



# PREOBLIKOVANJE NARAVNIH



## Quarkov App Studio s podporo HTML5

Quark je predstavil App Studio, novo oblako storitev za razvijanje mobilnih aplikacij s podporo spletnega protokola HTML5.

Z novim programskim orodjem lahko odslej izdelovalci in oblikovalci mobilnih aplikacij in vsebin te razvijajo na podlagi protokola HTML5 za kateri koli tablični računalnik ali pametno mobilno napravo.

Omenjeno orodje je namenjeno predvsem založnikom in podobnim organizacijam. Z njim delajo v priznanih novinarskih hišah, kot so BBC, New England Journal of Medicine, Time Inc, Amnesty International, Daimler in drugi.

App Studio je primeren za ustvarjanje vsebin za naprave, kot so iPad, iPhone, Kindle Fire in Android. Podpira podatke, izdelane s QuarkXPress, InDesign, HTML5 in XML. Je popolnoma samodejna pretvorba vsebin v zapis HTML5 in združljiva za objavo na poljubni pametni mobilni napravi.

Več informacij na [www.appstudio.net](http://www.appstudio.net).

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

Negativni publiciteti navkljub je papir še vedno najpogosteje uporabljeni grafični material. Papir je namreč izjemno odporen proti okoljskim vplivom in predvsem, v nasprotju s preostalimi »sodobnimi« mediji, tudi biorazgradljiv. Premazi iz naravnih sestavnih delov lahko nadomestijo ekološko manj prijazne in cenovno dražje, tj. sintetične premaze. Posebne lastnosti lahko zagotovimo s površinsko aktivnostjo, tj. kemijsko, ali s spremembo geometrije pigmentnih delcev, ki se jo doseže bodisi z granulacijo bodisi z razporeditvijo različnih velikosti pigmentnih delcev oz. njihovo obliko. Naravni kalcijev karbonat (GCC) se vse pogosteje in vse širše uporablja v papirni industriji. Poleg zadostitve ustreznih optičnih lastnosti je trend v izdelavi lažjih, z uporabo nanomaterialov, tj. materialov nižjih gramatur oz. t. i. NMP. Zahteva po nižji specifični energiji in proizvodnih stroških sili proizvajalce grafičnih papirjev k večji uporabi pigmentov. Tudi v tem primeru je uporaba pigmentov do neke mere smiselna. Tako so se inženirji domislili prilagoditve delcev pigmenta, ki bi razširila krog uporabnosti in namembnosti. Preoblikovani pigmentni delci GCC, tj. TCC (treated calcium carbonate), zagotavljajo široko uporabnost. V prispevku so predstavljene ustrezni tehnološki postopki obdelave surovega GCC in učinek modifikacije geometrije pigmentnih delcev, ki obenem izboljšajo funkcionalne lastnosti, kot sta struktura papirja in njegova površina.

Rezultati raziskave slikovito predstavijo, kako inženirsko zasnovani in preoblikovani delci GCC pozitivno učinkujejo na v osnovi zastavljeno končno uporabo tako premazanega papirja, tj. potiskljivost papirja s kapljičnim tiskalnikom z barvami na vodni osnovi.

**Ključne besede:** GCC, preoblikovani pigmenti, premazani papir, kapljični tisk, bleeding, wicking.

## Uvod

Papirna industrija se dobro zaveda rasti trga kapljičnega tiskanja in obsežnosti poslovnih priložnosti, ki jih ta zanjo ponuja. Za zagotavljanje potreb tako visoko zastavljenih ciljev je vrsta R&D-aktivnosti prav na področju novih, tj. preoblikovanih premaznih pigmentov, ki so zasnovani predvsem na GCC. [1, 2, 3] Kapljični tisk je nekontaktna tehnika tiska. Edini stik je, ko kaplja črnila zadene na površino papirja. Če želimo zagotoviti dobro reprodukcijo odtisa in tudi njegovo kakovost, smo primorani uporabiti premazne papirje, pri katerih premazni sloj učinkuje kot mikroporozna podlaga (substrat). Barvilo v tiskarskih barvah prodira v mikroporozno podlago vzdolž kapilar, pri čemer se kakovost odtisa meri kot globina, do katere barvilo prodre v material. [4, 5] Vrhunski odtisi kapljičnega tiska na premaznih papirjih so pogojeni z nizko stopnjo krvavenja (bleeding) in tudi sivenja (wicking), ki se jo doseže z dobrimi neomakalnimi la-

