

BRIL Joanna<sup>1</sup>  
 ŁUKASIK Zbigniew<sup>2</sup>  
 SZAJOWSKA Katarzyna<sup>3</sup>

## Automatyczna identyfikacja w łańcuchu dostaw

### WSTĘP

Powiększająca się rozległość sytemu logistycznego, różnorodność towarów oraz wzrastające wymogi i oczekiwania gospodarki rynkowej na świecie, spowodowały poszukiwanie nowych rozwiązań umożliwiających gromadzenie i przesyłanie danych. Dążono do uzyskania zarówno sprawnego, jak i efektywnego przepływu informacji. Gospodarka rynkowa wymagała stałego dostosowywania się do potrzeb klientów, a tym samym usprawnienia wewnętrznej infrastruktury organizacyjnej przedsiębiorstw. Niezmiernie istotnym czynnikiem oferowanych usług stał się aspekt zarówno jakościowy, jak i czasowo – przestrzenny. Dlatego wraz z rozwojem technologicznym nastąpiło umocnienie pozycji infrastruktury informatycznej we wspomaganiu logistyki. Stopniowo zaczęto wprowadzać nowe rozwiązania, począwszy od automatycznej identyfikacji oraz technologii komunikacyjnej, skończywszy na zintegrowanym systemie zarządzania.

### 1. GENEZA ORAZ CHARAKTERYSTYKA AUTOMATYCZNEJ IDENTYFIKACJI

Postęp techniczny oraz rozwój technologii komputerowej wpłynął znacząco na rozwój logistyki gospodarczej, zwłaszcza logistyki przedsiębiorstw. [7] Wzrastające wymagania oraz konkurencyjność oferowanych usług po II wojnie światowej zmusiły przedsiębiorców do poszukiwania nowych rozwiązań, które zarówno usprawnią, jak i ułatwią pracę. Wraz z rozwojem informatyki, powstawały pierwsze maszyny obliczeniowe, z czasem komputery oraz wyspecjalizowane urządzenia mikrokomputerowe. Zastosowanie ich w logistyce pozwoliło na usprawnienie narzędzi zarządzania łańcuchami dostaw. [1] Aktualność posiadanych danych decydowała o efektywności podejmowanych przez przedsiębiorstwo działań. Informacja stała się podstawowym i najważniejszym elementem procesu logistycznego. [5] Jej zasoby i strumienie obrazowały przepływy o charakterze fizycznym, umożliwiając efektywne zarządzanie oraz kontrolę. [9] Wykorzystanie technologii informatycznej umożliwiło szybki i bezbłędny transfer danych, a tym samym zmniejszenie różnicy prędkości, pomiędzy fizycznym przepływem zasobów, a strumieniem informacji. [11]

Wśród pierwszych masowych zastosowań informatyki w działaniach logistycznych należy wymienić automatyczną identyfikację (Automatic Identification) towarów i wyrobów. Początki jej wprowadzenia przypadają na połowę lat 70 XX wieku. Jest to „zbiór technik identyfikowania obiektów (pozycji) i automatycznego wprowadzania danych do komputera”. W obrocie towarowym polega na automatycznym identyfikowaniu obiektów na podstawie odczytanej informacji. [10] Pozwala na zebranie i wprowadzenie danych do bazy systemu informatycznego bez użycia klawiatury. Proces ten zachodzi przy pomocy wyspecjalizowanych urządzeń elektronicznych. [12]

W literaturze spotkać można określenia takie jak AI (Automatic Identification), Auto – ID (Automatic Identification) lub ADC (Automatic Data Capture). W konsekwencji wszystkie stosowane są do technik mających na celu automatyczne zbieranie, przechowywanie, lub wprowadzanie danych do sytemu informatycznego, a więc odnoszą się do automatycznej identyfikacji. Różnorodność stosowanego w tym przypadku nazewnictwa wynika z ciągłego rozwoju technologii informatycznej, a tym samym wprowadzania ulepszeń i modyfikacji, dążących do usprawnienia oraz sklasyfikowania stosowanych metod. [8, 11]

<sup>1</sup> Podkarpacka Szkoła Wyższa, Wydział Ekonomii i Transportu, 38-200 Jasło; ul. Na Kotlinę 8. Tel: +48 13 445-95-13, Fax: +48 13 445-95-37, E-mail: psw@psw.jaslo.pl, dziekanat@psw.jaslo.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom; ul. Malczewskiego 29. Tel: +48 48 361-70-30, 361-70-31, Fax: +48 48 361-70-47

<sup>3</sup> Podkarpacka Szkoła Wyższa im. Bł. Ks. Władysława Findysza w Jaśle ul. Na Kotlinę 8 38-200 Jasło

