

AUTOR

mgr Agnieszka Duda
a.duda@aon.edu.pl

CHARAKTERYSTYKA I OCENA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH KLASY WMS

Wprowadzenie

Współcześnie obowiązujące trendy w obrębie usług magazynowych na rynkach międzynarodowych oraz rynku polskim wyznaczają kierunki w zakresie automatyzacji wszelkiego rodzaju prac związanych z zarządzaniem gospodarką magazynową. Podstawowymi narzędziami systemów informatycznych, które wspierają zarządzanie gospodarką magazynową, są przede wszystkim systemy zarządzania magazynem – *Warehouse Management System* (WMS). Rozwiązania klasy WMS służą przede wszystkim do koordynacji prac magazynowych. Należą do wysoce wyspecjalizowanych systemów, które usprawniają wszystkie procesy zachodzące w magazynach. Operatorzy logistyczni obsługujący w swoich magazynach i terminalach bardzo dużą liczbę zróżnicowanych przesyłek, które pochodzą od wielu nadawców i są kierowane do wielu odbiorców, szczególnie cenią sobie te systemy. W firmach świadczących usługi logistyczne systemy WMS często wspierają swoją technologią system zarządzający *Enterprise Resource Planning* (ERP)¹. ERP to system często stanowiący fundament firmy. Integruje kluczowe procesy, które zachodzą w przedsiębiorstwie oraz dostarcza pełny obraz jego działalności. System ERP ma także zastosowania przy śledzeniu danych finansowych, informacji związanych z zasobami ludzkimi, a jeżeli firma zajmuje się produkcją śledzi także informacje związane z tym procesem².

Współpraca między tymi systemami powinna funkcjonować sprawnie, przede wszystkim w aspekcie wymiany danych opartej na ujednoczonych standardach przekazywania informacji. Swobodne przenoszenia danych z modułu do modułu oraz obsługa zróżnicowanych informacji pomiędzy poszczególnymi podsystemami informatycznymi są dużym atutem nowej

¹ *Enterprise Resource Planning* jest systemem obejmującym całość procesów produkcji i dystrybucji, który integruje różne obszary działania przedsiębiorstwa, usprawnia przepływ krytycznych dla funkcjonowania firmy informacji i pozwala błyskawicznie odpowiadać na zmiany popytu. J. Majewski, *Informatyka dla logistyki*, ILiM, Poznań, 2008, s. 58.

² J. Iwanek, *Wpływ wdrożenia systemu ERP na strategię firm na przykładzie przedsiębiorstwa wielobranżowego DEFRO*, [w:] J. Kisielecki, M. Pańkowska, H. Sroka (red.), *Zintegrowane systemy informatyczne*, PWN, Warszawa, 2012, s. 116.

klasy oprogramowania. Wykorzystanie oprogramowania WMS pozwala z kolei na całkowite zautomatyzowanie ruchu produktów w magazynach. Na rynku systemów informatycznych u niektórych dostawców systemów ERP można zaobserwować ofertę funkcjonalności WMS jako jednego z modułów, który jest integralnie wbudowany w pakiet ERP lub obsługuje ją tylko częściowo jako moduły gospodarki magazynowej.

Po uwzględnieniu wagi systemów WMS jako systemów wspierających zarządzanie gospodarką magazynową pojawia się odpowiedni cel i problem badawczy skonstruowany na potrzeby analizy prezentowanego materiału.

Zatem celem badawczym jest charakterystyka i ocena systemu WMS w aspekcie możliwości wdrożenia go w obszarze logistyki przedsiębiorstwa oraz integracji z systemami klasy ERP w celu uzyskania wymiernych korzyści w zarządzaniu gospodarką magazynową.

Natomiast problem badawczy został sformułowany w postaci współzależnych pytań:

- Co to jest system WMS i gdzie jest stosowany?
- W jakich obszarach logistyki przedsiębiorstwa można wdrażać system WMS i integrować go z systemami klasy ERP?
- Jakie korzyści niesie wprowadzenie systemu WMS do zarządzania procesami magazynowymi w logistyce przedsiębiorstwa?

Dopiero po znalezieniu rozwiązania problemu badawczego można skutecznie osiągnąć cel badawczy.

Działalność logistyczna przedsiębiorstwa oparta o system informatyczny WMS, potrafiący efektywnie wykorzystywać urządzenia do automatycznej identyfikacji i dodatkowo wykorzystujący globalne standardy identyfikacji GS1³, w dużej mierze może usprawnić zarządzanie gospodarką magazynową.

