

KEMPA Ewa¹

Bezpieczeństwo procesów magazynowych z wykorzystaniem metod WMS oraz RFID

WSTĘP

Z uwagi na funkcję magazynu, konieczne jest zapewnienie warunków, dających możliwość bezpiecznego przechowywania rozmaitych towarów, pozwalających uniknąć zagrożenia dla osób postronnych oraz stanowiących dostateczne zabezpieczenie magazynowanych towarów przed uszkodzeniem lub kradzieżą. W magazynie muszą być spełnione określone normy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a osoby tam zatrudnione powinny być kompetentne i odpowiedzialne. Celem artykułu jest pokazanie, że zapewnienie bezpieczeństwa w procesach magazynowych może być wsparte przez nowoczesne technologie (do których zaliczamy WMS oraz RFID), pomagające optymalizować i automatyzować pracę magazynu.

1. BEZPIECZEŃSTWO WYROBÓW PRZECHOWYWANYCH W MAGAZYNIE

Obsługa procesów magazynowych może być usprawniona i zabezpieczona w różny sposób, a jego wybór jest często sprawą indywidualną każdego przedsiębiorstwa. Niemal zawsze jest to jednak związane ze zmianami technologiami, których wdrażanie jest niezbędne w nowoczesnym magazynie.

Zapewnienie bezpieczeństwa jest istotne nie tylko podczas procesu produkcyjnego, ale także w trakcie magazynowania. Wykorzystanie nowoczesnych metod stosowanych, np. w magazynach wysokiego składowania, czy podczas przechowywania materiałów niebezpiecznych, ma na celu nie tylko zapewnienie bezpieczeństwa składowanych wyrobów, ale także pracowników, którzy wykonują zadania magazynowe.

Zabezpieczenie magazynu nie powinno być zaniedbywane, gdyż przechowywane w nim towary są narażone na wiele niebezpieczeństw związanych między innymi z :

- gromadzeniem w niewłaściwym budynku magazynowym, np. napojów w magazynie otwartym,
- brakiem odpowiedniej temperatury składowania, np. zbyt wysokiej temperatury w chłodni,
- niedostosowaniem warunków przechowywania do właściwości fizyko-chemicznych składowanych wyrobów,
- uszkodzeniem spowodowanym błędem człowieka, np. niewłaściwym piętreniem ładunków,
- sytuacjami losowymi, np. podtopieniem po ulewie.

Ponadto warto pamiętać o niebezpieczeństwach związanych z wadliwą instalacją elektryczną, oświetleniem, wentylacją, czy wykorzystaniem niewłaściwych urządzeń magazynowych. Wiele z tych zagrożeń jest niestety spowodowanych przez błąd człowieka, który mógł czegoś nie dopilnować, coś przeoczyć, lub nie dostosować się do warunków BHP obowiązujących w magazynie.

Zdaniem R. Brzeskiego [1], aby magazyn był bezpieczny powinny być ze sobą powiązane trzy główne elementy: Ochrona Fizyczna, Ochrona Techniczna oraz Elektroniczne Systemy Zabezpieczeń.

Ochrona Fizyczna jest realizowana przez ludzi mających prawo do: legitymowania, kontroli zawartości toreb, a nawet do ujęcia osób w magazynie, w razie takiej konieczności.

Zabezpieczenia Mechaniczne, to wszelkiego rodzaju przegrody konstrukcyjne, tj. ściany, stropy, bramy itp. Mają one za zadanie powstrzymanie ewentualnego intruza przed dostaniem się do magazynu w czasie, który jest potrzebny ochronie fizycznej do interwencji.

¹ Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania; 42-201 Częstochowa, ul. Armii Krajowej 36B.
Tel. +48 34 325-04-13, ewakempa@onet.pl

Zabezpieczenia elektroniczne mają wspierać ochronę fizyczną, a do najważniejszych zalicza się: System Sygnalizacji Włamania i Napadu, System Nadzoru Wizyjnego, czy System Sygnalizacji Pożaru [1].

