

Innowacyjne rozwiązania w logistyce magazynowej³

Postępująca globalizacja gospodarki, znoszenie barier ekonomicznych, politycznych oraz handlowych generują konieczność szybkich, efektywnych działań, które skutkują dostosowaniem przedsiębiorstwa do nowych warunków [4].

Logistyka to jeden z podstawowych czynników konkurencyjności przedsiębiorstw. Jest ona szczególnie podatna na wdrażanie wszelkiego typu nowych idei, innowacji, co przekłada się na finansowanie kolejnych badań nad nowymi technologiami oraz stanowi samonapędzający się mechanizm poszukiwania nowych rozwiązań.

Innowację możemy rozumieć jako coś nowego i innego od dotychczasowych rozwiązań. Biorąc pod uwagę współczesną logistykę, w tym logistykę magazynową, zajmującą się systematycznym, kompleksowym przechowywaniem i zarządzaniem towarami, które są odpowiednio przygotowane oraz strategicznie rozmieszczone na powierzchniach magazynowych, należy zauważyć, że wykorzystuje ona zarówno innowacje techniczne, technologiczne, jak i organizacyjne.

Wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań zaczyna być standardem dla magazynów. W zarządzaniu magazynem wyróżnić możemy szereg mobilnych trendów technologicznych. Zaliczamy do nich: technologie *wearable*, rzeczywistość rozszerzoną, dostęp do informacji w czasie rzeczywistym, ekrany 3D w smartfonach i tabletach, RFID czy technologie *Voice-picking* i *Pick-by-Light*.

Celem artykułu jest teoretyczno-empiryczne przedstawienie innowacyjnych rozwiązań w logistyce magazynowej. Próbę przybliżenia powyższych zagadnień podjęto ze względu na ich atrakcyjność oraz aktualność.

Innowacyjność przedsiębiorstwa

Konkurencyjne przedsiębiorstwo powinna charakteryzować wysoka produktywność, efektywność i sprawność operacyjna oraz cechować przedsiębiorczość, elastyczność i innowacyjność.

Termin innowacja w rozumieniu potocznym oznacza coś nowego oraz innego od dotychczasowych rozwiązań. Przedsiębiorstwa chcące być innowacyjne muszą posiadać zdolność do tworzenia środowiska, gotowego na komercjalizację nowości (szybkie wdrażanie) [8].

Szeroko rozumianą innowacyjność przedsiębiorstw, podążając za J. A. Schumpeterem, możemy zdefiniować jako [2]:

- udoskonalanie dotychczas produkowanych wyrobów i wprowadzanie nowych
- aktywizowanie oraz otwieranie nowych rynków zbytu
- wprowadzanie nowych metod produkcji i udoskonalanie dotychczasowych
- działania zmierzające do unowocześniania oraz stosowania nowych sposobów sprzedaży
- wykorzystywanie nowych rodzajów surowców oraz materiałów
- unowocześnienia w zakresie organizacji produkcji.

Podstawą innowacyjności przedsiębiorstwa jest poszukiwanie źródeł nowych rozwiązań. Za cel wprowadzenia innowacji przedsiębiorstwa przyjmują poprawę jakości i zwiększenie konkurencyjności, poprawę i unowocześnienie procesów, lepsze przystosowanie do otoczenia, czy usprawnienie organizacji oraz metod pracy [2].

Innowacyjność można rozpatrywać w skali świata, regionu kraju, przedsiębiorstwa. Może przejawiać się ona pod różnymi postaciami: innowacyjne podejście do problemu, przeniesienie rozwiązań z innych obszarów, sposób organizacji oraz pracy w ramach partnerstwa.

Logistyka magazynowa

Zgodnie z normą PN-N-01800:1984 – Gospodarka magazynowa – Terminologia podstawowa, magazyn jest jednostką funkcjonalno-organizacyjną, która przeznaczona jest do magazynowania (zespół czynności związanych z przyjmowaniem, przechowywaniem, składowaniem, kompletowaniem, przemieszczaniem, ewidencjonowaniem, konserwacją kontrolowaniem oraz wydawaniem dóbr materialnych – zapasów) w wydodrębnionej przestrzeni budowli magazynowej według ustalonej technologii, zarządzana i obsługiwana przez zespół ludzi, wyposażona w odpowiednie środki techniczne.

Logistyką magazynową nazywamy kompleksowe, systematyczne przechowywanie oraz zarządzanie towarami, które są odpowiednio przygotowane i strategicznie rozmieszczone na powierzchniach magazynowych [3].

