

EWA CZARNIECKA-SKUBINA, DOROTA NOWAK

SYSTEM ŚLEDZENIA RUCHU I POCHODZENIA ŻYWNOŚCI JAKO NARZĘDZIE ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA KONSUMENTÓW

Streszczenie

W pracy przedstawiono zagadnienia dotyczące systemu śledzenia ruchu i pochodzenia żywności (identyfikowalności). Omówiono definicje określenia *traceability*, uwarunkowania prawne wdrażania tego systemu w łańcuchu żywnościowym i pojęcia związane ze sposobem realizacji tego systemu, takie jak: *tracking & tracing* (śledzenia i odnajdywania). Wskazano na wielość obszarów związanych z produkcją żywności (np. zakupy surowców, magazynowanie, przygotowanie do produkcji, przetwarzanie, pakowanie, transport i dystrybucja, ale również mycie i dezynfekcja), które należy uwzględnić w systemie śledzenia ruchu produktów żywnościowych.

Scharakteryzowano sposób gromadzenia danych i ich rodzaj na przykładzie produktów pochodzenia zwierzęcego i produktów pochodzenia roślinnego. Przedstawiono sposób identyfikacji produktów żywnościowych w łańcuchu żywnościowym, w tym nowoczesne technologie, takie jak: np. RFID. Scharakteryzowano ponadto sposób zarządzania kryzysowego w przypadku wystąpienia zagrożenia lub sygnałów o zagrożeniu na rynku produktów żywnościowych. W podsumowaniu omówiono korzyści wynikające z funkcjonowania systemu identyfikowalności, zarówno zewnętrznego, jak i wewnętrznego.

Słowa kluczowe: produkcja żywności, łańcuch żywnościowy, identyfikowalność

Wprowadzenie

Bezpieczeństwo konsumenta stało się jednym z najważniejszych i priorytetowych zagadnień w zarządzaniu łańcuchem dostaw żywności. Zastosowanie sprawnego i efektywnego finansowo systemu śledzenia ruchu i pochodzenia żywności umożliwia identyfikację źródeł takiego ryzyka w wybranym regionie, przedsiębiorstwie pakującym, grupie producentów i dystrybutorów, grupie hodowców czy w gospodarstwie. Zawężanie zasięgu występowania potencjalnych zagrożeń jest zgodne z wymogami prawa żywnościowego i zmniejsza negatywny wpływ gospodarczy na pozostałych

Dr inż. E. Czarniecka-Skubina, Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności. Wydz. Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, dr inż. D. Nowak, Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji, Wydz. Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

uczestników łańcucha dostaw, którzy nie są odpowiedzialni za zaistniały problem. Z perspektywy zdrowia publicznego, poprawienie szybkości i dokładności śledzenia ruchu oraz pochodzenia żywności w łańcuchu dostaw świeżych produktów rolnych ogranicza ryzyko wprowadzenia na rynek niebezpiecznej dla zdrowia żywności. Ponadto umożliwia określenie potencjalnych przyczyn ryzyka i minimalizację zagrożeń zdrowia w przyszłości.

Celem pracy było przedstawienie i przeanalizowanie zasad funkcjonowania systemu śledzenia produktu w całym łańcuchu żywnościowym.

Jakość żywności jest pojęciem wielowymiarowym, obejmującym charakterystykę zewnętrzną – system produkcji oraz aspekty środowiskowe i charakterystyki wewnętrzne – bezpieczeństwo produkcji, funkcje prozdrowotne, właściwości sensoryczne, okres przechowywania, wiarygodność, wygodę [25].

W tworzeniu cech jakości środków spożywczych podstawowe znaczenie mają surowce, których jakość zależy od poziomu rolnictwa, warunków środowiskowych, magazynowania i transportu, a także technologii przetwarzania i utrwalania żywności. Cechy jakościowe produktu żywnościowego zależą od wielu czynników występujących na wszystkich etapach łańcucha żywnościowego (tab. 1). Jakość produktów żywnościowych można monitorować przez: systemy zapewnienia jakości, certyfikację, zapisy, znakowanie (cena, nazwa, marka, nazwa zakładu i magazynu, pakowanie, kraj pochodzenia, punkt dystrybucyjny), gwarancję, poprzednie doświadczenia sprzedaży, inne informacje o dostawie, standardy minimum jakości itp. [7].

Tabela 1

Obszary jakości produktu żywnościowego.
Quality areas of food product.

Obszary jakości / Quality Areas
Potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności: patogeny, metale ciężkie, toksyny, pestycydy, pozostałości leków, zanieczyszczenia gleby i wody, dodatki do żywności, środki konserwujące, zagrożenia fizyczne, zepsucie i botulizm, naświetlanie i fumigacja, inne
Wartość żywieniowa: kaloryczność, zawartość tłuszczu i cholesterolu, zawartość sodu, składników mineralnych, węglowodanów i błonnika, białka, witamin i innych
Cechy sensoryczne: smak, kruchość, barwa, wygląd/wady, świeżość, delikatność, zapach/aromat, inne
Cechy funkcjonalne: tekstura, wielkość jednostkowa, sposób przygotowania/wygoda, materiał opakowania, okres przechowywania, inne
Cechy procesu: dobrostan zwierząt, autentyczność procesu, miejsce pochodzenia, identyfikowalność, biotechnologia, biochemia, oddziaływanie na środowisko, bezpieczeństwo pracowników, inne

Źródło: / Source: opracowanie na podstawie [7] / elaborated on the basis of [7]

Kryzysy związane z bezpieczeństwem zdrowotnym w różnych krajach, takie jak np. choroba BSE, ptasia grypa, pryszczycza, obecność dioksyn w paszach, zatrucia pozostałościami pestycydów itp., zmieniły stan świadomości i poziom zaufania, a przez to sposób zachowania konsumentów na rynku żywności [17, 24]. Informacje na temat pochodzenia produktów żywnościowych mają szczególne znaczenie dla konsumentów znających związek pomiędzy jakością żywności i żywienia a zdrowiem (zainteresowanie żywnością nisko przetworzoną, naturalną, ekologiczną, lokalnego pochodzenia, funkcjonalną), jak również etycznymi aspektami produkcji żywności, np. dobrostaniem zwierząt czy ochroną środowiska naturalnego. Dlatego zarówno dla przemysłu spożywczego, jak i struktur rządowej kontroli żywności, śledzenie ruchu i pochodzenia żywności ma znaczenie fundamentalne [20, 32, 37].

