



771318 437109



GRAFIČAR



ROLAND 200/300/500



Bodite vsestranski, hitri.

Dosežite največjo raven kvalitete v formatu B2.

Tiskovine, kakršne od nas zahtevajo današnji kupci, temeljijo na vizualnih efekti, ekonomičnosti, fleksibilnosti in hitrosti same izdelave tiskovine. To so dejstva, ki dajejo dovolj velik razlog, zakaj smo se v podjetju MAN Roland odločili ponuditi posamezne rešitve tako za tiskarske stroje kot tudi za celovite tiskarske sisteme. ROLAND 200 je zelo kompakten tiskarski stroj, primeren za vsakogar, ki začenja s tiskovinami formata B2. Za uporabnike, ki tiskajo predvsem tiskovine po obeh straneh v enem samem prehodu skozi stroj, predlagamo ROLAND 300. Seveda pa nismo pozabili tudi na veliko bolj zahtevne stranke, ki želijo zelo povečati svojo produktivnost pri komercialnih tiskovinah in tudi pri tisku embalaže. Zanje smo namenili ROLAND 500. Naredite vtis!

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

WE ARE PRINT.™







TISKARNA SLOVENIJA, d. d.

Slovensko gospodarstvo se združuje pred nevarno tujo konkurenco. Velike poteze iz nekaj slovenskih peskovnikov so deležne politične podpore in strokovne kritike.

Kaj pa čaka slovensko grafiko?

Za igralce so tiskarne za zdaj še nezanimive. Dejavni so le pri tistih, ki smo del večjih založniških poslovnih sistemov. Preostala grafika je navajena tuje konkurence in tudi prestrukturiranje podjetij je praktično že za nami. Imamo še nekaj večjih tiskarn, vse drugo je majhno in za konkurenco primerno fleksibilno.

Ali obstajajo takšne sinergije tudi med Gorenjskim tiskom, tiskarno MKT print, Cetisom, Delo tiskarno, da bi podobno kot Droga in Kolinska po združitvi lastnikom prinesle več kot danes? Mislim, da bi bila to katastrofa. Širitev tiskarn je mogoča le organsko, možnosti za prevzeme so minimalne.

Podjetja, ki imajo že razvit lastni poslovni sistem, bi bila s povezavami prisiljena iskati skupna področja delovanja oziroma bi se morala odrekarati ali sprejemati dele poslovnega sistema ali trga. Seštevek rezultatov bi bil lahko večji samo, če bi katero od tiskarn zaprli in drugi prepustili del strank ... Pod pogojem, da bo prevzemnik opravil delo bolje kot sedaj. Tako pa sistem deluje že danes. Kdor je boljši, napreduje, drugi zaostaja. Tu je trg, ki regulira to tekmo.

Vsi poznamo bavarski MAN in KBA. Oba z neskončnimi možnostmi po sinergiji, ne samo v Nemčiji, po vsem svetu. Kartel Amt (nemški urad za varstvo konkurence) nikdar ne bi dovolil takšne združitve, kajti če bi jo, ne bi bili v nevarnosti samo potrošniki, pač pa zdravje obeh grafičnih velikanov. Samo konkurenca in nenehna tekma jih sili v neprekinjena vlaganja v razvoj.

Prav zanima me, koliko tovarn barve bo zaprl novi Xsys? Ta finančna transakcija med nemškimi, švedskimi in belgijskimi lastniki za nas v tiskarnah ne prinaša nič dobrega. Pustimo se presenetiti.

Zdaj ko postaja slovenski časopisni holding realnost, me je strah tudi za svoje delovno mesto. Združevati nezdružljivo, prevzemati podjetja pod mizo, groziti z evropsko konkurenco brez poznavanja investicijskih procesov in delovanja podjetij ne prinaša nič dobrega. Mogoče le onim v peskovniku, ki pa imajo tako ali tako vsega že čez glavo.

Ivo OMAN



Vaš partner za papir

AP
ALPE
PAPIR

Trgovina na
debelo d.o.o.

ALPE PAPIR d.o.o.

Letališka cesta 16
SI - 1122 LJUBLJANA
Telefon: (01) 546 64 50
Telefaks: (01) 546 64 95
<http://www.alpepapir.si>
e-mail: info@alpepapir.si

ALPE PAPIR d.o.o. - PE Maribor

Špelina ulica 1
SI - 2000 MARIBOR
Telefon: (02) 426 11 16
Telefaks: (02) 426 11 17
<http://www.alpepapir.si>
e-mail: info@alpepapir.si

DESETBARVNA KBA RAPIDA 105

V četrtek, 7. aprila 2005, je bila v prostorih podjetja DELO tiskarna prireditev pod naslovom Grafična delavnica. Namen delavnice je bila predstavitev podjetja in njegovih novih dosežkov:

- zgibalni stroji, sistemi multipleks in izdelava knjižnega bloka,
- tehnologije večbarvnega tiska,
- materiali za potrebe obojestranskega tiska (papirji, barve, gume, plošče in kemikalije).

Predstavili so jih dobavitelji oziroma proizvajalci grafičnih materialov SunChemical, Papirnica Vevče, Sava Print in Kodak.

Zvezda Grafične delavnice, ki v Delu tiskarni zaokroža njihovo celotno ponudbo, pa je bil vsekakor nov, desetbarvni ofsetni stroj KBA Rapida 105.

Dejavnosti tovarne Koenig & Bauer AG (KBA) v Radebeulu so v okviru najsodobnejših tehnologij srednjega formata trenutno usmerjene v razvoj že predstavljenega tiskarskega stroja Drupe 2004. Že v prvem letu, ko se je novost pojavila na trgu v Düsseldorfu, je bilo prodanih 54 kosov s 305 tiskovnimi členi in 32 lakirnimi enotami – v Evropi, Severni in Južni Ameriki, Severni Afriki in na Daljnem vzhodu.

Doslej je KBA javnosti predstavila že dvanajst svetovnih novosti s področja klasičnih ofsetnih tiskarskih strojev in deset strojev s tako imenovanim integriranim obračalnim valjem, ki je pripeljal razvoj do desetbarvnega stroja oziroma stroja, ki lahko sočasno obojestransko tiska do pet barv po eni strani pole.



Poleg novosti razvoja kot tudi že omenjene tehnološke dodelavnosti Rapide 105 je podjetje KBA do maja letos v okviru domačega trga inštaliralo že 19 svojih strojev, od tega sedem klasičnih in šest polnoavtomatiziranih strojev za obojestranski tisk. Po statistiki dostave so v vzhodni, južni in severni Evropi postavili 28 strojev. Kar pa zadeva preostalo ponudbo, vključno z novo opremo Rapide 105, prodirajo tudi na trge v ZDA, Rusiji, Alžiriji, Braziliji in Hongkongu.

V drugi polovici leta 2004 je s področja tiska na pole podjetju KBA pomenila glavni prihodek prodaja nove Rapide 105 za srednji format tiska. Ta trend se je še dodatno okrepil v prvem četrtletju 2005 z vse večjim številom najsodobnejše opremljenih ofsetnih strojev formata 74 × 105 cm.

Odkar se je na trgu pojavila nova Rapida 105, ta v okviru vseh svojih serij razvoja omogoča optimalne rezultate tiska pri univerzalni hitrosti 15.000 od./h (format 72/74 × 105 cm), s pomočjo razvoja pa so te hitrosti vse višje, tisk pa vse bolj avtomatiziran, s tem pa je zagotovljena tudi večja kakovost končnega odtisa (tudi do 20 %). Kljub nezizprosnim konkurenci v svetu proizvajalcev tiskarskih strojev je na nemškem trgu še vedno najbolj zaželena Rapida 105 univerzal.

Razvoj nove Rapide se je nadeleževal že slab mesec po svetovni premieri in pojavile so se že prve izboljšave. Tako se je prva praktično uporabna različica prvič pojavila na Drupi 2005, izpopolnjena v vsestranski prilagodljivosti in tržni vrednosti.

Nova Rapida 105 srednjega formata od takrat naprej ne velja več za eno izmed modnih muh grafične industrije nove dobe, pač pa je celovita tiskarska reši-

tev, ki omogoča izpolnjevanje kompleksnejših zahtev oziroma zahtev prihodnosti.

Za uporabnika kot dobavitelja visokokakovostnih tiskovin je ta novost v svetu vse bolj zahtevnih želja naročnikov več kot zanimiva in dobrodošla. Vse več naročil ob uporabi opreme, ki ne zagotavlja kakovostne produkcije, je lahko zelo trdovratno in neučinkovito delo. S praktično popolnoma na novo razvito tehnologijo Rapide 105 KBA zopet prednjači med ponudniki ofsetnih tiskarskih strojev na pole, saj večje hitrosti tiska, vse do 18.000 od./h, izpolnjujejo več kot le pričakovano normo sodobnega, hitrega in kakovostnega tiska v formatu 740 x 1050 mm. Sistem je

pirja za obojestranski tisk, čistilni sistem in popolnoma avtomatski sistem za menjavo plošč. Prav tako si pri KBA želijo izboljšati tudi sistem nadzora, ki bi omogočil zanesljivo delo pri še večjih hitrostih.

Načrtovanje in razvojne zasnove močno sledijo trendom po svetu, kar se kaže tudi na področju nadzora tiska. Nov integriran Densitronic, barvno-merilni in kontrolni sistem, omogoča zadovoljitev vseh pričakovanih strank, tako v optimalni kakovosti kot tudi konsistentnosti odtisa. Merimo lahko kjer koli po površini pole, pomagamo pa si lahko z različnimi merskimi polji kot tudi testnimi slikami in tako s pomočjo točno določenih denzitome-



Nova KBA Rapida 105 je prva v generaciji ofsetnih strojev, ki lahko obojestransko tiskajo pri hitrosti 18.000 od./uro. V Delu tiskarni so pognali desetbarvni stroj, ki omogoča petbarvni obojestranski tisk (5 + 5).



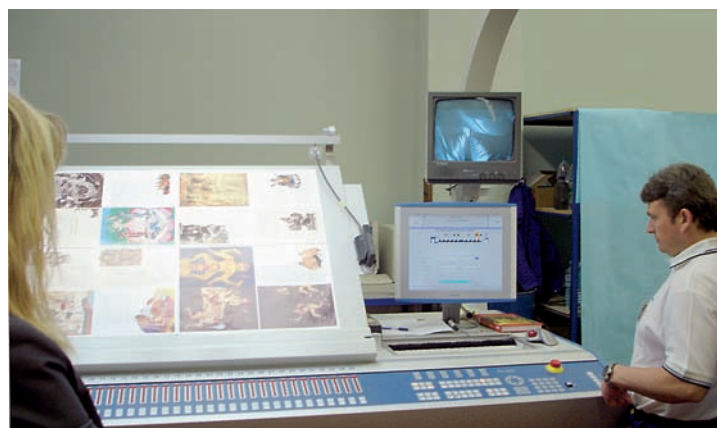
Za tisk embalaže je mogoče Rapido 105 opremiti z lakirnimi členi, sušilnimi napravami in dvakrat podaljšanim izlagalnikom. To omogoča tudi uporabo hibridnega oplemenitenja.

dobljenih in statistično obdelanih informacij.

za izmenjavo mnenj, znanj oziroma izkušenj, kar pa je v okvirih sodobne slovenske grafične industrije več kot priporočljivo in dobrodošlo.

Omeniti moramo, da smo bili udeleženci Grafične delavnice priča tudi praktičnemu prikazu tiska na novem sistemu. Zaradi vtisov, ki jih je pustila omenjena delavnica, pa je treba tudi poudariti, da se je bilo te vredno udeležiti, saj gre

Matic ŠTEFAN



Nov integriran Densitronic – digitalni barvno-merilni in kontrolni sistem tiskarskega stroja Rapida 105. Priporočljiva dodatna oprema nadzornega sistema je ekranski nadzor obračalnega valja (ekran desno zgoraj).

nadgrajen z integriranim obračalnim valjem in desetimi barvnimi agregati, kar omogoča obojestranski tisk v petih barvah. Dopolnjujejo ga nove in močno izpopolnjene komponente, nadzorne funkcije in operacijske zmogljivosti, ki omogočajo uporabniku izpolnjevanje individualnih zahtev tiska na pole za vse vrste tiskovin.

Pomembno je omeniti, da kljub že skoraj popolni tehnologiji tega sistema še vedno izboljšujejo tako imenovani (ne)dvižni vlagalni sistem, sistem vodil pa-

tričnih oziroma spektralnih vrednosti barvnih polj nadziramo kakovost tiska.

V okviru programske podpore je omembe vreden Logotronic, modul podjetja KBA, ki omogoča, da se Rapida 105 prek omrežja poveže s sistemom za vodenje delovnih oz. tehnoloških procesov v tiskarni. Zato podpira uvažanje informacij JDF kot tudi CIP4 za optimalno vključitev stroja v administrativni in poslovni proces podjetja, da bi se lahko s tem v vsakem trenutku odločali na podlagi dejanske pri-



Klasična izvedba šetbarvne Rapide 105 z lakirnim členom je priljubljena zlasti v akcidenčnih tiskarnah.

XEROX INNOVATE 2005

Podjetje Xerox se je slovenskemu trgu predstavilo na dnevu odprtih vrat v okviru prireditve Innovate 2005. Ta je bila 21. in 22. marca letos v hotelu Mons v Ljubljani.

S prireditvijo so želeli praktično predstaviti svoje proizvode širši javnosti.

V podjetju Xerox skupaj s svojimi konkurenčnimi ponudniki digitalnih tiskarskih naprav sledijo trendom in potrebam poslovnega in tudi komercialnega sveta. Zato so bistvo razvoja njihovih proizvodov nenehne inovacije, s katerimi omogočajo enostavnejše in bolj učinkovito poslovanje in upravljanje dokumentov.

V okviru prireditve Innovate 2005 je Xerox slovenskemu trgu predstavil novosti tako za pisarniške, tiskarske kot tudi kopirne potrebe. Ponudba na prireditvi je bila omejena predvsem na potrebe slovenske tiskarske panoge in povpraševanje slovenskega trga.

Če se omejimo najprej na pisarniško področje, smo lahko spoznali novosti družin WorkCentre, WorkCentre Pro in Phaser. V okviru prve so bili predstavljeni produkti, kot so PE 16, PE120/PE120i in M24. Vsi trije predstavljajo celovito rešitev Xeroxovega razvoja za področje pisarniških potreb, saj so skupaj kot celota tiskalnik, skener, kopirni stroj in faks v enem. Omenjene različice se med seboj razlikujejo po zmogljivostih oziroma različnih hitrostih tiska. Treba je poudariti, da sta prvi dve novosti namenjeni zgolj pisarniškim potrebam, kar pomeni, da uporabljata črno-belo tehniko tiskanja in kopiranja. Podpirata pa zato barvno skeniranje in faksiranje dokumentov.

M24 je v nasprotju s prvima dvema naprednejša oblika istonamenskih naprav, kar pomeni, da nas že po zunanjem videzu bolj spominja na družino WorkCentrePro produktov, ki so predstavniki s področja profesionalnih naprav. V primerjavi s

prejšnjima dvema zato omogoča tudi lasersko barvno (13 strani na minuto) in črno-belo tiskanje (24 strani na minuto). Prav tako ponuja barvno faksiranje kot tudi skeniranje (16 barvnih in 32 črno-belih skenov na minuto). Zaradi naprednejše produktivne tehnologije ta vsebuje več predalnikov za papir, kar omogoča nemoten tisk večjih naklad in neodvisno od formata različnih dokumentov (največji podprti format je A3).

Omenili smo že skupino Pro istoimenske družine (WorkCentre Pro), ki sovпада z družino CopyCentre. Obe znotraj svoje prodajne skupine vsebujeta modele: C2182, C2636 in C3545. Zadnja je namensko omejena na kopiranje, in sicer v barvni ali črno-beli tehniki. Kar pa zadeva skupino WorkCentre Pro, pa ta omogoča vsa že naštetá opravila v eni sami napravi, torej vse tisto, kar ponuja skupina CopyCentre, poleg tega pa še skeniranje in faksiranje dokumentov. Modeli se v svojih skupinah med seboj ločijo po zmogljivostih, kot so hitrost in formati tiska.

Glavni namen prireditve Innovate 2005 pa je bil predstaviti novosti v okvirih profesionalne rabe. Tudi v teh okvirih smo lahko spoznali novitete pisarniških potreb. Predstavljene so bile pod imenom družine Phaser. Ta je razvita za zahtevnejše potrebe in naročnike, saj omogočajo obsežnejše in seveda hitrejše delo. Glede na prejšnje skupine produktov to niso več delovne postaje, ampak le barvni laserski tiskalni-

ki. Na slovenskem trgu so se tako pojavile tri novosti: Phaser 4500, Phaser 7750 in Phaser 8400.

Prvi v tej skupini Phaser 4500 deluje na podlagi črno-bele laserske tehnike in omogoča hitrost izpisa 36 strani na minuto pri naslovni ločljivosti 1200 × 1200 dpi. Zaradi visokih hitrostnih zmogljivosti te naprave uporabljajo predalnike večjih kapacitet, kar omogoča daljši in nemoten čas obratovanja. Tisk je možen v končnem formatu A4 gramature 60–216 g/m², z dodatnim obračalnim (dupleks) modulom pa tiskalnik omogoča tudi obojestranski tisk.

Model Phaser 7750 v primerjavi s prejšnjim omogoča barvno reprodukcijo v okviru podobne hitrosti tiska, ki znaša 35 strani na minuto, in pri enaki naslovni ločljivosti. Očitna razlika oziroma prednost se kaže v formatu tiska, saj lahko tiskamo tudi na papir velikosti A3 gramature 65–220 g/m². Podpira pa tudi avtomatski obojestranski tisk, pri katerem pa se na žalost zmanjša obseg gramatur do 105 g/m².

Kar zadeva Phaser 8400, ta prav tako podpira barvno tehniko tiska. Novost tehnike reproduciranja se kaže v upodabljanju rastrskih tonov s pomočjo metode 2400 FinePoint. Z njo namreč pri naslovni ločljivosti 600 × 600 dpi dosežemo kakovostno podoben vizualni končni učinek kot pri prejšnjih dveh omenjenih različicah.