Dane w systemach automatycznej identyfikacji przekazywane są za pomocą nośnika informacji. Rolę tę mogą pełnić np. taśmy perforowane, kody kreskowe, karty magnetyczne, karty elektroniczne, znaczniki RFID, pierścienie identyfikujące, jak i badania linii papilarnych, cech głosu lub wzoru tęczówki oka. [11] W zależności od rodzaju wybranej metody może być to nośnik identyfikacyjny lub nośnik danych. W przypadku nośnika identyfikacyjnego niezbędna jest współpraca z komputerową bazą danych. Odczytywany jest tylko kod nośnika, który pełni funkcję klucza do bazy. Tam zawarte są szczegółowe informacje na temat identyfikowanego obiektu. Innym rozwiązaniem jest nośnik danych, posiadający podręczną bazę danych w swoim zapisie. Umożliwia on automatyczne wprowadzenie informacji do systemu. Nośnik informacji może służyć tylko do odczytu, do odczytu i jednokrotnego zapisu, lub do wielokrotnego zapisu i odczytu. [11]

Dawniej wszystkie informacje na temat obiektów wprowadzane były ręcznie. Zastąpienie tej czynności przez automatyczną identyfikację pozwoliło uzyskać wysoką bezbłędnosć odczytu oraz oszczędność czasu. Ponadto o jej masowym zastosowaniu zadecydowały malejące koszty przetwarzania informacji w systemach komputerowych, wzmożone tempo produkcji (powodujące trudności w przekazywaniu informacji), a także rozwijająca się współpraca pomiędzy producentami, prowadząca do zakładania wspólnych baz danych. [11]

Złożoność procesów informacyjno – decyzyjnych spowodowała, że wykorzystanie rozwiązań technologii informatycznej warunkuje obecnie sprawne funkcjonowanie systemu logistycznego. Przewaga automatycznej identyfikacji nad tradycyjnym sposobem wprowadzania danych zawiera się w wielu determinantach poszczególnych technik. [2] Stawiane są im wysokie wymagania, które rzutują na poprawność działania całego przedsiębiorstwa. Na wysoką funkcjonalność wybranej metody wpływa wiele czynników. Warunki stawiane technikom automatycznej identyfikacji to przede wszystkim dokładność, szybkość, zgodność danych, elastyczność oraz otwartość (tabela 1). [10]

**Tab. 1** Wymagania stawiane metodom automatycznej identyfikacji [opracowanie własne na podstawie 10]

<i>Cecha</i>	<i>Opis</i>
<i>Dokładność</i>	<i>Informacja powinna być precyzyjna oraz jednoznaczna</i>
<i>Szybkość</i>	<i>Czas przesyłu danych z urządzeń peryferyjnych do komputera powinien być jak najkrótszy</i>
<i>Zgodność danych</i>	<i>Dane powinny być zrozumiałe dla wszystkich urządzeń w systemie</i>
<i>Elastyczność</i>	<i>Powinna istnieć możliwość konfiguracji, powodowana zmianą potrzeb użytkownika</i>
<i>Otwartość</i>	<i>System powinien łatwo się rozszerzać, a więc powinna istnieć możliwość podłączenia urządzeń różnych producentów</i>

Decydując się na wprowadzenie automatycznej identyfikacji w przedsiębiorstwie zachodzi potrzeba wyboru metody, która będzie w danym przypadku odpowiednim rozwiązaniem. Pod uwagę należy wziąć m.in.:

- rodzaj i strukturę informacji,
- trwałość oraz ilość miejsca posiadanego do oznakowania,
- czynniki środowiskowe, m. in. temperatura, kurz, wilgoć, promieniowanie słoneczne (warunkujące „czystość” środowiska),
- możliwość zwielokrotnienia informacji,
- wymagania, co do szybkości oraz sposobu odczytu (np. zdalny lub bezpośredni),
- elastyczność oraz niezawodność systemu,
- koszty wprowadzenia technologii, jak i jej użytkowania. [11]

Istotnym aspektem wdrażania metod automatycznej identyfikacji jest odpowiednie przeszkolenie personelu, który będzie korzystał z określonego systemu informatycznego. Znajomość działania sprzętu pozwoli na jego efektywne działanie oraz właściwe wykorzystanie. [3] Z punktu widzenia przedsiębiorcy istotny jest również wzrost kosztów towarzyszących wdrażaniu nowego rozwiązania informatycznego. Prowadzi to do pewnego rodzaju inwestycji, która możliwa jest jedynie przy wysokich nakładach finansowych. Szybko dochodzi jednak do zwrotu poniesionych strat. Dodatkowo dzięki wprowadzeniu automatycznej identyfikacji uzyskujemy szczegółową informację na temat obrotu towarowego, co ułatwia i wspiera procesy decyzyjne. [13]