Charakterystyka systemów klasy WMS

System WMS jest kompleksowym rozwiązaniem informatycznym (oprogramowanie, urządzenia, usługi i serwis) pozwalającym na zarządzanie ruchem produktów w magazynie oraz optymalizującym wykorzystywanie przestrzeni magazynów⁴.

³ Global System One – to międzybranżowy i międzynarodowy system jednoznacznej i automatycznej identyfikacji oraz elektronicznej wymiany danych wykorzystywany w przemyśle, handlu, usługach i administracji. Zawiera standardy identyfikacji towarów w obiegu detalicznym i hurtowym, jednostek logistycznych, fizycznych miejsc lokalizacji, zasobów i usług. J. Majewski, *Informatyka dla...*, s. 227.

⁴ <http://system.wms.net.pl/> [dostęp: 25.05.2015].

System WMS jest oprogramowaniem wspierającym obszar gospodarki magazynowej w podejmowaniu decyzji. Jego dobre wykorzystywanie wpływa na podniesienie przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw. System ten przeznaczony jest zarówno dla magazynów tradycyjnych, jak i magazynów wysokiego składowania⁵. W magazynach wysokiego składowania jeszcze większy nacisk kładzie się na sprawność funkcjonowania gospodarki magazynowej, dlatego system WMS w tych magazynach stał się narzędziem niezbędnym do ich właściwego funkcjonowania.

Systemy informatyczne klasy WMS są narzędziami specjalistycznymi wykorzystywanymi do obsługi procesów magazynowych⁶. W przedsiębiorstwach zachodnich często występującym zjawiskiem jest współpraca systemu klasy WMS, który jest zainstalowany w magazynie, z systemem nadrzędnym zarządzającym całym przedsiębiorstwem. Na ogół tym systemem jest system klasy ERP.

Systemy ERP projektowane są dla różnych branż, a także dla różnych rodzajów działalności, dlatego zawierają ogólne rozwiązania, które stanowią modele referencyjne umożliwiające wykorzystywanie ich jako punkt wyjściowy przy wdrożeniach w nowych firmach. Standardowo systemy ERP umożliwiają dokonanie parametryzacji i konfiguracji zgodnie ze specyfiką wartości danego przedsiębiorstwa⁷. Obecnie na rynku zintegrowanych systemów informatycznych można spotkać systemy klasy ERP II, są to systemy rozszerzające ERP o wykorzystanie Internetu w komunikacji między partnerami biznesowymi oraz klientami. Jednym z rodzajów systemu ERP II jest system EERP, charakteryzujący się rozszerzeniem zakresu funkcjonalnego oraz podnoszeniem poziomu wspomagania decyzji przez udostępnianie zaawansowanych narzędzi analitycznych⁸.

Współpraca systemów WMS z systemami klasy ERP powiązana jest ze specyfiką systemów magazynowych. Na ogół systemy klasy ERP nie są wyposażone w odrębne algorytmy, których wymagają procesy magazynowe⁹.

Systemy typu WMS są odrębną funkcjonalną całością, która zawiera szereg specyficznych modułów. Odpowiadają one poszczególnym grupom procesów logistycznych, które zachodzą w magazynowaniu. Ważnym elementem jest również kompleksowa obsługa magazynów wysokiego składowania.

