

RFID w logistyce i transporcie

(na podstawie: <https://www.magazynprzemyslowy.pl/artykuly/RFID-w-logistyce-i-transporcie>)

Źródła powiązane:

<https://pl.wikipedia.org/wiki/RFID>

<https://www.rfidpolska.pl>

W zakładach produkcyjnych, a także firmach transportowych dobrze zorganizowana logistyka jest niezbędnym ogniwem mocnego łańcucha produkcyjnego czy usługowego. Technika identyfikacji radiowej (RFID) jest niewątpliwie trafnym rozwiązaniem usprawniającym funkcjonowanie firmy, podnoszącą efektywność i ograniczającą koszty.

RFID (ang. Radio-frequency identification) to technologia bezprzewodowej identyfikacji radiowej, która polega na przechowywaniu pewnej ilości danych w wygodnych urządzeniach nadawczo- odbiorczych, zwanych tagami lub znacznikami. Dane w nich zawarte są odczytywane w sposób zautomatyzowany odpowiednim czytnikiem. W zależności od budowy system RFID umożliwia odczyt znaczników z odległości do kilkudziesięciu centymetrów lub kilku metrów od anteny czytnika. Transmisja danych nie wymaga, aby znacznik był widoczny, tak jak to ma miejsce w przypadku kodów paskowych.

Tagi RFID to rodzaj zaawansowanych technologicznie etykiet zawierających elektroniczny chip z pamięcią oraz antenę, za pośrednictwem której następuje przesył danych. Tag odbiera sygnały i wysyła je z powrotem do czytnika. Transmisja danych jest obustronna w przeciwieństwie do zasilania i taktowania, które odbywają się tylko od czytnika do nośnika danych, czyli taga. Budowa etykiety RFID zależy od wymagań w zakresie częstotliwości, w jakiej ma urządzenie pracować.

Rodzaje znaczników RFID

Tagi można podzielić według dwóch kategorii: ze względu na sposób zasilania lub zapewnienie realizacji dodatkowych funkcji oraz ze względu na możliwość zapisu danych w znaczniku.

Biorąc pod uwagę sposób zasilania, możemy wyróżnić tagi pasywne, aktywne i pół-pasywne.

Tagi pasywne nie mają własnego źródła zasilania. Składają się z układu scalonego zawierającego Elektroniczny Kod Produktu (ang. Electronic Product Code – EPC) oraz z anteny podłączonej do układu. Czytnik RFID, emitując falę elektromagnetyczną, zasila znajdujący się w zasięgu układ, zamieniając ją na energię elektryczną. Pozwala to na wysłanie danych zapisanych w pamięci tagu RFID do odbiornika. Skuteczność pasywnych układów mieści się między 10 centymetrami a paroma metrami w zależności od wykorzystanej częstotliwości i typu/rozmiaru anteny. Brak zasilania sprawia jednak, że takie znaczniki mogą być bardzo małe, co daje duże możliwości wykorzystania.

Tagi aktywne mają własne źródło zasilania, które jest potrzebne do zasilenia obwodów i wysyłania sygnału do czytnika. Tego rodzaju układy są dokładniejsze niż układy pasywne ze względu na mniejszą liczbę błędów, możliwość nawiązania dłuższych połączeń z czytnikiem RFID oraz większą pamięć. Silniejszy sygnał z aktywnego znacznika sprawia, że radzą one sobie na dłuższych dystansach (nawet na setki metrów). Są jednak większe od pasywnych i droższe w produkcji.

Tagi pół-pasywne mają własne źródło zasilania, jednak bateria używana jest tylko do zasilenia mikrochipa, a nie do przesyłania sygnału – jest on odbijany tak, jak w układach pasywnych. Znaczniki pół-pasywne są jednakże o wiele bardziej czułe niż pasywne, co umożliwia działanie na większą odległość i większą wiarygodność odczytu.

