

Ocena wykorzystania powierzchni magazynowej w przedsiębiorstwie zajmującym się sprzedażą bezpośrednią

Rating of warehouse surface use in an enterprise engaged in direct sales

Magazyny spełniają ważne funkcje we współczesnej gospodarce. Na początku XXI wieku zakres funkcji magazynu został poszerzony o dodatkowe czynności manipulacyjne i organizacyjne. W artykule oceniono potencjał statyczny magazynu wybranego przedsiębiorstwa dystrybucyjnego. Wykorzystanie powierzchni i przestrzeni magazynu oceniono jako niskie. Duży był udział powierzchni strefy kompletacji w całkowitej powierzchni magazynu. Wskaźniki oceniające pracę magazynu były na wysokim poziomie. Wskaźniki kosztowe były zróżnicowane, ale najgorszy wynik osiągnięto w czasie kryzysu gospodarczego w 2009 r.

Słowa kluczowe:

gospodarka magazynowa, ocena magazynu, wskaźniki, przedsiębiorstwo dystrybucyjne.

Warehouses serve important functions in the modern economy. At the beginning of the XXI century, warehouse functionality has been expanded by an additional handling operations and organization. The paper rated the static warehousing potential in selected distribution enterprise. The use of surface and space magazine rated as low. Large surface area of warehouse was involved in order-picking. Rating indicator the work of the warehouse were high. Cost ratios were very varied, but the worst result achieved during the economic crisis in 2009.

Key words:

warehousing, rating of warehouse, indicators, distribution enterprise.

Wstęp

W działalności gospodarczej przepływ dóbr materialnych nie może być ciągły. Ze względów techniczno-organizacyjnych i ekonomicznych nie udaje się zsynchronizować strumieni gromadzenia dóbr ze strumieniami ich zużycia. Niezbędne są więc zapasy, które muszą być składowane (Dudziński i Kizyn, 2008). Według normy PN-84/N-01800 magazyn jest zdefiniowany jako jednostka funkcjonalno-organizacyjna przeznaczona do magazynowania dóbr materialnych (zapasów) w wyodrębnionej przestrzeni budowli magazynowej według ustalonej technologii, wyposażona w odpowiednie urządzenia i środki techniczne, zarządzana i obsługiwana przez zespół ludzi (PN-84/N-01800). Magazynowanie z kolei definiuje się jako zespół czynności związanych z czasowym przyjmowaniem, składowaniem, przechowywaniem, kompletowaniem, przemieszczaniem, konserwacją, ewidencjonowaniem, kontrolowaniem i wydawaniem dóbr materialnych/zapasów (Baran, Maciejczak, Pietrzak, Rokicki i Wicki, 2008). Gospodarka magazynowa stanowi więc ważną część systemu logistycznego

przedsiębiorstwa (Kempa, 2012, s. 1005–1009). Magazyn jest koniecznością gospodarczą wynikającą z sezonowości pozyskiwania dóbr, przy w miarę równomiernym ich przetwarzaniu i konsumpcji (Bendkowski i Kramarz, 2006). Sezonowość w przypadku podaży surowców jest widoczna szczególnie w przemyśle spożywczym, co warunkuje potrzeby w zakresie magazynowania (Gołasa, Wysokiński i Bieńkowska, 2012, s. 429). Zastosowanie magazynów pozwala na użyteczność czasu (ze względu na czas udostępnienia dóbr) w odniesieniu do surowców, półfabrykatów i wyrobów gotowych (Coyle, Bardi i Langley, 2007). Pierwotnym celem magazynowania było wyrównanie rytmu przepływu materiałów (Fijałkowski, 1995). Do podstawowych funkcji spełnianych przez magazyny należy (Kisperska-Moroń i Krzyżaniak, 2009; Pfohl, 2001):

- koordynacja wielkości popytu i podaży (szczególnie przy znacznych ich wahanach),
- zmniejszanie kosztów transportu (poprzez większe partie dostarczane jednorazowo),
- wspomaganie marketingu poprzez tworzenie zestawów promocyjnych,

- wspomaganie produkcji (zaopatrzenie i odbiór).

Powszechne są opinie, że magazynowanie i związane z nim procesy stanowią obok transportu podstawowy element infrastruktury logistycznej przedsiębiorstwa. Infrastruktura magazynowa i manipulacyjna składa się z następujących elementów (Ficoń, 2004):

- budynków i budowli magazynowych, placów składowych,
- parkingów i miejsc manewrowych,
- środków technicznych manipulacji i transportu wewnętrznego,
- urządzeń technicznych będących wyposażeniem magazynu.

