

Wzbogacanie doświadczeń konsumentów związanych z marką oraz jej bezpieczeństwem poprzez sprytne i inteligentne opakowania żywności, napojów i innych produktów konsumpcyjnych przeznaczonych do szybkiego obrotu

J. Plimmer

Wprowadzenie

Głównym zadaniem opakowania jest odpowiednia ochrona zawartości i jej skuteczne zabezpieczenie w drodze na rynek, a następnie do miejsca ostatecznego spożycia lub użycia. Opakowanie musi również zapewnić możliwość identyfikacji produktu i jego wyróżnianie się na sklepowych półkach lub w innych formach ekspozycji, przyciągając uwagę nabywców. Funkcja identyfikacyjna ma istotne znaczenie w zapewnieniu klientom stałej informacji o tym, czym jest produkt i kto go wytworzył (budowanie świadomości marki) oraz przekazania różnych dodatkowych danych, z których część jest podawana obowiązkowo, a część na zasadach dobrowolnych, umożliwiając czy ułatwiając zarządzanie procesem dystrybucji przez właściciela marki.

Cechy, które sprawiają, że opakowanie jest sprytne albo inteligentne

Aby opakowanie albo etykietę można było nazwać sprytnym albo inteligentnym, musi ono posiadać specjalne cechy lub funkcje (zaprojektowanego w taki sposób, aby można było użyć niezależnie lub w kombinacjach), które zapewniają przejrzystą identyfikację produktu, potwierdzenie autentyczności czy umożliwienie śledzenia obiegu produktu (ang. track and trace) w całym cyklu dystrybucji. W ten sposób można wytwarzać opakowania nawiązujące kontakt z ludźmi i zdarzeniami, w których biorą udział.

Za sprytne można uznać również dodatkowe cechy, pozwalające ustalić stan produktu, dla przykładu: potwierdzenie bezpieczeństwa przy pierwszym otwarciu i potwierdzenie, że produkt nie znajdował się w niedopuszczalnej temperaturze. Ważnymi cechami są również możliwość sprawdzenia, czy w produkcji nie nastąpił rozwój drobnoustrojów albo czy nie upłynął zalecany termin spożycia.

W niniejszym rozdziale omówione zostały różne rozwiązania technologiczne pozwalające wytwarzać opakowania sprytne i inteligentne, a także zasady ich działania i zakres zastosowań w celu zabezpieczenia produktów przed fałszerstwem, kradzieżą i ponownym napełnieniem. Wyjaśniono również, w jakich sytuacjach technologia może ułatwić informowanie użytkowników, czy produkty są świeże i gotowe do użycia albo czy są przeterminowane i czy były narażone na niebezpieczne warunki przed zakupem albo spożyciem.

Streszczenie: Choć w odniesieniu do opakowań określenia „sprytne” i „inteligentny” stosuje się często wymiennie, to do świata prawdziwej inteligencji w opakowalnictwie jest jeszcze daleko. W sektorze pakowania i etykietowania obserwuje się wzrost zainteresowania stosowaniem innowacyjnych technologii, które eufemistycznie określane są przez twórców jako sprytne lub inteligentne. Technologie te zapewniają dostęp do informacji związanych ze stanem i pochodzeniem produktu, przekazując je w sposób bezpośredni zarówno klientom, jak i pracownikom łańcucha dostaw. Bezpośredniość komunikacji sprawia, że wymienione technologie są interesujące i dostosowane do współczesnego sektora rynku opakowań produktów przeznaczonych do szybkiego obrotu.

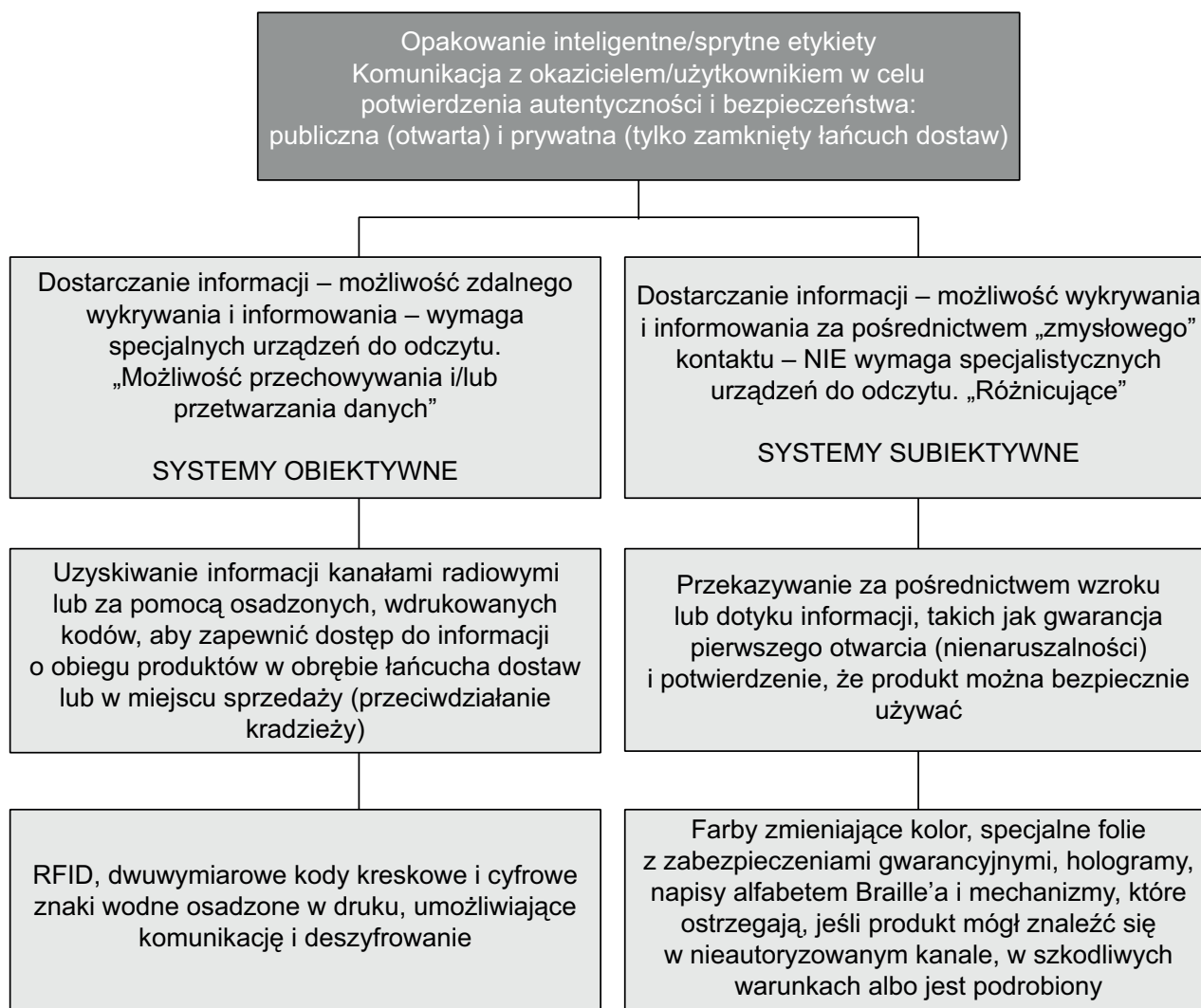
Słowa kluczowe: inteligentny, sprytne, potwierdzenie autentyczności, identyfikacja na częstotliwości radiowej (RFID), komunikacja zbliżeniowa (NFC), hologram, zabezpieczenia gwarancyjne, śledzenie obiegu, szybka odpowiedź (QR), cyfrowe znaki wodne, rzeczywistość rozszerzona

Różnice pomiędzy opakowaniem sprytnym a inteligentnym

W celu wyjaśnienia każdej z wymienionych technologii oraz roli, jaką pełni w opakowalnictwie, należy pokazać ich funkcje w odpowiednim kontekście (patrz rysunek 3.1). Na rysunku 3.1 widzimy, że przekazanie informacji użytkownikowi może się odbywać tradycyjnie, za pośrednictwem zmysłów, takich jak np. powonienie i dotyk, ale również poprzez użycie wyszukanych i czułych urządzeń elektronicznych, takich jak skanery kodów kreskowych.

Specjalistyczne urządzenia odczytowe, jak np. skanery kodów kreskowych, używane były tradycyjnie w obrębie zamkniętego łańcucha dostaw, ponieważ dostarczane przez nie informacje mają zasadnicze znaczenie w dystrybucji. Jeszcze niedawno takie urządzenia „odczytujące” nie były dostępne publicznie, a wgląd klientów we wszystkie dostępne na opakowaniu dane o produkcie, które mogłyby im ułatwić podjęcie świadomego wyboru przy dokonywaniu zakupu, był utrudniony.

Obecnie sytuacja uległa zmianie dzięki upowszechnieniu się smartfonów dających wiele możliwości odczytywania



Rysunek 3.1. Różne funkcje i mechanizmy dostarczania informacji, z których może korzystać użytkownik opakowań sprytnych i inteligentnych

znaczników identyfikacji radiowej (RFID), kodów kreskowych i cyfrowych znaków wodnych za pośrednictwem darmowych aplikacji, które użytkownik w ciągu kilku sekund może pobrać na swój telefon. Przyszłość takiej technologii i jej wpływ na użytkowników zostaną omówione w dalszej części rozdziału.

Inteligentne zarządzanie identyfikacją produktu

Ponieważ podstawową funkcją inteligentnego opakowania jest zarządzanie identyfikacją produktu, używanie do tego celu kodu cyfrowego jest równie logiczne i skuteczne jak w przypadku numeru konta bankowego albo numeru paszportu służącego do identyfikacji osoby. Od wielu lat na opakowaniach produktów używa się sekwencyjnych numerów, aby każde indywidualne opakowanie można było niezależnie śledzić przez całą długość łańcucha dostaw, aż do momentu zakupu przez klienta.