# AVNEGA KALCIJEVEGA KARBONATA ZA IZBOJŠANJE KAKOVOSTI IZPISA NA KAPLIČNEM TISKALNIKU

stnostmi, nekaj podobnega kot pri uporabi silike. V premazno mešanico se kot utrjevalno sredstvo dodaja poly-DAD-MAC. [6] Pri tekočinah, kot je tiskarska barva ali pasta, znatno bolj vpliva na to, kako se bo ta vpijala, kot pa na to, kako bo prehajala skozi strukturo papirja. Penetracija tekočine je odvisna od kapilarnega pretoka v kapilarah med strukturinimi delci premaznega sloja. Penetracija je izražena z enačbama Lukas-Washburn in Young-Laplace. [7, 8]

Prodor tekočine v/na strukturo papirja je izražen z enačbo Young-Laplace: medtem ko je omočljivost ali penetracija tekočine izražena z enačbo Lukas-Washburn:

$$\Delta p = 2\gamma_{\lambda} \cos(\theta) \frac{1}{r} \quad (1)$$

$$h^2 = \frac{r^2 t}{4\eta} \left( \frac{2\gamma \cos \theta}{r} + \Delta p \right) \quad (2)$$

pri čemer je:

$\Delta p$  - razlika v zunanjih tlakih,  $\gamma_{\lambda}$  - površinska napetost,  $\theta$  - kontaktni kot med tekočino in kapilarno steno,  $r$  - premer pore,  $\eta$  - viskoznost kapljevine,  $p$  - tlak tekočine na premaznem stroju,  $h$  - pot.

Površinska napetost, viskoznost in teženostni pospešek so izključni dejavniki, ki vplivajo na tok tekočine. Pri tisku in postopkih predelave papirja je tlak tisti, ki pogojuje prehod tekočine v podlago. Sistem tiska lahko opišemo s prehodom tekočine in omočljivostjo tiskovnega medija,

pri čemer je površinska energija majhna v primerjavi z zunanjim tlakom in je zapisana v obliki enačbe Lucas-Washburn:

$$h^2 = \frac{2r^2 t p}{k \eta} \quad (3)$$

pri čemer je:

$p$  - tlak tekočine v stičnem območju (nip) valjev.

Konstanta Kozeny  $k$  je vključena v enačbo 4, da odpravi neenakomerne in »zavite« pore. Enačba Kozeny-Carman poda kvantitativno razmerje med prepustnostjo in poroznostjo. Model, tj. enačba 4, predpostavlja, da so pigmentni delci na površini papirja enakomerno razporejeni, pri čemer imajo efektivni premer ( $d_{\text{eff}}$ ).

$$K_v = \frac{\Phi^3 d_{\text{eff}}^2}{36(1 - \Phi)^2 k} \quad (4)$$

pri čemer je:

$\Phi$  - poroznost,  $d_{\text{eff}}$  - efektivni premer delcev (vpliva na volumen por in njihovo obliko),  $k$  - konstanta Kozeny.

Enačbi 3 in 4 izražata prehod tekočine v tiskovno podlago. Enačba Lukas-Washburn, tj. enačba 3, napoveduje globino prodora tekočine. V postopkih preoblikovanja, tj. kalandriranja, se površina papirja, predvsem premazana stran, zaradi učinkovanja zunanjih sil stisne bolj skupaj in postane kompaktnjša, kar se kaže v zmanjšanju prostornine por in posledično v zmanjšanju prodora tekočine v tiskovni material.

## Rezultati

Na laboratorijski ravni so bile pripravljene in izdelane premazne mešanice, ki so vsebovale pigmentne delce preoblikovanega naravnega GCC z glavnim namenom, da se proizvede takšen preoblikovani pigment, ki bo zadostil povpraševanju trga po papirjih in kartonih za kapljični tisk. Kationska obdelava preoblikovanih pigmentnih delcev ujame anionsko nabite delce tiskarske barve in jim tako prepreči, da bi odtisi siveli in/ali krvaveli. Po posebnih proizvodnih postopkih, s spremembo naboja in oblike ter velikostjo pigmentnih delcev, so bili prav tako preoblikovani GCC-delci. Ko smo povečali specifično površino pigmentnih delcev, se je zvišal tudi naboj posameznih delcev, in sicer s 17 na 12 mV pri pH 7,85. Ob dodatku šibke in/ali močne kisline smo tudi vplivali na spremembo specifične velikosti površine z 8 na 33 m<sup>2</sup>/g (preglednica 1).

