               |                | 4,33           |
| C    | 5,66         | 6,5           |                | 6              |
| D    | 6            | 6             | 6              | 6              |
| E    | 5            | 5,5           | 4,5            | 5              |
| F    | 5,33         | 5             | 5              | 5              |
| G    | 6,6          | 6,33          |                | 6,5            |
| H    | 6,33         |               |                | 6,33           |
| I    | 1            | 0,5           | 1              | 1              |
| L    | 5,5          | 4,66          | 5              | 5              |
| M    | 6,5          | 7,5           | 7              | 7              |
| N    | 6,5          | 6             | 6,5            | 6,5            |
| O    | 7            | 7             | 7,5            | 7              |
| P    | 4,5          | 4             | 4              | 4,33           |
| Q    | 7            | 7             | 7,5            | 7              |
| R    | 5            | 5             | 4,5            | 5              |
| S    | 4            | 4,5           | 4,5            | 4,5            |
| T    | 7            | 7             | 5,5            | 6,5            |
| V    | 6,5          | 6,5           | 7              | 6,5            |
| X    | 6,5          | 7             | 7              | 7              |
| Y    | 6            |               |                | 6              |

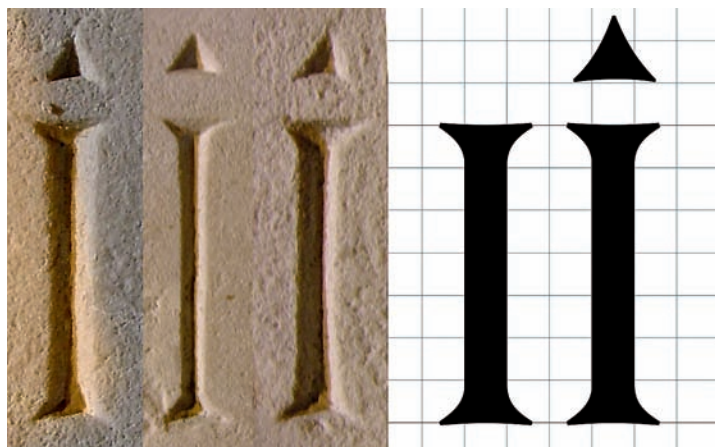
Preglednica 2. Analiza širine črk (mera je osnovni kvadrat mreže).

še, serifi so obli in trikotne oblike. Na podlagi navedenih ugotovitev bi pisavo praetoria uvrstili med francoske renesančne pisave (13).

Ker je vseh črk preveč, smo izpostavili le nekaj ključnih, opisali postopek njihovega nastanka in analizirali njihovo obliko.

### Črka I

Osnovna črka, s katero smo začeli graditi celotno abecedo, je črka I. Njena širina se ujema s širino osnovnega polja (kvadrata) v mreži (slika 6). Njena višina je enaka stolpcu sedmih osnovnih polj. Črka I je tako rabila kot



Slika 6. Primerjava vklesanih črk I in novooblikovanih črk I.

zglede za osnovno potezo pri drugih črkah. Serifi so oblikovani na podlagi serifov pri vklesanih črkah. So zelo izraziti in se ne zaključijo koničasto, temveč so na koncih odsekani. Čeprav so obli, imajo izrazito trikotno obliko. Vrhovi/dna serifov so konkavni/a, poteze so nekoliko ukrivljene. Konkavno obliko smo prevzeli od vklesanih črk (že zaradi tehnike klesanja oz. V-reza vrhovi/dna serifov ne morejo biti popolnoma ravni/a, temveč so nekoliko vbočeni/a).

Na sliki 6 vidimo tri izbrane vklesane črke I v kombinaciji z dvema različicama črke I iz pisave praetoria. Tri vklesane črke se med sabo razlikujejo. Sredinska črka je izredno tanka, medtem ko sta prva in tretja črka po debelini skoraj enaki. Za pisavo smo izbrali debelejšo različico črke I, saj se ujema z osnovno potezo pri drugih črkah. Posebnost te črke je pika. Ima značilno trikotno obliko, ki je posledica uporabe dleta in V-reza. Za pisavo smo ustvarili dve različici črke I. Prva, tista za splošno uporabo, je brez pike. Druga različica, bolj za okras, pa ima piko. Pika nad črko I je pri pisavi praetoria nekoliko večja kot tista nad vklesano črko. Povečali smo jo predvsem zaradi optičnega ravnovesja med razmerjem črke in velikostjo pike. Pike pri vklesanih črkah so namreč nekoliko premajhne.