Numerzy takie można z łatwością odnaleźć na butelkach z winem, specjalistycznych opakowaniach żywności i towarach konsumpcyjnych, takich jak środki higieny osobistej i produkty elektroniczne. Dają one możliwość śledzenia obiegu produktu i można je łączyć z innymi pożytecznymi danymi, takimi jak daty, numery partii i informacje na temat miejsca montażu albo wytworzenia produktu. Same numery oczywiście nie sprawiają,

że produkt jest sprytny, ale gdy kody takie zostaną połączone i zapisane w postaci automatycznie rozpoznawalnej przez czytniki połączone z inteligentnymi bazami danych, towary stają się widoczne w sterowanych komputerowo systemach dystrybucyjnych, a tym samym łatwiej je śledzić i precyzyjnie zidentyfikować w procesie dystrybucji. Łatwiejsza staje się kontrola zapasów, audyt towarów w magazynach i identyfikacja miejsca sprzedaży każdego produktu, co zarówno sprzedawcy detalicznemu, jak i właścicielowi marki znacznie ułatwia zarządzanie marketingiem.

Integrowanie inteligencji z etykietami i opakowaniami

Dobrze znane są kody kreskowe, a także łatwo da się rozpoznać kody uniwersalnej klasyfikacji produktu UPC (ang. universal product classification) znajdujące się na opakowaniu. Kody te pozwalają zidentyfikować typ produktu, ale nie każdy z nich indywidualnie. Kody kreskowe są stosowane również w opakowaniach zbiorczych i paletach, jako sposób identyfikacji przesyłek hurtowych. Jednak jeszcze niedawno niepowtarzalne numery na każdym opakowaniu były czymś rzadko spotykanym.

Praktyka kodowania każdego produktu przyjmuje się obecnie na wielu światowych rynkach, gdzie wartość towarów uzasadnia biznesowo ich indywidualną identyfikację, bo zwiększa kontrolę nad cyklem dystrybucji i daje możliwość zapobiegania kradzieży. Produktami o najwyższym ryzyku są wina i alkohole wysokoprocentowe oraz produkty żywnościowe wysokiej jakości, jak np. wędzony łosoś, oliwy z oliwek z pierwszego tłoczenia i balsamiczne octy. Na rynku FMCG przykładami są środki do higieny osobistej, perfumy czy najnowocześniejsze golarki do golenia na mokro, a także kartridże do drukarek komputerowych. Można też wymienić produkty z sektora elektroniki, np. oprogramowanie, gry i akcesoria do telefonów komórkowych, które również wymagają większych zabezpieczeń zarówno przed kradzieżą, jak i przed podrabianiem.

Dostarczenie dostatecznej informacji o produkcie w momencie zakupu i w chwili użycia jest obecnie postrzegane przez wielu właścicieli marek jako niezbędny element funkcji marketingowych. Co za tym idzie, informacje na opakowaniu muszą zawierać potwierdzenie, że produkt jest autentyczny i nie był wcześniej ani otwierany, ani używany, a także inne dane wymagane przepisami prawnymi, takie jak składniki, informacje o bezpieczeństwie i instrukcje używania. Do powszechnie przyjętych metod dostarczania wymienionych informacji należy technologia sprytnego drukowania i temat ten omówiono w drugiej części rozdziału.

Dostarczanie istotnych informacji o produkcie poprzez funkcje inteligentnego opakowania jest obecnie trendem i istnieje wiele zaawansowanych technologii dających klientom możliwość nawiązania „kontaktu” z produktami oraz ich uatrakcyjnienie poprzez uzyskanie „historii” każdego zakupu. Coraz popularniejszą metodą śledzenia i potwierdzenia autentyczności produktów, a tym samym ujawniania ich historii i pochodzenia za pomocą etykiet oraz opakowań jest RFID.

Opakowania inteligentne i identyfikacja na częstotliwości radiowej (RFID)

Omówienie w niniejszym rozdziale fizycznych zasad działania RFID jest nierealne, ale technologia ta to sprawdzona

i powszechnie przyjęta metoda bezpiecznego przenoszenia informacji w zamkniętym łańcuchu dostaw. Z tego względu przedstawione zostały jedynie wiadomości niezbędne do zrozumienia, w jaki sposób można używać RFID do informowania o bezpieczeństwie i pochodzeniu produktu w tych punktach łańcucha dostaw, w których mogą pojawiać się podrobione lub nieautoryzowane produkty oraz w publicznych systemach „otwartych”, gdzie informacje docierają do użytkownika.

Od mniej więcej 20 lat w łańcuchach dostaw używa się RFID jako mechanizmu śledzenia obiegu produktów umieszczonych na paletowych jednostkach ładunkowych. W tym wypadku technologia służy do przesyłania informacji związanych z każdą partią produktu i danych umożliwiających identyfikację transakcji (numer palety, źródło dystrybucji, typ produktu, ilość etc.).

Pod wieloma względami RFID można postrzegać jako „radiową” odmianę kodu kreskowego. Dane można pobrać z większej odległości za pomocą sygnałów radiowych, które interpretują czytniki kodów kreskowych. Kolejną cechą tej technologii jest to, że informacje identyfikacyjne odnoszące się do wielu produktów można zebrać za pomocą jednego skanu.

Każdy elektroniczny kod jest przytwierdzony do produktu w „znaczniku” (ang. tag), jako etykieta samoprzylepna, jako zawieszka lub jako integralna część opakowania. W znaczniku znajduje się krzemowy układ scalony i antenka. W układzie scalonym są zakodowane dane, a antenka zapewnia komunikację na odległość, a także zasila znacznik po wykryciu przychodzącego sygnału. Sygnał powoduje wysłanie danych znajdujących się w znaczniku użytkownikowi, tworząc w ten sposób wygodny kanał komunikacyjny ze skomputeryzowanym, podłączonym do sieci systemem kontroli zasobów i dystrybucji.

Znaczniki tego typu są nazywane „pasywnymi”, w odróżnieniu od znaczników „aktywnych”, które mają zasilanie w postaci baterii. Znaczniki aktywne są znacznie częściej używane w sytuacjach wymagających większego zasięgu, jak np. śledzenie mienia i pobieranie opłat drogowych. Znaczniki aktywne są wielokrotnego użytku, a pasywne – jednorazowe.

Jak już wspomniano, technologia ta jest powszechnie stosowana jako forma identyfikacji elektronicznej i wprowadzono

Pasma	Częstotliwość	Zasięg odczytu	Zastosowanie
Fale długie Z(ang. LF)	100–500 kHz	Do 20 cali (50 cm). Czasami zbyt zależne od dostępnego zasilania	Kontrola dostępu, identyfikacja zwierząt, blokady kluczy samochodowych
Fale krótkie (ang. HF)	13,56 kHz	Do 36 cali (1 metr)	Kontrola dostępu, sprytne karty i bilety, znakowanie jednostkowych produktów (ochrona marki), biblioteki, systemy zapobiegania kradzieży EAS (Electronic Article Surveillance)
Fale decymetrowe (ang. UHF)	866–956 MHz	Do 20 stóp (6 metrów), a czasami więcej	Łańcuchy dostaw (śledzenie palet), obsługa bagażu na lotniskach, pobieranie opłat drogowych
Mikrofale	2,45 GHz	3–10 stóp (1–3 metrów)	Śledzenie produktów i pobieranie opłat drogowych

Tabela 3.1. Różne częstotliwości używane w RFID i ich najczęściej spotykane zastosowania

obowiązującą na całym świecie alokację różnych częstotliwości, aby nie zakłócać działań innych użytkowników, którzy wysyłają i odbierają fale radiowe w innych celach (patrz tabela 3.1).

Z tabeli wynika, że najodpowiedniejszą formą znacznika do ochrony i śledzenia produktów w opakowaniach inteligentnych są fale krótkie (ang. HF). Jest to najpopularniejszy zakres stosowany w opakowaniach i etykietach; dostępny jest szeroki wybór znaczników RFID o różnych kształtach i rozmiarach, dający możliwość wykorzystania w dowolnej aplikacji (patrz rys. 3.2). W przeszłości uważano RFID za rozwiązanie zbyt drogie, aby stosować je w sprzedaży jednostkowej, ale dzięki ekonomiom skali i nowym technikom wytwarzania tańsze znaczniki można obecnie stosować w towarach konsumpcyjnych, żywności i napojach o wyższej wartości oraz w wyrobach elektronicznych.

Proste znaczniki mające postać krzemowych chipów i anten stają się elektronicznymi tablicami rejestracyjnymi. Jako takie zawierają jedynie odsyłacz do kodu UPC oraz sekwencyjny numer, umożliwiający bezpieczne śledzenie wytwarzanych produktów. Znaczniki takie są tylko do odczytu, a zakodowany w nich numer referencyjny służy jedynie do śledzenia obiegu w łańcuchu dostaw.

Funkcjonalność znacznika można zwiększyć, dodając pola z kolejnymi atrybutami, takimi jak informacja o zmieniającej

się lokalizacji, albo mechanizm antykradzieżowy, jak np. EAS (ang. Electronic Article Surveillance).

