

# Platforma kontrolna iPQ-Center firmy BST eltromat

*Pomiar spektralny w linii*



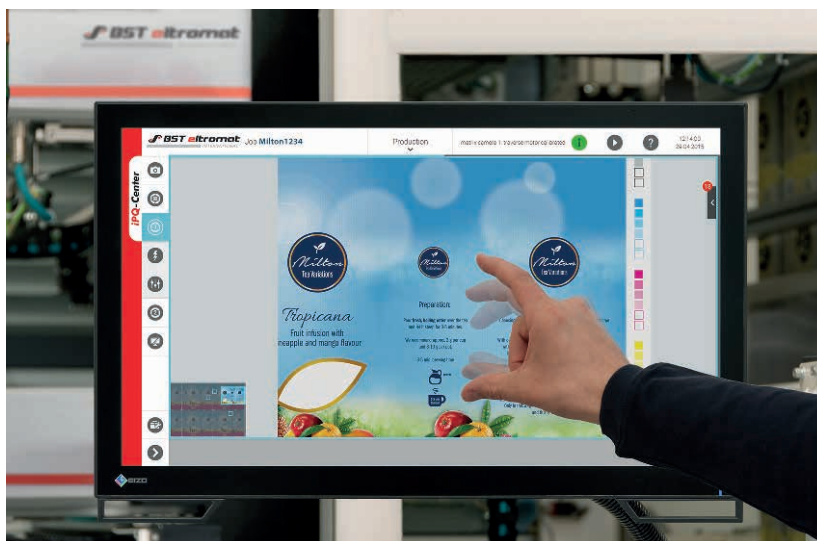
**Mirosław Bohdan**

**P**roces drukowania na nowoczesnych maszynach drukarskich, niezależnie od stosowanej technologii, wymaga coraz precyzyjniejszej kontroli druku. Jest to o tyle ważne, że dzisiejsze drukarki pracują z prędkością 300–500 m/min, przy której nawet najbardziej wprawne oko operatora nie jest w stanie wychwycić powstałych błędów drukarskich. Ponadto odbiorcy zadrukowanych materiałów są coraz bardziej wymagający i oczekują bardzo wysokiej, bezbłędnej i powtarzalnej jakości druku. Obecnie żadna maszyna drukująca na świecie nie jest w stanie zagwarantować 100% jakości bez wad, ponieważ jakość druku jest bardzo skomplikowaną cechą, uwzględniającą kilkadziesiąt parametrów. Tak więc każda dostawa zadrukowanych materiałów opakowaniowych zawiera pewną liczbę różnych błędów. Problem polega jednak na tym, aby nie było ich więcej, niż może zaakceptować odbiorca. Ostatecznie każda dostawa opakowań jest swego rodzaju kompromisem między dostawcą i odbiorcą. Ważne jest jednak wcześniejsze określenie najważniejszych

parametrów brzegowych, które są istotne dla odbiorcy. Do nich może należeć maks.  $\Delta E$  dla wybranych kolorów lub % wagowy partii z określonymi dopuszczalnymi błędami drukarskimi. Dzisiejsi wymagający klienci coraz częściej oczekują oficjalnego certyfikatu potwierdzającego, że dostarczona partia opakowań jest zgodna z danymi jakościowymi zawartymi w przesłanym wcześniej zamówieniu. Wydanie takiego certyfikatu jest możliwe tylko wtedy, gdy producent opakowań (drukarnia) ma odpowiedni system rejestrujący dane podczas procesu, i to oddzielnie dla każdej roli i całej partii. Takie dane powinny dotyczyć każdego metra bieżącego materiału. Ważne jest, aby proces drukowania był połączony z systemem zarządzania jakością oraz działem przygotowalni prepress. To połączenie będzie jednak miało większy sens tylko wtedy, kiedy dane z procesu drukowania będą jak najszybciej i jak najczęściej przekazywane.

Historia rozwoju systemów kontrolnych jest na świecie dość krótka, ale bardzo intensywna. Kiedyś za wszystko odpowiadał operator

drukarki, a o jakości druku decydowała jego sprawność i bystre oczy. W połowie lat 80. XX wieku wprowadzono systemy obrotowych luster i stroboskopy. Kilka lat później pojawiły się systemy z 1-chipowymi analogowymi kamerami wideo, a na początku XXI wieku – pierwsze 3-chipowe cyfrowe kamery wideo z możliwością wykrywania błędów drukarskich, referencyjnej kontroli prawidłowości kolorów i kontroli kodu kreskowego. Od 2005 roku zaczęto stosować pierwsze kamery liniowe do tzw. 100% kontroli, czyli wykrywania błędów na całej szerokości wstęgi w tym samym czasie, co spowodowało, że kontrola była nieporównywalnie efektywniejsza. W 2012 roku zaprezentowano pierwsze automatyczne systemy do spektralnego pomiaru kolorów w linii, które mogły zastąpić aparaty ręczne. Równoległe pojawiły się pierwsze zintegrowane, kompaktowe systemy kontrolne, które zawierały wszystkie dotychczas znane systemy, ale jako jedna wspólna platforma, z jednym komputerem, pulpitem sterującym, dużym monitorem operacyjnym i podglądowym.