Razporeditev pigmentnih delcev in njihovo urejenost smo pregledali s SEM. Rezultati SEM so predstavljeni na slikah 1-3. Papirji so bili po premazovanju kalandrirani in posušeni. Iz posnetkov SEM (slike 1-3) je lepo razvidna struktura urejenosti in razporejenosti pigmentnih delcev, še posebno na mikro- in makronivojski skali. TCC2 (slika 2) je v dobrem razmerju z referenčnimi pigmenti. Prav tako se lepo vidi skladje razporeditve velikosti in oblike por ter kopičenje pigmentnih delcev tako pri TCC2 kot pri referenčnem vzorcu (slika



Novi tiskalniki Arizona serije 400 uporabljajo do osem procesnih barv.

#### Novi zmogljivejši UV-ploski tiskalniki

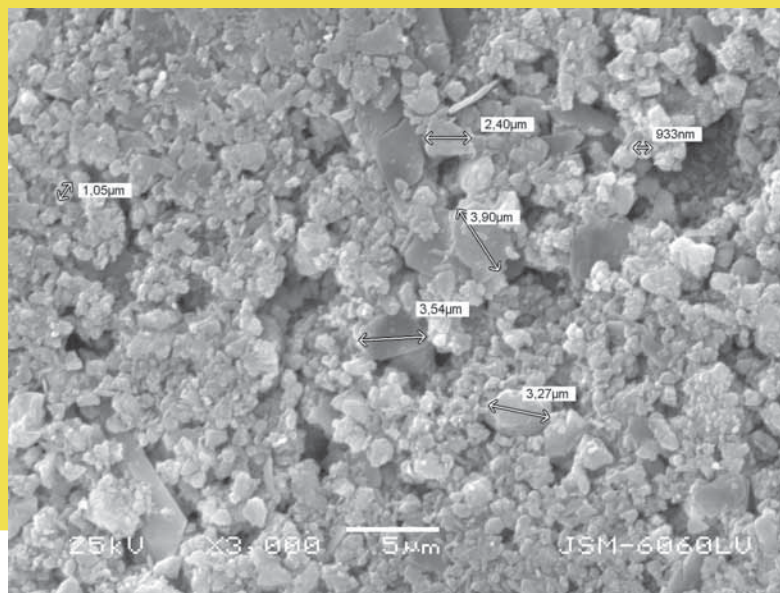
Océ je ponudil štiri nove tiskalnike serije Arizona. Novi UV-ploski tiskalniki velikega formata zagotavljajo večjo produktivnost in večji aplikacijski obseg.

Novi štirje modeli so Arizona 460 GT, 460 XT, 440 GT in 440 XT. Družina serije Arizona 400 v bistvu šteje šest različnih konfiguracij tiskalnikov, ki se med seboj razlikujejo po številu procesnih barv (štiri, šest ali osem). Dodatni barvni kanali so namenjeni uporabi pokrivne bele barve, dodatne cian in magente. Vsi sistemi izpisujejo pri ločljivosti 1440 dpi. Océ priporoča novosti uporabnikom, ki imajo na voljo manj prostora, kot ga zahtevajo večji bratski sistemi.

Modeli GT imajo standardno velikost izpisne mize 1,25 m x 2,5 m, XT pa večjo, 2,5 m x 3,05 m. Vsi modeli lahko izpisujejo na toge materiale debeline največ 50,8 mm. Gibke materiale je možno izpisovati iz zvitka v širini največ 2,2 m.

Več informacij na [www.oca.com](http://www.oca.com) ali [www.canon.com](http://www.canon.com).

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



Slika 1: Standardni proizvod.

