

ZUZANNA KACZOROWSKA
IWONA STANIEC

Katedra Zarządzania
Politechnika Łódzka

NINA SZCZYGIEL
GOVCOPP, Department of Economics, Management,
Industrial Engineering and Tourism, University of Aveiro

KLASYFIKACJA ABC/XYZ W ZARZĄDZANIU GOSPODARKĄ MATERIAŁOWĄ W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRODUKCYJNYM

Celem artykułu jest przedstawienie wad i zalet metody ABC/XYZ wykorzystywanej w procesie zarządzania zapasami. W artykule, na podstawie otrzymanych danych, została przeprowadzona analiza ABC, XYZ oraz stworzona macierz ABC/XYZ i Kraljica. Celem przedstawionej analizy jest usprawnienie pracy działu zajmującego się wytwarzaniem oraz magazynowaniem asortymentu poprzez określenie strategii zakupu dla poszczególnych grup. W wyniku klasyfikacji otrzymano podział towarów na grupy asortymentowe wraz ze wskazaniem strategii uzupełniania niedoborów.

Słowa kluczowe: zarządzanie, produkcja, gospodarka materiałowa, analiza ABC/XYZ.

1. Wprowadzenie

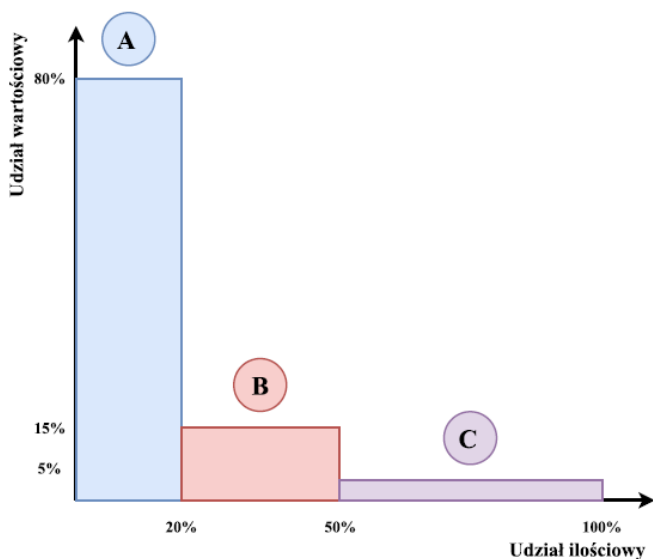
Celem każdego podmiotu gospodarczego jest efektywne zarządzanie gospodarką materiałową tak, by zapewnić ciągłość procesów oraz obsługę klienta na jak najwyższym poziomie, przy jak najniższych kosztach. Dlatego też w przedsiębiorstwach produkcyjnych istotne jest rozplanowanie oraz sterowanie produkcją tak, aby racjonalnie wykorzystać posiadane zasoby.

Każde przedsiębiorstwo, które chce umocnić swoją pozycję na rynku, dąży do poprawy swojej efektywności. Kluczem do sukcesu jest modernizacja systemów produkcji i/lub metod zarządzania. Problemem wielu przedsiębiorstw, nie tylko produkcyjnych, jest wyznaczenie optymalnego poziomu zapasów. Istnieje przeświadczenie, że wysoki poziom zapasów zapewni wysoki poziom obsługi

klienta oraz jego satysfakcję, co ma zagwarantować ciągłość współpracy [3, s. 6]. Jednak takie podejście generuje wysokie koszty utrzymania zapasów oraz nie gwarantuje osiągnięcia sukcesu na rynku. O efektywności podmiotów wytwórczych decyduje sposób wykorzystania zgromadzonych materiałów oraz rozplanowanie produkcji. Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja znaczenia wykorzystania metody ABC/XYZ i macierzy Kraljica w zarządzaniu gospodarką materiałową w przedsiębiorstwie produkcyjnym oraz wskazanie na możliwości jej praktycznego wykorzystania. Praca jest przykładem egzemplifikacji analizy ABC, XYZ oraz ich połączenia. Badanie zostało przeprowadzone na podstawie udostępnionych danych historycznych przedsiębiorstwa z branży meblarskiej.

