

KOLOIDNI IN PO

V prispevku je poudarek predvsem na premazih in večplastnih slojih, ki ne izboljšujejo le kakovosti odtisa, temveč tudi celotno strukturo papirja. Današnji brizgalni tiskalniki so precej zmogljivi, brizgajo kapljice z več šobami naenkrat in vsaka šoba lahko izstreli več kapljic. Če so te kapljice velikosti do 1 pl, ni toliko težav s kakovostjo odtisa, kot če so volumsko večje. Glavna naloga površine papirja je namreč ujeti kapljico v celoti, ne da bi se preveč razpršila na površini. Vendar pa samo brezhibno sprejetje oziroma vpojnost kapljice na površini ni dovolj. Pomembne so še interakcije na površini, predvsem ko se začne proces absorpcije, penetracije in sušenja oziroma fiksiranja črnila v strukturo papirja.

Ko danes nabavljamo papir za kapljične tiskalnike, lahko pogosto opazimo na embalažnem ovoju zavitka, poleg drugih podatkov seveda, tudi opis izdelka, na primer: glossy paper, photo-quality paper, photo paper, coated paper, matte paper, plain paper, non-coated paper itn. To se dogaja zato, ker proizvajalci uporabljajo za izdelke iz iste kategorije različne opise.

Groba razvrstitev papirjev glede na plast premaza

Groba razvrstitev je odvisna od plasti receptorja za sprejemanje črnila (IRL) na površini papirja. Papirji brez plasti receptorja so navadni (ang. Plain paper) ali nepremazani, tisti s plastjo receptorja pa premazani papirji (ang. InkJet paper). Premazan papir s tako plastjo receptorja črnila daje zelo dobro kakovost izpisa in obarvanje slike, ker so to plast razvili upoštevajoč tudi razvoj barv in črnil.

Premazani papirji s posebnimi premazi – fotopapirji/fotografski papirji

Premazani papirji s posebnimi premazi so namenjeni za uporabo na kapljičnih tiskalnikih za najboljšo kakovost slike. Te vrste papirjev so najbolj priljubljene na trgu, čeprav je njihova cena kar visoka. Med komercialno dostopnimi papirji so fotopapirji najdražji. Imajo poseben premaz na površini, ki se imenuje IRL-plast za sprejemanje črnila (Ink Receptor Layer) ter ima funkcijo pravilno sprejeti kapljico črnila in jo absorbirati. Kakovost odtisa na teh papirjih je primerljiva s kakovostjo slik pri običajnih fotografijah.

Materiali za izdelavo plasti receptorja črnila

Za plast, ki sprejema črnilo, se uporabljajo različni materiali. Plasti receptorja črnila za papir fotokakovosti/fotopapir lahko v grobem razdelimo na dve skupini: polimerni tip in koloidni tip. Obe vrsti imata svoje prednosti in slabosti v zvezi z metodo pridelave, stroškov, kakovosti in učinkovitosti in težko je reči, kateri je bolj-

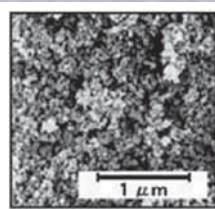
ši. Vendar pa se zdi, da se je trg polariziral v dva tabora: v cenovno usmerjen polimerni tip in na drugi strani na kakovostno zmogljivost usmerjenih koloidnih delcev.

Polimerni tip

Ta plast receptorja črnila je sestavljena iz vodotopnih makromolekul. To je zmes, ki ima velike molekule, topne v vodi. Vodotopne makromolekule se pogosto uporabljajo za plast črnila receptorjev, kot so celuloza, želatina, polivinilalkohol itn.

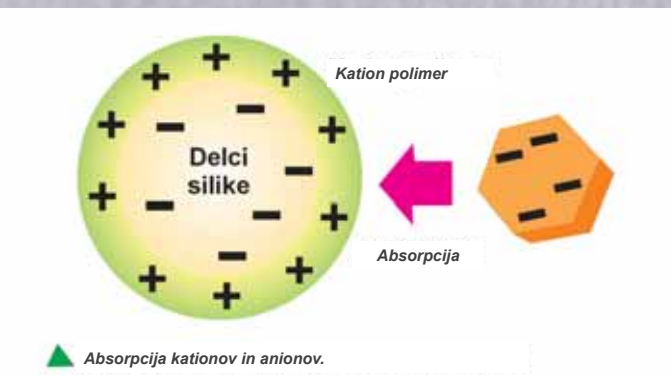
Dobre značilnosti te vrste so lahka proizvodnja, sijajna površina in stabilnost pri shranjevanju, slabe pa slaba vpojnost črnila, daljši čas sušenja in nizka odpornost proti vodi.