Največja hitrost tiska je nekoliko manjša, in sicer 24 barvnih ali črno-belih strani na minuto. Prav tako ne omogoča tiska na format A3, je pa zato zmogljivejši v okviru gramatur, ki se lahko gibljejo v mejah od 60 do 220 g/m². Tudi pri tej različici je možen avtomatski obojestranski tisk, ki v primerjavi s prejšnjim ni gramaturno odvisen. Grama-





ture v takem načinu tiska lahko znašajo do 163 g/m².

Povedali smo, da so vse te naprave namenjene pisarniškim potrebam, zato ustrezajo temu okolju tudi po fizični velikosti. Prav zaradi te imajo po večini skupno omejitev, to je končni format papirja A4, ki navadno prevladuje in zadostuje v okviru administrativnih potreb (izjema je Phaser 7750).

V okviru pisarniških in zahtevnejših potreb pa je treba omeniti Xeroxovo uspešnico na slovenskem in svetovnem trgu, to je kopirni tiskalnik *DocuColor 3535*. Tudi tega smo lahko spoznali na prireditvi, gre pa za barvni tiskalnik in kopirni stroj v enem, ki po zmogljivostih sodi že v srednji kakovostni razred. Omogoča delo pri naslovni ločljivosti do 600 × 600 dpi in 8-bitno barvno reprodukcijo. Presenetljiva je hitrost, 35 črno-belih ali barvno potiskanih strani na minuto. Za nemoten potek dela je naprava opremljena tudi z večjimi predalniki, ki omogočajo vlaganje tiskovnih materialov v velikosti do povečanega formata A3. Povrh vsega omogoča tudi skeniranje.

Kljub zmogljivostim je cena zelo solidna, zato je novost na slovenskem trgu še kako dobrodošla in zanimiva.

V segmentu profesionalne opreme za tisk večjih naklad smo spoznali proizvoda Xerox Nuvera 100/120 (sistem za digitalno proizvodnjo) in Xerox DocuColor 8000 (digitalni tisk).

Prvi je nadgradljiv in fleksibilen sistem, ki ga lahko upravljamo s programsko podporo za poljubno tehnološki oz. grafični proces (workflow). Ponuja integriran način skeniranja dokumentov s hitrostjo 120 enostranskih ali obojestranskih A4-strani na minuto in maksimalno snemalno ločljivostjo 600 × 600 ppi. Za tiskanje ima vgrajen avtomatski vlagalnik zmogljivosti 300 pol pri gramaturah od 49 do 220 g/m² formata A5 do A3. Tiskanje se izvaja prek RIP modula do maksimalne naslovne ločljivosti 4800 × 6000 dpi, s poljubno linijaturo rastra torej. Hitrosti tiska glede na A4-format so od 100 (verzija 100) pa do 120 (verzija 120) strani na minuto, uporabljamo lahko premazane papirje gramatur 90–220 g/m²

in tudi nepremazane v območju 56–220 g/m².

Glede na prej opisano pa je nekaj posebnega v svojem razredu Xerox DocuColor 8000, ki je celovita in aplikacijsko vodena rešitev izdelave tiskovin. Sistem podpira delo pri naslovni ločljivosti 2400 × 2400 dpi in reprodukcijo s pomočjo klasične, rotacijske in stohastične tehnike rastriranja. Hitrosti tiska pa so odvisno od gramature tiskovnega materiala takšne:

- ➔ 60–135 g/m² omogoča hitrost 80 strani na minuto,
- ➔ 136–220 g/m² omogoča hitrost 60 strani na minuto,
- ➔ 221–330 g/m² omogoča hitrost 40 strani na minuto.

V okviru formata je sistem omejen na pole velikosti od 182 × 182 mm pa do 320 × 488 mm, pri čemer velja, da ima tiskovna površina dimenzije 315 × 480 mm. Kapacitete vlagalnega sistema so prilagojene potrebam profesionalne produkcije, saj znašajo 2000 pol. Za primere obsežnejših naklad je še posebej dobrodošel dodatni modul vlagalnega sistema, ki omenjeno zmogljivost poveča še za dodatnih 8000 pol. Pomembno pa je omeniti tudi nove razvijajoče se tehnologije, ki se pojavljajo v okviru samega sistema. Te so:

- ➔ poljubno nastavljanje vodil papirja,
- ➔ poljubna nastavitev velikosti papirja,
- ➔ digitalno rastriranje,
- ➔ interni čistilni sistem za odvajanje nečistoč papirja,
- ➔ nov izpopolnjen sistem za slikovno upravljanje,
- ➔ posodobljene kapacitete vlagalnega sistema,
- ➔ nadzor skladja zgoraj in spodaj ležečega odtisa.

Kot so obiskovalci lahko videli, je šlo na prireditvi predvsem za lasersko tehniko tiska. Kljub temu je Xerox v skromni obliki javnosti predstavil tudi svojo ponudbo na področju kapljičnega tiska, in sicer v okviru tovrstnega tiskalnika večjega formata. Spoznali smo novi Xerox 2260ij, ki omogoča visoke hitrosti tiska sočasno z dokaj preprosto uporabo samega sistema. Pri najboljši barvni kakovosti iztisa 600 × 600 dpi omogoča hitrost tiska 2,5 m²/h, v načinu Super Draft 600 × 300 dpi pa kar 18,6 m²/h. V črno-beli reprodukciji sta ti hitrosti 7 oziroma 52,7 m²/h. Širina tiskovnega materiala je od 22 do 90 cm, tisk tega pa maksimalno 5 mm od roba z uporabo tako imenovane funkcije Expand, ki deluje le v primeru tiska na zvitek. Poleg tega je omembe vreden tudi integriran sistem nepretrganega polnjenja prozornih kartuš s tiskarskim črnilom, kar omogoča zadovoljiv in popoln nadzor nad barvnim sistemom in s tem že vnaprej zagotavlja nemoten potek dela.

Prireditve Innovate 2005 je zajela novosti v okviru potreb celotnega slovenskega trga, zato so bili obiskovalci z novo ponudbo zadovoljni, o praktični uporabnosti in funkcionalnosti pa so se po vrhu vsega lahko prepričali na lastne oči.

Xeroxovo ponudbo barvnih tiskalnikov DocuColor, črno-belih tiskalnikov DocuTech, tiskalnikov za pisarne Phaser in delovnih postaj WorkCenter lahko natančno spoznate na njihovi spletni strani www.xerox.com

Matic ŠTEFAN

OCÉ OPENHOUSE 2005

Obiskovalci dneva odprtih vrat Océ OpenHouse 2005 v mestu Poing pri Münchnu niso bili prisotni le na najboljšejšem vsakoletnem sejmu digitalnega tiska, ampak so bili navzoči na prireditvi, namenjeni njihovim specifičnim potrebam, tako korporacijskim kot tudi komercialnim.

Poslovno in trgovsko

Glavni moto prireditve je bil omejen na konsistentnost in komunikativnost proizvodnega kot tudi administrativnega sveta. To je bilo moč opaziti že ob vstopu v prireditveni prostor, kjer nas je

najprej pozdravila na novo razvita družina aplikacij. Na levi strani so bile administrativne aplikacije, ki so proti desni vedno bolj prehajale v aplikacije za vodenje in nadzor proizvodnje.

Kar zadeva tisk, je bil ta na eni strani prikazan v luči administrativnih potreb, na drugi pa v okviru proizvodnih.

Administrativni prikaz je obsegal naslednja področja:

- ❖ tisk za trgovske storitve,
- ❖ dobavitelje digitalnega tiska,
- ❖ grafično umetnost,
- ❖ digitalni tisk časopisov.

Proizvodni tisk pa:

- ❖ finance,
- ❖ nasvete,
- ❖ vsesplošne usluge,
- ❖ izobraževanje,
- ❖ proizvodnjo in prodajo.

Predstavitev izdelkov

Med novostmi je bil najprej predstavljen *Océ 3110* kot zadnja noviteta s področja Océ tiska na pole. Prikazana je bila njegova tesna povezava z variabilnimi podatki in s tem povezanimi aplikacijami. To je sistem, ki zagotavlja tudi tisk nepričakovano velikih naklad.

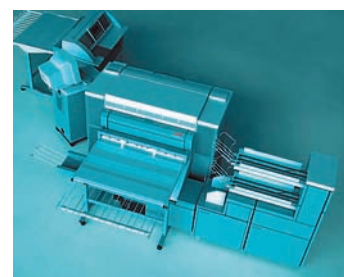
Prvič pa se je pojavil že težko pričakovani *Océ TDS800 ProSeries*. Sistemska novost širokega formata ponuja možnost konfiguracije glede na potrebe stranke in ga je moč kadar koli nadgraditi.

Kljub težko pričakovani novosti je bil večje pozornosti na predstavitvi deležen *Océ VarioPrint 2100*, ki je prav tako nadgradljiv in prilagodljiv potrebam strank, vse do različice sistema *Océ VarioPrint 2110*, ki omogoča produkcijo visokih hitrosti. Integrirane ima vse nadgradljive module, ki jih podpira osnovna različica 2100.

Océ je na prireditvi predstavil tudi vrh svojega razvoja barvnih tiskalnikov. Predstavili so ga s pomočjo sistema *Océ CPS800*, ki so ga razvili predvsem zaradi konstantno večjega zanimanja po tovrstnih napravah in je zato prav tako prilagodljiv različnim potrebam strank.

Omenili smo že zanimiv koncept programske opreme oziroma paket *Océ PRISMA software*. To je aplikacijski sistem, ki se močno usmerja v izhodni točki obdelanih dokumentov tako za korporacijsko okolje kot tudi komercialna podjetja. *Océ PRISMA* je prilagojen pisarniškim, tiskarskim, založniškim in drugim potrebam.

Océ TDS800 ProSeries



Multifunkcionalni tiskarski sistem širokega formata za večje naklade, profesionalno proizvodnjo, kakovost in prilagodljivost. To je popolnoma nov sistem večjega formata. Zasnovan je na značilni Océ tiskarski tehnologiji, ki je bila opisana že v prejšnjih številkah naše revije (6/2004) in zagotavlja dolgo življenjsko dobo in uporabo digitalne tiskarske opreme. Poleg tega je sistem prilagodljiv kakršnim koli potrebam. Ponuja različne tiskovne hitrosti, neodvisno od vrste materiala, končnega izdelka oziroma polizdelka. Delamo lahko z dvema, štirimi ali pa tudi šestimi zvitki tiskovnega materiala hkrati.

V prihodnosti, kot obljublajo pri Océ, bo mogoče sistem še dodatno nadgraditi za povečanje števila zvitkov ali zmogljivost. Omogoča nadgradnjo s skenerjem za raznovrstne predloge,





Kdor išče navdih,
izbere Color Copy.

Color Copy – the leading paper.

Papir vam 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

nadgrajuje pa se lahko tudi v okviru dodelavne komponente. Sistem lahko namreč uporablja integriran zgibalnik ali pa sortirni sistem za poznejšo posredno (off-line) dodelavo.

Vsi aplikacijski moduli sistema so integrirani v paketu *Océ Power Logic Controller*, ki omogoča enostavnejše in zanesljivejše delo. Programska oprema tako preprosto nadgrajuje sistem, saj se mu zaradi tega znatno poveča produktivnost.

Océ VarioPrint 3110

Za črno-bel profesionalni tisk variabilnih podatkov na pole. Omogoča tisk večjih naklad in izdelavo raznovrstnih odtisov na različne tiskovne materiale. Je sistem, ki je preprost in zanesljiv, poleg integrirane učinkovitosti pa ga je možno nadzirati s procesnim paketom *Océ PRISMA* (workflow), ki učinkovitost in produktivnost še dodatno poveča.

Océ CS6060



Za vrhunsko kakovost in trpežnost. Océ je predstavil nov tiskarski sistem za visoke hitrosti in ločljivosti, ki omogoča izdelavo trajnih odtisov, odpornih proti zunanjim vplivom. Océ CS6060 z naslovno ločljivostjo 720 dpi zagotavlja kakovosten tisk grafike s hitrostjo, ki ustreza profesionalni tiskarski proizvodnji manjših naklad. Sistem je

šestbarven. Zaradi večbarvne tehnike so omembe vredni tudi večji barvni obseg in posledično barvno pestrejši in ustreznejši odtisi.

Océ CPS800



Nov konkurenčni sistem za profesionalno uporabo, barvno kopiranje in tiskanje. Javnosti je bil prvič predstavljen decembra 2004. Ta nova naprava je prilagojena potrebam profesionalnega tiska, korporacijskim tiskarnam in kopirnicam.

Resnici na ljubo glede na obstoječi sistem za nadzor obarvanja Océ CPS800 zagotavlja bolj konsistentno obarvane odtise, ki so primerljivi s tistimi v ofsetnem tisku. Sistem je prilagodljiv tisku na različne tiskovne materiale in za izdelavo različnih tiskovin.

Océ CPS800, CS180 in CS230

Celostna rešitev digitalnega sistema za barvni tisk. S pojavom naprave Océ CPS800 1. decembra 2004 je Océ končal razvoj večbarvne tiskarsko-proizvodne linije. S tovrstnimi barvnimi tiskalniki Océ pokriva vse potrebe tiskarske proizvodnje.

Océ CS180 in Océ CS230 tako združujeta možnosti kopiranja, tiska in skeniranja v eni sami napravi. Omogočata večbarvne in stroškovno manj zahtevne črno-

bele odtise, pri hitrejšem delu in večji funkcionalnosti naprav.

Kot je bilo moč videti, tovrstna izdelka ustrezata delu v profesionalnem okolju, saj omogočata izdelavo raznovrstnih tiskovin. Poleg tega ponujata odlične možnosti upravljanja podatkov ter organizacijo in nadzor nad proizvodnjo. Vse ugodnosti skupaj pomenijo popolno celostno rešitev pisarniških potreb.

Océ VarioPrint 2100

Prilagodljiv tisk za profesionalce, ki ga je moč nadgraditi v sistem Océ VarioPrint 2110.

Océ VarioPrint 2100 je prilagodljiva tiskarska rešitev, nadgradljiva v vseh pogledih in glede na prihodnje potrebe uporabnikov. Zagotavlja produktivnost visokih hitrosti ob zavirljivi kakovosti odtisov. Z njim lahko dosežemo največje hitrosti na izhodu, kljub sočasnemu izvajanju več zahtev.

Konsistentnost odtisov dodatno nadzira in zagotavlja avtomatiziran aplikacijski sistem za optimiranje kakovosti.



Océ PRISMA

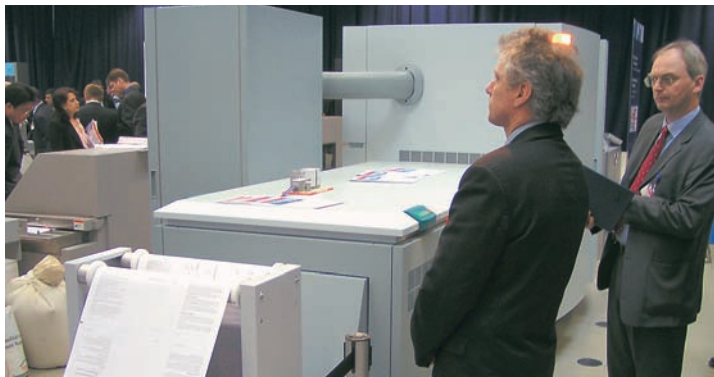
Programska oprema za upravljanje procesov. Prilagodljiva, modularna, nadgradljiva, ki izpopolni tehnološki in delovni proces. Océ PRISMA se osredotoča na upravljanje dokumenta do izhoda, kar velja tako za korporacijsko okolje kot tudi komercialna podjetja. Omenjena aplikacijska rešitev ponuja kar nekaj specifičnih možnosti upravljanja, zato je primerna za pisarniške, založniške, tiskarske in transakcijske potrebe.

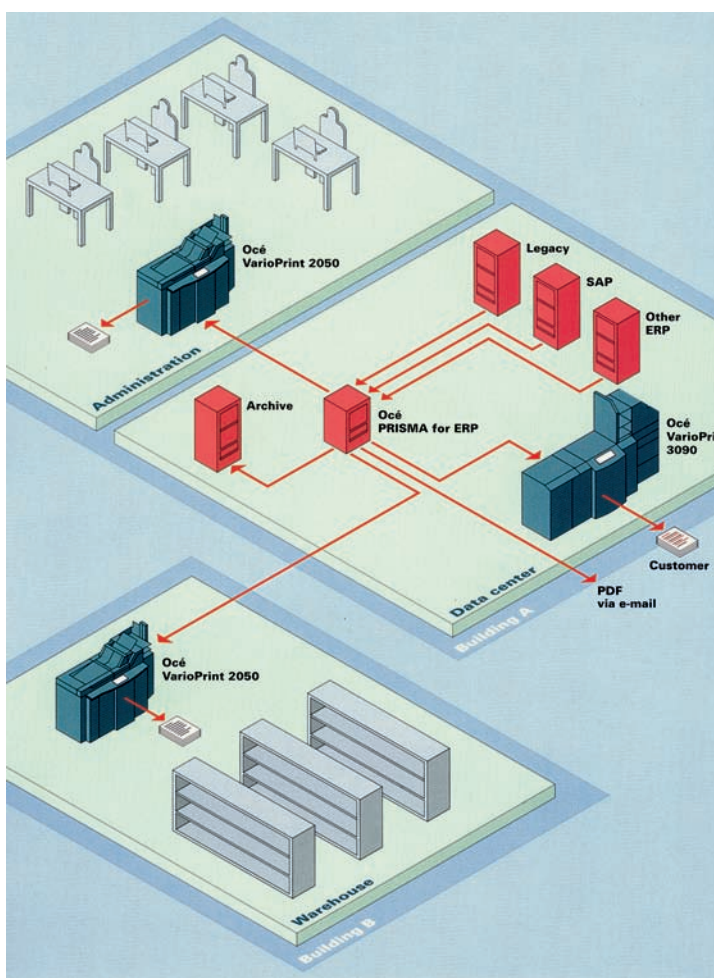
Océ PRISMA štiti celo naša finančna vlaganja, pomaga pri kakovostni izvršitvi zahtev in opravi ter lahko namesto nas skrbi za finančno zaledje v prihodnosti.

Océ VarioPrint 3070



Nov koncept tiskalnikov za tisk srednjih naklad. Tiska pri hitrosti 70 strani na minuto in v okviru ponudbe Océ predstavlja celostno rešitev za tisk variabilnih podatkov na pole. Sam sistem ponuja tudi nadgradnjo z napravo Océ VarioPrint 3090 (85





strani na minuto). Skupaj tvorita modularno podporo za večino pomembnejših zahtev, tako v centralnem kot decentralnem okolju.

