

**Univerza v Ljubljani**  
**Naravoslovnotehniška fakulteta**  
**Oddelek za Tekstilstvo**

# **ELEKTROFOTOGRAFIJA**

Seminarska naloga pri predmetu:  
Tehnologija grafičnih procesov

Nina Benčina,  
Andreja Jelen

Ljubljana, maj 2004

## KAZALO

UVOD .....	3
ZAČETKI ELEKTROFOTOGRAFIJE .....	4
KSEROGRAFIJA .....	4
ELEKTROSTATIČNO TISKANJE .....	7
PROCES IZPISOVANJA SLIKE .....	8
TANKI POLPREVODNI SLOJI .....	8
TONER .....	8
BARVNO UJEMANJE .....	9
KODIRANJE .....	9
VZORČENJE .....	10
TISKALNIKI .....	11
BARVNI LASERSKI TISKALNIK .....	11
XEIKON .....	11
INDIGO .....	12
RAZVOJ V DIGITALNEM TISKU .....	14
HP IN NOKIA USTVARJATA KONCEPT BREŽŽIČNEGA TISKANJA .....	14
MOBILNO TISKANJE FOTOGRAFIJ .....	15
ZAKLJUČEK .....	17
LITERATURA .....	18

## KAZALO SLIK

Slika1: Časopisni izrezek kot predloga za čb fotokopirno tiskanje. Fotokopirano med 1980-81 na starih modelih Nashua in Canon. ....	5
Slika 2: Honolulu & Zanzibar; Kolaž, kserotiski lepljeni na karton, 310 x 240 cm, 1987. ....	5
Slika3: Tonirane predloge za čb fotokopirno tiskanje. Različni barvni odtenki pomagajo pri uravnavanju kontrastnosti kopije. ....	6
Slika4: Fotokopija prejšnje predloge na kopirniku starejšega tipa, 3M ali Xerox, izdelanem približno leta 1977-79. ....	6
Slika5: Shema barvnega laserskega tiskalnika. ....	11
Slika 6: Shematski prikaz notranje zgradbe motorja, tipičnega za Xeikon in Agfo. ....	12
Slika 7: Shematski prikaz načina tiskanja, tipičnega za Indigo. ....	13
Sliki 8 in 9: tiskalnika za tiskanje fotografij. ....	16

## UVOD

Začetki elektrofotografije segajo v daljno leto 1938 (Xerox). Ime je dobila po načinu reproduciranja slike pri fotokopirnem stroju.

Spada med digitalne tiskarske tehnike, tiskovna forma pa je za razliko od analognih tehnik izdelana za vsak odtis posebej. Danes se elektrofotografija deli na: fotokopiranje, lasersko tiskanje in tiskanje z LED.

Delovanje elektrofotografskega tiskalnika je sestavljeno iz šestih zaporednih in ponavljajočih se segmentov: regeneriranje, elektrostatično nabijanje, osvetljevanje, razvijanje, odtisovanje in tiskanje.

Obstoječa tehnologija elektrostatičnega tiska za svoj namen navadno uporabljajo tri različne vrste tonerjev: toner v prahu, pigment porazdeljen v tekočini, pigment porazdeljen v voskastem materialu.

## **ZAČETKI ELEKTROFOTOGRAFIJE**

Beseda elektrofotografija je bila prvič uporabljena leta 1938, ko so v podjetju Xerox (takrat Haloid) izumili metodo za reproduciranje slik, ki je temeljila na kemijskem in fizikalnem (optičnem) principu. Temeljna ideja te metode je s pomočjo svetlobe, delno razelektriti polprevodni valj in na razelektrena mesta nanesti barvo. Tako delujejo fotokopirni stroji in laserski tiskalniki.

Elektrofotografija je dobila ime po načinu reproduciranja slike pri fotokopirnem stroju. Svetloba, ki jo prepusti projicirana fotografska slika, razelektri polprevodniški valj. Pri laserskem tiskalniku to stori laserska svetloba.

