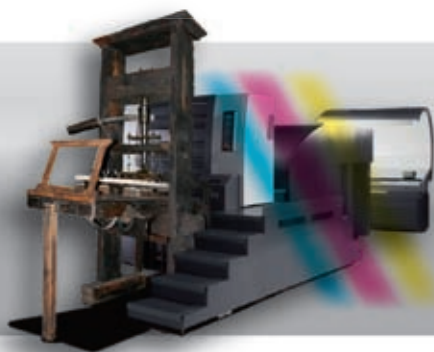


PRIMERJAVA

KAKOVOSTI ODTISOV V FLEKSOTISKU



V tej raziskavi so predstavljeni rezultati testiranja odtisov, izdelanih z dvema vrstama fleksotiskarskih barv: UV-barv in barv na osnovi organskih topil. Preučevana je bila razlika tiskovne neenakomernosti polnoodtisjenih površin na polipropilenski foliji.

Zadnjih nekaj let postaja fleksotisk vodilna tehnologija v tisku embalaže. Spada med tehnike visokega tiska, pri kateri se, kot že samo ime pove, uporablja prožna, fleksibilna tiskovna forma. Tako omogoča kakovosten tisk na kartonski, kovinski in fleksibilni embalaži. Vsak kakovosten tisk, še posebno tisk embalaže, mora poleg tiskovne kakovosti zagotoviti tudi čim boljše mehansko odpornost odtisov (zadovoljiva adhezija tiskarske barve na tiskovnem materialu in visoka odpornost proti abraziji).

V tej raziskavi bomo predstavili rezultate testiranja odtisov, izdelanih z dvema vrstama fleksotiskarskih barv: UV-barv in barv na osnovi organskih topil. Preučevali smo razliko tiskovne neenakomernosti polnoodtisjenih površin na polipropilenski foliji. Tiskovno neenakomernost nanosa in posledično nabarvanja barve na površini folije smo vrednotili s spektrofotometričnimi meritvami in slikovno analizo vzorcev odtisov, za kar smo uporabili skenirni elektronski mikroskop – SEM. Analiza odpornosti proti drgnjenju je bila izvedena tako

na podlagi vizualnih subjektivnih ocen kot na podlagi objektivnih meritev s spektrofotometrom.

Ohranjanje okolja postaja danes v svetu vse bolj pomembno. Fleksotiskarska tehnika se uporablja najbolj na področju tiska embalaže, konkretno na prožne, fleksibilne tiskovne materiale (folije). Ker so to večinoma nevpojni materiali, je potrebna uporaba hitrosušočih se tiskarskih barv. Tako se danes konvencionalne fleksotiskarske barve na osnovi organskih topil vse bolj zamenjuje z modernimi UV- ali EB-tiskarskimi barvami. S sprejetjem zakonodaje 1999/13/EC so tiskarne vse bolj prisiljene v iskanje novosti razvoja in zamenjavo barv, ki ne vsebujejo VOC hitrohlapnih snovi.

Sušenje konvencionalnih tiskarskih barv namreč temelji na odpihovanju hitrohlapnih snovi. Sodobnejša in vse bolj uveljavljena tehnologija uporabe UV-barv in UV-sušenja omogoča sušenje barve na površini v trenutku, in sicer na osnovi radikalske polimerizacije.

Pigmenti tiskarskih barv na osnovi organskih topil in UV-barv so si med seboj zelo podobni, najbolj odstopa črn. Pri UV-barvah je topilo nadomeščeno z monomeri nizke viskoznosti, ki delujejo kot razredčevalci in uravnavajo reologijo polimerne smole, obenem pa povečajo omočenje pigmenta. Fotoiniciatorji so komponente, ki absorbirajo UV-svetlobo, pri čemer nastajajo radikali, ki se vežejo z omenjenimi monomeri in predpolimeri po postopku radikalske polimerizacije do končnega zamreženja, to je do nastanka suhega sloja tiskarske barve.

Hitrost sušenja se še dodatno poveča, če se znotraj UV-reflektorja uvede tok inertnega dušika, saj ta onemogoča oksidacijo, ki zmanjšuje hitrost polimerizacije oziroma sušenja barve.

Hitro sušenje zmanjšuje možnost nastanka negativnih pojavov pri tisku, kot so nazobčenost ostrih robov (ang. wicking), razlivanje barve na površini (ang. bleeding) in tiskovna neenakomernost (ang.

mottling). Cilj raziskave je bil primerjati tiskovno neenakomernost odtisov na polipropilenski foliji (v nadaljevanju PP), potiskani z barvami na osnovi organskega topila in UV-barvami. Meritve so bile izvedene na delu tiskovne forme s 100-odstotno pokritostjo površine barve magenta.

