

# ROZDZIAŁ 5

## Elektroniczna wymiana danych dla potrzeb logistyki

---

### 5.1. Automatyczna identyfikacja w łańcuchach dostaw

Nowoczesne systemy informatyczne stosowane w logistyce winny wspomagać i usprawniać procesy fizycznego przepływu dóbr oraz towarzyszących mu informacji.

Aby to było możliwe, niezbędna jest baza danych stanowiąca wzajemnie powiązane ze sobą dane dotyczące logistyki przy uwzględnieniu otoczenia bliższego i dalszego, na całej długości łańcucha dostaw.

Sprawne i skuteczne przemieszczanie w czasie i przestrzeni wyrobów i usług wymaga:

- dokładnego opisu – w tym celu należy nazwać materiał, określić jego parametry, skład, termin przydatności itp.,
- oznakowania wyrobów za pomocą kodów kreskowych lub „elektronicznie” tak, aby jednoznacznie odróżnić go od każdego innego i automatycznie identyfikować,
- „śledzenia” wyrobu w czasie rzeczywistym, określając jego położenie, ilość, jakość, rodzaj, parametry.

To wszystko jest potrzebne, aby otrzymane informacje (dane) były:

- poprawne – zgodność informacji ze stanem faktycznym,
- użyteczne – przydatne, w naszym przypadku dla menedżerów zajmujących się logistyką,
- wiarygodne – źródła informacji winny nie budzić wątpliwości,

- selektywne – informacja powinna zaspokajać użytkownika tylko w określonym obszarze zainteresowania (nadmiar informacji jest równie szkodliwy jak jej brak),
- kompletne – ilość informacji jest wystarczająca do podjęcia decyzji,
- terminowe – dostępne zgodnie z oczekiwaniami,
- komunikatywne – zrozumiałe dla użytkownika,
- dostępne – w czasie, przestrzeni i formie zgodnie z życzeniem użytkownika (zgodnie z kompetencjami).

Pełne zgromadzenie danych niezbędnych do zarządzania elektronicznym przepływem w łańcuchu logistycznym jest możliwe dzięki nowoczesnym narzędziom pozwalającym na zbieranie, analizowanie i przesyłanie danych wewnątrz każdej firmy i instytucji oraz w ich relacjach z otoczeniem bliższym i dalszym.

W praktyce gospodarczej narzędziem tym jest automatyczne gromadzenie danych ADC – *Automatic Data Capture* (wcześniejsze określenia: AI, Auto ID, AIDS). ADC to automatyczne, bezpośrednie wprowadzanie danych do komputerowych systemów informatycznych lub innego sprzętu sterowanego mikroprocesorem za pomocą specjalnych urządzeń (bez użycia klawiatury). Urządzenia te w postaci czytników lub skanerów zapewniają szybkie i bezbłędne wprowadzenie danych do systemu. W praktyce systemy ADC zbudowane są między innymi z:

- świetlnych sygnalizatorów pobrań,
- OCR (*Optical Character Recognition*) – zestaw technik lub oprogramowanie służące do rozpoznawania znaków i całych tekstów w pliku graficznym o postaci rastrowej<sup>1</sup> (zadaniem OCR jest zwykle rozpoznanie tekstu w zeskanowanym dokumencie),
- RFID (*Radio-frequency identification*) – technika, która wykorzystuje fale radiowe do przesyłania danych oraz zasilania elektronicznego układu stanowiącego etykietę obiektu przez czytnik, w celu identyfikacji obiektu (technika umożliwia odczyt, a czasami także zapis układu RFID),
- systemy głosowe – użycie technologii głosowych zapewnia łatwy, dwukierunkowy sposób komunikacji między systemem informatycznym, np. WMS<sup>2</sup>, a jego użytkownikiem, np. pracownikiem magazynu, który kompletuje towar do wydania z magazynu (zamiast zleceń na papierze czy instrukcji wyświetlanych na ekranach terminali przenośnych, pracownicy magazynu korzystają z najbardziej naturalnej formy komunikacji, jaką jest głos),

---

<sup>1</sup> Grafika rastrowa – prezentacja obrazu za pomocą pionowo-poziomej siatki odpowiednio kolorowanych pikseli na monitorze kolorowym, drukarce lub innym urządzeniu wyjściowym.

<sup>2</sup> WMS (*Warehouse Management System*) – system informatyczny wspomagający zarządzanie procesami magazynowymi, nadzorujący racjonalne rozmieszczenie zapasów, wykorzystujący techniki ADC.

- czytniki kodów kreskowych, popularnie nazywanych skanerem, są urządzeniem, które zamienia światło odbite od kodu kreskowego na sygnał elektroniczny, zrozumiały dla kasy lub komputera (w zależności od rodzaju mechanizmu odczytu rozróżnia się czytniki kodów laserowe i diodowe/CCD),
- terminale RF, bezprzewodowa wymiana informacji drogą radiową on-line, terminale takie wyposażone są często w skaner kodów kreskowych
- komputery montowane w pojazdach oraz przenośne komputery, mają przewagę nad urządzeniami podręcznymi (większy ekran, większa klawiatura), wyposażone są w przyjazny dla użytkownika interfejs GUI<sup>3</sup> (generalnie urządzenia montowane na pojazdach korzystają z zewnętrznego przewodowego lub bezprzewodowego czytnika kodów kreskowych w celu przetwarzania danych).

ADC służy do usprawniania m.in. następujących operacji:

- przyjmowania i wydawania materiałów oraz towarów z automatyczną kontrolą dostaw,
- ewidencjonowania obrotów z automatyczną aktualizacją stanów magazynowych,
- składowania i przemieszczania materiałów i towarów z automatyczną rejestracją ich lokalizacji (skąd, dokąd i gdzie),
- pobierania i kompletacji dostaw do produkcji lub zużycia oraz towarów na zewnątrz przedsiębiorstw czy instytucji z automatyczną kontrolą wydań,
- przeprowadzania inwentaryzacji itp.

W zależności od konkretnych potrzeb do ADC wykorzystuje się następujące grupy technik<sup>4</sup>:

- optyczne – kody kreskowe, rozpoznawanie znaków graficznych, pisma, obrazu,
- magnetyczne – taśmy magnetyczne, rozpoznawanie atramentu magnetycznego,
- elektromagnetyczne – w tym elektroniczne metki odczytywane drogą radiową – RFID,
- biometryczne – rozpoznawanie głosu, odciski palców, tęczówki oka itd.,
- dotykowe – karty inteligentne,
- głosowe – słuchawki i mikrofon oraz informatyczny syntezytor mowy ludzkiej.

---

<sup>3</sup> GUI – graficzny interfejs użytkownika (*Graphical User Interface*), często nazywany też **środowiskiem graficznym** – ogólne określenie sposobu prezentacji informacji przez komputer oraz interakcji z użytkownikiem, polegające na rysowaniu i obsługiwaniu podstawowych elementów, np. okno, pole edycji, suwak, przycisk.

<sup>4</sup> Zob. *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. nauk. E. Hałas, ILiM, Poznań 2012, s. 196.

Każda z tych technik pozwala zbierać i przysyłać dane do systemów informatycznych, które je analizują, przechowują i udostępniają zainteresowanym. W praktyce wykorzystuje się często rozwiązania mieszane, łącząc różne techniki w jeden system, przygotowany na bazie specjalistycznych projektów w oparciu o technologie informatyczne.

## 5.2. Stosowane techniki automatycznej identyfikacji

### 5.2.1. Kody kreskowe

Wśród technik optycznych kody kreskowe są powszechnie wykorzystywane, zwłaszcza w logistyce, jako metoda najłatwiej dostępna i najtańsza, a tym samym zalecana jako podstawowa technika ADC do usprawniania zarządzania logistycznego. Do tej pory opracowano kilkaset rodzajów i odmian kodów kreskowych (kody liniowe, w tym zredukowane, dwuwymiarowe, złożone, kompozytowe), ale tylko kilka z nich znalazło powszechne zastosowanie, przede wszystkim w logistyce, pełniąc funkcje uniwersalnych, międzynarodowych standardów.

W logistyce kody kreskowe wykorzystuje się do: identyfikacji towarów, wykonywania operacji magazynowych, znakowania produktów, śledzenia przesyłek, rejestrowania dokumentów w systemie logistycznym i ewidencji środków trwałych systemu logistycznego.

Zastosowanie kodów kreskowych pozwala przede wszystkim na radykalny wzrost szybkości wprowadzania danych do systemu komputerowego oraz eliminację błędów.

Dzięki tym zaletom osiąga się następujące korzyści<sup>5</sup>:

- uzyskiwanie bieżącej, szczegółowej informacji na temat potrzeb odbiorców towarów w celu dostosowania produkcji do rzeczywistych potrzeb,
- przyspieszenie obrotu towarowego i zmniejszenie wydatków związanych z ruchem towarów,
- oszczędność czasu pracy przeznaczonego na inwentaryzację towarów o około 25%,
- oszczędność siły roboczej przy magazynowaniu o około 20%,
- zmniejszenie wielkości zapasów o około 30%,
- usprawnienie wzajemnych relacji między odbiorcą a dostawcą,
- przyspieszenie obsługi odbiorców o około 15%,
- usprawnienie wymiany w ramach logistyki wielonarodowej i kooperatywnej,
- operatywne zarządzanie magazynem.

---

<sup>5</sup> Zob. A. Szymonik, *Systemy informatyczne w realizacji funkcji logistycznych*, WSK, Łódź 2006, s. 96.



Budowa i wykorzystanie kodów kreskowych w oparciu o międzynarodowe standardy spowodowało, że są one chętnie wykorzystywane w systemach ADC.

Rozwiązania ADC oparte na kodach kreskowych występują w układzie:

- stacjonarnym – komunikowanie z bazą danych systemu informatycznego poprzez media typu światłowód czy kabel,
- mobilnym – komunikowanie z bazą danych systemu informatycznego poprzez łącza radiowe (WLAN<sup>6</sup>, standard Wi-Fi<sup>7</sup>).