## **KSEROGRAFIJA**

Ime izvira iz grške besede in pomeni suho risanje. Ko kovinsko ploščo ali folijo prevlečemo s tanko plastjo polprevodnika (selen, antracen, kadmijev sulfid, cinkov oksid) nastane svetlobno občutljiva elektrofotografska plošča. Polprevodniško ploščo, ki je elektrostatično nabita, osvetlimo z določeno konfiguracijo svetlin in temin. V svetlinah je taka plošča prevodna in naboj odteče v podlago, v teminah pa je neprevodna in naboj ostane na površini. To elektrinsko sliko posujemo z barvo v prahu, ki se oprime statično nabitih temin in naprašeno sliko pretisnemo na papirni nosilec ter fiksiramo s toploto.

## PRIMERI KSEROTISKOV OD LETA 1980-1992



**Študentovsko gledališče v Križankah**

»Zgodovina človeštva« in »Programerji vinskih mušice« je druga daljša predstava posebnega gledališča »Predtrazpadom«, ki deluje pod okriljem SKUC in Foruma. Za to gledališko skupino je značilno, da ima svoje predstave na cestah, v parkih, avtobusih, dvoriščih – od krajših projektov do več ur trajajočih predstav (Smrti smrti, Svetločuti zapis D.P.Hupa. Pisce vode idi). S to predstavo v preddiverju Križank (13. in 15. marca ob 17. uri) se skupina ironično dotakne nekaterih ritualiziranih obrazcev kulture. Delo skupine je kolektivno kot tudi vsi teksti, kostumi, scenografija in šminka. Predstava traja ur in pol. (Foto: Dušan Pirih – Hup)



**Študentovsko gledališče v Križankah**

»Zgodovina človeštva« in »Programerji vinskih mušice« je druga daljša predstava posebnega gledališča »Predtrazpadom«, ki deluje pod okriljem SKUC in Foruma. Za to gledališko skupino je značilno, da ima svoje predstave na cestah, v parkih, avtobusih, dvoriščih – od krajših projektov do več ur trajajočih predstav (Smrti smrti, Svetločuti zapis D.P.Hupa. Pisce vode idi). S to predstavo v preddiverju Križank (13. in 15. marca ob 17. uri) se skupina ironično dotakne nekaterih ritualiziranih obrazcev kulture. Delo skupine je kolektivno kot tudi vsi teksti, kostumi, scenografija in šminka. Predstava traja ur in pol. (Foto: Dušan Pirih – Hup)



**Študentovsko gledališče v Križankah**

»Zgodovina človeštva« in »Programerji vinskih mušice« je druga daljša predstava posebnega gledališča »Predtrazpadom«, ki deluje pod okriljem SKUC in Foruma. Za to gledališko skupino je značilno, da ima svoje predstave na cestah, v parkih, avtobusih, dvoriščih – od krajših projektov do več ur trajajočih predstav (Smrti smrti, Svetločuti zapis D.P.Hupa. Pisce vode idi). S to predstavo v preddiverju Križank (13. in 15. marca ob 17. uri) se skupina ironično dotakne nekaterih ritualiziranih obrazcev kulture. Delo skupine je kolektivno kot tudi vsi teksti, kostumi, scenografija in šminka. Predstava traja ur in pol. (Foto: Dušan Pirih – Hup)

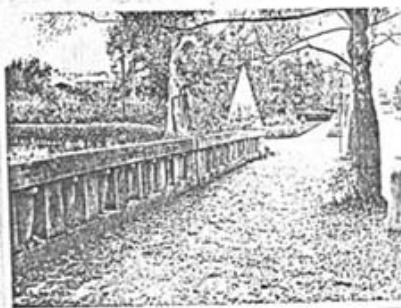
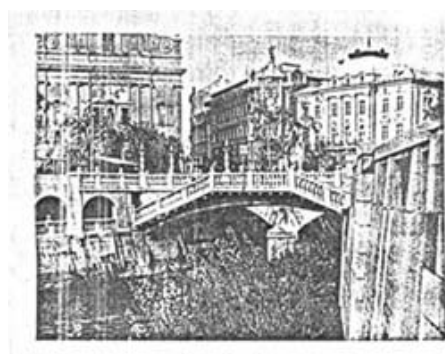
Slika1: Časopisni izrezek kot predloga za čb fotokopirno tiskanje. Fotokopirano med 1980-81 na starih modelih Nashua in Canon.



Slika 2: Honolulu & Zanzibar; Kolaž, kserotiski lepljeni na karton, 310 x 240 cm, 1987.



