

Kontrola wizyjna opakowań i nadruków – praktyczne podejście w przetwórstwie mięsnym

Opakowania i nadruki w branży spożywczej nie mogą pozostawać kwestią przypadku. To właśnie na tym etapie często pojawiają się błędy, które mogą skutkować reklamacją, koniecznością wycofania produktu z rynku, a w skrajnych sytuacjach – poważnym kryzysem wizerunkowym lub sankcjami finansowymi.



Dariusz Juskowiak
Senior Sales Development Manager
w SKK Robotics



Zgodność z wymogami systemów jakości oraz przepisami sanitarnymi wymaga, aby każdy element opakowania spełniał określone normy higieny, bezpieczeństwa i czytelności. Nieszczelność, uszkodzenie mechaniczne czy nieprawidłowy zgrzew mogą prowadzić do utraty szczelności opakowania, rozwoju mikroorganizmów oraz spadku trwałości produktu, zanim jeszcze trafi on na półkę sklepową. Nawet minimalna nieszczelność stwarza ryzyko pojawienia się pleśni czy innych objawów zepsucia. Równie istotna jest jakość nadruków. Nieczytelna data przydatności, brak wymaganych informacji o alergenach czy błędny kod kreskowy mogą skutkować utratą zaufania konsumentów, ale również konsekwencjami prawnymi – włącznie z obowiązkiem wycofania z rynku całych partii produktów. Właśnie dlatego coraz więcej producentów korzysta z nowoczesnych systemów kontroli wizyjnej. Umożliwiają błyskawiczne wykrywanie zarówno wad fizycznych, jak i nieprawidłowości w oznaczeniach – zanim produkt trafi do dystrybucji.

Procedury i standardy kontroli jakości

W sektorze spożywczym wdrażanie międzynarodowych standardów jakości to nie tylko element dobrej praktyki produkcyjnej, ale często również obowiązek wynikający z przepisów prawa oraz oczekiwań rynkowych. Certyfikaty stanowią podstawę budowania zaufania konsumentów, a także warunek konieczny we współpracy z sieciami handlowymi.

Jednym z ważniejszych systemów jest **HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)** – metoda zarządzania bezpieczeństwem żywności oparta na analizie zagrożeń i identyfikacji tzw. punktów krytycznych. W kontekście opakowań i nadruków HACCP koncentruje się na etapach procesu, w których ryzyko błędów – takich jak nieszczelność opakowania, zanieczyszczenie czy niewłaściwe oznakowanie – jest największe i może mieć bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo produktu.

Kolejnym standardem jest **ISO 22000**, który integruje zasady HACCP z wymaganiami dotyczącymi zarządzania jakością w całym łańcuchu dostaw. Obejmuje m.in.:

- określenie i wdrożenie skutecznych procedur kontrolnych,
- spójną dokumentację działań podejmowanych na każdym etapie produkcji,
- ciągłe monitorowanie i analizę procesów z perspektywy zagrożeń dla bezpieczeństwa żywności.

Dla firm działających na rynkach międzynarodowych ważne znaczenie mają również standardy **IFS Food** oraz **BRC (British Retail Consortium)**. Oba skupiają się na zapewnieniu pełnej zgodności produktów spożywczych z normami jakościowymi i sanitarnymi, w tym:

- pełną identyfikowalnością surowców i wyrobów gotowych,

- skutecznymi procedurami korygującymi w przypadku wykrycia niezgodności,
- poprawnym oznakowaniem opakowań,
- kontrolą i standaryzacją procesów produkcyjnych.

Punkty krytyczne kontroli (Critical Control Points, CCP)

Tam, gdzie najmniejszy błąd może kosztować najwięcej, nie ma miejsca na przypadek. Dlatego w branży przetwórstwa mięsnego bardzo ważne jest precyzyjne wyznaczenie tzw. punktów krytycznych – etapów produkcji, na których ryzyko pomyłki jest największe.