Systemy stacjonarne przesyłają dane na zasadzie odczyt – zapis. Są one skonstruowane do pracy samodzielnej. Wyposaża się je w specjalne statywy lub obudowy umożliwiające przytwierdzenie ich do podłoża. Często stosowane w boksach kasowych ze względu na swobodę pracy kasjera i możliwość skanowania kodów niezależnie od ułożenia (w pionie, w poziomie oraz pod skosem).

Systemy mobilne (przenośne) – urządzenie elektroniczne pozwalające na przetwarzanie danych bez konieczności utrzymywania przewodowego połączenia z siecią. Urządzenie mobilne może być przenoszone lub przewożone.

Systemy ADC zbudowane są z:

- skanerów (czytników kodów kreskowych),
- terminali,
- drukarek.

Skanery możemy podzielić na:

- stacjonarne,
- bezprzewodowe,
- przenośne (mobilne).

Czytnik kodów kreskowych mogą czytać kody:

- jednowymiarowe, 1D – czytniki laserowe lub diodowe,
- dwuwymiarowe 2D – skanery wizyjne (imagery).

Tam gdzie priorytetem jest mobilność i niezależność, idealnym rozwiązaniem jest stosowanie przenośnych (mobilnych) terminali<sup>8</sup> komputerowych (zwanych również kolektorami danych<sup>9</sup>) wyposażonych w skaner kodów kreskowych lub tagów RFID. Kolektory danych posiadają wbudowane: czytnik kodów kreskowych, klawiaturę, wyświetlacz LCD, pamięć oraz system operacyjny, np. Windows CE lub Windows Mobile. Przeznaczone są do gromadzenia, przechowywania i transmisji danych.

<sup>6</sup> WLAN – sieć bezprzewodowa (Wireless LAN) zrealizowana bez użycia przewodów, zasięg do 100 m.

<sup>7</sup> Wi-Fi – sieci bezprzewodowe oparte na standardach 802.11, zasięg do 10 m.

<sup>8</sup> Terminal (*terminal* – końcówka) to urządzenie pozwalające człowiekowi na pracę z komputerem lub systemem komputerowym.

<sup>9</sup> Kolektory danych to przenośne kieszonkowe komputery PDA (*Personal Digital Assistant*), palmtopy wyposażone w zintegrowany czytnik kodów kreskowych, klawiaturę, wyświetlacz LCD oraz pamięć. Przeznaczone są do gromadzenia, przechowywania i transmisji danych.

W skład systemu ADC wchodzi drukarki służące do umieszczania na etykietach kodów kreskowych i informacji w nich zawartych, które następnie wykorzystywane są do oznakowania odpowiedniego przedmiotu czy produktu. Dostępne są drukarki o różnych parametrach technicznych.

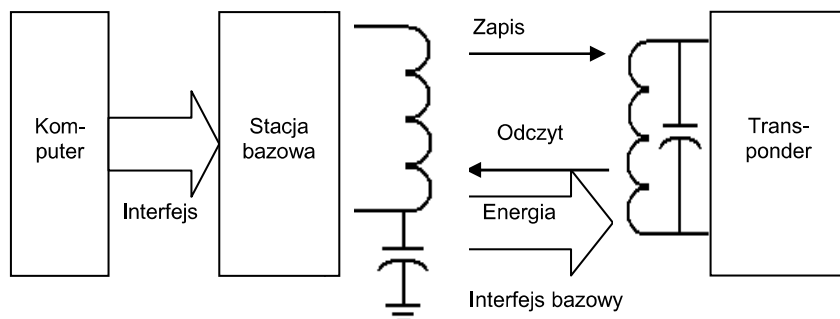
### 5.2.2. Elektroniczne oznakowanie produktu

W zakresie oznaczania produktów (w tym i opakowań) nastąpił przełom, kiedy to zastosowano nowy sposób nazwany elektronicznym oznakowaniem produktu EPC (*Electronic Produkt Code*). Zamiennie używa się synonimów znacznik RFID (*Radio Frequency IDentification*), identyfikator radiowy RFID, tag, transponder.

Pierwsze zastosowania RFID sięgają czasów II wojny światowej. Wynaleziony w Wielkiej Brytanii system IFF (*Identification, Friend or Foe*), służył do identyfikacji samolotów i można śmiało nazwać go poprzednikiem RFID.

W 1948 roku powstała praca Harrego Stockmana, która zapoczątkowała koncepcję pasywnych systemów RFID. W latach 50.–60. poprzedniego stulecia naukowcy w Stanach Zjednoczonych, w Europie i w Japonii prowadzili badania nad wykorzystywaniem fal radiowych do zdalnego identyfikowania przedmiotów. Pierwsze komercjalizacje technologii RFID dotyczyły systemów zabezpieczających przed kradzieżą. Lata 90. XX w. to okres, w którym RFID stało się częścią codziennego życia i działalności gospodarczej. Od tego czasu na świecie powstało już tysiące firm pracujących nad rozwojem i zastosowaniami technologii RFID<sup>10</sup>.

**Rysunek 5.1.** Zasada działania identyfikacji radiowej



Źródło: *Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych*, red. nauk. S. Kwaśniewski, P. Zajac, PW, Wrocław 2004, s. 154.

<sup>10</sup> <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Historia-i-dzialanie-technologii-RFID>, 20.06.2014.

Do znanych firm globalnych, które rozpoczęły wdrażanie technologii RFID do elektronicznego znakowania produktów, można zaliczyć: Wal-Mart, Target, Albertsons, Metro, Tesco, Max&Spencer, Procter&Gamble, Gillette. Technologia RFID zastąpi w nieodległej przyszłości system kodów paskowych służący do znakowania towarów, co podniesie wydajność transportu, magazynowania oraz procesu sprzedaży towarów. Przykładem udanego wdrożenia takiego systemu jest amerykańska sieć handlowa Wal-Mart. Obecnie RFID znajduje coraz szersze zastosowania w logistyce, w transporcie publicznym, w systemach zabezpieczeniach, a także na rynku płatności elektronicznych<sup>11</sup>.

System identyfikacji radiowej zawiera bazę, do której dołączona jest antena wypromieniowująca energię niezbędną do zasilania transpondera (rys. 5.1.). Ta sama antena stacji bazowej służy do komunikacji z transponderem RFID, umożliwiając odczyt i zapis danych do/ze znacznika. Stacja bazowa podłączona jest do komputera zewnętrznego poprzez interfejs przewodowy. Stacja bazowa, komunikując się z transponderem, używa interfejsu radiowego. Obwody nadajnika i odbiornika nastrojone są na tę samą częstotliwość. Używane transpondery RFID można podzielić na dwie grupy: tylko do odczytu RO (*Read-Only*) oraz do odczytu i zapisu RW (*Read-Write*). Te drugie mają możliwość modyfikowania zawartości.

Natomiast ze względu na zasilanie, transpondery dzielimy na:

- aktywne, posiadają one własne źródło zasilania, które dostarcza energii do układu mikroprocesorowego oraz przekaźnika z anteną (zaletą tego rodzaju tagów jest większa pamięć oraz możliwość zarówno odczytu, jak i zapisu danych, natomiast wadą są dużo większe niż w przypadku tagów pasywnych rozmiary, cena oraz krótsza żywotność),
- pasywne, nie mają własnego źródła zasilania, energię elektryczną potrzebną do chwilowego zasilania układu mikroprocesorowego pobierają z pola elektromagnetycznego emitowanego przez czytnik (zaletą jest ich mały rozmiar – niektóre modele chipów mają wymiary mierzone w dziesiątych częściach milimetra oraz niska cena, natomiast wadą jest mały zasięg odczytu),
- semipasywne są rodzajem kompromisu pomiędzy tagami pasywnymi a aktywnymi (wewnętrzna bateria zasila tylko układ mikroprocesorowy, antena zasilana jest tak jak w przypadku tagów pasywnych energią pola emitowanego przez czytnik).

Zasięg oddziaływania zależy również od zakresu fal radiowych stosowanych w układach RFID, co obrazuje tabela 5.1.

EPC jest tak zbudowany, że możliwe jest identyfikowanie wszystkich pojedynczych produktów i towarów w łańcuchu dostaw. Do najczęściej stosowa-

---

<sup>11</sup> Ibidem.

nych tagów zaliczamy te, które produkowane są w standardzie GS1. Do nich zliczamy:

- SGTIN (*Serialized Global Trade Identification Number*) – Seryjny Globalny Numer Jednostki Handlowej,
- SSCC (*Serial Shipping Container Code*) – Seryjny Numer Jednostki Logistycznej,
- SGLN (*Serialized Global Location Number*) – Seryjny Globalny Numer Lokalizacyjny,
- GRAI (*Global Returnable Asset Identifier*) – Globalny Identyfikator Zasobów Zwrotnych,
- GIAI (*Global Individual Asset Identifier*) – Globalny Indywidualny Identyfikator Zasobów.

Dla logistycznej funkcji identyfikowania opakowań z produktami, najczęściej spośród wymienionych występują dwa pierwsze identyfikatory: SGTIN i SSCC.

**Tabela 5.1.** Zestawienie parametrów systemów RFID pracujących w różnych zakresach częstotliwości

Częstotliwość pracy systemu	100–135 kHz	13,56 MHz	2,45 GHz
Odległość odczytu	do 120 cm	do 100 cm	do 12 m
Zasilanie taga	pasywne	pasywne	semipasywne aktywne
Żywotność	zależnie od obciążenia	zależnie od obciążenia	do 10 lat
Szybkość obiektu (opakowania)	do 3 m/s	do 3 m/s	do 20 m/s
Obszar odczytu	okrąg	zależny od anteny	kierunkowy
Przenikanie przeszkód	wysokie	wysokie	zależy od materiału
Użycie na metalu	ograniczone	ograniczone	możliwe

Źródło: *Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych*, red. nauk. S. Kwaśniewski, P. Zając, PW, Wrocław 2004, s. 154.