Slika3: Tonirane predloge za čb fotokopirno tiskanje. Različni barvni odtenki pomagajo pri uravnavanju kontrastnosti kopije.



Slika4: Fotokopija prejšnje predloge na kopirniku starejšega tipa, 3M ali Xerox, izdelanem približno leta 1977-79.

## ELEKTROSTATIČNO TISKANJE

Elektrostatično tiskanje obsega:

- Fotokopiranje
- Lasersko tiskanje
- Ostale tiskarske tehnike, ki se ukvarjajo s kserografičnimi principi uporabljanja električnega naboja, ki privlači toner na mesto slike.

Vzorci nabitih področij ustrezajo sliki, ki bo natisnjena, in je ustvarjena na dielektričnem bobnu. Toner z nasprotnim nabojem se dotakne bobna, kjer se oprime samo področij na katerih je slika in tako je nanešen na papir.

Pri fotokopirnih strojih svetloba odseva od originala na ploščo preko leče na bobnen, med tem ko so pri laserskem tiskalniku viri svetlobe laserji ali LED, vodeni z digitalnim slikovnimi podatki.

Obstoječa tehnologija elektrostatičnega tiska vključuje:

- Suho elektrofotografijo (z obarvanim tonerjem v prahu kot tiskarskim medijem)
- Tekočo elektrofotografijo (s pigmentnimi delci, porazdeljenimi po tekočini)
- Elektrofotografija z menjujočimi fazami (s pigmentom porazdeljenim v voskastem, trdnem materialu, ki se med menjavo faze hitro utekočini).

Delec tonerja pri tekoči elektrofotografiji je manjši kot delec trdnega tonerja, tako da s prvim lahko proizvedemo bolj kvalitetne kopije. Trdni toner se nagiba k mat videzu, vendar pri nekaterih sistemih obstaja tudi možnost polsvetleče dovršitve izdelka.

Tekoča elektrofotografija ima svetleč videz, zelo blizu videzu ofsetnega tiska.

Podoben tip tiskalnikov, imenovan »elektronski žarek«, spreminja tok negativnih ionov v obliko nabitih delcev direktno na bobnen, vendar te naprave navadno ne dosežejo resolucije, ki je lastna laserskim tiskalnikom, so pa bistveno hitrejši, zato so v veliki meri uporabljeni za tiskanje dokumentov.

## **PROCES IZPISOVANJA SLIKE**

Elektrofotografski tiskalniki za formacijo slike (pike) uporabljajo sestavljen proces, krmiljen s pomočjo elektronike. To je delovanje svetlobe, statične elektrike, kemije, tlaka in toplote.

Najpomembnejše komponente znotraj tega sistema so: fotoobčutljivi, polprevodniški upodobitveni valj, čistilni mehanizem, razelektritvena glava, primarna korona, laser (osvetljevalna enota), odtisovalna (prenosna) korona in par fiksirnih valjev.

## **TANKI POLPREVODNI SLOJI**

Imajo lastnost, da v temi ne prevajajo el. toka, če so pa osvetljeni, postanejo prevodni. Če je polprevodnik že nabit z električnim nabojem, ga elektromagnetno sevanje uniči tako, da nastane latentna slika iz električnih nabojev, ki jo s primernim razvijanjem spremenimo v vidno.

## **TONER**

Pri elektrofotografiji se za izpis informacij najpogosteje uporablja suha barva – toner. Poleg suhega tonerja se pri tiskanju uporabljata tudi mokri toner in elektro barva.

Toner je sestavljen iz 80% - 90% smol in voskov, 5% - 10% pigmenta in 1% - 3% prenosnih kovinskih delcev. Med proizvodnim procesom se sestavine temeljito premešajo, plastificirajo, homogenizirajo in zmeljejo v prah z velikostjo delcev 5  $\mu\text{m}$  – 15  $\mu\text{m}$ . Med temi sestavinami prevladuje smola, sestavljena iz visoko molekularnih in (pod vplivom temperature) dobro topljivih polimerov, ki morajo biti prilagojeni temperaturi in samemu procesu fiksiranja. Najpogostejši polimer je polistrien akrilat, ki je zaradi svojih lastnosti, nizkih proizvodnih stroškov in skladiščnih pogojev najprimernejši za tiskalnike z organskim polprevodnim slojem. Vse pogosteje se uporabljajo tudi poliestri, ki so krhkejši (enostavnejše mletje), uporabnejši pri različnih temperaturah in se bolje fiksirajo na papir. Za črn pigment se najpogosteje uporablja oglje (saje), kovinski (prenosni) delci pa so iz jekla oz. železa.