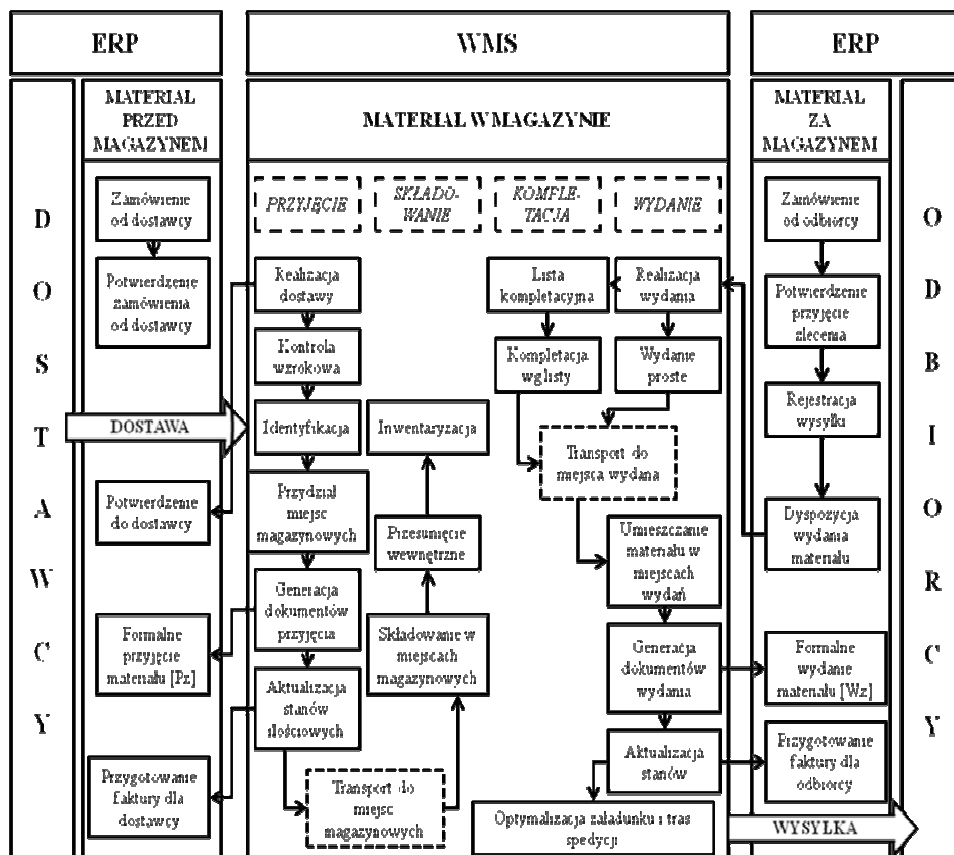
⁵ K. Grzybowska, *Gospodarka zapasami i magazynem, część 2. Zarządzanie magazynem*, Difin, Warszawa, 2010, s. 234.

⁶ J. Majewski, *Informatyka dla...*, s. 71.

⁷ J. Akusztol, P. Balwierz, M. Chomuszek, *SAP. Zrozumieć system ERP*, PWN, Warszawa, 2013, s. 18.

⁸ A. Januszewski, *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Zintegrowane systemy informatyczne*, PWN, Warszawa, 2012, s. 185.

⁹ Tamże.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Majewski, *Informatyka w magazynie*, ILiM, Poznań, 2006, s. 175.

Rys. 1. Standardowe funkcje systemu informatycznego w wariancie ERP + WMS

Ogólny schemat funkcjonalności systemu WMS (rys. 1) współpracującego z systemem klasy ERP polega na wymianie danych pomiędzy systemami przez ustalony interfejs. Sposób wymiany danych nie wymaga odrębnej komunikacji użytkownika systemu ERP oraz użytkownika systemu WMS, którzy najczęściej jednocześnie realizują swoje zadania. Standardowe komunikaty EDI¹⁰ obsługują kontakty zewnętrzne systemu ERP, na-

¹⁰ *Electronic Data Interchange* oznacza w bezpośrednim tłumaczeniu Elektroniczną Wymianę Danych. EDI to wymiana danych w formatach opisanych międzynarodowymi standardami między systemami informatycznymi partnerów handlowych, przy minimalnej interwencji człowieka. Umożliwia eliminację dokumentów papierowych, zwiększając efektywność wszystkich działań związanych z handlem. Tworzy pomost, który łączy bezpośrednio systemy informatyczne współpracujących ze sobą firm. Zob., <http://www.edi.pl/index.php/podstawowe-fakty> [dostęp: 27.05.2015].

tomiast system WMS obsługuje ADC¹¹ na podstawie standardów globalnych.

System WMS to wizualizacja pracy magazynu, która dostarcza w czasie rzeczywistym informacje na temat stanu zasadniczych komponentów sprzętowych oraz w przypadku wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości alarmuje obsługę. WMS to wyspecjalizowane narzędzie systemowe, które wspomaga operacje realizowane w magazynie, pozwala na zarządzanie dowolną liczbą magazynów, ich podziałem na obszary i miejsca magazynowe¹².

Nowoczesne systemy WMS są wyposażone w narzędzia typu VPM (*Voicem Picking Manager*)¹³. Jest to technologia głosowej komunikacji w systemach logistycznych¹⁴.

System klasy WMS można klasyfikować wg wielu kryteriów:

1) Ze względu na wykorzystanie standardów globalnych pozwala przyjąć, że system WMS jest¹⁵:

- systemem lokalnym – wskaźnik „0”,
- systemem otwartym – wskaźnik „1”.