Przed wybraniem rodzaju zabezpieczenia, warto zastanowić się przed jakim zagrożeniem chcemy ochronić swój magazyn (kradzież, pożar, powódź, akty wandalizmu itp.) oraz w jaki sposób będzie o tym powiadamiana ochrona fizyczna. Zabezpieczenia mechaniczne, np. zamknięcie przed nieuprawnionymi osobami, czy monitoring pomieszczeń magazynowych, pozwalają wykryć wiele nieprawidłowości, np. kradzież z włamaniem. Natomiast kiedy włamania nie było, to często nieprawidłowości ujawniane są dopiero podczas inwentaryzacji w magazynie.

W dobrze zarządzanym magazynie powinny być ustalone odpowiednie procedury, które pozwalają na zapewnienie bezpieczeństwa przechowywanego ładunku oraz osób pracujących w magazynie. Do typowych procedur organizacyjnych związanych z funkcjonowaniem magazynu zalicza się [4, s. 141]:

- techniczne warunki eksploatacji magazynu i jego urządzeń,
- ochronę przeciwpożarową,
- ochronę przed włamaniami,
- bezpieczeństwo pracy personelu,
- przyjęcie i wydawanie dóbr materialnych,
- inwentaryzacja stanu zapasów,
- rozmieszczenie zapasów w magazynie,
- ewidencję magazynową,
- dokumenty przyjęć i wydań towarów,
- inne czynności informacyjne.

Wszystkie te procedury powinny być znane personelowi magazynowemu, a ich przestrzeganie stanowi bardzo ważny warunek w poprawnym przebiegu procesów magazynowych. Czynności, które pracownik ma wykonać w procesie magazynowym są poprzedzane informacją, czyli dokładną instrukcją lub poleceniem przełożonego. Większość działań jest bezpośrednio związanych z przepływem materiałów, które są przez magazyniera przemieszczane z jednego miejsca na inne. Informacje dotyczące przebiegu prac są zazwyczaj przesyłane do odpowiedniego programu informatycznego, który powinien odnotować postępy w ich przebiegu, a także potwierdzić wykonanie zadania.

2. SYSTEM WMS JAKO SKUTECZNY SPOSÓB ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM MAGAZYNU

Jednym ze sposobów zapewnienia bezpieczeństwa w czasie składowania jest wykorzystanie nowoczesnego systemu zarządzania magazynem WMS. Ma on za zadanie usprawnienie pracy w procesach magazynowych, zapewnienie jej bezpieczeństwa oraz obniżenie kosztów gospodarki magazynowej. Najważniejszymi funkcjami WMS są [2, s.205-206]:

- obsługa transakcji technologii magazynowych,
- przechowywanie informacji o stanach magazynowych,
- wydruk dokumentów, etykiet, raportów i zestawień,
- realizacja wybranej strategii lokowania i przepływu towarów,
- kontrola stanów minimalnych i śledzenie przepływu towarów,
- obsługa kontroli jakości i transportów, wymiana danych z wewnętrznymi systemami.

System WMS to nowoczesne rozwiązanie wspierające obsługę procesów logistycznych przeznaczone dla magazynów oraz centrów logistycznych. Dzięki przemyślanemu podziałowi na warianty o różnym stopniu zaawansowania obsługiwanych procesów logistycznych, system WMS może być zastosowany w magazynach o dowolnej wielkości i stopniu skomplikowania procesów wewnętrznych. Dzięki prostemu i ergonomicznemu interfejsowi użytkownika, system WMS jest intuicyjny w obsłudze, co pomaga zaoszczędzić czas i pieniądze wydawane w przypadku innych systemów na zaawansowane szkolenia użytkowników [9].

WMS pozwala na realizowanie funkcji magazynowania w sposób płynny i możliwie przyjazny użytkownikowi. Obsługuje zarówno podstawowe, jak i zaawansowane operacje magazynowe, wspomagając zarządzanie przestrzenią składowania oraz realizacją procesów kompletacyjnych, co pozwala na redukcję ilości popełnianych błędów. Dzięki wykorzystaniu terminali przenośnych zintegrowanych ze skanerem kodów kreskowych, możliwe jest przechwytywanie danych w miejscu ich powstawania, podczas wykonywania zwykłych czynności magazynowych. Umożliwia to monitorowanie magazynu w czasie rzeczywistym i szybkie wykonywanie wszystkich operacji [8].