W kontekście opakowań i oznaczeń szczególną uwagę należy zwrócić na:

- **czystość opakowań** – puszki dostarczane przez producenta opakowań mogą mieć na powierzchni niewidoczną warstwę tłuszczu. Jeśli nadruk trafi na taki obszar, atrament może się rozmazać albo całkowicie zniknąć podczas pasteryzacji.
- **zamykanie opakowań** – na tym etapie mogą wystąpić wady zgrzewów, deformacje opakowań czy uszkodzenia mechaniczne, które zagrażają integralności i hermetyczności produktu, narażając go na kontakt z czynnikami zewnętrznymi.
- **nanoszenie nadruków** – ryzyko wystąpienia błędów w oznaczeniach, np. w wyniku awarii maszyny drukującej, które mogą wpłynąć na identyfikowalność produktu.

Jakie są metody kontroli wizyjnej?

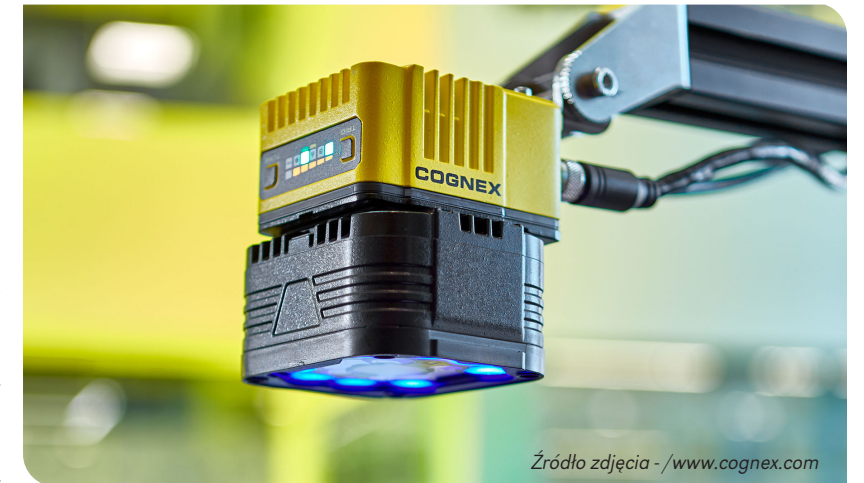
Zanim wyrób mięsny trafi na rynek, powinien zostać dokładnie zweryfikowany pod kątem potencjalnych nieprawidłowości. Ponieważ precyzja na tym etapie bezpośrednio wpływa na jakość produktu oraz jego zgodność z obowiązującymi normami, coraz częściej wykorzystuje się w tym celu systemy kontroli wizyjnej.

Inspekcja wzrokowa to jedna z najstarszych metod, polegająca na ręcznej ocenie produktów przez pracowników kontroli jakości. Inspektorzy sprawdzają między innymi widoczne gołym okiem:

- pęknięcia i deformacje,
- nieszczelności,
- rozmazane lub niepełne nadruki.

Choć taka metoda jest prosta, jej skuteczność bywa znacznie ograniczona – przy dużej liczbie produktów łatwo przeoczyć drobne defekty. Dodatkowo **ręczna kontrola jest czasochłonna i generuje wysokie koszty pracy**. Dlatego współcześnie pełni głównie funkcję pomocniczą wobec nowoczesnych technologii.

Coraz częściej stosuje się natomiast systemy wizyjne, które wykorzystują **kamery oraz zaawansowane algorytmy do analizy obrazu**



Źródło zdjęcia - /www.cognex.com

w czasie rzeczywistym. Z łatwością wychwytyując takie wady jak:

- nieprawidłowe ułożenie etykiet,
- etykiety z niewłaściwą treścią,
- brak elementów, np. zakrętek, etykiet lub plomb,
- uszkodzenia opakowań,
- nieprawidłowe lub nieczytelne nadruki kodowe OCR, np. data produkcji lub przydatności do spożycia, numer partii.