Obok wzrastającego zainteresowania metodami automatycznego gromadzenia danych, nastąpił rozwój stosowanego z nimi oprogramowania. Jego tworzeniem zajmują się wyspecjalizowane firmy. Początkowo tylko producenci sprzętu automatycznej identyfikacji zajmowali się pisaniem programu dostosowanego do wymagań danego użytkownika. Obecnie specjaliści współpracują przy tym zarówno z producentami, jak i samymi użytkownikami. Można go zakupić zarówno w postaci gotowego produktu, lub stworzyć w oparciu o własne potrzeby. [8]

## 2. METODY AUTOMATYCZNEGO GROMADZENIA DANYCH

W logistyce automatyczna identyfikacja jest pojęciem złożonym, dotyczy zarówno procesów rozpoznawania, weryfikacji, jak i identyfikacji. Owa złożoność wynika z sytuacji oraz relacji pomiędzy identyfikatorem, urządzeniem automatycznie odczytującym, bazą danych oraz organem wykonawczym. [10] Zależności te determinują wybór określonej techniki automatycznej identyfikacji, która odpowiednio dobrana dla danego przedsiębiorstwa pozwala na zwiększenie efektywności podejmowanych działań logistycznych. Wybór optymalnego nośnika danych jest istotnym aspektem logistyki informacji oraz przepływu danych w obrębie systemu logistycznego.

Wyróżniamy następujące metody automatycznego gromadzenia danych: [8]

- optyczne
- magnetyczne
- elektromagnetyczne
- biometryczne
- dotykowe
- kart inteligentnych.

### 2.1. Metody optyczne

Umożliwiają rozpoznanie prezentowanego obrazu oraz optyczne rozpoznawanie znaków graficznych, liter, druku, pisma lub struktur kodowanych. Należą do nich metody takie jak: OMR (*Optical Mark Reading*), OCR (*Optical Character Reading*), ICR (*Intelligent Mark Reading*), system rozpoznawania obrazu VS (*Vision Systems*) oraz techniki wykorzystujące kody kreskowe. [8, 11]

**System rozpoznawania obrazu** pozwala na analizę oraz identyfikację obrazu na podstawie określonych cech wzorca. Przy pomocy oprogramowania komputerowego następuje jego cyfrowy zapis. Do rozpoznawania obrazu używane są skanery, których zasadę działania można porównać do sposobu funkcjonowania kamery video. [8] Systemy rozpoznawania obrazu posiadają niewielkie zastosowanie praktyczne w gospodarce towarowej. [10]

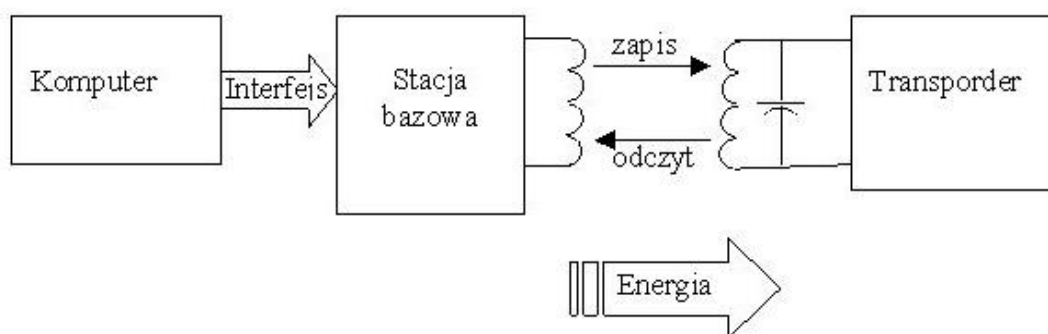
**Metoda OMR** umożliwia odczytywanie zaznaczeń optycznych, wymaga specjalnie przygotowanych formularzy (rysunek 1) oraz skanerów. Zasada działania tej techniki polega na stwierdzeniu zaznaczenia lub jego braku w określonych miejscach na formularzu. Ze względu na swój binarny charakter, gromadzone dane nie mogą być złożone. [11] Zawarte w formularzach informacje są rozpoznawane i weryfikowane na podstawie pomiaru intensywności fal światła widzialnego odbitego od tła. Służy głównie do przetwarzania danych z ankiet, kwestionariuszy, testów, gier liczbowych oraz z kart do głosowania. [8]





Za pomocą anteny, nadajnika (odbiornik z dekodery) oraz transpondera (urządzenie radiolokacyjne) następuje odbiór oraz przetworzenie impulsu radiowego wraz z zapisaną w nim informacją (rysunek 2). Ograniczeniem jest zasięg impulsu w czytniku, który wynosi około 1 metra [m], jednak dodatkowe zasilanie pozwala na zwiększenie odległości, nawet do kilkuset metrów. Znalazły zastosowanie w produkcji oraz w środowiskach silnie zanieczyszczonych, pozwalających na łatwe uszkodzenie np. kodu kreskowego. [8] Używa się ich w systemach zabezpieczeń, kontroli produkcji, transporcie przesyłek, do identyfikacji oraz obserwacji zwierząt, ludzi, pojazdów. [8, 10]