Océ VarioPrint 3070 je idealna naprava za tiste, ki se prvič spoznavajo z digitalno proizvodnjo, saj ima kapaciteto 250.000 strani na mesec. V primerih, ko ta ne zadostuje več, se preprosto nadgradi v sistem Océ VarioPrint 3090. Océ VarioPrint 3070 je zasnovan za dolgotrajna obratovanja, raznovrstna opravila srednjih naklad na različne vrste tiskovnih materialov.

Océ VarioPrint 5000 advanced

Združitev podatkovne baze in tiskarne. Tiskarski sistem je izpeljan iz osnovne različice Océ VarioPrint 5000 series in omogoča tisk zvitkov pri hitrosti 2,6, 3,6

in 3,8 metra na minuto. S pomočjo procesnega nadzora Océ PRISMA povezuje digitalne tiskarske podatke iz podatkovnih centrov s tiskarno, ki proizvaja tiskane medije.

Združevanje posledično optimira tudi neposreden dodelavni proces. Océ VarioPrint 5000 advanced omogoča še hitrejšo produktivnost s pomočjo vhodnih krmilnikov, ki lahko obdelujejo dokumente, kot so Adobe PostScript®/PDF, AFP/IPDS, PCL ali LCDS. Z Océ PRISMA lahko nadziramo celoten potek dela, od kreacije dokumentov, priprave, proizvodnje in dodelave.

Prenovljeno in posodobljeno ponudbo si lahko bolj natančno ogledate na spletni strani www.oce.com

Matic ŠTEFAN

Številka 1 v svetu tiskarskih barv SunChemical

Hartmann, d.o.o., na Brnčičevi ul. 31 v industrijski coni Ljubljana-Črnuče vam iz zaloge ponuja popoln program tiskarskih barv, lakov in pomožnih sredstev najvišjega kakovostnega razreda:

OFSETNI TISK NA POLE

- ECOLITH – visokopigmentirane procesne barve najnovejše generacije, izdelane izključno na bazi rastlinskih olj, primerne za vse podloge
- IROCART – koncentrirani monopigmenti za mešanje in tisk (kartonaža, etikete ...)
- popolna paleta pomožnih tiskarskih sredstev in lakov za ofsetni tisk
- specialne tiskarske barve (za tisk na nevpojne materiale, plakate, fluorescenčne, kovinske ...)

BARVE ZA ROTACIJSKI OFSETNI TISK (Heatset, Coldset)

UV BARVE IN LAKI za vse tehnike tiska oziroma nanosa

VODNI LAKI vseh vrst (za lakirne enote, za barvnik, za neposredni kontakt ...)

FLEKSOTISKARSKE BARVE na bazi vode in topil

DODATNE SERVISNE STORITVE

tima tehnologov Hartmann, d.o.o.:

- hitra priprava vseh mešanih ofsetnih barv (PANTONE, HKS, RAL ... predloga) v lastni mešalnici s spektrofotometričnim nadzorom, preizkusnim odtisom
- tehnološki audit z meritvami (vlažilna voda, temperature ...) in svetovanjem našim kupcem
- svetovanje in inženiring računalniško vodenih sistemov za doziranje tekočih barv (flekso- in bakrotisk)
- organizacija strokovnih izobraževanj, seminarjev, praktičnega usposabljanja



HARTMANN

Sun Chemical, Hartmann, d.o.o.
Brnčičeva ulica 31, 1231 Ljubljana-Črnuče
tel. 01/563 37 02, -14, -15, faks -03
e-mail: igor.sun@siol.net

SEJEM GRAFIKA IN PAKIRANJE

Na celjskem sejmišču so bili med 12. in 15. aprilom štirje sejmi pod skupnim naslovom Tehnologije in materiali, ki oblikujejo svet.

Za bralce Grafičarja je zanimiv predvsem sejem Grafika in pakiranje, ki je bil pod tem imenom organiziran prvič, sicer pa že drugi. Sejmu je bila tako dodana tudi embalaža.

V dveh dvoranah se je predstavilo 124 razstavljalcev. V oko je bodlo dejstvo, da z izjemo nekaterih domačega sejma niso izkoristili velika slovenska grafična podjetja in slovenska papirna industrija. Celo s celjskega območja razen Cetisa večjih ni bilo zaslediti. Prav tako med razstavljalci skoraj ni bilo svetovnih gigantov.

Pregled

Kot dobrodošlo novost lahko štejemo predstavitev Rolandovih tiskalnikov velikega formata. Poleg tiskalnikov smo imeli priložnost videti in preizkusiti tudi Rolandov Versa Works RIP. Podjetje se po večletni odsotnosti vrača na slovenski trg.

Vendar ne le pri Rolandu, tudi na splošno je bilo na vsakem koraku moč opaziti digitalne tehnike tiska. Najverjetnejši razlog je lažja montaža in transport tovrstnih naprav na sejmišče, saj je le Komori demonstriral uporabo večjega konvencionalnega tiskarskega stroja. Treba se je pač zavedati, da štiridnevni celjski dogodek le ni Drupa.

Seveda pa na sejmu ni šlo brez stalnice zadnjih let, barvnega upravljanja. Videli smo lahko izdelke podjetja Gretag Macbeth. Iz zanimanja obiskovalcev lahko sklepamo, da se slovenski tiskarji vedno bolj zavedajo nujnosti uporabe tovrstnih tehnologij.

Povezovanje tiskarjev

Priložnost smo imeli videti in se seznaniti s tremi primeri povezovanja tiskarjev. Prvi, zelo ambiciozen projekt, je Center za sito, digitalni in tampotisk (CeS-DT – www.all4print.net). Projekt, ki je nastal pod pokroviteljstvom Evropske unije, je zasnovan kot spletni portal za izmenjavo znanja med evropskimi (pred-

vsem slovenskimi in italijanskimi) tiskarji. Portal je s svojo bazo znanja podprla tudi Fespa. Drugi primer povezovanja je Celjski grafični center (CE-GRAF), v katerega je vključenih enajst tiskarn ter strokovnih in izobraževalnih institucij. Nenazadnje pa je bila grafična javnost ponovno seznanjena tudi s Sekcijo sito-, tampo-in digitalnih tiskarjev, ki deluje znotraj Združenja za tisk in medije na Gospodarski zbornici Slovenije.

Organizirano je bilo tudi srečanje tiskarjev, plastičarjev in embalažerjev, na katerem je bil govor predvsem o prihodnosti, povezovanju, izobraževanju in možnosti financiranja iz evropskih razvojnih skladov. Izpostavljeno je bilo dejstvo, da Evropska unija v prihodnje ne bo financirala projektov v celoti, temveč le tretjinsko.

Po letošnjem sejmu je tako lahko že vsakomur jasno, da brez povezovanja v prihodnje ne bo šlo. Evropska konkurenca je premočna in sodelovanje ima tu ključni pomen.

Izobraževanje

Še ena svetlih točk letošnje prireditve je bila skoraj celostna predstavitev slovenskih izobraževalnih ustanov, v katerih se šola bodoči grafičarji. Na srednješolski stopnji je bilo tako moč videti Srednjo šolo tiska in papirja Ljubljana in Srednjo šolo Štore. Višje stopnje izobraževanja pa sta predstavila Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

ni ter Inštitut in akademija za multimedije, prav tako iz Ljubljane. Na enem izmed strokovnih predavanj je bila ponovno izpostavljena težnja po čimprejšnji prenovi študijskih programov skladno z Bolonjsko deklaracijo. Na Naravoslovnotehniški fakulteti naj bi tako že v študijskem letu 2006/07 začeli izobraževanje po prenovljenih programih.

Strokovna predavanja

Poleg za sejmsko prireditev običajnih predstavitev na razstavnih prostorih smo bili deležni tudi lepega števila strokovnih predavanj. Razdeljena so bila v šest tematskih sklopov, in sicer: grafični menedžment, sledljivost in označevanje, grafična priprava, embalaža kot orodje marketinga, tisk in dodelava ter ekologija (ravljanje z odpadno embalažo). Vseh predavanj je bilo 34. Če to primerjamo s prireditvijo izpred dveh let z enajstimi predavanji, je napredek očiten.

Sklep

Sklenem lahko, da je sejem dobrodošel grafični dogodek za slovenski prostor. Pozna se, da je trg majhen in prireditve še mlada, a če gre verjeti optimističnim napovedim organizatorja in končnim številkam (14.000 obiskovalcev), se za prihodnost ni bati.

Jure AHTIK



PAPIR...



- **BELJENA CELULOZA LISTAVCEV
IN IGLAVCEV**
- **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, <http://www.vipap.si>

2.2 Spektralni denzitometer Spectrodens – dva merilna instrumenta v enem

Že samo ime nam pove: Techkon je januarja 2004 trgu ponudil napravo, ki poleg denzitometra rabi tudi kot spektrofotometer. Zahvaljujoč sodobni mikroskopski elektroniki in optiki je omenjena aparatura postala izje-

INOVACIJE ZA GRAFIČNO DEJAVNOST



Slika 5. Spectrodens v uporabi: ergonomska uporaba in pregledno razporejeni elementi za upravljanje so bili pri razvoju, kakor zagotavlja proizvajalec, prav tako pomembni kot kratki merilni časi in pregledno podajanje meritev na zaslonu.

mno uporabna. Prednost pred klasičnimi denzitometri se kaže predvsem na področju barvnega informiranja. S pomočjo barvnometričnih podatkov, kot so vrednosti $L^* a^* b^*$, lahko tiskarski proces veliko bolj natančno nadziramo.

Spectrodens podaja barvno-spektralne informacije obarvanih polj na podlagi vnaprej izmerjenih procesnih barv. Tako je naprava primerna za konvencionalno CMYK tehniko tiska kot tudi za tisk poljubno izbranih posebnih barv.

Poleg barvnometričnih vrednosti naprava računa tudi ΔE vrednosti. Spektralni senzor je izpopolnjen na nivoju sistema mikrotehnike. To pomeni, da za izvajanje meritev ne potrebujemo nobenih dodatnih filtrov, saj senzor pri merjenju poskusnih odtisov lahko meri tako, kot bi merili s polarizacijskim filtrom.

Naprava je izdelana v treh različicah. »Osnovna« omogoča le denzitometrične meritve, »na-

prednejša« vsebuje že nekaj barvnometričnih funkcij, tretja, »premium« različica, pa omogoča vse funkcije, ki naj bi jih naprava ponujala. Vsako od teh naprav je možno kadar koli programsko nadgraditi in posodobiti.

Naprava lahko komunicira tudi z računalnikom, in sicer na osnovi operacijskega sistema Windows, kar pomeni, da lahko podatke izvažamo v različne apli-

kacijske vmesnike, ki omogočajo urejanje (Excel, programi za upravljanje barvnih profilov).

Spectrodens komunikacijsko programsko orodje je podprto na nivoju XML urejenih podatkov, kar omogoča vključevanje naprave v JDF voden tiskarski proces.

2.3 Ofsetni stroj KBA Rapida 74G brez conskega upravljanja

Tiskarski stroj KBA Rapida 74 G formata 52×74 je nadgradnja konvencionalnega stroja brez nastavljanja barvnih con. Tiskarske barve se dozirajo in upravljajo s pomočjo rastrskega valja, ob katerem je barvna komora z rakljem in nožem (patentirani barvni sistem GravufLOW), ki zagotavlja prav tako konsistentno nabarvanje kot pri stroju 74 Ka-

rat. Zaradi avtomatskega doziranja se enako zmanjša tudi izmet (makulature).

Kljub štiribarvnemu tisku in omejitvam ofsetne tehnike Rapida 74 G omogoča individualno konfiguracijo stroja tako v smislu obojestranskega tiska kot neposrednega oplemenitenja tiskovin.

Stroj je zelo primeren za tisk manjših naklad na dražjih tiskovnih materialih, kot so kovinske folije ali specialni grafični (design) papirji.

Priprava tiska je veliko bolj preprosta, saj so izločeni številni vplivni dejavniki: vlaženje, upravljanje obarvanja, temperaturna odstopanja ... Z vsakim obratom rastrskega valja sta sloj in prenos barve konstantno definirana in enaka. Za to stalnost sta zadolžena rakelji in nož v barvni komori. Tako z vsakim ponatisom ohranjamo enako reprodukcijo in videz tiskovin. Tiskanje je stabilno, nabarvanje se ne spreminja po širini odtisa in šabloniranje je kar najbolj odpravljeno.

Tri nagrade so podelili tudi za dodelavo grafičnih izdelkov:

3.1 Izdelava integriranih etiket in plastičnih kartic s pol

Dejstvo, da ima večina grafičnih izdelkov končen format, pomeni, da je treba polizdelke na zvitkih primerno dodelati. Tako je bil izhodiščni namen razviti iz-



Slika 6. Drugo nagrado za inovacije v grafični dejavnosti so dodelili ofsetnemu stroju KBA Rapida 74 G (prvo si je prislužil I-papir, opisan v prejšnji številki, tretjo pa Spectrodens). Stroj ima mnogo posebnosti, najpomembnejša pa je barvni sistem GravufLOW z rastrskim valjem, barvno komoro (rakelj in nož), zato brez conskega upravljanja nabarvanja tiskovne forme.



Slika 7. Primeri uporabe v etiketni proizvodnji, ki jo je podjetje Gather Formulare razvilo za dodelavo pol.

sekovalni sistem za integrirane etikete in plastične kartice. Novost so razvili v podjetju Gather Formulare (Mönchengladbach).

Področja uporabe integriranih etiket in kartic so:

- obrazci za trgovino, obrt in industrijo z integriranimi samolepilnimi etiketami,
- tanke plastične kartice za kupce, različne izkaznice,
- vstopnice, zloženke in katalogi z integriranimi etiketami in plastičnimi karticami.

Strojno opremo, ki omogoča dodelavo teh izdelkov s pol je izdelalo podjetje Van den Bergh Engineering NV (Lokeren, B). Naročnik in pobudnik inovacije je prispeval izkušnje, ki si jih je pridobil z dodelavo 1200 tiskovin različnih formatov z zvitek silikonskega papirja, plastificiranih folij, laminatov in posebnih papirjev. Končne izdelke dobavljajo v obliki cik-cak skladovnic, neskončnih zvitek ali skladovnic posamičnih pol.

Doslej so take izdelke tiskali in dodelovali večinoma s (neskonč-

nega) traku, izdelava s pol pa omogoča:

- uporabo specifičnih materialov, ki se dobavljajo samo v polah,
- nižje stroške izdelave (prihranke) za manjše in srednje naklade,
- nižje stroške v okviru določenih bianco obrazcev,
- nove vrste oplemenitenja po personalizaciji in kodiranju,
- uporabo ofsetnega tiska za izdelavo tiskovin, kjer doslej ni bil primeren.

Nižji stroški pa se na dolgi rok izkažejo tudi zaradi prihrankov električne energije, časa, manjšega izmeta in težav, ki so specifične samo za dodelavo tiskovin v zvitkih.

3.2 Prestige Fold Net, popolnoma avtomatizirana zgibalna naprava

Z omenjeno napravo je MB Bäuerle GmbH (St. Georgen) postalo močno konkurenčno podjetje na trgu.

Večje naklade, krajši čas obratovanja stroja vključno z zastoji, razširljivost oziroma nadgradnja stroja, zmanjšanje stroškov in podobno, so bili osrednji cilji tega projekta. S tem proizvodom je podjetje svojim strankam ustreglo tako glede razpoložljivosti kot današnjim potrebam in potrebam trga v prihodnosti.

Prva različica tovrstnega stroja je Prestige Folg Net 52, stroj, ki omogoča dodelavo pol srednje velikega formata. Popolnoma avtomatiziran postopek nastavljanja elementov stroja poteka tako na nivoju vlagalnika, vodil, zgibalnika kot tudi izlagalnega sistema. Napravo je moč krmiliti iz aplikacijsko interaktivne nadzorne plošče. Aplikacija omogoča

INTERGRAFIKA

18. mednarodni sejem grafične in papirne industrije, 7.–10. junij 2005

Osemnajsti mednarodni sejem grafične industrije in industrije papirja Intergrafika je pregled sodobnih dosežkov svetovne tehnologije za grafično in papirniško dejavnost.



Intergrafika je bienalni sejem, ki zbere najpomembnejše svetovne proizvajalce grafične opreme, papirja in kartona, pomožnih materialov, polizdelkov in izdelkov. Prireditel časa sovpada z mednarodnim sejmom embalaže in pakiranja Modernpak.

V preteklosti si je Intergrafika pridobila mednarodno prepoznavnost in ugled, tudi zato, ker je med gospodarsko krizo vedno uspela zbrati najuglednejše razstavljalce svoje dejavnosti.

Spremljajoči strokovni program je raznolik, s številnimi predstavitvami novih spoznanj iz razvoja grafične dejavnosti, predavanji in specializiranimi seminarji o temah, kot so: nove možnosti tiskanja, založniška dejavnost, sodobna priprava besedil in oblikovanje, izzivi in zadrege grafične stroke.

Razstavni program Intergrafike obsega: stroje, naprave in pribor za grafično industrijo, stroje in naprave za papirno industrijo, surovine, reprodukciski material in pribor za grafično industrijo, proizvode grafične, papirne in celulozne industrije.



**“Bistvena je kakovost
v vsaki fazi postopka in
to je tisto, kar ustvari
sanjsko kopalnico.”**



Willemijn Bots, vodja marketinga (kuhinje, kopalnice, keramične ploščice), Villeroy & Boch.

Danes, ko so zahteve kupcev glavno vodilo pri proizvodnji, se pojem kakovosti ne omejuje le na kakovost samega izdelka. Nasprotno – nadzorovati jo moramo v celotni verigi dodane vrednosti. Od nasvetov, ki jih prejmemo, do samega proizvoda in poprodajnih storitev. Vsaka znamka obljublja kakovost. Le ena znamka papirja

pa izpolnjuje vaše zahteve glede kakovosti od trenutka, ko dvignete telefonsko slušalko. S kakovostnim svetovanjem, tehnično podporo, papirjem, izborom in logistiko. Vodilna evropska znamka premaznega papirja je sedaj resnično vaša.



The answer.