Druga kategoria, według której można podzielić znaczniki, to możliwość zapisu danych. W tym przypadku wyróżniamy tagi tylko do odczytu, tagi jednokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu oraz tagi wielokrotnego odczytu i zapisu. W przypadku znaczników tylko do odczytu (read-only – RO) informacje są w nich zapisywane w fazie produkcji. Tagi jednokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu (Write Once, Read Many – WORM) pozwalają na jednorazowe ustawienie informacji identyfikacyjnej, a tagi wielokrotnego odczytu i zapisu (Read/ Write – RW) umożliwiają użytkownikom zarówno odczytywać, jak i zapisywać dane.

Historia RFID

Technologia RFID nie jest nowinką technologiczną, jednak jej potencjał zaczęto wykorzystywać dopiero kilkadziesiąt lat temu. Wpływ na to ma m.in. popularyzacja Internetu i automatyzacja za sprawą systemów komputerowych.

Korzeni radiowej identyfikacji należy szukać w badaniach nad falami elektromagnetycznymi i radiowymi, które były prowadzone już w XIX wieku. Koncepcja użycia częstotliwości radiowej do odbicia fali od obiektu pojawiła się w roku 1886 w trakcie eksperymentów przeprowadzanych przez Fredericka Hertza. Radar został wynaleziony w 1922 r. i znalazł swoje praktyczne zastosowanie w czasie II wojny światowej, kiedy to Brytyjczycy użyli systemu IFF (Identify Friend or Foe – rozpoznaj: przyjaciel czy wróg), aby odróżnić sprzymierzone samoloty wracające z misji od nieprzyjacielskich wkraczających w brytyjską przestrzeń powietrzną.

W 1948 r. Harry Stockman opublikował pracę pod tytułem „Komunikacja przy pomocy mocy odbitej”, w której zarysował koncepcję tego, czym ma szansę stać się RFID w przyszłości.

W 1973 r. Charles Walton, badacz IBM, który następnie stworzył własną firmę Proximity Devices, opatentował „pasywny transponder radiowy, umożliwiający otwieranie drzwi bez użycia klucza”. We wniosku patentowym opisał system, którego podstawą była karta z wbudowanym znacznikiem RFID oraz zamek w drzwiach wyposażony w czytnik kart oraz system porównywania numeru identyfikacyjnego znacznika z karty z bazą wcześniej zdefiniowanych numerów. Jeśli dane autoryzacyjne do siebie pasowały, drzwi były automatycznie otwierane. Pomysł ten jest wykorzystywany do dziś. W tym samym roku Mario Cardullo uzyskał patent na aktywny znacznik RFID z wbudowaną pamięcią wielokrotnego zapisu.

Lata 80. XX wieku przyniosły znaczny rozwój i zainteresowanie technologią RFID, ale prawdziwy boom nastąpił w XXI wieku, gdy w 2003 r. powołano organizację EPCglobal w celu rozpowszechnienia i komercjalizacji technologii EPC, czyli Elektronicznego Kodu Produktu.

Co, gdzie i ile

Każda, nawet najmniejsza firma, ma do czynienia z logistyką – wewnętrzną i zewnętrzną. Odpowiednio przemyślane procesy planowania, realizowania oraz kontrolowania sprawnego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, materiałów i wyrobów gotowych konieczne są do sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstwa. Działania logistyczne obejmują wiele czynności, a stopień ich skomplikowania zależy od rodzaju działalności i wielkości firmy. Technologia RFID idealnie

sprawdza się w logistyce, zarówno wewnętrznej, jak i w transporcie na duże odległości czy w ogromnych centrach logistycznych.

Radiowa identyfikacja w logistyce przede wszystkim ma na celu usprawnienie produkcji – zastosowanie RFID pozwala uzyskać dane o tym, gdzie znajduje się produkt oraz w jakich ilościach. Podnosi także efektywność inwentaryzacji, ponieważ daje dokładne dane o stanach magazynowych, co pozwala na redukcję strat. Ponadto usprawnia procesy w łańcuchu dostaw – daje dokładną informację o wyjściach towarów, ułatwia kompletowanie zamówień oraz pokazuje dane o lokalizacji podczas transportu.

RFID w magazynie...