Struktury kodów EPC zależą od standardu, i tak np. SGTIN zawiera następujące pola<sup>12</sup>:

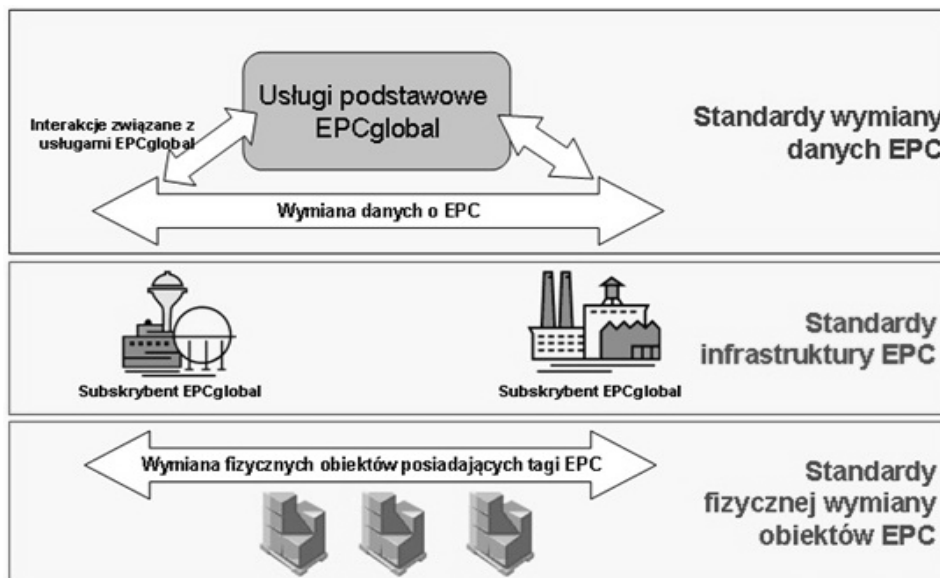
- nagłówek – 8 bitów, określa długość całego numeru EPC, identyfikuje jego typ i strukturę,
- wartość filtru – 3 bity, jest stosowany do szybkiego filtrowania i wstępnej selekcji podstawowych typów logistycznych (np. wartość filtru 001 ozna-

<sup>12</sup> *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. nauk. E. Hałas, ILiM, Poznań 2012, s. 113.

cza, że znacznik RFID z kodem EPC przymocowany jest do obiektu, który jest detaliczną konsumencką jednostką handlową),

- podział – 3 bity, wskazuje długość prefiksu firmy w numerze GS1 i oznaczenia jednostki wraz z cyfrą wskaźnikową numeru,
- prefiks firmy – 20–40 bitów, identyfikuje producenta, do którego przyłączony jest znacznik RFID z kodem EPC (np. firma XYZ),
- oznaczenie jednostki i cyfra wskaźnika – 24–4 bity umożliwia łatwiejsze wyszukiwanie w internecie producenta danego produktu i dokładnego opisu produktu (np. „Cola dietetyczna, puszka 330 ml, wersja US”),
- numer indywidualny jest numerem niepowtarzalnym, jednoznacznym dla każdego wystąpienia pozycji materiałowej – określa dokładnie, do którego fizycznie egzemplarza opakowania się odnosi.

**Rysunek 5.2.** Architektura EPCglobal



Źródło: Elektroniczna gospodarka w Polsce, raport 2005, praca zb. pod red. M. Kraski, ILiM, Poznań 2006, s. 316.

W świecie biznesu została stworzona przez GS1 sieć EPCglobal, oparta na globalnych standardach. Zachęca ona dostawców rozwiązań do tworzenia oprogramowania i sprzętu, który posługuje się interfejsami zbudowanymi wyłącznie na tych standardach. Architektura EPCglobal jest opisana w sposób otwarty i niekomercyjny. Wszystkie interfejsy pomiędzy elementami sieci EPCglobal są określone jako otwarte standardy i rozwijane głównie przez społeczność związaną z Procesem Rozwoju Standardów EPCglobal. Architektura EPCglobal jest zaprojektowana w ten sposób, by móc funkcjonować we wszystkich istniejących

strukturach i standardach branżowych. Wszelkie prace związane z rozwojem standardów odbywają się za pośrednictwem grup roboczych EPC, które działają zarówno na poziomie biznesowym, jak i technicznym<sup>13</sup>.

Rozróżniamy trzy podstawowe grupy standardów (rys. 5.2.)<sup>14</sup>:

- 1) fizycznej wymiany obiektów EPC,
- 2) wymiany danych EPC,
- 3) infrastruktury EPC.

Specyfikacja EPC w standardzie GS1 wyróżnia cztery typy zdarzeń<sup>15</sup>:

1. *Object Event* (identyfikacja obiektów) – dotyczy faktu zaobserwowania pewnej grupy kodów EPC, nie mówi nic o relacjach między obiektami.
2. *Aggregation Event* (agregacja danych) – dotyczy faktu zaobserwowania pewnej grupy kodów EPC, np. produktów przyporządkowanych do palety, albo zmian czy zdarzeń dotyczących takiej grupy, np. załadunek czy rozładunek.
3. *Quantity Event* (identyfikacja ilości) – dotyczy faktu zaobserwowania pewnej grupy kodów EPC reprezentujących jedną klasę obiektów, np. 10 puszek napoju, i zmian zachodzących w tej grupie (zmiana ilości).
4. *Transaction Event* (identyfikacja transakcji) – dotyczy przyporządkowania obserwacji do transakcji biznesowej lub zmiany w takim przyporządkowaniu, np. przekazanie towaru firmie transportowej, przyjęcie na magazyn w centrum dystrybucji.

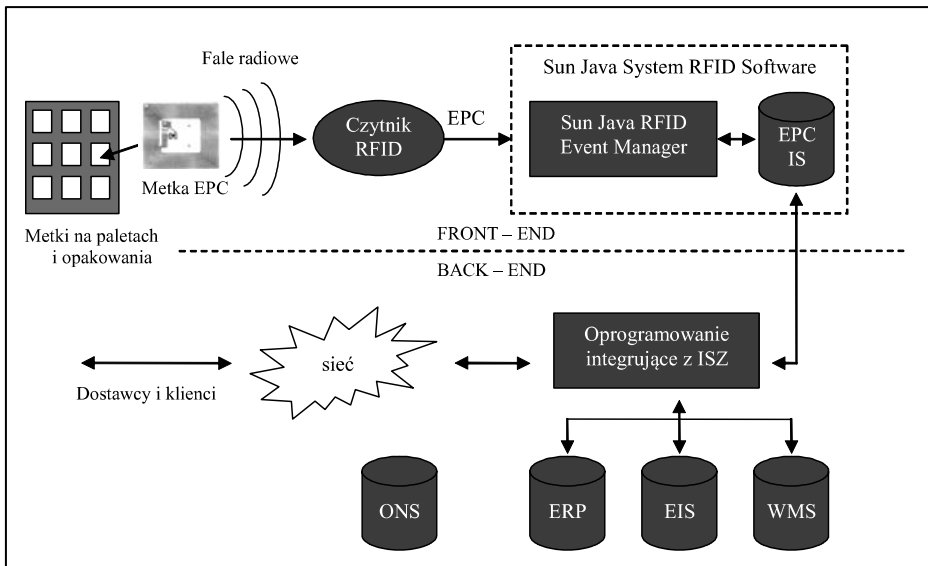
Opierając się na przykładach rynku komercyjnego, sieciowa infrastruktura informatyczna RFID elektronicznych kodów produktów EPC składa się z następujących podstawowych elementów (rys. 5.3.):

- Elektronicznego Kodu Produktu EPC – indywidualnego globalnego identyfikatora obiektu zapisanego na nośniku elektronicznym.
- Czytnika transkodera RFID – urządzenia gromadzącego dane niezbędne do korelacji przepływu towarów z przepływem informacji.
- Oprogramowania *middleware* – interfejsu do wewnętrznych systemów informatycznych oraz sieci EPCglobal, stosowanego do filtrowania danych wyjściowych z czytników i redukcji przeciążenia sieci.
- Zasobu katalogowego sieci – ONS, *Object Naming Service* gromadzącego wiedzę o miejscu przechowywania informacji o EPC.
- Serwisu – EPC IS, *EPC Information Service* umożliwiającego użytkownikom wymianę danych pomiędzy partnerami handlowymi na podstawie kodów EPC.

<sup>13</sup> <http://rfid-lab.pl/epc-global-wprowadzenie/>, 23.03.2014.

<sup>14</sup> <http://rfid-lab.pl/epc-global-wprowadzenie/>, 23.03.2014.

<sup>15</sup> *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. nauk. E. Hałas, ILiM, Poznań 2012, s. 126.

**Rysunek 5.3.** Idea infrastruktury sieci EPC

EIS – Informatyczny System Zarządzania Przedsiębiorstwem,

ISZ – Informatyczny System Zarządzania,

WMS – System Zarządzania Hurtownią (Magazynem).

Źródło: Perspektywy informatyzacji logistyki Wojska Polskiego, „Logis. Wewn” 4/2006, s. 107.

W sytuacji gdy zachodzi potrzeba przejścia z oznakowania kodami kreskowymi na znaczniki RFID pomóc może rozwiązanie, które w sposób prawie automatyczny wygeneruje właściwy kod EPC na podstawie kodu kreskowego. Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest wielokrotnie demonstrowane przez SUN Microsystems podejście do szybkiego przejścia z identyfikacji opartej na kodach kreskowych do metody używającej technologii RFID.