Dodawanie zabezpieczeń antykradzieżowych do opakowania

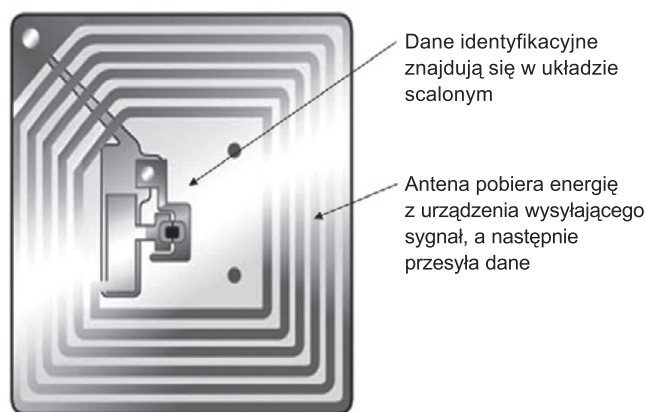
Znaczniki RFID już od kilku dekad są używane jako narzędzie zapobiegające kradzieży. Wszystkim są dobrze znane bramki EAS stosowane głównie w sklepowych drzwiach wyjściowych. W systemach tych znaczniki EA spełniają rolę mechanizmu alarmowego, który aktywuje się, jeśli znacznik nie zostanie zablokowany przy kasie. System ten tradycyjnie jest oddzielany od innych zastosowań RFID, ale obecnie są już możliwości łączenia go ze śledzeniem obiegu produktów w bardziej zaawansowanych znacznikach RFID.

Znaczniki RFID potrafią rejestrować informacje pojawiające się na całej długości łańcucha dostaw, a poza tym, gdy zajdzie taka potrzeba, dają możliwość zdalnego wyłączenia funkcji. Tym samym funkcję EAS można wyłączyć gdy produkt zostanie sprzedany zgodnie z prawem, ale produkt jest chroniony wcześniej przez cały etap dystrybucji. Dodawanie funkcji EAS do znaczników RFID jest biznesowym argumentem uzasadniającym ich stosowanie, a co za tym idzie, jeśli pojawi się możliwość wykonywania kolejnych pożytecznych zadań, argument ten będzie miał jeszcze większe znaczenie.

Wprowadzanie RFID do ochrony marki

Ochronę marki można zdefiniować jako zarządzanie systemami i technologiami, które chronią produkt przez zagrożeniami, takimi jak fałszerstwo, kradzież, ponowne napełnianie oraz inne działania, które mają negatywny wpływ na markę. RFID do niedawna uważano za rozwiązanie zbyt kosztowne do ochrony marki na poziomie sprzedaży jednostkowej, z wyjątkiem towarów luksusowych i leków na receptę o wysokiej wartości.

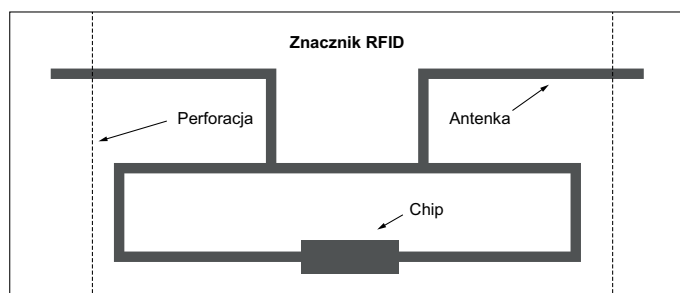
Istotnym czynnikiem hamującym rozwój jest też brak możliwości odczytywania znaczników RFID przez potencjalnych nabywców produktu, ponieważ odpowiednie czytniki były dotąd dostępne jedynie pracownikom łańcucha dostaw i sprzedawcom detalicznym. Co więcej, bezpieczeństwo również postrzega się jako utrudnienie, a to z uwagi na fakt, że



Rysunek 3.2. Znacznik RFID jako etykieta

znaczniki można z łatwością skopiować (sklonować) albo usunąć z oryginalnego opakowania w celu wykorzystania w podrabianych produktach.

W ostatnich latach zaczęto skutecznie rozwiązywać problem klonowania, jak również recyklingu znaczników. Po pierwsze, wprowadzenie zabezpieczonych przed klonowaniem znaczników RFID przez kilka źródeł doprowadziło do opracowania w krzemowych układach scalonych (chipach), osadzonych w znaczniku, funkcji fizycznie zabezpieczającej przed klonowaniem (ang. physically uncloneable functions, PUFs). Ponieważ wszystkie układy scalone minimalnie różnią się strukturą, a różnice te powstają w trakcie produkcji, fakt ten wykorzystuje się do zapisywania w chipie niepowtarzalnej sygnatury materiału. Oznacza to, że każdy chip sam się sprawdza, a ten mechanizm sprawdzania jest chroniony przez klucze szyfrujące znane tylko użytkownikowi. Po drugie, rozwiązaniem problemu recyklingu autentycznych znaczników RFID usuwanych ze zużytych opakowań w celu wykorzystania w podrabianych produktach może być perforacja w samoprzylepnej etykiecie, za pomocą której znacznik zostaje umocowany na opakowaniu z produktem (patrz rysunek 3.3).



Rysunek 3.3. Dodanie funkcji zabezpieczających do etykiety RFID, aby znaczników nie można było wielokrotnie używać

Otwarcie opakowania przez zerwanie perforacji powoduje zniszczenie części anten obwodu znacznika, co sprawia, że RFID nie nadaje się już do użytku.

Kolejną zaletą tego prostego mechanizmu blokady (patrz rysunek 3.3) jest możliwość łatwego rozbiorzenia znacznika po zakupie produktu, tym samym zapewniając ochronę przed podsłuchem ze strony innych sprzedawców w trakcie zakupów. Ta kwestia często była podnoszona przez obrońców prywatności w imieniu właścicieli sklepów. Aby zagwarantować, że takie zabezpieczenia nie zostaną zbyt wcześnie wyłączone w celu obejścia systemów EAS, mechanizm wyłączania można zaprojektować w taki sposób, że nawet jeśli zostanie aktywowany przez sklepowego złodzieja, zadziała (w trybie EAS) na bramce wyjściowej.

RFID wkracza w domenę publiczną

Jak wspomniano, jeszcze niedawno RFID był dostępny jedynie jako wewnętrzne narzędzie w rękach właściciela marki i pracowników łańcucha dostaw w sieciach sprzedaży detalicznej. To się szybko zmienia, a w latach 2006–2011 RFID pod postacią „zbliżeniową” zaczął odgrywać ważną rolę w bankowości, transporcie i kontroli dostępu.

Pomimo że wymienione zastosowania nie mają nic wspólnego z opakowaniami i ochroną marki, posłużyły za

poligon doświadczalny dla systemów znaczników i czytników z funkcjami komunikacji zbliżeniowej (ang. nearfield communications, NFC), zainstalowanych w wielu współczesnych smartfonach. NFC to protokół, który pozwala odczytywać informacje z produktów wyposażonych w RFID, o ile znajdują się blisko czytnika. Odległość odczytywania często nie przekracza 4 cm, a w takich odległościach inne „znaczniki”, znajdujące się w pobliżu, nie mogą zakłócać rozpoznania chipa w karcie NFC używanej przy płaceniu albo sprawdzaniu biletu w czasie transportu. Ponieważ RFID to bezkontaktowa forma wymiany danych, technologia naturalną kolejną rzeczą nazywana jest „płatnością zbliżeniową”.

Trend ten wprowadził NFC na rynek smartfonów, a funkcje RFID są zainstalowane w telefonach, dzięki czemu można używać ich tak samo jak zbliżeniowych kart płatniczych. Część tych funkcji pozwala też używać telefonu jak zdalnego czytnika, przez co technologia RFID na dobre zadomowiła się w domenie publicznej. Na smartfonach uruchamiane są aplikacje, które są zaawansowanymi miniprogramami napisanymi w celu dostarczenia użytkownikom rozrywki, porad w codziennym życiu, pomocy przy zakupach i innych pożytecznych narzędzi, jak np. mobilna bankowość czy kontakt z właścicielami marek poprzez portale sieci społecznościowych, takie jak Facebook.

Umieszczając znaczniki z obsługą NFC w opakowaniach i etykietach, właściciele marek zyskują możliwość dostarczenia klientom dodatkowych, cennych informacji na temat zakupów, co przyczynia się do budowy lojalności wobec marki i zwiększa „doświadczenia klienta związane z marką” (ang. brand experience), daleko wykraczając poza komunikację za pośrednictwem słowa wydrukowanego na powierzchni opakowania produktu. W ten sposób właściciele marek są w stanie zaofiarować dodatkowe atrakcje, a tym samym znajdują się w lepszej pozycji, aby pozytywnie wpływać na sprzedaż.

Przykładem jest możliwość umieszczenia przez właściciela marki w sektorze wysokoprocentowych win i alkoholi znacznika NFC na butelce – zwykle jako fragmentu etykiety głównej albo na szyjce. Znacznik taki zawiera kod ze szczegółowymi informacjami na temat produktu, adresem witryny internetowej (ang. uniform resource locator, URL) oraz niepowtarzalny numer seryjny, który może służyć do bezpiecznej identyfikacji każdego jednostkowego produktu.

Udostępniane podczas sprzedaży materiały reklamowe i promocyjne stanowią zachętę dla klientów do pobrania aplikacji i zeskanowania znacznika. Przy ich użyciu mogą uzyskać bezpośredni dostęp do specjalnie przygotowanej witryny w sieci WWW, gdzie dostępne są filmy wideo, teksty oraz grafiki o charakterze rozrywkowym i edukacyjnym. Treścią mogą być przepisy przygotowywania różnych wariantów koktajli na bazie alkoholi konkretnej marki lub będących specjalną kompozycją smakową sporządzoną z regionalnego wina albo likieru.

Dzięki inteligentnemu łączu na znaczniku możliwy staje się bezpośredni przekaz wideo relacji na żywo, przez co właściciele marki mogą zapewnić znacznie bogatsze wrażenia swoim klientom i zachęcić do dalszych zakupów, sugerując inne produkty z kategorii uznanych za interesujące dla klienta.

Łącząc w ten sposób RFID z opakowaniami i etykietami, właściciel marki może uzupełnić zawarte w znacznikach informacje z łańcucha dostaw o dane użyteczne w miejscu przeznaczenia.

W trakcie procesu nabywania produktu przez klienta właściciel marki może wyodrębnić istotne informacje dotyczące autentyczności produktu i regionu zakupu oraz zachęcić do kontynuacji kontaktu poprzez witrynę internetową.

