

# Trendy v současném sítotisku

**Jednou z významných tiskových technik je dnes sítotisk, ačkoli by se na první pohled mohlo zdát, že s nástupem digitálních technologií by tento postup mohl být odsouzen k zaostávání či dokonce k zániku.**

Jak si však ukážeme, zdaleka tomu tak není, a i když by se tato tisková technologie mohla zdát příliš pomalá či neschopná zásadní modernizace, stále si nachází celou řadu aplikací, u nichž bychom si ani jinou tiskovou techniku nedokázali představit. Dokladem toho, že nejde o zaostávající technologii, může být například i mnichovský veletrh FESPA, na němž výrobci představují nejenom celou řadu nových strojů a doplňkových zařízení, ale také stále lepší speciální barvy a speciální chemie pro sítotisk.

## Typické aplikace sítotisku

Při náhledu na sítotiskovou techniku je třeba předeslat, že význam této průmyslové tiskové technologie se v posledních letech částečně změnil. Dříve totiž byl sítotisk výrazně grafickou tiskovou technologií, zpracovávající celou řadu aplikací, které jsou nyní nahrazeny flexotiskem, ofsetem či digitálními tiskovými technologiemi. Postupem času se však využití sítotisku posouvá spíše do průmyslové výrobní oblasti, kde slouží především k ovrstvování. V jistém smyslu bychom tak nyní ani neměli hovořit o metodě grafické. V mnoha případech toho totiž nemá s klasickou polygrafií mnoho společného. Podívejme se nyní na některé typické aplikace, k nimž se sítotisk využívá, aniž by si to mnoho lidí uvědomovalo. Všichni například máme na autech rozmrazovače oken, skla dekorovaná okrajem k zakrytí lepení, či používáme dekorované kávové hrnky. Zde všude se sítotisk uplatnil už dřív a vyžádal si také speciální stroje a tiskové materiály. Sítotiskem jsou dekorovány také třeba obkládačky a vytvářeny nejrůznější efekty při výpalu keramiky a skla. Další typickou aplikací je například výroba fóliových klávesnic pro ovládání různých přístrojů, na nichž jsou soustavy vodivých nebo nevodivých vrstev a lepidel také vytvořeny většinou sítotiskem. Kromě výše popsaných existuje však také celá řada dalších méně známých aplikací. Sítotiskem jsou například natištěna těsnění pod hlavou motoru nebo se tímto tiskovým způsobem vrství některé části uvnitř miniaturní napájecí baterie. Sítotiskem se může vytvářet také třeba topný článek rychlovarné konvice či žehličky. Pomocí sítotisku lze prostě potisknout takové věci a materiály, jaké by jinými technologiemi nebylo možné. Dá se tak například

nanést dvoumilimetrová vrstva cementu nebo milimetr lepidla, kovové prášky nebo reflexní balovina s takovou hrubou strukturou, jaká nejde ani nastříkat. Sítotiskem lze olakovat tvarované předměty nebo vytvořit třeba z laku 3D efekty či slepecké písmo. Jak jsme již výše uvedli, řadu grafických aplikací, které dříve byly doménou sítotisku, dnes převzaly jiné technologie, zejména ofset. Ten se prosazuje nejenom vyšší tiskovou kvalitou, snazším a přesnějším soutiskem, ale v neposlední řadě také tiskovou rychlostí, která je u jednotlivých typů sítotisku (o nichž si povíme níže) značně omezující. Přestože byl sítotisk postupně vytlačen i u některých grafických aplikací, zůstal nezbytným technologickým krokem. Ukázkovým příkladem jsou kompaktní disky nebo platební karty. Disky se ještě donedávna potiskovaly tampónovým tiskem, který byl rychle vystřídán sítotiskem

k parciálnímu lakování či nanášení speciálních barev, ať již metalických nebo s dalšími speciálními efekty, u nichž je požadavkem vyšší vrstva nánosu.