2. Analiza ABC/XYZ

Twórcą analizy ABC jest włoski ekonomista Vilfredo Pareto, dlatego też jest często nazywana zasadą Pareto. Znana jest również pod nazwą zasada 80/20 [1, s. 87]. Zgodnie z zasadą Pareto najliczniejszymi grupami analizy są grupy B oraz C, stanowiącymi około 80% liczebności, generującymi 20% zysku, grupa A stanowi 20% liczebności i generuje przy tym 80% zysku, co zostało zobrazowane na rysunku 1 [6, ss. 96-97; 3, s. 20].



Rys. 1. Analiza zapasów metodą ABC

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3, s. 24].

Klasyfikacja ABC jest podstawową oraz najprostszą metodą, znajdującą zastosowanie przede wszystkim w gospodarowaniu zapasami. Metoda ta polega na podziale danego zbioru zapasów na trzy grupy – w rezultacie tego podziału możliwe jest stosowanie odrębnych metod zarządzania towarami w poszczególnych grupach. Podział ten odbywa się na podstawie przyjętego kryterium. Kryterium tym może być: zysk, marża, wartość zapasu, wielkość i częstość pobrań itp. W przeprowadzonych analizach kryterium tym jest wartość obrotu [2, ss. 38-39].

W klasycznym ujęciu, zgodnie z metodą ABC, w grupie A znajdują się elementy stanowiące 20% całości i równocześnie stanowiące 80% wartości kryterialnej, w grupie B znajduje się około 30% komponentów i równocześnie stanowiące 15% wartości kryterialnej, natomiast w grupie C pozostałe 50% i 5% wartości (rys. 1). Dodatkowo zależność tę można przedstawić w postaci krzywej Lorenza [2, s. 39; 3, s. 20].

Można również dokonać innej klasyfikacji, a mianowicie w grupie A znajduje się 10% wielkości zapasów, które stanowią 70% wartości ich zużycia, w grupie B znajduje się 20% wszystkich zapasów oraz stanowią 20% wartości ich zużycia, w grupie C jest 70% wszystkich zapasów oraz stanowią 10% wartości [6, ss. 96-97].

W grupie A znajdują się towary o dużej wartości, mające istotny wpływ na sytuację finansową przedsiębiorstwa. Utrzymywanie wysokiego poziomu zapasów będzie generować wysokie koszty, dlatego też wielkość zapasów w tej grupie musi być określona bardzo precyzyjnie oraz potwierdzona stosownymi obliczeniami. W grupie B znajdują się elementy średniej wartości, stanowiące 30% wszystkich elementów. Grupa C jest najliczniejszą grupą, w której znajdują się towary o niewielkiej wartości. Względem każdej z grup jest stosowana inna strategia odnawiania zapasów [2, s. 39; 3, s. 24].

W praktyce analiza ABC jest wykonywana w połączeniu z analizą XYZ, ponieważ dostarcza ona informacji dotyczących regularności zużycia [3, ss. 25-26; 6, ss. 97-98]. W metodzie XYZ kryterium klasyfikacyjnym jest wielkość zużycia, regularność przyszłego popytu, możliwość i jakość przyszłej prognozy [2, s. 45; 3, s. 26].

W metodzie XYZ zapasy są dzielone na trzy grupy:

1. Grupa X obejmuje towary oraz materiały występujące w dużych ilościach oraz cechujące się jednostajnym popytem z niewielkimi wahaniami; zapotrzebowanie to można przewidzieć z dużą dokładnością.
2. Grupa Y obejmuje towary oraz materiały występujące w standardowych ilościach i wyróżniające się popyt okresowym, dla których popyt można przewidzieć tylko ze średnią dokładnością.
3. Grupa Z obejmuje pojedyncze towary oraz materiały charakteryzujące się nieregularnym popytem, który można oszacować z niewielkim prawdopodobieństwem.

W metodzie XYZ jako kryterium klasyfikacyjne można przyjąć współczynnik zmienności czy błąd prognozy [5, s. 98]. Dokonując podziału względem współczynnika zmienności należy skorzystać ze wzoru:

$$V_s = \frac{S}{\bar{x}} \quad (1)$$

gdzie: S – odchylenie standardowe,
 \bar{x} – wartość średnia cechy.

Nie ma jednoznacznego podziału granic współczynnika zmienności, można spotkać różne klasyfikacje. Wybór ten jest uzależniony od branży i od specyfikacji danego przedsiębiorstwa. W literaturze [5] można się spotkać z podziałami przedstawionymi w tabeli 1.