Zapewnienie jakości produktów żywnościowych obejmuje 3 kluczowe elementy tj.: zapewnienie higieny żywności, jakości poprzez klasyfikowanie i testy jakości oraz zapewnienie mechanizmów wycofania produktu, dlatego niezbędne jest rejestrowanie i gromadzenie danych o produktach na poziomie każdego z przedsiębiorstw w łańcuchu żywnościowym. Pomocne są również standardy certyfikacji, procedury monitoringu na różnych etapach produkcji, procedury dbałości o produkt, system śledzenia i związane z nimi właściwe znakowanie produktów [7, 16].

Identyfikowalność – śledzenie ruchu i pochodzenia żywności

Przedsiębiorstwa łańcucha żywnościowego muszą posiadać skuteczny system identyfikacji swoich dostawców składników, pasz, zwierząt hodowlanych, które mogą stać się składnikami żywności. Identyfikacja źródeł ryzyka poprzez system śledzenia ruchu oraz pochodzenia żywności zawęży zasięg występowania potencjalnego zagrożenia wśród pozostałych uczestników łańcucha dostaw. Ogranicza to ryzyko wprowadzenia na rynek żywności zagrażającej zdrowiu konsumentów.

Obowiązek monitorowania ruchu i pochodzenia żywności oraz pasz (identyfikowalności) w Unii Europejskiej, w tym również w Polsce, wynika bezpośrednio z rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady [30]. Wprowadzenie i stosowanie systemu identyfikowalności w UE jest wymogiem prawnym od 1 stycznia 2005 roku. Ogólne zasady i podstawowe wymagania dotyczące projektowania i wdrażania systemu identyfikacji podane są w normie PN-EN ISO 22005:2007 [27]. System gwarantuje przepływ informacji w całym łańcuchu żywnościowym. Obejmuje on swoim zakresem pochodzenie surowców, historię przetwarzania i dystrybucji analizowanej żywności [12]. Rozumienie pojęcia *traceability*, według różnych źródeł, zaprezentowano w tab. 2.

Tabela 2

Pojęcie identyfikowalności (traceability).
Traceability concept.

Definicja / Definition	Źródło Source
Traceability jest to możliwość śledzenia historii, zastosowania lub lokalizacji jednostki poprzez analizę zapisów pozwalających na identyfikację	[22]
Traceability jest to zdolność śledzenia partii produktu i jego historii przez cały lub część łańcucha produkcyjnego, od zbiorów przez transport, przechowywanie, przetwarzanie, dystrybucję i sprzedaż (nazywany łańcuchem identyfikowalności) lub wewnątrz w jednym z kroków w łańcuchu np. krok produkcyjny (nazywany łańcuchem wewnętrznym identyfikowalności)	[26]
Istotą traceability jest możliwość monitorowania ruchu i pochodzenia danego produktu (partii produkcyjnej) na każdym etapie łańcucha dostaw przez wszystkie przedsiębiorstwa działające w branży żywnościowej. Identyfikacja umożliwia uzyskanie danych z poprzedniego etapu łańcucha (od kogo i co otrzymano?), a następnie dostarczenie informacji do następnego etapu (do kogo i co wysłano?)	[15] [32]
Traceability jest to rejestracja i śledzenie procesów i materiałów użytych w produkcji	[28]
Traceability to możliwość śledzenia przepływu (ruchu) paszy lub żywności przez określony etap(y) produkcji, przetwarzania i dystrybucji. Ruch może odnosić się do pochodzenia materiałów (surowców), historii przetwarzania i dystrybucji pasz lub żywności	[23]

Wyróżnia się dwa poziomy wdrażania systemu identyfikowalności: wewnętrzny system i system łańcucha dostaw żywności. Wewnętrzny system identyfikowalności związany jest z przepływem informacji dotyczących surowców, półproduktów i produktów tylko wewnątrz przedsiębiorstwa. System identyfikowalności łańcucha dostaw dotyczy przepływu informacji w całym łańcuchu i wszystkich jego ogniw: wytwarzania paszy, nasion, stad rodzicielskich zwierząt, producentów pierwotnych (zwierzęta, rośliny), zakładów przetwórstwa spożywczego, dystrybucji, handlu detalicznego i gastronomii systemowej, konsumenta [18, 31, 32]:

Identyfikowalność jest realizowana w dwóch kierunkach: w dół ("krok naprzód") lub w górę ("krok wstecz") strumienia informacji. „**Śledzenie**” (z ang. *tracking*) może być zdefiniowane jako zdolność do podążania ścieżką, jaką porusza się produkt w dół strumienia łańcucha żywnościowego od początku do końca. Termin „śledzenie” jest używany do identyfikacji w każdym punkcie łańcucha dostaw: producenta, dostawcy, informacji o surowcach w celu określenia przyczyny i źródła zagrożenia. Określa faktyczny status wysyłki. „**Odnajdywanie**” (z ang. *tracing*) jest to zdolność do identyfikacji pochodzenia elementu (produktu) lub grupy elementów, poprzez zapisy, w górę łańcucha żywnościowego. Pozwala na uzyskanie informacji umożliwiającej zrekonstruowanie historii wysyłki i znalezienie źródła problemów jakości [18, 32, 35].

Informacje zbierane w systemie identyfikowalności

Podstawę systemu identyfikowalności stanowią zapisy umożliwiające identyfikację pochodzenia i/lub lokalizacji surowców, komponentów i wyrobów gotowych. Przepisy prawa żywnościowego nie precyzują jednak rodzaju tych zapisów. Istnieje więc dowolność dotycząca technik sporządzania zapisów, rodzajów nośników, okresu przetrzymywania tych zapisów. Techniki zapisów muszą być dostosowane do firmy: wielkości, jej możliwości finansowych i technicznych [5, 29].

System identyfikowalności żywności obejmuje informacje o [29]:

- identyfikacji produktu: wymiary, objętość, masa, wygląd zewnętrzny, podatność na uszkodzenia na psucie, opakowanie, koszt, długość cyklu życia, opis struktury materiału;
- danych do śledzenia: numer, typologia, stopień szczegółowości, dynamizm, wymagania przechowywania, poufność i promocja, kontrola i alarmy;
- wytwarzaniu produktu: cykl produkcyjny, działania, terminy realizacji, sprzęt, instrukcje użytkowania, automatyczne operacje, systemy ruchu, systemy przechowywania;
- narzędziach: zgodność z produktem, zgodność z procesem, dane, stopień automatyzacji, dokładność danych, wiarygodność danych.