System rozumiany jako lokalny obsługuje tylko rozwiązania wewnętrzne (lokalne). Natomiast system otwarty ma zastosowanie do standardów globalnych zgodnie z zasadami systemu GS1.

2) Ze względu na wykorzystanie standardów globalnych oraz pozostałe cechy klasyfikacyjne powstaje trójpoziomowy zapis klasyfikacyjny:

- niski (lokalny – „C0”, otwarty – „C1”),
- średni (lokalny – „B0”, otwarty – „B1”),
- wysoki (lokalny – „A0”, otwarty – „A1”).

Trójpoziomowy zapis klasyfikacyjny uwzględnia podział na systemy lokalne i globalne oraz poziom systemu WMS w aspekcie funkcjonalności aplikacji magazynowej¹⁶:

- funkcjonalność na poziomie C0 i C1 – prosta aplikacja magazynowa,
- funkcjonalność na poziomie B0 i B1 – średnio zaawansowana pod względem funkcjonalnym aplikacja magazynowa,

¹¹ *Automatic Data Capture* – Techniki Automatycznej Identyfikacji. Systemy ADC umożliwiają zbieranie i bezpośrednio wprowadzenie danych do bazy systemu informatycznego bez użycia klawiatury. J. Majewski, *Informatyka w...*, s. 35.

¹² M. Matulewski, S. Konecka, P. Fajfer, A. Wojciechowski, *Systemy logistyczne. Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, ILiM, Poznań, 2007.

¹³ VPM poprzez system komputerowy, pracujący w bezprzewodowej sieci radiowej (RF), komunikuje się z operatorem poleceniami głosowymi, wynikającymi z kolejności w procesie kompletacji obsługiwanym przez WMS. Operator odbiera od systemu określone polecenia głosowe i podobnie potwierdza głosowo wykonywane przez siebie czynności.

¹⁴ I. Pisz, T. Sęk, T. Zielecki, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa, 2013, s. 238.

¹⁵ J. Majewski, *Informatyka w...*, s. 180.

¹⁶ Tamże.

- funkcjonalność na poziomie A0 i A1 – zaawansowana pod względem funkcjonalnym aplikacja magazynowa.

3) Ze względu na różne sposoby wykorzystania (tabela 1):

- D – podstawowy WMS,
- C – średnio zaawansowany WMS,
- B – mocno zaawansowany WMS,
- A – profesjonalny WMS.

Przedstawiony poniżej sposób wydaje się wystarczający, aby dokonać ogólnej (użytkowej) klasyfikacji oferowanych na rynku systemów WMS.

Tabela 1. Podział systemu WMS na ogólne grupy

D Podstawowy WMS	C Średnio zaawansowany WMS	B Mocno zaawansowany WMS	A Profesjonalny WMS
Nie oferuje algorytmów optymalizujących pracę magazynu	Nie oferuje algorytmów optymalizujących pracę magazynu	Oferuje algorytmy optymalizujące pracę magazynu	Oferuje algorytmy optymalizujące pracę magazynu
Przetwarzanie dokumentów papierowych	Dokumenty papierowe mają charakter wtórny	Dokumenty papierowe mają charakter wtórny	Dokumenty papierowe mają charakter wtórny
Nie stosuje technik ADC	Opiera się na technikach ADC	Opiera się na technikach ADC	Opiera się na technikach ADC
Nie uwzględnia standardów globalnych	Nie uwzględnia standardów globalnych	Nie uwzględnia standardów globalnych	Interpretuje standardy systemu GS1
			Jest przygotowany na przyjęcie / wydanie palety oznakowanej zgodnie ze standardami GS1

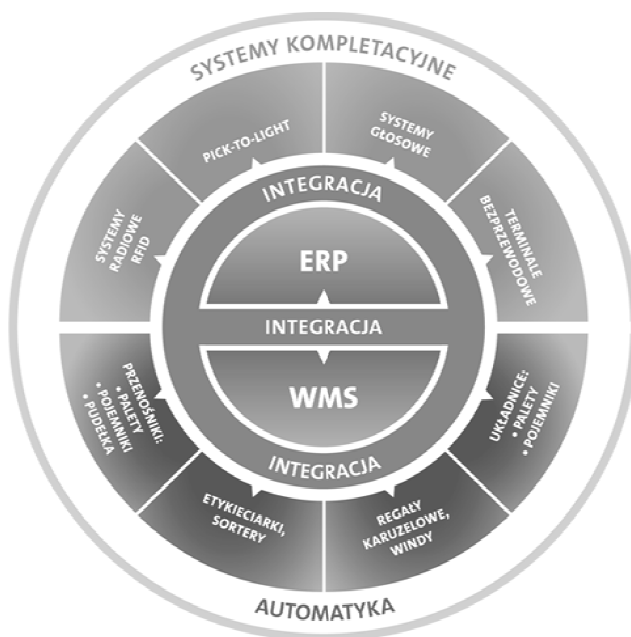
Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Majewski, *Informatyka w...*, s. 181.