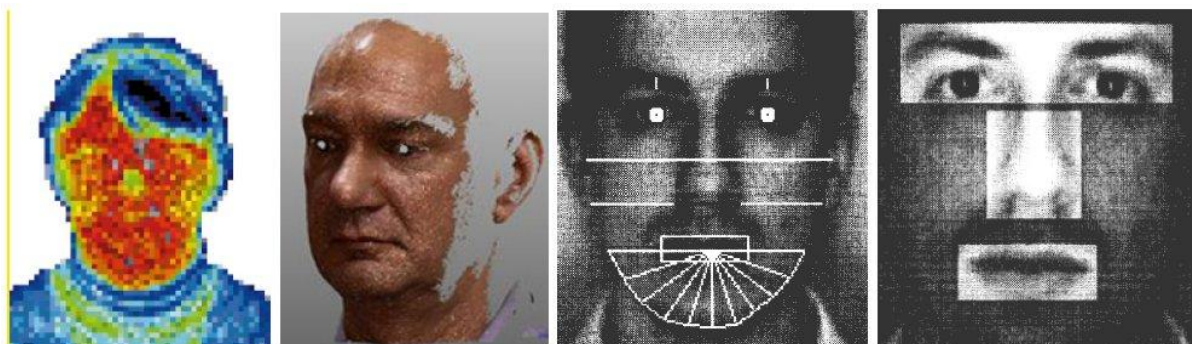
Technologia RFID należy do najszybciej rozwijających się technik automatycznej identyfikacji. Jej rozwój wynika zarówno z ciągłej poprawy efektywności samej technologii, jak i zmniejszenia kosztów jej wdrażania oraz wprowadzenia globalnych standardów. [14] Jednak bywa postrzegana, jako zagrażająca swobodom obywatelskim. Po nabyciu towaru etykieta powinna zostać dezaktywowana, w przeciwnym wypadku istnieje możliwość jej odczytu bez wiedzy klienta. Pozwoli to na śledzenie jego poczyną. Należy zastanowić się, w jakich granicach przyzwoitości zamknięte zostanie zastosowanie technologii RFID, a także, jakie działania podjąć, by skutecznie zapobiec wykorzystaniu techniki w ten sposób. [14]



Rys. 2. Schemat działania układu RFID [opracowanie własne]