Črnilo se fiksira na bazi absorpcije kationov in anionov (slika 2). Kapljični odtisi potrebujejo trdno fiksiranje barvila, da se zagotovi njihova obstojnost pri shranjevanju. Barvilo, ki se običajno uporablja na brizgalnih tiskalnikih, nosi negativni naboj, zato se uporablja kationske snovi za njegovo fiksiranje. Papirje za kapljični



Posnetek površine z elektronskim mikroskopom – mikroporoznost premaza s hibridno mešanico organsko-anorgansko finimi delci.

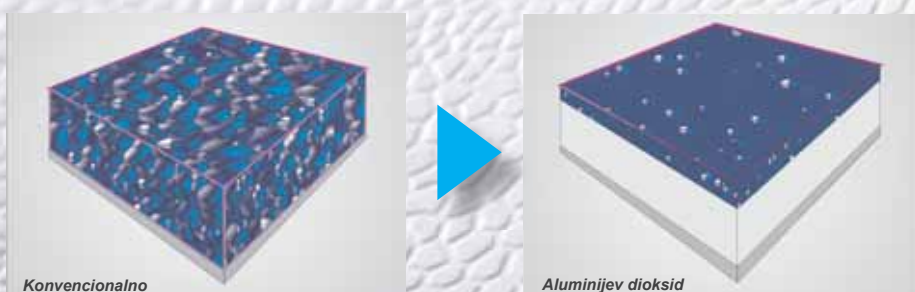
Površina je prekrita s kation-skimi polimeri, ki absorbirajo barvilo z anionskim nabojem. Zato so odtisi bolj vodoodporni in manj nagnjeni k poškodbam zaradi vlažnosti pri shranjevanju.



Leopold SCHEICHER, graf. inž.
 Inštitut za celulozo in papir Ljubljana
 T: +386 (0)1 200 28 49
 F: +386 (0)1 426 56 39
 E: leopold.scheicher@icp-lj.si
 S: www.icp-lj.si

POLIMERNI PREMAZI

ZA BOLJŠO KAKOVOST ODTISA V KAPLIČNEM TISKU



Konvencionalno

Aluminijev dioksid

Primerjava med konvencionalnim premazom (levo) in premazovanjem z aluminijevim dioksidom, ki je fino parcialno nanesen samo na zgornji plasti (desno).

tisk, ki vsebujejo zelo prilagodljive kationске polimere in so sposobni kakovostno vezati različna barvila, je možno uporabljati na večini brizgalnih tiskalnikov.

Koloidni tip

Ta sloj za sprejemanje črnila je sestavljen iz majhnih nevidnih delcev. Imenujejo jih tudi koloidni delci. Kot taki se uporabljajo za plast sprejemanja črnila in so po kemijski sestavi predvsem anorganske spojine, kot so titanov, silicijev in aluminijev dioksid.

Lastnosti tega tipa sloja so visokokakovostna reprodukcija, ne zahteva daljšega časa sušenja in hitro navzema vodo, njegove slabosti pa težka proizvodnja, hitre fizične poškodbe in razbarvanje površine.

Silicijev, titanov ali aluminijev dioksid

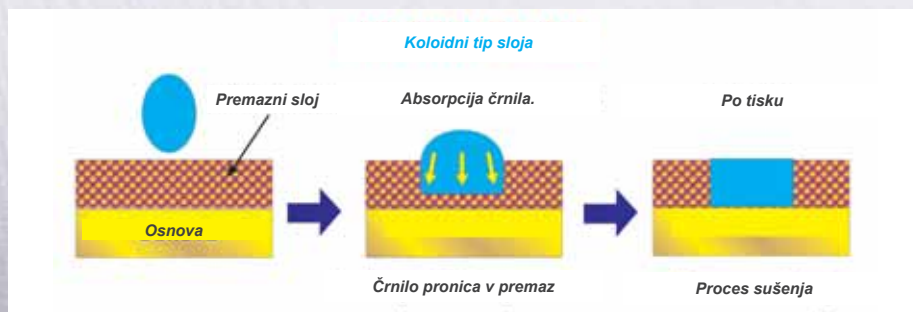
Pri kapličnem tisku je zelo pomembno, da se črnilo absorbira in fiksira čim hitreje, kar je odvisno od mikro- in makroporoznosti površine. Tehnologija je zasnovana na bazi silike, pri kateri se uporabljajo mikroskopski delci silicijevega dioksida (že skoraj na ravni nanoobmočja), ki omogočajo izdelavo visokosijajne površine, ki hkrati dobro absorbira. Ta tehnologija omogoča tudi uporabo pigmentnih tiskarskih črnil.