Alpe papir d.o.o. • Letališka cesta 16 • 1122 Ljubljana • Tel. +386 1 546 64 50 • Faks +386 1 546 64 98 • info@alpepapier.si • www.alpepapier.si

PE Maribor • Špelina ulica 1 • 2000 Maribor • Tel. +386 2 426 11 16 • Faks +386 2 426 11 17 • info@alpepapier.si • www.alpepapier.si



Slika 8. Zgibalni stroj Prestige Fold Net 52/4/4, ki ga proizvaja Mathias Bauerle, samodejno nastavi vse elemente od vlagalnika do izlagalnika. Samoumevno se stroj lahko integrira v vsak tehnološki proces JDF.

hranjenje podatkov 200 polizdelkov. Te s pomočjo vlagalnih senzorjev naprava sama prepozna in avtomatično nastavi vse elemente in pogoje dela stroja (kontrola dvojnih pol, hitrost dela itn.). Seveda pa lahko tok dodelave polizdelkov tudi poljubno krmilimo in jim določimo čas začetka obdelave. Za vso to avtomatizacijo potrebujemo vzpostavljen sistem, ki podatke pripravi po protokolu CIP4.

Napravo lahko nadgradimo z največ tremi zgibalnimi členi, lahko zgibajo križno ali vzporedno. Možna je tudi nadgraditev naprave z linijo za vezavo in porezavo. Minimalna širina zgiba je 3,5 cm, z dodatno izpopolnjenim sistemom pa 1,8 cm. Delovni format stroja je od 10 × 12 cm pa do 52 × 85 cm.

3.3 Sigma Line – tisk, lepljenje in spenjanje na zahtevo

Sigma Line je popolnoma integrirana in industrijska rešitev za dodelavo knjig manjših naklad. Gre za tako imenovano izdelavo knjig na zahtevo – Book-on-Demand (BoD).

Osnovno načelo: časovni podatki za dodelavo se iz digitalnih tiskarskih strojev nenehno posredujejo na knjigoveško linijo, kar



Slika 9. Revijalka oz. znašalno-šivalni stroj Sigma Sticher (zgoraj) in stroj za lepljeno vezavo Sigma Binder (spodaj) sta srce knjigoveške linije Sigma Line.

pomeni, da se sveže natisnjene pole v čim krajšem času po tisku vključujejo v zgibanje, lepljenje in porezavo. Pri tem je treba v pripravi dela zagotoviti ustrezne osnovne podatke, ki omogočajo nemoteno avtomatizirano dodelavo naklade.

Delovne postaje v knjigoveški liniji upravlja integrirani nadzorni sistem Sigma Control, ki temelji na protokolu JDF. Predpogoj za to linijo pa je digitalni tiskarski člen, ki prav tako omogoča digitalno upravljanje podatkov.

Zgibalnik Sigma podaja zgibanje pole v lepilni oziroma šivalni stroj avtomatsko. Z revijalno vezavo se avtomatsko vežejo pole s štirimi, osmimi stranmi, pole, ki pa vsebujejo osem, dvanajst in šestnajst strani in so po zgibanju debele v hrbtu, pa morajo avtomatsko v lepilni stroj. Seveda pa se tej avtomatizaciji da tudi izogniti in je stroj možno upravljati ročno.

Omenili smo stroj za vezavo revij Sigma Stitcher. Pomeni dodatno enoto po zgibanju, ki z zgibalno linijo dobesedno sovпада, kar pomeni, da dela v sorazmerju s hitrostjo zgibalne enote in na uro izdela do 6000 zašitih zvezkov.

Kar zadeva lepilni stroj, je zanj prirejen avtomatizirano voden Sigma Collator. Ta znaša knjižne bloke s pole na polo. Pri tej enoti je v resnici delo polavtomatsko, saj sta učinkovito delovanje stroja in izdelava lepljenih pol močno odvisna od debeline in formata knjižnega hrpta.

Obstaja pa tudi bolj napredna različica Sigma Binder, ki pa je namenjena dokončni izdelavi knjig. Doseže lahko hitrosti do tisoč izdelkov na uro. Uporablja posebno tehniko lepljenja na osnovi vročih lepil. Kot dodatek k tej liniji za hitrejšo proizvodnjo pa so izdelali še Sigma Tower, ki je hladilni sistem vročega lepila, s katerim se lepi knjižni hrbet, kar se izraža v hitrejšem sušenju omenjenega lepila.

Ne smemo pozabiti na trirezniški Sigma Trimmer, ki se glede hitrosti popolnoma prilagaja ritmu knjigoveške linije in omogoča porezavo knjižnih blokov ali brošur do debeline 40 mm.

Matic ŠTEFAN

UVOD

Slika pove več kot tisoč besed, je znan rek. Se pa zastavlja vprašanje, koliko več oziroma kako velik je njihov sporočilni naboj, njihova informacijska zmogljivost. Vprašanje je tudi, ali je na primer sporočilni naboj tiskanih reprodukcij večji kot televizijskih?

In kako sploh lahko primerjamo tiskane slike z gibljivimi in ozvočenimi, ki jih gledamo na televiziji?

Končno, kako bi v tem oziru opredelili fotografijo – analogno in digitalno. Ali je sporočilni naboj prve še vedno večji od druge?

KAJ DOLOČA
SPOROČILNI NABOJ SLIK?

Sporočilni naboj oziroma informacijska zmogljivost slik je odvisna od:

- ✦ reproduksijske ločljivosti, tj. števila še ločljivih slikovnih elementov,
- ✦ tonskega obsega, tj. števila razpoznavnih tonov med najsvetlejšim in najtemnejšim območjem slike,
- ✦ števila osnovnih barv, ki reproducirajo barvne učinke slike.

Pri barvnih slikah moramo tonski obseg obravnavati posebej za vsako osnovno barvo (barvni izvleček). Največkrat je tonski obseg v vseh barvnih izvlečkih enak, kot na primer v barvni fotografiji, ki temelji na treh procesnih barvah: cian, magenti in rumeni.

Pri barvnem tisku imamo opravka s štirimi procesnimi barvami: osnovnim je dodana še črna. Ni nujno, da črna pripomore k povečanju informacijske zmogljivosti natisnjenih reprodukcij. To je primer, ko gre zgolj za ske-

DEKODIFIKACIJA SPOROČILNEGA NABOJA SLIK

Vrsta reprodukcije	Ločljivost	Sporočilni naboj (MB)
amplitudni raster 60 L/cm, A4	rastrskih pik 2.268.000	5,3
amplitudni raster 40 L/cm, A4	rastrskih pik 1.008.000	1,9
amplitudni raster 34 L/cm, A4	rastrskih pik 728.280	1,4
frekvenčni raster 20 m, A4	rastrskih točk 157.500.000	56,3
frekvenčni raster 40 m, A4	rastrskih točk 39.375.000	14,1
heksakromija 20 m, A4	rastrskih točk 157.500.000	93,9
kapljični tisk 20 m, A4	rastrskih točk 157.500.000	93,9
kapljični tisk 10 m, A4	rastrskih točk 630.000.000	375,5
analogna fotografija		
- diapozitiv ISO 100/21, A4	slikovnih točk 630.000.000	1577,1
- diapozitiv ISO 100/21, leica	slikovnih točk 8.640.000	21,6
digitalna fotografija		
- Canon EOS-1Ds Mark II	slikovnih točk 15.237.366	43,6
- Nikon D2X	slikovnih točk 10.451.919	29,9
- Sony DSC-W5	slikovnih točk 3.835.818	11,0
monitor 1600 x 1200 pikslov		
- tonski obseg 256	zaslonskih točk 1.920.000	5,5
- tonski obseg 1024	zaslonskih točk 1.920.000	6,9
televizija SDTV		
- mirujoča slika	zaslonskih točk 213.333	0,2
- gibljiva slika (25 Hz)	zaslonskih točk 389.376	3,9
televizija HDTV		
- mirujoča slika	zaslonskih točk 213.333	0,5
- gibljiva slika (25 Hz)	zaslonskih točk 389.376	12,5
človeško oko, A4	slikovnih točk 2.119.320	6,1



letne barvne izvlečke črne barve ali pri bikromiji, ko črna nado-mešča pisane barve. Če pa črna poveča kontrastni obseg in s tem pripomore k večjemu številu pre-poznavnih tonov v reprodukciji, učinkuje tudi na sporočilni na-boj. Seveda je mnogo preproste-je, če tudi tiskane reprodukcije obravnavamo, kot da jih tvorijo samo tri procesne barve. Tega se-veda ne smemo pri heksakromiji, ki temelji na šestih procesnih barvah: štirim sta dodani še ze-le-na in oranžna.

Podobni dvomi se pojavijo še pri obravnavanju slikarskih stva-ritev, bodisi oljnih bodisi akva-relnih slik. Tam je nanese-na množica različnih barvnih pi-gmentov, a ne vsak na vsako me-sto slike. Lahko rečemo, da na vsakem mestu zadoščajo samo trije različni barvni pigmenti, ki upodobijo kateri koli zelen barvni učinek. Sporočilni naboj slika-rij smemo potem takem ugotav-ljati tako, kot da bi bile sestavljene zgolj iz treh osnovnih barv. Ne nazadnje so primarni barvni dražljaji, ki jih modulira-mo in ki v očesu povzročajo nastanek barvnih učinkov, vedno le trije: moder, zelen in rdeč.

In kako je s televizijo in/ali barvnimi zasloni? Tam repro-dukcijo tako ali tako upodablja

trije barvni izvlečki, moramo pa razlikovati med sporočilnim na-bojem akromatičnega signala in sporočilnim nabojem dveh kro-matičnih signalov, ki upodablja-jo modre, zelene in rdeče zaslon-ske točke.

LOČLJIVOST

Tako kot barva ima tudi pojem ločljivost (angl. splošno resoluti-on, bolj precizno resolving power, resolution capability) raz-lične pomene. Medtem ko je barvni pojmovnik razmeroma urejen, vlada v zvezi z ločljivostjo popolna zmeda.

V fotografiji pomeni sposob-nost objektiva, filma ali snemal-nega vezja pri prepoznavanju in upodabljanju podrobnosti, po-dobno je s človeškim očesom.

Ločljivost je merilo za jasnost, ostrino in podrobnosti, ki jih vi-dimo, ki jih lahko posname ana-logna ali digitalna fotografija. Manjše detajle sestav prepozna-va, višja je njegova ločljivost. Ka-kovost točkovnega upodabljanja in reproduciranja slik je v tesni soodvisnosti z ločilnimi sposob-nostmi tehnike in tehnologije. Ni vseeno, koliko slikovnih ele-mentov (pikslov) zmora posneti digitalna kamera, še manj, koliko (elementarnih) rastrskih točk se-

stavlja rastrsko piko, niti ne, ko-liko zaslonskih točk ima moni-tor. Izrazov snemalna in slikovna ločljivost ne smemo zamenjevati. Pri upodabljanju slik z različnimi rastrskimi strukturami naletimo na pojem upodobitvena ločljivi-vost.

V zvezi z ločljivostjo je v svetu digitalne reprodukcije kopica za-dreg; po eni strani zato, ker v lite-raturi ni dovolj natančno in kon-sistentno definirana, po drugi, ker smo površni in vse mečemo v isti koš. Da bi se zmeda izognili, bomo razlikovali: optično, geo-metrično, snemalno, slikovno, upodobitveno, naslovno, repro-dukcijsko, tiskovno in zaslonsko ločljivost.

1. Optična ločljivost

Optično ločljivost poznamo pri človeškem očesu, objektivih, fo-tomaterialih, snemalnih vezjih, fotografskih in televizijskih ka-merah, skenerjih, na splošno pri vseh napravah za snemanje moti-va. Optična ločljivost je sposob-nost naprave, da prenaša po-drobnosti z motiva na sliko, in se izraža s številom še vidnih linijskih parov na centimeter oziro-ma milimeter.

Optična ločljivost očesa

Optično ločljivost očesa (resol-ving power, spatial resolution) določa razdalja med barvnimi re-ceptorji na mrežnici. S tem je po-vezan kot vidnega polja (viewing angle), pri katerem oko še ločuje dve vzporedni liniji motiva; glej sliko 1.

Normalna opazovalna razdalja (opazovanje knjig, revij, fotogra-fij ...) je okoli 40 cm in ločljivost pri tem je približno 29 linijskih parov na cm (debelina linij je 0,175 mm, finejših pa oko pri tej razdalji ne ločuje več).

❖ Večja je opazovalna razdalja, manjša sta kot vidnega polja in ločljivost očesa.

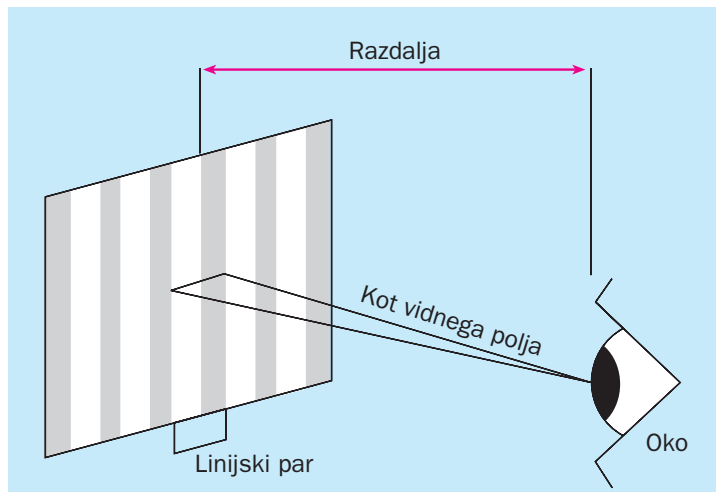
❖ Večji je barvni kontrast med linijskimi pari, večja je ločljivost. Ločljivost enobarvnih linijskih struktur (temne linije cian, ma-gente, rumene, rdeče, zelene, modre ... barve) je nižja, najnižja pa je ločljivost dvobarvnih struk-tur v območju rdeče-zeleno, mo-dro-rumeno.

Optična ločljivost očesa je zelo pogojena z opazovalnimi razme-rami (osvetljenostjo) in barvnim kontrastom med svetlimi in te-mnimi linijami. Literatura nava-ja, da oko lahko pri dobri osvet-ljenosti registrira celo do 40 linijskih parov na cm in mnogo po-drobnosti brez povečave: od 1 do 5 mikrometrov (0,001 do 0,005 mm), npr. sledi na optični plošči CD ali zelo majhne smeti.

Optična ločljivost analogne fotografije

Optična ločljivost objektiva je odvisna od njegovih napak, predvsem od (kromatične) aberacije, ki povzročajo neostri- (ne-ostre krožce). Kakovostni analo-gni objektiv ločijo največ 400–500 linijskih parov na cm, to je 960–1200 po višini formata leica (24 mm).

Pri fotomaterialih je ločljivost omejena z velikostjo fotografskega zrna in lomnim količnikom fotografske emulzije. Večje ko je zrno, manj linijskih parov se upodobi na cm. Nizkoobčutljivi črno-beli fotomateriali (ISO 25) posnamejo okoli tisoč linijskih parov na cm, srednjeobčutljivi (ISO 100) okoli 500, visokoob-čutljivi (ISO 400) pa samo okoli 250. Ekstremno ločljivi tehnični fotomateriali imajo optično lo-čljivost od 2500 do 5000 linijskih parov na cm, barvni negativni



Slika 1. Definicija optične ločljivosti (človeškega očesa); meri se z linijskimi pari na dolžinsko enoto – LP/cm.

in diapozitivi okoli 500, kar se ujema z optično ločljivostjo objektivov. V primerjavi s človeškim vidom so vse to izjemno velike optične ločljivosti.

Optična ločljivost digitalne fotografije

Optična ločljivost digitalne fotografije je soodvisna z geometrično ločljivostjo snemalnega vezja in optično ločljivostjo objektivov. Ena največjih zmot je (bilo) prepričanje, da za digitalno fotografijo niso potrebni vrhunski objektiv oziroma da so uporabni kar analogni.

Objektiv za digitalno kamero ne sme povzročati večje neostrine, kot je razdalja (pitch) med središči dveh fotoelementov na snemalnem vezju. Ta razdalja je glede na velikost vezja od 2 do 8 mikrometrov, kar pomeni, da analogni objektiv z neostriro 20 mikrometrov ne morejo biti primerni za digitalno fotografijo, še zlasti ne za visokoločljiva snemalna vezja, ki imajo 8 in več megapikslov (MPx). Optična ločljivost teh objektivov mora biti najmanj 600 LP/cm. Ravna se tudi po velikosti snemalnega vezja: manjše ko je in več ko je na njem fotoelementov, manjši so in večja mora biti optična ločljivost objektivov.

Da bi dobili optimalne rezultate, mora biti optična ločljivost objektivov enaka ali višja kot optična ločljivost snemalnega vezja. Ta je višja, več ko ima fotoelementov in večji ko je njegov format. Sodobne digitalne kamere imajo 16 milijonov (4992 x 3328) in več fotoelementov na snemalnem vezju formata leica (36 x 24 mm); pomeni, da bi lahko ločevale 690 linijskih parov na cm, a je njihova optična ločljivost okoli 10 odstotkov manjša. Manjše ko je snemalno vezje, ve-

čja je razlika med njegovo geometrično in optično ločljivostjo.

2 Geometrična ločljivost (snemalnega vezja)

Pove, koliko fotoelementov ima snemalno vezje. Izraža se s številom pikslov (kar je napačno!) na dolžinko enoto (ppc, ppi), v digitalni fotografiji najpogosteje kar s številom vseh fotoelementov na vezju, kot zmnožek njihovega števila na širino in višino naslovne mreže:

$$2592 \times 1944 = 5.038.848 \text{ (5 MPx)}$$

$$3504 \times 2336 = 8.185.344 \text{ (8 MPx)}$$

$$4288 \times 2848 = 12.212.224 \text{ (12 MPx)}$$

Enačenje fotoelementov s pikslom (in nasprotno) je samo pogojno dopustno; piksel lahko nastane s procesiranjem signalov, ki jih posname več fotoelementov. Pri črno-beli reprodukciji to določa predvsem snemalna ločljivost, pri trikromatski digitalni fotografiji pa je bolj pravilo kot izjema.