Na podstawie przeprowadzonej klasyfikacji systemów WMS można w prosty sposób dobrać właściwy system do określonej wielkości jednostki organizacyjnej – magazynu. Dla małych magazynów wystarczy dobrać system WMS z grupy podstawowej, natomiast dla dużych magazynów lub też zespołów magazynów prowadzonych np. w centrach logistycznych, wymagany jest dobór wysokozaawansowanych systemów WMS obejmujących np. moduł magazynów wysokiego składowania.

Obszary zastosowania oraz procedury wdrażania systemów klasy WMS

Jednym z obszarów zastosowania systemów klasy WMS są systemy kompletacyjne (moduł kompletacji). Najczęściej jest on zintegrowany z systemem nadrzędnym klasy ERP (rys. 2). Elementy systemu kompletacyjnego to:

- systemy radiowe RFID,
- *pick to light*,
- systemy głosowe,
- terminale bezprzewodowe,
- układnice (palety, pojemniki),
- regały karuzelowe, windy,
- etykieciarki, sortery,
- przenośniki (palety, pojemniki, pudełka).



Źródło: <https://dataconsult.pl/system-wms/architektura-rozwiazania/> [dostęp: 27.05.2015].

Rys. 2. Obszary integracji systemu klasy WMS z systemem klasy ERP

Wymienione elementy systemu kompletacyjnego są obszarem integracji (wymiany danych) między systemem WMS a systemem ERP. Należy nadmienić, że automatyczna wymiana danych między tymi systemami

pozwala na komunikowanie się między operatorami tych systemów bez potrzeby fizycznej ingerencji w realizowane zadania logistyczne.

W zależności od potrzeb przedsiębiorstwa obszary integracji systemu klasy WMS z systemem nadrzędnym ERP mogą mieć różny zakres, od zawierającego jeden element, kilka, do bardzo rozbudowanych¹⁷. Najważniejsze, aby system klasy WMS był zaprojektowany z wykorzystaniem standardowej i nowoczesnej technologii. Kolejnym niezbędnym elementem jest możliwość rozwoju systemu (uaktualniania), będąca reakcją na zmiany występujące na rynku lub zmieniające się otoczenie biznesowe. Globalność systemu WMS pozwala na współpracę z wieloma klientami, firmami, obsługę kilku magazynów, czy komunikację w wielu językach.

Przedsiębiorstwo, które wprowadza system WMS, powinno dobrać taki rodzaj oprogramowania, który będzie dostosowywał się do aktualnych oraz przyszłych wymogów firmy.

Przy zakupie zintegrowanego systemu zarządzania dla przedsiębiorstwa trzeba zwrócić szczególną uwagę na koszty tego przedsięwzięcia. Powinno ono być poprzedzone analizą potrzeb zamawiającego. System ERP jest narzędziem wspierającym pracowników firmy. Dlatego tak ważne jest, aby był on zgodny z procesami zachodzącymi w przedsiębiorstwie¹⁸.

Adekwatny dla przedsiębiorstwa system WMS powinien nie tylko być integrowany z systemami klasy ERP, lecz także z innymi systemami (np. finansowymi), czy innym rodzajem systemu nadrzędnego. W zarządzaniu magazynem niezbędne jest dostosowanie systemu do procesów zachodzących w magazynie. Pozwala na to budowa szkieletowa systemu, dzięki której można modelować procesy zgodnie z tym, jaki mają rzeczywisty przebieg w magazynie. System WMS powinien być zaprojektowany do pracy zarówno na standardowych komputerach stacjonarnych wyposażonych w czytniki kodów różnych rodzajów, jak i na urządzeniach mobilnych. Ważne by był zgodny z różnymi typami kodów paskowych, ponieważ na globalnym rynku nadal występuje szereg rozbieżności. Narzędzia wykorzystywane do pracy, takie jak komputery przenośne czy czytniki, powinny być odporne na utratę zasięgu sieci bezprzewodowej.