Z izračunom standardnega odklona rezultatov meritev spektrofotometričnih vrednosti je bila določena tiskovna neenakomernost. Rezultate smo nato primerjali z rezultati slikovne analize, izvedene na posnetkih vzorcev, zajetih z vrstičnim elektronskim mikroskopom (SEM). Odpornost odtisov proti drgnjenju smo preverili na dva načina. Za protimaterial smo v enem primeru uporabili nepotiskano PP-folijo, v drugem pa nepremazani papir gramature 80 g/m².

Razlog, da smo uporabili dva različna materiala kot protimateriala pri metodi drgnjenja odtisov, je, da se lahko učinek »drgnjenja« embalaže pojavi različno: pri transportu, uporabi embalaže, vse od tiskarne do končnega uporabnika.

Vzorci – tiskovni material

Osnova oziroma tiskovni material je bila PP-folija debeline 0,03 mm s površinsko energijo 38–40 mN/m (za povečanje površinske energije folije se je uporabila obdelava s korono).

Z barvami na podlagi organskih topil smo tiskali pri hitrosti 150 m/min. in viskoznosti barv 21 sec. Ford ASTM D1200.

Uporabljena sta bila rastrski aniloks valj z linijaturo 320 lpi (alveol/palec – reprodukcijska ločljivost pribl. 100 lpi) in tiskarski stroj proizvajalca Windmuller und Hoelscher Corporation.

Z UV-barvami pa smo tiskali na stroju Nilpeter pri hitrosti 100 m/min. in z rastrskim aniloks valjem lini-

Izmerjene vrednosti kažejo večje standardno odstopanje v svetlosti in rdečem področju v okviru UV-barve, za barve SOLVENT pa je zaznati večje odstopanje v rumenem področju.

MAGENTA		maks.	min.	delta
Solvent	L*	45,27	44,46	0,66
	a*	72,06	70,54	2,31
	b*	5,10	2,97	4,54
	ΔE			2,74
UV	L*	50,70	49,41	1,66
	a*	71,77	69,96	3,27
	b*	-11,76	-12,82	1,12
	ΔE*			2,46

Preglednica 1: Maksimalne in minimalne vrednosti ter razlike ΔE^*ab med izmerjenimi kolorimetričnimi vrednostmi na odtisih.

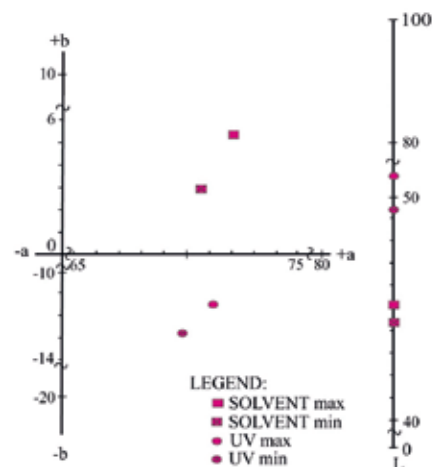
jature 405 lpi. Pri tisku z vsako od barv so bili upoštevani predpisi po standardu, da bi zagotovili čim večjo kakovost tiska.

Zaradi lažjega označevanja vzorcev pri meritvah in preglednejšega branja se v nadaljevanju teksta uporablja za barve na osnovi organskih topil izraz SOLVENT, pri UV-barvah pa identično UV.

Metode

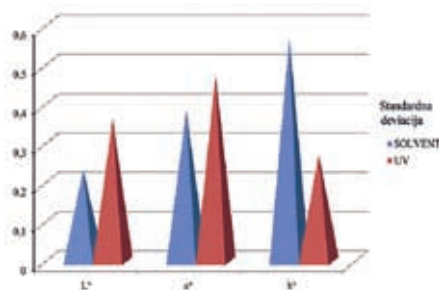
Za analizo vzorcev smo uporabljali spektrofotometer Eye One (Gretag Macbeth, X-Rite) in programsko opremo KeyWizard. Merili smo na polnem odtisnjemem polju dimenzije 30 x 15 mm. Za relevantnejše meritve, ki so nam omogočile hkrati ovrednotenje neenakomernosti nabarvanja odtisnjene površine, smo na omenjeni površini izvedli po dvajset meritev. Z elektronskim mikroskopom odčitavanja – SEM (Scanning electron microscope JEOL JSM-6060LV) so bile posnete površine odtisov pri 100-odstotni pokritosti površine barve. Slike površine so bile analizirane s pomočjo programa slikovne analize – ImageJ.

