

**MODELOWANIE FUNKCJONOWANIA GOSPODARKI MAGAZYNOWEJ W
PRZEDSIĘBIORSTWIE X
MODELING OF THE FUNCTIONING OF A WAREHOUSE MANAGEMENT IN
THE ENTERPRISE X**

Magdalena KIJEK
magdalena.kijek@wat.edu.pl

Jarosław ZELKOWSKI
jaroslaw.zelkowski@wat.edu.pl

Daria TEKLIŃSKA
daria.teklinska@student.wat.edu.pl

Olga ZABOROWICZ-MALCHERCZYK
olga.zaborowicz-malcherczyk@student.wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna
Wydział Logistyki
Instytut Logistyki

Streszczenie: W artykule przedstawiono modelowanie i analizę funkcjonowania gospodarki magazynowej na przykładzie przedsiębiorstwa handlowego X. Na podstawie prowadzonej działalności podzielono asortyment na trzy grupy: terminowo-cykliczne, sezonowe oraz nieplanowane, a następnie dokonano charakterystyki dostawców uwzględniającej rodzaj produktu.. Na podstawie danych dotyczących wybranego asortymentu dokonano analizy oraz wyznaczono Ekonomiczne Wielkości Dostawy.

Abstract: The paper presents the modeling and analysis of the functioning of the warehouse on the example of a trading company X. Based on its business range is divided into three groups: timely-cyclical, seasonal and unplanned, and next the type of product suppliers were characterized. Based on the data of the selected assortment, an analysis was made and the Economic Order Quantity was determined.

Słowa kluczowe: proces zamawiania, gospodarka magazynowa, zaopatrzenie, zapasy
Key words: ordering process, warehouse management, supply, stock

WSTĘP

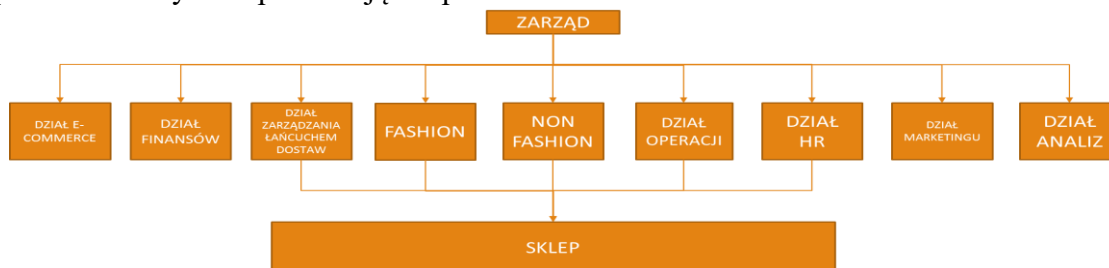
Przedsiębiorstwa handlowe czy produkcyjne stają codziennie przed wyzwaniem odpowiedniego zarządzania zapasami. Gospodarka ta bowiem jest kluczem do sukcesu. To dzięki wnikliwej analizie zapasów, podejmowane są decyzje dotyczące zamówień wysyłanych do dostawców. Proces zamawiania towarów jest jednym z ważniejszych procesów w przedsiębiorstwie. Wobec rosnących wymagań klientów, przedsiębiorstwa muszą stale monitorować trendy panujące na rynku (Kijek, 2014; Mąkosa, Ślaski, Zelkowski, 2013). Dzięki temu właśnie generowane są zyski dla przedsiębiorstwa oraz zaspokajane są potrzeby klienta. Stając przed wyzwaniem generowania asortymentu przedsiębiorstwa muszą odpowiedzieć na następujące pytania: jak zamawiać towar? w jakiej ilości? od jakiego dostawcy? jak wygląda

proces zamawiania towarów ze względu na charakter produktów? (Krawczyk, 2011; Ślaski, Zelkowski, 2013)

Proces zaopatrywania przedsiębiorstw jest procesem złożonym, który powinien być ściśle monitorowanym elementem, bowiem generują one sporą część kosztów całkowitych. Przekłada się to zatem w dalszym etapie na zyski, wizerunek firmy czy też samą jego pozycję. W artykule zostały opisane procesy zaopatrzeniowe w przedsiębiorstwie oraz metody zarządzania zapasem, została przedstawiona także analiza procesu zamawiania trzech grup asortymentu (terminowo-cyklicznych, sezonowych oraz tzw. towarów nieplanowanych) wraz z modelem procedury podstępowania. Na przykładzie sześciu wysoko rotujących produktów przedstawiono analizę gospodarki zarządzania zapasem.