Cel logistyki magazynowej to regulacja oraz poprawa przepływu materiałów, informacji, wartości – od momentu ich nabycia aż po wysyłkę do miejsc docelowych, zdefiniowanych przez klienta.

¹ Dr Anita Fajczak-Kowalska - Politechnika Łódzka, Instytut Informatyki

² Mgr Magdalena Kowalska – Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Studenckie Koło Naukowe Wspomagania Decyzji Gospodarczych OPTTEAM

³ Artykuł recenzowany.

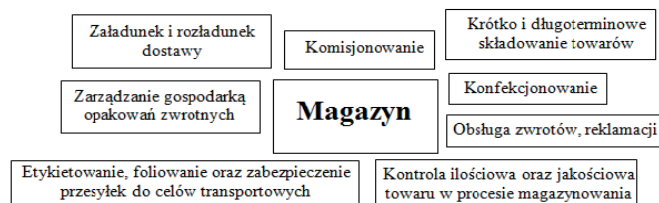
W ramach logistyki magazynowej realizowane są wszystkie działania związane z ich przyjęciem, ruchem, odpowiednim przygotowaniem do dystrybucji, rozładunkiem i załadunkiem, a także komisjonowaniem i wysyłką towarów [7].

Przedsiębiorstwa w zakresie logistyki magazynowej odpowiadają za [7]:

- optymalizację przepływu towarów w magazynie
- kompleksową realizację zlecenia
- skład konsygnacyjny
- inhousing
- just-in-Sequence / Just-in-Time
- tworzenie zestawów.

Towary dostarczane do magazynów są przechowywane w sposób profesjonalny. Uwzględniony zostaje ich stan jak i właściwości (na przykład rozróżniając towary w stanie stałym, ciekłym, trujące, wybuchowe czy łatwo ulegające zepsuciu).

Powierzchnie, którymi przedsiębiorstwa dysponują w ramach usługi logistyki magazynowej, zazwyczaj położone są w doskonałych lokalizacjach na terenie kraju (w sąsiedztwie głównych szlaków komunikacyjnych czy kluczowych węzłów drogowych). Dzięki temu przedsiębiorstwa te mogą zaoferować kompleksowe usługi logistyczne związane z magazynowaniem i dalszą obsługą towarów (zob. rys. 1).



Rys. 1. Procesy magazynowe.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niemczyk A., Zapasy i magazynowanie, tom II, ILiM, Poznań 2008.

Nowoczesne magazyny wyposażone są między innymi w [7]:

- system monitoringu temperatury oraz wilgotności (kontrolowany elektronicznie z archiwizacją danych)
- regałowy system wysokiego składowania
- system przeciwpożarowy (czujniki temperatury, klapy oddymiające, tryskacze punktowe wewnątrz regałowe)
- system monitorujący i system alarmowy
- zintegrowany układ wentylacyjno – klimatyzacyjny
- zautomatyzowane rampy załadunkowo – rozładunkowe, wyposażone w kurtyny powietrzne
- system zasilania alternatywnego (agregat prądotwórczy pozwalający na utrzymanie w pełnym zakresie sprawności i dostępności wszystkie procesy logistyczne).

Magazyny zmieniają się w szybkim tempie. Nowatorskie technologie gwarantują coraz więcej możliwości, a dostępne urządzenia zapewniają większą liczbę zastosowań biznesowych, które umożliwiają wybór rozwiązania przynoszącego największą efektywność oraz zadowolenie klienta końcowego.

Innowacyjność w logistyce magazynowej

Innowacyjność postrzegana jest jako kluczowy czynnik postępu, który jest niezbędny do przetrwania w niepewnym, turbulentnym otoczeniu [1].

Innowacyjność logistyczna według H. Brdulak to: *usprawnienie, nowa wartość z punktu widzenia klienta, która ma przełożenie na wartość rynkową oraz stanowi podstawę rozwoju usług logistycznych i budowania strategii działania na rynku.*

Innowacja w logistyce najczęściej związana jest z usprawnieniem procesów, wykorzystaniem nowych technologii informatycznych, wykorzystaniem nowych kanałów dystrybucji, zwiększeniem poziomu zaangażowania pracowników. Innowacja to kluczowy składnik, który umożliwia postęp, związana jest ona z adaptacją, zmianą, pozostawianiem konkurencji w tyle oraz wyróżnieniem się na rynku. Wdrożenie innowacyjnych rozwiązań związane jest często z pokonywaniem barier, przeszkód, finansowych oraz związanych z niechęcią pracowników do zmian.