Odpornost odtisov proti drgnjenju pa je bila preverjena na napravi SDL Internati-



Slika 1: Položaj izmerjenih maksimalnih in minimalnih kolorimetričnih vrednosti v diagramu CIE L*a*b*.

onal Martindale M235. Kot protimaterial za analizo protiodtisa po drgnjenju smo uporabili nepotiskano PP-folijo in nepremazani papir gramature 80 g/m².



Slika 2: Izračunane vrednosti standardne deviacije iz izmerjenih spektrofotometričnih vrednosti.

Rezultati in komentarji

Rezultati spektrofotometričnih meritev po dvajsetih zaporednih merjenjih so prikazani na slikah 1 in 2 ter v preglednici 1.

Dobljene maksimalne in minimalne spektrofotometrične vrednosti na vzorcih so prikazane na sliki 1. Iz izmerjenih vrednosti so izračunane njihove razlike (ΔL^* , Δa^* , Δb^* in ΔE^*_{ab}), ki so navedene v preglednici 1.

Pri tem omenimo, da z barvnim modelom CIE $L^*a^*b^*$ opisujemo vizualno zaznavo barv, kot jih zazna človeško oko. Samo svetlost barve je predstavljena s koordinato L^* , položaj barve pa z osem a* in b*.

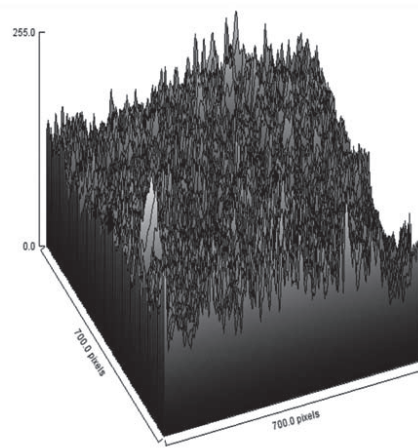
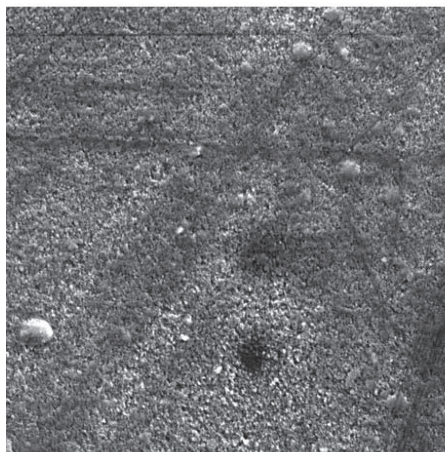
Oddaljenost med dvema vrednostma $L^*a^*b^*$ je določena s prenosom vsake od barv v točko znotraj tridimenzionalnega barvnega prostora in z določevanjem evklidične razdalje (ΔE). Za izračun oddaljenosti dveh točk različnih barv (razlike) se uporablja naslednja enačba:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2}$$

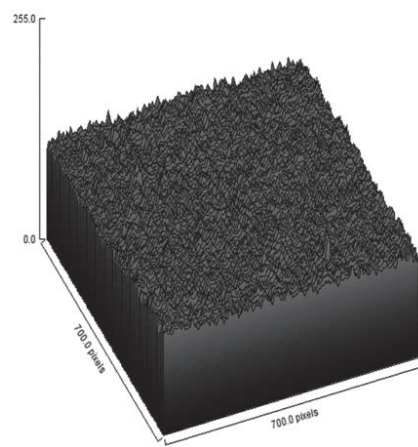
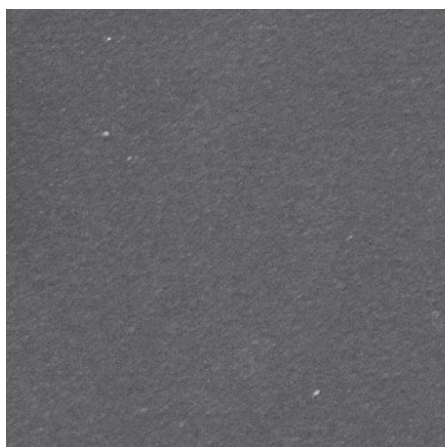
Iz preglednice 1 je razvidno, da je za odtenek večja ΔE barv zaznana pri vzorcu, odtisnjenem z barvami SOLVENT. Pri vzorcu, odtisnjenem z UV-barvo, je zaznana večja razlika v svetlosti barv, še posebej v rdečem področju, medtem ko je večja razlika v rumenem področju izračunana pri vzorcu, natisnjenem na osnovi organskega topila.

