

Zastosowanie analizy ABC/XYZ w przedsiębiorstwie przetwórstwa mleka – studium przypadku

Podjęcie decyzji w zakresie zarządzania zapasami polega na rozwiązaniu problemów dotyczących: co, kiedy, ile zakupić aby przy minimalnych kosztach dotrzymać założonego poziomu obsługi klienta³. Niewłaściwe sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie może stać się źródłem wielu trudności, a nawet bankructwa, dlatego też zapasy są jedną z głównych trosk współczesnych menedżerów. Istotną kwestią pozostaje zatem optymalne lub racjonalne sterowanie zapasami. W literaturze prezentuje się różne metody kształtowania poziomu zapasów w przedsiębiorstwie, na przykład:

- klasyczne modele zarządzania zapasami, które służą do określenia wielkości partii dostawy i wyznaczenia momentu złożenia zamówienia dla danego towaru
- metodę planowania potrzeb materiałowych, która umożliwia dokładne określenie zapotrzebowania na dany surowiec lub część
- strategię Just-in-Time, która polega na zsynchronizowaniu w procesie produkcji momentu dostaw zapasów do danego stanowiska roboczego z momentem zaistnienia na nie potrzeby (popytu)⁴.

Celem niniejszego artykułu jest zaproponowanie metod sterowania zapasami wyrobów gotowych oraz lokalizacji zapasów na magazynie w wybranej spółdziel-

ni mleczarskiej przy wykorzystaniu klasyfikacji zapasów według analizy ABC/XYZ.

Materiał i metody badawcze

Obiektem badawczym jest spółdzielnia mleczarska specjalizująca się w produkcji serów. Obiekt do badań wybrano w sposób celowy. Materiałem źródłowym do badań były dane z dokumentów wewnętrznych Spółdzielni Mleczarskiej X. W zakresie zbierania danych zastosowano metodę studiów literaturowych oraz metodę dokumentacyjną. W zakresie opracowywania i prezentacji wyników zastosowano analizę ABC/XYZ oraz metodę graficzną i tabelaryczną.

Analiza ABC ma swoje korzenie w zasadzie Pareto, inaczej zasadzie 80/20. Zasada Pareto mówi, że 20% przyczyn decyduje o 80% efektów, podczas gdy reszta przyczyn, to jest 80% prowadzi do uzyskania pozostałych 20% efektów. Zasada ta została nazwana imieniem włoskiego ekonomisty – Vilfredo Pareto (1848-1923), który w swoich badaniach ekonomicznych stwierdził, że we Włoszech 80% majątku jest w rękach 20% obywateli⁵. Słuszność zasady Pareto potwierdza się w wielu sytuacjach, np.: 80% wypadków zdarza się na 20% dróg, 80% absencji powodowane jest przez 20% pracowników (studentów), 80% obrotów osiąga się dzięki 20% produktów, 80% zysków uzyskuje się dzięki 20% klientów itp.

Proporcje 80/20 są ogólnym założeniem, które nie zawsze pokrywa się

z rzeczywistością. Praktyka jednak potwierdza ogólną tezę zasady Pareto, że mniejsza część przyczyn powoduje większą część skutków, nawet jeżeli proporcje kształtują się na przykład jak 70/30.

Analiza ABC polega na przyporządkowaniu obiektów (materiałów, wyrobów, dostawców, klientów itp.) z pewnego ich zbioru do jednej z trzech grup: A, B lub C. W przypadku klasyfikacji zapasów kryterium przyporządkowania stanowi udział poszczególnych pozycji asortymentowych w wartości całkowitej na przykład wartości obrotu, marży, wartości zapasu a także wielkości i częstości pobrań (stosowane przede wszystkim w gospodarce magazynowej). Zasady klasyfikacji ABC są następujące:

Grupa A obejmuje niewielką ilość pozycji (10-20%), które odpowiadają za większą wartość obrotu (60-80%)⁶

- Grupa B obejmuje taką ilość pozycji, których sumaryczna wartość obrotu (15-25%) jest mniej więcej proporcjonalna do ich ilości (20-30%)
- Grupa C obejmuje wiele pozycji (50-70%), które odpowiadają za niewielką wartość obrotu (5-15%).