1. PROCES ZAOPATRYWANIA SKLEPÓW DETALICZNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE X

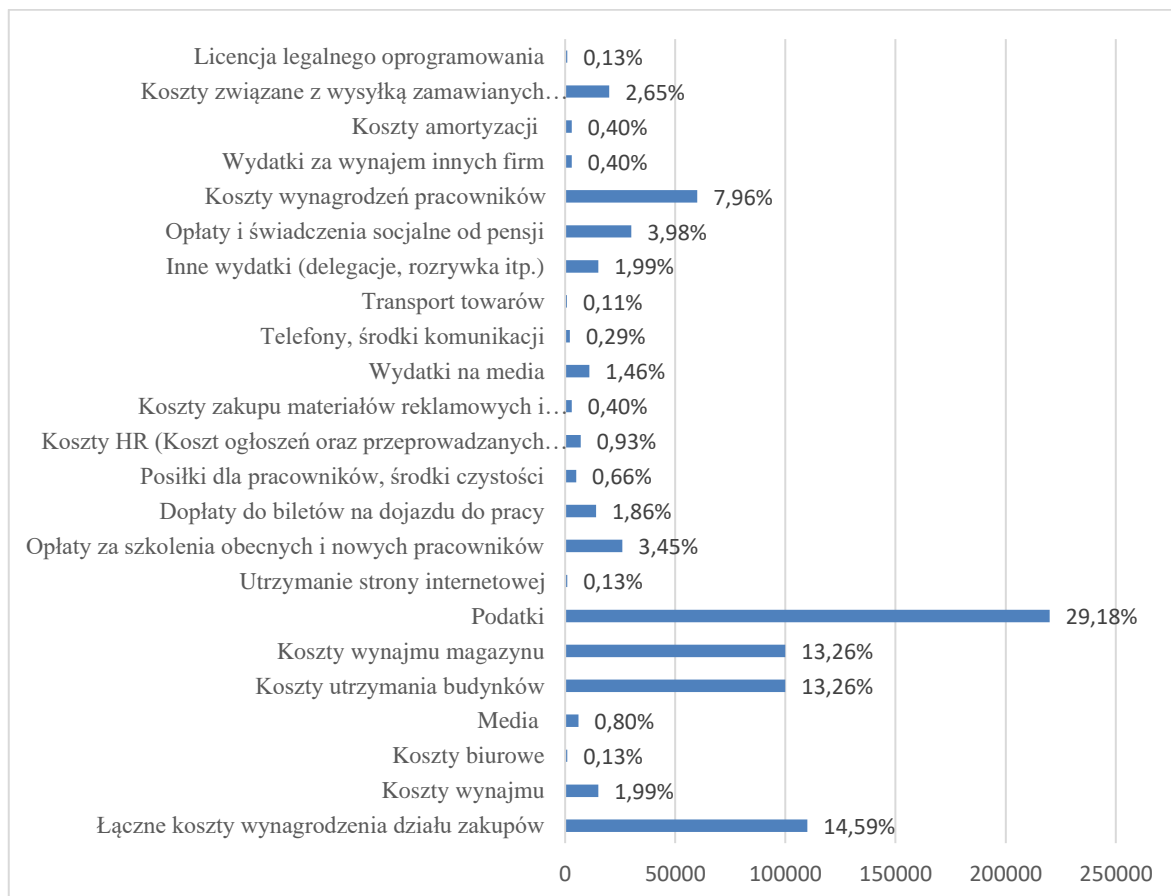
Proces zamawiania towarów jest jednym z ważniejszych procesów w przedsiębiorstwie X. Przedsiębiorstwo to działa na terenie kraju oraz też w niektórych państwach Europy. Jest siecią sklepów specjalistycznych z artykułami dla dzieci. Firma funkcjonuje na rynku od roku 1952, kiedy to powstał pierwszy sklep w Warszawie, jednak dopiero w roku 2000 rozpoczęto budowę sieci sklepów w całej Polsce. Dzięki sukcesom na rynku krajowym od roku 2006 sieć sklepów X zaczęła wkraczać na rynki zagraniczne. Misją przedsiębiorstwa jest „oferowanie wszystkiego, czego potrzebują i o czym marzą dzieci”. W tym celu przedsiębiorstwo rozrasta się, by zapewnić jak największą ofertę dla klientów. Wraz ze wzrostem zainteresowania na rynku zakupami poprzez Internet, w 2011 r. został uruchomiony sklep internetowy. Dodatkowo firma uruchomiła własną markę ubrań, butów oraz zabawek. Na rysunku 1 została przedstawiona struktura przedsiębiorstwa. Za funkcjonowanie sklepów detalicznych odpowiadają bezpośrednio 5 działów.