Korzyści wynikające z wdrożenia systemu WMS [9]:

- poprawa organizacji pracy związanej z procesem składowania towarów,
- zwiększenie wydajności pracy magazynowej,
- obniżenie kosztów wynikających z opłat karnych za niezgodność dostaw z zamówieniami,
- optymalizacja wykorzystania dostępnej przestrzeni składowania poprzez zastosowanie autorskich algorytmów przyznawania miejsc magazynowych bazujących na zaawansowanych obliczeniach statystycznych (analiza ABC, wyznaczanie wskaźników efektywności magazynowania),
- poprawa jakości obsługi klienta poprzez wyeliminowanie błędów w kompletacji oraz zredukowanie czasu realizacji dostaw,
- możliwość korzystania z nowoczesnych urządzeń takich, jak: bezprzewodowe terminale danych, drukarki kodów kreskowych, terminale głosowe, systemy wspomagające kompletację (np. Pick-By-Light), automatykę transportową i automatykę regalową,
- możliwość całkowitego przystosowania do indywidualnych procesów logistycznych klienta,
- integracja z systemami ERP,
- perspektywa wynagradzania pracowników na podstawie szczegółowych raportów dotyczących ilości i jakości kompletacji zleceń.

Pomimo wielu zalet, które posiada system WMS, niektórym firmom nie zaleca się jego stosowania, co przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Przykłady organizacji, które powinny i które nie powinny korzystać z systemu WMS [8]

| Powinny korzystać przedsiębiorstwa, które są: | Nie powinny korzystać przedsiębiorstwa, które: |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • producentami i magazynują produkty przeznaczone na rynek otwarty, • dystrybutorami na rzecz w/w producentów, • hurtownikami kupującymi i sprzedającymi wyroby wg standardów globalnych, • operatorami logistycznymi wynajmującymi wolne przestrzenie magazynowe klientom działającym na rynkach otwartych, • firmami kurierskimi oznaczającymi przesyłki wg standardów otwartych. | <ul style="list-style-type: none"> • produkują wyroby o cechach wynikających ze specjalnych zamówień, • nie zamierzają rezygnować z wewnętrznych sposobów oznakowania opakowań z materiałami, • z różnych względów muszą dostosowywać oznaczenia swoich produktów do rozmaitych wymagań różnych odbiorców, • są firmami kurierskimi stosującymi wewnętrzne systemy oznaczania przesyłek. |

System WMS zalicza się do wyspecjalizowanych narzędzi systemowych w obsłudze procesów magazynowych, które dokładnie kooperują z nadrzędnym systemem zarządzania całym przedsiębiorstwem. Pozwala on na optymalizację wszelkich technicznych operacji odbywających się w magazynie, które są połączone z fizycznym procesem lokowania towarów, bez względu na ilość, rodzaj i obszar magazynu. System WMS daje szansę na uproszczenie wszelkich procesów zachodzących w magazynach i podnosi ich bezpieczeństwo.

System WMS jest z powodzeniem stosowany przez przedsiębiorstwa z wielu branż, a przykładami są:

Iglotech – wiodący na rynku polskim dystrybutor produktów z zakresu klimatyzacji, wentylacji, chłodnictwa i elektrotechniki. Przedsiębiorstwo stosuje WMS od 2012 r. [7], a za najważniejsze korzyści z tym związane uważa się [5]:

- skrócenie procesu obsługi klienta bezpośredniego,
- usprawnienie procesu lokalizacji towaru w magazynie w czasie rzeczywistym,
- skrócenie procesu inwentaryzacji,

- skrócenie czasu niezbędnego na wdrożenie nowego pracownika,
- zwiększenie wydajności pracy.
- pełna integracja z Microsoft Dynamics AX.

Verte - przedsiębiorstwo będące liderem w branży papierniczej, za najważniejsze korzyści stosowania WMS uważa [5]:

- wyeliminowanie błędów i pomyłek w procesie przyjmowania dostaw i podczas kompletowania zamówień,
- optymalizacja procesu obsługi zwrotów,
- informacje o stopniu realizacji zamówień w czasie rzeczywistym,
- precyzyjna lokalizacja towarów w magazynie w czasie rzeczywistym,
- skrócenie czasu niezbędnego na przeszkolenie nowego pracownika,
- pełna integracja z ODL PolkaSQL