Eno od prvih komercialno uspešnih nanotehnoloških področij so nanopremazi, ki vsebujejo nanodelce ali pa tvorijo površino, ki je nanostrukturirana (urejena na nanometrskem nivoju).

Nanopremazi za papir običajno vsebujejo nanodelce silicijevega, titanovega ali aluminijevega dioksida, ki naredijo površino hidrofilno. Njegove najpomembnejše prednosti so, da daje premazu, v katere je vgrajen, boljše tiskovne lastnosti in ohranja zunanji videz.

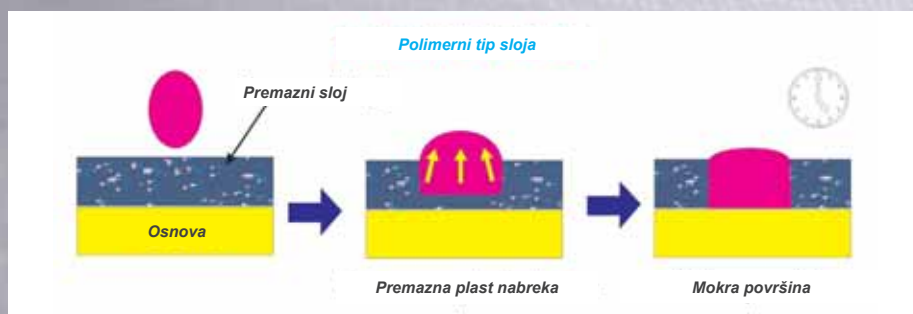
Aluminijev dioksid tvori fino parcialno strukturo na površini papirja in zagotavlja večjo intenziteto barv ter izboljšanje sijaja odtisa. Bolj ko je fina parcialna struktura, hitrejša bo absorpcija črnila.

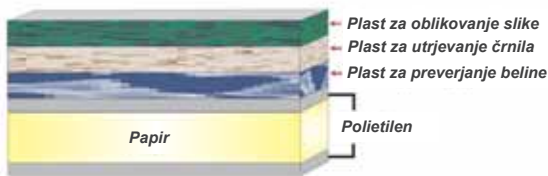
Tanka in gladka površina iz aluminijevega dioksida omogoča ostrejše slike in dobro reprodukcijo z enakomerno gradacijo.



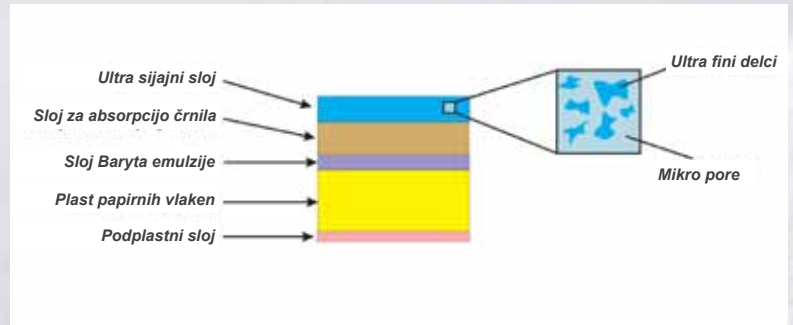
Princip absorpcije črnila v kapličnem tisku ob prisotnosti koloidnega in polimernega tipa premaznega sloja.

- 1) Leva slika prikazuje stanje, v katerem se bo kapljica črnila dotaknila površine koloidnega in polimernega sloja.
- 2) Slika v sredini prikazuje trenutek, ko kapljica črnila doseže površino papirja. Dva papirja lahko popolnoma različno absorbirata črnilo. Črnilo je penetriralo v prostore med koloidne delce plasti (zgoraj), medtem ko se pri polimernem tipu črnilo absorbira v nabreklo plast polimera (spodaj).
- 3) Desna slika prikazuje stanje površine po tisku. Površina koloidnega tipa je suha, ker se črnilo infiltrira v prostore med delci. Površina polimernega tipa pa je mokra, ker se je črnilo absorbiralo v strukturo nabreklih polimerov. Črnilo, ki se je absorbiralo v polimerih, se skoraj nikoli ne osuši popolnoma.





Shematični prikaz prečnega prereza in struktura več slojev (multi layer paper).



Shematični prikaz prečnega prereza in struktura več slojev (Multi Layer Paper). Baryta je sloj emulzije, občutljive na rdečo, zeleno in modro barvo.