W celu zwiększenia racjonalności podejmowanych decyzji w zakresie zarządzania zapasami analizę ABC można uzupełnić analizą porządkującą asortyment według kryterium zużycia – czyli analizą XYZ. Podstawą podziału według

¹ Dr Joanna Baran jest adiunktem w Zakładzie Ekonomiki i Inżynierii Logistyki na Wydziale Nauk Ekonomicznych w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Artykuł recenzowany (przyj. red.).

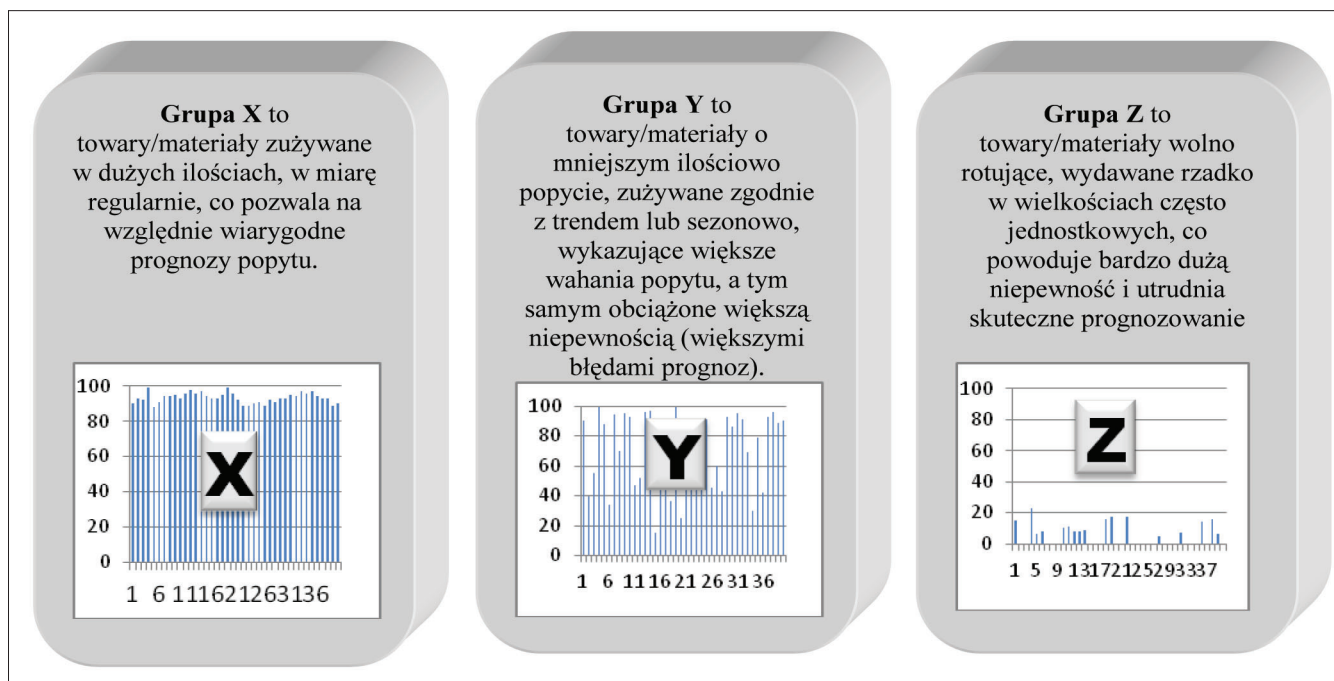
² Tomasz Chomicki jest Kierownikiem Logistyki w Spółdzielni Mleczarskiej w Radzynie Podlaskim.

³ Cyplik P., Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych – case study, LogForum, 2005, Vol. 1, Issue 3, No 4.

⁴ Sarjusz-Wolski Z., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2000.

⁵ Baran J. i in., *Logistyka – wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008.

⁶ Nie istnieją sztywne granice podziału pomiędzy grupami, jako że podział ten może przybrać różną formę w zależności od branży i rynku. Przedstawione przedziały zostały zaproponowane przez autorów artykułu.



Rys. 1. Charakterystyka grupy X, Y i Z

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Krzyżaniak S., *Podstawy zarządzania zasobami w przykładach*, ILiM, Poznań 2005.

klasyfikacji XYZ jest charakter zużycia materiałów/towarów: od pozycji zużywanych regularnie zazwyczaj w dużych ilościach (X), poprzez pozycje wykazujące wahania zużycia (sezonowość i trendy) (Y), do pozycji o nieregularnym zużyciu (Z)⁷ (rysunek 1).