Fot. 1. Monitor operacyjny systemu iQ-Center obsługujący wszystkie pracujące moduły kontrolne



Fot. 2. Kamera matrycowa modułu iQ-View

Taka platforma może zawierać jeden z wybranych modułów kontrolnych i zawsze może zostać rozszerzona o kolejne. System działa w ten sposób, że wszystkie moduły pracują jednocześnie, a poszczególne narzędzia są uruchamiane automatycznie, w zależności od zadania (np. może być uruchamiany zoom cyfrowy, w kamerze liniowej, lub optyczny, w kamerze matrycowej, w zależności od stopnia powiększenia).

BST eltromat International jest pierwszą firmą, która wprowadziła na rynek platformę kontrolną o nazwie iQ-Center, mogącą zawierać moduł kamery matrycowej (wideo) o nazwie iQ-Wiew, moduł kamery liniowej iQ-Check i moduł spektrofotometru w linii iQ-Spectral. W skład platformy, oprócz modułów kontrolnych (narzędzi), zamieszczonych na szynach trawersowych, wchodzi komputer sterujący umieszczony w pulpicie, monitor operacyjny dotykowy (fot. 1) i dodatkowo monitor podglądowy (do 50").

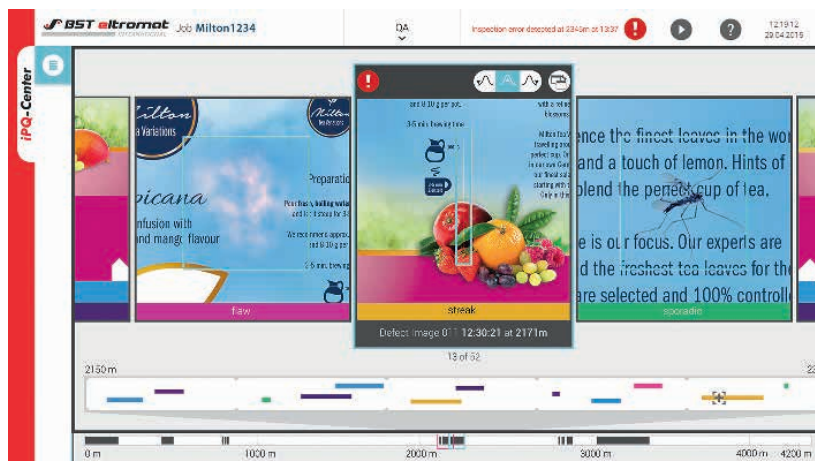
Moduł iQ-View może zawierać jedną lub dwie kamery, 1- lub 3-chipowe (fot. 2), z wieloma opcjami podświetlenia (m.in. do „cold seal”, różnych lakierów, w tym UV, wytłaczania-embossingu, eliminacji cieni w materiałach transparentnych). Kamera matrycowa może być dodatkowo wyposażona w moduł wykrywania błędów drukarskich, referencyjny moduł kontroli prawidłowości kolorów, moduł kontrolny

do kodu kreskowego i półautomatyczny system ustawiania rejestra (pasowania) kolorów.