Princip absorpcije črnila pri koloidnem in polimernem premazu

Princip absorpcije črnila pri polimernem in koloidnem tipu je mogoče pojasniti z znanimi primeri. Absorpcija polimernega tipa se lahko primerja z absorpcijo papirja za plenice, koloidni tip pa s principom delovanja sušila iz silikagela. Pri principu absorpcije papirja za plenice se vlaga absorbira in nabrekne v polnilu, v primeru principa delovanja sušenja silikagela pa v finih prostorih v polnilu.

Kako se papirji polimernega in koloidnega tipa razlikujejo pri nakupu komercialno dostopnih papirjev?

Žal komercialno dostopnih papirjev za kapljični tisk niso uvrstili v polimerni ali koloidni tip glede na plast receptorjev črnila. Zato jih je težko ločevati samo po videzu. Če je pri navodilih za uporabo navedeno: koloidna tehnologija, mikrotehnologija, hitro sušenje, gre navadno za zavitek papirja s koloidnimi delci. Če s prsti otipamo površino papirja polimernega tipa, občutimo pod prsti nekaj lepljivosti.

Konstrukcija večplastnih papirjev (multi layer paper) za kapljični tisk

Fotopapir za kapljični tisk lahko poleg enega sloja vsebuje več različnih slojev z različnimi lastnostmi.

Srebrovi halogenidi se uporabljajo v fotografskih filmih in fotografskih papirjih skupaj z grafičnimi filmi in papirji, kjer srebrove halidne kristale v želatini prevlečejo na osnovo filma, stekla ali površino papirja. Na teh papirjih dobimo najbolj

kakovostno tako imenovano fotografsko sliko (Silver halide print). Za primerjavo pogledimo barvne obsege pri fotografski sliki (levo) in kapljičnem odtisu na večslojnem fotopapirju (desno).

Prečni prerez fotopapirja za kapljični tisk z več sloji za najbolj kakovostne odtise

Zgornja plast absorbira črnilo z veliko optično jakostjo in tako doseže visoko stopnjo obarvanja ter s tem bogato reprodukcijo barv. Globina fiksiranega barvila vpliva na obarvanost odtisa. Za pridobitev visoke obarvanosti in ponovljivosti je najbolje, če se barvilo fiksira predvsem na površini papirja.

Primer Konica Minolta

V ta namen je Konica Minolta uporabila večplastnost kapljičnega papirja QP, ki je sestavljena iz treh absorbirajočih plasti, od katerih ima vsaka različno sposobnost fiksiranja. Prav tako se lahko s pomočjo tehnologije večkratnega premazovanja, ki izkorišča tehniko izdelave fotografsko občutljivih tiskovnih materialov in zagotavlja do mikrona natančno definirano debelino sloja, pridobiva izredno zanesljive in stabilne proizvode oziroma večslojne tiskovne substrate.

Papir na osnovi vlaken ali FB-papir (Fiber Based Paper) z emulzijo Baryta

Ta fotopapir je namenjen kapljičnemu tisku in je primeren za reprodukcijo slik z najvišjimi ločljivostmi in širokim barvnim obsegom. Papir je poleg osnovnega sloja vlaken (FB-sloj) sestavljen še iz večplastne mikroporozne formacije slojev,

ki poskrbijo za reprodukcijo fotografske slike najvišje kakovosti. Razvili so ga za tiskanje na kapljičnih tiskalnikih s pigmentnimi črnili.

Povzetek

Digitalni tisk je hitro povečal svojo priljubljenost v zadnjem desetletju. Predvsem barvni kapljični tisk je našel velik trg v domačem okolju in malih pisarnah.

Papirji za kapljične tiskalnike so pogosto prevlečeni s plastjo receptorjev za sprejem črnila s kratico IRL (Ink Receptor Layer), ki vsebuje pigment, kot je silicijev dioksid. Silika zagotavlja hitro sušenje v tisku, vendar pa kaže slabo afiniteto do barvil, ki jih vsebujejo črnila za kapljični tisk. Da bi odpravili to pomanjkljivost, so majhno količino kationskega polimera tipično vključili v IRL-formulacijo. Novi nanostrukturirani pigmenti morda ponujajo prednosti pred običajnimi pigmenti iz kremena, ki se uporabljajo v IRL-formulaciji. Njihov odprti okvir strukture povzroča v posameznih delcih veliko prostornino por, ki so potrebne za ustrezno absorpcijo črnila pri tisku.

Literatura:

1. *Nanostructured Materials and Their Use in Ink Receptor Layers* - Neumann, D1; Raverly, WD2; Vanderhoek, N3
2. *Inkjet printing of nanosized silver colloids* - Hsien-Hsueh Lee, Kan-Sen Chou1 and Kuo-Cheng Huang
3. *Ink-paper interactions and effect on print quality in inkjet printing* - Anna Lundberg, ITM ÖVIK