

# Sušení a vytvrzování barev v sítotisku

V našem pravidelném seriálu jsme se již zabývali celou řadou důležitých aspektů sítotisku. Naposledy jsme probrali problematiku barev pro jednotlivé základní i speciální druhy aplikací. Všechny tyto barvy mají jedno společné. Po jejich nanesení na potiskovaný substrát se musejí, stejně jako jiné barvové systémy, vytvrdit a zasušit.

Teprve tato část výrobního procesu dává barvě její konečnou podobu a vlastnosti. Z výše popsaného je zřejmé, že sušení a vytvrzování je další významnou součástí výrobního procesu, na kterou je nutné brát zřetel. V sítotisku se přitom využívá hned několik různých barvových systémů, jež vyžadují i rozdílné druhy sušení a vytvrzování. V následujícím článku se zaměříme na základní dělení druhů sušení, reakce, jaké při nich nastávají, a v neposlední řadě i na zařízení, která se k sušení a vytvrzování používají. V sítotisku rozlišujeme hned několik základních způsobů zasušení sítotiskových barev. V první řadě se jedná o sušení, při němž se potíštěný povrch zbaví látek schopných odpaření. Nejedná se přitom pouze o vodu, ale často o směs různých kapalin organického původu. Tyto směsi v barvě obvykle působí jako ředidla či zpomalovače. Druhým procesem, o němž se níže podrobněji zmíníme, je vytvrzení. Jde o proces, u něhož se eliminací vody či ředidel z barvy nanesené na potiskovaném substrátu iniciuje chemická reakce vedoucí k polymeraci, popřípadě ztuhnutí či vytvrzení pojiva, jež je základem tiskové barvy. Tyto reakce mohou být přitom jak organické, tak i anorganické, a může jít i o vzájemnou reakci dvou složek, z nichž je pojivo tvořeno. V sítotisku se však můžeme setkat i s dalšími procesy, které hromadně řadíme do kategorie dalších termických reakcí. Jde obvykle o tepelné procesy, umožňující přenos nebo zakotvení barviv. Ta migrují do potiskovaného substrátu, popřípadě podkladového materiálu (u sublimačního tisku) bez přítomnosti dalších chemických látek nebo vody; jediným iniciátorem reakce je tudíž teplo.

## Sušení

Asi základním typem je sušení vody. V polygrafickém průmyslu se s ním setkáme pouze u tisků disperzními, vodou ředitelnými barvami, používanými především při potisku textilu nebo kartonáže. Tyto disperze se však při sušení nechovají jako prostá voda. Ve vodě je zde totiž dispergován většinou nějaký monomer na bázi akrylů či vinylalkoholů. Po odpaření podílu vody z těchto disperzí dochází v drtivé většině

případů k síťovací reakci. Nežádka se stává, že je tato reakce exotermní, což znamená, že při ní vzniká teplo, které dalšímu odpařování vodního podílu napomáhá. Výhodou vodních disperzí je pak také to, že dispergované monomery začínají síťovat ještě před odpařením vody ve chvíli, kdy jsou ozářeny infračerveným světlem, jež způsobí povrchové ohřátí, popřípadě exhalaci stabilizačních přísad. Díky tomu může při vhodném uspořádání sušicího zařízení dojít k výraznému zkrácení doby sušení.

Sušení se však nevyužívá pouze u vodních disperzí, ale setkat se s ním můžeme i u ředidlových systémů, které se stále v některých aplikacích sítotisku hojně využívají. Zde přitom rozlišujeme barvy jednosložkové a dvousložkové. V první kategorii začíná zesíťování základní barvové báze hned po odpaření ředidel, v nichž je rozpuštěna.



Ukázka výkonného kombinovaného sušicího tunelu

Reakce u dvousložkových barev pak probíhá podobně. Také zde dochází k odpaření ředidel, navíc však začne probíhat chemická vytvrzovací reakce obou složek báze. Základní barvové systémy mohou po zasušení reagovat opětovně se stejným rozpouštědlem (ředidlem), pokud jde o reaktivní systémy, které po odpaření ředidla volně polymerují, následný kontakt s rozpouštědlem nevyvolává žádnou a nebo pouze částečnou reakci. Dvousložkové systémy pak po vytvrzení bývají proti původnímu rozpouštědlu poměrně odolné. Rozpouštědla, ředidla a zpomalovače jsou směsí organických těkavých látek, jejichž

úkolem v barvě je možnost zpracování roztokem barvové báze. Jejich odpařování se přitom řídí poněkud odlišnými pravidly, než je tomu u vody. Je to dáno především tím, že tyto látky jsou složeny z mnoha součástí, jež mají rozdílná odpařovací čísla (hodnota určující, kolikrát pomaleji se látka odpařuje ve srovnání s éterem s odpařovacím číslem 1). Z výše uvedeného vyplývá, že sušení těchto barvových systémů bývá hodně závislé na vlastním složení látek, které se mají odpařovat. Nesmíme zapomenout ani na to, že odpařování ředidel má jiná omezení, než jaká jsou u odpařování vody. Vzhledem k tomu, že ředidla, rozpouštědla a zpomalovače jsou těkavé látky, docházelo by při jejich odpařování do vzduchu k postupné změně směsi ze zápalné na výbušnou. Proto je nutné zajistit také odpovídající odvod těchto par. Z popsaných důvodů nejsou pro tyto barvové systémy vhodné sušárny s infračerveným světlem, pokud nemají dostatečný objem výměny vzduchu. Běžně používané a bezpečné jsou teplotovzdušné sušicí systémy s nepřímým ohřevem vzduchu, případně rekuperací a kontrolou koncentrace par těkavých látek. Na první pohled by se tedy mohlo zdát, že u ředidlových systémů jde o řešení, jež mají pouze samé nevýhody. Často však jde o jedinou možnost, jak vytvořit barvový systém, který např. nezaschne v přeprav-

ním obalu ani na sítu, ale rychle zasychá v tenké natištěné vrstvě právě na potiskovaném substrátu. U těchto systémů je navíc možné velmi snadno měnit jejich reologické vlastnosti s ohledem na smáčivost ploch, viskozitu barev apod.

## Vytvrzování se sušením

Již v části věnované vlastnímu sušení jsme se zmínili o barvových systémech, u nichž dochází po odpaření dispergentu k volné polymerizaci monomerů. U takových barev po odpaření těkavých složek barvy dochází k velmi rychlé polymerizaci. Jsou však i reaktivní systémy, u nichž je nutné neje-