Rys.1. Uproszczona struktura przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku 2 zostały przedstawione najważniejsze koszty ponoszone przez omawiane przedsiębiorstwo w ciągu 1 miesiąca. Miesięcznie na swoją działalność przedsiębiorstwo ponosi koszty w wysokości 754 000 zł. Najwyższe koszty związane są bezpośrednio z płaconymi przez przedsiębiorstwo podatkami (29,18%) oraz wynajmem i utrzymaniem budynków (łącznie ok 27 %).



Rys. 2. Koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo X w ciągu 1 miesiąca
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z firmy.

Oferowany asortyment to akcesoria niemowlęce, wszelkiego rodzaju zabawki oraz ubrania dla dzieci mniej więcej do 14 roku życia. Ze względu na różne charaktery sprzedawanych produktów (produkty o stałym popycie, produkty sezonowe czy też produktu które są uwarunkowane trendem panującym na rynku), osoby odpowiedzialne za zaopatrywanie w sklepie stosują różną politykę zamawiania towarów.

W omawianym przypadku proces zaopatrzenia dotyczy wszelakich zabawek. Proces zaopatrzenia zaczyna się w chwili uzyskania informacji, uzyskanej na różny sposób (rys. 3). Po pierwsze jest to sprawdzenie stanów zapasów, uzyskanych na podstawie dziennych raportów. Z tych danych jest przeprowadzana analiza, które produkty należy zamówić. Na tej podstawie dodatkowo uzyskiwana jest informacja, które produkty zalegają na półkach, mają

słabą sprzedaż, potrzebują dodatkowego bodźca (np. w postaci akcji marketingowych) by w jakiś sposób stać się atrakcyjniejsze dla klienta i zachęcić go do zakupu. Produkty te zamawiane są terminowo-cyklicznie, czyli w zależności od aktualnego popytu na rynku. W zależności od aktualnego popytu są prognozowane zapotrzebowania, które powinny zaspokoić potrzeby w danym okresie. W przypadku tych zamówień dla każdego produktu przedsiębiorstwo posiada stałych dostawców, do których w razie każdej potrzeby domówienia towaru wysyłane jest jedynie zapytanie o dostępność (ponieważ ci dostawcy nie zawsze muszą mieć wymaganą liczbę danego towaru). W tym zapytaniu do dostawcy przesyłane są informacje dotyczące liczby zamawianego towaru, ceny, informacji o możliwym terminie i o warunkach dostawy. Następnie, w trakcie kontaktu z dostawcą są już ostatecznie ustalane uzgodnienia dotyczące zamówienia. Po zaakceptowanej decyzji o zamówieniu, jest ono przygotowywane systemowo wraz ze standardowymi dokumentami firmy. Gdy zostanie ono zarejestrowane w systemie, jest ono ostatecznie wysłane do dostawcy. Można tu zaznaczyć, że wysłane zamówienie stanowi dokument zawarcia transakcji handlowej i jest zobowiązujące dla każdej ze stron.