Tabela 1. Wartości współczynnika zmienności dla klasyfikacji XYZ

Kategoria	V_s [5, s. 99]	V_s wg Boryszewa [5, s. 98]
X	0 – 0,5	0 - 0,4
Y	0,51 – 0,9	0,41-0,99-
Z	> 0,91	>1

Źródło: opracowanie na podstawie [5, ss. 98-99].

Analiza XYZ dostarcza informacji o rodzaju zaspokajanego popytu oraz ułatwia znalezienie odpowiedzi na pytania co, kiedy, gdzie i w jakiej wielkości powinno być zamówione.

Wynikiem połączenia analizy ABC/XYZ jest macierz wymiaru 3x3, grupy towarów: od tych najczęściej sprzedawanych i o największej wartości (grupa AX) do tych rzadko sprzedawanych, o niewielkiej wartości (grupa CZ), co zostało przedstawione w tabeli 2 [3, s. 26]. Podaje ona jednorodne grupy ze względu na możliwości prognozowania lub strategię zakupowe. Wspomaga procesy decyzyjne i uwypukla znaczenie poszczególnych asortymentów.

Podawane wady klasyfikacji ABC/XYZ to przede wszystkim statyczność oraz nieuwzględnienie czynników zewnętrznych, np. zmian zachodzących na rynku lub czynnika inflacji [3, s. 26]. Zalety tej klasyfikacji to prostota w użyciu i uniwersalność – znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach oraz rozróżnia komponenty od dużej do małej wartości.

Tabela 2. Podział grup asortymentowych macierz ABC/XYZ

	A	B	C
X	Wysoka wartość obrotu towaru, duża dokładność prognozy popytu	Średnia wartość obrotu towaru, duża dokładność prognozy popytu	Niska wartość obrotu towaru, duża dokładność prognozy popytu
Y	Wysoka wartość obrotu towaru, średnia dokładność prognozy popytu	Średnia wartość obrotu towaru, średnia dokładność prognozy popytu	Niska wartość obrotu towaru, średnia dokładność prognozy popytu
Z	Wysoka wartość obrotu towaru, brak dokładności prognozy popytu	Średnia wartość obrotu towaru, brak dokładności prognozy popytu	Niska wartość obrotu towaru, brak dokładności prognozy popytu

Źródło: opracowanie na podstawie [3, s. 48; 5, s. 100].

Gromadzony asortyment można również sklasyfikować względem wpływu na sytuację finansową przedsiębiorstwa oraz ponoszonego ryzyka związanego ze sprzedażą. Zależność tą prezentuje macierz Kraljica (rys. 2) [5, s. 100].

Niskie	Asortymenty strategiczne mają wysoki wpływ na sytuację ekonomiczną, a ze sprzedażą związane jest niskie ryzyko	Asortymenty kluczowe mają znaczący wpływ na wynik finansowy przedsiębiorstwa oraz niskie ryzyko sprzedaży
Wysokie	Wąskie gardło niewielki wpływ na wyniki przedsiębiorstwa, wysokie ryzyko sprzedaży	Asortymenty zwykłe niewielki wpływ na sytuację finansową przedsiębiorstwa oraz wysokie ryzyko sprzedaży
Ryzyko/Wpływ	Wysoki wpływ na wyniki przedsiębiorstwa	Niski wpływ na wyniki przedsiębiorstwa

Rys. 2. Macierz Kraljica

Źródło: opracowanie na podstawie [5, s. 100].

Jak już zostało wspomniane, do każdej grupy asortymentowej przedstawionej w macierzy Kraljica jest stosowana odrębna strategia zarządzania zapasami. Wynika to z faktu, że każda z grup generuje inny poziom kosztów oraz przychodów. Zastosowane tu kryteria nadrzędne to wyniki finansowe przedsiębiorstwa oraz ryzyko sprzedaży.

Przejście z macierzy ABC/XYZ do macierzy Kraljica nie jest jednoznaczne w prowadzonych badaniach przyjęto jak na rysunku 3.