Idea wytworzenia metki RFID z kodu kreskowego opiera się na rozwiązaniu składającym się z następujących elementów:

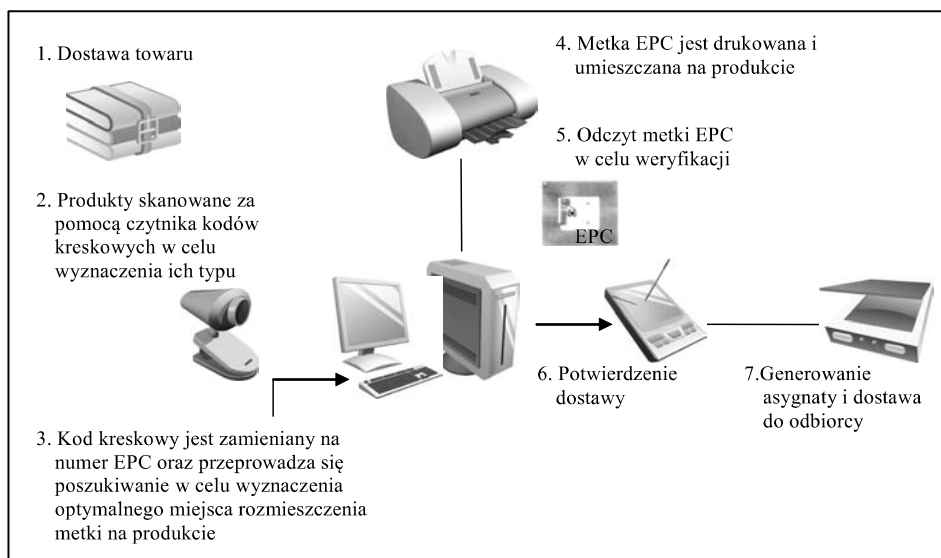
- czytnika kodów kreskowych,
- czytnika metek RFID,
- drukarek metek RFID wraz z czystymi metkami,
- stacji roboczej z monitorem.

Rozwiązanie to zaprojektowano jako samodzielne stanowisko pracy, służące do budowy stanowisk pracy translacji kodów kreskowych do znaczników RFID (rys. 5.4.).

Urządzenie automatycznie znakuje obiekty metkami RFID maksymalnie w ciągu 2 sek. na jeden obiekt, wykorzystując informacje pobrane z oznaczenia

kodu kreskowego. Zwiększenie tak zaprojektowanych stanowisk pracy pozwala na osiągnięcie większej przepustowości<sup>16</sup>.

**Rysunek 5.4.** Idea wytworzenia metki RFID na podstawie kodu kreskowego



Źródło: *Perspektywy informatyzacji logistyki...*, op.cit., s. 107.

Analizując przydatność stosowanych obecnie kodów kreskowych oraz RFID, można dojść do następujących wniosków:

- ilość informacji, jakie możemy pozyskać on-line o ładunku logistycznym jest znacznie większa w przypadku zastosowania EPC, jako że możemy dane umieścić w samym znaczniku jak i w systemie informatycznym, natomiast np. etykieta logistyczna z kodem kreskowym informuje o ładunku logistycznym, np. palecie, a nie o jej zawartości<sup>17</sup>,
- w przypadku odczytu kodu kreskowego, trzeba dotrzeć z czytnikiem do opakowania (lub odwrotnie), co znacznie wydłuża czas odczytu i angażuje pracownika (powiększa koszty), a tych niedogodności nie mamy w przypadku EPC, gdzie wszystko odbywa się automatycznie, a więc bez udziału człowieka,
- w czasie odczytu kodu kreskowego jesteśmy pewni, czy wyrób jest, czy go nie ma, np. na regale, co stwierdza operator i czytnik; natomiast w przypadku RFID może dojść do sytuacji, że brak informacji z czytnika można

<sup>16</sup> Zob. *Perspektywy informatyzacji...*, op.cit., s. 108.

<sup>17</sup> Por. A. Szymonik, *Information Technologies in Logistics*, Lodz University of Technology, monographs 2012, s. 98–99.



zinterpretować jako brak towaru albo że zawiódł któryś element systemu identyfikacji radiowej (spowodowane to może być np. brakiem łączności pomiędzy stacją bazową i transponderem, zakłóceniami w rozprzestrzenianiu się fal radiowych, zbyt dużą odległością tag – stacja bazowa, uszkodzonym elementem elektronicznym, brakiem zasilania, niewłaściwym systemem rozpoznawania i identyfikacji),

- EPC zabezpiecza przed produktami podrabianymi (ilość informacji umieszczona w bazie pozwala na kodowanie danych o wyrobie), a ponadto ułatwia identyfikowanie i śledzenie w całej globalnej sieci dostaw pojedynczą sztukę opakowań, np. dla celów *traceability*<sup>18</sup>,
- EPC umożliwia odczyt wielu etykiet jednocześnie, co nie jest możliwe w przypadku kodów kreskowych,
- EPC usprawnia np. zarządzanie bagażami na lotniskach w porównaniu z kodami kreskowymi, które można czytać w granicach 70–80% (EPC pozwala czytać bagaż w granicach 99,3%)<sup>19</sup>,
- RFID likwiduje kolejki kasowe, pod warunkiem zastosowania dobrych i niezawodnych systemów identyfikacji radiowych (wielokierunkowych anten bazowych),
- kody kreskowe jeszcze długo będą używane w logistyce z powodu swojej niezawodności (jeżeli transponder umieścimy bezpośrednio np. na opakowaniach metalowych, to zasięg jego działania wynosi zero<sup>20</sup>), powszechności i stosunkowo niewielkich kosztach wdrażania i eksploatacji.

Przedstawiona analiza z jednej strony wykazuje zalety kodów kreskowych, ale i pokazuje, że przed RFID w logistce, nie ma ucieczki, jako że przyszłościowa technika i technologia daje coraz lepsze i tańsze rozwiązania, a korzyści zastosowania identyfikacji radiowej są niepodważalne (np. szybkość,

---

<sup>18</sup> *Traceability* to zdolność śledzenia (odtworzenia historii) przepływu dóbr w łańcuchach i sieciach dostaw, wraz z rejestracją parametrów identyfikujących te dobra oraz wszystkie lokalizacje objęte przepływem. Zapewnienie bezpieczeństwa dostarczanych na rynek produktów wiąże się z rejestrowaniem i gromadzeniem danych na ich temat na każdym etapie łańcucha dostaw żywności, a więc na poziomie każdego z przedsiębiorstw biorących udział w tym łańcuchu. Ma to istotne znaczenie, zwłaszcza w sytuacji, gdy z jakichś względów dany produkt musi zostać wycofany z łańcucha dostaw. Zgodnie z wymogami prawa (m.in. rozporządzenie (WE) nr 178/2002) wymóg *traceability* jest obligatoryjny dla branży żywnościowej i od 1 lipca 2013 r. kosmetycznej (rozporządzenie (WE) nr 1223/2009). Jednym z najważniejszych elementów procesu *traceability* jest wycofanie towarów z rynku (*Recall*). Najczęściej system śledzenia ruchu i pochodzenia produktów wykorzystywany jest do lokalizowania wadliwej lub niebezpiecznej żywności, farmaceutyków lub innych niebezpiecznych dla klientów produktów znajdujących się w obrocie, wg <http://www.gs1pl.org/traceability>, 22.06.2013.

<sup>19</sup> J. Ejsymont, *Czy nowa technologia EPC zastąpi kody kreskowe*, „Logistyka” 6/2006, s. 85.

<sup>20</sup> *Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych*, red. nauk. S. Kwaśniewski, P. Zajac, PW, Wrocław 2004, s. 137.

odczyt bez udziału człowieka, zabezpieczenie produktów przed podrabianiem). Obecnie najlepszym rozwiązaniem w przypadku wartościowych „przesyłek” i „terminowych” jest stosowanie jednocześnie etykiety zawierającej tag RFID oraz nadrukowany kod produktu.

### 5.2.3. Rozpoznawanie znaków metodą optyczną

Analizując systemy identyfikacji druku i pisma, łatwo zauważyć, że rozwijają się one wraz z postępem w elektronice i informatyce. Wyróżniamy trzy rodzaje technik rozpoznawania tekstu OCR, ICR, OMR.

OCR (*Optical Character Recognition*) – technologia umożliwiająca przetworzenie zeskanowanego tekstu do formy cyfrowej. OCR rozwija się w dwóch kierunkach. Z jednej strony opracowywane są coraz to lepsze metody rozpoznawania pisma (również ręcznego) i wtedy już mówi się o technice ICR, z drugiej tworzone są specjalne czcionki ułatwiające odczyt, tj.: OCR-A i OCR-B. Do rozpoznawania używa się programów, które działają w oparciu o obrazy przesyłane ze skanerów i kamer cyfrowych. Specjalnych czcionek używa się zwykle tam, gdzie istnieje potrzeba częstego, szybkiego i prostego odczytu informacji,

W obrębie systemów OCR wyróżniamy technologie:

- kodów kreskowych,
- pisma maszynowego i magnetycznego<sup>21</sup>,
- pisma blokowego<sup>22</sup>.

Wykorzystując technikę OCR uzyskujemy następujące korzyści:

- oszczędzamy czas,
- wykluczamy błędy popełniane przez ludzi,
- mamy gwarancję, że dane w bazie są kompletne.

ICR to skrót od *Intelligent Character Recognition*, czyli inteligentne rozpoznawanie znaków. Podstawowym zadaniem tego systemów jest rozpoznanie znaków alfanumerycznych zapisanych odręcznie, czyli rozpoznaje pismo ręczne. Do rozpoznawania używane są mechanizmy sieci neuronowych.

OMR oznacza *Optical Mark Recognition* – optyczne rozpoznawanie znaczników. Polega na rozpoznawaniu znaków innych niż alfanumeryczne, np. pól wyboru lub kodów kreskowych. Czytniki OMR znacznie ułatwiają analizę dużej ilości zestandaryzowanych formularzy oraz umożliwiają kontrolę poprawności ich wypełnienia. System ten wymaga specjalnie przygotowanych formularzy

---

<sup>21</sup> Pismo magnetyczne jest pisane szczególnym gatunkiem atramentu, zawierającym sproszkowane substancje magnetyczne, używane do ręcznego wypełniania formularzy i druków, które odczytywane są za pomocą specjalnych czytników pisma.

