



## ZMODYFIKOWANA TECHNOLOGIA CZTEROBARWNEGO NADRUKU FLEKSOGRAFICZNEGO NA SERWETKACH

*Petriaszwili G., dr hab. inż., profesor, Politechnika Warszawska, Polska*

*Khadzhynova S., dr hab. inż., profesor, Politechnika Łódzka, Polska*

*Leks-Ściepień J., dr inż., adiunkt, Politechnika Łódzka, Polska*

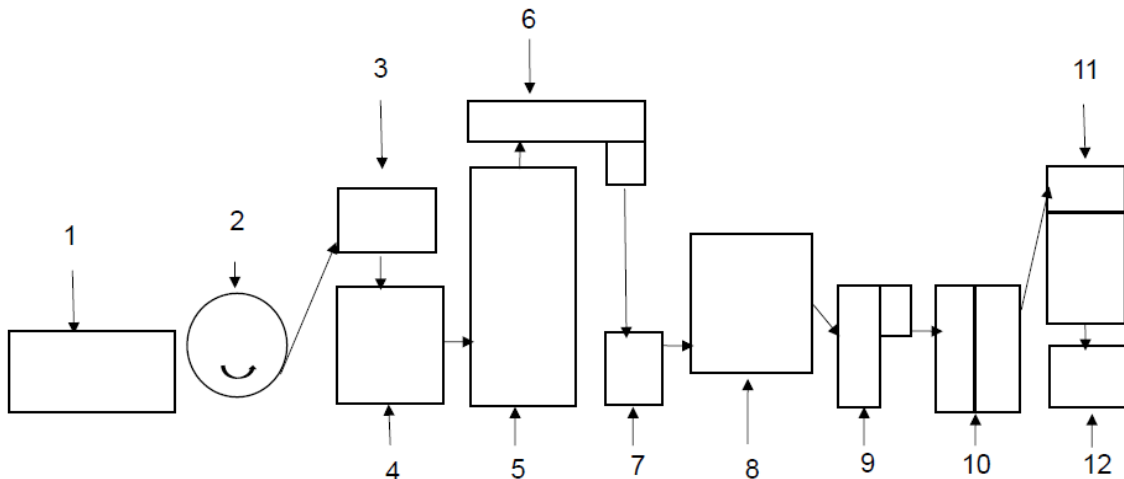
*Koźlak P., mgr inż., Pol-Mak Sp. z o.o., Polska*

Do zadruku serwetek dekoracyjnych zazwyczaj stosowana jest technologia drukowania fleksograficznego z wykorzystaniem specjalistycznych maszyn drukujących. Ze względu na specyficzne właściwości podłoża drukowego – chłonną bibułę, realizacja tej technologii niejednokrotnie spotyka się z brakiem możliwości uzyskania płynnych przejść tonalnych na obrazach w tonach jasnych i ciemnych, co znacząco obniża jakość nadruku na serwetkach dekoracyjnych [1, 2, 3].

W celu podwyższenia jakości nadruku na serwetkach zaproponowano zmodyfikowaną technologię czterobarwnego fleksograficznego drukowania, która umożliwia uzyskanie płynnych przejść tonów z zastosowaniem dla separacji barw *Cyan* i *Magenta* hybrydowego rastrowania rastrem *SambaFlex* w połączeniu ze zróżnicowanym transferem farby dla poszczególnych części obrazu. Dla realizacji tej zmodyfikowanej technologii obraz przy separacji barw *Cyan* i *Magenta* na formach drukowych został rozbity na dwie formy: jedna forma drukowa zawiera tony jasne (0-5%), natomiast druga forma zawiera tony w zakresie powyżej 5%, a każda z form drukowych posiada własny transfer farby. Na formę, która zawiera obraz w zakresie tonów jasnych nanosi się mniejszą ilość farby za pomocą cylindra *anilox* o pojemności ok.  $5,3 \text{ cm}^3/\text{m}^2$ , a na formę zawierającą obraz tonów powyżej 5% nanosi się cylindrem *anilox* o pojemności ok.  $5,7 \text{ cm}^3/\text{m}^2$  większą ilość farby.