Izmerjene vrednosti kažejo večje standardno odstopanje v svetlosti in rdečem področju v okviru UV-barve, za barve SOLVENT pa je zaznati večje odstopanje v rumenem področju.

Slike, posnete z mikroskopom SEM, so bile ovrednotene s pomočjo programa za slikovno analizo – ImageJ. Z uporabo makra Surface Plot je bila izdelana topografska slika potiskanih površin vzorcev, ki predstavlja različne intenzitete posameznih slikovnih elementov na površini digitaliziranega odtisa. Tiskovna neenakomernost je bila izračunana na podlagi histograma slik, posnetih z mikroskopom



Slika 3: Slika SEM (levo) in tridimenzionalni prikaz topografije površine odtisa (desno) za vzorec, odtisnjen z barvami SOLVENT.



Slika 4: Slika SEM (levo) in tridimenzionalni prikaz topografije površine odtisa (desno) za vzorec, odtisnjen z UV-barvami.

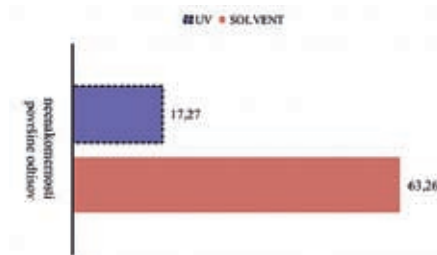
10 prehodov	ni zaznanega protiodtisa na nepotiskani PP-foliji
20 prehodov	ni zaznanega protiodtisa na nepotiskani PP-foliji
30 prehodov	malo viden protiodtis na robovih nepotiskane PP-folije
40 prehodov	viden protiodtis na robovih nepotiskane PP-folije
50 prehodov	viden protiodtis na sredini in na robovih nepotiskane PP-folije
60 prehodov	viden odtis po celotni površini nepotiskane PP-folije
70 prehodov	jasno viden protiodtis po celotni površini nepotiskane PP-folije
80 prehodov	izrazit protiodtis po celotni površini nepotiskane PP-folije

Preglednica 2: Prikaz vizualne ocene drgnjenja odtisov, izdelanih z barvami SOLVENT, pri protimaterialu – PP po 500 prehodih.

SEM, oziroma s pomočjo nadgrajenega makra avtorice Maje Stanić.

Pri tem razložimo, da je vrednost neenakomernosti (Non-uniformity num-

ber - NU ; $NU = U_x - L_x$) U_x povprečna vrednost intenzitet med srednjo in maksimalno vrednostjo histograma. L_x je utežna povprečna vrednost intenzitet med minimalno in srednjo vrednostjo



Slika 5: Prikazuje vrednosti tiskovne neenakomernosti (mottling) površine odtisov.

histograma. Večja vrednost NU pomeni večjo neenakomernost površine odtisa.

Visoke številčne vrednosti tiskovne neenakomernosti so zaznane pri odtisih barv SOLVENT. Te vrednosti potrjujejo slike topografije površin vzorcev, pri katerih je pri istem odtisu zaznana večja neenakomernost.

Z vizualnim ovrednotenjem se je izvedla tudi primerjava prenosa barve z odtisa na protimaterial in odpornosti odtisa proti drgnjenju. Rezultati vizualne ocene drgnjenja odtisov barv SOLVENT pri uporabi protimateriala – PP so prikazani v preglednici 3. Izvedenih je bilo 50 prehodov obteženega protimateriala po odtisu vzorca.

Pri vzorcu, odtisnjenem z UV-barvo, se pri uporabi PP kot protimateriala po 500

prehodih ni zaznalo sledi barve na protiodtisu s PP-folijo. Vizualne ocene prenosa obeh vrst barv na protiodtisi material – nepremazani papir so prikazane v preglednicah 3 in 4.

Za natančnejše ovrednotenje količine prenesene barve na protiodtisi material smo izvedli spektrofotometrična merjenja, na podlagi katerih smo izračunali tudi ΔE^*ab . Te vrednosti so prikazane na sliki 6.