Wyniki analizy ABC i XYZ można łączyć (tabela 1). Połączenie relacji ilość – wartość obrotu (ABC) z relacją ilość – struktura zużycia (XYZ) jest przydatnym instrumentem w sterowaniu zasobami. Analiza ABC/XYZ dzieli asortyment na 9 kategorii różniących się celowością i możliwością wysiłku minimalizacji poziomu zapasów (tabela 1). Wysiłek minimalizacji zapasów powinien być skoncentrowany w pierwszej kolejności tam gdzie jest to najłatwiejsze i gdzie przyniesie on największe efekty ekonomiczne, czyli na materiałach zaliczonych do kategorii: AX, AY, BX (tabela 2)

Wyniki badań

Przedmiotem oferty badanej spółdzielni mleczarskiej są produkty i towary zagregowane w następujące grupy i podgrupy asortymentowe: sery żółte, B2B proszek, B2B masło, mleko spożywcze, galanteria, do produkcji rolnej, produkty uboczne, sery białe.

Tab. 1. Charakterystyka grup według klasyfikacji ABC/XYZ.

Dokładność prognozy	Wartościowość		
	A	B	C
X	Wysoki poziom wartości zużycia, wysoka dokładność prognozy	Średni poziom wartości zużycia, wysoka dokładność prognozy	Niski poziom wartości zużycia, wysoka dokładność prognozy
Y	Wysoki poziom wartości zużycia, średnia dokładność prognozy	Średni poziom wartości zużycia, średnia dokładność prognozy	Niski poziom wartości zużycia, średnia dokładność prognozy
Z	Wysoki poziom wartości zużycia, niska dokładność prognozy	Średni poziom wartości zużycia, niska dokładność prognozy	Niski poziom wartości zużycia, niska dokładność prognozy

Źródło: Śliwczyński B., *Controlling w zarządzaniu logistyką*, Wydawnictwo WSL, Poznań 2007.

Tab. 2. Analiza ABC/XYZ a celowość i możliwość minimalizacji poziomu zapasów.