Niskie	AX – kontrola Just in Time Precyzyjne prognozy zapotrzebowania. Długoterminowe umowy z odbiorcami. Analiza rynku. Zaangażowanie zarządu przedsiębiorstwa.	BX, CX, BY, CY – okresowe uzupełnianie. Wykorzystanie siły nabywczej grup przedsiębiorstw. Zwiększenie liczby odbiorców Ciągła ocena sprzedaży. Współpraca logistyczna z odbiorcami.
Wysokie	AY, AZ, BZ – okresowe uzupełnianie Kontrola odbiorców. Utworzenie zapasów bezpieczeństwa. Śledzenie rynku. Poszukiwanie dodatkowych odbiorców lub rynków zbytu	CZ – działania interwencyjne, okazyjne Uproszczenie realizacji zamówienia. Ograniczenie liczby odbiorców i asortymentu. Dążenie do standaryzacji
Ryzyko/Wpływ	Wysoki wpływ na wyniki przedsiębiorstwa	Niski wpływ na wyniki przedsiębiorstwa

Rys. 3. Macierz Kraljica a macierz ABC/XYZ
Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem [4, s. 72].

Zaletą połączenia macierzy ABC/XYZ oraz macierzy Kraljica jest możliwość skoncentrowania uwagi na elementach newralgicznych, czyli ograniczenie kontrolowanych grup z dziewięciu do czterech bez utraty informacji związanej z agregacją.

3. Analiza ABC/XYZ

Odpowiedni sposób zarządzania zapasami pozwala zmniejszyć koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo, tym samym zwiększając jego płynność finansową. Analiza ABC/XYZ znajduje zastosowanie w gospodarce magazynowej, dzieli towary na grupy asortymentowe oraz pozwala wyznaczyć najważniejsze towary, na których przedsiębiorstwo powinno przede wszystkim skupić uwagę. Umożliwia również dostosowanie strategii uzupełniania braków asortymentowych dla poszczególnych grup.

Poniżej została przeprowadzona analiza ABC/XYZ dla wytwarzanych towarów w analizowanym przedsiębiorstwie produkcyjnym. Została ona wykonana na podstawie danych historycznych obejmujących 2016 rok. Analizą ABC/XYZ zostało objętych 538 towarów.

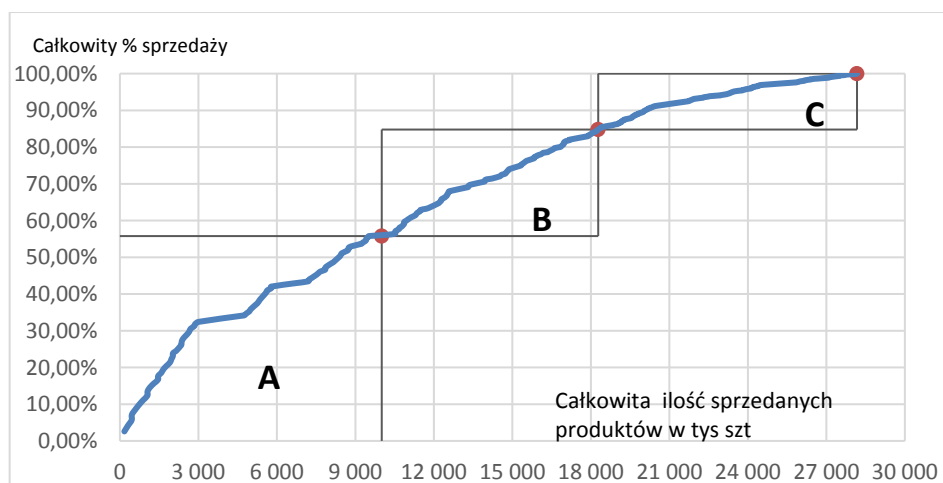
Tabela 3. Podsumowanie analizy ABC

Grupa	Liczba pozycji	Udział ilościowy	Wartość	Udział wartościowy
A	190	35,32%	158431410,00	79,88%
B	158	29,37%	29939747,00	15,09%
C	190	35,32%	9973415,00	5,03%
SUMA	538	100,00%	198344572,00	100,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie udostępnionych danych.

Klasyfikacja ABC wyznacza grupy towarów ze względu na wartość sprzedaży. Zostały one podzielone na trzy grupy według zasady 80/15/5 (rys. 1). Wyniki przeprowadzonej analizy znajdują się w tabeli 3. W grupie A znajdują się elementy, które generują 79,88% przychodu i stanowią 35,32% wszystkich produktów, symbol B odpowiada produktom, które generują 15,09% zysku i stanowią 29,37% liczebności, w grupie C jest 35,32% wszystkich towarów oraz stanowiących 5,03% wartości.