<sup>22</sup> Pismo blokowe – typ pisma pośredni między pismem zwykłym a technicznym; nie posiada wiązań międzyliterowych.

oraz skanerów czytających wybrane rodzaje zaznaczeń umieszczanych w ściśle określonych miejscach formularza. Oprogramowanie systemów OMR zauważa obecność bądź brak zaznaczenia w określonych miejscach formularza i przetwarza ten sygnał na zapis komputerowy, uwzględniając położenie tych znaków. Technologia jest przydatna przy gromadzeniu danych pod warunkiem, iż są one stosunkowo proste (np. odpowiedzi na pytania typu Tak, Nie lub odpowiedzi z zamkniętego typu wyboru), a formularze są dobrze przygotowane. Technika OMR nie zdaje egzaminu, gdy mamy do czynienia z dużą ilością tekstu. W takich sytuacjach techniki OCR lub ICR są bardziej przydatne.

Systemy OCR, ICR i OMR znajdują zastosowanie na różnych polach. Z tego względu ich skuteczność musi być badana według odmiennych kryteriów. Jeśli przyjąć za podstawowe kryterium odsetek prawidłowo odczytanych i przeanalizowanych danych, to najbardziej skuteczne są techniki OMR (nawet 99,9%), mniej skuteczne są systemy OCR, a największym procentem błędnych interpretacji cechują się systemy ICR. Dwa ostatnie systemy (OCR i ICR) również mogą osiągać około 99% skuteczności, ale tylko w bardzo ściśle określonych, niemal „laboratoryjnych” warunkach oraz po ręcznej edycji błędów<sup>23</sup>.

#### 5.2.4. Komunikacja głosowa

Systemy głosowe znalazły zastosowanie szczególnie w magazynach (poczynając od małych magazynów spożywczych, a kończąc na wielkopowierzchniowych hurtowniach farmaceutycznych czy narzędziowych), w których często dokonuje się kompletacji.

Identyfikacja głosowa w porównaniu z innymi, komplementarnymi systemami ma swoje zalety, do których zaliczyć możemy:

- łatwość wdrożenia,
- możliwość wprowadzania na każdym etapie łańcucha dostaw,
- krótki okres szkolenia pracowników (około 0,5 godziny),
- pracownik ma cały czas obydwie ręce wolne, a wzrok i całą uwagę może skupić na wykonywanej pracy,
- dużą „czułość i wrażliwość” na głos pracownika oraz jego indywidualne cechy, takie jak sposób mówienia, akcent, artykulację,
- łatwość modyfikowania i rozszerzania o nowe funkcje wraz z rozwojem firmy czy wzrostem wymagań.

Głównym nośnikiem informacji w systemach głosowych są komunikaty głosowe przesyłane pomiędzy operatorem i systemem informatycznym WMS.

---

<sup>23</sup> <http://stalker.republika.pl/wyklady/archiwizacja/wyklad4.pdf>, 27.03.2014.

Zadania do wykonania generowane są przez system zarządzający magazynem i za pomocą sieci radiowej transmitowane do terminala głosowego<sup>24</sup> (przytwierzonego do paska), w którym działa oprogramowanie rozpoznające mowę.

Operator otrzymuje z systemu polecenia głosowe i głosem potwierdza ich wykonywanie, zgodnie z zaprojektowanym scenariuszem.

Przykładowy model działania<sup>25</sup>:

- „System” – „idź do półki 123 i podaj jej cyfrę kontrolną”.
- „Operator” – odczytuje na głos cyfrę kontrolną z półki, a system sprawdza jej poprawność.
- „System” – „pobierz 5 kartonów towaru A i podaj ich cyfry kontrolne”.
- „Operator” – potwierdza pobranie, a system na bieżąco sprawdza prawidłowość i ilość pobranych kartonów.

Czynności te są powtarzane do zakończenia kompletacji i operator otrzymuje kolejne zadanie.

### 5.2.5. Metody biometryczne

Biometria to matematyczno-statystyczne metody badania prawidłowości kierujących zmiennością populacji organizmów żywych<sup>26</sup>. Biometria to również rozpoznawanie osób na podstawie jego specyficznych cech fizycznych i behawioralnych. Do cech tych zalicza się charakterystyki linii papilarnych, kształtu twarzy czy dłoni, tęczówki oka, pisma ręcznego jak również mowy czy sposobu chodzenia, a nawet układ żył nadgarstka.

Biometria wykorzystywana jest przede wszystkim jako kontrola dostępu do chronionych pomieszczeń lub identyfikacji użytkowników korzystających z określonych urządzeń (np. komputer), danych, informacji. Coraz częściej systemy biometryczne wspomagają wyszukiwanie wybranych osób oraz rejestrację czasu pracy.

Wraz z rozwojem różnorodnych technik i technologii powstają niezawodne systemy, umożliwiające identyfikowanie ludzi na podstawie charakterystycznych dla nich cech. Przeprowadzają one weryfikację lub identyfikację osoby w sposób całkowicie zautomatyzowany. Specjalistyczna aparatura wspomagana komputerowo automatycznie pobiera dane istotne dla procesu rozpoznawania, poddaje je obróbce oraz porównuje ze wzorcem z bazy danych.

---

<sup>24</sup> Terminal głosowy to rozwiązanie umożliwiające dialog między pracownikami magazynu a systemem zarządzania magazynem. Urządzenie łączy w sobie szybkie i precyzyjne rozpoznawanie komend głosowych z odpornością i niezawodnością wymaganą w trudnych warunkach przemysłowych.

<sup>25</sup> <http://www.bcpolska.pl/technologie/systemy-glosowe/>, 29.03.2014.

<sup>26</sup> Por. <http://www.slovník-online.pl/kopalinski/0732C0D5FB89DCC3412565D400337604.php>, 1.04.2014.

W praktyce funkcjonuje wiele typów systemów biometrycznych, do których możemy zaliczyć<sup>27</sup>:

- Rozpoznawanie odcisku palca (*Fingerprint recognition*) – system tego typu składa się ze skanera, którego zadaniem jest pobranie danych do analizy oraz z oprogramowania, które zapisuje charakterystyczne dane naszego odcisku palca w specyficznym formacie. Informacja ta umieszczana jest w bazie danych jako wzorzec i porównywana z nowo wprowadzanymi przez skaner odciskami za każdym razem, kiedy użytkownik chce uzyskać dostęp do systemu. Użytkownik będzie rozpoznany, nawet gdy palec będzie skaleczony lub brudny. Większość systemów wprowadza do bazy danych więcej niż jeden palec jako zabezpieczenie na wypadek, gdyby system z jakichś przyczyn nie rozpoznał użytkownika. W chwili obecnej rozpoznawanie odcisku palca jest najbardziej rozpowszechnioną technologią biometryczną.
- Rozpoznawanie twarzy (*Face recognition*) – kształt twarzy, wszystkie jej elementy (nos, oczy, usta itd.) oraz wzajemne relacje pomiędzy nimi (odległość, proporcje itp.) tworzą bardzo unikalną strukturę dla systemów biometrycznych. Zasada działania systemu jest analogiczna jak w przypadku rozpoznawania odcisku palca. Kamera rejestruje obraz twarzy, a później program wybiera szczegółowe informacje, które porównuje z zarejestrowanym w bazie danych wzorcem. W procesie rozpoznawania twarzy używane są dwie technologie. Pierwsza z nich porównuje rozmiary poszczególnych elementów twarzy i relacje między nimi. Na przykład długość nosa i rozstaw źrenic. Druga metoda porównuje najbardziej charakterystyczne dane z obrazu przesłanego z kamery (np. rozmiar nosa) z wzorcem twarzy zapisanym w bazie danych. System rozpoznawania twarzy jest niezawodny, lecz ze względu na wysoki koszt sprzętu oraz skomplikowany sposób konfiguracji systemu nie jest rozpowszechniony.
- Rozpoznawanie tęczówki oka (*Iris Recognition*) – tęczówka oka jest złożona z bardzo dużej ilości punktów charakterystycznych i unikalnych dla każdej osoby. Dla systemów biometrycznych jest niemal idealnym źródłem danych. Kamera skanuje obraz tęczówki użytkownika i przesyła próbkę do analizy. Program porównuje przesłane dane z zapamiętanym wzorcem i na podstawie rezultatu identyfikuje użytkownika.
- Rozpoznawanie siatkówki oka (*Retina Recognition*) – jest to prawdopodobnie najbardziej zaawansowany i bezpieczny system biometryczny. Obraz siatkówki, która umiejscowiona jest z tyłu oka, jest bardzo trudny do uchwycenia. Podczas wpisywania użytkownika do systemu musi on skie-

---

<sup>27</sup> J. Zaworski, *Systemy biometryczne*, „Monitor” 01/10/2002, <http://www.infolinia.com/monitoarticle,1.04.2014>.

rować wzrok na specyficzny punkt i utrzymać go w tym stanie przez kilka sekund, zanim kamera zarejestruje poprawnie obraz tęczówki. Jedyną rzeczą, jaką jest rejestrowana to układ naczynek krwionośnych. Układ ten jest unikalny dla każdej osoby, tak więc identyfikacja na tej podstawie jest bardzo dokładna. Systemy rozpoznawania siatkówki i tęczówki oka oferują największe bezpieczeństwo systemu ze względu na unikalne źródła danych, z których korzystają, a także ze względu na jakość urządzeń do odczytu (specjalistyczne kamery do odczytu oka).