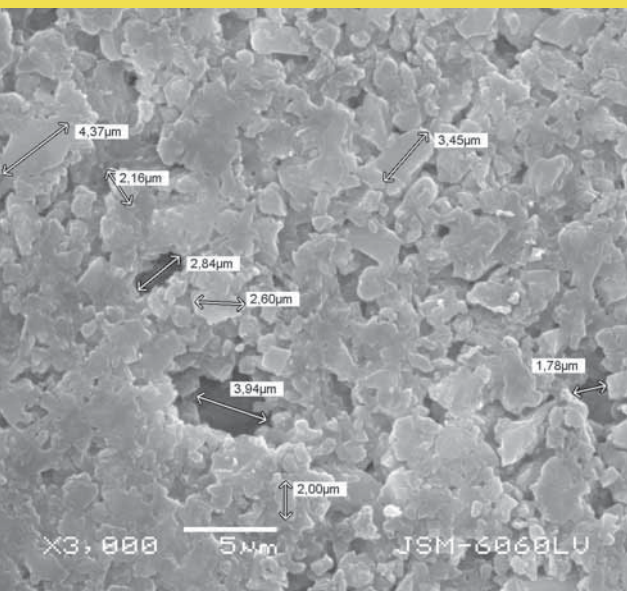
3). GCC-delci so po površini papirja bolj ali manj enakomerno razporejeni, z zelo majhnim številom mikro- in makropor.

Poskusi so bili narejeni na osnovnem brezlesnem papirju, s tremi premaznimi mešanici in ob uporabi standardnega mokromletega GCC standardne kakovosti. Izdelana sta bila še obdelani GCC z oznako TCC2 in referenčni pigment. Glavne razlike med uporabljenimi materiali, kot sta specifična površina in povprečna velikost premera pigmentnih delcev, so predstavljene v preglednici 2.

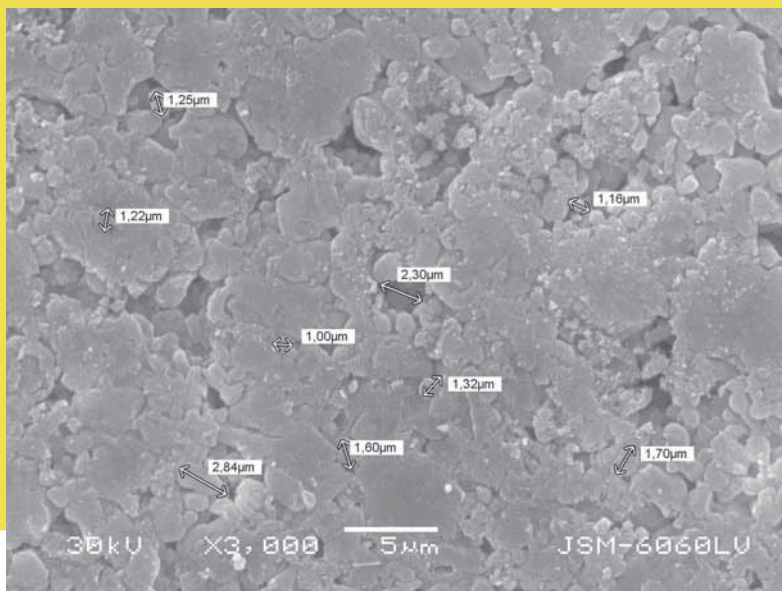
Premazani papirji so bili dodatno potiskani s kapljičnim tiskalnikom HP Officejet 6000 Printer (termalni, 4800 x 1200 dpi, črnilo na osnovi barve, min. 1,3 pl). V preglednicah 3-5 so predstavljeni rezultati krvavenja (preglednici 3 in 4) in sivenja (preglednica 5), določeni s pomočjo slikovne analize. Učinek modifikacije pigmentnih delcev na mikroporoznost in uspešnost zajetja anionskega barvila se izjemno dobro odraža na izdelanih odtisih, in sicer je pod 1 %, saj je stopnja krvavenja v primeru TCC2 za primer rumene 8 na črni podlagi zgolj 0,07 % in sivenja, kjer je delež prirastka 1 %, skrčena na minimum. Vrednosti so bile izmerjene s pomočjo računalniškega programa za slikovno analizo ImageJ.