Počátek rozvoje průmyslových aplikací sítotisku se datuje do šedesátých let minulého století, kdy se v elektronice začaly používat plošné spoje. K jejich výrobě byl sítotisk mimořádně vhodný a levný a vývoj této technologie dosáhl vysoké úrovně, kdy se sítotiskem vytvářely střídavě izolační, krycí nebo vodivé vrstvy a vznikaly tak i vícevrstvé spojové desky, multilayery. Sítotisk se nato-lik zpřesnil, že se používal k výrobě hybridních obvodů a součástek přímo na keramickém substrátu. Touto planární technologií se vytvářejí mikroelektronické prvky dodnes, byť už jinými metodami. Z elektrotechniky byl sítotisk na čas vytlačen polévacími metodami s následným přímým fotochemickým zpracováním nebo napařováním metalických vrstev. Sítotisk se ovšem vyvíjel dále v oblasti strojů, sítovin i chemie a dnes má hraniční rozlišovací schopnost 20 mikronů. Tak se do elektrotechniky zase vrátil a dnes se běžně tisknou pájecí pasty, čipová lepidla a označovací nebo ochranné vrstvy i na velmi přesné a jemné výrobky.



**Významným českým výrobcem sítotiskových strojů je brněnská společnost SERVIS CENTRUM**

v okamžiku, kdy se na trhu objevily vhodné barvy na bázi UV vytvrditelných monomerů. To zvýšilo rychlost výroby. Dnes jsou kompaktní disky potiskovány buď sítotiskovým čtyřbarvotiskem přímo, nebo mají sítotiskem položený tiskový podklad, na němž je pak ofsetový motiv. Platební karty vyrobené ofsetem mívají sítotiskem zhotovené partie s hrubým kovovým efektem nebo podpisová pole, digitální tisky se opatřují někdy až několika vrstvami ochranných laků a lepidel. Nesmíme opomenout ani využití sítotisku

## Typy tiskových strojů

Trendy v konstrukci strojů také odpovídají tomuto posunu někdejší čistě grafické (serigrafické) metody tisku směrem k průmyslu. Stroje je možné rozdělit na univerzální a velmi speciální až jednoúčelové. V oblasti rovinných univerzálních strojů dnes můžeme říci, že se vyrábí pět základních kategorií strojů, jejichž koncepce se v zásadě ustálily a na veletrzích se neobjevují žádné převratné novinky. Jsou to jednak jednoduché příčné stroje bez registrace,

dále rovinné stroje sklopné nebo s výsuvným stolem, poloautomaty a automaty s pevným stolem, automaty s dopravníkovým zakládáním a cylindrové stroje.

Stroje v prvních dvou kategoriích jsou obvykle jednoduché, levné, nakládají se ručně a používají se k dekoru všeho možného od samolepek a kalendářů přes světelnou reklamu a bannery až po dopravní značení. Stroje s dopravníkovým zakládáním jsou nejhodnější pro plakát a kartonáž, i když u kartonáže dost bojují s flexotiskem a v poslední době i s ofsetem. Cylindrové stroje jsou nejrychlejší, proto se uplatňují především při lakování nebo tisku dekorativních obtisků pro sklářský a keramický průmysl. Jejich nevýhodou je především to, že jsou schopny potiskovat materiály jen s omezenou tloušťkou. Právě možnost potisku širokého spektra materiálů předurčuje sítotisk k tak širokému využití.

Rovinný tisk zůstává dominantní například při tisku odolných orientačních systémů, světelné reklamy nebo řemeslně zajímavých efektů (umělecká serigrafie). Zvláštní oblastí zůstává velmi žádaný potisk rovinného skla v automobilovém průmyslu a ve stavebnictví, včetně vitráží a nábytkového skla. Na stavbu strojů pro tento účel se ve světě specializuje jen velmi málo strojíren.

Nelze se nezmínit o potisku textilní konfekce, kde se používá několik rovinných metod přímých i transfernihých, a kde se také velmi prosazuje tisk digitální. Ani zde ovšem nepolevuje zájem o tradiční přímé nebo sublimační metody, zejména s ohledem na rychle se střídající módní směry, a proto výrobci i tiskaři mají stále zájem o poloautomatické stroje i automaty pro tento artikl. Úplně odděleným oborem průtisku je pak barevný válcový potisk textilní metráže, kde byl rovinný rámový tisk prakticky vytlačěn z textilního průmyslu a digitalizace tiskového postupu je na vysoké úrovni. Rovinný moký tisk se dnes používá prakticky jen u vlajek a rustikálních textilních artiklů a obvykle jen v malých nákladech.