RFID zapewnia ulepszenie procesów przyjmowania i wydawania elementów, półproduktów czy gotowych towarów. Te procesy mają miejsce wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z przepływem rzeczy w łańcuchu dostaw, na każdym jego poziomie. Ręczne procesy są praco- i czasochłonne: kartony należy rozładować z palet i zeskanować kod kreskowy z każdego z nich, po czym ponownie ułożyć na palecie, by przetransportować je do miejsca przeznaczenia. Oznacza to co najmniej dwukrotne przeniesienie kartonu. Wykorzystanie znaczników RFID sprawia, że każdy karton przechodzący przez bramę zakładu jest automatycznie rejestrowany. Redukuje to nakład ludzkiej pracy i zwiększa szybkość przyjmowania dostaw.

Nadawanie każdej paczce oddzielnego tagu lub przypisywanie tagów do grup paczek zebranych w pojemnikach zbiorczych pozwala w zautomatyzowany sposób śledzić ich położenie. Paczki lub pojemniki są oznaczane w momencie przyjęcia do centrum logistycznego lub magazynu, a następnie przesuwane na taśmociągu lub wózkach widłowych do odpowiednich stref. W określonych miejscach zamontowane są bramki z czytnikami RFID, które rejestrują przejście danego tagu (czyli paczki) do określonego miejsca hali. Pozwala to w każdej chwili łatwo zlokalizować konkretną paczkę, nawet omyłkowo ułożoną w niewłaściwym miejscu. Dzięki bezbłędnej identyfikacji produkty są stale widoczne, tzn. można je szybko zlokalizować, znana jest liczba posiadanych sztuk danego asortymentu, co pozwala na kontrolę stanów i w razie potrzeby odpowiednio szybką reakcję, by nie dopuścić do niedoborów, ale także zredukować zbędne zapasy. Paczkę, która trafi omyłkowo do innej części magazynu, można szybko znaleźć i skierować do miejsca przeznaczenia.

Te same etykiety ze znacznikami są używane w momencie, gdy paczki ładowane są do ciężarówek w celu przewiezienia do odbiorców lub innych centrów logistycznych. Paczki po przejściu przez bramki z czytnikami lub zeskanowaniu ręcznym trafiają do odpowiedniego środka transportu, a system rejestruje ich podjęcie. Możliwy jest też montaż czytnika w pojeździe, co pozwala na dokonanie pełnej inwentaryzacji zawartości pojazdu.

...oraz w transporcie lądowym i kolejowym

Znaczniki RFID można też zamontować w pojazdach. Jest to jeden z najtańszych sposobów na urzeczywistnienie zautomatyzowanego systemu rozpoznawania pojazdów, zarówno w centrach logistycznych, jak i na drogach. W USA czytniki RFID od wielu lat stosowane są na autostradach w ramach systemu poboru opłat E-ZPass. Kierowcy mający samochód wyposażony w znacznik (najczęściej pasywny) nie muszą się zatrzymywać, aby wpłacić odliczoną kwotę opłaty za przejazd przez autostradę. Przejeżdżając przez bramkę, pojazd wzbudza pętlę umieszczoną w asfalcie, co generuje impuls uruchamiający czytnik. Ten natomiast dokonuje próby odczytania znacznika, wzbudzając go polem elektromagnetycznym i oczekując na odpowiedź. Jeśli jej nie otrzyma, kamera fotografuje przejeżdżający pojazd, co pozwala następnie na wystawienie mandatu.

W Polsce technologia RFID jest z powodzeniem wykorzystywana w centrum przeładunkowym w Świnoujściu, gdzie pozwoliła zintegrować oraz zautomatyzować awizowanie dostaw i odbiorów

towarów, przyjmowanie środków transportu na placach, kierowanie ich ruchem i współpracę z systemami: wagowym oraz identyfikacji towarów. Dodatkowo umożliwiło to zautomatyzowanie wydawania dokumentów i kontrolę dostępu do placu przeładunkowego. Pobieranie tagów RFID przy wjeździe na teren placu oraz szereg rozmieszczonych anten umożliwiły przyspieszenie, usprawnienie, a nawet zapobieganie opóźnieniom, a także ochronę terenu placu i całego procesu przeładunkowego. Wprowadzone zmiany przyspieszyły proces załadunku i rozładunku – przejazd przez terminal – łącznie z pobraniem odpowiednich dokumentów, trwa dzięki systemowi RFID tylko 15 minut. Zwiększona w ten sposób aż kilkukrotnie efektywność terminala pozwala na szybki zwrot z inwestycji. Sprawniejsza obsługa przeładunków przekłada się na możliwość sterowania większą liczbą samochodów.