**Tanja MEDVED**  
**Klementina MOŽINA**

Univerza v Ljubljani

**NADALJEVANJE**  
**V ŠTEVILKI 6/2007**



**GRAFIČAR**

REVILJA SLOVENSKIH  
GRAFIČARJEV  
5/2007

Založnik in izdajatelj **DELO, d. d.**  
Predsednik uprave **Daniilo Slivnik**  
Soizdajatelj **GZ Slovenije,**  
**Združenje za tisk**

Glavni in odgovorni urednik  
**Marko Kumar**

Lektorica **Zala Budkovič**

Uredniški odbor **Gregor Franken**  
**Iva Molek**  
**Klementina Možina**  
**Ivo Oman**  
**Leopold Scheicher**  
**Matic Štefan**

Naslov uredništva  
**Delo - GRAFIČAR**  
**Dunajska c. 5**  
**SI-1509 Ljubljana**

T. **+386 1 47 37 424**  
F. **+386 1 47 37 427**

internet [www.delo.si/graficar](http://www.delo.si/graficar)

Grafična podoba **Ivo Seknež**  
Naslovnica:  
fotografija **Tanja Medved**  
oblikovanje **Marko Kumar**

Grafična priprava **Delo Grafičar**  
Tisk in vezava **Delo Tiskarna, d. d.**

Letna naročnina je **20,04** EUR. Posamezne številke po ceni **4,15** EUR dobite na našem naslovu. Revija izide šestkrat letno.

Imetniki materialnih avtorskih pravic na avtorskih delih, objavljenih v Grafičarju, so družba Delo, d. d., ali avtorji, ki imajo z njo sklenjene ustrezne avtorske pogodbe. Prepovedani so vsakršna reprodukcija, distribucija, predelava ali dajanje na voljo javnosti avtorskih del ali njihovih delov v tržne namene brez sklenitve ustrezne pogodbe z družbo Delo, d. d.

Uredništvo ne odgovarja za izrazje in jezik v oglasih in prispevkih, ki so jih pripravile tretje osebe (oglasne agencije, reprostudii ...). Tudi ni nujno, da se odgovorni urednik strinja s strokovnim izrazjem in definicijami v objavljenih prispevkih.







# Hvala!



Celebrating 10.000  
Installations of Revolutionary  
CTP Technology

**Kodak**

# Kodak

**Brez vas ne bi uspeli namestiti 10.000 Termalnih-CTP sistemov.**

Kodak je ponosen, da je dosegel nov spektakularen mejnik. V preteklih 10 letih so bile Kodak-ove Termalne-CTP rešitve odločilno udeležene pri spremembah v grafični industriji: skrajšale so produkcijski čas, zmanjšale stroške in izboljšala se je kakovost. Kodak si prizadeva danes in v bodoče, pri iskanju novih možnosti, da svoje stranke pripelje do uspeha in učinkovite rasti.

Za dodatne informacije se obrnite na:  
Grafik d.o.o. - Letališka cesta 32 - 1000 Ljubljana  
tel.: 01 548 32 00 - fax: 01 548 32 10  
email: [grafik@grafik.si](mailto:grafik@grafik.si) - [www.grafik.si](http://www.grafik.si)

Grafik d.o.o.

# Nova KBA Rapida 205 za super velike formate



## Več XXL<sup>plus</sup> možnosti

Ob novem superjumbo ofsetnem stroju KBA se tiskarjem plakatov in oglednih kartonov zaiskrijo oči. A tudi v proizvodnji embalaže in knjig ponujata Rapida 205 (format 151 x 205 cm) in Rapida 185 (format 130 x 185 cm) nove možnosti. Z integrirano napravo za vzdolžno rezanje ICS se lahko velike pole razrežejo v knjigoveške in precizno izlagajo za dodelavo. Rapida 205 omogoča gosodaren tisk plakatov v nevsakdanjih formatih, kot je 40/1 superposter, za tisk klasičnih formatov 18/1 zadostuje že Rapida 185. Oba stroja sta avtomatizirana in uporabniško prijazna, prav tako kot moderni ofsetni stroji srednjih formatov. Na željo dobavijo ob lakirnem in perforirnem členu tudi številno dodatno opremo, ki še poveča uporabne možnosti svetovno uspešnih velikoformatnih ofsetnih strojev KBA. Želite več podrobnosti? Zadostuje telefonski klic.

Alois Carmine KG, telefon ++43 1 982 0151-0  
E-pošta: [office@carmine.at](mailto:office@carmine.at), [www.kba-print.com](http://www.kba-print.com)