## **BARVNO UJEMANJE**

Zmožnost uskladitve barvnega originala je dokončno determinirana z barvno lestvico in tonalnim obsegom procesa, ter z uporabo profilov za upravljanje z barvami. Barvna črnila imajo drugačne lastnosti spektralne absorpcije kot črnila, ki jih ponavadi uporabljamo pri procesih tiskanja, tako da so tudi iz tega izhajajoče barvne lestvice drugačne, ter v nekaterih primerih tudi večje. Veliko sistemov je konfiguriranih tako, da ustrezajo obstoječim standardom za komercialno tiskanje (npr. SWOP). Če pa je lestvica večja, potem lahko potencialno uskladimo širši razpon barv, vključno s posebnimi barvami kot so Panton. ICC profil preoblikuje barvno informacijo barvnega prostora, ki temelji na CIE in je neomejen z lestvico, tako da je v primeru, če karakterizacijska informacija, iz katere je bil ustvarjen profil, vključuje polne gostote črnih, potem bo uporabljena celotna barvna lestvica naprave.

Možnosti uskladitve barv so omejene z omejenimi tonalnimi razponi, ter še posebej s težavnostjo pri prikazovanju zelo majhnih pik. Z nekateri laserskimi in ink-jet/brizgalnimi tiskalniki ni možno reproducirati pikčastih območij pod cca. 10%, kar otežuje tiskanje svetlih detajlov. Rešitev, ki jo zasledimo pri nekaterih sistemih, je v tem da uporabimo dodatna šibka cian in magenta črnila. To pripomore pri uskladitvi svetlih in pastelnih barv, prav tako pa s tem dobimo tudi dodatno gostoto za visoko-kromatske barve kadar jih ponatisnemo s črnili normalne jakost.

Zanesljivost in ponovljivost sta se pri digitalnih tiskalnikih izkazali za problem. Čeprav imajo okoljski pogoji delovanja (temperatura in vlažnost) malo vpliva na gostoto tiskanja, pa notranji prepri v sistemu in množične variacije v črnilih omogočajo široko variacijo barv. Ena izmed študij barvnih laserskih tiskalnikov je pokazala manjše variacije do  $7.3 \Delta E$  v roku štirih mesecev z rumeno nagnjeno proti največji variaciji.

Dnevna variacija med spremembami skupnih črnih je mnogo manjša, še posebej če prej sistem ogrejemo približno 30 minut.

## **KODIRANJE**

V osnovi, kodiranje podobe vključuje enostavno snemanje enakomerno razbitih nivojev intenzivnosti na tak način, da jih kasneje lahko rekonstruiramo kot želimo. Vendar pa, kot smo videli, ponavadi pride do malo obdelave surove informacije pred kodiranjem. Primeri vključujejo

uporabo prenosne funkcije, da ponovno razporedimo podatke bolj enotno, kompresiranje podatkov zaradi prihranka prostora in prenosa datotek, ter ponovno zbitje podatkov. Včasih je potrebno tudi nekaj nadaljne obdelave kot je transformacija barvnega prostora.

Pred rekonstrukcijo podobe je nujno dekodiranje nekaj obdelave, ki je bila izvedena kot del kodirnega procesa. To vodi k 5-stopenjskem procesu, ki je prikazan na spodnji sliki.

Zajetje slike	⇒	Obdelava signalov	⇒	Kodiranje datotek	⇒	Obdelava signalov	⇒	Rekonstrukcija
------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------

## VZORČENJE

Vzorčenje vsebuje dva bistvena koraka:

2. Original se prostorsko razdeli na nepovezana področja, ki tvorijo posamezne vzorce neke podobe.
3. Izmeri se intenzivnost vrednosti posameznega vzorca, razbitega na enake dele.

Ko je intenzivnost vrednosti razbita na posamezne dele, je preoblikovana v skalo s fiksnim številom stopenj. Vmesne stopnje niso dovoljene, tako da mora biti intenziteta vrednosti zaokrožena na najbližjo fiksno vrednost. Proces je navadno izveden v strojni opremi z analogni – digitalnem pretvornikom.