Miejsce RFID w przetwarzaniu opakowań i etykiet.

Drukarnie i producenci opakowań oraz etykiet mają do dyspozycji wiele metod, pozwalających na łatwe umieszczanie znaczników NFC/RFID w procesie wytwarzania. Dostępne są różne kształty i rozmiary znaczników, które można wykorzystać do każdego rodzaju opakowania:

- etykiety identyfikujące markę
- etykiety z informacją o zawartości
- zamknięcia i zabezpieczenia gwarancyjne
- etykiety z instrukcjami i promocyjne
- etykiety na szyjkach butelek
- zakrętki butelek i słoików
- opakowanie jednostkowe i zbiorcze, jak np. sztywne pudła i pudełka oraz skrzynki
- blistry, w tym składane
- niezależne znaczniki w postaci zawieszek

Dobór odpowiedniego znacznika do danego zastosowania oraz zakres przenoszonych informacji i ich strukturę należy uzgadniać z właścicielem marki. Przedsiębiorstwa, które rozpoczynają produkcję w tej dziedzinie, powinny czerpać wiedzę z doświadczeń dostawców etykiet samoprzylepnych i/lub tektur opakowaniowych, gdyż większość dostarczanych obecnie na rynek znaczników RFID i NFC znajduje się w tym asortymencie wyrobów. Znaczniki są obecnie najczęściej dostarczane jako rolki samoprzylepnych etykiet i umieszcza się je na opakowaniach w trakcie przetwarzania i drukowania.

Opakowania inteligentne: integracja z telefonami komórkowymi, aparatami fotograficznymi i smartfonami

W niektórych sektorach rynku towarów konsumpcyjnych producenci praktykują umieszczanie na każdym opakowaniu kodów promocyjnych. Ich zadaniem jest wsparcie kampanii marketingowych i oferowanie klientom szansy wygrania nagrody albo uzyskania innych prezentów, jak np. vouchery zachęcające do zakupów.

Te promocyjne kody mają postać łańcuchów znaków alfanumerycznych, które można wprowadzić za pomocą klawiatury albo do telefonu komórkowego (i wysłać SMS-em na dedykowany serwer), albo do komputera (i połączyć się przez internetową przeglądarkę). Kody są nanoszone na opakowaniach przy użyciu technologii drukowania natryskowego (ang. inkjet) lub lasera ablacyjnego (ang. laser ablation), a odbywa się to w trakcie finalnego procesu pakowania, a w przypadku butelkowania – w czasie naklejania etykiet.

Aby takie systemy kodowania były opłacalne, muszą być dostosowane do szybkości linii pakującej, a obecnie jedynie technologie drukowania natryskowego i ablacji laserowej zapewniają takie wymagania. Ablację laserową wykonuje się poprzez odparowanie części farby drukarskiej zdołającej opakowanie za pomocą precyzyjnie rozstawionego i skupionego,

szybko pulsującego promienia lasera, który „wypala” farbę i tworzy w ten sposób znaki na znajdującym się poniżej białym papierze albo tekturze. Farby natryskowe, dostępne w wielu szybkoschnących, niezmywalnych wersjach, można stosować na każdym materiale opakowaniowym, w tym na szkle i tworzywach sztucznych. Proces ten polega na natryskiwaniu kropli farby z dużą szybkością, aby tworzyć znaki na zasadzie matrycy.

Wprowadzenie systemów cyfrowego druku kolorowego na rynki etykiet i opakowań oznacza również, że drukarnie mogą też synchronizować niepowtarzalne kody liczbowe z bazowym procesem drukowania. Ponieważ ta praktyka kodowania jest już ugruntowana, wielu właścicieli marek przyznało, że jednoznaczne numerowanie każdej sztuki produktu to skuteczna metoda inwentaryzacji i wykrywania kradzieży, a poza tym daje możliwość kontaktu z klientem, znacznie wykraczającego poza standardową infolinię.

Kody są przydatne nie tylko jako narzędzie promocyjne; można je również z łatwością modyfikować w taki sposób, aby zawierały procedury sprawdzające, pozwalające zarówno producentowi, jak i użytkownikowi zweryfikować niepowtarzalność kodu za pomocą telefonu komórkowego lub przeglądarki internetowej. W ten sposób dają możliwość wykrycia podróbek nie tylko w łańcuchu dostaw, ale również w punkcie sprzedaży, aby rozwiać obawy klientów co do autentyczności produktu. Aby zapobiec oszustwom polegającym na duplikowaniu kodów, trzeba koniecznie zapewnić ich losowość, jak również zastosować proste metody kryptograficzne do sprawdzania kodu albo na linii produkcyjnej, albo poprzez specjalistyczną aplikację na smartfon.

Kryptografia to matematyczna metoda sprawdzania autentyczności kodu i jeśli klucz kryptograficzny użyty do utworzenia kodu zostanie zachowany w tajemnicy, wówczas możliwości skopiowania lub wygenerowania skutecznej imitacji będą ograniczone.

Użycie kodów 2D i QR do ochrony i promocji produktów

Od czasu wprowadzenia telefonów z aparatem fotograficznym, a później smartfonów rozwój kodów QR (ang. quick response, szybka odpowiedź) w ciągu trzech ostatnich lat nadał tempa rynkowi interaktywnej i inteligentnej zawartości. Kody QR to niemal natychmiastowa metoda uzyskiwania promocyjnej i/lub potwierdzenia autentyczności promocyjnej zawartości. Gdy używa się ich w zainstalowanej na smartfonie aplikacji albo – w innych, prostszych aparatach – poprzez usługę wiadomości multimedialnych MMS (ang. multimedia messaging service), dwuwymiarowy kod kreskowy dostarcza bezpośredni „klikalny” odnośnik do znajdującej się w internecie zawartości przygotowanej przez właściciela marki. Telefony takie za pomocą aparatów fotograficznych nawiązują bezpośrednie połączenie na podstawie dwuwymiarowego kodu kreskowego i wyświetlają promocyjne i/lub potwierdzające autentyczność komunikaty, jak również dają możliwość błyskawicznego kontaktu z marką poprzez udostępnione filmy wideo albo inną zawartość multimedialną.

Wiele różnych aplikacji do odczytu kodu QR, współpracujących z systemami operacyjnymi Apple iOS, Symbian i Android, można pobrać za darmo. Niektóre aplikacje, jak np. ScanLife, potrafią odczytać również kody UPC, EAN i Datamatrix. W ten

sposób klient może podjąć decyzję o zakupie po sprawdzeniu cen w internetowych porównywarach cenowych i upewnić się, że dokonuje wyboru korzystnego finansowo, a kupowany produkt jest autentyczny.

Cyfrowe systemy druku dają możliwość połączenia rozmaitych i bogatych w informacje kodów kreskowych z funkcją potwierdzania autentyczności podczas wytwarzania etykiet i opakowań. Tam gdzie nie ma tego typu wyposażenia, statyczne tło można wydrukować za pomocą konwencjonalnych procesów, takich jak fleksografia, rotograwiura i litografia, a kod kreskowy dodać poprzez systemy personalizacji druku natryskowego na tej samej maszynie lub sięgnąć po dedykowane procesy na innych maszynach, łącząc je z operacjami przycinania, składania i zgniatania. Większość kodów QR spotykanych obecnie na opakowaniach to kody statyczne używane w celach promocyjnych. Są one łączone z treścią wydruku w trakcie tworzenia. Zauważa się jednak ciągły wzrost stosowania kodów QR oraz innych seryjnych kodów do ochrony produktów, np. na rynku motoryzacyjnych części zamiennych i do zabezpieczenia dobrych win regionalnych.

Wzrost wykorzystania metody doboru losowego w połączeniu z kodami kreskowymi jako inteligentne narzędzie ochrony marki

Na niektórych rynkach, gdzie wyroby podrobione są postrzegane jako poważne ryzyko (np. rynek towarów luksusowych), albo tam, gdzie ważne są zdrowie i bezpieczeństwo (w przypadku podrabianych napojów alkoholowych), konieczne może być podniesienie poziomu zabezpieczeń poprzez połączenie kodu kreskowego z metodą doboru losowego (randomizacja), która wzbogaca etykietę lub opakowanie o niepowtarzalne dane biometryczne. Randomizacja to wyszukany mechanizm, który dodaje się na etapie produkcji wydruku. Składa się z niesystematycznej tablicy kropek, kresek lub w jednym przypadku bąbelków, zamkniętych w tworzywowej nakładce. Proces polega na wprowadzeniu sztucznej „struktury chaosu”, która zostaje połączona z kodem kreskowym, a wynikowa struktura zostaje zapisana w bazie danych połączonej z serwerem WWW poprzez kod kreskowy.

Wyobraźmy sobie, że trzymamy w ręce nad stołem niewielką liczbę zapalek. Wypuszczone z ręki spadną razem na blat, tworząc na nim wzór składający się z nakładających się na siebie patyczków. Jeśli powtórzymy to kilka razy, to przekonamy się, że za każdym razem powstaje inny (losowy) wzór. Trzeba byłoby powtórzyć ten proces nieskończoną liczbę razy, zanim dokładnie odtworzy się wzór uzyskany na początku. Zwiększając liczbę zapalek, szansę przypadkowej replikacji zwiększa się wykładniczo.

Można porównać przykład z zapalkami do procesu drukowania, który naśladuje tę procedurę poprzez losowy rozkład kresek na powierzchni, powiedzmy, cała kwadratowego. Wynikowa struktura kodu utworzy w efekcie miliardy niepowtarzalnych kombinacji przecinających się kresek.

Każdy dyskretny, samosprawdzający się kod jest tworzony pod postacią etykiety, która jest połączeniem zmiennej, losowej serii przecinających się linii z dwuwymiarowym kodem kreskowym. Etykieta ta staje się bezpieczną „tablicą rejestracyjną”, którą można użyć do zweryfikowania autentyczności produktu, zarówno za pomocą aparatu fotograficznego w telefonie

komórkowym klienta, jak i za pomocą czytnika w zamkniętym systemie bezpiecznego śledzenia obiegu, jakie spotyka się w łańcuchu dostaw motoryzacyjnych części zamiennych.