Speciální a rychle se rozvíjející skupinou strojů jsou kontinuální automaty pro potisk nerovinných předmětů. Zde se jedná jak o dopravníkové stroje využívané například k potisku lahví, tub či CD-ROMů, tak i o stroje pro tisk etiket systémem z role na

roli. Výrobci zde nabízejí obvykle modulární systémy tiskových stanic, jež zahrnují vedle sítotisku běžně i ofset, ale také třeba ražbu za horka nebo digitální tisk. Typickým představitelem výrobce takovýchto sítotiskových jednotek je například firma Stork, která své



**Zařízení Stencil Master od společnosti SignTronic na veletrhu FESPA 2005**

systémy dodává všem významným výrobcům flexotiskových strojů pro potisk etiket. Podrobněji se o tomto segmentu zmiňujeme v jiné části tohoto tématu čísla.

V oblasti sítotiskových strojů je možné obecně říci, že základní tiskový princip zůstává nezměněn, výrobci se tedy v mnoha případech snaží pouze o zautomatizování výrobního procesu. Manuální ovládání těrky tak bylo téměř výlučně nahrazeno pneumatickým, plně regulovatelným přítlakem, jehož výhodou je především velmi jemné ovládání. To má vliv na celou řadu parametrů tisku, z nichž jedním z nejdůležitějších je soutisk. Stejně pneumaticky je nyní ovládáno upínání rámu, které sice neovlivňuje rychlost tisku, ale jde o řešení, které zkracuje přípravné časy při změně zakázky.

Implementace všech automatizačních prvků s sebou však přináší i jistá negativa. Mezi ta patří především prodražování tiskového stroje. Právě cena je přitom jedním z významných rozhodovacích parametrů při nákupu tiskového stroje. Proto se také

můžeme setkat u vysoce automatizovaných strojů s jejich alternativami, které jsou především ekonomicky výhodné.

Z pohledu využití výše popsaných kategorií tiskových strojů je zapotřebí říci, že pouze jednoduché stroje jsou dnes univerzální.

Stále více jsou žádané stroje speciální, vyvinuté pro konkrétní účel. Na ústupu jsou také různé univerzální bary a tisková chemie na všechno, výrobci nabízejí velmi promyšlené receptury pro konkrétní a náročné aplikace s vlastnostmi, jež byly ještě nedávno považovány za nedsažitelné. Nové bary a pasty, ať už konvenční nebo vytvrditelné UV zářením, dnes umožňují použít technologii sítotisku stále více v oblasti průmyslu. Existují tak například speciální UV bary na potisk lahví bez dalšího výpalu nebo hlubokotažné bary pro světelnou reklamu či výrobu přileb, luminiscenční prášky pro orientační systémy, stříbrné pasty pro vodivé pásy v elektro-technice apod.

#### **Digitální příprava tiskových forem**

Stejně jako v ostatních tiskových technologiích, také do sítotisku začínají pronikat digitální technologie. I když samotný průtiskový systém zůstává, konvenční digitální technologie, nazývané v tomto segmentu CtS (Computer to Screen), se prosazují v oblasti předtiskové přípravy.

Podívejme se proto podrobněji na vývoj přípravy tiskových forem. Ta ve všech případech začíná napnutím sítotiskové tkaniny na rám. Další postup se však může lišit. Motiv lze vytvořit přímým kreslením na sítovinu speciální tuší, nanesením vyřezaného filmu nebo filmu vytvořeného fotocestou mimo síto. Nejčastěji se však používá přímá metoda nanesení světlocitlivé vrstvy na síto (buď ve formě emulze nebo jako tzv. kapilární film). Klasickým dalším postupem je nasvícení motivu z filmu kontaktní metodou ve vakuovém rámu. Světlocitlivá vrstva, která není zakrytá motivy na filmu, se ultrafialovým světlem vytvrdí, ostatní části se po osvětlení vymyjí. Velké náklady na přípravu filmů, ale i poměrně obtížné získávání předloh ve velkých formátech vedly před více než deseti lety k vývoji kamer pro přímý osvit. Kamera je zařízení, vybavené speciální výbojkou, jež emituje ultrafialové světlo potřebné vlnové délky. Jako předloha se používá diapositiv malého formátu, který kamera zvětší na požadovaný rozměr a promítne na ovrstvenou sítovinu.