#### Zaključki

Naravni kalcijev karbonat (GCC) je glavna komponenta vseh novodobnih premaznih mešanic. Uspešnost inženirskega snovanja pigmentnih delcev, kot so razporeditev različnih velikosti pigmentnih delcev, učinkovito enakomerno razporejanje delcev in drugih tehnoloških postopkov, ki se neposredno odražajo kot posledica modifikacije specifične površine, naboja ipd., nam poda dovolj koristnih informacij o površinskih lastnostih premazanih papirjev, ki se uporabljajo za različne namene in tehnike tiska v grafični industriji. Rezultati raziskovalnega dela, predstavljeni v pričujočem delu, pokažejo, kako lahko s pomočjo modifikacije pigmentnih delcev GCC vplivamo na mikro- in makroporoznost premazne površine papirja in tako posledično učinkujemo na višjo stopnjo omreženja anionskega barvila kapljičnega tiskalnika. Visoka stopnja čitljivosti, na katero lahko sklepamo iz nizke stopnje sivenja in krvavenja odtisov, nam omogoča potiskljivost tovrstno premazanih papirjev z majhnimi črkami (ne zgolj 12 oz. 10 pt.), različnimi pisavami (linearna in serifna) in visokimi linijskimi kontrasti (nizka stopnja krvavenja in sivenja). Uporabnost se tako razširi na vse opcije zapisa (tekst, slika in kombinacije) informacij, ki jih kapljični tiskalniki zahtevajo.



Slika 2: Preoblikovani proizvod - TCC2.



Slika 3: Referenčni proizvod.

Poskus št.	Postopek modifikacije	Dodatek	BET [m <sup>2</sup> /g]
/	surov material - suh		8,10
5	material z 10 % s.c. + šibka k.	Ca(OH) <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	29,10
8 – TCC2	material z 10 % s.c. + šibka k.	Ca(OH) <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	32,93

Preglednica 1: Priprava preoblikovanih pigmentnih delcev.

Vzorec	D50 [%]	BET [m <sup>2</sup> /g]
standardna kakovost	0,686 µm	12,24
TCC 2	1,241 µm	32,93
referenčni	1,353 µm	60,74

Preglednica 2: Značilnosti pigmentnih delcev.

Vzorec	Slika krvavenja	Površina [%]	Prirastek [%]	Delež prirastka [%]
standard	8	38,95	- 5,72	- 12,81
TCC2	8	55,56	10,89	24,38
referenčni	8	44,68	0,01	0,02
idealni	8	44,67		

Preglednica 3: Krvavenje (bleeding) črne 8 na rumeni podlagi.

Vzorec	Slika krvavenja	Površina [%]	Prirastek [%]	Delež prirastka [%]
standard	8	38,16	1,86	5,12
TCC2	8	36,37	0,07	0,19
referenčni	8	36,29	- 0,01	- 0,03
idealni	8	36,30		

Preglednica 4: Krvavenje (bleeding) rumene 8 na črni podlagi.

Vzorec	Slika sivenja	Površina [mm <sup>2</sup> ]	Obseg [mm]	Prirastek obsega [mm]	Delež prirastka [%]
standard	E	21,82	60,50	- 2,80	- 4,42
TCC2	E	24,68	63,93	0,63	1,00
referenčni	E	24,13	63,86	0,56	0,88
idealni	E	23,30	63,30		

Preglednica 5: Sivenje (wicking).

### Zahvala

Avtorji prispevka se zahvaljujejo Roku Rutarju in Janji Juhant Grkman iz podjetja Calcit, d. o. o., za pripravo preoblikovanih pigmentnih delcev in sodelovanje pri poskusih.

### Literatura:

1. The future of specialty papers to 2013, Leatherhead, UK: Intertech Pira, str. 124, 2008.
2. Frisk, R., Kukamo, V., Varney, D.: "Keeping up with the printer", PPI, 2010, str. 39–42.
3. Rutar, R., Rutar, V., Možina, K.: "Finer pigment for better print", 14th International conference on printing, design and graphic communication Blaž Baromič, Senj, 6.–9. oktober 2010, Hrvaška, str. 36–45.
4. Gane, P. A. C.: "Viewing paper coating formulations as nano composites open the door to a new materials technology", Pržegl. Papier, 66 (8), 2010, abstract.
5. Patrick, K.: "A tailored approach to kaolin products", Paper 3600, nov./dec. 2010, str. 40–42.
6. Mori, Y, Toshiharu, E, Akira, I.: "Application of Vaterite-Type Calcium Carbonate Prepared by Ultrasound for Ink Jet Paper", Journal of Imaging Science and Technology, 54 (2), abstract, 2010.
7. Niskanen, K.: "Paper Physics", Papermaking Science and Technology, Book 16, str. 287–294, 1998.
8. Holik, H.: "Handbook of Paper and Board", Wiley-VCH, 2006.