W efekcie skopiowanie takich kodów jest niemożliwe, ponieważ pozostawiona przypadkowi sekwencja jest całkowicie losowa. W bazie danych składowane są tylko wstępnie wygenerowane kody, a ponieważ są one ładowane przez właściciela marki (lub w jego imieniu), można je sprawdzić jedynie skanując dwuwymiarowy kod kreskowy i łącząc się z bezpiecznym adresem WWW, również osadzonym w kodzie kreskowym. Pomimo że technologia ta została opracowana stosunkowo niedawno, dostępnych jest już wiele aplikacji spełniających życzenie właścicieli marek, aby za pomocą systemu dać klientom możliwość weryfikacji źródła pochodzenia produktu i upewnienia się, że nie jest on przeterminowany.

Oparte na druku systemy kodów zabezpieczających, takie jak te opisane powyżej, rywalizują o miejsce na każdym opakowaniu i etykietce z informacjami o marce, spisem zawartości, instrukcjami bezpieczeństwa, datami przydatności do sprzedaży etc., a wszystkie te informacje muszą znajdować się na opakowaniach. Znaczniki RFID i NFC używane do ochrony marki i zarządzania łańcuchem dostaw można załączać do opakowań w sposób niewidoczny. Tym samym czasami trzeba znaleźć kompromis między wysokim kosztem niewidocznego znacznika RFID, a niższym kosztem seryjnego numerowania i dużym zapotrzebowaniem na ceną powierzchnię.

Należy podkreślić, że wszystkie omówione w tym podrozdziale technologie wymagają pewnego rodzaju powiadomienia o swojej obecności. Coraz bardziej powszechne stają się używanie symboli, takich jak te, które informują o dostępnej łączności NFC/RFID (odpowiednio literka „N” na białym albo niebieskim kwadratowym tle i logo z sygnałem „fal radiowych”). Kody QR są już tak powszechnie stosowane, że wystarcza tekstowe przypomnienie, aby je zeskanować i uzyskać więcej informacji.

Te technologie, które działają w zależności od rzeczywistości rozszerzonej (AR) i cyfrowych znaków wodnych (omówionych dalej), również wymagają wizualnego potwierdzenia swojej dostępności; w przeciwnym razie użytkownik może ich nie zauważyć. Więcej na ten temat można dowiedzieć się, odwiedzając albo App Store firmy Apple, albo Marketplace firmy Google i wyszukując hasła „augmented reality” (rzeczywistość rozszerzona) i „digitalwatermarking” (cyfrowe znaki wodne).

Przyszłe trendy: potwierdzanie autentyczności za pomocą cyfrowych znaków wodnych, związek z rozszerzoną rzeczywistością i potęgą sieci społecznościowych

Osadzenie ukrytego, cyfrowego znaku wodnego w nadruku obecnym na powierzchni etykiety albo opakowania postrzega się jako nowatorską metodę rozwiązywania problemu z brakiem miejsca, który utrudnia wykorzystywanie dwuwymiarowych kodów kreskowych i innych widocznych systemów zabezpieczeń jako systemów potwierdzających autentyczność. Cyfrowe znaki wodne nie są wcale nowe. Technika ta jest już stosowana od około dwóch dekad w sektorze druków o wysokim bezpieczeństwie. Zwykle stosuje się ją do ochrony praw autorskich na fotografiach używanych przez agencje fotograficzne oraz w branży filmowej.

Dopiero niedawno zaczęto dostrzegać istotne zalety cyfrowych znaków wodnych w sektorach opakowań i etykiet. Główną przyczyną tego stanu rzeczy jest powstawanie i dostępność aplikacji na smartfony, które rozpoznają cyfrowe znaki wodne i potrafią je przekształcać na polecenia, łączące telefon z internetową zawartością multimedialną. Do działania cyfrowych znaków wodnych zabezpieczających markę wymagany jest nadruk wygenerowany cyfrowo na urządzeniach, takich jak HP Indigo lub Xeikon. Ewentualnie można je również produkować na konwencjonalnych maszynach do etykiet lub opakowań wyposażonych w odpowiednią cyfrową stację (zmiennego druku).

Znaki wodne umieszczane są w nadruku poprzez zmianę kształtu i rozmiaru pikseli tworzących ten wydruk. Proces ten jest kontrolowany przez zastrzeżone oprogramowanie, które wstawia zmienny znak do nadruku w trakcie utrwalania. Ponieważ druk cyfrowy daje możliwość „zindywidualizowania” produkcji każdego arkusza, jest doskonałym sposobem na to, aby na każdym umieszczać inny, ukryty zmienny kod. Znaki wodne można również zaszyfrować, aby ochronić zawartość, albo umożliwić publiczną weryfikację za pomocą różnych aplikacji używanych na smartfonach.

Jest to nowe rozwiązanie i oczekuje się, że przyczyni się do wzrostu zainteresowania używaniem smartfonów do przeglądania dodatkowej zawartości i materiałów promocyjnych, których właściciele marek nie są w stanie umieszczać na etykietach czy opakowaniach z uwagi na wspomniany wcześniej brak miejsca. Używając aparatów fotograficznych, w połączeniu z aplikacjami takimi jak Digimarc Discover, posiadacze smartfonów otrzymują natychmiastowy odnośnik do zawartości przygotowanej przez właściciela marki. Kod zabezpieczeń umieszczony w znaku wodnym może zapewnić funkcję sprawdzania autentyczności, a klienci są często zachęceni do komentowania swojego zakupu za pośrednictwem mediów społecznościowych, takich jak Twitter czy Facebook.

Ten proces ulepszenia „odczuć klienta związanych z marką” jest nazywany rzeczywistością rozszerzoną (ang. augmented reality, AR), ponieważ łączy informacje dostępne w świecie rzeczywistym z informacjami dostępnymi w środowisku wirtualnym. Ten właśnie proces, w połączeniu z sieciami społecznościowymi, daje najwięcej możliwości ochrony marki w przyszłości, ponieważ użytkownicy końcowi będą mogli na większą skalę informować się nawzajem o oszustwach za pośrednictwem własnych sieci i poprzez media takie jak Twitter.

Cyfrowe znaki wodne to nie jedyny proces dający AR możliwość przetwarzania tego, co widzi obiektyw kamery smartfonu i przekształcania tego kodu na odnośnik. Są też inne, równoległe techniki, takie jak zdolność aplikacji do rozpoznawania obiektów, logo i innych obrazów skojarzonych z produktem. W tym przypadku zdolność rozpoznawania zawartości przez aplikację nie zależy od zmiennego nadruku; nie jest potrzebny żaden kod, ponieważ technologia jest używana tylko w celach promocji, a nie ochrony marki. Można więc używać konwencjonalnych metod drukowania, ponieważ aplikacja jest zaprogramowana do rozpoznawania logo i innych elementów na zadrukowanej stronie, takiej jak reklama.

Jednym z kolejnych wynalazków w tym sektorze ma być możliwość przechwytywania ukrytych kodów umiejscowionych

na etykietach i opakowaniach poprzez ekran smartfonu. Takie ekrany smartfonów działają za pomocą dotyku, a nowy kod dotykowy pozwala użytkownikom odczytać druk bez włączania aparatu fotograficznego. Kod dotykowy wymaga umieszczenia na powierzchni etykiety, zawieszki albo opakowania (lub w ich pobliżu) dodatkowej, specjalnej warstwy nadruku. To właśnie ta warstwa nadruku reaguje z pojemnościowym ekranem, aby za pośrednictwem aplikacji wczytać komunikat promocyjny lub potwierdzający autentyczność, pochodzący z należącego do właściciela marki serwisu internetowego lub hostowanego w chmurze serwera WWW. Wyświetlacze pojemnościowe za pomocą elektrycznych właściwości ludzkiego ciała wykrywają czas i miejsce dotknięcia przez użytkownika. Dlatego też wyświetlacze te można kontrolować bardzo delikatnymi muśnięciami palca. Przykładowe urządzenia z ekranami pojemnościowymi to Apple iPhone, HTC Desire i Samsung Galaxy S.

Sprytne etykiety i ich stosowanie przy potwierdzeniu autentyczności oraz informowaniu o bezpieczeństwie produktu

Sprytne etykiety i opakowania są w stanie informować użytkowników o stanie produktu, zanim jeszcze opakowanie zostanie otworzone. Ich funkcjonowanie polega na komunikacji z użytkownikiem za pośrednictwem fizycznych zmysłów (zwykle jest to wzrok albo dotyk), a nie za pomocą elektronicznie przetwarzanych komunikatów generowanych przez elektroniczne technologie, które zostały omówione wcześniej w tym rozdziale.

W przypadku inteligentnych etykiet i opakowań dostarczają one użytkownikowi jednoznacznej informacji. Wydaje on osąd na podstawie informacji przetworzonej autonomicznie i pochodzącej z kodu kreskowego, znacznika RFID lub wbudowanego znaku wodnego. Systemy te można uznać za obiektywne, ponieważ potwierdzają stan produktu w sposób niezależny. Natomiast rozwiązania ze sprytną kontrolą autentyczności na etykietach i opakowaniach wymagają, aby użytkownik fizycznie stwierdził i potwierdził ich prawdziwość. Osąd ten jest wydawany na podstawie wiedzy i doświadczenia albo poprzez natychmiastowo rozpoznawalne znaki i sygnały, które wskazują, czy produkt był wcześniej otwierany i stanowi ryzyko albo czy posiada autentyczne oznaczenie pochodzenia.

Takie systemy są uznawane za subiektywne, ponieważ wymagają wydania osądu na temat stanu produktu, a także z powodu sposobu, w jaki reagują na zewnętrzne bodźce, takie jak przechyłanie, pocieranie albo zmiana koloru w intensywnym oświetleniu.