Każde ogniwo w łańcuchu, takie jak: produkcja, pakowanie i dystrybucja może mieć specyficzne informacje, które trzeba uwzględnić w systemie śledzenia. W celu dostarczenia danych do analizy i optymalizacji praktyk produkcyjnych na każdym etapie mogą być zbierane dodatkowe informacje [38] (tab. 3).

Tabela 3

Informacje zbierane w systemie identyfikowalności.
Information compiled under the traceability system.

Surowiec Raw material	Dane dotyczące surowców: dostawca, data dostawy, data produkcji, okres trwałości, wielkość dostawy	Karta kontroli produkcji, oprogramowanie bazy danych komputera
Produkcja Production	Dane dotyczące produkcji: parametry procesu, zapisy w CCP, zapisy kontrolne	
Produkt Product	Dane dotyczące produktu: data produkcji, wyniki analizy produktu, termin przydatności do spożycia	

Źródło: / Source: opracowanie na podstawie [45] / elaborated on the basis of [45]

Identyfikowalność jest niezbędnym narzędziem do zapewnienia jakości produkcji i jakości produktu [4, 42]. Systemy śledzenia różnią się między sobą, w zależności od celów systemu, spodziewanych korzyści i kosztów firmy, w zakresie: ilości zapisywanych informacji, określenia jak daleko wstecz lub do przodu śledzi się system, stopnia

pewności, z którą można wskazać ruch konkretnego produktu spożywczego lub cechy [19].

Identyfikowalność w systemach zapewnienia jakości

Systemy zapewnienia jakości w branży żywnościowej uwzględniają system identyfikowalności. Np. w sektorze owocowo-warzywnym współistnieje kilka różnych systemów zapewnienia jakości. Niektóre są zaprojektowane dla pojedynczych detaliistów (np. Carrefour 'Filière Qualité' we Francji i Tesco's Nature's Choice w Wielkiej Brytanii). Inne mogą być zaklasyfikowane jako standardy przemysłowe, np. British Retailer Consortium (BRC Global Standard for Food Safety), IFS (International Food Standard) i GlobalGAP [34]. W standardzie BRC (w punkcie 3.9.) zwrócono uwagę na potrzebę stosowania systemu identyfikowalności – jest to jedno z podstawowych wymagań, których spełnienie warunkuje możliwość certyfikacji [6]. Niemiecko-francusko-włoski standard IFS, uznawany przez światowe i europejskie sieci detaliczne, również w pkt. 4.16. nakłada obowiązek stosowania systemu identyfikowalności [21].

Przykładowe elementy składowe systemu identyfikowalności w przedsiębiorstwie przemysłu spożywczego przedstawiono w tab. 4.

Identyfikowalność powinna być realizowana we wszystkich zakładach przemysłu spożywczego. Natomiast w sektorze HoReCa (Hotele, Restauracje, Catering) dotyczy tylko gastronomii systemowej, w której produkcja bazuje na gotowych półproduktach dostarczanych przez zatwierdzonych dostawców [8].

W przypadku informacji o jakimkolwiek odchyleniu procesu od norm, jak również informacji o niespełnieniu przez surowiec wymagań jakościowych, można szybko zareagować i wycofać daną partię z produkcji. W sytuacjach takich wycofana zostaje wskazana partia produktu oraz wyroby, które bezpośrednio mogły mieć kontakt z partią uznaną za wadliwą. Jest to dodatkowe zabezpieczenie przed przekazaniem do obrotu produktu niezgodnego (niespełniającego wymagań jakościowych).

Gromadzenie danych w systemie identyfikowalności – znakowanie

W łańcuchu żywnościowym każdy produkt poddany systemowi śledzenia musi być identyfikowalny, co jest możliwe dzięki unikalnemu, specyficznemu oznaczeniu (tab. 5). W większości łańcuchów dostaw produkty są śledzone i namierzane za pomocą numerów partii produkcyjnych, co oznacza, że produkty przeszły przez takie same procesy przetwarzania, ścieżki składowania oraz transportu [2].

Standardy identyfikacyjne umożliwiają szybkie i bezbłędne zlokalizowanie wadliwej partii produkcyjnej, dokładnie tej i tylko tej, którą należy natychmiast wycofać z rynku, gdyż w sytuacjach kryzysowych niezbędne jest usunięcie zagrożenia zdro-

wotnego przez zlokalizowanie niezgodnego produktu w miejscu aktualnego składowania i zabezpieczenie przed dalszą dystrybucją. Efektywność reagowania na sytuację kryzysową w dużym stopniu uzależniona jest od szybkości działania ludzi, którzy lokalizują właściwe opakowania zbiorcze z towarami, a nie szukają, gdzie składowane są poszczególne produkty z wadliwej serii produkcyjnej [1, 2, 3, 29].

Tabela 4

Elementy składowe systemu *traceability* w zakładach przemysłu spożywczego.
Components of *traceability* system in food production plants.

Etap produkcji Stage of production	Elementy / Elements
Zakupy surowców i materiałów Purchases of raw and other materials	Lista dostawców Umowy / faktury zakupu
Dostawa surowców i materiałów Supplies of raw materials and other materials	Warunki transportu (czystość środków, temperatura); odbiór dostaw (kto przyjął, co sprawdzono); badania surowców i materiałów
Magazynowanie surowców i materiałów / Storage of raw and other materials	Miejsce magazynowania; parametry (temperatura, wilgotność, nasłonecznienie); stan zapasów
Przygotowanie do produkcji Preparation for production	Miejsce przygotowania; warunki odważania/odmierzania (w jaki sposób, w jakie pojemniki, kto przygotował?)
Przetwarzanie Processing	Metoda produkcji; warunki przetwarzania (jaka linia produkcyjna, jakie urządzenia i sprzęt, kto brał udział w produkcji?); parametry technologiczne; Badania międzyoperacyjne
Pakowanie wyrobów Packaging of products	Warunki pakowania (metoda, które urządzenie, kto obsługiwał?); znakowanie (nr partii itp.)
Magazynowanie i zwolnienie wyrobów Storage and release of ready products	Miejsce magazynowania; parametry (temperatura, wilgotność, nasłonecznienie); badania wyrobów gotowych; podstawa zwolnienia wyrobu z magazynu; stan zapasów
Transport i dystrybucja wyrobów Transport and distribution of ready products	Warunki załadunku; warunki transportu (rodzaj środka, temperatura, czas działania); lista odbiorców; faktura sprzedaży; warunki ekspozycji wyrobów (miejsce, temperatura, pracownicy)
Mycie i dezynfekcja Cleaning and disinfection	Stosowane metody i techniki; parametry (rodzaj i stężenie środka chemicznego, temperatura); osoby wykonujące zabiegi; wyniki weryfikacji zabiegów.