Można zauważyć, że podział ilościowy asortymentów nie pokrywa się z zasadą Pareto. Materiały należące do grupy asortymentowej A są szczególnie ważnymi pozycjami, ich wyszczególnienie umożliwia ich lepszą kontrolę. Mają one bezpośredni wpływ na wynik finansowy przedsiębiorstwa. Zamówienia materiałów z grupy C mogą odbywać się z mniejszą częstotliwością i w większej ilości. Na rysunku 4 została zobrazowana powyższa klasyfikacja w ujęciu ilościowym i wartościowym zgrupowanych produktów.

**Rys. 4.** Analiza ABC

Źródło: opracowanie własne na podstawie udostępnionych danych.

Analiza XYZ jest uzupełnieniem analizy ABC, dostarcza bowiem informacji w ujęciu ilościowym. Dzieli towary ze względu na ich wielkość sprzedaży. Towary pogrupowano według zasady zaprezentowanej w tabeli 2, czyli przyjmując dla współczynnika zmienności progi 0,5 oraz 0,9.

Tabela 4. Podsumowanie analizy XYZ

Grupa	Liczba pozycji	Udział ilościowy
X	377	70,07%
Y	70	13,01%
Z	91	16,91%
SUMA	538	100,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie udostępnionych danych.

Wyniki analizy ABC/XYZ zostały przedstawione w tabeli 5. Powstała ona w wyniku połączenia dwóch powyższych klasyfikacji. Klasyfikacja ABC/XYZ daje ilościowo-wartościową ocenę posiadanych dóbr. W tym przypadku najliczniejszymi grupami są CX i AX, stanowią bowiem 49,44% wszystkich towarów i generują łącznie 63,24% zysku. Elementy znajdujące się w grupie AX są najbardziej wartościowe i mają największe udziały w przychodach, natomiast w grupie CZ są produkty o niewielkiej wartości.

Tabela 5. Podsumowanie analizy ABC/XYZ

Grupa	Liczba pozycji	Udział ilościowy	Wartość	Udział wartościowy
AX	132	24,54%	118369800,00	59,68%
AY	24	4,46%	15363150,00	7,75%
AZ	34	6,32%	24698460,00	12,45%
BX	111	20,63%	20561824,00	10,37%
BY	27	5,02%	5313700,00	2,68%
BZ	20	3,72%	4064223,00	2,05%
CX	134	24,91%	7054482,00	3,56%
CY	19	3,53%	905304,00	0,46%
CZ	37	6,88%	2013629,00	1,02%
SUMA	538	100,00%	198344572,00	100,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie udostępnionych danych.

Analiza jest wykonywana w celu uzyskania generalnego poglądu na posiadane towary oraz by móc nimi efektywnie zarządzać. Przedstawia ona zachodzące relacje między podmiotem a dostawcą. Klasyfikacja towarów według analizy ABC/XYZ znajduje się w tabeli 5. W wyniku tej analizy powstało dziewięć grup towarowych, w celu przypisania do każdej z nich strategii zarządzania zapasami zastosowano macierz Kraljica (rys. 2) oraz zaproponowane do niej przejście z macierzy ABC/XYZ (rys. 3).

Niskie	<p>AX <i>Lp =132</i> <i>%ilości=24,54%</i> <i>%wartości=59,68%</i></p>	<p>BX, CX, BY, CY <i>Lp =291</i> <i>%ilości=54,09%</i> <i>%wartości=17,07%</i></p>
Wysokie	<p>AY,AZ,BZ <i>Lp =78</i> <i>%ilości=14,50%</i> <i>%wartości=22,25%</i></p>	<p>CZ <i>Lp =37</i> <i>%ilości=6,88%</i> <i>%wartości=1,02%</i></p>
Ryzyko/Wpływ	Wysoki wpływ na wyniki przedsiębiorstwa	Niski wpływ na wyniki przedsiębiorstwa

Rys. 5. Macierz Kraljica a macierz ABC/XYZ

Źródło: opracowanie własne.