Biorąc pod uwagę innowacje, wprowadzające zarządzanie magazynami na kolejny poziom rozwoju, można wyróżnić następujące trendy [5]:

- rola pracowników uległa zmianie – przykładowo, poprzez skaner kodów kreskowych pracownicy są bardziej skoncentrowani na wydawaniu poleceń i ich sprawdzaniu (niż na wykonywaniu zadań bezpośrednich)
- robotyzacja odgrywa coraz większe znaczenie – można zauważyć jej znaczącą rolę w usprawnianiu pracy oraz obniżaniu kosztów
- outsourcing – magazyny wykorzystują outsourcing ze względu na odnośnienie korzyści finansowych, chęć skupienia się na podstawowych działaniach, ograniczenie ryzyka
- urządzenia mobilne – mają znaczący wpływ na szybkość oraz jakość wykonywanych czynności manualnych
- nowe sposoby wysyłania przesyłek – związane w szczególności z firmami internetowymi oferującymi wysyłanie paczek (przez dużą konkurencję na rynku obniżają one czas i koszt dostawy)
- transparentność zapasów – dostęp do informacji odnośnie zapasów staje się coraz ważniejszy
- usprawniony system planowania – system planowania w magazynach podlega ciągłemu usprawnieniu, poprzez wprowadzenie odpowiednich algorytmów w zastosowaniu inteligentnych rozwiązań oraz odpowiednio wyznaczonych procesów działania.

Bez względu na branżę, w której działa przedsiębiorstwo, nie przetrwa ono na rynku bez wdrażania technologicznych innowacji. W zarządzaniu magazynem wyróżnić możemy szereg mobilnych trendów technologicznych. Zaliczamy do nich [9]:

- technologie *wearable* – wykorzystywane do pozyskania informacji o stanie towarów i optymalizacji procesu dostaw, dystrybucji
- rzeczywistość rozszerzoną (*augmented reality*) – okulary smart – rozwiązanie to sprowadza się do optymalizacji procesu przekazywania wytycznych pracownikowi. Poprzez zastosowanie okularów smart, wszystkie informacje znajdują się przed oczami pracownika, podczas gdy jego ręce pozostają wolne; skutkuje to podniesieniem wydajności pracy

- dostęp do informacji w czasie rzeczywistym – zdobywanie precyzyjnych danych o magazynowanych towarach
- ekrany 3D w smartfonach i tabletach – trójwymiarowe symulacje z wizualizacjami danych, których cel to zaplanowanie trasy odbioru oraz dostaw uzupełniających stan towarów
- *RFID (Radio Frequency Identification)* – identyfikacja przy pomocy częstotliwości radiowej – wykorzystanie znaczników radiowych do identyfikacji, śledzenia i wyszukiwania. RFID umożliwia zdalną identyfikację konkretnych pozycji magazynowych. Zastosowania technologii RFID obejmuje na przykład: eliminację pomyłek w załadunku, rozładunku ciężarówek, zliczanie pozycji oraz unikanie strat materiałów wielokrotnego użytku (wózki kołowe, palety, plastikowe pojemniki)
- technologie *Voice-picking* i *Pick-by-Light* – umożliwiają pracę z wolnymi rękami, podnosząc zarówno produktywność oraz dokładność podczas realizacji zamówień.

Tempo innowacji z roku na rok rośnie. Nowe technologie zapewniają coraz więcej możliwości, kształtują trendy. Poprzez innowacyjne trendy technologiczne praca w magazynie jest bardziej efektywna oraz przyjemniejsza dla pracownika.