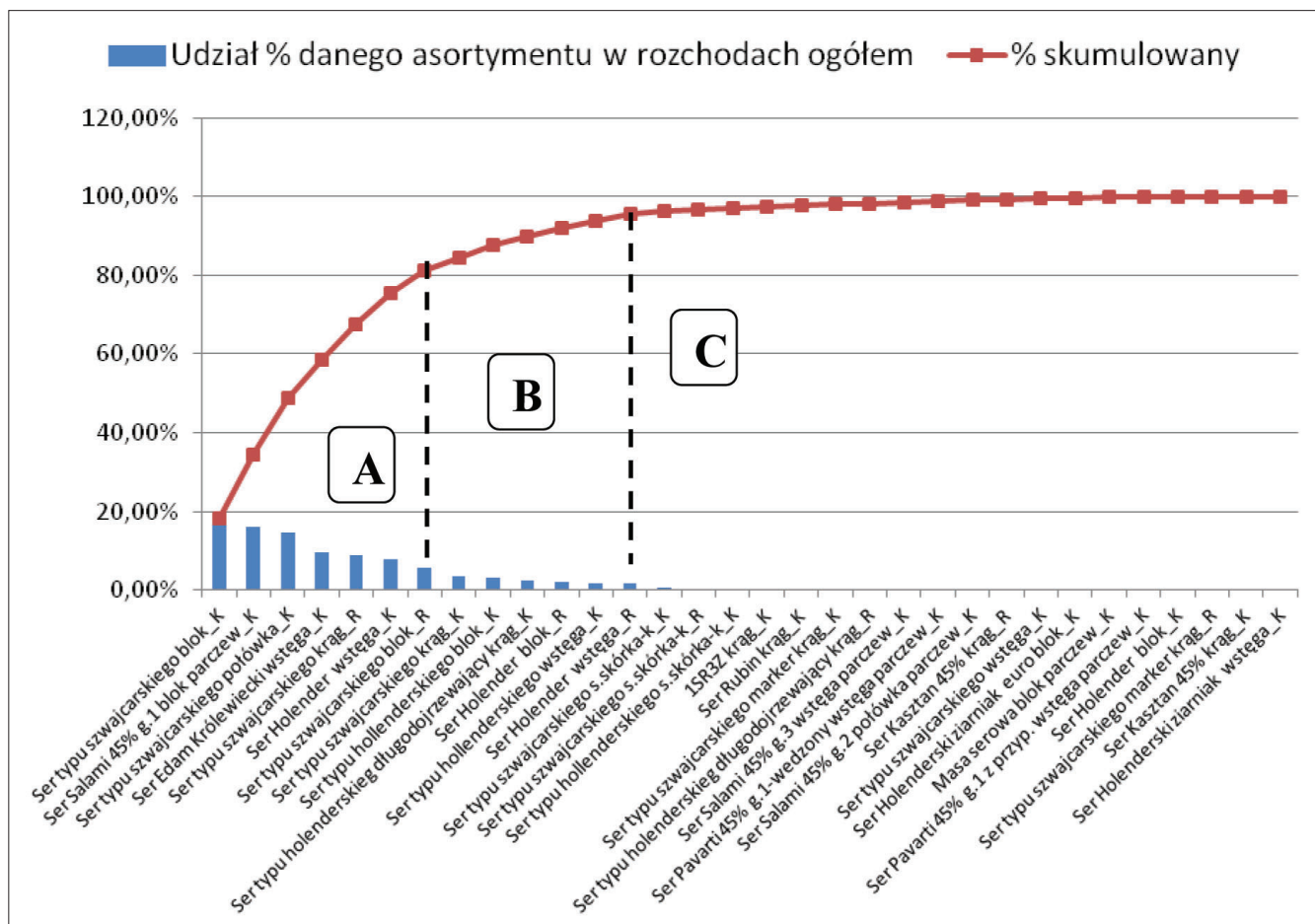
Kategoria	A	B	C
X	Wysoka celowość Duża możliwość	Umiarkowana celowość Duża możliwość	Niska celowość Duża możliwość
Y	Wysoka celowość Średnia możliwość	Umiarkowana celowość Średnia możliwość	Niska celowość Średnia możliwość
Z	Wysoka celowość Mała możliwość	Umiarkowana celowość Mała możliwość	Niska celowość Mała możliwość

Źródło: Baran J. i in., *Logistyka – wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008.

Biorąc pod uwagę fakt, że sery żółte stanowią około 45% przychodów ze sprzedaży spółdzielni uznano, że pogłębiona analiza zapasów w pierwszej kolejności powinna dotyczyć tej grupy asortymentu.

W celu zaproponowania metod sterowania zasobami dla poszczególnych gatunków serów żółtych oraz ustalenia lokalizacji produktów na magazynie przeprowadzono analizę ABC, która pozwoliła sklasyfikować

⁷ Krzyżaniak S., Cyplik P., *Zapasy i magazynowanie*, T1, ILiM, Poznań 2007.



Rys. 2. Graficzna ilustracja klasyfikacji zapasów wyrobów gotowych wg analizy ABC (wg udziału w wielkości wydań w kg).
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Spółdzielni X.

poszczególne pozycje wyrobów gotowych (serów) w zależności od ich udziału w wielkości wydań.

Bazując na analizie ABC dokonano podziału wyrobów gotowych na trzy grupy: A, B i C. Wydzielona w ramach klasyfikacji grupa A obejmowała pozycje, dla których sumaryczna wielkość wydań stanowiła 80% wielkości pobrań z magazynu zapasów wyrobów gotowych, przy czym grupa ta obejmowała zaledwie 20% wszystkich rozpatrywanych pozycji. Grupa B

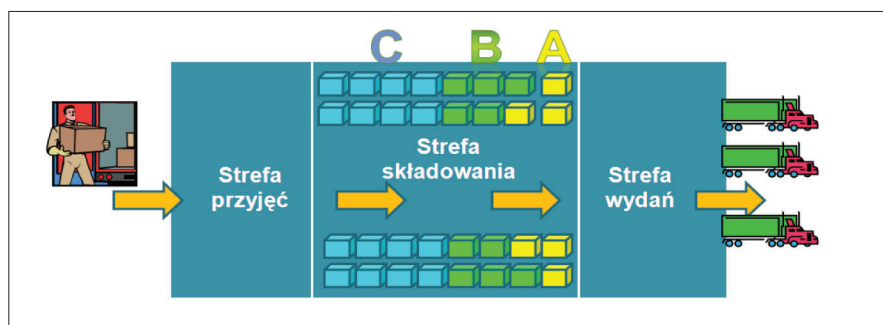
objemowała 30% pozycji, których sumaryczna masa pobrań wynosiła 15%. Z kolei grupa C obejmowała 50% pozycji, które odpowiadały za niewielką ilość (5%) rozchodów z magazynu (rysunek 3).