- Rozpoznawanie geometrii ręki (*Hand Geometry*) – w tym systemie użytkownik kładzie rękę na czytniku zgodnie z zalecanym przez producenta urządzeniem. Czytnik rejestruje trójwymiarowy obraz palców i dłoni. Zapamiętany obraz zapisywany jest w bazie danych jako wzorzec. System rozpoznawania geometrii ręki jest jednym z najbardziej dokładnych i powszechnie wykorzystywanych systemów biometrycznych. Już podczas olimpiady w 1996 roku był zastosowany do kontroli bezpieczeństwa w całej olimpijskiej wiosce.
- Rozpoznawanie geometrii palca (*Finger Geometry*) – system działa analogicznie jak poprzedni. Czytnik rejestruje trójwymiarowy obraz jednego lub dwóch palców.
- Rozpoznawanie linii dłoni (*Palm Recognition*) – system bardzo podobny w działaniu do systemu rozpoznającego odcisk palca. W tym przypadku rejestrowane przez skaner są linie na wewnętrznej stronie dłoni.
- Rozpoznawanie głosu (*Voice Recognition*) – w metodzie tej rejestrowany jest dźwięk głosu użytkownika, a także jego językowe nawyki (akcent, intonacja itp.) oraz wszystkie inne charakterystyczne dla niego wady wymowy mogące ułatwić proces identyfikacji. Największy problem występujący przy tego typu rozwiązaniach to łatwość, z jaką system może być oszukany przy pomocy głosu nagranych na taśmie. Bardziej zaawansowane rozwiązania wymagają od użytkownika wypowiedzenia dłuższych i trudniejszych kwestii niż typowo imię i nazwisko. Często wymagane jest też wypowiedzanie innych sentencji za każdym razem, kiedy użytkownik loguje się do systemu. Proces ten wydłuża istotnie czas weryfikacji i wpływa na wydajność całego systemu. Kolejną wadą tego rozwiązania jest duża czułość systemu na wszelkie zmiany w głosie użytkownika spowodowane na przykład przeziębieniem czy też nadwyrężeniem strun głosowych. Inną wadą to fakt, że na pracę systemu istotny wpływ mają wszystkie dźwięki. Zaletą jest stosunkowo niski koszt implementacji dla dużej liczby użytkowników, jako że urządzenia, z którymi system pracuje, to telefony lub bardzo proste mikrofony. Są to więc rzeczy już zainstalowane lub takie, których koszt zakupu jest niski.

- Rozpoznawanie podpisu (*Signature Recognition*) – jest to najłatwiej akceptowany system przez wszystkich użytkowników. Wynika to z naszych nawyków i przyzwyczajeń. Odkąd pamiętam, własnoręczny podpis na wszelkiego rodzaju dokumentach służył jako forma weryfikacji tożsamości. Ten system wykracza daleko poza prostą analizę podpisu. Oprócz kształtu podpisu i jego treści, sprawdza również nacisk pióra, szybkość pisanego, miejsca, w których pióro zostaje uniesione. Rejestrowane jest to wszystko dzięki użyciu specjalnie do tego celu skonstruowanego pióra i tabletu. Dane po przetworzeniu zapisywane są w bazie jako wzorzec do porównań. Główny problem tego systemu to fakt, że nasz podpis zmienia się w miarę upływu czasu. Baza danych wymaga więc stałej aktualizacji lub przechowywania odpowiednio dużej liczby próbek.

**Systemy biometryczne w praktyce mogą być wykorzystywane w następujących dziedzinach naszego życia:**

- w służbie zdrowia, gdzie identyfikacja pacjentów odbywała się poprzez wprowadzenie karty mikroprocesorowej (rozważa się, by do uwierzytelnienia posiadacza karty wykorzystać jego cechy biometryczne),
- w zabezpieczeniu krytycznej infrastruktury, w tym dostępu do budynków i systemów,
- w tworzeniu nowych poziomów bezpieczeństwa dla konsumentów w sektorze bankowym i zróżnicowanych usług opartych na szybkim oraz skutecznym uwierzytelnianiu klienta w miejscu użytkowania.

### 5.3. Elektroniczna wymiana danych – EDI

Przesłankami do zastosowania EDI były<sup>28</sup>: wzrastające zainteresowanie logistyką, szczególnie w kwestiach związanych ze skróceniem czasu realizacji zamówień, globalizacja transakcji handlowych, wymuszająca uzgodnienie ogólnościowego standardu dokumentów oraz rozwój technologii komputerowych i obniżenie kosztów ich wykorzystania.

Elektroniczna wymiana danych to elektroniczna transmisja standardowo sformatowanych danych między systemami informatycznymi partnerów handlowych przy minimalnym udziale człowieka<sup>29</sup>.

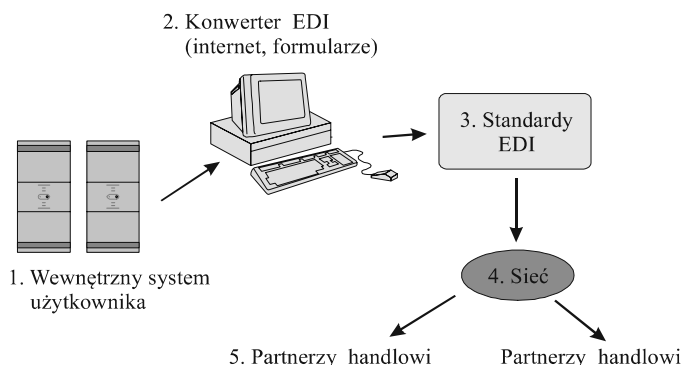
Nowoczesna telekomunikacja oferuje różnorodne możliwości transmisji komunikatów EDI, przy wykorzystaniu publicznych sieci telekomunikacyjnych, poprzez prywatne sieci świadczące dodatkowe usługi, tzw. sieci VAN (*Value*

<sup>28</sup> *Logistyka dystrybucji...*, op.cit., s. 223.

<sup>29</sup> *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. nauk. E. Hałas, ILiM, Poznań 2012, s. 141.

*Added Network*) czy internet. System EDI zbudowany jest z elementów powiązanych w logiczną sieć (rys. 5.5.).

**Rysunek 5.5.** Standardy EDI



Źródło: *Kody kreskowe*, IliM, Poznań 2000, s. 227.

Wspólnym językiem w EDI są standardy, które stanowią zbiór danych i kodów, służących do tworzenia komunikatów zrozumiałych dla zainteresowanych stron, będących w sieci komputerowej. Wśród komunikatów standardowych wyróżniamy cztery podstawowe grupy<sup>30</sup>:

1) transakcyjne:

- ORDER (*Purchase Order*) – komunikat przesyłany od kupującego do sprzedającego, w celu zamówienia towaru, z dokładnym określeniem wielkości zamawianych produktów, terminów i miejsca dostawy,
- ORDRSP (*Purchase Order Response*) – komunikat potwierdzający otrzymanie zamówienia przez sprzedawcę, wysłany do kupującego,
- DESADV (*Despatch Advice*) – komunikat wysłany przez sprzedawcę do strony kupującej, zawierający opis ładunku wysyłanego przez sprzedającego,
- RECADV (*Receiving Advice*) – komunikat przesyłany przez kupującego do sprzedającego w celu poinformowania go, jakie towary zostały przez niego odebrane i zaakceptowane,
- INVOIC (*Invoice*) – komunikat nadany przez stronę sprzedającą i spełnia rolę faktury,
- SLSRPT (*Sales Report*) – komunikat wysyłany przez sprzedającego do dostawcy/producenta informujący o bieżącej ilości sprzedaży określonych towarów (raport ten może służyć producentowi do planowania produkcji),

<sup>30</sup> Por. *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. nauk. E. Hałas, ILiM, Poznań 2012, s. 145–147; <http://www.edi.pl/index.php?page=620&m=1>, 2.04.2013.



- INVRPT (*Inventory Report*) – komunikat nadawany przez sprzedawcę do producenta/dostawcy informujący o bieżącym stanie zapasów towaru,
  - SLSFCT (*Sales Forecast Report*) – komunikat nadawany przez sprzedawcę do zainteresowanego podmiotu zawierający dane o przewidywanej sprzedaży poszczególnych towarów;
- 2) informacyjne:
- PRICAT (*Price Catalogue*) – komunikat, który umożliwia transmisję informacji na temat cen i szczegółów katalogowych dotyczących towarów i usług oferowanych przez sprzedawcę nabywcę,
  - PRODAT (*Product Data*) – komunikat zbliżony do PRICAT, ale zawiera on tylko dane taktyczne i funkcjonalne danego produktu – nie zawiera danych handlowych i logistycznych,
  - PARTIN (*Party Information*) – komunikat, który wymieniany jest pomiędzy partnerami biznesowymi, którzy rozpoczynają współpracę przy użyciu EDI (jego zadaniem jest wymiana podstawowych danych o firmach);
- 3) transportowe:
- HANMOV (*Cargo/Goods Handling and Movement*) – komunikat zlecający przygotowanie towaru do transportu, w przypadku gdy znajduje się on w centrum dystrybucji firmy trzeciej (komunikat jest wysyłany przez sprzedającego lub kupującego w zależności od tego, kto jest odpowiedzialny za transport towaru),
  - INSDDES (*Instruction to Despatch*) – komunikat używany do specyfikacji transportu towarów dla firmy zewnętrznej (spedytor, przewoźnik, centrum logistyczne), jest on wysyłany przez sprzedającego lub kupującego w zależności od tego, kto jest odpowiedzialny za transport towaru (wiadomość wykorzystywana do identyfikacji miejsca i terminu dostawy),
  - IFTMBF (*Firm Booking*) – komunikat używany do rezerwacji usług transportowych, jeżeli taka rezerwacja jest wymagana,
  - IFTMBC (*Booking Confirmation*) – wiadomość ta jest wysyłana przez firmę (spedytor, przewoźnik) jako odpowiedź na rezerwację usługi transportowej i jest potwierdzeniem sygnalizującym, że rezerwacja jest akceptowana, warunkowo akceptowana lub odrzucona,
  - IFTMBC (*Transport Instruction*) – komunikat będący zamówieniem usługi transportowej wysyłany przez kupującego lub sprzedającego do dostawcy usług transportowych (instrukcja może dotyczyć jednej bądź kilku przesyłek odpowiednio opakowanych),
  - IFCSUM (*Forwarding and Consolidation Summary*) – komunikat będący zbiorczą specyfikacją usług transportowych. Jest równoważny wielokrotnemu komunikatowi *Transport Instruction*,