Także transport kolejowy zaczyna sięgać po technologię identyfikacji radiowej. Stała kontrola składów towarowych jest trudniejsza od bieżącego śledzenia pociągów osobowych, więc RFID otwiera spore możliwości w tej kwestii. W Chinach technologia ta znalazła zastosowanie w procesie harmonogramowania oraz w długodystansowym systemie identyfikacyjnym. Wdrożenie systemu rozpoczęto w połowie lat 90. XX w., a zakończono w 2004 r. Obecnie ponad 600 tys. wagonów i lokomotyw wyposażonych jest w znaczniki RFID. Czytniki zlokalizowane są w strategicznych punktach, takich jak węzły kolejowe, stacje czy punkty przeładunku. Po przejechaniu oznaczonych miejsc urządzenia do automatycznej identyfikacji zbierają informacje na temat lokomotyw, wagonów wraz z ich zawartością z tagów RFID umieszczonych na tych obiektach. System umożliwia śledzenie taboru w czasie rzeczywistym, przez co lokalizacja transportu uległa znacznej poprawie w stosunku do manualnej identyfikacji. Według szacunków roczne oszczędności w Chinach wynikające z zastosowania RFID wynoszą 38 milionów dolarów.

W marcu 2016 r. firma Orlen poinformowała, że wdrożyła w Polsce innowacyjny system lokalizacji cystern kolejowych, który monitoruje załadunek paliw, a w połączeniu z technologią GPS umożliwia także śledzenie pociągów na trasie przejazdu. Celem jest usprawnienie załadunku i poprawa bezpieczeństwa. System ustalania lokalizacji cystern kolejowych oparty jest o technologię RFID: znaczniki umieszczone na wagonach pozwalają określić ich aktualne miejsce na bocznicach, a także status, czyli czy cysterna jest pusta, załadowana czy też wyłączona z eksploatacji. Znaczniki na wagonach odczytywane są zarówno przez bramki zamontowane na stałe przy torowisku, jak i czytniki mobilne, obsługiwane przez personel. RFID w połączeniu z technologią GPS umożliwia śledzenie pociągów w trasie, co zwiększa bezpieczeństwo transportu oraz korzyści wynikające z lepszego planowania zapasów w sieci dystrybucyjnej.

Technologia terazniejszości

Coraz więcej obszarów działalności człowieka znajduje zastosowanie dla technologii RFID – wykorzystywana jest w transporcie miejskim, gospodarce odpadami komunalnymi, procesach przemysłowych, a także w szpitalach, aptekach czy bibliotekach. Wynika to z jej uniwersalności i dużej niezawodności – umożliwia odczytanie identyfikatora RFID nawet podczas trudnych warunków (zapylenie, zabrudzenie, wysoka temperatura czy oszronienie). Pozwala na zapis bogatszej informacji o produkcie od standardowych kodów kreskowych i usprawnia składowanie towarów wymagających specjalnych warunków przechowywania. Poza tym zapobiega fałszowaniu produktów oraz utrudnia, a wręcz uniemożliwia ich kradzież. Etykiety można umieszczać w miejscu niewidocznym, np. wewnątrz elementów czy opakowań, a takie umiejscowienie nie wpływa negatywnie na operację odczytu i zapisu danych. Wszystkie te zalety powodują, że RFID stosowane jest coraz chętniej w wielu dziedzinach związanych z gospodarką, transportem i logistyką, handlem, a nawet rozrywką. Jediną wadą jest dość wysoki koszt produkcji tagów RFID (w porównaniu z kodami kreskowymi), jednak jak pokazuje praktyka, koszty wdrożenia systemu opartego na identyfikacji radiowej bardzo szybko są rekompensowane przez oszczędności uzyskane z jego stosowania.