Systemy wizyjne pracują nieprzerwanie, dzięki czemu umożliwiają pełną automatyzację procesu kontroli. W porównaniu z inspekcją manualną oferują znacznie wyższą wykrywalność defektów, eliminując przy tym ryzyko błędów wynikających ze zmęczenia czy rutyny. Co istotne, mogą być z powodzeniem wykorzystywane w środowiskach trudnych dla człowieka – takich jak chłodnie czy linie pakujące w warunkach wysokiej wilgotności – zapewniając stałą, obiektywną oraz precyzyjną kontrolę jakości.

Ważnym aspektem systemów wizyjnych są kompaktowe rozmiary kamer, które umożliwiają ich instalację w ciągach linii produkcyjnych, także w miejscach niedostępnych dla ludzi ze względów bezpieczeństwa.

Wizyjna kontrola jakości – szybka identyfikacja uszkodzeń

Automatyczna inspekcja opakowań to jedna z najskuteczniejszych metod eliminowania wadliwych produktów. W przetwórstwie mięsnym ważne jest m.in. wykrywanie uszkodzeń mechanicznych, które mogą prowadzić do nieszczelności lub naruszenia standardów higienicznych.

Systemy wizyjne skanują m.in.:

- **krawędzie stoików** – wykrywanie wyszczerbień, które mogą nie tylko obniżyć hermetyczność opakowania, ale również stwarzać ryzyko przedostania się fragmentów szkła do produktu, stanowiąc zagrożenie dla konsumenta,

- **wieczka i zamknięcia** – kontrola pod kątem wadliwych zgrzewów, deformacji lub przesunięć,
- **puszki i metalowe pojemniki** – identyfikacja wgnieceń, które mogą osłabić konstrukcję opakowania lub naruszyć jego hermetyczność.

Weryfikacje odbywają się w ułamku sekundy, eliminując wadliwe sztuki z linii produkcyjnej bez przerywania procesu. Technologia pozwala na dokładność znacznie przewyższającą ludzką percepcję, co minimalizuje ryzyko przeoczenia defektów.

Kontrola nadruków – gwarancja czytelności i zgodności z przepisami

Rozporządzenie (UE) nr 1169/2011 określa szczegółowe zasady dotyczące oznakowania produktów spożywczych. Nakłada obowiązek przekazywania konsumentom informacji w sposób przejrzysty, czytelny i zrozumiały. Etykieta musi zawierać m.in.:

- skład produktu,
- wartość odżywczą,
- obecność alergenów,
- termin przydatności do spożycia,
- kraj pochodzenia,
- inne istotne informacje mające wpływ na bezpieczeństwo i świadomy wybór konsumenta.

Brak danych lub błędy w oznaczeniach mogą skutkować natychmiastowym wycofaniem produktu z rynku, karami finansowymi lub procesami sądowymi. Niezwykle ważne jest także, aby wydruki pozostały czytelne przez cały okres przydatności produktu.

Automatyczne systemy kontroli nadruków analizują:

- **kompletność informacji** – weryfikowana jest obecność wszystkich niezbędnych oznaczeń, zgodnie z wymaganiami praw-

nymi oraz procedurami wewnętrznymi producenta,

- **czytelność** – nieprawidłowości w jakości nadruku mogą utrudnić identyfikację produktu i stwarzają ryzyko błędnej interpretacji informacji,
- **trwałość** – system umożliwia analizę nadruków na produktach mięsnych przechowywanych długoterminowo w wymagających warunkach, np. w chłodniach, przed ich dalszym transportem.

Zaawansowane systemy wizyjne identyfikują błędy w oznaczeniach, nawet jeśli dotyczą drobnych elementów, takich jak częściowo rozmazana cyfra w dacie przydatności.

Weryfikacja zawartości – zgodność produktu z etykietą

Błąd na etapie pakowania może skutkować sytuacją, w której zawartość opakowania nie jest zgodna z informacjami podanymi na etykiecie. W przypadku produktów mięsnych niesie to szczególne ryzyko, zwłaszcza gdy dotyczy nieprawidłowego oznaczenia alergenów lub składu surowcowego – może bezpośrednio wpłynąć na bezpieczeństwo konsumenta.

