

Petra Forte Tavčer  
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje,  
Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana

## ITMA 2015 – Digitalni tisk tekstila

### *ITMA 2015 – Digital Printing of Textiles*

#### Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 02-2016 • Sprejeto/Accepted 02-2016

#### Izvleček

Prikazan bo pregled digitalnih tiskalnikov za tekstil in njihovih izdelovalcev z ITME 2015. Nekateri tipični tiskalniki bodo natančneje opisani, predstavljen bo tudi trend razvoja digitalnega tiska.

Ključne besede: digitalni tisk, tekstil, ITMA, tiskalniki

#### Abstract

*An overview of digital textile printers and their producers on ITMA 2015 will be given. Some typical printers will be described briefly. The development trend of digital printing will also be presented.*

*Keywords: digital printing, textiles, ITMA, printers*

## 1 Uvod

Digitalni tisk je najhitreje razvijajoča se tekstilna tehnologija, kar se je na sejmu ITMA 2015 pokazalo v največjem številu razstavljenih digitalnih tiskalnikov do zdaj. Vsa hala je bila namenjena le razstavljalcem digitalnih tiskalnikov.

Zaradi svojih nespornih prednosti, kot so tiskanje brez šablon, neomejene možnosti vzorčenja, visokega izkoristka barvil, manjše porabe vode in energije, s tem pa posledično prihranka časa in denarja ter majhnega vpliva na okolje, se digitalni tisk čedalje bolj uveljavlja in postaja resnično konkurenčen klasičnemu filmskemu tisku. Novi digitalni tiskalniki so predvsem hitrejši. Večje hitrosti dosegajo z uporabo večjega števila tiskalnih glav z večjim številom šob. Hitrosti tiskanja že presegajo 1000 m<sup>2</sup>/h, s čimer v hitrosti povsem konkurirajo klasičnim filmskim ploskim in rotacijskim avtomatskim tiskalnikom. Resolucije tiskanja pa so do 1440 dpi.

Še vedno digitalni tiskalniki tiskajo z reaktivnimi, kislimi, disperznimi in substantivnimi barvili. Pigmenti se uporabljajo le na nekaterih tiskalnikih, predvsem tistih z manjšimi hitrostmi tiskanja.

Pigmentne disperzije za visokoproduktivne tiskalnike še razvijajo. Rastopine oz. disperzije drugih barvil pa v različnih oblikah ponuja vrsta izdelovalcev.

Podjetji Zimmer in DyStar pa sta na sejmu ITMA napovedali digitalni tisk z redukcijskimi barvili za nišne, visokokakovostne izdelke z odličnimi mokrimi in svetlobnimi obstojnostmi. V klasičnem tisku je obseg uporabe redukcijskih barvil približno tri odstotke, uporabljajo pa se za tiskanje vojaške opreme, delovnih oblačil, brisač in pohištvenega blaga. Redukcijska barvila bodo prilagojena za tiskanje s tiskalnimi glavami Fujifilm Starfire na tiskalnikih Colaris.

## 2 Značilnosti novih digitalnih tiskalnikov

Gonilna sila digitalne tehnologije so industrijski tiskalniki s potujočimi tiskalnimi glavami, kot so MS-JPK, Robustelli MonaLisa, Reggiani ReNoir, Zimmer Colaris in Durst Kappa, z zmogljivostjo nekaj sto metrov na uro.

Od leta 2011 obstaja MS-LaRio, tiskalnik z velikim številom nepomičnih, v vrsto pritrjenih tiskalnih

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:  
red. prof dr. Petra Eva Forte Tavčer  
E-pošta: petra.forte@ntf.uni-lj.si

*Tekstilec*, 2016, 59(3), 263-267

DOI: 10.14502/Tekstilec2016.59.263-267

glav. Na uro lahko potiska več tisoč metrov, na leto se proizvodnja lahko meri v milijonih metrov. Leta 2015 so se temu tiskalniku pridružili še trije podobni: PIKE (SGP Prints), Nassenger SP-1 (Konica Minolta) in VEGAone (Honghua, Kitajska). Le LaRio in PIKE smo lahko videli na sejmu ITMA 2015. Vsi štirje tiskalniki tekmujejo na področju, ki ga tradicionalno zaseda rotacijski filmski tisk. Ali ga bodo zamenjali in kdaj, je odvisno od pripravljenosti industrije, da investira visoke (večmilijonske) vsote v nakup teh strojev.

