

Pomiar i kontrola barwy



STANISŁAW SULLA

KONICA MINOLTA SENSING

OCZY ODGRYWAJĄ WAŻNĄ ROLĘ PRZY OCENIE JAKOŚCI BARWNYCH PRODUKTÓW, A LUDZKI WZROK MA WYJĄTKOWĄ UMIEJĘTNOŚĆ ROZRÓŻNIANIA MILIONÓW KOLORÓW. NIE NABYLIŚMY JEDNAK UMIEJĘTNOŚCI ICH ILOŚCIOWEGO OKREŚLANIA. PRAWDOPODOBNIE WIĘKSZOŚĆ Z NAS MIAŁA KIEDYŚ DO WYKONANIA JAKIEŚ ZADANIE ZWIĄZANE Z DOPASOWANIEM KOLORÓW, LECZ OCZY NIE OKAZAŁY SIĘ MIARODAJNE

Tylko obiektywne urządzenie dokonujące spójnych pomiarów może umożliwić wyraźne określenie parametrów wymaganych barw oraz utrzymywanie ich w wąsko sprecyzowanych granicach. Konsekwentne stosowanie profesjonal-

nych urządzeń do pomiaru jest nie tylko koniecznym warunkiem umożliwiającym uzyskiwanie przewidywalnych i powtarzalnych kolorów, lecz także otwiera drzwi do komunikowania barw pomiędzy stronami odpowiedzialnymi za ich

definiowanie, producentami i klientami w sposób harmonijny, ekonomiczny i bezstratny.

Dziś nasz świat jest jedną, gigantyczną, wielobarwną paletą – kolory stanowią wyróżnik współczesności. Oprócz tego, że czynią nasze życie ciekawszym i piękniejszym, są także niezmiernie istotnym elementem marketingowym. Jako środek wyrazu kolory posiadają olbrzymie znaczenie w sprzedaży. Zwracają uwagę kupujących na towary i wzbudzają szeroką gamę emocji, które ostatecznie wpływają na decyzję o zakupie.

We współczesnym przemyśle projektanci uwalniają swoją kreatywność, intensyfikując i podkreślając wygląd, wrażenia dotykowe, kształt i smak właściwie wszystkich produktów poprzez zdecydowane wykorzystanie kolorów i ich kombinacji. Producenci dobrze wiedzą, że odpowiednio dobrane i odtworzone kolory – stanowiące w oczach kupujących zaletę – mogą zwiększyć sprzedaż ich artykułów. Dotyczy to praktycznie wszystkich towarów posiadających kolor, od podstawowych, takich jak opakowania i farby wykończeniowe, do dopasowanych kolorystycznie części plastikowych czy tkanin tekstylnych w złożonych systemach, np. w samochodach. Gdy produkty są montowane z części pochodzących od różnych dostawców i są wykonane z różnych materiałów wytworzonych za pomocą odmiennych technologii, charakteryzuje je duża złożoność. Stanowi to

dotatkowe wyzwanie dla inżynierów ds. jakości, muszących szukać bardziej spójnych i precyzyjnych środków ilościowego opisu barw w procesie produkcyjnym. W ostatnich latach zapotrzebowanie i oczekiwania względem harmonii kolorystycznej, dokładności odwzorowania barw i powtarzalności bez widocznych odchyśleń kolorystycznych istotnie wzrosły, stając się jednym z głównych kryteriów jakościowych w większości branż. Nie wystarcza już dokonywanie oceny, badanie i kontrola barw w sposób wyłącznie wizualny.

Barwa jest cechą fizyczną, lecz czysto psychofizycznym zjawiskiem zachodzącym w naszych umysłach. Oczy postrzegają jedynie mały wycinek całego spektrum elektromagnetycznego. Najkrótsze fale, jakie przeciętny człowiek może spostrzec, mają długość około 400 nm i odpowiadają kolorowi fioletowemu, natomiast najdłuższe – około 700 nm – odpowiadają czerwieni. Między nimi rozpościera się cała tęcza.