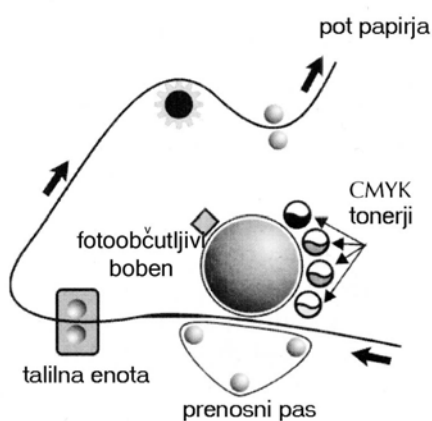
V prvem koraku mora biti določena velikost vzorca, kar definira ločljivost končne podobe.

V drugem koraku se izbere število delcev, kar določi število bitov, zahtevanih za ohranitev jakosti vrednosti.

# TISKALNIKI

## BARVNI LASERSKI TISKALNIK

Barvni laserski tiskalnik množi originalno črno – belo elektrostatično sliko s faktorjem štiri. Pri tem tiskalniki uporabljajo različne procese in različne tehnik za izvršitev tiskovnega procesa. Npr. Canonov fotoobčutljivi boben je poslikan štirikrat (z vsako barvo posebej), med tem ko Xerox osvetli dolg fotoobčutljivi pas z vsemi štirimi barvami, razporejenimi po celotnem pasu, naenkrat. Latentne slike nato potujejo pod ustreznimi kartušami, kjer se toner prenese na papir.

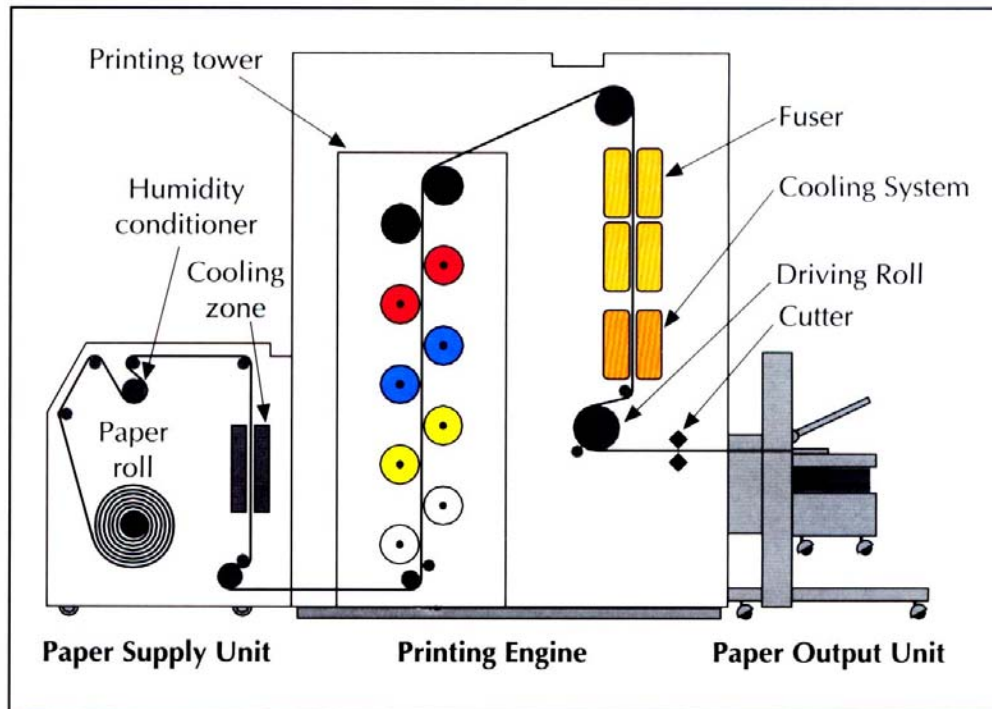


Slika5: Shema barvnega laserskega tiskalnika.

## XEIKON

Xeikonov označevalni motor je bil razvit v Belgiji, deluje na principu suhe elektrofotografije in uporablja multiprocesorski način obdelave ter omogoča polno regulacijo za procesiranje podatkov. Natisne lahko 2100 strani na uro. Maksimalna širina je 500mm, torej lahko tiskamo do velikosti formata B2.