Gdy mowa o rozwiązaniach sprawdzających autentyczność w tej dziedzinie, mechanizmy często klasyfikuje się zgodnie z ich hierarchią. Jest to w pewnym sensie system rankingowy, w którym miejsce zależy od tego, jak szybko można rozpoznać je za pomocą zmysłów dotyku i wzroku (szybka reakcja wizualna na zewnętrzny bodziec). Przykładem są zmieniające kolor farby i „wyczuwanie” wypukłego druku na banknotach, pozwalające stwierdzić ich autentyczność. Takie systemy są oficjalnie zwane „podstawowymi”, ponieważ są to pierwotne metodologie opracowane w celu potwierdzania autentyczności z pierwszej ręki. Zwane są również systemami otwartymi. Jeśli systemom

tym nie uda się zapewnić wymaganego poziomu autentyczności, wówczas konieczne jest utworzenie drugorzędnych, czy też ukrytego poziomu testów, które można zastosować w celu ustalenia pochodzenia produktu.

Ten ukryty, czyli tajny poziom, jest dostępny jedynie dla przeszkolonych pracowników i zespołów inspekcyjnych w obrębie łańcucha dostaw. Wymaga narzędzi, np. lupy, do obserwacji mikroskopijnego druku lub akwaforty, umieszczonych w określonym miejscu na opakowaniu. Inne wdrażane systemy opierają się na stosowaniu filtrów polaryzacyjnych, skanerów i laserowych czytników, których można użyć do wyodrębnienia wizualnych i chemicznych sygnatur, obecnych w farbie drukarskiej albo podłożu użytym do utworzenia etykiety lub opakowania produktu. Ponieważ zasady działania takich zamkniętych systemów często są utrzymywane w tajemnicy ze względów bezpieczeństwa, skoncentrujemy się na tych, które po prostu dostarczają otwartych odpowiedzi i które można stosować zarówno publicznie, jak i w obrębie wewnętrznych łańcuchów dostaw, aby monitorować stan produktów.

Stosowanie farb do zabezpieczania etykiet i opakowań

W opakowaniach z systemem ochrony marki do najczęściej stosowanych rozwiązań należą te, które zapewniają wizualną sygnaturę zgodności i które trudno podrobić fałszerzom. Rozwiązania te występują pod postacią farb zmieniających kolory i odblaskowych folii, często wytłaczanych wzorami zabezpieczeń lub obrazami holograficznymi.

Farby drukarskie to przydatne narzędzie do walki ze zjawiskiem podrabiania towarów, ponieważ można je stosować za pomocą istniejących urządzeń do drukowania i przetwarzania. Skład farb stosowanych do ochrony marki musi być w największym stopniu utajniony, ponieważ gdyby były powszechnie dostępne, utraciłyby swoje bezpieczeństwo.

W takich technologiach ważna jest również staranna kontrola jakości, aby rezultaty były jednorodne i można je było monitorować pod kątem zgodności z przyjętymi standardami – w przeciwnym razie szerokie wariacje w wyglądzie zniwelowałyby ich zalety jako narzędzia do identyfikacji. Dlatego też tak istotna jest możliwość audytu bezpiecznych farb i każdego innego mechanizmu przeciwdziałającemu fałszerstwu, obecnego w finalnej etykietce bądź opakowaniu. Ważna jest również możliwość śledzenia obiegu, ponieważ jeśli jakieś mechanizmy bezpieczeństwa wyciekną z systemu, to przestaną być bezpieczne. Niektóre z najbardziej bezpiecznych farb stosowanych w ochronie marki potrafią zmienić jeden jaskrawy kolor na inny i są nazywane optycznie zmiennymi. Farby te można spotkać również na banknotach, a ich ustawienie pod odpowiednim kątem pozwala potwierdzić autentyczność. Kolory zmieniają się od zielonego/złotego przez czerwony/purpurowy do niebieskiego/zielonego, a pomiędzy nimi jest wiele różnych kombinacji.

Farby w tej postaci są często bardzo lepkie, co daje im możliwość przenoszenia barwnika, a to pozwala im zmieniać kolory. Dlatego też drukowanie z użyciem tych farb możliwe jest jedynie za pomocą technik drukowania sitowego, płaskiego albo rotacyjnego, zależnie od dostępnego sprzętu. Istnieją pewne odstępstwa od tej reguły i podobne efekty można uzyskać zarówno w technikach druku wklęsłego intaglio, jak i rotograviurze, ale intaglio to proces używany jedynie w produkcji

banknotów i wydruków o wysokich wymaganiach bezpieczeństwa, a nie w przemyśle drukowania opakowań i etykiet.

Farby zmieniające kolor można również dostarczać w odmianach reagujących na ciepło i zimno, a także na tarcie – na przykład przy pocieraniu paznokciem. Zmiana kolorów jest możliwa również poprzez intensywne oświetlenie, na przykład światłem dostępnym w laserowym piórze albo dobrej lampie błyskowej aparatu fotograficznego. Szeroką gamę efektów można uzyskać także za pomocą fal światła nadfioletowego (UV) i podczerwonego (IR); może to być zmiana druku z niewidocznego na widoczny albo wyraźna zmiana kolorów pod wpływem wystawienia na odpowiednie światło. Źródła światła (pióro laserowe, lampa UV lub IR) zwiększa dopływ energii elektronowi, atomowi, jądru atomowemu czy cząsteczce, aby podnieść ją z niższego poziomu energetycznego w stanie podstawowym na poziom wyższy, co skutkuje wyraźną zmianą koloru.

Farby fotochromowe dają wyraźną zmianę kolorów po wystawieniu na intensywne światło, a niektóre luminofory (w farbie) mogą dać też niepowtarzalną zmianę koloru pod wpływem światła z pióra laserowego. Farby te, wraz z farbami UV, można stosować w takich technikach druku jak litografia, fleksografia i typografia.

Stosowanie farb do informowania o bezpieczeństwie produktów

Zmiana kolorów to skuteczny sposób ostrzegania. Produkty psujące się, np. te wrażliwe na nadmierne ciepło czy zimno, mają możliwość wyświetlania informacji o swoim „stanie”. Ma to znaczenie, gdy konieczne staje się znalezienie ich i usunięcie z wystawy albo z łańcucha dostaw bądź też powiadomienia kupującego, że stały się zanieczyszczone, przeterminowane albo uległy zamoczeniu. Dostawcy opakowań mogą używać także innych sprytnych rozwiązań, takich jak wskaźniki dojrzałości i specjalne wkładki, które wydłużają termin przydatności, opóźniając proces rozkładu. Do technologii tych należą m.in. etykiety pochłaniające tlen, środki przeciwbakteryjne, pochłaniacze etylenu, etykiety absorbujące wilgotność i wskaźniki dojrzałości. Zagadnienia te zostały poruszone w innych rozdziałach (patrz rozdział 10).

Jest też wiele sprytnych technologii drukarskich, których można użyć do powiadamiania użytkowników, że produkty miały kontakt z wodą, nadmiernym ciepłem lub zimnem, a być może i z bakteriami, ponieważ opakowanie zostało uszkodzone w trakcie transportu. Kontakt z wodą to częsty przypadek w sektorze elektroniki FMCG. Produkty takie jak telefony komórkowe, iPody i podobne często w trakcie używania wpadają do wody. To unieważnia ich gwarancję, ale w punkcie serwisowym osoby naprawiające urządzenia mogą nie wiedzieć, że powodem złego funkcjonowania jest zalanie. Często w interesie użytkownika jest zatajenie informacji, że telefon komórkowy przed zepsuciem znalazł się przez przypadek w pojemniku z napojem albo w zlewie pełnym wody.

Wskaźniki informujące o kontakcie z wodą są wytwarzane pod postacią etykiet i nieodwracalnie zmieniają kolor, ostrzegając o fakcie, że takie zdarzenie miało miejsce. Technologia ta jest przydatna zarówno użytkownikowi, jaki dostawcy wyposażenia, ponieważ zapobiega nieporozumieniom, w sytuacji gdy źle działające produkty są zwracane w celu naprawy.

Systemy ostrzegania o skrajnie wysokich lub niskich temperaturach można uzyskać za pomocą specjalnych farb, wykorzystując konwencjonalne techniki druku. Po ustaleniu parametrów oba progi można monitorować pod kątem narażenia na niepożądane lub niezdrowe warunki. Na przykład można ostrzec o skrajnie wysokiej temperaturze spożywanego napoju za pomocą czerwonej/pomarańczowej etykiety, która świeci, gdy tylko osiągnięta zostanie ustalona niebezpiecznie wysoka temperatura. Ostrzeżenie to znika, gdy temperatura spadnie do poziomu bezpiecznego. Etykiety z kolorami mogą również informować o bezpiecznej wysokiej temperaturze w trakcie gotowania żywności w kuchence mikrofalowej.

Zmiana kolorów jest stosowana na etykietach ze wskaźnikami czasu i temperatury w celu przekazywania informacji o liczbie dni, w czasie których produkt był przechowywany w lodówce, albo czy w trakcie dystrybucji nie znajdował się w temperaturach przekraczających dopuszczalne wartości. Etykiety rejestrujące czas funkcjonują na zasadzie świecy, powoli uwalniając kolorowy barwnik do przejrzystej, wąskiej widocznej rurki, podzielonej skalą na godziny lub dni, wskazujące, jak długo etykieta była używana od momentu aktywacji. W zabezpieczeniach produktów stosuje się również etykiety, które potrafią informować o tym, że produkt, na skutek upuszczenia lub pochylenia, został narażony na niepotrzebne lub szkodliwe wstrząsy. W tym celu używa się naklejek zawierających kruche włókna, które łamią się w sytuacji nadmiernego przeciążenia albo za pomocą jednokierunkowego mechanizmu podobnego do poziomicy informują, że doszło do przechylenia.