Pomiar barw wymaga matematycznego modelu naśladującego postrzeganie kolorów przez ludzkie oko. Model ten opiera się na trójchromatycznej teorii oraz założeniu, że jednoznaczny opis danego odcienia wymaga jednoczesnego oznaczenia trzech wzajemnie zależnych atrybutów. Są to: dystrybucja energii widmowej zastosowanego oświetlenia, widmowa charakterystyka fotoreceptorów znajdujących się w siatkówce oka oraz interakcja światła i mierzonego obiektu pod względem odbicia spektralnego i krzywej transmisji. Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa (CIE) przeprowadziła w 1931 r. eksperyment, w wyniku którego sformułowano pierwsze konwencje normalizujące naukowy system barw CIE XYZ. Rachunek całkowity trzech wyżej wymienionych atrybutów widmowych daje trzy bezwymiarowe współrzędne barw. Interpretowane są one jako jasność, nasycenie i odcień danej barwy. Później, w połowie lat siedemdziesiątych, koncepcja ta została gruntownie zrewidowana i uzupełniona o elementy teorii barw przeciwstawnych. Według tej teorii istnieją trzy kanały barw przeciwstawnych: czerwony – zielony, żółty – niebie-



PRZENOŚNY SPEKTROFOTOMETR CM-26DG ZE SFERYCZNĄ GEOMETRIĄ I POZIOMYM USTAWIENIEM

ski i biały – czarny. Następnie, w rezultacie przekształcenia matematycznego dokonanego na pierwotnym modelu CIE XYZ, zalecono do globalnego stosowania przestrzeni barw CIE L*a*b*, stanowiącą trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych. Zatem z geometrycznego punktu widzenia każdy odcień można opisać jako punkt w tej trójwymiarowej przestrzeni.

Na jakiej zasadzie działa urządzenie do pomiaru barw zwane spektrofotometrem? Głowica pomiarowa wysyła określoną wiązkę białego światła do mierzonego obiektu, a czujnik optyczny wychwytuje odbitą lub przekazaną część wiązki i analizuje ją w zakresie widma wizualnego jako funkcję długości fali. W rezultacie otrzymywane jest odbicie spektralne lub krzywa transmisji. Ponieważ krzywa ta jest dla każdego odcienia równie charakterystyczna, jak odcisk palca dla człowieka, doskonale nadaje się do określania, identyfikowania i dopasowywania barw. Jednocześnie stanowi podstawę do uzyskiwania wszystkich powszechnie stosowanych parametrów kolorymetrycznych, które spektrofotometr oblicza w mgnieniu oka dzięki wbudowanemu mikroprocesorowi. Są to m.in. współrzędne barw, jak wspomniane już X, Y, i Z czy L*, a* i b*, intensywność barw, nieprzezroczystość, wskaźnik metamerii, stopień bieli lub żółci i inne. W zastosowaniach przemysłowych wartości bezwzględne danej barwy mają mniejsze znaczenie. Do celów kontroli jakości barw dużo bardziej przydatne jest odchylenie barwy ΔE zachodzące pomiędzy dwoma obiektami. Jest to różnica między współrzędnymi barwy wzorcowej mierzonej i zadanej

przez klienta a współrzędnymi próbki wytworzonej przez producenta. Różnica ta rzutowana na przestrzeń barw CIE L*a*b* stanowi najkrótszą linię łączącą te dwa punkty, a w swojej podstawowej formie jest obliczana przy zastosowaniu twierdzenia Pitagorasa.

Profesjonalne zarządzanie barwami prowadzone przy wykorzystaniu ww. zasad i narzędzi stanowi praktyczne i rozsądne podejście z doskonałym zwrotem z inwestycji i gwarancją ogólnej wydajności. Stosowane właściwie i konsekwentnie – umożliwia wytwórcy artykułów, w których kolor odgrywa istotną rolę, szybkie uzyskanie zdecydowanej przewagi nad konkurencją. Główne czynniki pozwalające na osiągnięcie tych korzyści są następujące:

- ▶ włączenie spójnej i precyzyjnej kontroli jakości barw do codziennej działalności,
- ▶ wyeliminowanie powszechnych błędów wizualnych wynikających z niedokładności ludzkiego oka,
- ▶ osiągnięcie doskonałej komunikacji i harmonii barw pomiędzy różnymi zakładami i dostawcami,
- ▶ zmniejszenie czasu i kosztów produkcji przez wyeliminowanie wyrobów wadliwych i przeróbek wynikających z niewłaściwego dopasowania kolorów,
- ▶ gromadzenie danych do analizy jakości i nadzoru produkcji,
- ▶ poprawa analizy jakości i kontroli w ogóle.

Osoby zainteresowane tematem mogą dowiedzieć się więcej, wchodząc na stronę www.konicaminolta.pl lub pisząc na adres: info.poland@seu.konicaminolta.eu ■



PRZENOŚNY SPEKTROFOTOMETR CM-25CG Z GEOMETRIĄ 45°C:0° I AUTENTYCZNYM CZUJNIKIEM POEYSKU 60°

FOT. KONICA MINOLTA

FOT. KONICA MINOLTA