Źródło: / Source: [14]

Tabela 5

Identyfikacja produktów żywnościowych w łańcuchu żywnościowym w systemie GS1.
Food Product Identification in food chain under GS1 system.

Rodzaj identyfikacji Type of Identification	Sposób zapewnienia unikalnej identyfikacji Unique Identification Assurance Methods
Identyfikacja lokalizacji Location Identification	Odbywa się przez oznaczanie za pomocą Globalnego Numeru Lokalizacyjnego (GLN, Global Location Number) każdej lokalizacji i jednostki fizycznej, funkcjonalnej lub prawnej (magazyn, doki ładunkowe, oddziały firmy, gniazda regałowe itp.). Do celów monitorowania, partnerzy handlowi powinni identyfikować wszystkie istotne lokalizacje i jednostki (podmioty) funkcjonalne
Identyfikacja jednostek handlowych Trade Item Number Identification	Odbywa się przez oznaczanie każdego produktu Globalnym Numerem Jednostki Handlowej (GTIN, Global Trade Item Number). Do celów śledzenia numer GTIN musi być powiązany z numerem seryjnym lub numerem partii w celu zidentyfikowania konkretnego wyrobu. Jednostka handlowa to produkt lub usługa, w której istnieje konieczność pobrania określonych informacji, może być wyceniana, zamawiana lub fakturowana w dowolnym punkcie łańcucha dostaw. Może oznaczać indywidualny numer opakowania jednostkowego konsumenckiego (detalicznego), zbiorczego konsumenckiego lub zbiorczego handlowego (niedetalicznego), np. butelka wody, karton 12 butelek, paleta 48 kartonów
Identyfikacja serii Series Identification	Śledzenie numeru seryjnego zapewnione jest przez oznaczenie każdego produktu numerem GTIN i jego numerem seryjnym. Istotne cechy produktu muszą być zawarte w definicji identyfikacji. Numer musi być unikalny dla jednego produktu referencyjnego
Identyfikacja partii produkcyjnej – IZ 10 Production Batch Identification – IZ 10	Śledzenie partii jest zapewniane przez oznaczanie każdego produktu numerem GTIN i numerem partii produkcyjnej. Identyfikatory Zastosowań (IZ) przedstawione w etykiecie logistycznej są oznaczeniami, które unikalnie identyfikują następujące po nich dane; wszelkie atrybuty jednostki logistycznej lub opakowania zbiorczego (niedetalicznego). Z numerem opakowania zbiorczego związany jest numer partii/serii produkcyjnej wyrażony za pomocą Identyfikatora Zastosowania - IZ 10
Identyfikacja poziomów pakowania produktów Product Packaging Level Identification	Numer GTIN musi być przydzielony na każdym z trzech poziomów pakowania produktów: na jednostki detaliczne, jednostki handlowe oraz jednostki logistyczne (zwykle palety). Jednostki logistyczne są oznaczone numerem GTIN tylko, gdy są osobno wyceniane, zamawiane lub fakturowane w każdym punkcie łańcucha dostaw (w przypadku, gdy paleta jest traktowana jako jednostka handlowa)
Identyfikacja jednostek Logistycznych – SSCC Logistic Unit Identification - SSCC	Jednostka logistyczna jest to jednostka o dowolnym składzie, utworzona do transportu i/lub składowania, która wymaga zarządzania w całym łańcuchu dostaw. Identyfikacja i śledzenie palet jest zapewnione przez nadawanie numeru SSCC (Serial Shipping Container Code – Seryjny Numer Jednostki Wysyłkowej). Każda paleta niezależnie od typu (mieszana lub jednorodna) musi posiadać numer SSCC przydzielony przez twórcę palety. Nowy numer SSCC musi być nadany za każdym razem, gdy nowa paleta (jednostka logistyczna) jest formowana. Oznacza indywidualny numer palety lub opakowania zbiorczego. Jednostka logistyczna składa się z jednostek handlowych (identyfikowanych przez GTIN), które są transportowane i przechowywane razem
Gromadzenie i rejestrowanie danych Data Collection and Recording	Produkty, standardowo zgrupowane jednostki handlowe, identyfikowane za pomocą standardów EAN.UCC (GTIN, SSCC, IZ) muszą mieć kod kreskowy zapisany za pomocą właściwych dla systemu EAN.UCC symboli

Źródło: / Source: opracowanie na podstawie [39] / elaborated on the basis of [39]

Uzupełnieniem kodów kreskowych jest technologia EPC/RFID (EPC – ang. *Electronic Product Code* – Elektroniczny Kod Produktu), która jest nazywana kodem kreskowym nowej generacji lub radiowym kodem kreskowym. Sieć EPC Global łączy dwie technologie: identyfikacji poprzez częstotliwość radiową (RFID) oraz Internet, dzięki któremu produkt zaopatrzony w Tag jest widoczny w całym łańcuchu dostaw w czasie rzeczywistym. Jest to narzędzie identyfikacji za pomocą bezprzewodowych mikroprocesorów tworzących etykietę produktu. Numer identyfikacyjny jest zapisywany w specjalnym znaczniku tzw. tagu (transponderze), umieszczanym w produkcie. Tagi zbudowane są z mikrochipa i wyposażone w antenę, która pozwala na aktywowanie ich z wykorzystaniem fal radiowych. Znaczniki te są bardzo małe, są to układy izolowane, wykonane z materiałów aseptycznych. Technologia EPC/RFID wykorzystuje sygnał radiowy do przesyłania danych pomiędzy tagiem a czytnikiem. Transmisja pomiędzy tymi dwoma elementami odbywa się na odległość i nie wymaga ich kontaktu optycznego ani szczególnego dostępu do czytnika. Faza odczytu jest bardzo szybka i w pełni zautomatyzowana. Łatwość obsługi, możliwość jednoczesnego odczytu i zapisu wielu etykiet, zwiększona ilość informacji, które można w ten sposób przesłać, wielokrotność zapisu, możliwość aktualizacji i szyfrowania danych, minimalizacja popełnionych błędów i nakładu pracy podczas zbierania danych, a także duża wygoda w ich stosowaniu sprawiają, że technologia RFID znajduje coraz więcej przykładów zastosowania: systemy magazynowe, transport samochodowy, lotniczy i morski, śledzenie i inwentaryzacja towarów, zarządzanie dokumentami. Ma też pewne wady: wysoką cenę wdrożenia, jak również brak dobrego zabezpieczenia informacji zawartych w tagu, np. jest możliwość zniszczenia etykiety RFID za pomocą telefonu komórkowego [29].