Podobne etapy zamawiania towarów występują w przypadku artykułów sezonowych. Do nich zalicza się wszelkie produkty związane z sezonami takimi jak zima, Wielkanoc, Walentynki czy Boże Narodzenie. Czyli w tym przypadku trzeba określić przede wszystkim, w jakim momencie należy te produkty zamówić, by na czas dojechały do sklepu, tak by zdążyły się wyprzedać. Jest to niestety asortyment problematyczny, ponieważ jego sprzedaż zależy od wielu czynników, np. od pogody. Ważne w tym przypadku są decyzje podejmowane na samym początku planowania zamówienia – odpowiedni termin dostawy, by dać szansę klientom na zapoznanie się z asortymentem i zachęcić do kupna poprzez przyciągającą wzrok ofertą. Zapotrzebowanie na taki asortyment wymaga przede wszystkim analizy danych historycznych, które pomogą odpowiedzieć na wiele pytań, między innymi te, dotyczą odpowiedniej wielkości zamówienia. Dodatkowo ważna jest też oferta od dostawców na dany sezon. Należy następnie na podstawie oferty przejść cały etap wyboru najlepszego dostawcy bądź dostawców, by dobrać odpowiedni towar, który się sprzeda a nie będzie generował niepotrzebnych kosztów związanych z magazynowaniem. Po wyborze i ewentualnych negocjacjach z dostawcą wysyłane jest zapytanie o dostępność prognozowanej liczby towarów. Następne etapy przebiegają w taki sam sposób jak asortyment terminowo-cykliczny.

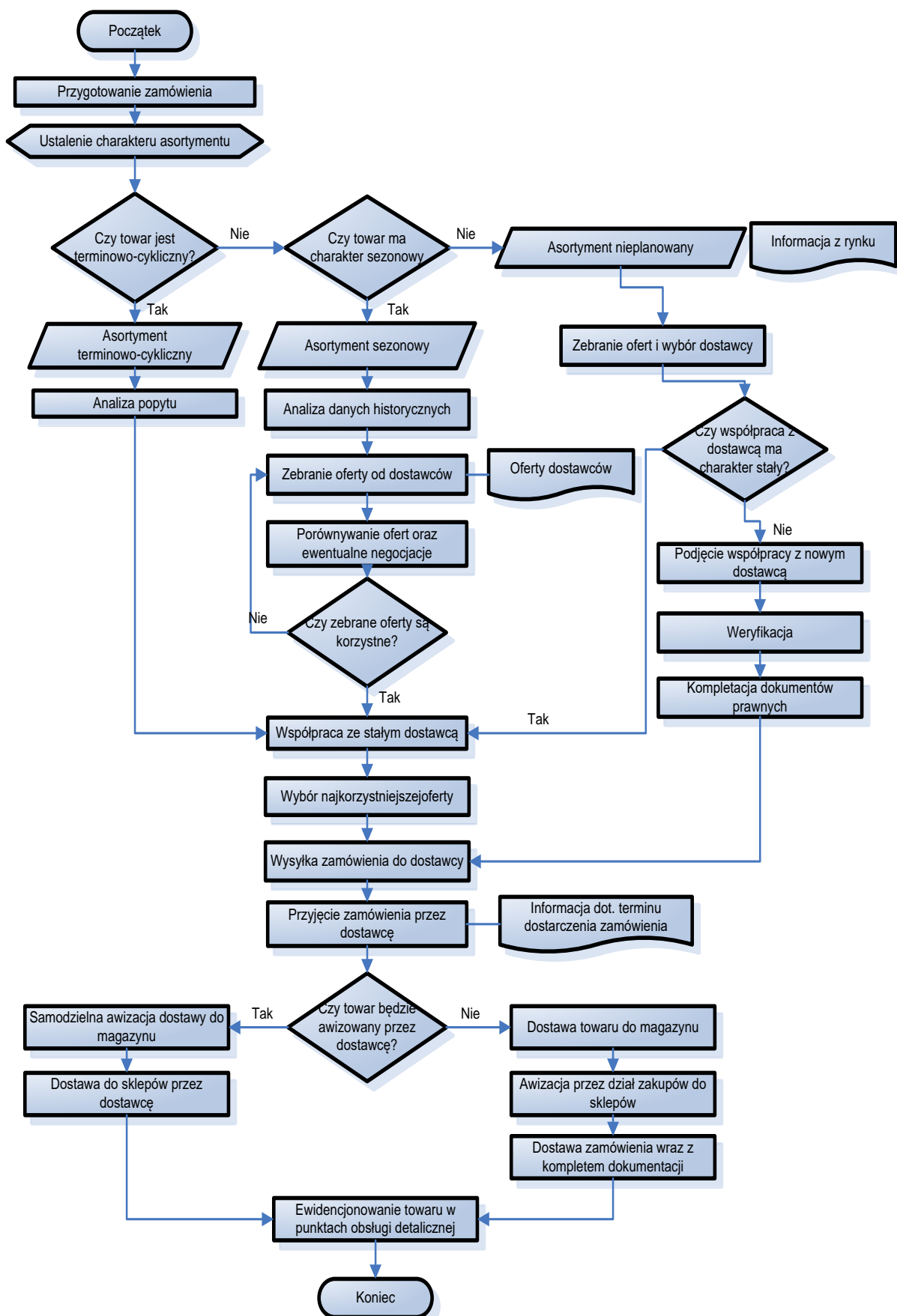
Trzecią możliwością podjęcia decyzji o zamówieniu towaru jest bezpośrednia informacja płynąca z rynku. Są to towary, które nagle pojawiły się na rynku i z powodu popularności są bardzo „wychwytywane” przez klientów. Często takie artykuły zaskakują