- IFTSTA (*Transport Status*) – komunikat pozwalający na uzyskanie informacji o stanie i miejscu, w którym aktualnie znajduje się przesyłka,
  - IFTMAN (*Arrival Notice*) – komunikat wysyłany przez firmę spedycyjną informujący o przybyciu przesyłki dla odbiorcy i sposobie jej odebrania. Jedna nota przyjazdowa odpowiada jednej dostawie towaru;
- 4) komunikaty finansowe:
- PAYMUL (*Payment Order*) – komunikat ten wysyła kupujący do swojego banku, aby zlecić obciążenie własnego rachunku i zrealizować wyszczególnione płatności na rzecz jednego lub więcej wierzycieli,
  - DEBMUL (*Multiple Debit Advice*) – wiadomość wysyłana przez bank do klienta, informująca go o obciążeniach jego konta. Informacje mogą dotyczyć jednej lub więcej transakcji finansowych lub handlowych, takich jak faktury, noty kredytowe, noty debetowe, opłaty za usługi bankowe,
  - CREMUL (*Multiple Credit Advice*) – wiadomość wysyłana przez bank do klienta, informująca go o wpływach na jego konto. Informacje mogą dotyczyć jednej lub więcej transakcji finansowych lub handlowych, takich jak faktury, noty kredytowe, noty debetowe, opłaty za usługi bankowe,
  - BANSTA (*Banking Status*) – wiadomość wysyłana przez bank do klienta, informująca go o stanie realizacji zleceń finansowych (przelewy) lub odpowiedzi na wcześniejsze pytania.

Najpopularniejszymi obecnie standardami EDI są: **ANSI X12** oraz **UN/EDIFACT** (*Electronic Data Interchange For Administration, Commerce, and Transport*), posiadające akceptację rządu federalnego USA i Organizacji Narodów Zjednoczonych.

W USA głównym standardem jest X12, a w pozostałych krajach EDIFACT. Obecnie wszystkie organizacje odpowiadające za standaryzację EDI podjęły decyzję o migracji do standardu EDIFACT.

Komunikaty (dokumenty) standardu EDIFACT umożliwiają przesyłanie informacji niezbędnych do realizacji transakcji handlowych. Komunikaty te można podzielić na trzy grupy<sup>31</sup>:

- 1) komunikaty handlowe (katalog cenowy, zamówienie, faktura), które umożliwiają wymianę informacji pomiędzy sprzedającym i kupującym,
- 2) komunikaty transportowe (zlecenie transportowe, awizo dostawy) używane w celu organizacji dostawy towaru,
- 3) komunikaty finansowe (przelew, informacja o ruchu na koncie) używane do realizowania płatności i informowania o ruchach pieniężnych.

W ostatnich intensywnie rozwija się standard dokumentów elektrycznych tworzonych z wykorzystaniem języka XML (*eXtensible Mark-up Language*),

<sup>31</sup> <http://www.edi.pl/index.php?page=620&m=1>, 2.04.2014.

który jest uniwersalnym metajęzykiem, umożliwiającym zapisywanie danych wraz z ich strukturą. Funkcjonalność ta realizowana jest przez użycie znaczników (tagów) oraz ich atrybutów, w których zapisywane są konkretne wartości. Pod tym względem sposób zapisu struktury dokumentu XML-owego zbliżony jest do stosowanego w języku HTML systemu znaczników. Od czasu definicji standardu XML 1.0 w 1998 r. obserwuje się jego stale rosnącą popularność, głównie w aplikacjach webowych oraz w zastosowaniach wymiany danych między systemami.

Koncepcyjnie XML jest bardzo zbliżony do EDI i w pewnym sensie stanowi jego rozszerzenie. Z racji swojej uniwersalności umożliwia zarówno obieg danych w ramach systemu jednego przedsiębiorstwa, jak i wielu przedsiębiorstw. Do głównych zalet XML należą<sup>32</sup>:

- elastyczność – łatwiejsze zmiany w strukturze komunikatu,
- niezależność od platformy sprzętowej i systemu operacyjnego – brak konieczności instalacji sieci prywatnych lub VAN, jak w tradycyjnym EDI,
- integracja z technologiami internetowymi,
- dostępność narzędzi programistycznych,
- niskie koszty,
- możliwość integracji z innymi systemami EDI.

Pomimo powyższych cech technologia XML na dzień dzisiejszy nie jest jeszcze dostatecznie dojrzała, by całkowicie zastąpić EDI. Podstawową wadą XML jest brak jednolitej specyfikacji formatów danych, w przeciwieństwie do dobrze udokumentowanego słownika EDI.

Niewątpliwym atutem XML jest zapis struktur w przejrzystej tekstowej postaci, umożliwiającej szybki i wygodny wgląd w strukturę dokumentu. Stanowi to główny aspekt przemawiający na korzyść XML wszędzie tam, gdzie w procesie przetwarzania i interpretacji danych występuje czynnik ludzki. Ma to znaczenie przede wszystkim w systemach interaktywnej wymiany danych między użytkownikiem a siecią.

## 5.4. Traceability w logistyce

*Traceability*, inaczej system TTC (*Track, Trace and Control*), który daje możliwość:

- śledzenia (prześledzenia) drogi produktu, od momentu jego powstania z surowców, do momentu gdy trafi on do ostatniego klienta, wzdłuż całego łańcucha dostaw.
- rejestracją parametrów identyfikujących te dobra oraz wszelkie lokalizacje objęte przepływem.

---

<sup>32</sup> <http://www.edi.pl/index.php?page=620&m=1>, 2.04.2014.

System TTC stosujemy między innymi w:

- branży żywnościowej,
- farmacji,
- sektorze kosmetycznym.

Stosowanie *traceability*, w wymienionych obszarach, zostało wymuszone następującymi rozporządzeniami Komisji UE:

- 178/2002 nr 1935/2004 w sprawie artykułów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością,
- 852/2004 z 29.04.2004 w sprawie higieny środków spożywczych,
- 1224/2009 dotyczące produktów rybnych, którego wymogi mają zastosowanie od dnia 1 stycznia 2013 r.,
- 1223/2009 dotyczące produktów kosmetycznych, którego wymogi mają zastosowanie od dnia 11 lipca 2013 r.,
- 995/2010 dotyczące produktów drzewnych, którego wymogi mają zastosowanie od dnia 3 marca 2013 r.

W tym zakresie również zostały wydane ustawy krajowe, takie jak:

- z 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia,
- z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia oraz niektórych innych ustaw,
- wymaganiach weterynaryjnych dla produktów pochodzenia zwierzęcego z dnia 29 stycznia 2004 r.

*Traceability* pozwala identyfikować dokładnie procesy strumienia rzeczowego realizowanego na rynku dostawców i odbiorców, pod warunkiem, że wszyscy uczestnicy stosować będą te same reguły i unormowania, np. w oparciu o standardy GS1 i wymagania Unii Europejskiej.

Do podstawowych standardów GS1 zaliczamy:

- identyfikacje jednostek handlowych (towarów) – GTIN (GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13, GTIN-14),
- identyfikacje jednostek logistycznych (SSCC),
- identyfikacje lokalizacji (GLN),
- opis standardów (kody kreskowe, EPC, komunikaty elektroniczne eCom<sup>33</sup> i inne).

Wymienione standardy definiują i zapewniają, że<sup>34</sup>:

- wszystkie śledzone towary lub ładunki są rozpoznawalne dzięki tym samym zastosowanym identyfikatorom,

---

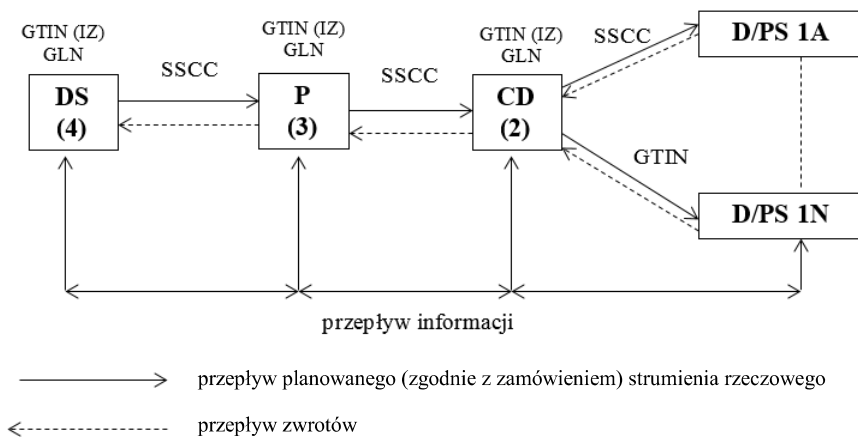
<sup>33</sup> GS1 eCom to zbiór standardowych komunikatów elektronicznych, które pozwalają firmom na szybkie, sprawne i dokładne przesyłanie danych biznesowych między partnerami handlowymi drogą elektroniczną, w postaci: klasycznych komunikatów Elektronicznej Wymiany Danych – EDI lub w postaci dokumentów XML.

<sup>34</sup> *Kody kreskowe i inne globalne standardy w biznesie*, red. nauk. E. Hałas, ILiM, Poznań 2012, s. 337.

- identyfikacja pozostaje na towarze/ładunku przez cały czas jego śledzenia,
- wszystkie lokalizacje (punkty modalne) są identyfikowane numerem GLN w całym łańcuchu dostaw,
- dane o produktach i ich fizycznym przepływie są gromadzone i udostępniane wg uzgodnionych reguł między partnerami handlowymi (np. przez GDSN, komunikaty EDI, rozwiązania internetowe EPCIS).