W odniesieniu do grupy A potwierdziła się zasada Pareto, która wskazuje, iż niewielka liczba pozycji asortymentowych (20%) odpowiada za większość wydań z magazynu (80%). Zgodnie z ideą analizy ABC można przyjąć, że na zapasy serów z grupy A należy zwrócić szczegól-

ną uwagę i optymalizować zarządzanie oraz dysponowanie tymi zapasami wewnątrz spółdzielni poprzez: ciągłe śledzenie i precyzyjne ustalenie poziomu zapasów, poziomu uzupełniania, wielkości i terminu uruchomienia produkcji oraz należy dokładnie analizować rynek, ceny i technologie wytwarzania oraz produkty substytutowe.

Odmienne podejście wymagają produkty z grupy C. Ze względu na ich znaczną ilość oraz niewielki udział w wielkości wydań, stosowanie precyzyjnego, a zarazem pracochłonnego i kosztownego zarządzania ich zapasem, byłoby nieefektywne. Dlatego dla produktów z grupy C należy stosować uproszczone procedury przygotowywania zleceń produkcyjnych, uproszczoną ewidencję magazynową i kontrolę zapasów oraz wyższe zapasy bezpieczeństwa, w celu ograniczania ponoszonych kosztów i zasobów zaangażowanych w ich obsługę.

Dla pozycji z grupy B można wybrać pośrednie podejście, w zależności od ich istotności dla działalności gospodarczej spółdzielni.



Rys. 3. Rozmieszczenie grup produktów w magazynie dla układu technologicznego przelotowego. Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie*, Tom II, ILiM, Poznań 2007.

Wykorzystując klasyfikację zapasów wyrobów gotowych według analizy ABC można zaproponować dla poszczególnych grup zapasów odpowiednie metody uzupełniania. Biorąc pod uwagę klasyczne metody sterowania zapasami dla zapasów wyrobów gotowych z grupy A, odpowiednią metodą odnawiania zapasów będzie metoda stałego punktu zamawiania, a dla zapasów z kategorii C bardziej odpowiedni byłby system stałego cyklu zamawiania.

W metodzie stałego punktu zamawiania zlecenie produkcyjne na wyroby gotowe (z grupy A) będzie składane w stałej, wcześniej określonej wielkości (na przykład Ekonomicznej Wielkości Produkccyjnej), wtedy gdy zapas, którym dysponuje przedsiębiorstwo będzie równy lub mniejszy od przyjętego punktu ponownego zamówienia (poziomu informacyjnego). Punkt ponownego zamówienia ma na celu sygnalizowanie konieczności niezwłocznego złożenia zamówienia uzupełniającego z pewnym wyprzedzeniem w stosunku do chwili, w której można się spodziewać wyczerpania istnieją-



Rys. 4. Rozmieszczenie grup A, B, C w układzie pionowym z wykorzystaniem wózka podnośnikowego i przy obsłudze ręcznej. Źródło: opracowanie własne na podstawie: Niemczyk A., Zapasy i magazynowanie, Tom II, ILiM, Poznań 2007.

cego zapasu. A zatem punkt ponownego zamówienia to zapas, który jest w dyspozycji przedsiębiorstwa w chwili rozpoczęcia cyklu uzupełnienia zapasu i musi pokryć zapotrzebowanie ze strony odbiorców do momentu, w którym będzie można dysponować zamówioną dostawą.

Z kolei dla asortymentów z grupy C wskazane jest aby zastosować sterowanie zapasami bazujące na modelu stałego cyklu zamawiania. Uzupełnienie zapasu w tym systemie polega na składaniu zleceń produkcyjnych w stałym cyklu, a wielkość zamówienia w danym cyklu

Tab. 3. Analiza ABC/XYZ zapasów spółdzielni mleczarskiej.