Te zaawansowane technologie są dopiero wdrażane w Polsce. Dla naszych rodzimych producentów podstawę informacji wykorzystywanej do identyfikacji stanowi etykieta produktu, w której zakodowany jest numer partii. Zaczęto wprowadzać kody kreskowe zawierające informacje umożliwiające identyfikację i obecnie szacuje się, że praktyka taka dotyczy ok. 10 % przedsiębiorstw.

Identyfikowalność w odniesieniu do produktów pochodzenia zwierzęcego

W przetwórstwie produktów pochodzenia zwierzęcego pojęcie jakości wyrobów rozumiane jest jako wszystkie aspekty jakości ważne dla konsumenta „od pola do stołu” („*from farm to fork*”). Są to: bezpieczeństwo żywności, dobrostan zwierząt, środowisko, zdrowotność, smakowitość, styl życia [44].

Współczesne zintegrowane systemy jakości umożliwiają prześledzenie całej historii procesu produkcyjnego mięsa i produktów mięsnych. Począwszy od rolnika (hodowcy), aż do konsumenta można udostępnić wszelkie informacje na temat chowu zwierzęcia oraz obróbki mięsa po uboju. Każdy partner systemu jest zarejestrowany i

posiada indywidualny numer ewidencyjny, na podstawie którego można go zidentyfikować.

Śledzenie ruchu i pochodzenia wołowiny w łańcuchu dostaw wymaga możliwych do zweryfikowania metod identyfikacji bydła, tusz oraz mięsa we wszystkich opakowaniach jednostkowych i transportowych na każdym etapie łańcucha dostaw. Niepowtarzalne numery identyfikacyjne muszą być właściwie stosowane i zapisywane, aby zagwarantować połączenie pomiędzy poszczególnymi etapami przetwarzania w łańcuchu dostaw. System identyfikacji i rejestracji bydła składa się z następujących elementów: kolczyków identyfikujących poszczególne zwierzęta, komputerowych baz danych, paszportów zwierząt i indywidualnych rejestrów przechowywanych w każdym gospodarstwie.

Dane dokumentujące historię zwierzęcia muszą być zawarte w jego paszporcie lub w bazie danych. Prowadzenie szczegółowej dokumentacji pozwala zidentyfikować zwierzę od ostatniego hodowcy aż do miejsca jego urodzenia. Etykieta musi zawierać 6 elementów w formacie umożliwiającym jej odczytanie przez człowieka: numer referencyjny lub kod referencyjny, zapewniający powiązanie pomiędzy mięsem i zwierzęciem lub grupami zwierząt; kraj urodzenia, kraj tuczu, kraj uboju, kraj wykrawania/rozbioru i numer dopuszczenia ubojni i zakładu rozbiorowego [40].

Środki identyfikacji jednostek lub grup/partii żywego bydła, świń i owiec zawierają: zapisy papierowe (np. paszporty, dzienniki danych, pamiętniki), zapisy elektroniczne, marki (producenci) – na skórze lub na rogach, tatuaże (na uchu, ramieniu lub wardze), tagi (w uchu lub wokół ogona, z tworzywa sztucznego lub metalu, zwykłe lub urządzenia RFID), transpondery (zwisające na łańcuchach na szyi, wszczepione pod skórę lub lokowane w żwaczu) oraz biometryczne (odcisk DNA, autoimmunologiczne dopasowania przeciwciał, skanowanie tęczówki, obrazowanie siatkówki, nos-PRINT) [33].

Przykładowy sposób zbierania informacji w łańcuchu dostaw mięsa i jego przetworów przedstawiono w tab. 6.

Kolejnym przykładem jest system identyfikowalności podczas wytwarzania sera *Parmigiano Reggiano*. Produkt ten jest śledzony przez system RFID zintegrowany z alfanumerycznym kodem [29]. Partia (seria) jest „śledzona”, gdy surowiec jest jeszcze płynny. Wszystkie informacje są „śledzone” przez czipy TAG dodane do sera i mogą być pobierane automatycznie z TAG. Ta operacja jest przeprowadzana szybko i efektywnie przy użyciu przenośnych terminali. TAG są usuwane przed fazą porcjowania i automatycznie odczytywane, informacje są zapisywane w bazie danych. Każda część pochodząca z danej partii jest pakowana w indywidualne opakowania celofanowe. Alfanumeryczny kod jest podany na opakowaniu, któremu odpowiada zapis w bazie danych, zawierający wszystkie zgromadzone informacje o porcji lub całości sera, które służą identyfikowalności. Za pomocą tego kodu wszystkie informacje łań-

cucha dostaw mogą być pobrane w dowolnym czasie, zarówno przez producenta, jak i odbiorcę.

Tabela 6

Mięso i jego przetwory – źródła informacji w łańcuchu dostaw.
Meat and meat products – sources of information in supply chain.

Etapy łańcucha dostaw Stages of Supply Chain	Gromadzone dane Data to be collected
Farma zwierząt – hodowla zwierząt Animal farm – animal husbandry	Paszporty, kolczyki, rejestry
Ubój – surowce mięsne Slaughtering – meat raw materials	Formularz dostawy do ubojni: dane właściciela (imię i nazwisko, dane adresowe, nr gospodarstwa) deklaracje właściciela zwierząt (gatunek, sztuki, nr środka transportu), informacje dotyczące leczenia zwierząt, informacje dotyczące występowania chorób zakaźnych, dotyczące żywienia zwierząt (pasz, identyfikacja mieszalni pasz), informacje dotyczące badań monitoringowych, dotyczące podjętych środków kontroli, programów nadzoru i kontroli, data dostarczenia do ubojni i badania przedubojowego
Zakłady przetwórstwa mięsa – przetworzone produkty mięsne Meat processing plant – processed meat products	Formularz przyjęcia surowca do zakładu: HDI (Handlowy Dokument Identyfikacyjny, który obejmuje informacje dotyczące: zakładu, ubojni, daty uboju zwierząt, wieku, masy liczby, adresu dostawcy, systemów jakości w ubojni, danych samochodu dostawczego, podpisu wystawiającego), daty rozbioru tuszy, daty zamrożenia, masy brutto i netto, gatunku mięsa, świeżości, dane dotyczące identyfikacji zwierzęcia. Kontrola jakości mięsa, znakowanie mięsa
Dystrybucja / Distribution	Etykieta
Handel – rynek i gastronomia Trading – market and gastronomy/catering	
Konsument / Consumer	