Wnioski

1. Tempo zmian zachodzących w światowych gospodarkach pociąga za sobą konieczność stałego wprowadzania innowacyjnych rozwiązań.
2. Innowacyjność przedsiębiorstwa ściśle związana jest z poprawą jakości i zwiększeniem konkurencyjności, poprawą i unowocześnieniem procesów, lepszym przystosowaniem do otoczenia oraz usprawnienie organizacji i metod pracy.
3. Przedsiębiorstwa, jak i jednostki funkcjonalno-organizacyjne, które przeznaczone są do magazynowania, nie mają możliwości przetrwania na rynku bez wdrożenia technologicznych innowacji. Magazyny zmieniają się w szybkim tempie. Nowatorskie technologie zapewniają coraz więcej możliwości oraz większą liczbę zastosowań biznesowych, które umożliwiają wybór rozwiązania przynoszącego największą efektywność oraz zadowolenie klienta końcowego.
4. Trendy innowacyjne, mające na celu wprowadzenie zarządzania magazynami na kolejny poziom rozwoju, to między innymi: outsourcing, robotyzacja, urządzenia mobilne. W zarządzaniu magazynem wyróżnić możemy szereg mobilnych trendów technologicznych: technologie *wearable*, rzeczywistość rozszerzona, dostęp do informacji w czasie rzeczywistym, ekrany 3D w smartfonach i tabletach, *RFID*, technologie *Voice-picking* i *Pick-by-Light*.
5. Warunek sukcesu współczesnej logistyki magazynowej, bez wątpienia można określić jako wdrożenie nowoczesnych technologii, które zapewniają coraz więcej możliwości oraz kształtują trendy.

Streszczenie

W dzisiejszych czasach przedsiębiorstwa, jak i jednostki funkcjonalno-organizacyjne przeznaczone do magazynowania, zmuszone są do wdrażania innowacyjnych rozwiązań (w celu utrzymania się na rynku), które dotyczą wdrażania nowych produktów, technologii oraz technik i organizacji. Celem arty-

kułu było teoretyczno-empiryczne przedstawienie innowacyjnych rozwiązań w logistyce magazynowej. Część teoretyczna pracy nawiązuje do pojęcia jakim jest innowacyjność, logistyka magazynowa oraz innowacyjność logistyczna. W części praktycznej zaprezentowane zostały trendy innowacyjne, mające na celu wprowadzenie zarządzania magazynami na kolejny poziom rozwoju. Przedstawiono również szereg mobilnych trendów technologicznych, mających zastosowanie w magazynie (technologie *wearable*, rzeczywistość rozszerzona, dostęp do informacji w czasie rzeczywistym, ekrany 3D w smartfonach i tabletach, *RFID* czy technologie *Voice-picking* i *Pick-by-Light*). Próbę przybliżenia powyższych zagadnień podjęto ze względu na ich atrakcyjność oraz aktualność.

Innovative solutions in warehouse logistics

Abstract

Nowadays, businesses and functional-organizational units for storage are forced to implement innovative solutions (to stay on the market), that involve the deployment of new products, technologies, techniques and organizations. The aim of the article was the theoretical and empirical presentation of innovative solutions in warehouse logistics. The theoretical part of the work refers to the concept of what is innovation, warehouse logistics and logistics innovation. In the practical part were presented innovative trends, aimed at introducing warehouse management to the next level of development and mobile trends in technology, applicable in the warehouse (technologies *wearable*, augmented reality, access to information in real-time, 3D screens in smartphones and tablets, *RFID* or *Voice-picking* and *Pick-by-Light* technologies. Attempts to bring these issues closer have been made due to their attractiveness and relevance.

LITERATURA/BIBLIOGRAPHY

- [1]. Brdulak H., *Logistyka przyszłości*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- [2]. Bujak A., Innowacyjność i innowacyjne rozwiązania w logistyce, „Logistyka”, nr 2/2011.
- [3]. Długosz J., *Nowoczesne technologie w logistyce*, PWE, Warszawa 2009.
- [4]. Innowacyjna logistyka, [on-line] <http://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/7951-innowacyjna-logistyka> (dostęp: 19.06.2017).
- [5]. Najpopularniejsze innowacje w magazynach wielkopowierzchniowych, [on-line] <http://www.erp24.pl/aid-rfid-wms/najpopularniejsze-innowacje-w-magazynach-wielkopowierzchniowych.html> (dostęp: 19.06.2017).
- [6]. Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie*, tom II, ILiM, Poznań 2008.
- [7]. Seifert, *Logistyka magazynowa*, [on-line] <http://www.seifert-magazyny.pl/logistyka-magazynowa.html> (dostęp: 19.06.2017).
- [8]. Tylżanowski R., *Innowacyjne rozwiązania logistyczne w przedsiębiorstwach*, WNEiZ, nr 34/2013.
- [9]. 7 mobilnych trendów przyszłości w zarządzaniu magazynem, [on-line] <https://www.erp-view.pl/wms/7-mobilnych-trendow-przyszlosci-w-zarzadzaniu-magazynem.html> (dostęp: 19.06.2017).