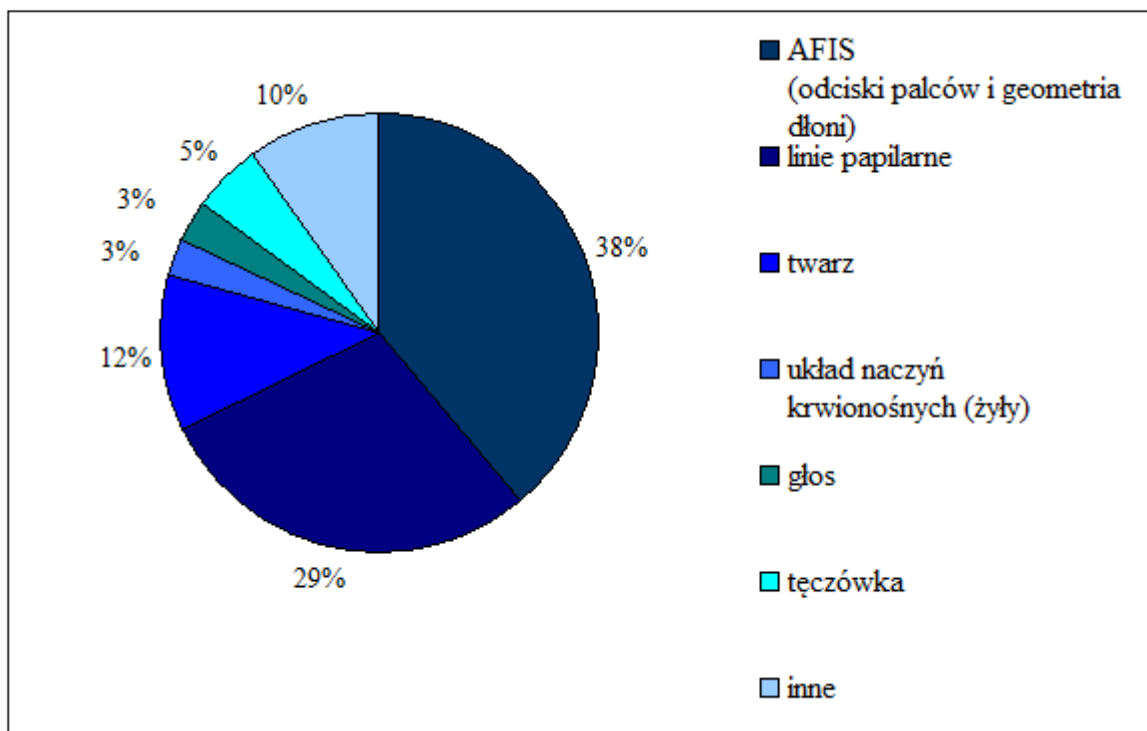
#### 2.4. Metody biometryczne

Pozwalają na identyfikację tożsamości, na podstawie stałych charakterystycznych cech fizycznych lub zachowania się (identyfikacja behawioralna). Zakodowany cyfrowo profil osoby przechowywany jest w bazie danych, lub znajduje się na karcie personalnej. Zapis cech odbywa się za pomocą paska magnetycznego lub kodu kreskowego dwuwymiarowego. [8] Identyfikacja może zachodzić na podstawie cech fizycznych, takich jak wzór linii papilarnych, kształt, proporcje i wymiary dłoni lub palców, wzór naczyń krwionośnych na siatkówce lub punktów charakterystycznych tęczówki, rysów twarzy z uwzględnieniem okolic oczu, obrazu termicznego twarzy (rysunek 3) oraz głosu. W przypadku cech behawiorystycznych może to być sposób pisania odręcznego, sposób uderzania w klawisze klawiatury, sposób chodzenia, sposób mówienia oraz mimika. Przy czym najwyższym poziomem wiarygodności cechuje się metoda badania wzoru siatkówki, gwarantuje bowiem pewną i bezbłędną identyfikację. [11]



Rys. 3. Przykłady sposobów ekstrakcji cech twarzy (obraz termograficzny, dane ze skanera, cechy geometryczne, fragmenty wydzielone z obrazu) [6]

Do najczęściej stosowanych metod biometrycznych należy analiza linii papilarnych ze względu na swoją uniwersalność, a także w oparciu o swoją prostotę metoda badania geometrii dłoni oraz cech charakterystycznych twarzy (rysunek 4). [11]



Rys. 4. Udział poszczególnych technik w rynku biometrycznym w 2009 roku [6]

## 2.5. Metody dotykowe

Zwane też kontaktowymi, umożliwiają odczyt i wprowadzanie danych za pomocą specjalnej sondy. Są to mikrouządzenia w postaci pojemników ze stali nierdzewnej z wewnętrznym układem pamięci elektronicznej. Górna część urządzenia połączona jest z jednym końcem obwodu elektronicznego, natomiast część dolna wraz z bokami pełni rolę masy elektrycznej. Całość obwodu zamyka sonda. Są odporne na wilgoć, promieniowanie i ekstremalne temperatury. W przypadku pojemników wyposażonych w baterie możliwy jest odczyt danych sprzed 10 lat. Istnieją typy pojemników, które nie posiadają baterii. Pozwalają one na przechowywanie informacji nawet do 100 lat. W momencie odczytu danych, następuje ich doładowanie niewielką ilością energii elektrycznej. Metody dotykowe znalazły zastosowanie głównie przy znakowaniu pojemników z materiałami radioaktywnymi, zwierząt hodowlanych, a także w medycynie. [14, 13]

## 2.6. Karty inteligentne (*Smart Cards*)

Należą do kart wyposażonych w pamięć oraz mikroprocesor. Służą on do kontroli, odczytu i zapisu informacji, a także zarządza pamięcią karty po przez wskazanie określonych jej obszarów do zapisu wybranych danych. Karty mikroprocesorowe posiadają pamięć stałą ROM (*Read Only Memory*), w której znajduje się system operacyjny. Umożliwia on funkcjonowanie mikroprocesora. Istnieje wiele różnych modeli kart inteligentnych. Niektóre posiadają własne zasilanie w postaci baterii, np. karty aktywne (*Active Cards*), inne wyposażone w klawiaturę i wyświetlacz stanowią samowystarczalny system np. *Super Smart Cards*. Wśród kart inteligentnych wyróżnić można karty kryptograficzne (z wbudowanym akceleratom szyfrowania, dzięki czemu zwiększona zostaje skuteczność ochrony danych), karty hybrydowe (wykorzystujące różne technologie, będące połączeniem kart magnetycznych lub optycznych z układem elektronicznym) oraz karty z podwójnym interfejsem (komunikacja możliwa jest przez styk lub łącze radiowe). Wykorzystywane są w zastosowaniach płatniczych (np. elektroniczna portmonetka, elektroniczny portfel), jako przenośne bazy danych, karty identyfikacyjne, w systemie opieki zdrowotnej i ubezpieczeniach społecznych (np. karta zdrowia, elektroniczny identyfikator pacjenta, karta indeks), jako elementy systemu

zabezpieczeń (np. karty kontroli dostępu, zamki bezpieczeństwa w komputerach), czy w telekomunikacji (np. karty telefoniczne, karty SIM – *Subscriber Identity Module*). [10]