Prednosti naštetih tiskalnikov so na kratko:

- PIKE: nova tiskalna glava, razvita posebej za tiskanje na tekstil, zasnovana na modelu Samba (FujiFilm), velik razmik med tiskalno glavo in substratom omogoča tiskanje debelejših, bolj grobih ali strukturiranih površin in zmanjšuje nevarnost poškodb glav, variabilna velikost kapljic od 2 do 10 pl, možnost preproste menjave posamezne tiskalne glave, zmerna cena črnih, hitrosti od 40 do 90 tekočih metrov/minuto, resolucija do 1200 dpi.
- Nassenger SP-1: robustna industrijska zasnova, nova tiskalna glava Konica Minolta, preprosta menjava tiskalnih glav in avtomatska nastavitvev/menjava blokiranih šob, vključena kamera, ki skenira potiskan vzorec, izdelujejo jih kot štiri-, šest- ali osembarvne tiskalnike. Pri najvišji hitrosti potiska  $6400 \text{ m}^2/\text{h}$  z resolucijo  $720 \times 360 \text{ dpi}$ , pri standardnih pogojih pa  $3200 \text{ m}^2/\text{h}$  in resolucijo  $720 \times 720 \text{ dpi}$ .
- LaRio: spremenljiva velikost kapljic od 4 do 72 pl. S štirimi barvami in  $600 \times 600 \text{ dpi}$  potiska 75 tekočih metrov na minuto (kot rotacijski tiskalniki), z osmimi barvami pa 35 tekočih metrov na minuto, različice lahko tiskajo do 320 cm širine (sl. 1).
- VEGAone: dve rotacijski filmski enoti, montirani za vrsto FujiFilm Samba tiskalnih glav omogočata nanos posebnih barvil ali učinkovin (bleščice ...).

Enoprehodni (Single-pass) tiskalniki dosegajo svoje hitrosti s pomočjo večjega števila tiskalnih glav, ki so pritrjene v vrsti in potiskajo celotno širino blaga, ki se pomika pod njimi. Večinoma imajo serijo glav za vsako barvo (šest ali osem). Nekateri modeli MS LaRio imajo več kot 200 tiskalnih glav. Tipična hitrost je od 2000 do 3000 tekočih metrov na uro. Kakih dvanajst tiskalnikov LaRio tiskalnikov je že nameščenih v Evropi, ZDA in Aziji. Pričakujemo lahko hitro naraščanje tega števila.



Slika 1: MS LaRio, MS

Ključni komponenti, ki določata delovanje tiskalnika, sta vrsta in število tiskalnih glav v napravi. Od tega so odvisne produktivnost, zanesljivost, kakovost in cena tiskalnika. Trenutno je na svetu sedem najpomembnejših izdelovalcev tiskalnih glav za tiskanje tekstila, Seiko Epson, Ricoh, Seiko Printek, Konica Minolta, Kyocera, Fuji Dimatix, Panasonic. Tiskalne glave temeljijo na tehnologiji piezzo drop-on-demand.

Hitrost tiskanja je seveda odvisna tudi od zahtevane natančnosti tiskanja (resolucije), sestave in konstrukcije materiala, ki ga tiskamo, vrste črnila pa tudi od dobre priprave blaga na tisk in vzdrževanja strojev, da med tiskanjem ne prihaja do zastojev.

V nadaljnjem bodo na kratko predstavljeni nekateri srednje- in visokoproduktivni skenirni (s premičnimi glavami) tiskalniki, prikazani na sejmu ITMA 2015 in njihovi izdelovalci.

MS je, poleg LaRio, predstavil tudi nov MS-JP3, tiskalnik s tremi glavami, ki lahko tiska sublimacijska barvila in pigmente na tekstilne in grafične materiale z visoko kakovostjo in natančnostjo. Razstavljeni so bili tudi 3,2-metrski tiskalnik MS-JPK Evo z 32 glavami za tisk pigmentov, MS-JP5 Evo za tisk z disperznimi barvili in MS-JP7 za tisk s sublimacijskimi barvili na papir. Prikazali so tudi nov, patentiran parilnik.

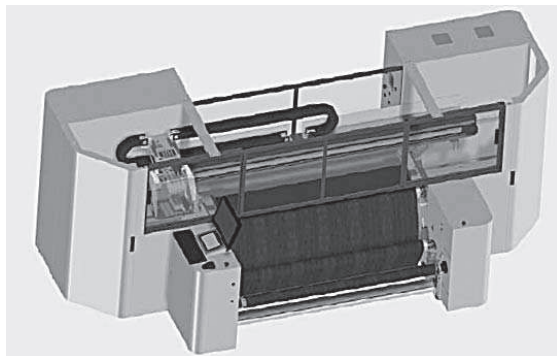
Podjetja FOR.TEX®, EPSON® in Robustelli® so skupaj razvila tiskalnika Mona Lisa Vinci in Mona Lisa Evo Tre (sl. 2). Oba uporabljata tiskalne glave TFP Precision Core, razvite pri Epsonu. Zanje zagotavljajo življenjsko dobo dve leti, kar je trenutno najdaljša življenjska doba. Oba tiskalnika uporabljata barvila Genesta, in sicer kar 12 barv hkrati. Izdelali in predstavili so tudi tiskalnik SureColor SC-S70600 za tiskanje modnih dodatkov, čevljev in torb.