Stosowanie folii w mechanizmach zapobiegających podrabianiu towarów

Wiemy już, w jaki sposób za pomocą koloru można skutecznie zwracać uwagę i potwierdzać autentyczność, a także ostrzegać i alarmować użytkownika, gdy produkty podatne na zepsucie się lub kruche przestaną nadawać się do użytku. Kinetyczna zmiana kolorów, tzn. alerty o jaskrawych barwach, pojawiające się w wyniku ruchu, może być przydatna również tam, gdzie kosztowne produkty konsumpcyjne są narażone na ataki ze strony fałszerzy.

Proces załamania światła to idealny sposób na przyciągnięcie uwagi. Stosowanie tego zjawiska w hologramach bezpieczeństwa jest już powszechne na banknotach, a teraz staje się popularne w luksusowych produktach konsumpcyjnych, gdzie za pomocą dyfrakcyjnych elementów optycznych łączy się złożone wytłaczane folie z taśmami samoprzylepnymi lub przewodzącymi ciepło klejami w czasie tłoczenia na gorąco i etykietowania folii. Można w ten sposób uzyskać rozpoznawalne wzory zabezpieczeń, dające klientom pewność pochodzenia produktu. Można je również łączyć z kurczliwymi rękawami i zrywaniem taśmami, aby zapewnić ochronę pod postacią zabezpieczenia gwarancyjnego, co zostanie omówione w dalszej części tego rozdziału.

Wina i alkohole wysokoprocentowe są często podrabiane, a opakowania ponownie napełniane przez fałszerzy. Do ochrony tych produktów, trafiających do otwartej sprzedaży, stosowane są wysokiej jakości folie holograficzne. Być może jeden z najciekawszych hologramów chroniących produkt można obecnie znaleźć na wszystkich butelkach hiszpańskiego wina Rioja.

reklama

Wino z tego regionu stało się celem fałszerzy, więc aby nie stracić zaufania klientów, umożliwiono im (oraz dostawcom i sprzedawcom) szybkie sprawdzanie obiegu produktu, stosując na każdej butelce hologramy w połączeniu z seryjnym numerem.

Spotyka się również hologramy wykorzystywane do ochrony kosztownych gatunków herbaty, kawy, balsamicznych octów, olejów z pierwszego tłoczenia i wykwintnej żywności, takiej jak kawior i oliwa z trufli; można powiedzieć, że wszędzie tam, gdzie wartość marki wynika z rzadkości i tajnych metod produkcji, jest ryzyko podrabiania produktów. Hologramy zabezpieczające pojawiają się również w wielu innych, niezwiązanych z branżą spożywczą sektorach, takich jak elektronika AGD, materiały eksploatacyjne do drukarek i produkty multimedialne.

Istnieje szeroki wachlarz dostępnych efektów holograficznych, w tym 2D, 3D, 3D z animacją i bardziej złożone projekty graficzne, w których ruch łączy się ze zmianą kolorów i przemienianymi obrazami negatywowymi i pozytywowymi, widocznymi po przechyleniu mechanizmu. Jedną z głównych cech tej technologii jest to, że można jej używać zarówno w promocji, jak i w zabezpieczeniach. Wytłoczone obrazy holograficzne o niskim poziomie bezpieczeństwa, potrafiące atrakcyjnie odbijać promienie światła, często są używane w celu przyciągania uwagi na znajdujące się na półkach produkty.

Używanie papieru i tektury z wytłoczoną holografią w produktach do higieny osobistej, takich jak pasty do zębów, płyny do płukania jamy ustnej i szampony, to tania metoda promocji marki, która jednocześnie utrudnia – chociaż jedynie w ograniczonym zakresie – proceder podrabiania. Nawet w tak pospolitych produktach jak te wymienione, warto zwracać uwagę na bezpieczeństwo, ponieważ fałszerzy przyciąga duża w tym sektorze różnica pomiędzy kosztami produkcji a ceną zbytu. Nie można zapomnieć, że koszty produkcji są wysokie z powodu wydatków na reklamę, na co producenci podróbek nie mają funduszy.

Kolejnym atrybutem tych folii z refrakcją światła jest to, że można je stosować w połączeniu z foliami cold- i hot-stamping, sprzedawanymi jako gotowy do użytku bazowy materiał metalizowany, a także używać jako zamknięcia, wieczka czy rękawy, dające gwarancję nienaruszalności. Ich niedawne wprowadzenie do druku na opakowaniach metalowych, jakie spotykamy w dekoracji i ochronie produktów, jak np. zewnętrzne tuby na butelki whisky, opakowania motoryzacyjnych olejów silnikowych i towarów luksusowych, świadczy o elastyczności tego zabezpieczenia we wszystkich formach opakowań.

Folie niedekoracyjne również stanowią pewną ochronę przed podrabianiem. Dostępnych jest wiele procesów metalizacji i demetalizacji do produkcji optycznie zmiennych folii, ale większość z nich ma już tak ugruntowaną pozycję jako efekty dekoracyjne, że straciły znaczenie jako narzędzia do walki z towarami podrobionymi.

Opakowanie i etykietowanie w roli fizycznego zabezpieczenia produktów musi mieć zarówno właściwości odstrasżające, jak również trudny do powielenia system identyfikacyjny. To właśnie ta różnica sprawia, że produkty autentyczne łatwo rozpoznać, ale mają one takie cechy, które trudno podrobić. Aby narzędzia do walki z podróbkami były skuteczne, ich kopiowanie nie musi być niemożliwe; wystarczy, że będzie niepraktyczne. Najlepszymi rozwiązaniami w programach ochrony marki są często te metody produkcyjne, które wymagają

wysokich nakładów i dużych umiejętności, jak np. produkcja holograficznej folii, albo te, które opierają się na zachowaniu tajemnicy, jak np. metodologie szyfrowania z nowatorskimi, zastrzeżonymi prawami autorskimi.

Dostarczanie sprytnego zabezpieczenia gwarancyjnego w połączeniu z potwierdzeniem autentyczności

Jak wspomniano wcześniej, miejsce na etykietach i opakowaniach produktów FMCG jest zawsze cenne. Najważniejsza jest obecność symbolu marki, ponieważ właśnie od tego zależy sprzedaż produktu. Jednak o widoczne miejsce na opakowaniu rywalizują również instrukcje, spisy zawartości, kody kreskowe, daty przydatności do spożycia i sprzedaży, ilustracje na temat używania produktu itd.

Z tego względu należy szukać kompromisu pomiędzy informowaniem o podstawowych zasadach codziennego użytku a promocją marki i innych pokrewnych produktów. Do tej rywalizacji dołączają systemy ochrony marki, które często mogą odwracać uwagę od cech identyfikacyjnych.

Pomysłowi projektanci mogą poradzić sobie z tym paradoksem, łącząc systemy zabezpieczające z materiałami używanymi do wytworzenia opakowania lub etykiety lub używając zabezpieczeń jako ulepszenia wizerunku marki, dla przykładu symbol marki zostanie wykonany farbą drukarską zmieniającą kolor lub w formie hologramu.

Warto również zastanowić się nad zabezpieczeniami w postaci zamknięcia gwarantującego nienaruszalność. W ten sposób można albo zmniejszyć rywalizację o główne miejsce na opakowaniu, albo podnieść poziom bezpieczeństwa, stosując to zamknięcie jako dodatek do innych systemów umieszczonych na opakowaniu jednostkowym lub zbiorczym. Dostępny jest bardzo duży wybór zamknięć z zabezpieczeniami gwarancyjnymi. Chociaż podstawową funkcją jest zabezpieczenie „pierwszego otwarcia” i wysłanie klientowi komunikatu, że zawartość opakowania jest w stanie nienaruszonym, można w ten sposób przekazać kilka innych informacji. Jest to podprogowa wiadomość świadcząca o tym, że właściciel marki stara się zagwarantować, aby produkt docierał do klientów w stanie nienaruszonym i możliwie najlepszym. Jest to również dowodem potwierdzającym, że opakowanie jednostkowe (na przykład butelka) nie zostało po pierwszym użyciu ponownie napełnione, a następnie znów wprowadzone do obrotu.

Ponowne napełnianie opakowań było problemem występującym niegdyś tylko w państwach słabo rozwiniętych, ale obecnie przypadki nielegalnego recyklingu zużytych opakowań napełnianych podrobionymi produktami zdarzają się również w krajach rozwiniętych. W Wielkiej Brytanii i Europie kontynentalnej w ciągu kilku ostatnich lat regularnie zdarzały się incydenty nielegalnego rozlewania wina i wysokoprocentowych alkoholi do butelek użytkowych. Zdarzenia te mają coraz większy zasięg geograficzny. Należy pamiętać, że dla przestępców atrakcyjne jest unikanie podatków. Każda butelka, którą mogą ponownie napełnić, to dodatkowy zysk przekraczający koszt zawartości. Aby skutecznie przeciwdziałać temu zjawisku, właściele marek muszą postępować odpowiedzialnie w zakresie sposobów zamykania opakowań z zagrożonymi produktami.

Zrywane taśmy gwarancyjne używane w połączeniu z odpowiednimi foliami osłonowymi lub specjalne systemy otwierania

rękawów z folii termokurczliwych to przydatne narzędzia zapewniające gwarancję pierwszego otwarcia. Taśmy zrywane często są wyposażone w funkcję sprawdzania autentyczności w postaci holograficznego metalicznego wykończenia, a zatem chronią przed podrabianiem i potrafią bezpiecznie potwierdzić nienaruszalność opakowania.