Wszystkie ze wskazanych metod posiadają zarówno wady, jak i zalety, co sprawia, że ich powszechne i masowe zastosowanie spotyka pewne ograniczenia. Istnieją systemy, służące do automatycznej identyfikacji będące połączeniem różnych technik automatycznego gromadzenia danych np. czcionka MICR, której odczyt odbywa się zarówno za pomocą urządzeń magnetycznych, jak i optycznych. Rozwój nowych technologii stwarza możliwość ich wszechstronnego zastosowania. Wszystkie metody wraz z nowymi zdobyczami techniki są udoskonalane, następuje łączenie wykorzystywanych metod automatycznego gromadzenia danych w celu uzyskania sprawniejszych sposobów automatycznej identyfikacji. Prowadzone są również badania mające na celu opracowanie nowych technik np. biometrycznych, wykorzystujących cechy takie jak zapach, czy DNA. [10]

### 3. ZASTOSOWANIE AUTOMATYCZNEJ IDENTYFIKACJI

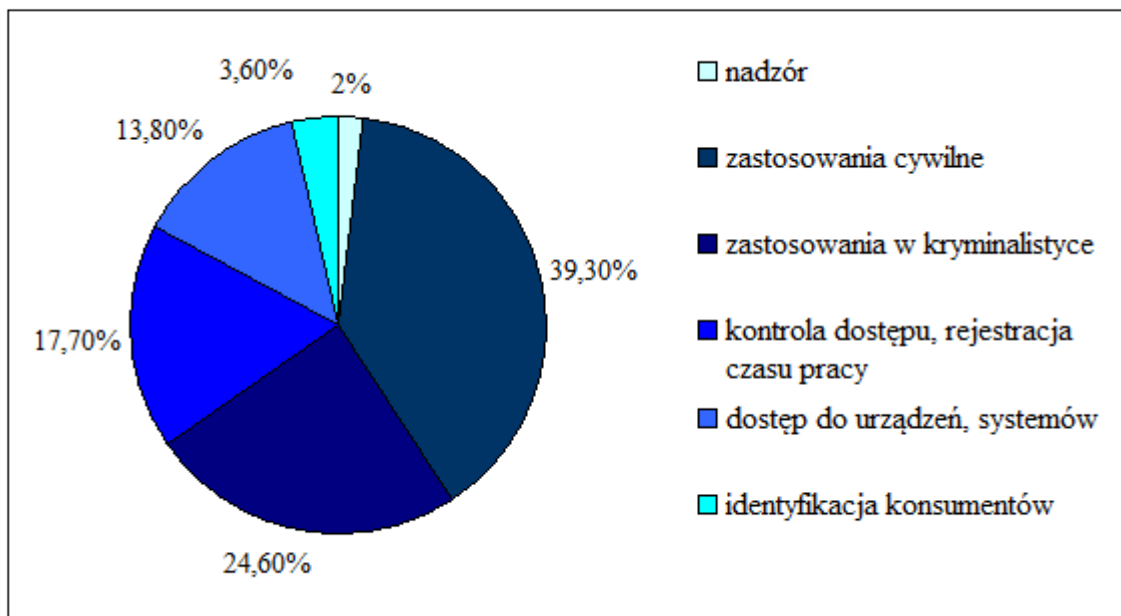
Automatyczna identyfikacja należy do podstawowych narzędzi logistycznego zarządzania łańcuchami dostaw. Po raz pierwszy zastosowana została w amerykańskich supermarketach spożywczych. Wykorzystywano ją głównie w handlu detalicznym w celu usprawnienia i przyspieszenia obsługi klienta. Następnie wprowadzona została w handlu hurtowym, transporcie, gospodarce magazynowej, produkcji (kontrola procesu wytwarzania i jakości), bankach, szpitalach, bibliotekach oraz poczcie. Obecnie stosowana jest zarówno w przypadku wyrobów i towarów, jak i środków transportu, jednostek ładunkowych, procesów gospodarczych, usług oraz wszelkich innych obiektów, takich jak kontenery, magazyny, przedsiębiorstwa. [11]