Przynależność do poszczególnych grup asortymentowych umożliwia wyodrębnienie najcenniejszych asortymentów dla przedsiębiorstwa, mających istotny wpływ na jego sytuację finansową. Elementy znajdujące się w grupie AX są strategiczne – stanowią aż 59,68% wartości sprzedaży oraz 24,54% ilości posiadanego asortymentu. To na nich powinno się skupić przedsiębiorstwo. Grupy BX, CX, BY, CY to asortyment kluczowy, mający 17,07% udziału w wartości sprzedaży oraz stanowiący ponad połowę ilości asortymentu, czyli 54,09%. Wąskie gardło stanowią grupy AY, AZ, BZ dające 22,25% udziału w wartości sprzedaży oraz stanowiące 14,50% ilości asortymentu. Asortyment, wobec którego podejmowane są tylko działania okazyjne, to grupa CZ, stanowiąca 1,02% wartości sprzedaży oraz 6,88% ilości sprzedawanego asortymentu. W tym przypadku ważne jest ograniczenie liczby odbiorców oraz ustawienie produkcji pod zamówienie lub jednorazowej w wybranym okresie oraz monitorowanie stanu do wymaganego poziomu.

4. Podsumowanie

Potrzeba tworzenia zapasów w przedsiębiorstwie jest spowodowana różnicą powstającą pomiędzy popytem a podażą na rynku. Innymi słowy są one gromadzone w celu zaspokojenia pojawiającego się zapotrzebowania. Zapasy są tworzone przede wszystkim po to, by zachować względnie stały poziom wypadkowej wpływu oraz odpływu strumieni. Dodatkowo zabezpieczają przed zdarzeniami losowymi. Ponieważ zapasy są tworzone na każdym etapie procesu produkcyjnego, efektywne zarządzanie nimi ma tak duże znaczenie dla firmy.

Przedstawiona klasyfikacja prowadzi do uporządkowania posiadanego przez przedsiębiorstwo asortymentu, co jest pomocne w procesie zarządzania zapasami. Regularne przeprowadzanie analizy ABC/XYZ oraz dokładna analiza otrzymanych wyników pozwala zweryfikować trafność doboru strategii i jej wpływ na przedsiębiorstwo. Znajomość stosowanej koncepcji zarządzania może pomóc przedsiębiorstwu w uniknięciu części popełnianych błędów. Dodatkowo umożliwia identyfikację ewentualnych błędów pojawiających się przy zarządzaniu zapasami w zakładzie produkcyjnym oraz ich eliminację. Tym samym implikuje do wprowadzania ulepszeń w zachodzących procesach w firmie.

Ograniczenia przeprowadzonych badań empirycznych to analiza tylko danych rocznych, bez uwzględnienia dynamiki zmian w kolejnych latach. W dalszych badaniach należałoby sprawdzić dynamikę zmian w zaproponowanej klasyfikacji oraz przygotować dla każdej z grup asortymentowych odpowiednie metody prognozowania oraz wyznaczyć poziomy bezpieczeństwa.

Literatura

- [1] **Burnett K.**, *Relacje z kluczowymi klientami: analiza i zarządzanie*. Oficyna Ekonomiczna, Kraków, 2002.
- [2] **Krzyżaniak S., Cyplik P.**, *Zapasy i magazynowanie: podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyki. T. 1, Zapasy*. Biblioteka Logistyka, Poznań, 2007.
- [3] **Krzyżaniak S.**, *Podstawy zarządzania zapasami w przykładach*. Biblioteka logistyczna, Poznań, 2008.
- [4] **Łangalis M.**, *Metody zarządzania zapasami materiałowymi w przedsiębiorstwie produkcyjnym*. *Stal, Metale & Nowe Technologie*, 3, 2009, ss. 68-72.
- [5] **Staniec I., Stajuda A.**, *Metody klasyfikacji wykorzystywane w procesie zaopatrzenia*. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie Tom XIII*, Łódź: SAN, 2012, ss. 98-99.
- [6] **Szymański P.**, *Zarządzanie majątkiem obrotowym w procesie kreowania wartości przedsiębiorstwa*. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, 2005.

STOCK MANAGEMENT IN PRODUCTION ENTERPRISES BASED ON THE EXAMPLE OF A SELECTED PRODUCTION COMPANY

Summary

The aim of presented work is indicate the importance and function of classification ABC/XYZ used in inventory management process and determining the impact of the discussed concept on the functioning of the enterprise. Based on the received data, the ABC and XYZ analyzes were carried out. The ABC analysis was aimed at improving the work of the department involved in the production and storage of the assortment by defining a purchase strategy for individual groups. In addition, it allows to focus attention on sensitive elements. As a result of the ABC/XYZ classification, the division of goods into product groups was obtained along with the shortage strategy.

Keywords: management, production, materials management, ABC / XYZ analysis.