Weryfikacja zgodności zawartości opakowania z deklaracją odbywa się przy użyciu kilku uzupełniających się metod, m.in.:

- **automatycznego porównania danych z systemu ERP** – zestawienie informacji o produkcie z danymi zamówienia i procesem produkcyjnym pozwala potwierdzić, że do opakowania trafia odpowiedni wyrób,
- **kontroli wagowej** – analiza masy produktu umożliwia wychwycenie odchyleń, które mogą wskazywać na błędy w pakowaniu lub niewłaściwą kompletację.

Warto podkreślić, że inspekcja w tym przypadku koncentruje się na weryfikacji danych, a nie wizualnych cech samego produktu.

Dokumentacja i traceability

W przetwórstwie mięsnym droga produktu – od surowca po gotowy wyrób trafiający na półkę sklepową – musi być w pełni monitorowana i udokumentowana. Zapewnienie ciągłości nadzoru wymaga nie tylko bieżącej kontroli jakości, lecz także precyzyjnej dokumentacji działań na każdym etapie procesu.

Nowoczesne systemy wizyjne istotnie wspierają te działania, łącząc funkcje kontroli jakości z kompleksową identyfikowalnością produktu. Dzięki integracji z systemami produkcyjnymi i archiwizacji danych wizualnych umożliwiają m.in.:

- **monitorowanie kluczowych etapów produkcji** – systemy wizyjne rejestrują



przebieg procesów takich jak pakowanie, etykietowanie i przygotowanie do wysyłki. Zarejestrowane obrazy stanowią dowód poprawności oznakowania oraz jakości opakowania w danym momencie,

- **utrzymanie ciągłości identyfikacji** – kamery śledzą przepływ produktów w czasie rzeczywistym, co pozwala przypisać każdy wyrób do konkretnej partii. W razie potrzeby możliwe jest szybkie odtworzenie ścieżki produktu,
- **automatyczną rejestrację wyników inspekcji** – każde wykryte odchylenie od normy jest natychmiast dokumentowane i powiązane z daną partią. Dzięki temu minimalizowane jest ryzyko dopuszczenia wadliwego produktu do obrotu, a działania korygujące mogą być podejmowane natychmiastowo.

W rezultacie każda partia produktu zyskuje cyfrową historię, która może zostać odtworzona w dowolnym momencie – zarówno na potrzeby audytów, jak i w przypadku reklamacji, czy skrajnie – konieczności wycofania towaru z rynku. Systemy

wizyjne wspierają tym samym nie tylko jakość, ale również zgodność z wymaganiami prawnymi i standardami branżowymi w zakresie traceability.

Traceability, precyzja, efektywność – filary współczesnej produkcji

Rosnąca świadomość konsumentów sprawia, że dziś jakość to nie przewaga, lecz absolutne minimum. W przemyśle mięsnym, gdzie każdy detal może zadecydować o bezpieczeństwie produktu, poleganie wyłącznie na tradycyjnych metodach kontroli staje się niewystarczające – i kosztowne.

Nowoczesne systemy wizyjne pozwalają nie tylko błyskawicznie wykrywać nieprawidłowości, ale też dokumentować każdy etap procesu z precyzją niemożliwą do osiągnięcia w sposób manualny. To realne wsparcie w zakresie identyfikowalności partii, eliminacji błędów i unikania zwrotów. Dla zakładów rzeźniczych to szansa na stabilną jakość bez kompromisów i oszczędność, która nie kończy się na kosztach pracy. ■



Dariusz Juskowiak

Z firmą SKK związany od 2000 roku. Specjalizuje się w doradztwie technicznym w obszarach automatyki, robotyki oraz systemów wizyjnych, wspierając klientów w doborze rozwiązań dopasowanych do specyfiki ich procesów. Wieloletnie doświadczenie i praktyczne podejście pozwalają mu skutecznie łączyć potrzeby biznesu z możliwościami nowoczesnych technologii.