Techniki automatycznej identyfikacji towarzyszą nam w życiu codziennym. Najczęstszą sytuacją są zakupy. Na podstawie symboli w postaci kodów kreskowych umieszczonych na opakowaniach następuje identyfikacja towaru. Podłączony do kasy czytnik, będący tzw. komputerem kasowym, umożliwia odczyt, a tym samym rozpoznanie, weryfikację oraz identyfikację interesującego nas artykułu. Otrzymany odczyt porównywany jest z kodami znajdującymi się w bazie danych. Następnie z nazwą skojarzona zostaje cena. W ten sposób możliwym staje się wydruk rachunku lub faktury, na którym widnieje końcowa suma zakupów, a także wyłączenie ze stanu magazynowego zakupionych produktów. [11] Z technicznego punktu widzenia za pomocą skanera kod kreskowy zostaje przetworzony na impulsy elektryczne w module wyjściowym czytnika. W dekodерze zachodzi odkodowanie informacji, po czym zostaje ona przekazana do komputera, gdzie zachodzi jej jednoznaczna interpretacja. [3]

Użycie technologii informatycznej zapewnia odpowiedni poziom obsługi klienta, zmniejszenie kosztów działalności przedsiębiorstwa, a także utrzymanie przewagi konkurencyjnej. W rezultacie systemy automatycznej identyfikacji znalazły szerokie zastosowanie. Do najpowszechniejszych należy:

- identyfikacja towarów w handlu, w gospodarce magazynowej, przesyłek pocztowych, kurierskich, spedycyjnych, dokumentów, obiektów ruchomych (np. na liniach produkcyjnych, pojazdów), oznakowanych zwierząt
- weryfikacja osób
- ochrona stref dostępu, zabezpieczenia
- udostępnianie usług (bankowych, rabatowych, miejskich, szpitalnych, komunikacyjnych, telefonicznych, bibliotecznych)
- rozpoznawanie klas przedmiotów
- rozpoznawanie formularzy. [10]

Na szczególną uwagę zasługuje wykorzystanie metod biometrycznych, które znalazły zastosowanie nie tylko w identyfikacji, zabezpieczeniach oraz ochronie stref dostępu, ale także w kryminalistyce, m.in. jako ważne narzędzie w walce z terroryzmem (rysunek 5). [10]



Rys. 5. Zastosowanie technik biometrycznych na świecie w 2009 roku [opracowanie własne]

Wśród podstawowych korzyści płynących z wprowadzenia automatycznej identyfikacji należy wyróżnić:

- uproszczenie oraz skrócenie czasu przeznaczanego na czynności identyfikacyjne
- eliminację pomyłek
- większy poziom bezpieczeństwa
- usprawnienie funkcjonowania oraz niższe koszty obsługi
- szybką i precyzyjną lokalizacją obiektów
- możliwość uzyskania informacji w czasie rzeczywistym
- stałą aktualizację pożądaných informacji, dotyczących np. osób, systemu, magazynu, frekwencji, lokalizacji, stanu sprzedaży. [11, 3]

W logistyce automatyczna identyfikacja wspomaga procesy związane z zarządzaniem w poszczególnych ogniwach łańcucha dostaw. Pozwala na wzmocnienie procesów planowania, kierowania, sterowania oraz kontrolowania. Ponadto umożliwia:

- prowadzenie racjonalnej gospodarki zapasami (w wyniku automatycznej ewidencji, a tym samym znajomości stanów oraz wielkości obrotów)
- przeprowadzenie inwentaryzacji zapasów magazynowych
- wprowadzenie bezpapierowego obiegu informacji w przedsiębiorstwie (posiadane dane są w formie elektronicznej).

Stosuje się również techniki automatycznej identyfikacji powiązane z systemem zarządzania np. magazynu, które są rozwiązaniem droższym, jednak posiadają zwiększoną możliwość zastosowań. Umożliwiają m. in.:

- monitorowanie towaru od przyjęcia, poprzez składowanie i wysyłkę,
- śledzenie na podstawie kodu kreskowego pozycji w czasie rzeczywistym podczas przemieszczeń magazynowych, czy w czasie przewozu,
- ewidencję przyjmowania i wydawania towarów,
- generowanie raportów dotyczących potrzeb uzupełnienia zapasów,
- kontrolę stanu zapasów, informowanie komórek odpowiedzialnych za ich uzupełnienie. [3]



## WNIOSKI

Funkcjonujące współcześnie systemy automatycznej identyfikacji oparte są na różnego rodzaju metodach oraz wysoko zaawansowanej technologii informatycznej. Dotyczy to zarówno logistycznego łańcucha dostaw, jak i wszystkich procesów gospodarczych. Można zaobserwować ciągły rozwój oraz postępującą dynamikę zastosowań rozwiązań opartych na automatycznej identyfikacji, jednak wciąż do najpopularniejszych należą kody kreskowe. Można je spotkać niemal we wszystkich sferach naszego życia. Wraz z rozwojem technologii oraz ujednoczeniem standardów systemu GS1 następuje zastępowanie danej symboliki kodów kreskowych inną, charakteryzującą się zwiększoną pojemnością, rozszerzoną możliwością zapisu, czy też posiadającą mniejsze wymagania środowiskowe. Do najnowocześniejszych rozwiązań należą technologie bezprzewodowe, wykorzystujące fale radiowe oraz cechy biometryczne. Do nich też należy przyszłość. Jednak powszechne i masowe zastosowanie technologii RFID wymaga opracowania i przestrzegania jednolitych w skali całego świata standardów oraz kompatybilnych czytników i transponderów, niezakłócających wzajemnie swojej pracy.