3 Snemalna ločljivost (digitalne kamere, skenerja ...)

Snemalna ločljivost (angl. scanning rate, sampling rate) je ločljivost, s katero naprava (digitalna kamera, skener) snema motiv ali predlogo. Največja snemalna ločljivost je enaka geometrični, navadno pa uporabljamo manjšo. Izraža se s številom slikovnih elementov, pikslov torej, ki naj jih naprava posname na dolžinsko enoto (ppc/ppi), ali s številom slikovnih elementov na širino in višino naslovne mreže. Samo ko je snemalna ločljivost enaka geo-

MODERNPAK

mednarodni sejem embalaže in tehnologije pakiranja, 7.–10. junij 2005



Sejem *Modempak* je bienalen; na njem se srečujejo proizvajalci, potrošniki in uporabniki embalaže, pa tudi opreme in materialov za pakiranje. Prvič se odvija v samostojnem terminu, skupaj z mednarodnim sejmom grafične in papirne industrije *Intergrafika*, kar daje prireditvi novo poslovno kakovost in profesionalno segmentacijo.

Embalaža je izjemno pomemben dejavnik pri trženju proizvodov, zlasti v prehranski in kozmetični industriji. Dobro je znano, da »embalaža prodaja proizvod«, pravzaprav je njegova sestavina. Brez kakovostne embalaže si ni moč zamisliti konkurenčne prodaje proizvoda na trgu.

Modempak je shajališče proizvajalcev in uporabnikov embalaže, kjer strokovnjaki in poslovneži izmenjujejo znanja in izkušnje zadnjih let na področju proizvodnje in uporabe embalaže, distribucije blaga, predstavitve proizvodov na prodajnih mestih, tehnično-tehnoloških rešitev pri uporabi embalaže in rešitev pri načrtovanju ekološke embalaže.

Modempak bo obiskovalcem oziroma potrošnikom predstavil celovito stanje svetovnih usmeritev pri proizvodnji embalaže in pakiranju proizvodov za trg. Razstavni program sejma obsega: materiale za izdelavo embalaže, stroje za izdelavo embalaže, vse vrste embalaže, stroje za pakiranje, sredstva za distribucijo proizvodov, trgovino, svetovanje, inženiring, strokovno literaturo in publikacije.

metrični, slikovni elementi digitalne slike (piksli) ustrezajo fotoelementom, a tudi to ne vedno.

4 Slikovna ločljivost (ločljivost digitalne slike)

Slikovna ločljivost je število slikovnih elementov – pikslov na dolžinsko enoto digitalne slike (ppc/ppi), še pogostejše na stranico naslovne mreže (npr. 3027 × 2304 Px). Slikovna ločljivost mora biti bistveno višja od upodobitvene ločljivosti. Vendar dvakrat večja slikovna ločljivost štirikrat podaljša procesne čase in poveča spominski prostor. Kompromis med minimalno slikovno ločljivostjo in želeno upodobitveno ločljivostjo zagotavlja upodobitveni faktor:

✦ pri amplitudnem rastriranju je slikovna ločljivost (ppi) enaka 2 × upodobitvena ločljivost (lpi) × faktor povečave,

✦ pri frekvenčnem rastriranju in digitalnem osvetljevanju fotografij (fotografski tisk) zadostuje slikovna ločljivost 120 ppc (300 ppi) × faktor povečave,

✦ pri zaslonkih upodobitvah je slikovna ločljivost enaka upodobitveni ločljivosti × faktor povečave.

Upodobitveni faktor določa, koliko slikovnih elementov (pikslov) se pretvori v eno rastrsko piko oz. rastrski ton. Faktor dva pri amplitudnem rastriranju tvori eno rastrsko piko iz štirih pikslov. Primeren je predvsem pri linijaturah od 40 do 70 L/cm, pri nižjih zadostuje faktor 1,5. Da bi z amplitudnim rastrom natisnili reprodukcijo formata A4, potrebujemo digitalno sliko, ki ima 9 MPx, za tisto v formatu A3 pa kar 18 MPx.

Upodobitveni faktor pri frekvenčnem rastriranju je ena, ker je slikovna ločljivost teoretično lahko enaka izbrani naslovni ločljivosti, ne da bi prišlo do slabega upodabljanja podrobnosti ali posterizirane reprodukcije. Slika ločljivosti 120 ppc (300 ppi), ki jo reproducira amplitudni raster 60 L/cm, ima nižjo reprodukcisklo ločljivost kot ista slika ločljivosti 90 ppc (230 ppi), ki jo reproducira frekvenčni raster. To pomeni, da smemo za frekvenčno rastriranje uporabljati približno 25 odstotkov nižjo slikovno ločljivost kot za amplitudno.

Pri zaslonkih upodobitvah vsakemu pikslu digitalne slike ustreza ena zaslonka točka. Ker vsaka lahko upodobi toliko tonov, kolikor jih na tistem mestu definira piksel, mu tu pomensko ustreza; 8-bitni piksel simulira 256 tonov in prav toliko jih teoretično upodobi zaslonka točka, če zasveti z eno izmed 256 jakosti.

5 Upodobitvena ločljivost

Pove, koliko rastrskih pik, (elementarnih) rastrskih točk, slikovnih elementov (pikslov), posledično pa linijskih parov, kakšna izhodna naprava *teoretično* upodobi na dolžinsko enoto. Pri amplitudno moduliranih reprodukcijah jo izražamo z linijaturo oz. gostoto rastrskih pik (L/cm, lpc/lpi), pri frekvenčno moduliranih z velikostjo (elementarnih) rastrskih točk v mikrometrih ob definirani naslovni ločljivosti, to je gostoti rastrskih točk (dpc/dpi), pri zaslonkih pa z gostoto zaslonkih točk oz. pikslov (ppc/ppi).

Nekaj posebnega je upodobitvena ločljivost televizijske slike. Ta je pasivna ali aktivna. Pasivna zaslonka ločljivost standardne televizije SDTV je 625 vrstic ×

833 kolon, skupaj približno 520.000 pikslov. Zaradi tehničnih omejitev (preciznost) se na zaslonu razpoznavno upodobi samo približno 64 od stotih vrstic, kar pove tako imenovan Kellov upodobitveni faktor 0,64. Upodobitvena ločljivost je potem takem okoli 400 vrstic in pri zaslonkem razmerju stranic 4 : 3 533 kolon, to je 213.200 pikslov.

✦ Ločljivost 625 vrstic po 833 točk je snemalna ali *pasivna zaslonka ločljivost* televizije. Zaradi časovnih zakasnitev pri preskakanju elektronskega žarka z ene vrstice na drugo, s konca na začetek zaslona, se na njem lahko upodobi manj vrstic in manj točk: 575 vrstic po 767 točk, skupaj 441.000 zaslonkih točk. To je *aktivna zaslonka ločljivost*.

✦ SDTV pomeni Standard Definition Television in je oznaka za konvencionalno analogno televizijsko tehnologijo s 625 pasivnimi vrsticami in slikovno frekvenco 25 Hz (evropski standard). Ameriški standard ima 525 pasivnih vrstic in frekvenco 30 Hz. Analogne televizijske postaje naj bi v Združenih državah Amerike prenehale delovati do leta 2009.

✦ HDTV pomeni High Definition Television, poslovenjeno visokoločljiva televizija. Visokoločljiva televizija je bodisi analogna bodisi digitalna. Pa je v bistvu niso razvili zato, da bi povečali ločljivost, marveč da bi povečali vidno polje oz. sporočilni naboj upodobitve. Od leta 1995 se visokoločljiva televizija razvija samo še v svoji digitalni izvedbi.

Upodobitvena ločljivost slike pri digitalni televiziji HDTV je lahko različna; aktivne ločljivosti

so razdelili v pet standardnih razredov oz. formatov:

- 480i** – ločljivost 704 × 480 pikslov, frekvenca 30 Hz,
- 480p** – ločljivost 704 × 480 pikslov, frekvenca 60 Hz,
- 720p** – ločljivost 1280 × 720 pikslov, frekvenca 60 Hz,
- 1080i** – ločljivost 1920 × 1080 pikslov, frekvenca 30 Hz,
- 1080p** – ločljivost 1920 × 1080 pikslov, frekvenca 60 Hz.

Oznaka **i** pomeni *interlaced*, tj. upodabljanje vsake druge vrste pri enem prehodu elektronskega žarka (po analognih standardih bi bile te frekvence še enkrat večje, torej 60 Hz), oznaka **p** pa pomeni, da elektronski žarek pri enem prehodu odčita oz. upodobi vse zaslonke točke. Formata 480i in 480p približno ustrezata analogni televiziji, zato nosita oznako SD (Standard Definition). Drugi trije formati so bolj napredni in nosijo oznako HD (High Definition). Aktivna ločljivost najslabšega (in na prodajnih policah za zdaj najbolj pogostega) je 921.600 pikslov, najboljšega pa 2.073.600 pikslov.

Kellov upodobitveni faktor 0,65 velja tudi pri visokoločljivi televiziji: od 1280 × 720 aktivnih vrstic se jih upodobi samo 832 × 468 = 389.376 pikslov, od 1920 × 1080 pa zgolj 1287 × 702 = 903.474 pikslov.

✦ Digitalnih televizijskih signalov HDTV ne moremo upodabljati na analognih televizijskih sprejemnikih, pa tudi vsa druga studijska in prenosna oprema ni primerna. Sistem digitalne televizije HDTV je treba

popolnoma na novo razviti, kar je glavni razlog, da se ne uveljavlja hitreje.

✦ Optimalna razdalja za opazovanje klasične analogne televizije je enaka šestkratni višini televizijskega zaslona, visokoločljivo HDTV pa lahko opazujemo že pri 2,5-kratni razdalji. To je razdalja, pri kateri so detajli še dobro opazni, ne da bi opazovali posamezne zaslonke točke.

Ob televizijskih zaslonih ne smemo prezreti računalniških monitorjev. Kakovost upodobitev določa največja naslovna oz. zaslonka ločljivost (addressable resolution) v slikovnih elementih – piksljih; glede na format monitorja upodabljajo od 800 × 600 do 2048 × 1536 pikslov, kakovostni najpogostejše 1600 × 1200, vsekakor pa je odločilna ločljivost v številu pikslov na dolžinsko enoto. Na zaslonu monitorja se ne upodabljajo niti rastrske pike niti točke, marveč pikslji neposredno. Število pikslov, ki jih lahko naprava prikaže, je odvisno od razdalje med zaslonkimi točkami (pitch), pa tudi od zmogljivosti računalnika (spomin). Ker ni izgub, je upodobitvena ločljivost monitorjev enaka reprodukcijski in zaslonki ločljivosti; glej tam.

6 Naslovna ločljivost

Naslovna ločljivost (resolution, addressable resolution, addressability) pove, koliko logičnih elementov lahko računalnik naslovi na mreži kakšne (izhodne) naprave, zato se pogosto imenuje izhodna ločljivost (output resolution). Določa jo število vrstic v smeri y in kolon v smeri x. Meri se s številom naslovnih točk na dolžinsko enoto dpc (dots per cm) ali dpi (dots per inch). Na-

slovna ločljivost tudi pove, koliko podatkov potrebuje naprava za delovanje in koliko točk bo v idealnem primeru upodobila na izhodu.

V idealnem primeru zato, ker na primer tiskalnik pri ločljivosti 1200 dpi 2,54-centimetrsko črto resda sestavi iz prav toliko (elementarnih) rastrskih točk. Da bi bila črta neprekinjena, se morajo rastrske točke med seboj prekrivati in ne more natisniti enako dolge točkaste črte s 600 črnimi točkami in 600 presledki, 600 razpoznavnih točkovnih oz. linijskih parov torej.

Vemo, da lahko z rastrskim kvadratom, tj. z eno rastrsko piko, upodobimo največ toliko tonov, kolikor ima elementarnih rastrskih točk.

Oko v lestvici med nepotiskanimi in polno potiskanimi površinami ne loči dosti več kot sto tonov, zato rastrski kvadrat, v katerem je sto rastrskih točk, zadostuje. S tem dosežemo tonski obseg sto različnih tonov v stopnjah po odstotek. Pri 60-linijskem rastru temu ustreza naslovna ločljivost 600 dpc (1524 dpi).

Če je naslovna ločljivost izhodne naprave omejena, denimo 240 dpc, lahko s 60-linijskim rastrom upodobimo samo štiri tone, sto tonov pa s 24-linijskim rastrom. Vsekakor bodo rastrske pike lepše oblikovane in bolj precizno upodobljene, če zagotovimo višjo naslovno ločljivost, običajno tako, ki zagotavlja tonski obseg 256 tonov: 960 dpc oziroma 2438 dpi.

Medtem ko potrebujemo za 60-linijski raster naslovno ločljivost najmanj 600 dpc (1524 dpi, da bi upodobili sto tonov, 2438 dpi, da bi jih vsaj teoretično upodobili 256), za frekvenčnega z 20-mikrometrskimi točkami zadostuje 500 dpc (1270 dpi)! Slika 2.



MICHAEL HUBER
GmbH München

TISKARSKE BARVE VRHUNSKE NEMŠKE KVALITETE

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

SVETOVANJE IN SERVIS

SEDEŽ V LJUBLJANI

- **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 klišaji za vodno razvijanje (torelief, toreflex) in Dantex razvijalni stroji.

MEŠALNICA OFSETNIH TISKARSKIH BARV

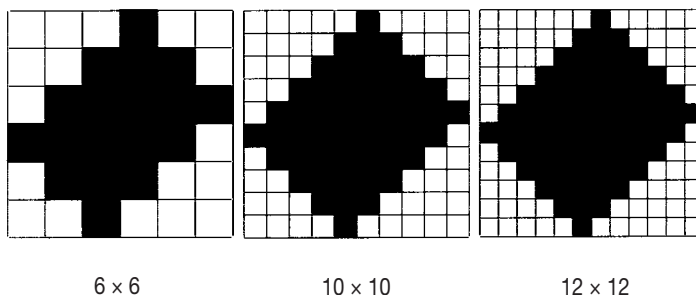
- mešanje iz barvnih koncentratov
- maksimalna pigmentacija barv
- odlična kakovost
- barve tipa sveže, folije, plakatne, brez vonja (tudi dc), uv
- kratki roki izdelave

Zastopa in prodaja

PERLA d.o.o., Motnica 2, IOC Trzin

1236 Trzin, tel. 01 563 74 26, faks 01 563 74 27
elektronska pošta: perla@siol.net

RASTRSKI KVADRAT



6 × 6

10 × 10

12 × 12

Slika 2. Na sliki vidimo, da potrebujemo za upodabljanje sprejemljive oblike rastrske pike matriko najmanj 10 × 10 rastrskih točk. To pomeni, da mora biti naslovna ločljivost vsaj destkrat višja od zelene linijature rastra.

7 Reprodukcijska ločljivost ...

Reprodukcijska ločljivost pove, koliko *razpoznavnih* linijskih parov kakšna naprava lahko upodobi na izbrano dolžinsko enoto ali površino. Bodisi tiskarska tehnika, tiskalnik, televizor, monitor ... Reprodukcijska ločljivost je vedno manjša kot upodobitvena, praviloma pa mnogo večja kot optična ločljivost očesa. To je pravzaprav pogoj, da rastrske reprodukcije sploh ustvarijo iluzijo tonov.

Reprodukcijska ločljivost 60-linijskega rastra je potem takem 30 linijskih parov na cm, 40-linijskega 20, frekvenčnega rastra s 40-mikrometrsko rastrsko točko 125, z 20-mikrometrsko pa kar 250 linijskih parov na cm.

Ker je upodobitvena ločljivost televizijske slike SDTV okoli 400 vrstic, je njena reprodukcijska ločljivost zgolj 200 linijskih parov na višino zaslona – velikega ali majhnega! Zato mora biti opazovalna razdalja najmanj štirikratnik višine televizijskega zaslona. Vse navedeno velja za »neprepletene« (not interlaced), televizijske slike. Če so slike »prepletene« (interlaced), velja navedena reprodukcijska ločljivost za mirujoče slike, pri gibljivih pa se zmanjša na vsega 150 razpoznavnih linijskih parov (Kellov faktor je tu samo še 0,50).

8 Tiskovna ločljivost

Tiskovna ločljivost je posebna oblika reprodukcijske ločljivosti. Določa, koliko točkovnih oz. linijskih parov tiskarska tehnika v danih razmerah upodobi na dolžinsko enoto. Tiskovna ločljivost je praviloma dosti manjša kot naslovna, le v idealnem primeru (teoretično) je lahko enaka. To je zato, ker geometrijska podoba natisnjene rastrske točke večino-

ma ne ustreza geometriji naslovne točke na mreži. Ta je praviloma kvadrat ali pravokotnik, rastrske točke pa so okrogle, eliptične, celo nepravilnih oblik in se med seboj prekrivajo.

9 Zaslonka ločljivost

Zaslonska ločljivost pove, koliko zaslonkih točk lahko upodobi televizor ali monitor. Izraža se bodisi s številom zaslonkih točk na vsej površini zaslona (to je običajno pri televiziji) bodisi s številom zaslonkih točk na dolžinsko enoto kar je v navadi pri monitorjih. Zaslonka ločljivost monitorja ustreza naslovni (izhodni) ločljivosti naprave.

Pri televiziji je ločljivost ne glede na velikost zaslona vseskozi enaka in se ne spreminja. Pogojena je s tehnologijo vsega televizijskega sistema, zato jo je izjemno težko spreminjati – izboljšati.

Na zaslonu monitorja sliko upodablajo točke v vrstah in stolpcih, torej v obliki naslovne mreže, matrike, ki jo programiran elektronski žarek lahko odčituje. Več ko je zaslonkih točk v mreži, bolj precizne so upodobitve. Seveda s prostim očesom točk ne moremo videti, zato se toni upodablajo z optičnim mešanjem ... Zaslonka ločljivost pove, koliko točk monitor lahko upodobi na dolžinsko enoto. Izraža se z dpc/dpi. Standardna zaslonka ločljivost je 72 dpi, boljše naprave dosežejo 100 dpi. Če je slikovna ločljivost večja kot zaslonka, denimo 216 ppi, računalnik iz treh slikovnih pikslov tvori eno zaslonko točko, da bi upodobil celo sliko.

Izražanje zaslonke ločljivosti je nedosledno: v nekaterih virih navajajo enoti ppc/ppi, v drugih dpc/dpi, v tretjih kar oboje – malo mešano. Izražanje zaslonke ločljivosti s piksli (slikovnimi

elementi digitalne slike) na dolžinsko enoto je v primeru enobarvne večtonske slike korektno, v primeru barvne – trikromatske pa pogosto postane zavajajoče. Na barvnem monitorju morajo namreč tri zaslonke točke upodobiti en slikovni element – piksel.