nawet osoby zaopatrujące, które nie miały tego w planach sprzedażowych, bądź też myślały, iż dany produkt jednak się nie sprzeda. W tych przypadkach należy reagować praktycznie od razu, by nie ominąć tego momentu sprzedaży i nie dostarczyć towaru do sklepów po fali popularności produktu. Stąd też najpierw należy sprawdzić, czy zaufani dostawcy posiadają dany produkt w swej ofercie, czy zacząć szukać nowego dostawcy. Często jednak w tych przypadkach właśnie sami dostawcy jako pierwsi przesyłają oferty, ponieważ po ich stronie ten moment też jest dla nich szansą na duży zysk. Po przeanalizowaniu ofert zostaje podejmowana decyzja – czy dokonać współpracy ze stałym dostawcą, czy zaryzykować i podjąć współpracę z nowym. W drugim przypadku należy w szybkim czasie uzgodnić wszelkie formalności (włącznie z weryfikacją i dostarczeniem przez dostawcy wszelkiej dokumentacji prawnej). Bez względu na to, która opcja zostanie wybrana, należy bezzwłocznie przesłać zamówienie do dostawcy, tak aby towar został dostarczony w jak najszybszym czasie do magazynu, czy też bezpośrednio do sklepu. Na rysunku 3 przedstawiono podział procesów zaopatrzeniowych według trzech rodzajów produktów.