LED diode so razporejene v devetih ločenih tiskarskih enotah za tiskanje cian, magente, rumene in črne barve na vsaki strani papirja. Tiskalne glave tiskajo z resolucijo 600dpi, čeprav so sposobne spremeniti količino naboja nanešenega na boben s pomočjo LED.



Slika 6: Shematski prikaz notranje zgradbe motorja, tipičnega za Xeikon in Agfo.

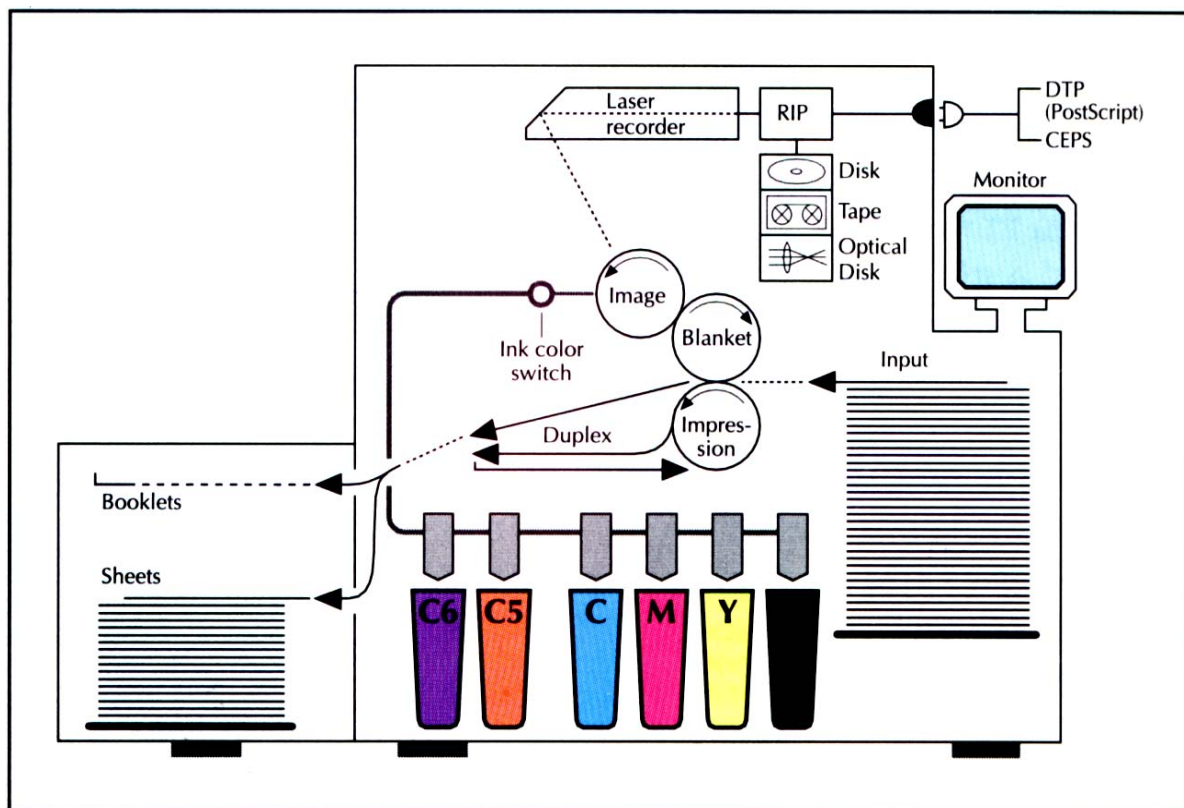
## INDIGO

Indigo E-tiskanje ima samo eno tiskalno enoto za podajanje papirja. Pri vsakem prehodu papirja lahko natisne šest barv na vsako stran.

Tekoča elektrofotografija v primerjavi s suho elektrofotografijo pri elektronskem tisku dovoljuje velikost delcev tonerja od 1 do 2 mikrona, kar pripomore k izboljšanju resolucije in izostritvi detajlov. Hitrost tiskanja je 8000 strani na uro za eno barvo, ampak vsaka naslednja barva razpolovi produkcijsko hitrost. Tako pri 4-barvnem obojestranskem tisku doseže hitrost izpisa

500 kopij na uro. Resolucija je 800 dpi, vendar stopnjevanje razvoja tehnologije vodi do videza kopije identičnega kopiji konvencionalnega ofset tiska pri 150-lpi.