Źródło: / Source: opracowanie na podstawie [9, 11] / elaborated on the basis of [9, 11]

Ziółkowska i Kijowski [46] podają informacje zbierane w systemie identyfikowalności filetów śledziowych w oleju. Są to:

1. Podstawowe dane: numer produktu, partia ryb, data produkcji, zamówienie, data minimalnej trwałości, wielkość produkcji (Dział Planowania Produkcji).
2. Sprawozdanie z oceny sensorycznej produktu końcowego: data, odpowiednie cechy: wygląd, aromat, smak, konsystencja (Laboratorium Kontroli Jakości).
3. Lista surowców: surowce i dodatki użyte w produkcji: olej jadalny, sól, ocet, benzoan sodu (E 211), kwas cytrynowy; odpowiadające im daty (dostawy, produkcji)

- oraz minimalnej trwałości), dostawca, wielkość dostawy (Dział Przygotowania Surowców).
4. Opis surowca rybnego: dostawca, partia ryb, dostawy oraz termin przydatności do spożycia, wielkość dostawy, temperatura dostawy (Dział Akceptacji Surowca).
 5. Kontrola masy produktu (Dział Produkcji).
 6. Wykrywanie metali ciężkich w produkcie końcowym (Dział Produkcji).
 7. Pomiar temperatury produktu (Dział Produkcji).
 8. Dopuszczenie produktu do obrotu i termin jego przydatności do spożycia (Magazyn Produktu Końcowego: lista zamówień, nabywcy, data wysyłki, liczba).

Identyfikowalność w odniesieniu do produktów pochodzenia roślinnego

W przypadku produktów roślinnych istotne jest pochodzenie genetyczne roślin. Wybór odmiany roślin musi uwzględniać wydajność rolną stosownie do warunków lokalnych, informację na temat wszelkich modyfikacji genetycznych. Sadzonki muszą być identyfikowalne aż do źródła, z którego pochodzą. Zapisy muszą zawierać gatunek, odmianę, numer partii towaru i sprzedawcę nasion. Certyfikacja nasienna musi zostać zachowana przez 2 lata.

Zanim grunty zostaną użyte do produkcji rolnej, zachodzi konieczność zbadania wcześniejszych zastosowań tych gruntów. Ustala się, czy nie były wcześniej wykorzystywane do składowania odpadów lub jakichkolwiek potencjalnie niebezpiecznych materiałów. Tworzy się plan podziału gospodarstwa w celu identyfikacji każdego pola, działki, sekcji (uprawiane rośliny, plony, nawożenie, dzienniki upraw). Podział gospodarstwa musi zostać naniesiony na mapę. Dzięki temu później można po numerze zidentyfikować sektor pola, z którego pochodzi dana partia produktu. Użycie unikalnego numeru lub znaku identyfikacyjnego w gospodarstwie umożliwia śledzenia pochodzenia każdej partii nasion (roślin), a także historii stosowania i okresu karencji użytych substancji chemicznych [10]. W przypadku konieczności zastosowania karencji na polu lub w szklarni stosuje się markery określające status partii surowca.

Produkty muszą być identyfikowalne wstecz do gospodarstwa rolnego oraz pochodzenia partii, a partiom produktów opuszczającym miejsce produkcji muszą towarzyszyć rejestry stosowania pestycydów po zbiorach, zawierające informacje na temat okresu karencji. Istnieje konieczność pobrania oraz zachowania reprezentatywnych próbek z każdego zasobnika lub silosu oraz ładunku opuszczającego farmę. Prowadzona dokumentacja obejmuje: stosowanie środków ochrony roślin, ilość i rodzaj użytych związków, badania gleby, badania wody, zapisy dotyczące siewu, sadzenia, nawadniania zbiorów, stosowanych środków ochrony roślin i nawozów, zabiegów uprawowych.

W tym celu wdrażana jest Dobra Praktyka Rolnicza (GAP – Good Agricultural Practice). Przykładem może być system GlobalGAP (pierwotnie EurepGAP) powołany w 1997 roku przez Grupę Roboczą Europejskich Handlowców Świeżymi Produktami

Ogrodniczymi EUREP (EuroRetail Produce Working Group). Członkami grupy są producenci, rolnicy indywidualni oraz sieci detaliczne. Standard obejmuje 3 moduły wymagań dotyczących: wszystkich gospodarstw, grup producentów i poszczególnych produktów rolnych [43].

Weryfikacja systemu identyfikowalności

Według wymagań normy ISO 22000 system identyfikowalności powinien być weryfikowany. Określono obowiązek weryfikowania skuteczności programu wycofania. Do weryfikowania skuteczności procedury wycofania oraz weryfikacji systemu identyfikowalności jako narzędzia stosuje się symulację lub praktyczne wycofanie.

Centrum Zarządzania Kryzysowego

Ważną jednostką administracji państwowej w ramach systemu identyfikowalności jest Centrum Zarządzania Kryzysowego (CZK), które odpowiada za wymianę informacji z przedsiębiorstwem w łańcuchu dostaw (partnerem systemu). Zasady współpracy regulują wymagania systemu RASFF. Zarządzanie kryzysowe w Polsce reguluje ustawa z 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym [41]. Gromadzone przez przedsiębiorstwo dane umożliwiające identyfikowalność są udostępniane w przypadku zagrożenia lub sygnałów o zagrożeniu. System elektronicznej wymiany danych i specyfikacja danych udostępnianych przez przedsiębiorstwo jest ustalana w procedurach zarządzania kryzysowego. Dane udostępniane przez przedsiębiorstwo, w odpowiedzi na zapytanie z CZK obejmują:

- numer identyfikacyjny produktu;
- lokalizację podmiotu wg standardu identyfikacji lokalizacji; w działaniach kryzysowych stosuje się cyfrowe mapy geograficzne regionów i współrzędne geograficzne potrzebne do sprawnego określenia lokalizacji firmy i obszaru jej działalności (np. współrzędne geograficzne dostawców i odbiorców produktu) oraz określenia zasięgu terytorialnego zagrożenia;
- wszystkich dostawców i/lub odbiorców produktu;
- daty otrzymania i/lub daty wysyłki produktu;
- daty wprowadzenia produktu na rynek, daty przydatności do spożycia;
- numery partii/serii produkcyjnej.