Dla praktycznej realizacji zaproponowanego sposobu produkcji serwetek zbudowano oparty na otrzymanym patencie europejskim EP 2395740 A1 prototyp linii technologicznej, w której wszystkie procesy odbywają się w jednym cyklu produkcyjnym oraz przeprowadzono badania oceny jakości nadruku. Na rys. 1 przedstawiono budowę zaproponowanej linii [4].

Proces produkcyjny rozpoczyna się od modułu do przygotowania surowca przed drukowaniem (1), który obejmuje procesy wyrównania grubości wstęgi bibuły oraz uformowania jej struktury. Po odwijaniu wstęgi (2) bibułę nawilża się poprzez dysze nawilżające (3), po czym wstęgę kalandruje się w kalandrze (4) pomiędzy dwoma cylindrami satynującymi. W zmodyfikowanym module drukowania fleksograficznego (5) na bibułę nanosi się jednostronnie farbę, a zadrukowaną wstęgę bibuły suszy się w pierwszym zespole suszącym (6) składającym się z bębnow suszących i sekcji promienników *IR*. Zadrukowana i wysuszona wstęga bibuły oczyszcza się odpylaczem (7) i kieruje się do modułu drukowania cyfrowego (8), w którym za pomocą głowic atramentowych nanosi się warstwę atramentu i ponownie wstęgę suszy się w drugim zespole suszącym (9) wyposażonym w sekcje promienników *IR*.



Rysunek 1. Schemat technologiczny budowy linii do zmodyfikowanego czterokolorowego drukowania fleksograficznego na serwetkach [4]. 1 – moduł przygotowania surowca, 2 – odwijak, 3 – nawilżacz, 4 – kalander, 5 – moduł drukowania fleksograficznego, 6 – pierwszy zespół suszący, 7 – odpylacz zadrukowanej wstęgi, 8 – moduł drukowania cyfrowego, 9 – drugi zespół suszący, 10 – układ tłoczenia zadrukowanej wstęgi, 11 – stacja tnąco-zgniatająca, 12 – automatyczna pakowarka

Wysuszoną wstęgę bibuły tłoczy się w układzie tłoczenia wstęgi (10), przy czym układ tłoczenia zawiera dwa walce stalowe, z których pierwszy posiada wklęsły relief powierzchni, zaś drugi wypukły, dzięki czemu powstaje efekt przetłoczenia, co poprawia połączenie poszczególnych warstw bibuły ze sobą i nadaje dodatkowy efekt dekoracyjny. Tak wytworzoną wstęgę bibuły za pomocą stacji tnąco-zginającej (11) składa się, tnie, a pocięte serwetki pakuje w folię w automatycznej pakowarce (12).

W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że zastosowanie w zespołach drukujących maszyny fleksograficznej zmodyfikowanych technologii separacji barw i nadawania farby oraz rastra stochastycznego *SambaFlex* polepszyło parametry zadruku: gęstość optyczną, rozpiętość barw, przyrost rastrowej wartości tonalnej w zakresie tonów jasnych i ciemnych względem standardowej czterobarwnej fleksograficznej technologii drukowania serwetek dekoracyjnych.

*Badania wykonane w ramach projektu przedsiębiorstwa Zakład Poligraficzny POL-Mak Sp. z o.o. pt. „Opracowanie zautomatyzowanego prototypu integrującego proces drukowania fleksograficznego i cyfrowego w obszarze dekoracyjnych wyrobów papierniczych”, współfinansowanego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój Działanie 1.1 „Projekty B+R przedsiębiorstw”, Poddziałanie 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa”.*

#### Literatura

1. Olejnik, K., Bogucka, M., & Ossowska, A. (2014). Wpływ wybranych czynników technologicznych na miękkość bibulek tissue. *Przegląd Papierniczy*, 70(10), 629-633.
2. Havenko, S., Dovhanych, V., & Labetska, M. (2023). Study of operational (consumer) properties of paper napkins. *Packaging Review*, (4), 22-27.
3. Głowacki, K., & Onopa, M. (2018). Model oceny jakości papierów higienicznych. *Przegląd Papierniczy*, 74(3), 195-201.
4. Koźlak, P., & Makowiak, P. A method for printing on tissue paper. Patent EP 2 395 740 A1. <https://patentimages.storage.googleapis.com/65/88/3b/f95473e82dcd83/EP2395740A1.pdf>.