3. ZASTOSOWANIE RFID W MAGAZYNIE

Technologie automatycznej identyfikacji są powszechnie wykorzystywane w magazynach i na liniach produkcyjnych. Obok kodów kreskowych coraz częściej stosowane są systemy wykorzystujące technikę radiowej identyfikacji – RFID. Umożliwia ona odczyt wielu znaczników równocześnie, bez konieczności kontaktu optycznego pomiędzy urządzeniem odczytującym, a identyfikowanymi obiektami. Dzięki temu zawartość całej palety, zawierającej dużą ilość produktów, może być zarejestrowana automatycznie w momencie pobierania czy jej przewożenia wózkami bez potrzeby skanowania każdego produktu, czy wyjmowania produktu z opakowania [10].

Technologia RFID ogranicza do minimum czas potrzebny na wprowadzenie danych do systemu umożliwiając natychmiastowy odczyt nawet tysięcy etykiet jednocześnie. Pozwala to na oszczędność czasu i na wyeliminowanie błędów człowieka. Kontrola zapasów w magazynach może odbywać się niemal w czasie rzeczywistym. Podstawowe korzyści stosowania technologii RFID [3, s. 89-90]:

- możliwe jest jednoczesne odczytywanie i zapisywanie wielu etykiet,
- etykieta może być niewidoczna przy przeprowadzaniu zapisu i odczytu danych,
- opakowanie nie stanowi przeszkody przy zapisie i odczycie – etykiety RFID można umieszczać bezpośrednio na produkcie znajdującym się w większym opakowaniu,
- zapis na etykiecie może być aktualizowany ponad 100 tys. razy,
- etykiety RFID działają nawet w trudnych warunkach, np. obecność środków chemicznych, inne zabrudzenia, wysoka lub niska temperatura, czy wilgotność,
- transmisja danych między etykietami, a czytnikami przebiega bardzo szybko,
- szyfrowanie danych zwiększa ich bezpieczeństwo – każdy identyfikator ma nadany numer seryjny, którego nie można zmienić,
- etykiety RFID nie wymagają zasilania (baterii),
- możliwe jest szerokie wykorzystanie informacji w różnych aplikacjach, np. kontroli dostępu, czy rejestracji czasu pracy,
- zmniejsza się ilość błędów i nakładów pracy przy intensywnym zbieraniu danych.

Jednym ze sposobów na utrzymanie bezpieczeństwa zapasów w magazynie jest przeprowadzanie inwentaryzacji, która ma na celu sprawdzenie stanów magazynowych. W przedsiębiorstwie wykorzystującym technologię RFID, jeśli system w magazynie jest odpowiednio zaawansowany i rozbudowany, możliwe będzie zlokalizowanie dowolnego, otagowanego przedmiotu na terenie całej hali. Ułatwia to poszukiwanie wszelkich oznakowanych obiektów, nawet jeśli trafiły one przez pomyłkę nie do tej sekcji magazynu, co powinny. Wystarczy tylko wpisać sygnaturę tagu do komputera, a ten wskaże regał, na którym znajduje się poszukiwany obiekt. Jeśli na regale znajdują się inne, ale podobne z zewnątrz obiekty, wtedy warto skorzystać z czytnika ręcznego o mniejszym zasięgu pracy. Będzie on w czasie rzeczywistym identyfikował obiekty, do których jest zbliżany. Z uwagi na brak konieczności umieszczenia znacznika w polu widzenia czytnika, jest to znacznie szybsza metoda niż korzystanie z drukowanych kodów kreskowych [6].

RFID jest stosowane w magazynach wielu firm, do których należą między innymi:

1. Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów [11], w której uważa się, że stosowanie tej technologii przynosi następujące efekty:

- wprowadzenie systemu kontroli wagonów z węglem,
- kontrola czasu (data i godzina), w którym wagon przejechał przez wagę,
- automatyczny (bez udziału człowieka) precyzyjny system rozliczeń.

2. Biblioteka Główna Uniwersytetu Papieskiego im. Jana Pawła II [10] - wprowadzenie RFID przyczyniło się do:

- znacznego zautomatyzowania i przyspieszenie procesu inwentaryzacji i poszukiwania książek na półkach, jak również kontroli poprawności ich położenia,
- możliwości alarmowania pracowników w przypadku próby nieuprawnionego wyniesienia książki z biblioteki – zgłaszając nie tylko alarm, ale również informując jaka to książka.