Slika 2: Mona Lisa Evo Tre, Robustelli [3]

Podjetje Reggiani je predstavilo tiskalnik ReNOIR Next (sl. 3), tiskalnik brez tiskarske podloge. Tiska lahko na blago in papir brez posebne modifikacije. Uporablja disperzna, reaktivna, kislina sublimacijska barvila in pigmente za tisk na različne materiale. Hitrosti so od 100 do 350 m<sup>2</sup>/h, to je odvisno od resolucije tiska, ki je od 150 × 600 dpi do 600 × 2400 dpi, za osem barv uporablja štiri glave.

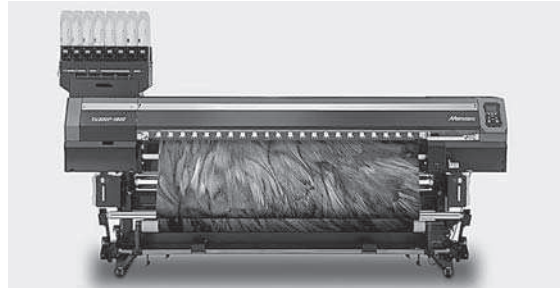
Tiskalnik ReNOIR TOP je namenjen tiskanju sublimacijskih barvil na papir z 32 glavami, širina je 180 cm. Tiska s hitrostmi od 360 do 1220 m<sup>2</sup>/h, to je odvisno od resolucije tiskanja, ki je lahko celo 2400 dpi. Velikost kapljic variira od 4 do 72 pl.



Slika 3: Renoir Next, Reggiani

Mimaki je predstavil nova TS300P-1800 in TX300P-1800 (sl. 4) za majhne in srednje velike serije. Po besedah generalnega direktorja Mika Horstena se pripravljajo na čas, ko bodo uporabniki lahko sami poiskali ali celo kreirali lastne vzorce in ne bodo več izbirali le med ponujenimi na trgu. Zaradi relativno velike oddaljenosti tiskalne glave od tiskalne površine lahko tiskalnik tiska tudi debelejši in teksturiran material. Resolucija tiska do 1080 dpi, velikost

kapljic črnila 6–24 pl, hitrost tiskanja do 68 m<sup>2</sup>/h. Sublimacijska, disperzna, kislina in reaktivna barvila se uporabljajo na Mimakijevih tiskalnikih. Neprekinjeno tiskanje omogoča avtomatsko detektiranje in čiščenje zamašenih šob. Nozzle Recovery System omogoča, da se aktivirajo čiste šobe, če katera od šob po čiščenju ostane zamašena.



Slika 4: TX300P-1800, Mimaki

Belgijsko podjetje Mutoh je predstavilo tiskalnik ValueJet 1938TX. Namenjen je kratkometražnemu tisku po naročilu (short run on demand) za različne namene – pohištveni tekstil, moda, plavalna oblačila, zastave, tekstilije za dom ipd. Oblikuje lahko majhne, srednje ali velike kapljice, to je odvisno od materiala in namena. Razdalja do tiskalne glave je 6 mm, kar omogoča tisk na različno debele materiale. Resolucija je do 1440 dpi. Tiska s pigmentnimi disperzijami in sublimacijskimi črnili. Predstavili so tudi dva tiskalnika za tisk na izdelke, kot so majice, kape, torbe in čevlji.

Zimmer je predstavil nova tiskalnika iz družine Colaris. Colaris 3 je tretja generacija visokozmogljivih digitalnih tiskalnikov za tekstil in uporablja do 64 tiskalnih glav Fujifilm Dimatix Starfire. Na voljo je do 5 m širine in ima največjo hitrost tiskanja 1670 m<sup>2</sup>/h. Colaris Infiniti (sl. 5) je 1,8m širok tiskalnik za zmerno ceno. Za razvoj aplikacij pa ponujajo ChromoJET Table Top Printer.