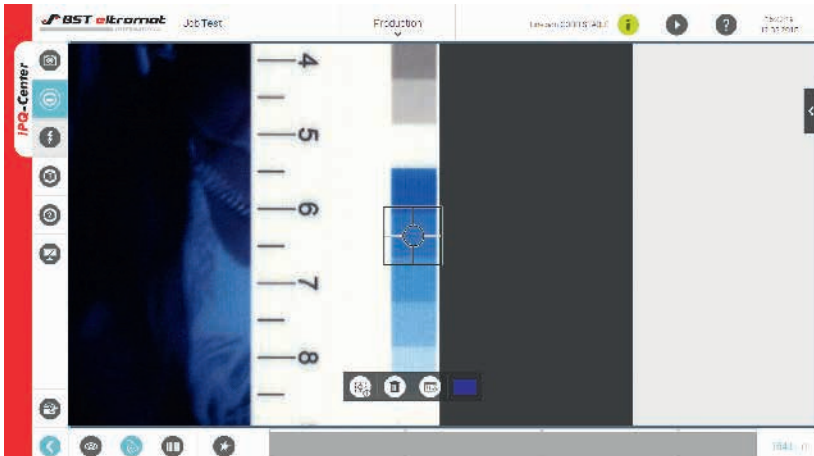
Moduł iQ-Check do 100% kontroli, w zależności od szerokości wstęgi, może być wyposażony w jedną lub dwie kamery liniowe (fot. 3), które służą do bardzo dokładnej kontroli błędów drukarskich, o wielkości do 0,01 mm<sup>2</sup>, i mogą być wyposażone w moduł referencyjnej kontroli prawidłowości kolorów. System na bieżąco informuje operatora o powstałych błędach drukarskich, a wszystkie są rejestrowane na każdym metrze bieżącym wstęgi i umieszczane w raporcie z każdej roli. Błędy można podglądać i analizować na bieżąco lub później, korzystając z zapisów historii druku zamieszczonych w raporcie (fot. 4).



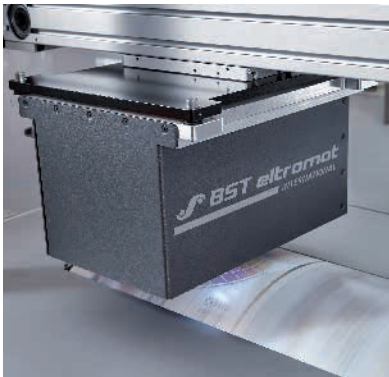
Fot. 3. Kamery liniowe modułu iQ-Check



Fot. 4. Historia błędów drukarskich zapisanych przez moduł iQ-Check



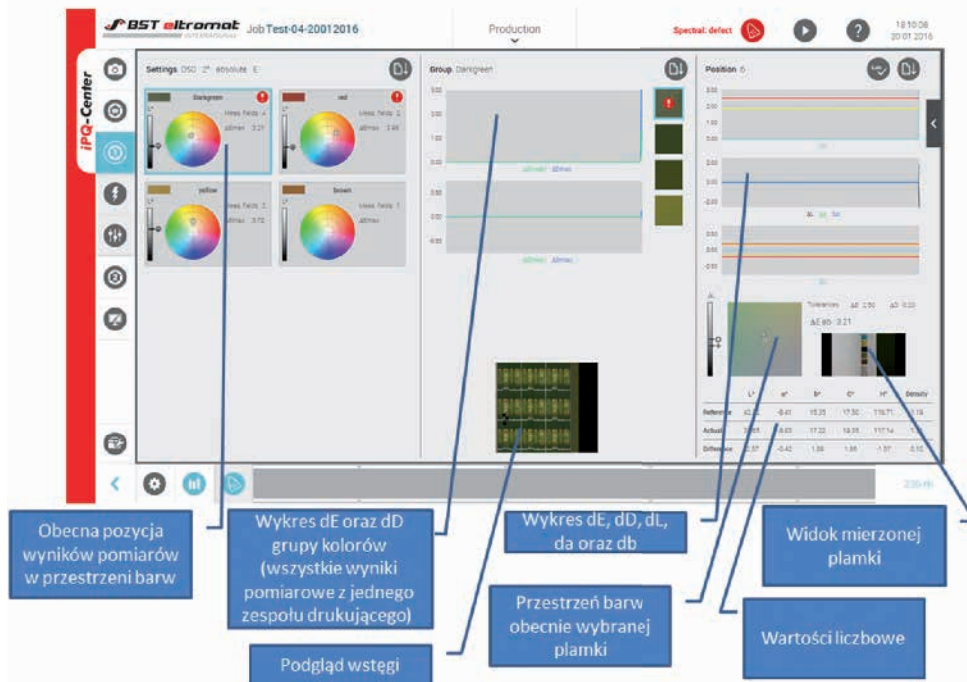
Fot. 5. Wybór miejsc pomiarowych w pomiarach spektralnych w module iPQ-Spectral na drukowanym wzorze oraz ich wprowadzanie do pamięci systemu