	A	B	C
X	Ser Edam Królewiecki wstęga K	Ser typu holenderskiego długodojrzewający krąg K	Ser Salami 45% g.3 wstęga par K
	Ser Salami 45% g.1 blok K		Ser Pavarti 45% g.1-wedzony wstęga par K
	Ser typu szwajcarskiego blok K		Ser Kasztan 45% krąg K
Y	Ser typu szwajcarskiego połówka K	Ser typu holenderskiego blok K Ser typu holenderskiego s.skórka-k K Ser typu holenderskiego wstęga K Ser typu szwajcarskiego krąg K	Ser Salami 45% g.2 połówka par K
	Ser typu szwajcarskiego krąg K		Ser typu szwajcarskiego s.skórka K
	Ser Holender wstęga K		Masa serowa blok par K
Z	Ser typu szwajcarskiego blok K	Ser Holender blok P Ser Holender wstęga K	Ser typu holenderskiego długodojrzewający krąg R
	Ser Holender wstęga K		Ser Kasztan 45% krąg R
	Ser Holender blok K		Ser Holender blok K
			Ser typu szwajcarskiego wstęga K
			Ser Pavarti 45% g.1 z przyp. wstęga par K
			Ser Holenderski zia
			Ser Holenderski zia
			Ser Kasztan 45% krąg K
			Ser typu szwajcarskiego blok K
			Ser typu szwajcarskiego blok K

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Spółdzielni X.

⁸ Zapas dysponowany to zapas znajdujący się aktualnie w magazynie powiększony o wcześniej złożone zamówienia (w trakcie realizacji – tzw. „zapas w drodze”) i pomniejszony o wszelkie rezerwacje.

jest wyznaczana jako różnica pomiędzy tzw. zapasem maksymalnym a zapasem dysponowanym⁸ w chwili przeglądu. Odnawianie zapasu w systemie przeglądu okresowego polega na tym, że w określonych terminach wynikających z przyjętego cyklu przeglądu (np. w każdy poniedziałek o godzinie 10.00) przeprowadzana jest kontrola stanu zapasu magazynowego. Następnie obliczany jest zapas dysponowany i ustalana wielkość zamówienia, jako różnica pomiędzy wielkością zapasu maksymalnego a wielkością zapasu dysponowanego.

Analiza ABC, przeprowadzona według wielkości wydań, pozwoliła zróżnicować wyroby gotowe serów pod względem wielkości przepływów na wyjściu z magazynu, dlatego wyniki analizy można również zastosować do określenia lokalizacji zapasów wyrobów gotowych na magazynie. Produkty z grupy A powinny być umieszczone jak najbliżej strefy wydań, a z grupy C jak najdalej strefy wydań (rysunek 3). Dodatkowo biorąc pod uwagę fakt, że badana spółdzielnia stosuje w strefie składowania regały wyniki przeprowadzonej analizy ABC mogą być również wykorzystane do rozmieszczenia zapasów w układzie pionowym (rysunek 4).

Dodatkowo, w celu zwiększenia racjonalności w zakresie zarządzania zapasami w Spółdzielni X, analizę ABC uzupełniono analizą porządkującą asortyment według kryterium zużycia, czyli analizą XYZ. Podstawą podziału według klasyfikacji XYZ był charakter wydań wyrobów gotowych: od pozycji wydawanych regularnie (X), poprzez pozycje wykazujące wahania wydań (sezonowość) (Y), do pozycji o nieregularnym zużyciu (Z).

Zgodnie z analizą XYZ, w przypadku wyrobów gotowych z grupy X można ograniczyć zapas bezpieczeństwa, a oczekiwane równomierne wydania można obsługiwać z regularnych partii produkcyjnych zsynchronizowanych z potrzebami rynku i dopasowanych do sporządzonych prognoz. Produkty z grupy Z wymagają z kolei utrzymywania bądź dużych zapasów bezpieczeństwa, bądź też całkowitego wyeliminowania zapasu i uzupełniania w sytuacji gdy wystąpi zapotrzebowanie.

Połączenie analizy ABC z analizą XYZ pozwoliło na podzielenie wszystkich wyrobów gotowych na 9 grup, wobec których – bazując na literaturze przedmiotu⁹

– zaproponowano różne rozwiązania dotyczące utrzymywania i uzupełniania zapasu. W tabeli 3 przedstawiono rekomendacje odnośnie reguł i metod zarządzania w zależności od miejsca materiału w klasyfikacji ABC/XYZ.