Przy wyborze programu WMS dla przedsiębiorstwa należy zwrócić uwagę, czy uwzględnia on struktury pakowania towarów, a także czy umożliwia dokładne określenie struktury magazynu. Są to niezbędne elementy do szybkiego i kompleksowego kompletowania materiałów, towarów do wysyłki. Wiąże się z tym również dokładne określenie lokalizacji towaru, określenie właściwości (wielkość, pojemność, udźwig) oraz lokalizacji konkretnych gniazd regałowych. Dzięki temu system pozwoli na racjonalne układanie tras w procesie rozkładania lub kompletacji towaru.

¹⁷ Tamże.

¹⁸ J. Akusztol, M. Chomuszko (red.), *Modelowanie organizacji procesowej*, PWN, Warszawa, 2012, s. 31.

Elastyczny system WMS posiada algorytmy, które nie wymagają kosztownych zmian oprogramowania. Umożliwia np. zmianę strategii rozłożenia towaru. Jest to ważne w przypadku magazynów, w których następuje rotacja bardzo różnych towarów.

Kompleksowość systemu pozwala na planowanie dostaw i wydań. Tworzone jest awizo informujące o:

- wielkości zamówionej przez odbiorcę,
- ilości potwierdzonej przez dostawcę,
- ilości deklarowanej jako dostarczona,
- rzeczywistej wielkości dostawy zliczonej w magazynie.

To samo dotyczy wydań towaru.

Kolejnym bardzo ważnym elementem systemu WMS jest eliminowanie i uaktualnianie zapisów w systemie informatycznym, a faktycznym stanem magazynowym. Powiązane jest to z dostosowaniem zewnętrznych interfejsów, np.: od kurierów, dostawców itp.

Zgodnie z postawionym celem i sformułowanym problemem badawczym, po przeanalizowaniu systemu WMS w aspekcie elementów struktury systemu niezbędnych do wdrożenia go w obszarze logistyki przedsiębiorstwa, można stwierdzić, że na rynku spotyka się wiele gotowych programów informatycznych przeznaczonych do wspomaganie zarządzania magazynem. Przedsiębiorstwa mają różną specyfikę pracy, co wiąże się z koniecznością wybrania takiego rozwiązania, które najlepiej oddaje charakter wykonywanych działań i warunków występujących w danym magazynie. Często zachodzi potrzeba zaprojektowania nowych algorytmów postępowania.

Aby w efektywny sposób przygotować przedsiębiorstwo do wdrożenia współczesnego systemu klasy WMS należy zrealizować szczegółowe zadania¹⁹:

- zaprojektować identyfikację miejsc składowania,
- zaprojektować identyfikację jednostek ładunkowych,
- przeprowadzić analizy procesu magazynowania w celu jego usprawnienia,
- zaprojektować algorytmy postępowania dla każdej z czynności magazynowych.

Po przygotowaniu przedsiębiorstwa, należy zastosować procedurę wdrożenia systemu WMS według poniższego algorytmu²⁰:

1) analiza przedwdrożeniowa – obejmuje analizę procesu podejmowania decyzji wszystkich procesów łańcucha logistycznego ze szczególnym skupieniem się na procesie magazynowania. W efekcie otrzymywana

¹⁹ Tamże, s. 151.

²⁰ K. Grzybowska, *Gospodarka ...*, s. 236.

jest specyfikacja oczekiwań przedsiębiorstwa zamawiającego oprogramowanie;

2) przygotowanie projektu systemu – na podstawie specyfikacji opracowywany jest system. Jego budowa zależy najczęściej od możliwości finansowych inwestora, jego potrzeb oraz organizacji przedsiębiorstwa;

3) przygotowanie systemu zgodnie z ustalonymi parametrami projektowymi po podpisaniu kontraktu między przedsiębiorstwami;