❖ Digitalna slika v spominu računalnika ima lahko večjo ali manjšo slikovno ločljivost od privzete zaslonke ločljivosti monitorja. Če je prva npr. 800 × 600 Px, druga pa 1024 × 768 Px, vidimo vso sliko v razmerju 1 : 1. Če je slikovna ločljivost večja, denimo 2400 × 1800, se na zaslonu upodobi le del, približno polovica slike. Da bi videli celo, jo moramo programsko pomanjšati; pri tem aplikacija s svojo slikovno statistiko združi tonske vrednosti pikslov in jih preslika na eno zaslonko točko. V tem primeru zaslonka točka pomeni nič več ne ustreza pikslu.

❖ Če digitalno sliko glede na zaslonko ločljivost preveč (zelo) povečamo, pa aplikacija tonsko vrednost istega piksla preslika na več sosednjih zaslonkih točk; bolj ko jo povečamo, več točk upodobi isti ton in slika postane posterizirana.

Vse navedene in opisane ločljivosti se v literaturi in virih izrazoslovno neskladno in protislovno prepletajo. Ne le da vsako izmed navedenih oblik enostavno imenujejo samo ločljivost, v Sloveniji spačeno tudi resolucija (resolution), pogosto zamenjujejo pravi pomen specifičnih izrazov. To je še zlasti opazno pri različnih strokovnih področjih, ki se ne ozirajo eno na drugo, npr. računalništvo, televizija, fotografija, grafika, tiskarstvo; glej sliko 3 na strani 27.

TONSKI OBSEG

Tonskega obsega reprodukcije oz. števila prepoznavnih tonov v njej se ne da preprosto ugotoviti. Upoštevati moramo, da lahko na primer v fotografiji prepoznamo skoraj poljubno število tonov in da je njihovo število pravzaprav odvisno samo od tega, kako natančno jih lahko izmerimo. Razlika dveh tonskih vrednosti pa pri tem ne more in ne sme biti manjša od raztrosa znotraj teh dveh tonov. Če poznamo raztros vrednosti znotraj vsakega tona v tonskem obsegu, lahko določimo njihovo prepoznavno število med najsvetlejšim in najtemnejšim območjem reprodukcije. Če je raztros tonskih vrednosti v vsem tonskem obsegu enak, ga izračunamo tako, da kontrastni obseg delimo z raztrosom tonskih vrednosti. Statistično merilo raztrosa je standardna deviacija; da bi jo izmerili, potrebujemo računalniško podprt sistem za slikovno analizo.

S slikovno analizo so ugotovili, da imajo črno-bele večtonske fotografije statistično zgolj 120 prepoznavnih tonov!

V ofsetnem tisku na premazane papirje statistično prepoznamo 80–90 tonov, v najboljšem primeru 200, še mnogo manj pa v časopisnem tisku. Njegov statistični tonski obseg je zaradi večjega raztrosa tonskih vrednosti in občutnih izgub v najsvetlejših in najtemnejših območjih samo od 40 do 50 tonov! Podatki veljajo za amplitudno rastriranje, pri frekvenčnem pa zaradi zapiranja rastrskih tonov in korekcije tiskarske gradacije ne more biti bistveno večji.

V zvezi z digitalnimi upodobitvenimi sistemi, kot so elektrofotografski (laserski) tiskalniki, običajno podajajo tudi tonski obseg, to je število tonskih vre-



Slika 3. Ločljivosti v reprodukcijskem procesu.

dnosti, ki pa nima prav nič opraviti s tonskim obsegom, kot ga razumemo v tem prispevku. Ta digitalni tonski obseg se namreč nanaša na vhodne tonske vrednosti (input tone values), tj. na število tonov, ki jih lahko ima dokument v spominu sistema. Ali lahko naprava enak tonski obseg upodobi tudi na izhodu, je pa povsem drugo vprašanje.

Dokler je tonski obseg na vходу razmeroma majhen, kot denimo pri nizkoločljivih tiskalnikih, je običajno enak tistemu na izhodu. Digitalni kopirni stroji in tiskalniki imajo tonske obsege na vходу 64 ali več tonskih vrednosti. To pa ne pomeni, da se bo toliko tonov upodobilo tudi na odtisu. Raziskave so pokazale, da digitalni kopirni stroji na podlagi elektrofotografije navadno ne

morejo upodobiti več kot 50 prepoznavnih tonov.

Še večje razhajanje med številom tonov na vходу (input) in tistim na izhodu (output) se pojavi zaradi skeniranja in digitaliziranja (kvantiziranja) večtonskih predlog. Digitaliziranje s skenerjem je navadno omejeno na 256 tonov, digitalne tiskarske tehnike pa na papirju navadno ne morejo upodobiti več kot sto prepoznavnih tonov.

Vsak slikovni element (piksel) ima tonski obseg in enak tonski obseg lahko upodobi vsak zasloni element monitorja: če ima digitalna slika format 1200 x 1600 pikslov in jih prav toliko lahko upodobi monitor, se preslikajo neposredno iz dinamičnega spomina; če je tonska vrednost kakšnega od teh pikslov 128, na zaslonu zasveti s svojo

polovično močjo. To omogočajo visoke osvežilne frekvence, če je le monitor pravilno nastavljen (kalibriran). Gama je vrednost, ki povezuje digitalne tonske vrednosti pikslov z jakostjo elektronskih žarkov oz. svetilnostjo zasloni točk pri definirani tonski vrednosti. Izraža se v obliki eksponenta in je vsekakor produkt dveh ločenih komponent: monitorja in grafične kartice, tj. barvnih tablic v vmesnem pomnilniku računalnika. Te so navadno glavni vir odstopanj, medtem ko so game monitorjev razmeroma izenačene. Klasični monitorji so analogne naprave, zato se toni, ki jih lahko prikažejo, zvezno spreminjajo med minimalno in maksimalno vrednostjo. Zadrega povzročajo zlasti omejitve grafičnih kartic in gonilnikov, ki digitalne signale pre-

tvarjajo nazaj v analogne. Dobra grafična kartica izkoristi vse kakovosti monitorja, pospeši obnavljanje (osveževanje) slike in omogoča v vsakem kanalu precizno upodabljanje 256 tonov.

❖ Kako se digitalne vrednosti iz spomina »preslikajo« na zaslon, poleg game določata tudi nastavljena svetlost in kontrast monitorja (angl. gain, offset).

❖ Tonski obseg monitorja mora biti najmanj 8-bitni (256 tonov), zato je v spominu na voljo najmanj en byte za vsako zasloni točko.

Najsodobnejši digitalni monitorji lahko v vsakem kanalu reproducirajo ne le standardnih 256, marveč kar 1024 tonov, in s tem omogočajo simulacijo odtisa v kateri koli tiskarski tehniki.

Tako kot pri upodobitveni oz. zasloni ločljivosti je tudi pri številu razpoznavnih tonov televizijska slika nekaj posebnega. Omejitve povzročajo frekvenca osveževanja zasloni slike. Elektronski žarki zaslon nenehno preletavajo in vedno na novo upodablja tone v posamičnih zasloni točkah. Po evropskih normah se to dogaja 25-krat na sekundo. Ta frekvenca je nizka, močno opazno je moteče utripanje slike. Pomagajo si tako, da signale razdelijo v dva dela s polovičnim številom vrstic. Ker je vrstic pol manj, elektronski žarek upodablja vsako drugo vrstico, polovični sliki pa se lahko obnavljata s frekvenco 50 Hz. Kljub temu se utripanje slike s preskakovanjem vrstic ne odpravi v celoti in omejuje število razpoznavnih tonov oz. barv.

Rešitev utripanja zasloni slike s preskakovanjem vrstic (*interlaced*) ne pride v poštev po-

vsod tam, kjer slike niso gibljive, in na delovnih mestih, kjer ga operater opazuje več ur skupaj. Med take primere vsekakor sodijo delovna mesta v grafični dejavnosti. Medtem ko pri televiziji povečanje frekvence osveževanja zaradi povečane množice signalov ni možno, pa to ni ovira pri računalniških monitorjih, ker se digitalne slike upodabljajo s podatki v dinamičnem spominu računalnika. Tega so dodali tudi digitaliziranim analognim televizijskim sprejemnikom; signali polovičnih slik se najprej shranijo v dinamični spomin, nato pa z višjo frekvenco upodabljajo na zaslonu: 100 celih slik namesto 50 polovičnih na sekundo. Televizijskim standardom so prilagojene vse videotehnologije in predvajalniki za optične plošče, četudi tehnično zmorejo bistveno več. Glede na frekvenco osveževanja in z njo povezanim utripanjem slike tonski obseg televizije SDTV ni večji kot 50 razpoznavnih tonov. To velja tudi za televizijo HDTV s frekvenco 30 Hz in prepletenim upodabljanjem slik (oznaka I), pri digitalni televiziji HDTV z oznako p, kjer se slike ne prepletajo, pa smemo računati s povečanim tonskim obsegom, denimo sto razpoznavnih tonov.

IZRAČUN
SPOROČILNEGA NABOJA

Tonski obseg in optična ali reprodukcijska ločljivost sta podlaga za izračun sporočilnega naboja dane površinske enote oz. slike danega formata. Enota sporočilnega naboja je bit. Slikovni element, ki je bodisi črn bodisi bel, ima sporočilni naboj en bit. Če lahko upodobi tudi določeno število tonov med belo in črno, se njegov sporočilni naboj povečuje z binarnim logaritmom ($\lg$)

tonskega obsega. Pri štirih tonih se sporočilni naboj poveča dvakrat, pri šestnajstih štirikratkrat itn. Na splošno velja, da je sporočilni naboj S_n logaritem tonskega obsega n pri osnovi 2:

$$S_n = \lg n$$

To velja za črno-bele oz. enobarvne slike. Pri barvnih slikah upoštevamo razpoznavno število tonov v barvnih izvlečkih, zato je sporočilni naboj tu sorazmeren s številom kromatičnih barvnih izvlečkov c :

$$S_n = c \times \lg n$$

Končno moramo upoštevati še reprodukcijsko ali optično ločljivost r pri dani površinski enoti:

$$S_n = r^2 \times c \times \lg n$$

Reprodukcijska ločljivost omogoča, da izračunamo število vseh rastrskih pik ali točk, pikslov ali zaslonских točk na dani površini. Sporočilnega naboja namreč pogosto ni mogoče podajati na površinsko enoto; v takih primerih moramo upoštevati format končne reprodukcije in v formulo dodati njeno površino (širina $w \times$ višina h v primernih enotah):

$$S_n = r^2 \times c \times \lg n \times w \times h$$

Tiskane reprodukcije

Tiskana, amplitudno rastrirana reprodukcija formata pri linijaturi L (cm^{-1}) ima sporočilni naboj

$$S_n = L^2 \times c \times \lg n$$

Upoštevamo reprodukcijsko ločljivost, ki ustreza številu vseh rastrskih pik na cm^2 , tonski obseg ene rastrske pike 90 tonov pri 60-linijem in 40 pri 40-linijem

skem rastru v časopisnem tisku ter tri osnovne barve CMY. S tem dobimo

$$S_{60} = 60^2 \times 3 \times \lg 90 = 70.200 \text{ bitov} = 8,57 \text{ KB/cm}^2$$

$$S_{40} = 40^2 \times 3 \times \lg 40 = 25.584 \text{ bitov} = 3,12 \text{ KB/cm}^2$$

Reprodukcija formata A4 ima približno 630 cm^2 , zato je sporočilni naboj 5,27 oz. 1,92 MB.

Tonski obseg rastrske točke frekvenčne reprodukcije je samo dva (obarvano ali neobarvano), zato pa se spreminja reprodukcijska ločljivost od 125 linijskih parov pri 40-mikrometrskih (časopisni tisk) do 250 linijskih parov pri 20-mikrometrskih (akcijski tisk) rastrskih točkah:

$$S_{20} = (2 \times 250)^2 \times 3 \times \lg 2 = 750.000 \text{ bitov} = 91,55 \text{ KB/cm}^2 \text{ ali } 56,3 \text{ MB/A4}$$

$$S_{40} = (2 \times 125)^2 \times 3 \times \lg 2 = 187.500 \text{ bitov} = 22,89 \text{ Kb/cm}^2 \text{ ali } 14,08 \text{ MB/A4}$$

Heksakromatične reprodukcije so lahko samo frekvenčno rastrirane in imajo ne glede na svoje ime, ki je prav vsled tega sporno, pet kromatičnih barv (cian, magento, rumeno, oranžno in zeleno; šesta, črna barva je akromatična!). Njihov sporočilni naboj pri 20-mikrometrskih rastrskih točkah je potem takem

$$S_{20} = (2 \times 250)^2 \times 5 \times \lg 2 = 1.250.000 \text{ bitov} = 152,59 \text{ KB/cm}^2 \text{ ali } 93,88 \text{ MB/A4}$$

Verodostojni podatki o tiskovni ločljivosti digitalnih tiskalnikov niso objavljeni, zanesljivo pa smemo trditi, da fotografski kapljčni tiskalnik z 10-pikolitrsko kapljico, ustreza ji naslovna lo-

čljivost 2450 dpi, verjetno ne more natisniti 50 linijskih parov na mm tj. tisoč linij na cm! Če vseeno menimo, da lahko tiska rastrske točke premera 10 mikrometrov, dobimo sporočilni naboj 375,5 MB. Bolj realno privzamemo, da njegova tiskovna ločljivost ustreza frekvenčno rastrirani reprodukciji z 20-mikrometrsko rastrsko točko in upoštevamo, da natisne pet kromatičnih barv (npr. cian, magenta, rumena, modra, rdeča). Brez računanja ugotovimo, da je sporočilni naboj enak tistemu pri heksakromiji (93,88 MB/A4).

Analogna fotografija

Za fotografsko večtonsko sliko namesto linijature upoštevamo optično ločljivost fotomaterialov v linijskih parih na cm in jo moramo zaradi dvojnih linij tako kot pri frekvenčnem rastriranju pomnožiti še s faktorjem dva. Pri črno-beli fotografiji upoštevamo $c=1$, pri trikromatskih $c=3$. Poleg statističnega tonskega obsega 128 bomo upoštevali tudi 256 tonov, saj je dobro znano, da kakovostno skeniranje ni mogoče, če je snemalni obseg skenerja manjši kot 1024 tonov, kontrastni pa manjši kot 4,0 D. Za trikromatske transparentne fotomateriale splošne občutljivosti ISO 100/21 velja:

$$S_f = (2 \times 500)^2 \times 3 \times \lg 128 = 21.000.000 \text{ bitov} = 2563,48 \text{ KB/cm}^2 \text{ ali } 1577,13 \text{ MB/A4}$$

$$S_f = (2 \times 500)^2 \times 3 \times \lg 256 = 24.000.000 \text{ bitov} = 2929,69 \text{ Kb/cm}^2 \text{ ali } 1802,44 \text{ Mb/A4}$$

Diapozitiv formata leica (2,4 x 3,6 cm) ima pri enaki splošni občutljivosti fotomateriala sporočilni naboj med 21,6 in 24,7 MB.



Digitalna fotografija

Sporočilni naboj digitalne fotografije ne računamo samo glede na snemalno ločljivost, marveč moramo upoštevati tudi velikost in razmerje stranic snemalnega vezja. S temi podatki dobimo realno število slikovnih elementov digitalne fotografije in po znanim obrazcu sporočilni naboj posnetka. Tu je primer za trenutno najbolj zmogljivo digitalno kamero Canon EOS-1Ds Mark II:

- ✧ geometrična ločljivost
 $4992 \times 3328 = 16.613.376$ fotoelementov
 - ✧ velikost snemalnega vezja
 36×24 mm (leica)
 - ✧ optična ločljivost
 664 LP/cm (1594 LP na višino slike 24 mm)
 - ✧ tonski obseg 248
- $$Sn = (2 \times 664)^2 \times 3 \times \text{ld } 248 \times 2,4 \times 3,6 = 43,35 \text{ MB}$$

Konkurenčni proizvod Nikon D2X geometrične ločljivosti $4288 \times 2848 = 12.212.224$ fotoelementov ima pri velikosti snemalnega vezja $23,7 \times 15,7$ mm optično ločljivost 1315 linijskih parov po višini slike. Sporočilni naboj njegovega posnetka pri tonskem obsegu 255 je

$$Sn = (2 \times 838)^2 \times 3 \times \text{ld } 255 \times 1,57 \times 2,37 = 29,87 \text{ MB}$$

Podoben izračun izkaže, da ima novejša amaterska digitalna kamera Sony Cybershot DSC-W5 z ločljivostjo $5.038.848$ fotoelementov sporočilni naboj svojega posnetka zgolj $10,97$ MB. Priporočena cena te kamere je 300 evrov. Če niste zadovoljni z njenim sporočilnim nabojem, boste morali doplačati 4700 evrov za Nikon D2X ali 7700 evrov za

Canon EOS-1Ds Mark II (v obeh primerih brez objektiva). Druga možnost je, da za ta denar kupite 750 kakovostnih diapozitiv filmov (po potrebi) in s svojo analogno kamero z vsakim posnetkom dosežete sporočilni naboj $24,7$ MB.

Televizija in monitorji

V nasprotju s tiskanimi reprodukcijami je sporočilni naboj televizijskih slik neodvisen od formata zaslona in vedno enak. Sporočilni naboj določa namreč množica signalov za moduliranje elektronskih žarkov v katodni cevi, ki je pri velikem zaslonu prav tako velika kot pri majhnem. Zaradi tega velja pri opazovanju televizijskih zaslonov pravilo, da mora biti opazovalna razdalja v določenem razmerju z višino zaslona. Evropske televizijske sprejemnike moramo v tem smislu opazovati z razdalje, ki je najmanj štirikratnik njihove višine.

Pri vsem tem moramo vedeti, da pride navedeno število vrst v pošttev samo za akromatične svetlostne signale, barvni oz. kromatični pa se prenašajo s še manjšim številom. Vzrok je zgodovinska zasnova televizije, ki je bila prvotno namenjena le za črno-belo tonsko reprodukcijo. Črno-bela televizijska slika ima trikrat manjši sporočilni naboj kot barvna, pri uvajanju barvne televizije pa ni bilo mogoče kanalne kapacitete prav tolikokrat povečati. Pomagali so si tako, da so pri isti kanalni zmogljivostih kombinirali akromatične in kromatične signale, posledično pa imajo kromatični signali mnogo manjšo, akromatični pa le malo manjšo ločljivost. V Evropi lahko z barvnimi signali upodobimo okoli sto vrstic.