Iz rezultatov vizualnega vrednotenja protiodtisov je razvidna majhna odpornost odtisov barv SOLVENT. Spektrofotometrične meritve protiodtisov omenjenih vzorcev na papirju kažejo, da se sledi barve na protiodtisu zaznajo že po 30 prehodih obteženega protimateriala.

Zaključki

Spektrofotometrične vrednosti in izračunane barvne razlike ΔE^*ab med maksi-

10 prehodov	malo viden protiodtis na robovih nepotiskane PP-folije
20 prehodov	viden protiodtis na robovih nepotiskane PP-folije
30 prehodov	viden protiodtis po celotni površini nepotiskane PP-folije
40 prehodov	jasno viden protiodtis po celotni površini nepotiskane PP-folije
50 prehodov	izrazit protiodtis po celotni površini nepotiskane PP-folije

Preglednica 3: Rezultati vizualne ocene drgnjenja odtisov, izdelanih s SOLVENT na papirju kot protimaterialu.

10 prehodov	ni zaznanega protiodtisa na nepotiskani PP-folije
20 prehodov	malo viden protiodtis na robovih nepotiskane PP-folije
30 prehodov	viden protiodtis na robovih nepotiskane PP-folije
40 prehodov	viden protiodtis na sredini in robovih nepotiskane PP-folije
50 prehodov	viden protiodtis po celotni površini nepotiskane PP-folije

Preglednica 4: Rezultati vizualne ocene drgnjenja odtisov, izdelanih z UV-barvami na papirju kot protimaterialu.

HP BladeSystem Solution Blocks

Rešitve HP BladeSystem Solution Blocks so konfiguracije, ki temeljijo na najboljših praksah in organizacijam omogočajo vpeljavo zanesljivih in optimiziranih infrastruktur za podporo poslovnim aplikacijam. Ob vpeljavi te vnaprej nastavljene in konfigurirane rešitve poenostavijo integracijo tehnologij in poslovnih aplikacij.

Nove rešitve HP Solutions Blocks vključujejo konfiguracijo za sodelovanje, ki temelji na strežniku Microsoft Office SharePoint Server, ter pripravljeno rešitev za upravljanje podatkov, ki temelji na strežniku Microsoft SQL Server. S temi novostmi v svoji obstoječi ponudbi pripravljenih rešitev za Microsoftove tehnologije je HP pripravil celoten nabor rešitev, s katerimi lahko uporabniki naslovijo svoje poslovne potrebe.

več na www.graficar.si

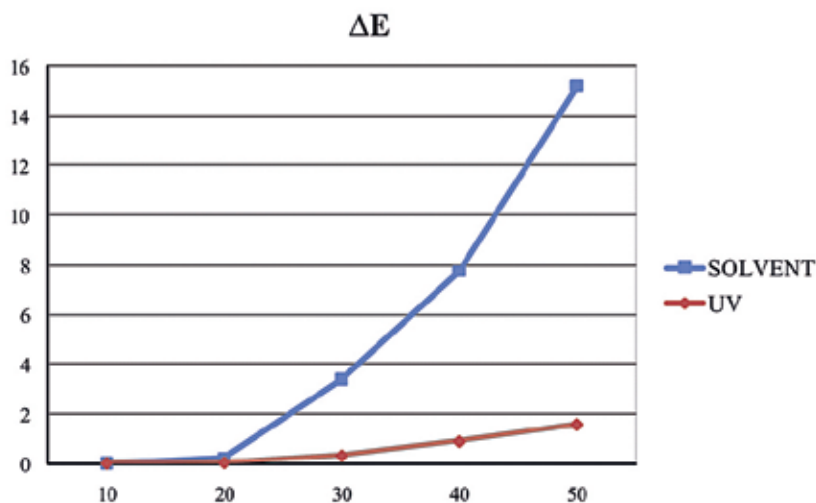


Canon predstavi dva večfunkcijska tiskalnika

Canon je predstavil nova večfunkcijska brizgalna tiskalnika PIXMA, namenjena domačim pisarnam. PIXMA MX320 in MX330 odlikujejo sodobno oblikovanje, vsestransko tiskanje, kopiranje, skeniranje, faksiranje in samodejno podajanje dokumentov po sprejemljivi ceni za kupce, ki prvič kupujejo tovrstno napravo. Poleg obsežnih zmogljivosti, ki jih ponuja PIXMA MX320, ima MX330 še 4,5-centimetrski zaslon TFT in dodatne kopirne funkcije.



več na www.graficar.si



Slika 6: Prikaz rezultatov meritev barve z izračunom evklidične razdalje (ΔE) na protimaterialu – papirju pri drgnjenju odtisov, izdelanih z barvami SOLVENT, in odtisov, izdelanih z UV-barvami.

malnimi in minimalnimi izmerjenimi vrednostmi kažejo na večjo neenakomernost nabarvanja odtisov barv SOLVENT. Rezultati analize slik površin vzorcev, posnetih z mikroskopom SEM, kažejo večjo tiskovno neenakomernost pri odtisih barv SOLVENT.