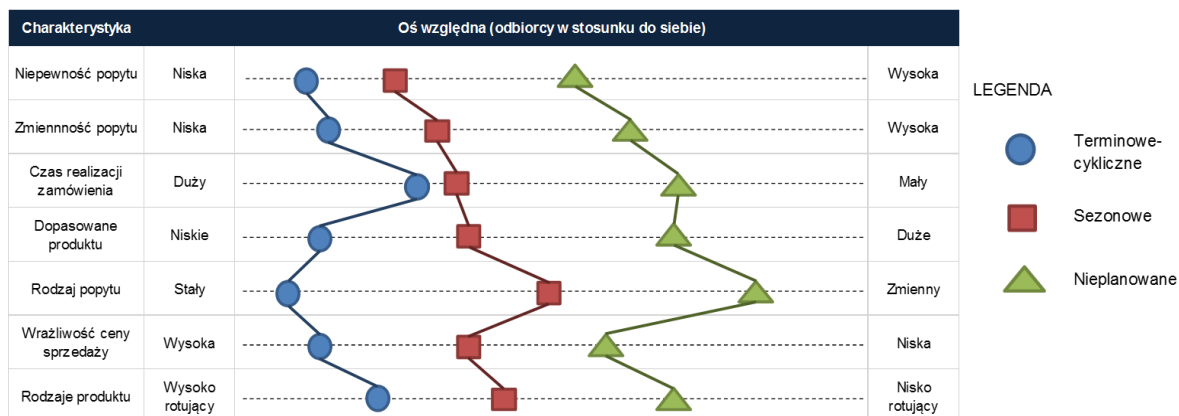


Rys. 3. Podział procesów zaopatrzeniowych ze względu na rodzaj produktu
Źródło: opracowanie własne.

W zależności od charakteru produktu podejmowana jest decyzja o wyborze dostawców. Rysunek 4 przedstawia proces zamawiania uwzględniający trzy rodzaje produktów. Produkty terminowo-cykliczne oraz produkty sezonowe zamawiane są u stałych dostawców. Natomiast w przypadku produktów nieplanowanych osoby odpowiedzialne za zamówienie dokonują analizy rynku i wybierają najkorzystniejszą ofertę (możliwość współpracy z nowym dostawcą).



Rys. 4. Model procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie X
 Źródło: opracowanie własne.



Rys. 5. Charakterystyka dostawców w zależności od charakteru produktu
Źródło: opracowane własne.

Na rysunku 5 przedstawiona została charakterystyka dostawców względem poszczególnych kryteriów dla trzech grup asortymentu. Na podstawie przygotowanej charakterystyki możemy zaobserwować, iż w przypadku produktów zamawianych cyklicznie dostawcy mają porównywalnie ten sam czas realizacji zamówień, jak w przypadku produktów sezonowych. Wynikać to może z tego, że w obu przypadkach nie ma aż tak dużej presji na dostawcach, zamówienia są przygotowywane pod zapotrzebowanie, które z danych sprzedażowych z łatwością można wwyznaczyć. Inaczej sytuacja ma się z dostawami nieplanowanymi – tutaj czas gra ogromną rolę, stąd też od dostawcy oczekiwana jest jak najszybsza reakcja i wysłanie towaru do określonego miejsca dostawy. W tym też przypadku dostawca musi się liczyć, że nie ma stałego popytu na dany produkt (jest to uzależnione od „mody” na danym rynku) oraz z nagłym zmniejszeniem sprzedaży – stąd też musi uwzględniać możliwość nagłego zaprzestania współpracy z kupującym. Takiej sytuacji nie ma w przypadku zamówień cyklicznych, ponieważ są one o stałym, pewnym popycie, który z reguły nie powinien się zmieniać. W przypadku zamówień sezonowych trzeba mieć na uwadze to, że popyt na dane towary jest uzależniony od wielu czynników (w zależności od sezonu). W przypadku rotacji danych produktów – wszystko zależy od sezonu, jednak nie ma tu takiej losowości sprzedaży jak w przypadku produktów „nagłych”, nieplanowanych. Wynika to przede wszystkim z analizy danych historycznych każdego sezonu oraz oferty przygotowanej od dostawców, które pomagają dostosować odpowiednio zapotrzebowanie na dany produkt.

Podczas składania zamówienia do dostawców ważnym punktem jest wybór metody samej dostawy. Która ustalana jest z reguły podczas negocjacji oraz przy podpisywaniu umowy. Istnieje jednak możliwość ustalenia innych warunków dostawy. Jedną z najczęstszych metod jest dostawa do magazynu centralnego. Dostawca w tym przypadku, odpowiedzialny

jest za zaawizowanie dostawy oraz dostarczenie wcześniej ustalonych ilości. Przy dostarczeniu zamówienia według normalnych wytycznych należy uwzględnić czas przeznaczony przez magazyn na procesy magazynowe. Możliwe są również dostawy cross-dockingowe (x-cox), czyli dostarczenie przez dostawcę do magazynu, bezpośrednio zapakowanych i oklejonych kartonów zaadresowane na konkretne sklepy, wcześniej zamówionego towaru (będzie tutaj pominięty czas związany z wszelkimi czynnościami związanymi z procesem magazynowania). Jest to o tyle wygodna dostawa, dlatego że skraca czas pracy magazynu i bezpośrednio od dostarczenia jest on wysyłany na poszczególne sklepy.