Występuje duże zróżnicowanie magazynów. Jednym z najważniejszych kryteriów podziału jest wysokość budynków magazynowych, według którego dzielimy je na (Abt, 1998):

- niskie, o wysokości 3,6–4,2 m,
- średnie, o wysokości 4,2–7,2 m,
- wysokie, o wysokości 7,2–25 m.

Każdy z przedstawionych magazynów wymaga odmiennych rozwiązań w zakresie środków transportu, urządzeń i organizacji czynności magazynowych i manipulacyjnych. Przeprowadzone badania wskazują, że wykorzystanie danego typu magazynu uzależnione było od wielkości przedsiębiorstwa. Im większa była skala działalności, tym częściej korzystano z magazynów wysokiego składowania (Daroń i Nowakowska, 2012, s. 30–34). Warto też wspomnieć o podziale magazynów pod względem funkcjonalno-organizacyjnym, który wyróżnia strefy: przyjęć, składowania, kompletacji i wydań. W strefie przyjęć wykonywane są czynności organizacyjne i techniczne związane z przyjmowaniem dóbr do magazynu. Strefa składowania służy do przechowywania. Jako oddzielna przestrzeń może być wydzielona strefa kompletacji lub w niektórych rozwiązaniach możliwa jest kompletacja bezpośrednio w strefie składowania. Strefa wydań jest analogiczna do przyjęć, tylko następuje ekspedycja dóbr z magazynu (Brzeziński, 2006).

Ważnym aspektem związanym ze składowaniem i manipulacją jest zaprojektowanie wykorzystania przestrzeni składowej. Najczęściej bierze się pod uwagę częstotliwość wydań danego produktu lub jego objętość (Skowronek i Sarjusz-Wolski, 2003). Połączenie tych dwóch parametrów zaproponowane przez J.L. Hesketta pozwala w lepszy sposób wykorzystać przestrzeń składową. Wskaźnik *Cube-per-oder index* jest relacją wymaganej objętości do zmagazynowania wielkości średniej zapasu konkretnego produktu do spodziewanej liczby wydań. Im mniejszy uzyskamy wskaźnik, tym bliżej strefy należy lokalizować zapas danego produktu (Ballou, 1999).

Współczesna gospodarka magazynowa koncentruje się na rozwoju zintegrowanych systemów informatycznych, które dają szereg korzyści, jak: eliminacja zbędnych czynności manipulacyjnych, sprawny przepływ informacji pomiędzy działami przedsiębiorstwa, szybsza obsługa przyjęć i zamówień (Michalik, Surowiec, 2012, s. 525). Mniej uwagi poświęca się natomiast aspektom związanym z wykorzystaniem powierzchni magazynowej. Potencjał magazynowy w przedsiębiorstwie można podzielić następująco (Fijałkowski, 2012, s. 141–142):

- potencjał magazynowy statyczny związany z funkcjami buforowymi realizowanymi głównie w strefach składowania magazynu, mierzony pojemnością tej strefy;
- potencjał magazynowy dynamiczny odnoszony do przepływu strumieni ładunków przez magazyn i wykonywanie funkcji: wyładunkowych, przyjęcia, przemieszczania międzystrefowego, przemieszczania w strefach, rozdzielania, kompletowania, konsolidacji oraz wydawania i załadunku.

Jako miarę potencjału dynamicznego przyjęto natężenie przepływu strumienia ładunków wyrażone w jednostkach ładunkowych na zmianę, dobę i rok. W przypadku potencjału statycznego najczęściej podaje się w Polsce informacje o powierzchni magazynowej w m². Takie podejście nie pozwala miarodajnie ocenić możliwości składowania. Magazyny mają bowiem różną wysokość. Dlatego też odpowiednim miernikiem jest kubatura magazynu, czyli iloczyn powierzchni i wysokości. Dużo też zależy od stosowanych technologii składowania, a przede wszystkim urządzeń obsługujących regały. Coraz częściej najbardziej miarodajnym sposobem określenia potencjału magazynu jest podanie liczby miejsc paletowych lub innych jednostek ładunkowych bądź jednostek magazynowych (Fijałkowski, 2003, 2012).