Slika 5: Colaris Infiniti, Zimmer [4]

Konica Minolta je predstavila tudi nova skenirna tiskalnika Nassenger 10 (sl. 6) in Nassenger 8. Prvi tiska z veliko (do 580 m<sup>2</sup>/h), drugi s srednjo hitrostjo (do 240 m<sup>2</sup>/h). Oba imata nastavljivo velikost kapljic (velika, srednja, majhna), ki skupaj s temnimi in svetlimi črnili omogočata visokokakovostno reprodukcijo barv, tiskanje tankih linij in finih geometrijskih vzorcev. Uporabljata pa disperzna in reaktivna črnila.



Slika 6: Nassenger 10, Konica Minolta



Slika 7: Vulcan, Kornit Digital

Kornit Digital je razstavil visokoproduktiven nizkocenovni tiskalnik za tiskanje na izdelke (sl. 7) – Vulcan (direct-to-garment printer). Podatki kažejo, da potiska do 250 izdelkov na uro. Fotorealistične tiske izdelava s pomočjo 60 tiskalnih glav, reciklacijsko črnil, šestih barv plus belo. Največji potisk pa je lahko velik 70 × 100 cm.

Podjetje Luscher-Tschudi, novinec na področju digitalnega tiska, je predstavilo velikoformatni tiskalnik roll-to-roll T-REX 320. Opisujejo ga kot robustnega, z dolgo življenjsko dobo, minimalnim servisom in majhnimi stroški za vzdrževanje. Tiska do 230 m<sup>2</sup>/h, z resolucijo 360/720 dpi.

Tudi manj znane firme so na sejmu ITMA predstavile kakovostne izdelke na področju digitalnega tiska. MTEX, portugalsko podjetje, je predstavil vrsto tiskalnikov za tisk na tkanine in pletivo skupaj z opremo za predobdelavo (impregniranje s predobdelovalno raztopino) in končno obdelavo tiskov (parjenje, pranje). Zanimiv je tudi digitalni laboratorijski sistem za pripravo in izdelavo vzorca, velikega 1 m<sup>2</sup>, v pol ure.

Velik del razstavnega prostora so zasedli izdelovalci strojev iz Azije, kot npr. firma Colorjet iz Indije. Predstavili so dva tiskalnika Metro in Fabjet-Duo (sl. 8). Metro je primeren zlasti za tiskanje pigmentov, posebnost Fabjet-Dua pa je dvojno dovajanje črnil, ki omogoča trenutni preklop iz enega seta barvil v drugega. Izbiramo lahko med reaktivnimi, disperznimi in kislimi barvili.



Slika 8: FarbJet Duo, Colorjet

### 3 Sklep

ITMA 2015 je pokazala izjemen napredek digitalnega tiska na tekstil na različnih ravneh. Na splošno lahko digitalne tiskalnike razdelimo v štiri osnovne skupine glede produktivnosti:

- nizkoproduktivni tiskalniki (ploterji),
- srednje produktivni skenirni tiskalniki,

- visokoproduktivni skenirni tiskalniki,
- visokoproduktivni fiksni tiskalniki.

Posebna vrsta tiskalnikov so tiskalniki za tisk na izdelke, ki se tudi delijo na nizko- in visokoproduktivne tiskalnike.

Največji skok v razvoju je bil dosežen pri visokoproduktivnih fiksni (one-pass) tiskalnikih, ki dosegajo in presegajo produktivnost klasičnih rotacijskih tiskalnikov. Razmere na trgu bodo pokazale, kako hitro se bodo razširili v svetovni proizvodnji tiskarstva tekstila, saj njihova cena ni zanemarljiva, še zlasti glede na nizko ceno delovne sile v nekaterih državah z velikim tržnim deležem na tem področju. Tudi v drugih skupinah so bili prikazani izboljšani, hitrejši, zanesljivejši tiskalniki, predvsem pa je osupnilo njihovo število in število izdelovalcev iz različnih delov sveta. Predstavljeni so bili tudi klasični ploski in rotacijski filmski tiskalniki, a jih je bilo med množico in pestrostjo digitalnih tiskalnikov lahko spregledati. Predstavljali so se seveda tudi

izdelovalci barvil in pomožnih sredstev, vendar v tem segmentu ni bilo tako pomembnih sprememb in novosti kot pri samih digitalnih tiskalnikih, predvsem so izdelovalci črnil prilagajali svoje izdelke zahtevam novih, hitrih tiskalnikov in novim tiskalnim glavam.

## Viri

1. *ITMA Daily News*, 2015, Issues 1 to 6.
2. News [dostopno na daljavo], *SPGPrints* [citirano 3. 3. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.spgprints.com/about+us/company+profile>>.
3. News [dostopno na daljavo], *Robustelli* [citirano 3. 3. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.monnalisatdp.com/en/>>.
4. News [dostopno na daljavo], *Zimmer* [citirano 3. 3. 2016]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.zimmer-austria.com/en/>>.