640-MB velik notranji pomnilnik lahko skladišči do 100 stisnjenih in rastriranih strani na enkrat. Pri daljših serijah naprava lahko rastrira in prenese le del strani, da še lahko razlikuje posamezno kopijo. Tiskalnik lahko rastrira različne podatke in jih kombinira s konstantnimi elementi strani pri polni produkcijski hitrosti. Vsaka posamezna enota zahteva, da je črnilo odstranjeno iz tiskarskega valja po vsakem obratu. Za doseg tega, mora biti črnilo formulirano z relativno nizko stopnjo adhezije, kar pomeni da se lahko črnilo odrgne iz dela kopije.



Slika 7: Shematski prikaz načina tiskanja, tipičnega za Indigo.

## **RAZVOJ V DIGITALNEM TISKU**

Tri omembe vredne slikovne tehnologije v razvoju so:

- Elcografija (elcography) – Tekoče črnilo je elektrostatično, strdi se na področju slike in se prenese na gibajočo mrežo. To je sistem z relativno nizko resolucijo in je zelo uporaben pri tiskanju časopisja.
- Piktografija (pictography) – To je kombinacija fotografsko-digitalnega sistema pri katerem laserske diode osvetlijo na svetlobo občutljiv donorski material pri 4000dpi, da ustvarijo barvno sliko, ki se potem razvije in prenese na papir.
- Termo-autokrom (thermo-avtochrome) – Je proces, podoben piktografiji, pri katerem ni posrednikov in medij že vsebuje barvne plasti.

## **HP IN NOKIA USTVARJATA KONCEPT BREZŽIČNEGA TISKANJA**

HP in Nokia sodelujeta s tiskalno aplikacijo za serijo 60 telefonov na osnovi Bluetooth standarda. Cilj je omogočiti uporabnikom tiskanje vsebine iz njihovih mobilnih telefonov s HP, Bluetooth podprtimi, tiskalniki. In to kar se da enostavno. Možno je izbrati različne vsebine in jih poslati na HP Bluetooth podpirajoč tiskalnik preko BPP (Basic Print Profile).

Bluetooth tiskalna aplikacija, ki jo trenutno HP razvija, bo uporabnikom omogočala tiskati: fotografije, MMS-e, e-maile, SMS-e, beležkine datoteke, kontakte in koledarske zapise.

Za tiskanje iz serije 60 telefonov uporabnik najprej izbere vrsto vsebine ( slike, MMs...) in nato izbere določen predmet iz te vsebine. Ko je zadovoljen z izbiro predmeta (lahko s priponkami) mora izbrati še BPP- podpirajoč Bluetooth tiskalnik, na katerega želi tiskati. Ko je naprava izbrana, preverjena in podpira BPP, bodo tiskovni podatki poslani na tiskalnik.

## MOBILNO TISKANJE FOTOGRAFIJ

Canon je na trg poslal dva nova prenosna kompaktna fototiskalnika, izredno majhnega CP-220 in baterijskega CP-330. Oba tiskalnika omogočata neposredno priključevanje katerega koli digitalnega fotoaparata, ki podpira standard **PictBridge**, vse nove in nekatere stare Canonove fotoaparate. Tiskalnika natisneta barvno fotografijo brez robov v 85 sekundah, natisnjena fotografija pa je po videzu, občutku in obstojnosti enaka kot običajna fotografija na srebro halidnem postopku.

Oba tiskalnika se z osebnim računalnikom ali digitalnim fotoaparatom povezujeta prek vmesnika USB. CP-330 podpira tudi brezžično povezovanje prek infrardečega vmesnika irDA za tiskanje slik JPEG z izbranih večpredstavnih mobilnih telefonov, združljivih s standardoma irOBEX in irMC.

Ko se na tiskalnik priključi digitalni fotoaparat, združljiv s standardom PictBridge, se napravi najprej identificirata. Na fotoaparatomem LCD-zaslonu se pojavi izbirnik za tiskanje, s katerega uporabnik izbere način tiskanja, kjer določi stil, velikost in število natisov.