Dystrybucja jest dla przedsiębiorstwa handlowego najważniejszym elementem działalności. Według jednej z definicji dystrybucja polega na dostarczeniu i zaoferowaniu produktu konsumentowi zgodnie z jego potrzebami, czyli w odpowiedniej formie, miejscu i czasie (Garbarski, Rutkowski i Wrzosek, 2001).

Działania wykonywane w ramach dystrybucji są często wspierane przez procesy magazynowe, które zapewniają bezpieczeństwo właściwego przechowywania zapasów i terminowej realizacji zamówień. Powierzchnia magazynowa powinna być dostosowana do ilości wyrobów gotowych, które mają być magazynowane. Przedsiębiorstwo, utrzymując zapasy, ponosi odpowiednie koszty. W przypadku wynajmu magazynu jest to czynsz, a przy posiadaniu własnego magazynu są to wydatki związane z utrzy-

maniem i funkcjonowaniem magazynu. Dystrybucja powinna być tak zaplanowana, aby stany magazynowe były jak najniższe. Planując budowę lub wynajęcie magazynu, należy brać pod uwagę: wielkość powierzchni, odstępy między regałami, możliwość piętrzenia ładunków, powierzchnie przestrzeni do wyładunku i załadunku, miejsca parkingowe dla środków transportu zewnętrznego (Maslewska, 2008).

Do oceny wykorzystania powierzchni magazynowej oraz pracy magazynu można stosować następujące wskaźniki: stopień wykorzystania powierzchni i przestrzeni magazynu, wykorzystanie wysokości budynków magazynowych, stopień paletyzacji, techniczne uzbrojenie przestrzeni magazynowej, grupa wskaźników dotyczących realizacji zamówień, koszty zapasów i utrzymania powierzchni magazynowej (Twaróg, 2003).

Cel i metodyka badań

Podstawowym celem artykułu było przedstawienie wskaźników oceniających wykorzystanie powierzchni magazynowej i gospodarkę magazynową. Metodą doboru celowego wybrano do badań jeden obiekt — przedsiębiorstwo zajmuje się sprzedażą bezpośrednią produktów z obszarów: uroda, suplementy diety i odżywianie, artykuły higieny osobistej, artykuły gospodarstwa domowego. Badania dotyczyły działania magazynu w 2011 roku. W przypadku wskaźników kosztowych przedstawiono wyniki za lata 2006–2011. Najbardziej efektywną metodą badań, która mogła zostać zastosowana w tym przypadku, była analiza dokumentacji związanej z organizacją procesów magazynowych. Źródłem materiałów były: literatura przedmiotu, dokumentacja przedsiębiorstwa, dokumenty magazynowe związane z organizacją procesów magazynowych, wywiad kierowany przeprowadzony z kierownikiem magazynu. Materiał został przedstawiony za pomocą metody opisowej, tabelarycznej, graficznej i wskaźnikowej.

Wyniki badań

Badane przedsiębiorstwo było jedną z największych firm na świecie zajmującą się sprzedażą bezpośrednią. Firma działała na ponad 50 rynkach na świecie, a jej obroty w 2011 roku osiągnęły poziom 10,9 miliarda dolarów. Na rynku polskim przedsiębiorstwo działa od 1992 r. i ma wiodącą pozycję wśród firm zajmujących się sprzedażą bezpośrednią. Siedziba firmy mieściła się w Warszawie, a no-

woczesny magazyn znajdował się w Pruszkowie. Obsługiwał on 6 dużych rynków krajowych, tj. Polskę, Litwę, Łotwę, Estonię, Czechy, Słowację. W magazynie firmy zatrudnionych było 42 pracowników. Cały zakład podlegał dyrektorowi kierującemu działalnością firmy w Europie. W firmie wyraźnie oddzielono funkcje czysto logistyczne od księgowych czy wsparcia informatycznego. W pionie logistycznym można było wyróżnić komórki odpowiedzialne dla poszczególnych procesów zachodzących w magazynie. Kierownikowi do spraw obsługi klienta i zapasów podlegali pracownicy zajmujący się obsługą zwrotów oraz oklejaniem produktów w celu przygotowania ich na potrzeby zagranicznych rynków. Kolejny pion stanowił kierownik do spraw kompletacji kierujący pracą osób odpowiedzialnych za konfekcjonowanie produktów na linii. Ostatnim pionem był kierownik do spraw transportu, któremu podlegali pracownicy posiadający kwalifikacje do obsługi środków transportu wewnętrznego.