Model funkcjonowania systemu *traceability*, w łańcuchu dostaw, w praktyce przedstawia rys. 5.6.

**Rysunek 5.6.** Model funkcjonowania systemu *traceability* w łańcuchu dostaw



DS – dostawca surowców,  
 P – producent,  
 CD – centrum dystrybucji,  
 D/PS – detalista/punkty sprzedaży,  
 1A ... 1N – ilość.

Źródło: Opracowanie własne.

Podstawowymi elementami modelu są:

- detaliści – punkty sprzedaży (1A...1N),
- centrum dystrybucji (2),
- producent (3),
- dostawca surowców (4),
- dostawcy (firmy transportowe), którzy fizycznie dostarczają surowce i wyroby do podmiotów przedstawionych na rys. 5.6.,
- system informacyjny zapewniający przepływ informacji pomiędzy ogniwami łańcucha dostaw.

Jeśli model łańcucha dostaw funkcjonuje bez zakłóceń, to przepływ strumienia rzeczowego odbywa się zgodnie z zamówieniami, które składają kolejno

detaliści/punkty sprzedaży (1A ... 1N) do centrum dystrybucji (2), ono do producenta (3), a ten z kolei do dostawcy surowców (4).

W przypadku pojawienia się trudności z jakością wyrobów, zostają uruchomione wcześniej opracowane procedury, które pozwalają na szybkie podjęcie działań, by eliminować powstające zakłócenie. Dzięki zastosowanym standardom i odpowiednim technologiom informatycznym, w przypadku dostarczenia do konsumenta końcowego wadliwego wyrobu, podejmowane są czynności, mianowicie<sup>35</sup>:

- 1) detalista – punkt sprzedaży (1A):
  - identyfikuje nazwę wadliwego produktu, jego numer (GTIN), dostawcę (GLN), numer serii produkcyjnej (IZ 10),
  - przekazuje sygnał do dystrybutora produktu (2),
  - zabezpiecza wszystkie produkty dotyczące zidentyfikowanej partii przed dalszą sprzedażą;
- 2) centrum dystrybucji (2):
  - identyfikuje wszystkie produkty (GTIN) dotyczące wadliwej serii produkcyjnej, które aktualnie posiada (IZ 10),
  - sygnalizuje problem do dostawcy partii produktów (GLN),
  - informuje odbiorców (GLN) o wadliwej partii produktów (SSCC, IZ 10),
  - zabezpiecza wadliwą partię produktów przed dalszą dystrybucją;
- 3) producent (3):
  - identyfikuje surowce związane z anomaliami i identyfikuje ich dostawcę (GLN),
  - sygnalizuje mu zaistniały problem,
  - zabezpiecza jeszcze niewysłane partie produktów wytwarzanych ze zidentyfikowanych surowców przed dalszą sprzedażą,
  - informuje odbiorców (GLN), do których zostały wysłane wadliwe partie produktu (SSCC, IZ 10);
- 4) dostawca surowców (4):
  - analizuje powód problemu – znajduje i potwierdza przyczynę,
  - informuje wszystkich odbiorców (GLN) o istocie problemu i ujawnia numer partii surowców (IZ 10),
  - identyfikuje wszystkie towary wysłane z tych partii dostaw (SSCC),
  - zabezpiecza pozostałe surowce z tych partii przed dalszym użyciem;
- 5) producent (3) – na podstawie danych historycznych:
  - odszukuje wadliwe partie produktów, wyprodukowane w przeszłości,
  - identyfikuje numery SSCC pudeł i palet zawierające partie produktów, które mają być wycofane,

---

<sup>35</sup> Zob. G. Sokołowski, *Traceability – bezpieczeństwo i śledzenie przepływu produktów w łańcuchach dostaw, w oparciu o standardy GSI i wymagania UE*, ILiM, Poznań 2014, materiały z Webinar, 6.01.2014.

- identyfikuje odbiorców (centrum dystrybucji 3) wadliwych wyrobów (GLN) i dostarcza im informacje odnośnie do produktów, które mają być zwrócone (SSCC, GTIN, IZ 10);
- 6) centrum dystrybucji – na podstawie dodatkowych danych otrzymanych od producenta (3):
  - identyfikuje pudła i palety (GTIN, SSCC), które mają być zwrócone,
  - usuwa i zwraca wadliwe produkty z terenu centrum dystrybucyjnego (GTIN, SSCC),
  - dostarcza detalistom i punktom sprzedaży (1A ... 1N) numery SSCC i/lub numery GTIN oraz numery partii wysłanych artykułów, które mają być usunięte;
- 7) detalista – punkt sprzedaży (1A .... 1N):
  - detaliści identyfikują podejrzone produkty (znając GTIN, numer partii IZ 10) i zwracają je do dostawcy – centrum dystrybucji (2).

System śledzenia coraz częściej jest również stosowany w:

- przedsiębiorstwach produkcyjnych, z sektora OEM<sup>36</sup>,
- branży motoryzacyjnej (np. identyfikacja części/komponentów stosowanych w sektorze motoryzacyjnym – prowadzony przez GS1 Niemcy),
- sektorze finansowym (np. identyfikacja globalnych transakcji – prowadzony przez GS1),
- branży gastronomicznej (poprawa bezpieczeństwa żywności),
- służbie zdrowia (np. obsłudze chorego, ewidencji środków trwałych).

*Traceability* to również system automatycznego śledzenia partii produkcyjnej (rys. 5.7.).

Wykorzystując etykiety kodów kreskowych lub RFID, system rejestruje wszystkie operacje wykonywane na danej partii lub produkcie i dzięki temu jest możliwe<sup>37</sup>:

- odtworzenie genealogii produktu (kto, kiedy, na której maszynie, z jakiego surowca, przy jakich parametrach procesu),
- kontrolowanie poprawności przebiegu procesu (czy zostały wykonane wszystkie czynności, we właściwej kolejności i odstępie czasowym),
- wyszukanie numerów wszystkich partii, do których zachodzi podejrzenie nieprawidłowości.

W przedsiębiorstwach produkcyjnych do *treacebility* wykorzystuje się między innymi systemy informatyczne klasy MES (*Manufacturing Execution Systems*) – System Realizacji Produkcji. System ten wykorzystuje odpowiednie

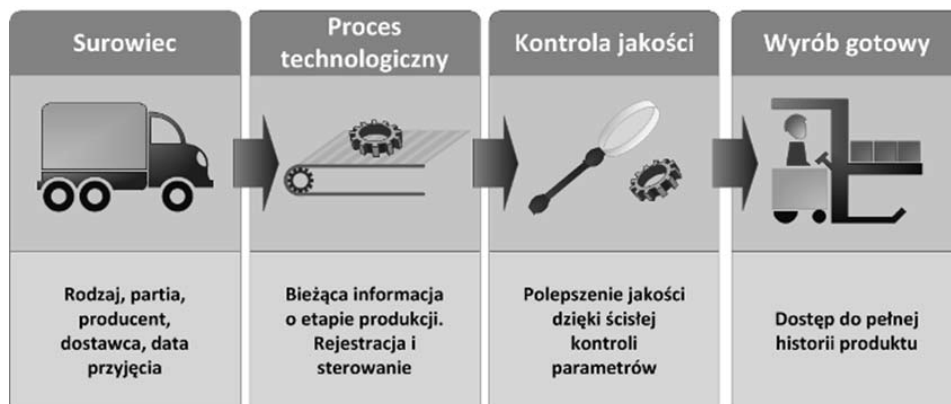
---

<sup>36</sup> OEM (*Original Equipment Manufacturer*), **producent oryginalnego wyposażenia** – przedsiębiorstwo sprzedające pod własną marką produkty wytworzone przez inne firmy. Termin jest mylący, gdyż OEM nie zawsze jest wytwórcą, a nawet nie jest producentem, lecz czasem tylko sprzedawcą sprzętu dla użytkownika końcowego, choć zdarza się też, że jest jego projektantem.

<sup>37</sup> Zob. <http://antsolutions.pl/>, 5.01.2015.

technologie informatyczne, oprogramowanie, elementy automatyki, dane zbierane bezpośrednio ze stanowisk produkcyjnych. Cały proces dzieje się w czasie rzeczywistym co umożliwia ich transfer do obszaru biznesowego<sup>38</sup>.

**Rysunek 5.7.** Traceability w śledzeniu partii produkcji



Źródło: <http://antsolutions.pl/>, 5.01.2015.

Dzięki funkcjonalności systemu można uzyskać natychmiastowy sygnał zwrotny o stopniu wykonania produkcji, podejmować na bieżąco właściwe decyzje i reagować na bieżąco na nieprawidłowości pojawiające się w czasie procesu produkcyjnego. Pozyskane dane z procesu produkcyjnego pozwalają na analizę kluczowych wskaźników efektywności na produkcji i uzyskanie prawdziwego obrazu wykorzystania zdolności produkcyjnych.

Do przykładowych funkcji systemu klasy MES możemy zaliczyć<sup>39</sup>:

- śledzenie przepływu, genealogia produkcji,
- śledzenie i wizualizacja produkcji w toku w czasie rzeczywistym,
- śledzenie rzeczywistego czasu i wydajności pracy maszyn i ludzi,
- śledzenie przestojów,
- rejestracja przyczyn przestojów,
- planowanie wykonania zleceń produkcyjnych i kontrola ich wykonania na poziomie operacyjnym,
- aktualizacja stanów magazynów materiałów, półproduktów, produktów finalnych,
- zbieranie informacji o jakości produkcji,
- generowanie automatycznych raportów, analiza zgromadzonych informacji,
- rozliczenia kosztów produkcji.

<sup>38</sup> Zob. [www.modelsoft.pl/](http://www.modelsoft.pl/), 5.01.2015.

<sup>39</sup> <http://www.utrzymanieruchu.pl/>, 06.01.2015.