Zmniejszenie wielkości wydań danego produktu przesunęło daną pozycję w stronę grupy C. Z kolei wzrost wartości współczynnika zmienności wydań powodował migrację danego produktu w kierunku grupy Z. Zatem najniższy wskaźnik rotacji wykazywały pozycje z grupy CZ. I przeciwnie: najwyższą rotacją i najniższym pokryciem charakteryzowały się produkty z grupy AX.

Podsumowanie

Analiza ABC/XYZ jest przydatnym narzędziem klasyfikacji zapasów przedsiębiorstwa. Analiza dostarcza zarządzającym zapasami informacji na temat znaczenia poszczególnych zapasów na przykład w wielkości wydań, a także charakteru tych wydań (regularny, sezonowy, z trendem, nieregularny). Dzięki temu może ona być pierwszym etapem w bardziej złożonym procesie projektowania systemów odnawiania zapasów w przedsiębiorstwie, a także stanowić metodę planowania lokalizacji zapasów na magazynie.

Bazując na wynikach analizy ABC/XYZ w badanej spółdzielni można stwierdzić, że najwyższą rotacją charakteryzują się wyroby z grupy AX, dlatego spółdzielnia w odniesieniu do tych produktów powinna zapewnić wysoki poziom obsługi i stosować systemem odnawiania zapasów oparty na partiach produkcyjnych zsynchronizowanych z potrzebami rynku.

Wiele wyrobów gotowych spółdzielni zostało zaklasyfikowanych do grupy CY i CZ, co oznacza, że ich udział w wielkości wydań jest niewielki, a same wydania charakteryzują się wahaniami. Dla tych pozycji zapasów spółdzielnia powinna zastosować uproszczone metody odnawiania i zapewnić średni poziom obsługi.

Spółdzielnia koncentrując się na minimalizacji zapasów wyrobów gotowych z kategorii AX oraz kategorii AY i BY uzyskałaby prawdopodobnie największe efekty ekonomiczne.

Uzasadnione wydaje się przeprowadzenie dodatkowych analiz polegających na zbadaniu, czy regularne wydania zapasów mają charakter stały, powtarzalny, czy też rosnący/malejący lub wykazują zmiany cykliczne co pozwoliłoby właściwie prognozować wydania w okresach przyszłych, dokładniej ocenić losowe zmiany wydań i jednocześnie dokładniej wyznaczyć potrzebny zapas zabezpieczający wyrobów gotowych. W rezultacie spółdzielnia mogłaby szybciej reagować na pojawiające się zmiany w otoczeniu i lepiej dostosować swoje systemy odnawiania zapasów.

Streszczenie

W artykule przeprowadzono klasyfikację zapasów wyrobów gotowych wybranej spółdzielni mleczarskiej według analizy ABC/XYZ. Następnie w zależności od klasyfikacji wyrobów gotowych zaproponowano metody odnawiania zapasów oraz lokalizację zapasów w magazynie.

ABC/XYZ ANALYSIS IN THE MILK PROCESSING COMPANY – CASE STUDY

Summary

In the article, the authors conducted an analysis of the inventory management in dairy cooperative. There was presented ABC and XYZ methods to stocks" classification. The results of ABC/XYZ analysis allowed to choose appropriate methods of stock renewing in dairy cooperative.

LITERATURA

1. Baran J., Maciejczak M., Pietrzak M., Rokicki T., Wicki L., *Logistyka – wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008.
2. Cyplik P., Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych – case study, *LogForum*, 2005, Vol. 1, Issue 3, No 4.
3. Krzyżaniak S., *Podstawy zarządzania zapasami w przykładach*, ILiM, Poznań 2005.
4. Krzyżaniak S., Cyplik P., *Zapasy i magazynowanie*, T1, ILiM, Poznań 2007.
5. Niemczyk A., *Zapasy i magazynowanie*, Tom II, ILiM, Poznań 2007.
6. Sarjusz-Wolski Z., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2000.
7. Śliwczyński B., *Controlling w zarządzaniu logistyką*, Wydawnictwo WSL, Poznań 2007.

⁹ ZKrzyżaniak S., Cyplik P., *Zapasy i Magazynowanie*, T I, ILiM, Poznań 2007, s. 50.