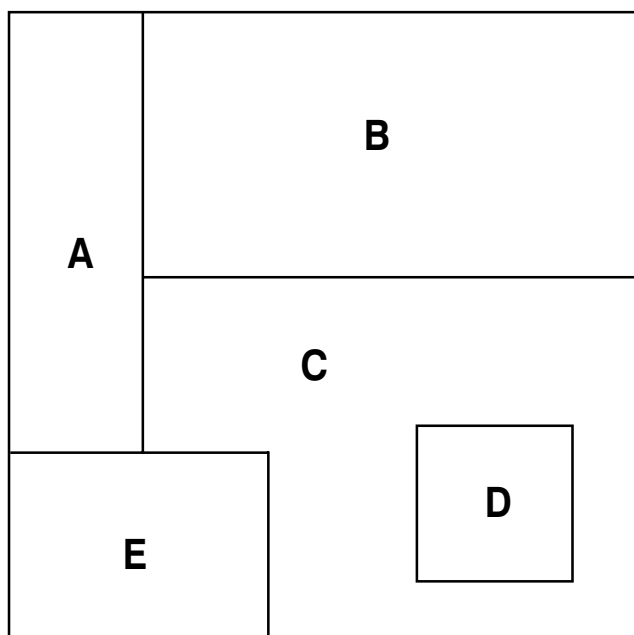
Magazyn przedsiębiorstwa miał wymiary: 90 metrów szerokości, 60 metrów długości i 14 metrów wysokości, co daje powierzchnię 5400 m², kubaturę 75 600 m³ i pozwala zakwalifikować go do magazynów wysokiego składowania. Przed magazynem znajdował się plac manewrowy o wymiarach: 42 metry szerokości i 40 metrów długości. Plac ten pozwalał na swobodne manewry ciągników siodłowych wraz z naczepami odbierającymi zamówienia. Długość frontu przeładunkowego wynosiła 42 metry i znajdowały się tam cztery doki rozładunkowo-załadunkowe wyposażone w elektryczne rampy oraz dwie bramy wjazdowe umożliwiające wjazd do magazynu. Na placu manewrowym przed każdym dokiem zainstalowane były w podłożu naprowadzacz kół dla dokładnego połączenia naczepy z otworem bramowym. Każdy dok wyposażony był w gumowe kurty mechaniczne chroniące miejsce wyładunku przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi. Układ technologiczny magazynu miał charakter workowy. Można w nim było wyróżnić pięć stref. Na rysunku 1 przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych stref w magazynie. Dla każdego z obszarów została wydzielona określona przestrzeń:

- przeładunku 600 m²,
- składowania 2100 m²,
- konfekcjonowania produktów (*Pick-Line*) 2160 m²,
- oklejania produktów 300 m²,
- pakowania 200 m².

W strefie przeładunkowej wszystkie dostawy były fizycznie sprawdzane pod względem zgodności z listami przewozowymi w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń i rozbieżności. Następnie wykorzystując system RF (ang. *Radio Frequency*),

Rysunek 1

Układ stref w magazynie. A — przetadunku, B — składowania,
C — konfekcjonowania, D — oklejania, E — pakowania



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

który współpracuje z programem magazynowym WMS (ang. *Warehouse Management System*), produkty lokowane były na regałach magazynowych. Dla prawidłowego funkcjonowania magazynu niezbędne są środki transportowe umożliwiające przyspieszenie procesu. Firma zaopatrzyła magazyn w środki transportu znanego producenta o ugruntowanej pozycji na rynku — Jungheinrich. Wózki wysokiego składowania przeznaczone były do pracy w strefie składowania, gdzie rozmieszczały palety na wydzielone miejsca i pozwalały w pełni na wykorzystanie wysokości regałów składowych. Inne wózki przeznaczone były do pracy w strefie konfekcjonowania, gdzie produkty były umieszczane w regałach spływowych zaopatrujących linię konfekcjonującą. Produkty znajdujące się na linii realizowania zamówień przemieszczane były ze strefy magazynowej w ilości zabezpieczającej bieżącą sprzedaż. Po wypełnieniu regałów spływowych pozostały towar składowany był na wyznaczonych miejscach paletowych. Miejsca paletowe lokowane były według symbolu produktu i ustawiane w najbliższym położeniu docelowej lokalizacji produktu na regale spływowym. Ręczne wózki paletowe służyły pracownikom na terenie całego zakładu w zależności od potrzeby ich użycia.