Alternatywą są zabezpieczenia gwarancyjne w formie samoprzylepnych etykiet, w których podłożem druku jest albo papier, albo łamliwy materiał foliowy. Dostępne są również specjalistyczne kleje zapobiegające usunięciu spoiny lub wykrywające takie usunięcie. Są to kleje barwne, które po każdej próbie ich usunięcia z tyłu opakowania pozostawiają kolorowy ślad, będący ostrzeżeniem. Dodatkowe zabezpieczenia można wprowadzać w powłokę klejową, drukując silikonową farbą na odwrocie materiału etykiety komunikat taki jak „otwarte” albo „nieważne”. W efekcie klej łatwo przenosi się na materiał opakowania w czasie zestalania się spoiny. To właśnie przeniesienie kolorowego kleju z jednej powierzchni na drugą odsłania komunikat „otwarte”. W większości systemów zabezpieczeń gwarancyjnych klej odrywa się przy pierwszym otwarciu i nie można go ponownie umieścić w danym miejscu. W opisanych spoinowych systemach zabezpieczeń poprzez mądre użycie tłoczonych metalizowanych folii holograficznych jako podłoża etykiety kleje dające gwarancję nienaruszalności można zaprojektować w taki sposób, aby przy ich usuwaniu niszczyły folię metalizowaną. Metoda ta jeszcze bardziej utrudnia życie fałszerzom, zwłaszcza w połączeniu z seryjnymi kodami kreskowymi,

które pozwalają też śledzić obieg produktu. Do oszczędności wynikających z łączenia systemów potwierdzających autentyczność, śledzenia obiegu oraz mechanizmów zamknięć gwarancyjnych tam, gdzie to praktyczne, dochodzą korzyści takie jak łatwość używania i większe wymagania, jeśli chodzi o umiejętności potencjalnego fałszerza.

Przyszłe trendy dotyczące sprytnych etykiet

Podstawowa różnica pomiędzy etykietami sprytnymi a inteligentnymi polega na tym, że funkcjonowanie tych pierwszych zależy od zmysłów wzroku i dotyku oraz – na podstawowym poziomie sprawdzania autentyczności – zdolności wydawania przez klientów subiektywnych sądów na podstawie otrzymanych komunikatów. Aby technologie te pozostawały poza zasięgiem fałszerzy i aby nie nadążali oni z rozpracowaniem oraz powielaniem systemów bezpieczeństwa w miarę pojawiania się nowatorskich rozwiązań, wymagane są duże inwestycje w prace badawczo-rozwojowe.

Ilustracją powyższego stwierdzenia jest przykład zmiennych optycznie lakierów i farb używanych do makijażu oraz wykańczania części motoryzacyjnych, które zaczęto używać w ochronnych opakowaniach i etykietach. Tym samym niezbędne jest ciągle tworzenie nowych kombinacji funkcji zmieniania kolorów, aby pozostawały one w użytku wyłącznie w dziedzinie ochrony marki.

Kilka ciekawych rozwiązań pojawiło się w dziedzinie fotoniki. Technologia ta oferuje ulepszone efekty optyczne, wykraczające

poza te, które można osiągnąć za pomocą stosowanych powszechnie barwników zmiennych optycznie. Fotoniczna zmiana kolorów może być skutkiem wielu różnych bodźców, a także pasywnego wykrywania, albo zachodzić na żądanie. Oznacza to, że użytkownicy do pasywnych metod optycznych, takich jak obserwacja gołym okiem, będą mogli dodać elektroniczną i chemiczną stymulację efektów kolorystycznych.

Nowe, malownicze efekty zmiany kolorów zostały opracowane na bazie nanostruktur typu „plaster miodu” (ang. honeycomb), które odzwierciedlają długości fal postrzegane przez oko jako kolory. Takie nanostruktury są wytwarzane w postaci folii zawierającej strukturę koloidalną, albo w materiałach takich jak papier za pomocą mikroskopowych rycin, w których powstają otwory o nanorozmiarach, odbijające i/lub załamujące zmieniające się wąskie pasma fal światła pod różnymi kątami widzenia. W ten sposób powstają efekty prawdziwego tęczęwania, a ponieważ są one niezależne od pigmentów i barwników, uzyskuje się żywsze kolory, jak w prawdziwym opalu.

Jedną z cech technologii kryształów fotonicznych jest fakt, że może również działać jako „nos” i zmieniać kolor w odpowiedzi na kontakt z cząsteczkami wody lub pewnymi pierwiastkami obecnymi w gazach wydzielanych przez produkty żywnościowe. Jest jeszcze za wcześnie, aby powiedzieć, dokąd ta technologia może prowadzić, ale niektórzy z jej twórców przewidują, że może mieć znaczenie w kontroli jakości. Jeśli tak się stanie, jej efektywne funkcjonowanie będzie wymagało integracji z etykietowaniem i opakowaniami.

Inne mechanizmy optyczne, których szersze zastosowanie jest przewidywane w dziedzinach związanych z ochroną marki, to hologramy fotopolimerowe. Zostały one opracowane już kilkadziesiąt lat temu, ale nie znalazły jeszcze zastosowania ze względu na koszty. Tymczasem pojawiło się tak wielu wytwórców powszechnie używanych tłoczonych hologramów metalizowanych, że ten system ochrony jest coraz rzadziej uznawany za skuteczne zabezpieczenie.

Ponieważ rzadkość i złożoność produkcji to cechy hologramów fotopolimerowych, zaczęły one być atrakcyjne dla właścicieli marek. Przyczyną jest to, że umożliwiają 360-stopniowy podgląd łatwo rozpoznawalnych obiektów, co w trakcie potwierdzania autentyczności pozwala zwracać mniej uwagi na szczegóły. To z kolei oznacza, że są bardziej praktyczne jako mechanizmy podstawowe używane przez osoby nieposiadające specjalistycznej wiedzy.

Poza tym, mówiąc o zabezpieczeniach gwarancyjnych, warto wspomnieć również o postępach w wytwarzaniu polimerów z pamięcią kształtu (ang. shapememory polymers, SMP). Mechanizmy takie dają możliwość podwójnego sprawdzenia autentyczności i wykrywania towarów podrobionych. Ponieważ polimery SMP mają cechy sprytne, odpowiadają na zewnętrzne bodźce, takie jak ciepło, a zmieniając postać i kształt przekazują komunikat uprzednio zakodowany w folii. Ten właśnie proces można opisać jako „pamięć”, ponieważ materiał „przypomina sobie” swój oryginalny kształt po powrocie do prawidłowych warunków – w tym wypadku chodzi o temperaturę. Komunikaty są dostarczane pod postacią wytłoczonego tekstu, który jest uwalniany nieodwracalnie. Na przykład na folii można wytłoczyć trójwymiarowy komunikat tekstowy, który z bardziej ogólnego komunikatu, jak np. „sprawdź to”, zmienia się

na „OK” lub „Produkt autentyczny”. Folię taką można stosować pod postacią samoprzylepnych etykiet, a ukryta część komunikatu może pojawiać się dopiero po upływie kilku sekund od aktywacji. Pomimo, że polimery SMP są dostępne od blisko 30 lat, dopiero ostatnia seria modyfikacji sprawiła, że zaczęto je stosować do wykrywania fałszerstw i ochrony marki.

Wnioski

Podrabianie i inne różnorodne formy niewłaściwego użycia produktów omówione w niniejszym rozdziale nie są nowymi zagrożeniami. Prawdę mówiąc, nielegalne repliki i fałszywki są poważnym wyzwaniem dla właścicieli marek już od ponad półwiecza. Przed nadejściem globalizacji, gdy marki miały bardziej lokalny lub regionalny charakter, fałszywe reprodukcje co prawda istniały, ale ich zasięg ograniczał się do społeczności, z których się wywodziły, a przez to łatwiej było je kontrolować.

Gwałtowny wzrost produkcji światowej i stosowanie przez globalne marki outsourcingu surowców można postrzegać jako jeden z powodów rozwoju tego procederu, który obecnie ma istotny wpływ na znaczną część światowego handlu w niektórych sektorach. W dzisiejszych czasach globalne marki to często jedynie posiadacze praw intelektualnych i projektanci, więc nieuniknione jest to, że fałszerzy w dalszym ciągu będą przyciągać wysokie zyski możliwe do uzyskania w wielu branżach rynkowych. Oszuści nie płacą podatków, nie ponoszą odpowiedzialności za warunki, w jakich pracują ich pracownicy i często korzystają z jednostkowej sprzedaży swoich produktów poprzez darmowy Internet, dlatego coraz większego znaczenia nabierają efektywne procedury ochrony marki radzące sobie z tym problemem. Osoby zatrudnione w przemyśle opakowaniowym solidarnie ponoszą odpowiedzialność za opracowywanie i wdrażanie atrakcyjnych, a jednocześnie opłacalnych mechanizmów ochrony marki, aby do osób bezpośrednio zajmujących się zwalczaniem przestępstw dotyczących podrabiania towarów trafiały skuteczne narzędzia. Dostępne technologie druku i techniki zabezpieczające opakowania oraz etykiety przed fałszowaniem są niesłychanie zróżnicowane, a ich powielanie na dużą skalę często wymaga bardzo wysokich kwalifikacji oraz metod kontroli jakości. Konieczne jest również zapewnienie wysokiego poziomu bezpieczeństwa w zakładach pracy oraz w zakresie używanych materiałów. Metody oraz zastosowania takich bezpiecznych technologii zostały w tym rozdziale omówione jedynie ogólnie z uwagi na bezpieczeństwo.

Źródła

- [1] AURASMA (2012), The World's First Digital Browser, <http://www.aurasma.com/> [Accessed October 2012].
- [2] DIGIMARC CORPORATION (2012), Digimarc® Discover, www.digimarc.com/discover [Accessed October 2012].
- [3] mobile-bar codes.com (2012), QR-Code Readers, <http://www.mobilebarcodes.com/qr-codesoftware/> [Accessed 14 September 2012].
- [4] PRINTECHNOLOGICS (2012), TouchCode, www.touchcode.de [Accessed October 2012].
- [5] SCANLIFE (2012), QR Codes that Work better, Faster and Smarter, <http://www.scanlife.com/en> [Accessed October 2012].