Przedsiębiorstwo powinno w ciągu 24 h odpowiedzieć na zapytanie CZK (wymaganie wg ustawy o zarządzaniu kryzysowym). Czas ten podlega certyfikacji w systemie identyfikowalności. Przedsiębiorstwo ma też obowiązek w ramach wewnętrznych procedur kryzysowych poinformować wszystkich odbiorców i dostawców o możliwym zagrożeniu i jego rodzaju. W wyniku analizy poziomu i skali zagrożenia, CZK może podjąć decyzję o wycofaniu produktu z rynku i z wszystkich łańcuchów dostaw. Sys-

tem identyfikowalności umożliwia szybką komunikację ze wszystkimi partnerami systemu [36].

Korzyści wynikające z funkcjonowania systemu identyfikowalności

Główną korzyścią identyfikowalności jest bezpieczeństwo żywności i zarządzanie kryzysem żywnościowym. Dla firm żywnościowych oznacza to redukcję kosztów wycofania produktu z rynku, określenie ilości produktów i wpływu mediów. Sposobem na zmniejszenie tych kosztów jest redukcja wielkości partii i mieszania partii, a poprzez to zmniejszenie partii wycofywanej [13]. Inne zalety systemu identyfikowalności przedstawiono w tab. 7.

Tabela 7

Zalety systemu identyfikowalności.
Benefits of traceability system.

Zalety identyfikowalności w łańcuchu żywnościowym Benefits of traceability in food chain	Zalety wewnętrznego systemu identyfikowalności dla zakładów żywnościowych; Benefits of internal traceability system for food plants
<ul style="list-style-type: none"> • tworzy podstawy dla skutecznych procedur wycofywania produktu, aby zminimalizować straty; • informacja o surowcu może być użyta w celu poprawy jakości i kontroli procesu; • pozwala unikać niepotrzebnego powtarzania pomiarów w kolejnych etapach; • zwiększa motywację do utrzymania właściwej jakości surowców; • umożliwia obrót specjalnego surowca; • spełnia obecne i przyszłe wymagania (np. potwierdzające kraj pochodzenia); • dostarcza informacji od wczesnych etapów w łańcuchu aż do konsumenta lub do reklamowania i marketingu szczególnych cech produktu (np. wyprodukowanych metodami ekologicznymi, bez GMO, użycia specjalnej metody uboju itp.). 	<ul style="list-style-type: none"> • poprawa kontroli procesu, poprzez wskazanie w odniesieniu do produktów przyczyn i skutków, które nie są zgodne ze standardami firmy; • bezpośrednie powiązanie danych o produkcie końcowym i o surowcach, które mogą przyczynić się do poprawy specyficznych procesów produkcji i zapewnić lepsze wykorzystanie surowców w produkcie końcowym; • wyeliminowanie mieszania surowców wysokiej jakości i niskiej jakości; • łatwiejsze przeprowadzenie procesu kontroli.

Źródło: / Source: opracowanie na podstawie [26] / elaborated on the basis of [26]

Podsumowanie

Wprowadzenie skutecznego systemu śledzenia wyrobów umożliwia przede wszystkim usprawnienie systemu wycofania wyrobu z rynku pod względem szybkości działania oraz ograniczenia do niezbędnego minimum ilości wycofywanych wyrobów. To przekłada się bezpośrednio na wyższy poziom bezpieczeństwa konsumentów i ograniczenie strat finansowych przedsiębiorstwa. Kolejnymi zaletami wprowadzenia

i utrzymywania systemu identyfikowalności są: sprawny przebieg procesów produkcyjno-logistycznych, poprawa w obszarze działań korygujących i przepływu informacji w systemach zarządzania jakością i bezpieczeństwem żywności, poprawa wizerunku firmy, uzyskanie przewagi nad konkurencją oraz zwiększenie poprawy efektywności, wydajności i rentowności podmiotów związanych z produkcją i dystrybucją żywności.

Dlatego właściciele czy menadżerowie firm powinni być zaangażowani we wprowadzanie oraz rozwój tych systemów. Koszty wprowadzania systemów należy traktować jako inwestycję przysparzającą w końcowym efekcie wymierne zyski. W razie wystąpienia zagrożenia, system identyfikowalności umożliwia szybką komunikację ze wszystkimi partnerami systemu w międzynarodowych łańcuchach dostaw, w celu uruchomienia procedur zarządzania kryzysowego.

Literatura

- [1] Anon.: An Introduction to the Global Location Number (GLN). GS1, Dayton 2006.
- [2] Anon.: The Global Traceability Standard. GS1, Brussels 2006.
- [3] Anon.: Food traceability. Directorate General for Health and Consumer Protection, EU 2007.
- [4] Becker T.: Consumer perception of fresh meat quality: a framework for analysis. *Br. Food J.*, 2000, **102 (3)**, 158-176.
- [5] Bertolini M., Bevilacqua M., Massini R.: FMECA approach to product traceability in the food industry. *Food Control*, 2006, **17**, 137-145.
- [6] BRC Global Standard for Food Safety, 2010.
- [7] Caswell J.A.: Quality assurance, information, tracking, and consumer labeling. *Marine Pollution Bulletin*, 2006, **53**, 650-656.
- [8] Czarniecka-Skubina E., Grochowicz J., Nowak D.: Product Quality and Safety in HoReCa Sector. Proc. 5th Int. Tech. Symp. on Food Proces., Monitoring Technology in Bioprocesses and Food Quality Management, Agratechnik Bornim, Potsdam 2009, pp. 93-100.
- [9] Czarniecka-Skubina E., Przybyłski W., Jaworska D., Czyżo P.A., Bieńkowska A.: The assurances of quality and safety of food production on the example of meat and meat products. In: *Food Quality and Safety*. Eds. G. Krasnowska, A. Pęksa, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2009, pp. 34-44.
- [10] Czarniecka-Skubina E., Bieńkowska A.: Quality assurances in system' gastronomy basis on McDonald's. In: *Technical and food products quality*. Ed. S. Borkowski, K. Szołtysek, Dnipropetrovsk, 2010, pp. 46-56.
- [11] Czarniecka-Skubina E., Godlewska K.: Kryteria bezpieczeństwa żywności jako wyznacznik jakości mięsa. W: *Zarządzanie jakością – doskonalenie organizacji*, t. II. Red. T. Sikora, Wyd. Nauk. PTTŻ, Kraków, 2010, ss. 378-387.
- [12] Derrick S., Dillon M.: Traceability in fish industry. Eurofish International Organisation, Copenhagen, Denmark 2004, pp. 24-51.
- [13] Dupuy C., Botta-Genoulaz V., Guinet A.: Batch dispersion model to optimise traceability in food industry. *J. Food Eng.*, 2005, **70**, 333-339.
- [14] Dzwolak W.: Wybrane aspekty identyfikowalności w łańcuchu żywnościowym. *Med. Wet.* 2009, **65 (4)**.
- [15] ECR Europe (Efficient Consumer Response): Using Traceability in the Supply Chain to meet Consumer Safety Expectations. ECR Europe, 2004.
- [16] Early R.: Farm assurance – benefit of burden? *J. Royal Agric. Soc.*, 1998, **159**, 32-43.
- [17] Gellynck X., Verbeke W.: Consumer perception of traceability in the meat chain. *Agrarwirtschaft*, 2001, **50**, 368-374.