S spektrofotometričnimi meritvami, prikazom površine odtisov vzorcev in izračunom neenakomernosti nabarvanja površine je dokazana večja enakomernost površine pri odtisih UV-barv.

Pri analizi odpornosti odtisov proti drgnjenju je zaznan prenos barv SOLVENT s PP na protiodtisni material že po 30 prehodih, medtem ko odtisi, izdelani z UV-barvami, kažejo na popolno odpornost proti drgnjenju tudi po 500 prehodih.

Na podlagi rezultatov lahko sklenemo, da je površina neenakomerno pokrita z barvo SOLVENT tako na mikro- kot na makroravni. Na večjo neenakomernost pokritosti površine z barvo vpliva predvsem topilo (ang.

solvent), ki po sušenju v celoti izhlapi, na tiskovni papir pa ostane vezan le pigment.

UV-barve so izdelane brez topil in po hitri polimerizaciji ostanejo v čvrsti obliki. Zaradi UV-sušenja se barva popolnoma osuši in ustvari gladko enakomerno plast barve. Odtisi so tako odpornejši, saj ni izparevanja topila.

Opisana raziskava potrjuje višjo kakovost UV-barv, ki se kaže tako pri večji enakomernosti odtisov kot tudi pri visoki odpornosti odtisov proti drgnjenju. Posledično to pomeni visoko abrazivno odpornost tiskovin, izdelanih z UV-barvami.

Literatura:

1. Grafičar, Ljubljana, Uporaba slikovne analize v industriji celuloze in papirja., št. 5, str. 21–25. Hladnik, A., Muck, T. (2001)
2. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods, Springer, Berlin,
3. Kipphan H. (2001)
4. Printing Materials Science and Technology, Second edition, Pira International, Surrey, Thompson B. (1998)
5. Flexo Printing Technology, 4th Edition, DFTA and Prof. K.-H. Meyer, St. Gallen (2000)
6. The Printing Ink Manual, Fifth edition, Society of British Printing Ink, Manufactures Ltd,
7. Blueprint, London, Pierce, R. J. (1993)
8. UV Technology, Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung, Wiesbaden, Dr. Baro J. et al. (2007)

Namizni kopirni stroj PC-D450

Canon širi nabor osebnih digitalnih kopirnih strojev s predstavitvijo paradnega konja PC-D450. Z več kot desetimi milijoni prodanih osebnih kopirnih strojev je PC-D450 podedoval za nekaj generacij Canonovih izkušenj s tehnologijami kopiranja. Njegove zmogljivosti so vodilne v tem segmentu: standardno obojestransko kopiranje, hitrost kopiranja do 22 strani/minuto, prva kopija v samo devetih sekundah ali manj. Vsestranske funkcije kopiranja dopolnjujejo dodatne večfunkcijske lastnosti – med drugim tudi obojestransko skeniranje in tiskanje.

»Novi PC-DC450 je idealen za manjše pisarne, ki pogosto kopirajo,« je dejal Mogens Jensen, vodja oddelka Canon Consumer Imaging pri Canonu Euro-pe. »Z možnostjo obojestranskega kopiranja zmore obdelati povečano količino dvostranskih dokumentov, ki jih najdemo v pisarnah.«

Ključne lastnosti:

- kompaktna, prostorsko varčna zasnova
- hitro kopiranje: do 22 strani/minuto (A4)
- prva kopija v devetih sekundah ali prej
- samodejni obojestranski podajalnik papirja ADF za 50 strani
- samodejno obojestransko kopiranje, tiskanje in skeniranje
- fiksiranje na zahtevo brez predogrevanja
- energijska učinkovitost: samo 3 W porabe v stanju pripravljenosti
- kopiranje osebnih izkaznic, kopiranje 2-v-1, 50- do 200-odstotna povečava in elektronsko združevanje dokumentov
- Canonova kartuša vse-v-enem brez vzdrževanja

več na www.graficar.si