Technologia RFID rozwija się bardzo dynamicznie, znalazła zastosowanie w logistyce i w handlu, najczęściej jest stosowana w sieciach handlowych a ponadto w urzędach, bankach, bibliotekach, itp. Wykorzystanie technologii znacznie usprawnia pracę w wielu dziedzinach, ale także zwiększa bezpieczeństwo procesów magazynowych, usprawnia inwentaryzację i daje możliwość szybkiego znalezienia konkretnego ładunku w magazynie.

WNIOSKI

Wykorzystanie magazynów w działalności gospodarczej pozwala przedsiębiorstwom na większą elastyczność w stosunku do oczekiwań klientów. Jednak magazyny powinny mieć odpowiednią lokalizację, być dobrze przystosowane oraz właściwie zabezpieczone przed czynnikami, które mogą wpłynąć na uszkodzenie przechowywanego ładunku.

Zastosowanie nowoczesnych metod związanych z zarządzaniem powierzchnią magazynową i zapewnieniem bezpieczeństwa przechowywanego ładunku stało się niemal niezbędne dla każdego przedsiębiorstwa. W artykule pokazano, że zarówno system WMS, jak i technologia RFID są bardzo przydatne w procesach magazynach, usprawniają w nich pracę i pozwalają zachować bezpieczeństwo zarówno przechowywanych ładunków, jak i pracowników magazynowych.

Streszczenie

Skuteczna realizacja procesów magazynowych ściśle związana jest z utrzymaniem odpowiedniego bezpieczeństwa. Często wymaga ona zaangażowania nie tylko pracowników magazynowych, ale także ochrony fizycznej, instalacji alarmowych, czy monitoringu budynku i otoczenia, które powinny być wspierane przez nowoczesne technologie. W artykule zostały opisane sposoby zarządzania magazynem przy wykorzystaniu systemów WMS i RFID. Pozwalają one na sprawną organizację działań magazynowych przy zastosowaniu nowoczesnych technologii. Zachowanie bezpieczeństwa w magazynie ułatwia zapobieganie kradzieżom, czy stratom podczas przechowywania towarów

Security of warehouse processes using methods WMS and RFID

Abstract

Effective implementation of warehouse processes is closely related to the maintenance of adequate security. Often, it requires a commitment not only warehouse workers, but also physical protection, alarm systems, and monitoring building and the environment, which should be supported by modern technology. The article describes management of warehouse using RFID and WMS systems. They allow efficient organization of warehouse operations by using modern technology. The behavior of security in the warehouse helps prevent theft or loss of goods during storage.

BIBLIOGRAFIA

1. Brzeski R: *Zabezpiecz swój magazyn*, Logistyka 5/2003; www. abrra.pl
2. J. Długosz, Ł. Wojciechowski: *Zaawansowane technologie w praktyce magazynowej*, W: *Nowoczesne technologie w logistyce*; PWE, Warszawa 2009, s. 205-206

3. Kawa A.: *Systemy automatycznej identyfikacji*, W: *Nowoczesne technologie w logistyce*; PWE, Warszawa 2009, s. 89-90.
4. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z.: *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2008, s. 141.
5. <http://agc.com.pl/rozwiazania/accellos-one-system-wms-do-zarz-dzania-magazynem/wms-studium-przypadku/> (dostęp 14.08.2014 r.)
6. <http://automatykaonline.pl/rfid-w-logistyce> (dostęp 10.08.2014 r.)
7. <http://www.iglotech.com.pl/pl/profil-firmy.html> (dostęp 10.08.2014 r.)
8. <http://www.lpb.wsl.com.pl/UserFiles/File/MaGS1/MaGS1%20%20Og%C3%B3lny%20opis%20systemu.pdf> (dostęp 14.08.2014 r.)
9. <http://www.novitus.pl/pl/produkty/systemy-auto-id/oprogramowanie/wms-system-zarzadzania-magazynem.html> (dostęp 14.08.2014 r.)
10. <http://www.rfid.net.pl/> (dostęp 10.08.2014 r.)
11. [www.skk.com.pl; cs-kwb_adamow. pdf](http://www.skk.com.pl/cs-kwb_adamow.pdf), (dostęp 14.08.2014 r.)