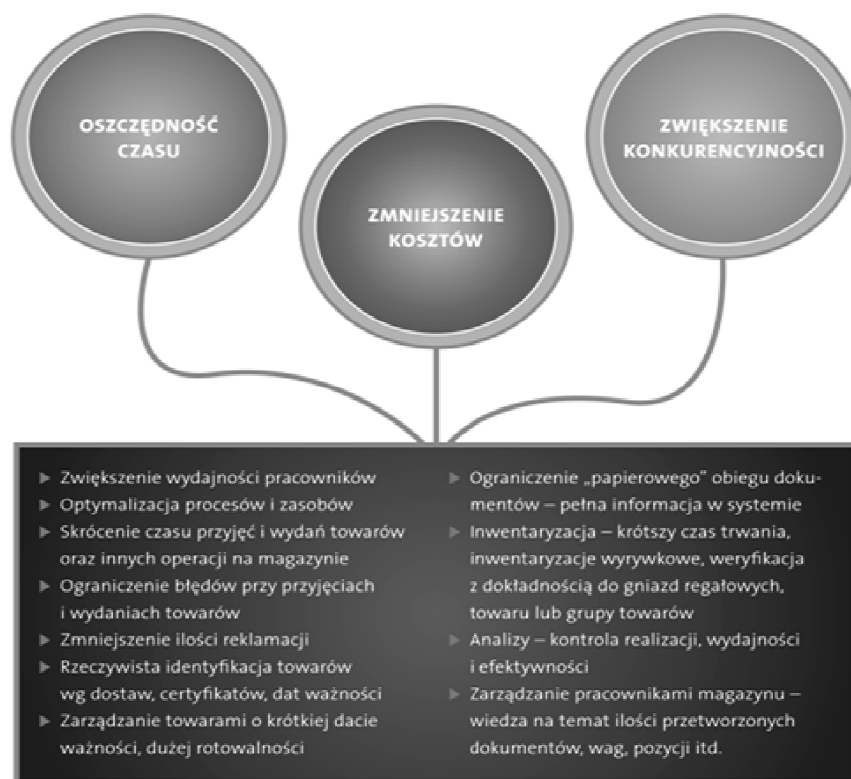
4) instalacja i konfiguracja oprogramowania, a także integracja z istniejącymi systemami komputerowymi;

5) testy zgodności oprogramowania z innymi systemami oraz działania algorytmów systemu;

6) szkolenia dla pracowników przedsiębiorstwa w celu prawidłowego obsługiwaniania systemu;

7) użytkowanie systemu wsparte specjalistycznym serwisem.

Wprowadzenie systemu WMS do zarządzania procesami magazynowymi i nie tylko, niesie za sobą wiele korzyści (rys. 3).



Źródło: <https://dataconsult.pl/system-wms/korzysci/> [dostęp: 25.05.2015].

Rys. 3. Korzyści wynikające z wdrożenia systemu WMS

Najważniejszymi korzyściami wdrożenia systemu WMS do zarządzania gospodarką magazynową jest oszczędność czasu przy realizacji czynności magazynowych, zmniejszenie kosztów realizacji poszczególnych operacji oraz ogólnych kosztów działalności magazynu, a także zwiększona konkurencyjność, która wiąże się z wymienionymi wcześniej korzyściami. Można dodać do tego, że system WMS przynosi jeszcze kilka innych (nie wymienionych na powyższym rysunku) korzyści, takich jak:

- automatyzacja i skrócenie czasu realizacji procesów magazynowych,
- optymalizacja wykorzystania przestrzeni w magazynie,
- pełna kontrola towarów i surowców,
- zwiększenie wydajności pracowników,
- zmniejszenie liczby reklamacji,
- zmniejszenie różnic inwentaryzacyjnych,
- pełna kontrola i zarządzanie pracownikami magazynu,
- alerty i raporty on-line.

Wymienione wyżej korzyści zasadnicze i poboczne, wynikające z wdrożenia systemu WMS w logistyce przedsiębiorstwa, pokazują jak bardzo ważne dla optymalnego funkcjonowania magazynu jest posiadanie adekwatnego informatycznego oprogramowania wspomagającego ten proces.

Zakończenie

Poruszone w niniejszym artykule kwestie związane z systemami informatycznymi dotyczącymi zarządzania gospodarką magazynową w oparciu o system WMS pozwoliły scharakteryzować możliwości zastosowania tego systemu oraz obszary integracji i implementacji z systemami klasy ERP. Ponadto opisano procedury wdrażania systemu WMS oraz zwrócono uwagę na szerokie możliwości zastosowanie tego systemu w obszarze gospodarki magazynowej logistyki przedsiębiorstwa.