Zastosowanie metod automatycznej identyfikacji opartych na kodach kreskowych pozwala na zwiększenie efektywności oraz wydajności pracy w przedsiębiorstwie. Kody towarzyszą nam w sklepach, u lekarza, w pracy, a także podczas wypoczynku. Pozwalają na jednoznaczną identyfikację oraz kontrolę podejmowanych działań. Przyszłość przedsiębiorstw oparta, więc będzie o wdrożenie nowoczesnych systemów automatycznej identyfikacji. Być może faktem stanie się codzienność, w której zapłata za usługi dokonywana będzie za pomocą dłoni, na podstawie linii papilarnych, a podsumowanie rachunku odbędzie się w oparciu o technologię RFID.

### Streszczenie

*Artykuł ten poświęcony jest charakterystyce technik automatycznej identyfikacji w łańcuchu dostaw. Przyspieszenie realizacji procesów logistycznych, możliwość ciągłego monitorowania łańcucha dostaw i automatyzacja pracy w magazynach to najważniejsze kierunki usprawnień w logistyce. Środkiem umożliwiającym te usprawnienia są rozwiązania z zakresu automatycznej identyfikacji i przechowywania danych ADC (ang. Automatic Data Capture), lub Auto ID (ang. Automatic Identification). Ze względu na powszechność zastosowania identyfikacja za pomocą kodów kreskowych jest szeroko znana, natomiast wiedza na temat pozostałych technologii jest znikoma. Należy podkreślić znaczenie systemów automatycznej identyfikacji we współczesnej logistyce, poprzez poszerzanie wiedzy o niej, a także wskazanie kierunku ich rozwoju. Artykuł obejmuje charakterystykę metod automatycznego gromadzenia danych wraz ze sposobami ich zastosowania. Omówiono również korzyści płynące z wykorzystania technik automatycznej identyfikacji dla współczesnego przedsiębiorstwa.*

## Automatic identification in the supply chain

### Abstract

*This article is devoted to the characterization of techniques for automatic identification in the supply chain. Accelerating the implementation of logistics processes, the ability to continuously monitor the supply chain and workflow automation in warehouses is the most important directions of improvement in logistics. Means to achieve these improvements are solutions for automatic identification and data storage ADC (Automatic Data Capture called), or Auto ID (called Automatic Identification). Due to the wide application identification using bar codes is widely known, and the knowledge of other technologies is negligible. Outlet you are using to emphasize the importance of automatic identification systems in modern logistics, through the expansion of knowledge about it, and an indication of the direction of their development. Article covers the characteristics of automatic data collection along with methods for their use. It also discusses the benefits of the use of automatic identification techniques for the modern enterprise.*

### BIBLIOGRAFIA

1. Abt S., Systemy logistyczne w gospodarowaniu – teoria i praktyka logistyki. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 1997.

2. Czermański A., Grzybowski M., Ficoń K., *Podstawy organizacji i zarządzania*. Wydawnictwo Bernardinum, Gdynia 1999.
3. Dudziński Z., Kizyn M., *Poradnik magazyniera*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
4. Gołębska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*. PWN, Warszawa 2010.
5. Gołębska E., Szymczak M., *Logistyka międzynarodowa*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2002.
6. <http://www.imm.org.pl/imm/biblioteka/publikacje/TK01-2007.pdf> (z dn. 06.09.2013).
7. Janasz W., *Zarys strategii rozwoju przemysłu*. Difin, Warszawa 2006.
8. Janiak T., *Kody kreskowe*. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2000.
9. Kapusta F., *Zarządzanie Działaniami Logistycznymi*. Wydawnictwo Naukowo – Techniczne, Poznań 2006.
10. Karpień Ł., Skrzypek Ł., *Towaroznawstwo Ogólne*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków 2000.
11. Kwaśniewski S., Zając P., *Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
12. Majewski J., *Informatyka w magazynie*. Biblioteka Logistyka, Poznań 2006.
13. Michłowicz E., *Podstawy logistyki przemysłowej*, Wydawnictwo Akademii Górniczo Hutniczej, Kraków 2002.
14. Szymonik A., *Technologie informatyczne w logistyce*. Wydawnictwo Placet, Warszawa 2010.