Sporočilne omejitve televizije veljajo za vse »televizijske« medi-

je, torej tudi za video- in slikovne plošče, četudi bi z njimi lahko upodabljali mnogo boljše reprodukcije. Vzrok je standardizirana televizijska tehnologija, ki se ji pri predvajanju ni mogoče izogniti.

Sporočilni naboj televizijskih slik računamo podobno kot pri natisnjenih reprodukcijah. Pri tem je zelo pomemben dejavnik format slike, ki ga definira razmerje med višino in širino slike. Razmerje pri televiziji SDTV je $3 : 4$, kar pomeni, da je televizijska slika primerljiva s prečnim formatom A4.

Za izračun sporočilnega naboja potrebujemo poleg števila zaslonovskih točk še tonski obseg, ki ga upodobi vsaka med njimi. Glede na frekvenco osveževanja in z njo povezanim utripanjem slike ta ni večji kot 50 prepoznavnih tonov. Število linij za akromatični evropski signal je 400 , sporočilni naboj črno-bele slike pri razmerju stranic $3 : 4$ pa

$$Sn = 400^2 \times 4/3 \times \text{ld } 50 = 149.866 \text{ bitov} = 146,35 \text{ KB}$$

K temu dodamo še sporočilni naboj kromatične slike za sto razpoznavnih linij:

$$Sn = 100^2 \times 4/3 \times \text{ld } 50 = 74.933 \text{ bitov} = 9,14 \text{ KB}$$

Sporočilni naboj barvne televizijske slike SDTV v Evropi je potem takem $155,49$ KB ali samo $0,15$ MB.

Digitalna televizija HDTV ima razmerje stranic $16 : 9$. Na podlagi formata $720p$ smo ugotovili, da je od $1280 \times 720 = 921.600$ pikslov razpoznavnih samo 389.376 , kar določa že znani Kellov faktor $0,64$, a s stotimi razpoznavnimi toni med belo in črno. Črno-beli signal upodablja okoli 470 , barvnega pa okoli 360

vrstic. Sporočilni naboj televizijske slike HDTV je

$$Sn = 470^2 \times 16/9 \times \text{ld } 100 = 2.611.528 \text{ bitov} = 318 \text{ KB}$$

$$Sn = 360^2 \times 16/9 \times \text{ld } 100 = 1.532.160 \text{ bitov} = 187 \text{ KB}$$

skupaj 505 KB ali okoli $0,5$ MB. To so zelo skromne vrednosti, ki pa jih poveča gibljivost slik. Če upoštevamo frekvenco osveževanja 25 Hz, je sporočilni naboj televizije SDTV $3,75$ MB, HDTV pa $12,5$ MB na sekundo; ozvočenje k temu le malo prispeva. Seveda ne smemo pozabiti, da se v našem primeru posvečamo zlasti mirujočim slikam, ki so z gibljivimi neprimerljive.

Digitalne fotografije najpogosteje opazujemo na računalniških monitorjih. Najsodobnejši (in najdražji) lahko pri reprodukciji ločljivosti 1600×1200 pikslov upodobijo od 256 do 1024 tonov. Sporočilni naboj slike na zaslonu je

$$Sn = 1600 \times 1200 \times 3 \times \text{ld } 256 = 46.080.000 \text{ bitov} = 5.625 \text{ KB} = 5,49 \text{ MB}$$

ali celo

$$Sn = 1600 \times 1200 \times 3 \times \text{ld } 1024 = 57.600.000 \text{ bitov} = 7031 \text{ KB} = 6,87 \text{ MB}$$

Človeško oko

Na razdalji 40 cm je optična ločljivost očesa 29 linijskih parov/cm. Na formatu A4 pri tej razdalji razločimo torej 1740 linij po višini in 1218 po širini, skupaj $2.119.320$ slikovnih elementov. Reprodukcijska praksa kaže, da oko prepozna $16,7$ milijona barv oziroma 256 tonov z vsako vrsto barvnih receptorjev in z lahkoto izračunamo tudi

sporočilni naboj, ki ga še zaznavamo:

$$\begin{aligned} \text{Sn} &= 1740 \times 1218 \times 3 \text{ ld } 256 = \\ &= 50.863.680 = 6208,95 \text{ KB} = \\ &= 6,06 \text{ MB} \end{aligned}$$

Literatura pa med drugim navaja, da človek ne vidi kaj dosti več kot dober milijon barv, po sto tonov z vsakim barvnim receptorjem torej. V tem primeru na barvni sliki formata A4 zaznavamo sporočilni naboj, ki ni večji kot 5,04 MB.

SKLEP

Vsi prej navedeni podatki so tabelirani v preglednici na začetku prispevka. Če jih primerjamo, brez težav ugotovimo:

✦ Sporočilni naboj, ki ga zana-va človeško oko, je primerljiv s sporočilnim nabojem amplitudno rastriranih reprodukcij 60-linijskega rastra in mnogo večji kot sporočilni naboj mirujočih

televizijskih slik. Le če se slike gibljejo, televizija HDTV preseže sporočilni naboj tiska z amplitudnim rastrom. V vseh drugih primerih je sporočilni naboj reprodukcije oz. posnetka višji kot tisti, ki ga še zaznavamo.

✦ Pri opazovanju mirujočih televizijskih slik moramo s tiskano reprodukcijo primerjati eno samo zaslonko sliko. Njen sporočilni naboj je več kot 30-krat manjši od natisnjene slike A4 v 60-linijskem rastru. Tudi v primerjavi s časopisno sliko enakega formata v 34-linijskem rastru je še vedno 10-krat manjši. Šele sporočilni naboj visokoločljive televizije HDTV je nekako primerljiv s časopisno reprodukcijo.

✦ Drugače je z računalniško podprtimi visokoločljivimi monitorji za grafično dejavnost. Izkazalo se je, da zelo dobro simulirajo tiskane reprodukcije. Ne nazadnje njihov sporočilni naboj natanko ustreza človeškemu. To

pa nima z izboljšanjem kakovosti televizijske slike nobene zveze, ker televizijske kamere zaradi kanalne zmogljivosti pri prenosu še dolgo ne bodo mogle (smele) snemati s tako visoko ločljivostjo. Tudi za uvajanje visokoločljive televizije bo potrebnih še mnogo naporov, da bi v Evropi leta 2006 z njo prenašali svetovno prvenstvo v nogometu.

✦ Sporočilni naboj tudi najboljših monitorjev pa je vseeno premajhen, da bi verodostojno reproduciral sporočilni naboj digitalnih fotografij. Celo sporočilni naboj amaterskih kamer je višji kot tisti, ki ga kakovostni monitor lahko upodobi. Digitalne fotografije, ki jo posname profesionalna digitalna kamera, preprosto ne morete videti drugače kot na odtisu kapljicega tiskalnika. Tej kakovosti ustreza tudi kakovost frekvenčno rastriranih reprodukcij z 20-mikrometrsko rastrsko točko, s 40-mikrometrsko pa je slabša. Seveda s tem kar 10-krat presegajo sporočilni naboj amplitudno rastriranih.

✦ Barvni diapozitiv ali negativ na fotomaterialu splošne občutljivosti ISO 100/21 in formata A4 ima še vedno neprimerljiv sporočilni naboj, kar 1577,1 MB. Vseeno pa je v formatu leica manjši kot sporočilni naboj profesionalnih digitalnih fotografij. Zapomnimo si: kakovost digitalne fotografije je na Photokini 2004 presegla kakovost analogni! No, če si omislite digitalno kamero za 300 evrov, morate še vedno računati na precej slabšo reprodukcijo.



slika 4. Najboljša fotografska kamera vseh časov: posnetek digitalnega Canona EOS-1Ds Mark II ima sporočilni naboj 43,4 MB, skoraj dvakrat več kot diapozitiv formata leica na filmu splošne občutljivosti ISO 100/21, ki ne presega 24,7 MB. Temu primerna je tudi cena : 8000 EUR brez objektiva ali 184 EUR za vsak razpoložljivi MB. Njegovega posnetka seveda ne morete videti na monitorju, zgolj na odtisu najboljšega kapljicega tiskalnika, ki ima pri formatu A4 sporočilni naboj okoli 94 MBytov. Ali pa še tam ne, če pomislite, da človeško oko zazna največ 6,1 MB.

VIRI

1. Dr. Kurt Schläpfer
DIE INFORMATIONSGEHALT
VON BILDERN
Ugra Mitteilungen 2/1990, str. 42-48
2. Kurt Schläpfer
WIEVIEL AUFLÖSUNG BRAUCHT
MAN IN DER BILDWIEDERGABE?
Ugra Mitteilungen, št. 3/1999
3. UGRA/FOGRA
VELVET SCREEN VERSION 1.5
Benutzeranleitung, julij 1995
4. Marko Kumar
UVOD V FREKVENČNO RASTRIRANJE
Graficar 1/1996, str. 14-18, 26-30
5. Niko Ruokosuo
OPTIMAL SCREENING AND RESOLUTION OF DIGITAL IMAGES
FOR NEWSPAPERS
Ifra Special Report 2.13, Darmstadt 1994
6. Karl Stechl
PIXEL-ATTACKE;
CANON EOS-1Ds Mark II
ColorFoto 2/2005, str. 12-14
7. Karl Stechl
VOLLES DUTZEND; Nikon D2X
ColorFoto 5/2005, str. 14-18
8. Susan Rönisch
DIE MITTELKLASSE;
12 KAMERAS IM VERGLEICH
ColorFoto 5/2005, str. 24-37
9. n. n.
UPORABA GRAFIKE V SPLETNIH
PREDSTAVITVAH
<http://gimvic.org/gradiva>, 2005. 02. 18
10. Ivan Čabrilo
BORBA ZA BOLJU SLIKU
www.sk.co.yu/2004/11/sknt01.html
2005. 04. 19
11. Keln J. Kuhn
HDTV TELEVISION –
AN INTRODUCTION
www.ee.washington.edu/conselec/CE
2005. 04. 19
12. Marko Pršina
PHOTOKINA 2004:
MALOSLIKOVNE DIGITALNE KAMERE
Graficar 6/2004, str. 6-13
13. Helmut Kipphan
HANDBOOK OF PRINT MEDIA
Springer-Verlag, Heidelberg 2001
14. www.zeiss.de
15. www.kodak.com
16. www.fujifilm.com

Marko KUMAR



OBDELAVA IN OBSTOJNOST ETIKET

1. UVOD

Cilj raziskave je bil ugotoviti, koliko lahko s pravilno izbiro grafičnih materialov in postopkov dodelave vplivamo na obstojnost etikete v specialnih pogojih uporabe. Za zagotavljanje čim boljše obstojnosti etikete je najpomembnejša površinska zaščita. Površinska obdelava in dodelava nepotiskanega ali potiskanega papirja vplivata na izboljšanje končnega videza, povečanje mehanske obstojnosti in obstojnosti na abrazivnost ter optimiranje nadaljnjih tehnoloških postopkov pri izdelavi končnega izdelka. Izvedemo jo z uporabo različnih vrst specialnih etiketnih papirjev in s pomočjo različnih tehnik ter postopkov nanosa različnih vrst materialov. Kakovost površinske zaščite je odvisna od poznavanja materialov, ki so vgrajeni v etiketo, in od razmer, katerim je etiketa pri uporabi izpostavljena.

Ugotavljali smo vpliv površinske obdelave potiskanega etiketnega papirja na mehansko in optično ter barvno obstojnost vinske etikete, na vzorcih materialov, ki se običajno uporabljajo pri tisku in izdelavi etiket.

2. EKSPERIMENTI

Izvedli smo primerjalno analizo kakovosti dveh vrst tiskovnega materiala, to je specialnega pre-

mazanega etiketnega papirja. Vzorca papirja smo potiskali v ofsetni tehniki s testno formo, ki je vsebovala testni klin, barvno polje CMYK, polje sivega ravnovesja in nepotiskano polje ter legendo za označevanje vrste zaščitnega premaza. Za zaščito smo uporabili tri vrste zaščitnih polimernih premazov (ofsetni premaz na oljni osnovi, vodno disperzijski premaz na vodni osnovi in premaz UV). Vzorce nepotiskanega, potiskanega in površinsko zaščenega papirja s polimernimi premazi smo izpostavili za 12 dni pospešenemu umetnemu staranju v ekstremnih klimatskih razmerah pri 90 °C in 50 % relativne vlažnosti, kot jih za trajnejše tiskane izdelke na papirju določa mednarodni standard ISO 11798. Na vseh vzorcih papirja, odtisa in površinske zaščite pred postopkom umetnega staranja in po njem smo določili spremembo osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanskih odpornosti, lastnosti površine in optičnih ter barvnih lastnosti papirja in odtisa ter odpornost končnega izdelka – etikete na mehansko obstojnost oziroma obrabo.

2.1 Priprava vzorcev

Za tisk in preskušanje testne tiskane pole smo izbrali materiale, ki so običajno sestavni del vinske etikete.

Kot tiskovni material smo izbrali dva vzorca papirja z oznaka-

ma 1 in 2. Oba vzorca prištevamo v skupino sijajnih premazanih etiketnih papirjev. Vzorec 1 ni lugoodporen in se uporablja za etikete za enkratno uporabo v vseh tehnikah tiska; uvrščamo ga v srednjo cenovno skupino.

Vzorec 2 je specialen, visoko sijajen, mokromočen etiketni papir za nevračljivo in vračljivo stekleno embalažo, z odličnimi tiskovnimi lastnostmi; uvrščen je v višjo cenovno skupino. Oba vzorca dosejata specifične lastnosti za živilske namene uporabe.

Tiskanje vzorcev v ofsetni tehniki tiska smo izvedli s tiskarsko barvo enega proizvajalca. Barva je transparentna, primerna za ofsetni tisk s konvencionalnim ali alkoholnim sistemom vlaženja, za tisk enostransko in obojestransko premazanih papirjev. Odlikuje jo odlično pokrivanje, dobra je za prehranske namene uporabe.

Za površinsko zaščito odtisov smo uporabili tri vrste premazov, ki se najbolj pogosto uporabljajo:

Ofsetni tiskarski lak je transparenten, sijajen in dosega rumenkast videz. Nanos smo izvedli kot pri tisku s tiskarsko barvo, vendar brez vlažilnih valjev. Debelina nanosa je bila okrog 1 g/m². Lakirali smo suhe odtise z željo, da bi dosegli čim boljši sijaj, površinsko zaščito in odpornost proti drgnjenju.

Vodnodisperzijski lak smo nanesli prek barvnega sistema na ofsetnem stroju. S pomočjo fizikalnega sušenja smo dosegli visokotransparenten sijajni premaz. Gramatura nanosa je bila 1,4 g/m². Lakiranje je potekalo po sistemu mokro–suho, 24 ur po tisku. Zaradi hitrega sušenja je zelo primeren za površinsko oplemenitenje etiket.

UV-zaščitni lak smo nanesli na sitotiskarskem stroju, z nanosom 11 g/m². Premaz je odporen proti učinkovanju svetlobe, vode in primeren za nadaljnjo mehansko dodelavo. Primeren je za uporabo v vseh tehnikah tiska, tudi v sitotisku. Lakirane površine niso primerne za lepljenje in termični tisk s folijo.

Testna forma oz. tiskovna predloga je sestavljena iz elementov, potrebnih za merjenje posameznih lastnosti, in sicer: testni klin (1), barvna polja CMYK (2), polje sivega ravnovesja (CMY – 50, 40, 40 %) (3), nepotiskano polje (4) in legenda za označevanje vrste zaščite tiskovnega materiala (5). Osvetljevanje plošč je potekalo na kopirni napravi Theimer. Pred osvetljevanjem ofsetnih plošč smo izvedli standardno osvetlitev pozitivne ofsetne tiskarske plošče s pomočjo merškega klina UGRA 1982.

Razrez in končna obdelava je bila izvedena na rezalnem stroju Polar 115 – velikost tiskovne pole je 33 × 25 cm. Tiskanje testne pole je potekalo v KVM Grafika, d. o. o. – Ribnica, na petbarvnem tiskarskem stroju Heidelberg GTO 52. Stroj je bil ustrezno nastavljen, nameščene so bili nove ofsetne gume. Vlažilna tekočina je bila pripravljena po izmerjenem mešalnem razmerju. Glede na realne možnosti smo imeli optimalne klimatske

razmere pri tisku, v okviru standarda ISO 187:

$T = 23 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $RV = 50 \pm 2 \text{ \%}$.

Tudi tiskovni material je bil predhodno kondicioniran.

Za zaprašenje tiskovne pole smo pri izlaganju uporabili minimalni nanos tiskarskega prahu Varn R-23. Barvno skladnost med pripravo in tiskom smo dosegli z denzitometrom. Oba tiskovna materiala, vzorca 1 in 2, smo potiskali brez prekinitve, z minimalno korekcijo pri navzemanju vlažilne raztopine.

Zaščita tiskovnega materiala je potekala 24 ur po tisku na enobarvnem tiskarskem stroju Heidelberg GTO 52, prek barvnih valjev na tiskarsko ploščo, brez vlažilne tekočine. V prvem prehodu smo premazovali tiskovne pole z ofsetnim tiskarskim lakom, po čiščenju in pripravi pa še z vodnodisperzijskim. Za oba tiskovna materiala je postopek premazovanja potekal neprekinjeno, pri nespremenjenih delovnih razmerah. Premazovanje je potekalo pri enakih klimatskih razmerah kot postopek tiskanja, tako da smo zagotovili medsebojno primerljivost testnih pol. Po končanem premazovanju smo tiskarske pole za 24 ur izpostavili zračnemu sušenju.

Postopek površinske zaščite s pomočjo UV-premaznega laka smo izvedli na UV-sitotiskarskem stroju Siasprint Icom, v mejnem področju standardnih klimatskih razmer, pri temperaturi 24 °C in relativni vlagi zraka v prostoru 48 %. Potiskane tiskovne pole smo pred premazovanjem izpostavili pogojem, ki učinkujejo na papir tudi med postopkom površinske zaščite in po njem. Pred začetkom smo določili stopnjo viskoznosti sitotiskarskega laka. Izbrano sito je za-

gotavljalo optimalen in enakomeren nanos UV-laka.