Istnieje również możliwość dostarczenia towaru bezpośrednio do sklepu. Wówczas po stronie dostawcy jest przygotowanie zamówienia według wytycznych cross-dockingowych, jednak zamiast wysłać ją do magazynu – kieruje właśnie do sklepów. W tym przypadku awizacja jest po stronie działu zakupów, który kontaktuje się z danym sklepem i zostaje ustalony termin dostawy.

Bez względu na sposób wyboru metody dostawy, dział zakupów jest zobligowany do nadzoru przebiegu zamówienia. Po jego stronie, na otrzymane informacje z magazynu czy ze sklepów, jest reagowanie na wszelkie nieciągłości ze strony dostawcy oraz wyegzekwowanie należności za ewentualne szkody czy braki w dostawie. Jednocześnie w trakcie przygotowywania dostawy przez dostawcę dział ten jest również zobligowany do utrzymywania.

2. ANALIZA GOSPODARKI ZAPASAMI W PRZEDSIĘBIORSTWIE X

Do analizy gospodarki zapasami wybrane zostało sześć produktów znanej i rozpoznawalnej marki Hot Wheels (tab. 1). Produkt ten charakteryzuje się stałym popytem, który jest generowany częstymi reklamami w telewizji, w dziecięcej prasie oraz za pomocą innych akcji marketingowych. W związku z tym jest to produkt bardzo dobrze rotujący, dlatego także należy mieć na uwadze fakt, że proces zamawiania tego towaru z dostawcą jest ułatwiony – bowiem praktycznie zawsze jest on dostępny do wysłania. W pierwszym kwartale produktem najbardziej rotującym jest *HW Wyścig do celu, zestaw*. Mogło to być spowodowane ewentualnymi akcjami marketingowymi, które były w danym okresie. W drugim kwartale produktem najbardziej rotującym jest *HW, Zestaw 5 autek*.

Tabela 1. Wykaz analizowanych produktów

Nazwa	Licencja	Atrybut	Zakup	Detal	Marża
HW	Hot Wheels	1/64	3,69	11,99	62,15%
Zestaw 5 autek	Hot Wheels	1/64	15,36	43,49	56,56%
Dwudziestopak	Hot Wheels	1/64	55,87	154,99	55,66%
Wyścig do celu	Hot Wheels	Tor	66,36	169,99	51,98%
Kaskaderski most	Hot Wheels	Tor	99,65	249,99	50,97%
Super Mega Garaż	Hot Wheels	Garaż	302,98	899,99	58,59%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z przedsiębiorstwa X.

Tabela 2 przedstawia wykaz towarów wraz z ich sumą sprzedaży, sumą wielkości zamówień oraz średnią wielkością zamówienia. Jednostkowy koszt zamówienia wynosi 800 zł. W ciągu pół roku pięć z produktów należy zamawiać 7 razy, natomiast ostatni (Super Mega Garaż) 3 razy w roku. Liczba zamówień w ciągu pół roku jedynie dla tych produktów generuje wysokie koszty. Zatem do analizy zostały wybrane produkty (tab. 1), na których podstawie obliczono Ekonomiczne Wielkości Zamówienia, które pozwolą na optymalizację łącznych kosztów związanych z zapasami.

Tabela 2. Charakterystyka sprzedaży wybranych towarów w przedsiębiorstwie X

Nazwa	Zapas	Sprzedaż TOTAL	Suma wielkości zamówienia	Średnia wielkość zamówienia	Liczba zamówień
HW	4 273	31 265	31 500	4 500	7
Zestaw 5 autek	974	9 173	10 100	1 443	7
Dwudziestopak	1 400	3 518	4 600	657	7
Wyścig do celu	871	2 857	3 450	493	7
Kaskaderski most	294	1 990	1 900	271	7
Super Mega Garaż	202	135	270	90	3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych otrzymanych z przedsiębiorstwa X.