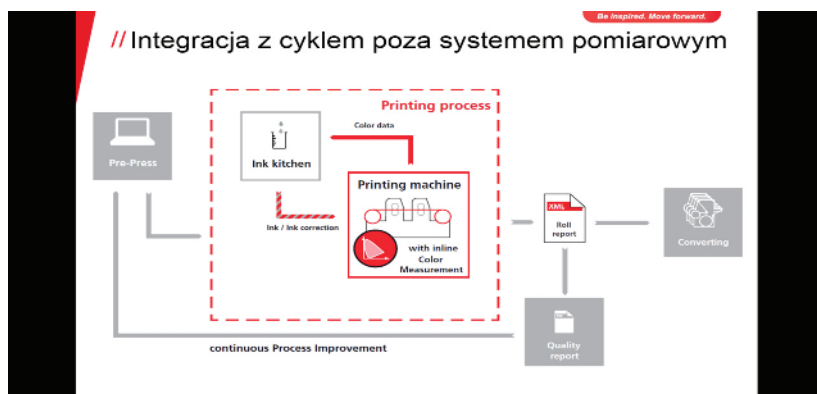
Fot. 6. Głowica kontrolna do pomiaru spektralnego w linii modułu iPQ-Spectral

Moduł pomiarów spektralnych iPQ-Spectral (fot. 5) jest najnowszym rozwiązaniem firmy BST eltromat International. Został opracowany we współpracy z firmą X-Rite, która jest światowym liderem w produkcji ręcznych spektrofotometrów. Urządzenie pracuje w linii, mierząc wcześniej wybrane i zaprogramowane miejsca jako plamki homogenicznych kolorów (również półtony), o wymiarach min.  $5 \times 5$  mm, z maksymalną prędkością do 30 pomiarów/sek. (fot. 6). W pomiarach są stosowane fale świetlne w zakresie 380–730 nm.

System dzięki współpracy z firmą X-Rite pracuje zgodnie ze standardami XRGB, a uzyskiwane wyniki mają gwarancję zgodności z wynikami uzyskiwanymi aparatami ręcznymi firmy X-Rite. Kalibracja systemu jest dokonywana automatycznie co 15 min, do koloru białego. Różnice kolorystyczne są mierzone w standardach  $\Delta E_{ab}$ ,  $\Delta E_{cmc}$ ,  $\Delta E_{2000}$  i  $\Delta E_{94}$ . Dokładność pomiarów wynosi poniżej  $\Delta E 1$  ( $D 50, 2^\circ$ ) w stosunku do standardów XRGB, przy geometrii pomiarowej  $45^\circ/0^\circ$  (wzdłużnej). Dokładne i częste pomiary spektrofotometryczne są dla niektórych firm bardzo istotne. Dlatego też wybrane kolory są jasno i precyzyjnie określane, z niewielką tolerancją rozbieżności. W firmie Coca-Cola mierzy się w ten sposób czerwony, który jest jej kolorem brandowym, a  $\Delta E$  w tym przypadku nie może przekraczać 1. Utrzymanie takiego poziomu w całej partii bez spektrofotometru w linii jest praktycznie niemożliwe. Innym takim kolorem jest fiolet stosowany w opakowaniach firmy Kraft-Food (Mondelez). Pomiar w linii umożliwia błyskawiczne uzyskanie oraz uśrednienie wielu danych pomiarowych dla kilku kolorów jednocześnie w ciągu całego procesu drukowania (fot. 7). Te dane mogą być na bie-



Fot. 7. Szczegółowy i przejrzysty obraz z monitora, pokazujący uśrednione wyniki pomiarowe uzyskane modułem iPQ-Spectral, umożliwiające ich analizę dla każdego koloru oddzielnie



Rys. 1. Schemat obrazujący możliwości wykorzystania danych uzyskanych podczas procesu drukowania dzięki zastosowaniu modułu iPQ-Spectral do pomiarów spektralnych w linii

żąc wykorzystywane przez operatora maszyny drukarskiej w celu dokonania poprawek kolorystycznych w zespołach barbowych. Informacje te mogą też być transferowane na bieżąco, bezpośrednio do mieszalni farb i działu prepress (rys. 1). Już teraz dane te (jako  $\Delta E$  pomiędzy kolorem prawidłowym i bieżącym) pozwalają na automatyczne wyliczenie, jaką farbę i w jakiej ilości należy dodać do zbiornika barbowego obok maszyny drukarskiej, tak aby kolor był prawidłowy. Niestety, jak na razie dodawanie takich farb odbywa się ręcznie. Dane pomiarowe są również zapisywane w systemie w postaci raportu, dla całej drukowanej partii z podziałem na rolki. Mogą być także wykorzystywane do dalszego przerobu wydrukowanej partii, np. wycięcia istotnych błędów kolorystycznych na krajarko-przewijarkach. Pomiar spek-