2.2 Izbor vzorcev in preskusnih metod

Iz skupne količine potiskanih pol smo po standardni metodi odvzeli vzorce 50 tiskovnih pol glede na vrsto površinske zaščite. Velikost tiskovne pole je ustrezala velikosti vzorca. Na podlagi vrste zaščite in izbranega papirja smo pripravili testne vzorce, ki so prikazani v tabeli 1:

vzorec 1,
nepotiskan vzorec tiskovnega papirja 1, brez površinske zaščite,

vzorec 1T,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, brez površinske zaščite,

vzorec 1T/A,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, zaščiten z ofsetnim sijajnim lakom,

vzorec 1T/B,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, zaščiten z vodnodisperzijskim sijajnim lakom,

vzorec 1T/C,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 1, zaščiten z UV-sijajnim lakom,

vzorec 2,
nepotiskan vzorec papirja 2, brez površinske zaščite,

vzorec 2T,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, brez površinske zaščite,

vzorec 2T/A,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, zaščiten z ofsetnim sijajnim lakom,

vzorec 2T/B,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, zaščiten z vodnodisperzijskim sijajnim lakom,

vzorec 2T/C,
potiskan vzorec tiskovnega papirja 2, zaščiten z UV-sijajnim lakom.

Prvo skupino testnih vzorcev smo izpostavili postopku kondicioniranja v standardnih klimatskih pogojih na podlagi ISO 187 najmanj 24 ur. Drugo skupino vzorcev nepotiskanega, potiskane in površinsko zaščitenega papirja s polimernimi premazi smo izpostavili za 12 dni pospešenemu umetnemu staranju v ekstremnih klimatskih razmerah pri 90 °C in 50 % relativne vlažnosti v klimatski komori, kot jih za trajnejše tiskane izdelke na papirju določa standard ISO 11798.

Na vseh vzorcih papirja 1 in 2, odtisa in površinske zaščite pred postopkom umetnega staranja in po njem, smo določili spremembo osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanskih odpornosti, lastnosti površine in optičnih ter barvnih

lastnosti papirja in odtisa ter odpornost končnega izdelka – etikete proti mehanski obstojnosti oziroma obrabi glede na naslednje lastnosti:

• *osnovne lastnosti:* gramatura in debelina papirja, prostorninska masa in specifična prostornina,

• *mehanska odpornost:* prepogibna odpornost MIT, raztržna odpornost Elmendorf,

• *lastnosti površine:* tiskovna hrapavost PPS, gladkost po Bekku, pH-površine, prepustnost zraka po Gurleyju,

• *optične lastnosti:* zrcalni sijaj Lehmann, belina, opaciteta, sipanje svetlobe, absorpcija svetlobe (metoda Kubelka-Munk),

• *barvna obstojnost* potiskanega materiala, barvna razlika ΔE_{CI} ELab,

• *površinska trdnost izdelka:* suho drgnjenje odtisov Quadrant, odmazovanje odtisov GFL.

Dosežene vrednosti za posamezne lastnosti smo primerjali s certifikati proizvajalcev materialov, standardi ISO in priporočili Fogre. Zaradi učinkovanja zunanjih dejavnikov na vinsko etiketo (vlaga, temperatura, svetloba) smo ugotavljali tudi obstojnost tiskanega papirja in etikete ob pospešenem umetnem staranju,

TABELA 1. PREGLED IN OZNAČEVANJE TESTNIH VZORCEV

Vzorec	Papir	Tisk	Površinska zaščita		
			A	B	C
1	1	1T	1T/A	1T/B	1T/C
2	2	2T	2T/A	2T/B	2T/C



pri povišani temperaturi. Večina vzorcev, predvsem pa vzorci na papirju 2, je bila po postopku umetnega staranja mehansko deformirana. Material se je zvijal, delno pa je bila poškodovana tudi zaščita.

3 REZULTATI IN KOMENTAR

Primerjalna analiza kakovosti dveh izbranih vzorcev etiketnega papirja z oznakama 1 in 2 je bila izvedena na podlagi poznanih lastnosti, ki jih zagotavlja proizvajalec papirja, in praktičnih izkušenj, ki se zahtevajo v ofsetni tehniki tiska in pri dodelavi. Ugotovljene vrednosti posameznih lastnosti na obeh vzorcih papirja ne odstopajo pomembno od želenih vrednosti, ki jih zagotavlja proizvajalec papirja.

Rezultati meritev posameznih lastnosti papirja, odtisa in površinske zaščite pred postopkom umetnega staranja in po njem, glede na spremembo osnovnih fizikalnih lastnosti, mehanske odpornosti, lastnosti površine, optičnih in barvnih lastnosti ter odpornost površine končnega izdelka na mehansko obrabo, so prikazane v diagramih 1–13.

3.1 Fizikalno-mehanske, površinske in optične lastnosti

Osnovne fizikalne lastnosti

Dosežene vrednosti za gramaturo in debelino so pri vzorcu papirja 1 v okviru želenih, medtem ko vzorec 2 dosega ob ustrezni debelini nekoliko previsoko gramaturo. Rezultati kažejo (diagram 1) povišanje gramature in debeline pri obeh potiskanih vzorcih papirja 1T/C in 2T/C, ki sta površinsko zaščitena z UV-

premaznim lakom. Pri vzorcu 1T/C se gramatura poveča za več kot 10 g/m² ob zvišanju debeline za 10 µm, pri vzorcu 2 pa je doseženo povišanje gramature za okrog 15 g/m² ob povečanju debeline za 10 µm.

Primerjava doseženih vrednosti voluminoznosti (specifične prostornine) papirja, odtisa in površinske zaščite pokaže, da dosega vzorec 2 višjo specifično prostornino v primerjavi z vzorcem 1, pri katerem se voluminoznost po tisku in površinski zaščiti ne spremeni. Glej diagram 1 na naslednji strani.

Mehanska odpornost

Dosežene vrednosti prepogibne odpornosti papirja, izmerjene na aparatu MIT, kažejo (diagram 2), da je vzorec papirja 1 izdelan iz zelo kakovostnih vlaknin pri optimalnih tehnoloških razmerah izdelave – dosežene vrednosti so podobne v obeh smereh papirja, tako v vzdolžni M- kot v prečni C-smeri teka vlaken. Primerjalno so dosežene vrednosti pri vzorcu 1 višje kot pri vzorcu 2 v vzdolžni smeri. V postopku pospešenega umetnega staranja se prepogibna odpornost zniža pri obeh osnovnih vzorcih papirja, vendar so dosežene vrednosti ustrezne za uporabo obstojnejših vrst papirja oziroma končnega izdelka.

Dosežene vrednosti raztržne odpornosti papirja (diagram 3) so v okviru želenih za trajnejše vrste papirja – med obema tiskovnima vzorcema ni večjih razlik. V postopku pospešenega umetnega staranja se pri vzorcih papirja, odtisa in površinske zaščite raztržna odpornost zniža za 10 do 15 %, vendar vrednosti ostajajo v področju, ki zagotavlja mehansko obstojnost izdelka. Med obema vzorcema papirja, odtisa in



IZDELAVA

orodij za izsek in zasek na lesu in kotermu

OSTRENJE

ravnih HSS nožev
ravnih HM (vidia) nožev
krožnih nožev za perforacijo

PRODAJA GRAFIČNIH STROJEV



znašalni stroji za revije in brošure
vrtalni stroji vseh vrst
spenjalni stroji "ena glava - dve glavi"



• rezalni stroji 76, 92, 115, 132, 168 in trorezniki



kopirni stroji za plošče
razvijalni stroji za plošče

PRIBOR IN REPROMATERIAL

vse vrste nožev za rezalne stroje
v HSS in HM (vidia) kvaliteti
podložne letve
svedri za papir od 2 - 35 mm
sponke za spenjalnike Nagel

ODKUP IN PRODAJA RABLJENIH STROJEV

kontaktna oseba g. Kastelic Srečko - 041 / 765 411

*Smo najostrejši
na Štajerskem!*

FELIX d.o.o.

Trnoveljska cesta 2, SI - 3000 Celje
tel. 03 / 428 45 60, fax 03 / 428 45 70
e-mail: felix@siol.net, info@gro-felix.si, www.gro-felix.si

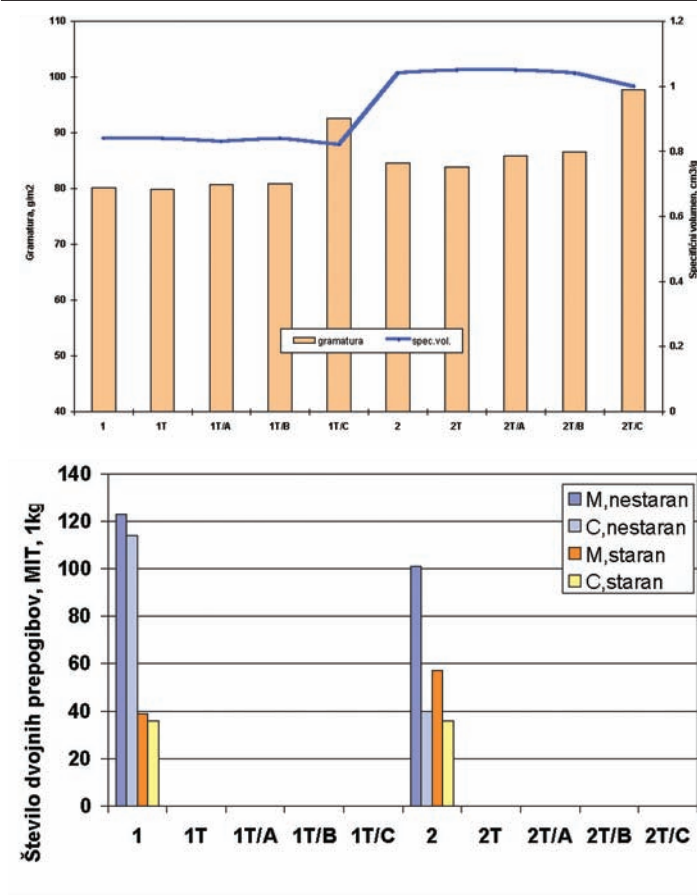


Diagram 1. Vpliv tiska in površinske obdelave na gramaturo in voluminoznost.
Diagram 2. Vpliv umetnega staranja na prepogibno odpornost papirja.

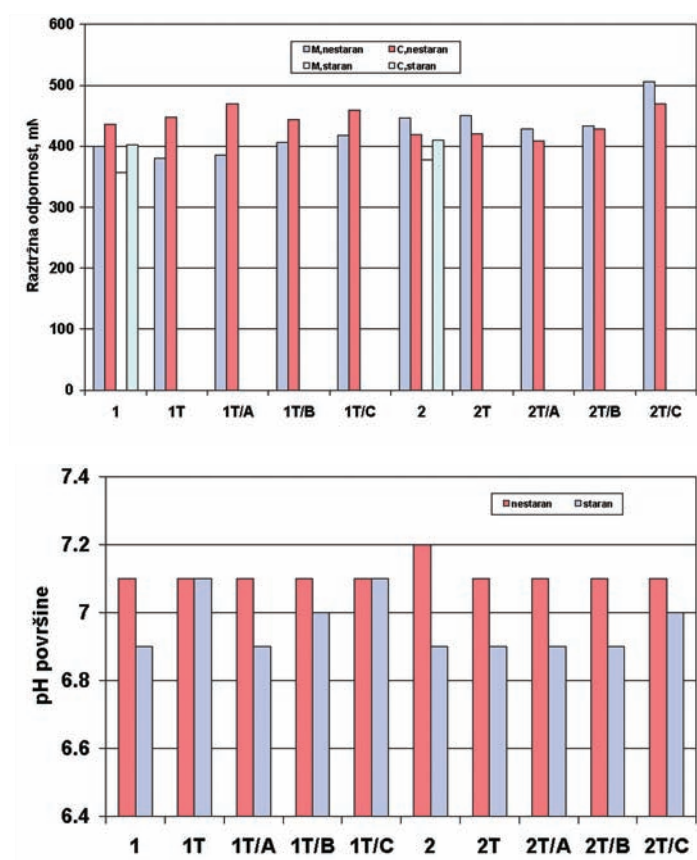


Diagram 3. Vpliv umetnega staranja na spremembo raztržne odpornosti.
Diagram 4. Vpliv umetnega staranja na spremembo pH površine.

površinske zaščite ni bistvenih razlik.

Lastnosti površine

Izmerjene vrednosti za prepustnost papirja za zrak, merjene po metodi Gurley, kažejo, da sta oba tiskovna vzorca papirja popolnoma neprepustna za zrak, kar pomeni, da imata popolnoma zaprto površino.

pH površine je pri vseh testnih vzorcih v območju 7,0 ± 0,2, kar kaže na to, da sta oba vzorca z vsemi vrstami zaščitnih premazov izdelana v nevtralnem področju (diagram 4). V postopku umetnega staranja se vrednosti pH površine znižajo za 0,1 do 0,2 enote, vendar so dosežene vrednosti ustrezne za obstojne vrste izdelkov.

Tiskovni material vzorca 1 dosega višjo hrapavost po metodi PPS glede na vzorec 2 (diagram 5; glej nadaljevanje v številki 4/2005). Pri vzorcu 1 se hrapavost s tiskom in vrsto zaščite zniža, medtem ko se pri vzorcu 2 s tiskom in zaščito A poveča. Najnižjo hrapavost smo ugotovili na tiskovnem vzorcu materiala 2, pri površinski zaščiti B in C, tudi po postopku pospešenega umetnega staranja.

Pospešeno umetno staranje na vseh testnih vzorcih 1 in 2 vpliva na neugodno povišanje hrapavosti PPS za 0,2 do 0,4 µm. Najbolj hrapava površina je na vzorcu potiskanega papirja 1, ki je zaščiten z ofsetnim premazom A.

Meta ČERNIČ LETNAR

Institut za celulozo in papir Ljubljana

Marko KOS

KVM Grafika, Ribnica



GRAFIČAR

REVILJA SLOVENSkih
GRAFIČARJEV
3/2005

Založnik in izdajatelj **DELO, d. d.**
Predsednik uprave **Tomaž Perovič**
Soizdajatelj **GZ Slovenije, Zdrudjenje za tisk**

Glavni in odgovorni urednik **Marko Kumar**

Lektorica **Zala Budkovič**

Uredniški odbor **Andrej Čuček**
Gregor Franken
Gorazd Golob
Klementina Možina
Ivo Oman
Leopold Scheicher

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**

TRR: 02922-0012208609

Letna naročnina je **4600 SIT**.
Posamezne številke po ceni **990 SIT**
dobite na našem naslovu.
Revija izide šestkrat letno.

Grafična podoba **Ivo Sekne**

Naslovnica
foto **Marko Kumar**
oblikovanje **Marko Kumar**

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

Uredništvo ne odgovarja za izrazje in jezik v oglasih in prispevkih, ki so jih pripravile tretje osebe (oglasne agencije, reprodukcije ...).

Tudi ni nujno, da se odgovorni urednik strinja s strokovnim izrazjem in definicijami v objavljenih prispevkih.





grafik

Xsys
Print Solutions

Sedaj je vse razkrito.

Nova osebnost na področju grafične in embalažne industrije se imenuje »**XSYS**«.

Nenavadno ime, ki pa si ga z lahkoto zapomnimo. Pravzaprav je ime ravno toliko nenavadno kot je nenavaden naš položaj na trgu. Noben drug proizvajalec v grafični in embalažni industriji namreč nima tako raznolikega in vsestranskega programa kot ravno mi. Podjetje se ni zgolj povečalo, temveč je tudi trajno razširilo meje svojih zmožnosti. Pridite in izkoristite vse naše prednosti. Presenečeni boste.

V podjetju Grafik Vas pričakujemo
z vsestranskim programom XSYS.

BASF-K+E + ANIPrinting Inks = Xsys
Print Solutions

Naši poslovni partnerji in njihovi proizvodni programi:

ATLANTIC ZEISER grafični števci in oprema za številjenje **BBA BELGIUM** cevne navleke in krpe za čiščenje
BÖTTCHER ÖSTERREICH vse vrste tiskarskih valjev **CREO** oprema za pripravo tiska
DAY INTERNATIONAL / VARN PRODUCTS COMPANY ofsetne gume in poliester podloge ter pomožna sredstva
za tisk **DERPROSA** folije za hladno in toplo plastificiranje **DIAURES** samolepilne folije in papirji **EFI IT** za upravljanje
in vodenje tiskarn **FALK** naprave za predpripravo vode za grafično industrijo **FARBENFABRIK PRÖLL** barve za
sitotisk **FOTECO** emulzije in kemikalije za sitotisk **FRITHJOF TUTZSCHKE** cevne navleke in podložni kartoni
GUARRO CASAS knjigoveški prevlečni materiali **KAMI** pomožna sredstva za reprodukcijo **KODAK**
POLYCHROME GRAPHICS flekso plošče, grafični filmi, ofsetne plošče, kemikalije in oprema ter materiali za analogni
in digitalni poizkusni odtis (matchprint) **KIMOTO** vsi materiali za izdelavo montaž **NORBERT WIETSCHER** drobni
grafični pripomočki **PCS** potrošni in nadomestni deli **PRINTING RESEARCH** brez madežev-Super Blue
TETENAL kemični proizvodi za grafično industrijo **VARN KOMPAC** avtomatski vlažilni sistemi **XEROX** digitalni tisk
XSYS vse vrste barv in lakov za tisk.



Grafik d.o.o., Letališka cesta 32, 1000 Ljubljana
telefon h.c.– tajništvo **01 548 32 00** prodaja **01 548 32 24**
faks • h.c.– tajništvo **01 548 32 10** • e-pošta grafik@grafik.si • www.grafik.si



Nova KBA Rapida srednjega formata



Zgledi srednjega formata

Tako produktiven, vsestranski in uporabniško prijazen, kot je nova Rapida 105, ni noben drug ofsetni stroj srednjega formata. Največja tiskovna hitrost 18.000 odtisov na uro, vlagalnik brez prijemačev, na izbiro tudi brez potezne stranske naslonke, izjemno ravnotežno prenašanje pol, izjemno hitri avtomati za menjavo tiskovnih form, vsi programi za čiščenje, ki si jih je moč zamisliti, krmilni pult Ergotronic na Windows platformi, nadzorni sistem za pole Qualitronic 2, denzitometrični ali barvnometrični nadzor tiskovne kakovosti, integracija standardov JDF s sistemom Logotronic professional - nova Rapida 105 definira stanje tehnike v ofsetnem tisku srednjega formata na novo.

Želite vedeti še več podrobnosti? Pokličite nas!

Alois Carmine KG, telefon ++43 1 982 0151-0,
E-pošta: office@carmine.at, www.kba-print.com