- [18] GENCOD EAN France: La traçabilité dans les chaînes d'approvisionnement: de la stratégie à la pratique. GENCOD EAN France member of EAN International, 2001.
- [19] Golan E., Krissoff B., Kuchler F., Calvin L., Nelson K., Price G.: Traceability in the U.S. Food Supply: Economic Theory and Industry Studies. Economic Research Service. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic, 2004, Report No. 830.
- [20] Hobbs J., Bailey D., Dickinson D., Haghiri M.: Traceability in the Canadian red meat sector: do consumers care? *Can. J. Agric. Econ.*, 2005, **53**, 47-65.
- [21] IFS, International Food Standard, wersja 6, sierpień 2010.
- [22] PN-ISO 8402:1996. Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia. Pkt 3.16.
- [23] PN-EN ISO 22005:2007 Identyfikowalność w łańcuchu pasz i żywności. Ogólne zasady i podstawowe wymagania przy projektowaniu i wdrażaniu systemu.
- [24] Latouche K., Rainelli P., Vermersch D.: Food safety issues and the BSE scare: some lessons from the French case. *Food Policy*, 1998, **23**, 347-356.
- [25] Luning P.A., Marcelis W.J., Jongen W.M., F.: Food Quality Management: A Techno-managerial approach. Wageningen Pers, Wageningen 2002.
- [26] Moe T.: Perspectives on traceability in food manufacture. *Trends Food Sci. Tech.*, 1998, **9**, 211-214.
- [27] PN-EN ISO 22005:2007.: Identyfikowalność w łańcuchu pasz i żywności. Ogólne zasady i podstawowe wymagania przy projektowaniu i wdrażaniu systemu.
- [28] Rábade L.A., Alfaro J.A.: Buyer – supplier relationship's influence on traceability implementation in the vegetable industry. *J. Purchasing & Supply Management*, 2006, **12**, 39-50.
- [29] Regattieri A., Gamberi M., Manzini R.: Traceability of food products: General framework and experimental evidence. *J. Food Eng.*, 2007, **81**, 347-356.
- [30] Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 z dnia 28.01.2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. UE L 31, z 1.02.2002 z późn. zm.).
- [31] Sarig Y.: Traceability of food products. *CIGR. J. Scient. Res. Developments*, 2003, **12**, 54-65.
- [32] Schwagële F.: Traceability from a European perspective. *Meat Sci.*, 2005, **71**, 164-173.
- [33] Smith G.C., Tatum J.D., Belk K.E., Scanga J.A., Grandin T., Sofos J.N.: Review. Traceability from a US perspective. *Meat Sci.*, 2005, **71**, 174-93.
- [34] Souza Monteiro D.M.S., Julie A., Caswell J.A.: Traceability adoption at the farm level: An empirical analysis of the Portuguese pear industry. *Food Policy*, 2009, **34**, 94-01.
- [35] Stein R.R.: Improving efficiency and quality by Coupling Quality Assurance / Quality Control Testing and Process Control Systems with a Laboratory Information Management System. *Process Control Quality*, 1990, **1**, 3-14.
- [36] Śliwczyński B.: Gwarancja bezpieczeństwa w łańcuchu dostaw żywności. *Przem. Spoż.* 2008, **7**, 2-8.
- [37] Theuvsen L.: Motivational limits to tracking and tracing: principal-agent problems in meat production and processing. In: *Quality assurance, risk management and environmental control in agriculture and food supply networks*. Eds. Schiefer G., Rickert U. Germany: Universität Bonn-ILB, 2003. B, pp. 223-230.
- [38] Thompson M., Sylvia G., Morrissy M.T.: Seafood traceability in the United States: Current trends, system design, and potential applications. *Comprehensive Rev. in Food Sci. Food Safety*, 2005, **1**, 1-7.
- [39] Traceability management tools for agriculture, food and beverage products. EAN International, 2004.
- [40] Traceability of Beef, GS1, 2007.
- [41] Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. 2007 r., nr 89, poz. 590).
- [42] Wall B.: Quality management at Golden Wonder. *Industrial Management and Data Systems*, 1994, **94** (7), 24-28.
- [43] Wiśniewska M.: GlobalGAP – standard jakości i bezpieczeństwa dla producentów żywności. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.*, 2010, **54**, 9, 3-4.
- [44] Wood J.D., Holder J.S., Main D.C.J.: Quality assurance schemes. *Meat Sci.*, 1998, **49**, Supl. 1, S191-S203.

- [45] Zadernowski M., Obiedziński M.: Traceability – identyfikowalność – obowiązek i wyzwanie. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.*, 2005, **49**, 11, 3-7.
- [46] Ziółkowska A., Kijowski J.: Traceability system as a crucial product safety factor in the food chain. In: *Food Quality and Safety*. Eds. G. Krasnowska, A. Pęksa, Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2009, pp. 27-33.

SYSTEM FOR TRACKING AND TRACING FLOW AND ORIGIN OF FOOD AS TOOL TO ENSURE CONSUMER SAFETY

S u m m a r y

In the paper, the issues were presented that referred to a system for tracking and tracing the flow and origin of food (traceability). Among other things, the definition of traceability was discussed, as were the legal aspects of implementing this system into the food chain and the implementation-related concepts such as tracking and tracing. Many food production-related areas were pointed out (such as purchases of raw materials, storage, preparation for production, processing, packaging, transport and distribution, and, also, cleaning and disinfection) that should be included into the system of tracking and tracing the flow of food products.

The method of collecting data and their type were characterized and exemplified by animal and plant-originating products. A method to identify food in a food chain was depicted as were some new technologies, for example RFID. Furthermore, there was characterized a crisis management to be applied in the case of threat or danger signals appearing in the food product market. Finally, there were taken together the benefits resulting from the functioning of the traceability system, both external and internal.

Key words: food production, food chain, traceability ☒