Zapasy w magazynie przechowywane były na paletach umieszczanych w regałach rzędowych. Maksymalna liczba palet, jaka mogła być przechowywana w regałach to 3420 sztuk. Liczba miejsc paletowych wzdłuż jednego poziomu składowania wynosiła 60 sztuk. Dla sprawnego dostępu do każdego regału wydzielono sześć korytarzy międzyregalowych, każdy o szerokości 3 metrów. W strefie składowania nad regałami pozostawiono 3 metry wolnej przestrzeni. Ważnym elementem wyposażenia były przenośniki rolkowe, które umożliwiały transport kartonów przez wszystkie etapy realizacji zlecenia bez konieczności ich przenoszenia przez pracowników. Kolejnym ważnym elementem były regały przepływowe umieszczone w centralnej części magazynu, wykorzystywane do kompletacji zamówień. Zaletą takiego rozwiązania była ciągłość procesu konfekcjonowania, ponieważ pobierane z jednej strony produkty były stale uzupełniane przez pracowników z drugiej strony regału.

Najważniejszą częścią magazynu jest powierzchnia przeznaczona do składowania zapasów, czyli powierzchnia składowa. Istotne jest, aby była ona wykorzystana w maksymalnym stopniu, czyli powinna zmieścić jak największą ilość zapasu. Do oceny wydajności stosuje się wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej:

$$Mg = \frac{Ps}{Pg} \quad (1)$$

gdzie:

Ps — powierzchnia składowa (powierzchnia zajęta przez zapasy),

Pg — powierzchnia główna (powierzchnia składowa wraz z manipulacyjną).

Tak policzony wskaźnik dla badanego przedsiębiorstwa, gdzie $Ps = 2100 \text{ m}^2$, a $Pg = 5400 \text{ m}^2$, wynosi $Mg = 0,38$. Wpływ na tak niską wartość wskaźnika ma powierzchnia przeznaczona na kompletowanie zamówienia, w której zapasy nie są składowane. Wartość wskaźnika bliska 1 świadczy o bardzo dobrym wykorzystaniu powierzchni. Wskaźnik ten jest zależny od wielkości powierzchni składowania i manipulacji, na które wpływa wielkość magazynu, zastosowane środki transportu oraz sposób przechowywania zapasu.

Analogicznie do obliczeń wskaźnika wykorzystania powierzchni magazynowej można obliczyć wskaźnik wykorzystania przestrzeni magazynowej, w którym uwzględnia się jeszcze wysokość magazynu. Wzór jest następujący:

$$M = \frac{Vs}{Vg} \quad (2)$$

gdzie:

Vs — pojemność składowa według planu zagospodarowania magazynu w m^3 ,

Vg — pojemność użytkowa magazynu w m^3 .

Przyjmując dla badanego magazynu $Vs = 29\,400 \text{ m}^3$ i $Vg = 75\,600 \text{ m}^3$, $M = 0,38$. Kolejnym wskaźnikiem w tej grupie jest wskaźnik wykorzystania wysokości budowli magazynowych, który wyraża się wzorem:

$$Mu = \frac{hS}{Hu} \quad (3)$$

gdzie:

hS — wysokość składowania rzeczywista,

Hu — wysokość użytkowa.

Tak policzony wskaźnik dla badanego przedsiębiorstwa, gdzie $hS = 7 \text{ m}$, a $Hu = 14 \text{ m}$, wynosi $Mu = 0,5$. Taki wynik świadczy o niepełnym wykorzystaniu wysokości magazynu.

Na wielkość tego wskaźnika duży wpływ ma długość lamp oświetleniowych, czy elementy konstruk-

cji nośnej, które zmniejszają wysokość użytkową budynku. Często również na cele magazynowe adaptowane są różnego rodzaju budynki niebędące magazynami, w przypadku których nie wykorzystuje się w pełni możliwości składowych pomieszczeń. Aby poprawić wskaźnik wykorzystania wysokości użytkowej, niezbędna jest:

- odpowiednia budowa jednostki ładunkowej pozwalająca na piętrzenie,
- prawidłowa konstrukcja stropu bez wystających elementów,
- krótkie lampy oświetleniowe,
- właściwa wytrzymałość podłogi umożliwiająca wysokie składowanie.