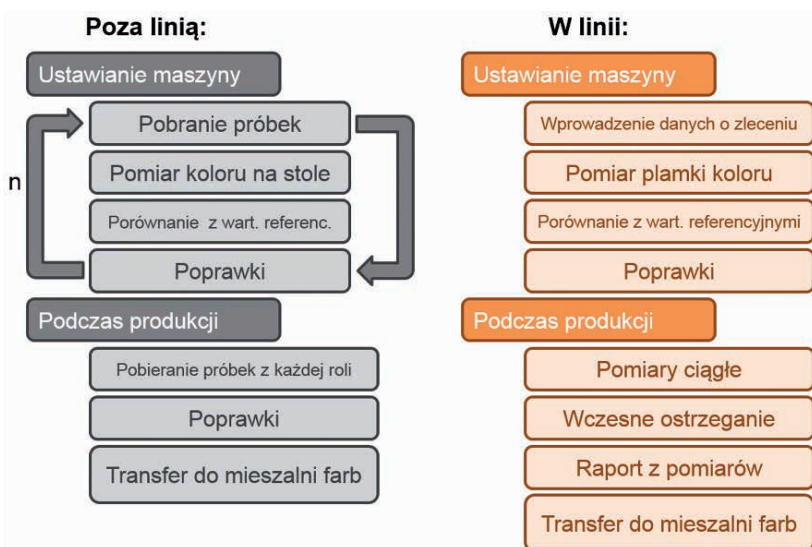
tralny w linii ma ogromną przewagę nad obecnie powszechnie stosowanymi pomiarami ręcznymi z uwagi na nieporównywalną ilość uzyskanych danych pomiarowych (rys. 2). Pomiary ręcznymi aparatami wykonuje się najczęściej na początku i końcu roli i na tej podstawie dokonuje się oceny kolorystycznej zadrukowanej roli. Wówczas ewentualne odchylenia kolorystyczne znajdujące się w środku nie zostają wychwycone przez operatora i mogą być powodem późniejszych reklamacji.

Czasami pomiary wykonuje się częściej, ale to związane jest z każdorazowym zatrzymaniem maszyny i wskutek tego wysokimi kosztami. Podczas automatycznego pomiaru spektralnego uzyskuje się nieporównywalnie dużo więcej danych pomiarowych, ponieważ urządzenie może wykonać kilkadziesiąt pomia-

rów na sekundę. Uzyskiwane dane mogą być na bieżąco wykorzystywane przez operatora i są archiwizowane. Archiwizacja umożliwia dokonanie statystyki pomiarów z podziałem na błędy akceptowalne i nie do przyjęcia, a dotyczy to każdego koloru oddzielnie. To służy do oceny partii jako całości przez dział kontroli jakości w drukarni, ale również przez klienta, który wie, jaki materiał otrzymał.

Pomiar spektralny w linii jest nowością nie tylko w Polsce, ale również na całym świecie, jednak w świetle ciągłego rosnących wymagań jakościowych wzbudza u klientów coraz większe zainteresowanie systemami iPQ-Center, w tym także wyposażonymi w moduł iPQ-Spectral. To pozwala sądzić, że w perspektywie najbliższych kilku lat takie systemy staną się standardem w wyposażeniu wszystkich nowych maszyn, w tym także starszych maszyn drukarskich. Jak na razie największą przeszkodą w zakupie iPQ-Center jest stosunkowo wysoka cena systemu, ale z pewnością w miarę upływu czasu zrozumienie przez właścicieli drukarni korzyści, jakie przyniosą im te systemy, spowoduje, że taka inwestycja stanie się dla nich opłacalna. Podobnie wyglądała sytuacja z systemem Premium digital 3 chip, który wprowadzono na rynek około 15 lat temu. Był on wówczas drogi w porównaniu z powszechnie stosowanymi systemami z kamerami wideo, ale po kilku latach stał się już standardowym wyposażeniem większości nowych maszyn fleksograficznych i rotograviurowych. Obecnie Premium digital 3 chip jest już przestarzały i wycofany z produkcji, a jego miejsce zajmuje platforma iPQ-Center. Kolejnym kierunkiem rozwoju dotyczącym spektralnego pomiaru w linii jest praktyczne wykorzystanie bieżących danych pomiarowych w automatycznym systemie dokonywania poprawek w recepturach barbowych, tak aby operator nie dolewał farb ręcznie, a przy tym nie zatrzymywał maszyny drukarskiej podczas pracy. Niewykłuczone jest, że taki system będzie zaprezentowany na najbliższej drupie w Düsseldorfie.

Miroslaw Bohdan  
BST eltromat International  
Biuro w Polsce  
tel. 691 504 714



Rys. 2. Czynności wykonywane przez operatora maszyny drukarskiej przy dokonywaniu pomiarów spektralnych z zastosowaniem ręcznego aparatu poza linią (czasami kilka razy) i automatycznego aparatu w linii

artykuł promocyjny