Za enostavnejšo uporabo je na voljo tudi gumb Print/Share. Ko ga pritisnemo se natisne trenutna slika v formatu, ki ustreza upodabljenemu mediju.

Tiskalnika ponujata ločljivost 300x300 dpi in uporabljata proces tiskanja s hlapljivimi barvami. Med tiskalnim procesom se s pomočjo toplote odprejo pore na papirju s posebno prevleko, papir pa nato vpije različne sloje uplinjenega črnila. Pore se zaprejo, ko se papir ohladi, s čimer se natisnjena slika zapečati na površini papirja. Kakovost in obstojnost natisa dodatno izboljšuje posebna prevleka visokega sijaja, ki je odporna na UV-žarke.

Tiskalniki s hlapljivimi barvami večinoma uporabljajo trdo črnilo (solid ink). Papir in barvne kartuše so na prodaj skupaj, vsebnost črnila v kartušah pa ob tem natančno ustreza številu listov papirja.

Tiskalnika nudita brezrobo tiskanje na medije različnih velikosti, na priljubljeni format poštne kartice 10x15 cm (papir te velikosti je sedaj na voljo v paketu s 36 ali 108 listi), L-format, format

velikosti kreditne kartice ter na mini nalepke. Omogočata tudi tiskanje stičnih panoramskih slik in fotografij s prostorom za sporočilo z osebnega računalnika, in sicer na medij širine 10 cm in dolžine 20 cm.

Tiskalnikoma je pridana Canonova programska oprema ZoomBrowser EX in ImageBrowser za uporabo na operacijskih sistemih Windows in Mac. Za oba tiskalnika je na voljo tudi dodatni avtomobilski polnilec akumulatorskih baterij, ki lahko tudi napaja tiskalnik.



Sliki 8 in 9: tiskalnika za tiskanje fotografij.



## **ZAKLJUČEK**

Elektrofotografija že nekaj časa intenzivno posega na številna področja življenja ljudi. Nepogrešljiva je postala v življenju posameznika, prav tako se čedalje več uporablja v znanstvene namene, v medicini, v komercialne namene in za zabavo... Elektrofotografija se stalno razvija in seveda teži k čim višji kakovosti in čim cenejši proizvodnji tako naprav, kot tudi produktov njihovega delovanja.

V prihodnosti je pričakovati večjo cenovno dostopnost in hitro širitev proizvodov, ki uporabljajo tehniko elektrofotografije, predvsem namiznih tiskalnikov z visoko hitrostjo tiskanja in sposobnostjo proizvodnje visoko kakovostnih kopij z dobro resolucijo, dobro vidnimi detajli in kakovostnimi barvami.

Na trgu se že pojavljajo tiskalniki, namenjeni tiskanju fotografij, kar je v času digitalne tehnologije in velike priljubljenosti digitalnih fotoaparotov zelo praktično.

Razvoj in širitev je pričakovati tudi na področju brezžičnega in mobilnega tiskanja. Na čemer že delajo HP, Nokia, Canon... Glede na hitro razvijanje mobilne telefonije, ki je priljubljena predvsem pri mlajši generaciji, bo tiskanje MMS-jev, SMS-jev, mailov, zaradi velike popularnosti kmalu postala vsakdanja zadeva.

## LITERATURA

- Ugotavljanje vpliva lastnosti papirja na tiskovno prehodnost v elektrofotografiji : diplomsko delo / Dejan Vidovič. - Ljubljana : [D. Vidovič], 2002. - 77 f. : ilustr. ; 30 cm
- [http://members.fortunecity.com/dphup/kserotiski\\_xeroprints1980-1992/TextSLOANGL1.html](http://members.fortunecity.com/dphup/kserotiski_xeroprints1980-1992/TextSLOANGL1.html)
- [http://press.nokia.com/PR/200302/892171\\_5.html](http://press.nokia.com/PR/200302/892171_5.html)
- [http://www.e-fotografija.com/artman/publish/article\\_264.shtml](http://www.e-fotografija.com/artman/publish/article_264.shtml)
- Green, P., Understanding Digital Colour, 2<sup>th</sup> Edition, Pittsburgh, 1999
- Kumar, M., Tehnologija grafičnih procesov, Ljubljana 1993
- Pender, K., Digital colour in graphic design, Oxford 1998
- AGFA, From design to distribution in the digital age, 1999