Do grupy wskaźników dotyczących wykorzystania powierzchni magazynowej zalicza się również stopień paletyzacji ładunków, który informuje, jaka ilość przechowywanych zapasów składowana jest na paletach. Wzór jest następujący:

$$Mpz = \frac{Zsp}{Zc} \quad (4)$$

gdzie:

Zsp — wielkość zapasu składowanego na paletach w badanym okresie w tonach,

Zc — wielkość całego zapasu składowanego w magazynie w tonach.

Z informacji uzyskanych w firmie wynika, że 100% zapasu składowane było na paletach. Wskaźnik ten jest zależny od przyjętej technologii składowania (palety, pojemniki, stojaki), jak i rodzaju składowanych zapasów.

Odnosząc przestrzeń magazynową do wartości urządzeń wykorzystywanych w magazynie, można policzyć wskaźnik technicznego uzbrojenia przestrzeni magazynowej:

$$Muv = \frac{Ww}{Vn} \quad (5)$$

gdzie:

Ww — wartość wyposażenia technicznego magazynu w zł,

Vn — pojemność użytkowa magazynu w m^3 .

Wartość tego wskaźnika została przedstawiona w tabeli 1. Kubatura magazynu była niezmienna w latach 2006–2011. Jedyнным czynnikiem wpływającym na wynik była wartość wyposażenia magazynu. Najwyższą wartość wskaźnika osiągnięto w 2008 r. (21,16 zł na m^3), a w kolejnych latach wartości systematycznie malały. Prawdopodobnie przedsiębior-

Tabela 1

Wskaźnik technicznego uzbrojenia przestrzeni magazynowej w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Wskaźniki w latach					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Ww</i>	1 344 248	1 203 222	1 599 866	1 467 353	1 299 247	1 027 122
<i>Vn</i>	75 600	75 600	75 600	75 600	75 600	75 600
<i>Muv</i>	17,78	15,91	21,16	19,41	17,19	13,59

Źródło: wyniki badań własnych na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

stwo nie inwestowało w nowe wyposażenie w sposób, który pozwoliłby na bieżące odtworzenie wartości wyposażenia technicznego.

System informatyczny zastosowany w magazynie pozwala na bieżąco śledzić i uzupełniać informacje o dostępności produktów, co powoduje w wypadku braku konkretnego produktu odrzucenie zamówienia. W celu ustalenia, ile zamówień firma traci z powodu braku zapasu produktów, można obliczyć wskaźnik przyjętych zamówień w stosunku do ogółu zamówień w badanym czasie. Wzór jest następujący:

$$Z_1 = \frac{Zp}{Zo} \cdot 100 \quad (6)$$

gdzie:

Zp — zamówienia przyjęte,
Zo — zamówienia ogółem.

W latach 2006–2011 wskaźnik przyjętych zamówień był na wysokim poziomie (tab. 2). Około 98% zamówień zostało przyjętych do realizacji. Mimo wszystko w każdym roku około 8 tys. zamówień nie było realizowanych.

O pozycji firmy na rynku i jej marce świadczy jakość wykonywanych usług. W przypadku badanej

firmy jakość będzie dotyczyć bezbłędnych dostaw zrealizowanych w badanym okresie do ogółu dostaw zrealizowanych. Wykorzystuje się do tego następujący wskaźnik:

$$Z_2 = \frac{Dd}{Do} \cdot 100 \quad (7)$$

gdzie:

Dd — dostawy dobre,
Do — dostawy ogółem.

Z informacji uzyskanych w firmie wynika, że błędne dostawy utrzymywane były na poziomie 0,03%, co świadczy o dobrej organizacji procesów i skuteczności dwuetapowej kontroli przesyłek opierającej się na badaniu wagi paczki. Istotnym wskaźnikiem świadczącym również o efektywności procesów magazynowych jest wskaźnik informujący o liczbie zamówień zrealizowanych z opóźnieniem:

$$Z_3 = \frac{Zop}{Zo} \cdot 100 \quad (8)$$

gdzie:

Zop — zamówienia zrealizowane z opóźnieniem,
Zo — zamówienia ogółem.