Dzięki budowie modułowej systemu WMS możemy nie tylko zarządzać jednostkami ładunkowymi w pojedynczym magazynie, lecz także zarządzać kilkoma magazynami równocześnie. Można zarządzać całym obszarem magazynowym, ale także rzędami, kolumnami, poziomami, czy miejscami magazynowymi. W celu ułatwienia pracy magazynu tworzone są obszary logistyczne – odzwierciedlają one obszary operacji magazynowych. System WMS cały czas kontroluje stany magazynowe pod względem ilościowym, a także jest w stanie określić, w którym miejscu w magazynie znajduje się dany artykuł. Kolejnym ważnym zastosowaniem tego systemu jest możliwość generowania zamówień dla dostawców na bazie stanu magazynowego, a także zleceń od klientów. Towary dla klientów są

automatycznie rezerwowane, a następnie na tej podstawie generowane są ładunki. Generacja ładunków uwzględnia zasadę hierarchii opakowań logistycznych. System WMS realizuje także podstawowe działania, takie jak: dostawy do magazynu, realizacje dostaw z zewnątrz, rejestracje dostaw z produkcji i wysyłki z magazynu. Do realizacji tych działań system generuje odpowiednie operacje magazynowe, przydziela odpowiednie typy zleceń transportowych. Unikatowym elementem tego systemu jest moduł zajmujący się transportem i spedycją – pozwala na minimalizację kosztów związanych z transportem, łączy ładunki w odpowiednie grupy, by liczba poszczególnych samochodów potrzebnych do transportu i liczba pokonywanych przez nie kilometrów była jak najmniejsza.

Systemy klasy WMS są niezbędnym elementem zarządzania nowoczesną gospodarką magazynową. Obecnie żaden specjalistyczny magazyn, szczególnie magazyn wysokiego składowania, nie mógłby efektywnie działać bez rozbudowanego systemu WMS lub systemu klasy ERP zintegrowanego z WMS. Postawienie za cel badawczy w tym artykule charakterystyki i oceny możliwości zastosowania systemów informatycznych klasy WMS pozwoliło rozwiązać problem z uwzględnieniem wymiernych korzyści, jakie ten system przynosi w praktycznym zastosowaniu.

Systemy klasy WMS są niezbędne przede wszystkim w magazynach dystrybucyjnych, centrach logistycznych i innych magazynach charakteryzujących się dużą rotacją towarów. Przedsiębiorstwa liczące się na rynku już wprowadziły lub wprowadzają systemy klasy WMS, ponieważ są one gwarancją sprawnego i efektywnego zarządzania gospodarką magazynową dzisiaj i w najbliższej przyszłości.

Bibliografia

1. Akusztol J., Balwierz P., Chomuszko M., *SAP. Zrozumieć system ERP*, PWN, Warszawa, 2013.
2. Akusztol J., Chomuszko M. (red.), *Modelowanie organizacji procesowej*, PWN, Warszawa, 2012.
3. Grzybowska K., *Gospodarka zapasami i magazynem, część 2. Zarządzanie magazynem*, Difin, Warszawa, 2010.
4. Januszewski A., *Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania. Zintegrowane systemy informatyczne*, PWN, Warszawa, 2012.
5. Kisielecki J., Pańkowska M., Sroka H. (red.), *Zintegrowane systemy informatyczne*, PWN, Warszawa, 2012.
6. Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, ILiM, Poznań, 2008.
7. Majewski J., *Informatyka w magazynie*, ILiM, Poznań, 2013.

8. Matulewski M., Konecka S., Fajfer P., Wojciechowski A., *Systemy logistyczne. Podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk*, ILiM, Poznań, 2007.

9. Pisz I., Sęk T., Zielecki T., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa, 2013.

Źródła internetowe

1. <http://quantum-software.pl>.
2. <http://system.wms.net.pl/>.
3. <https://dataconsult.pl/system-wms/korzysci/>.

CHARACTERISTICS AND ASSESSMENT OF APPLYING WMS CLASS IT SYSTEMS

Abstract: IT systems are an inherent attribute of every enterprise. A Warehouse Management System (WMS) is a special program used to manage a warehouse. The article presents characteristics and assessment of applying WMS class IT systems in the context of the possibility to implement it into an enterprise's logistics and its integration with Enterprise Resource Planning (ERP) class systems.

Advantages resulting from this system's implementation into an enterprise's logistics have been described. They show how crucial an appropriate IT software is for rational warehouse management. Another important aspect discussed in the article is the possibility of this system's integration with a superior system of the enterprise (ERP) as well as other systems which use global standards of identification.