**CtS zařízení vyráběné společností Kammann, u něhož je motiv na ovrstvené síto zaznamenáván laserem**

S jedním z prvních řešení digitální přípravy sítotiskové formy přišla již v roce 1996 švýcarská firma Lüscher, která zkonstruovala první zařízení pro digitální přípravu sítotiskové šablony. Toto zařízení – dnes dodávané v několika variantách až do formátu 3 800 x 8 000 mm pod názvem JetScreen – pracuje tak, že vyhřívaná stříkávací piezo hlava nanáší na navrstvenou šablonu speciální voskovou hmotu, která okamžitě na síte tuhne a vytvoří pro ultrafialové světlo nepropustnou vrstvu. Vrstva se vyznačuje optickou hustotou D 4,0 a velikost nejmenších bodů je 40 mikronů. Rychlost nanášení se přitom řídí typem zařízení a rozlišením. Takto připravené síto se osvítil standardním způsobem a vosk se smyje při vyvolávání s nevytvrzenou emulzí. Výhodou tohoto řešení je především možnost zpracovávat i velmi velké formáty, na druhou stranu je však u tohoto systému stále používán standardní osvit, který je při výrobě síta poněkud zdlouhavý. Proto se prosazují spolu se systémem využitým na strojích JetScreen také další dva postupy.

Pro jinou variantu digitální technologie výroby šablon se rozhodla například německá firma Kammann, vyrábějící zařízení K26-S. To je dodáváno pro maximální velikost rámu

620 x 500 mm a i v něm jsou zpracovávány rámy ovrstvené standardní sítotiskovou emulzí. Motiv je v tomto případě z digitálních dat na síto nasvěcován laserem s rozlišením až 1 200 dpi. Nasvícené síto se pak zpracovává dále běžným postupem. Nejvíce uživatelů našel tento přístroj zatím mezi výrobci kompaktních disků.

Třetí podobný systém používá zařízení ScreenSetter německé firmy Kissel+Wolf. Zde je ovrstvené síto osvětleno přímo ultrafialovým světlem, které je orientováno speciálním členem – DMD (Digital Micromirror Device), vyvinutým společností Texas Instruments. Ten obsahuje více než milion mikrozrcadel, jež jsou schopna během vteřiny více než stotisíckrát změnit polohu a tím buď na síto svítit, nebo nesvítit. Stejného principu je využito i u ofsetových CtP systémů německé společnosti basysPrint, pracujících s CtP osvitem konvenčních tiskových desek. Také u tohoto systému CtS je dosaženo rozlišení asi 1 200 dpi. Zařízení se vyrábí v několika velikostech – maximální rozměr síta je pak 1 350 x 1 770 mm. Na veletrhu FESPA 2005 v Mnichově představila společnost SignTronic další systém digitálního zpracování tiskové formy v sítotisku: zařízení Stencil Master. Jde

o první zcela automatický systém, vybavený automatickým nakládáním, vykládáním i polohováním rámu pro osvit. Digitální osvit UV zářením pracuje s maximální rychlostí až 26 m<sup>2</sup> za hodinu nebo jinak 500 mm/s a s maximálním rozlišením 1 270 dpi. Zpracovávat lze rámy do velikosti 2 300 x 2 700 mm.

Všechna popsaná zařízení jsou výhodná nejen z hlediska úspory nákladů na filmy, jejich správu a archivaci, omezení výrobních kroků a tím i zkrácení doby potřebné pro přípravu šablony. Mají i další, méně zřejmé výhody: optimalizují obraz, jsou schopna eliminovat moaré, díky přímé návaznosti na motiv je možné přímo přidávat další znaky (například pro ořez nebo identifikaci). I když tato technologie není v současnosti u nás příliš rozšířena, lze předpokládat, že podobně jako v ofsetovém tisku, také v sítotisku dojde k významné invazi těchto zařízení.



**Detailní pohled na tiskovou hlavu CtS zařízení JetScreen od společnosti Lüscher**

#### Závěr

Z výše popsaného je zřejmé, že sítotisk zdaleka neupadá – a to i přesto, že své pozice v grafické oblasti poněkud vyklidil. Lze předpokládat, že si tato technologie i v budoucnosti svou pozici udrží a s větším využitím digitální přípravy tiskových forem svůj podíl na trhu ještě poněkud zvýší. Rozhodně je však možné konstatovat, že sítotisk zdaleka neřekl své poslední slovo.

**Ve spolupráci se společností SERVIS CENTRUM připravil Patrik Thoma**