Tabela 2

Wskaźnik przyjętych zamówień w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Wskaźniki w latach					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Zp</i>	490 004	495 095	431 629	443 619	437 870	438 109
<i>Zo</i>	498 732	503 658	440 888	452 211	445 987	446 367
<i>Z₁</i>	98,25%	98,3%	97,95%	98,1%	98,18%	98,15%

Źródło: wyniki badań własnych na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

Przedsiębiorstwo utrzymuje standard doręczenia przesyłki do klienta na wszystkich rynkach w ciągu 48 godzin. Wszystkie zamówienia wpływające do magazynu są realizowane w 100%, co niekiedy wymaga dłuższego funkcjonowania magazynu. Czas doręczenia zależy jeszcze od firm transportowych, które świadczą usługi na rzecz badanego przedsiębiorstwa. Firma korzysta z usług największych firm kurierskich na rynku, co zapewnia dotrzymanie założonych terminów.

Jednym z podstawowych zadań stawianych przed magazynem jest przechowywanie zapasów. Istotne jest określenie wskaźnika kosztów składowania zapasu, który wyraża się następującym wzorem:

$$Ksz = \frac{Kmc}{Zs} \quad (9)$$

gdzie:

Kmc — łączne koszty magazynowania w badanym okresie w zł,

Zs — zapas średni w badanym okresie w zł lub t.

Wskaźnik kosztów składowania zapasów określa poziom kosztów na każdą złotówkę lub tonę składowanego zapasu. Im niższa wartość wskaźnika, tym efektywniej i taniej funkcjonuje magazyn. W latach 2006–2011 występowały wahania tego

wskaźnika (tab. 3). Jego wartość była najwyższa w 2009 r., czyli w czasie kryzysu gospodarczego. Wówczas składowany zapas był najniższy.

Odnosząc łączne koszty magazynowania do przestrzeni użytkowej magazynu, można obliczyć wskaźnik kosztów utrzymania tej powierzchni. Wzór jest następujący:

$$Kuprz = \frac{Kmc}{Vu} \quad (10)$$

gdzie:

Kmc — łączne koszty magazynowania w badanym okresie w zł,

Vu — przestrzeń użytkowa magazynu.

Wskaźnik kosztów utrzymania przestrzeni magazynowej w badanym przedsiębiorstwie był zróżnicowany w poszczególnych latach (tab. 4). Parametrem niezmiennym w tym przypadku była kubatura magazynu. Najwięcej kosztów przypadało na metr sześcienny magazynu w latach 2007–2009. Prawdopodobnie kryzys gospodarczy wpłynął na stopniową redukcję kosztów w kolejnych latach po 2009 r.

Przedstawione wskaźniki pozwalają na ocenę wydajności powierzchni magazynowej, pracy magazynu i generowanych w związku z tą działalnością kosztów.

Tabela 3

Wskaźnik kosztów składowania zapasu w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Wskaźniki w latach					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Koszty całkowite (zł)	101 455 999	125 055 242	127 553 556	127 296 389	119 232 794	113 023 380
Średni zapas (w t)	1 950 067	2 040 000	2 204 856	1 797 460	1 890 090	1 867 900
<i>Ksz</i>	52,03	61,30	57,85	70,82	63,08	60,51

Źródło: wyniki badań własnych na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

Tabela 4

Koszty utrzymania przestrzeni magazynowej w latach 2006–2011

Wyszczególnienie	Wskaźniki w latach					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Koszty całkowite (zł)	101 455 999	125 055 242	127 553 556	127 296 389	119 232 794	113 023 380
Kubatura magazynu (m ³)	75 600	75 600	75 600	75 600	75 600	75 600
<i>Kuprz</i>	1342,01	1654,17	1687,22	1683,81	1577,15	1495,02

Źródło: wyniki badań własnych na podstawie danych z przedsiębiorstwa.

Podsumowanie

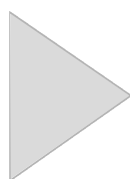
Celem artykułu była ocena wykorzystania powierzchni magazynowej na przykładzie magazynu wybranego przedsiębiorstwa. We wstępie przybliżony został problem magazynowania z uwzględnieniem funkcji, jakie pełnią magazyny, ich wyposażenia czy organizacji procesów zachodzących w magazynach. W wynikach badań skupiono się na przedstawieniu najważniejszych wskaźników oceniających wykorzystanie powierzchni i przestrzeni magazynu. Badany magazyn jako ogniwo w łańcuchu logistycznym, które łączy popyt z podażą, został poddany odpowiedniej kontroli. Celem tych działań było zapewnienia prawidłowego funkcjonowania całego łańcucha. Dobór wskaźników do kontroli gospodarki magazynowej zależał przede wszystkim od zakresu oceny, której celem jest poprawa obecnego stanu i określenie kierunków rozwoju. Przedstawione w artykule wskaźniki pokazały, że powierzchnia i kubatura magazynu w badanym przedsiębiorstwie