Wykorzystując wzór na Ekonomiczną Wielkość Zamówienia wyznaczono dla poszczególnych towarów Optymalną Partię. Pozwoliło to na zmniejszenie liczby dostaw w ciągu pół roku, z zaznaczeniem, iż wraz ze wzrostem zamawianej wielkości towaru łączne koszty zapasu są najniższe (tabela 3). Obliczone dane teoretyczne różnią się od przykładowych danych sprzedażowych. Jak widać, według metody EWZ powinno być wysłanych mniej zamówień w ciągu pół roku ale o większej wielkości.

Tabela 3. Ekonomiczna Wartość Zamówienia w omawianym przedsiębiorstwie

Współczynnik utrzymania zapasu	Ku	Wartość zamówienia	Kzam	EWZ	Liczba zamówień
0,2	0,74	116 235,00	800,00	8 221	4
0,2	3,07	155 136,00	800,00	2 186	4
0,2	11,17	257 002,00	800,00	709	5
0,2	13,27	228 942,00	800,00	586	5
0,2	19,93	189 335,00	800,00	399	5
0,2	60,60	81 804,60	800,00	59	2

Źródło: opracowanie własne.

PODSUMOWANIE

By móc dobrze zarządzać zapasami w przedsiębiorstwie należy korzystać ze wszelkich dostępnych metod, dzięki którym o wiele łatwiej przeprowadzać analizę oraz w miarę możliwości minimalizować koszty zamówienia. W artykule zaprezentowano procedurę zamawiania w omawianym przedsiębiorstwie na podstawie trzech rodzajów produktów. Na tej podstawie stworzono także charakterystykę dostawców. Zaproponowano trzy preferowane profile dostawców, odzwierciedlające rodzaj popytu na dane produkty. Obliczone EWZ różni się od przykładowych danych sprzedażowych. Z tej metody wynika, że optymalniej byłoby wysyłać w ciągu okresu pół roku większą wielkość zamówień przy mniejszej ilości zamówień. W ramach charakteru prowadzonej działalności po ważnym okresie dla danego asortymentu (np. Boże Narodzenie), nie ma realizowanych dużych zamówień na towary – są „czyszczone magazyny” – czyli jest prowadzona wyprzedaż, by zmniejszyć niepotrzebny zapas. Jednak wraz ze zbliżającym się kolejnym okresem, w którym będzie o wiele większa sprzedaż (Dzień Dziecka) realizowanych jest więcej zamówień i następuje wzrost stanu zapasu. Łatwo się domyślić, że po tym okresie będzie prowadzona kolejna wyprzedaż, bądź różnego rodzaju akcje marketingowe.

LITERATURA

1. Foltin P., Gontarczyk M., Świdorski A., Zelkowski J.: *Evaluation model of companies operating within logistic network*. Archive of Transport. Polish Academy of Sciences Committee of Transport, Volume 36, issue 4, Warsaw 2015, s. 21-33.
2. Krawczyk S. (2011). *Logistyka – teoria i praktyka I*, Warszawa: Difin.
3. Supply Chain Sub-Group, 2012, An investigation into how to identify key suppliers.
4. Kijek, M. (2014). Efektywne zarządzanie bazą dostawców. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 5, 278-288.
5. Mąkosa, M., Ślaski, P., & Zelkowski, J. (2013). Zastosowanie metody AHP w procesie podejmowania decyzji dotyczącej wyboru dostawców. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 680-690.
6. Ślaski, P., & Zelkowski, J. (2013). Optymalizacja procesu sterowania zapasami w oparciu o grupowe zamawianie towarów. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 5, 30-33.
7. Waśniewski T.R., Laskowski D. *Wirtualne sterowanie magazynami*, Systemy Logistyczne Wojsk 44/2016, 350-368
8. Waśniewski T.R., Kijek M., Ewa Gizka E., "Sieciowe zastosowanie RFID w procesie produkcji. [792-808] *Gospodarka Materiałowa i Logistyka nr 5/2015*