nie były odpowiednio wykorzystane. Zbyt mały był udział strefy składowania w kubaturze całego obiektu. Lepsze wyniki uzyskano w przypadku wskaźników oceniających pracę magazynu, takich jak wskaźnik przyjętych zamówień i dobrych dostaw. Z drugiej strony 1,8% niezrealizowanych zamówień jest wynikiem, który należy poprawić, gdyż przekłada to się na zadowolenie klientów. Wskaźniki kosztowe magazynu najgorszą wartość miały w 2009 roku, czyli w czasie trudności spowodowanych kryzysem gospodarczym. W rezultacie w kolejnych latach podjęto działania redukujące koszty, o czym świadczą coraz niższe koszty składowania na jednostkę zapasu i koszty utrzymania przestrzeni magazynowej. Pozytywnie należy też ocenić redukcję wartości wyposażenia technicznego magazynu, przy zachowaniu podobnych parametrów obsługi zamówień. Przy ocenie magazynu należy też pamiętać, że wykorzystanie magazynu zależy w dużym stopniu od parametrów i właściwości ładunków, które będą przedmiotem magazynowania i manipulacji.

Literatura

- Abt, S. (1998). *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*. Warszawa: PWE.
- Ballou, R.H. (1999). *Business Logistics Management. Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain*. ed. IV. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Baran, J., Maciejczak, M., Pietrzak, M., Rokicki, T. i Wicki, L. (2008). *Logistyka. Wybrane zagadnienia*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Bendkowski, J., Kramarz, M. (2006). *Logistyka stosowana. Metody, techniki, analizy*. Część II. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Brzeziński, M. (2006). *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Warszawa: Dom Wydawniczy Bellona.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J., Langley, Jr C.J. (2007). *Zarządzanie logistyczne*. Warszawa: PWE.
- Daroń, M., Nowakowska, A. (2013). Analiza gospodarki magazynowej przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego w województwie śląskim. *Logistyka*, (5) CD 1, 30–34.
- Dudziński, Z., Kizyn, M. (2008). *Poradnik magazyniera*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Ficoń, K. (2004). *Zarys mikrologistyki*. Warszawa–Gdynia: BEL Studio, sp. z o.o.
- Fijałkowski, J. (1995). *Technologia magazynowania. Wybrane zagadnienia*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Fijałkowski, J. (2003). *Transport wewnętrzny w systemach logistycznych. Wybrane zagadnienia*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Fijałkowski, J. (2012). Racjonalizacja potencjału magazynowego w systemach logistycznych — procedury analityczne i projektowe z przykładem. *Logistyka*, (4) CD 1, 141–142.
- Garbarski, L., Rutkowski, I., Wrzosek, W. (2001). *Marketing, punkt zwrotny w nowoczesnej firmie*. Warszawa: PWE.
- Gołasa, P., Wysokiński, M., Bieńkowska, W. (2012). Magazynowanie jabłek jako proces logistyczny w rolnictwie. *Logistyka*, (6) CD 2, 429.
- Kempa, E. (2012). Znaczenie magazynowania dla procesów dystrybucji w przedsiębiorstwie. *Logistyka*, (3) CD, 1005–1009.
- Kisperska-Moroń, D., Krzyżaniak, S. (red.) (2009). *Logistyka*. Poznań: ILiM.
- Maslewska, M. (2008) Ocena zarządzania gospodarką magazynową. W: W. Starzyńska, W.J. Rogalski (red.), *Logistyka szansą rozwoju miasta i regionu na przykładzie ziemi piotrkowskiej*. Piotrków Trybunalski: Naukowe Wyd. Piotrkowski.
- Michalik, J., Surowiec, D. (2012). Charakterystyka gospodarki magazynowej w wybranym przedsiębiorstwie przemysłowym. *Logistyka*, (6) CD 2, 525.
- Pfohl, H.Ch. (2001). *Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- PN-84/N-01800 Gospodarka magazynowa — Terminologia podstawowa.
- Skowronek, Cz., Sarjusz-Wolski, Z. (2003). *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Wydanie III zmienione. Warszawa: PWE.
- Twaróg, J. (2003). *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Poznań: ILiM.

Gospodarka Materiałowa i Logistyka w Internecie



www.gmil.pl