

Grzegorz Chodak

**Wybrane zagadnienia logistyki
w sklepach internetowych
– modele, badania rynku**



Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Wrocław 2014

Recenzenci
Dorota KUCHTA
Witold KWAŚNICKI

Korekta
Hanna JUREK

Projekt okładki
Marcin ZAWADZKI

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właściciela praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014

OFICYNA WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
<http://www.oficyna.pwr.wroc.pl>
e-mail: oficwyd@pwr.wroc.pl
zamawianie.ksiazek@pwr.wroc.pl

ISBN 978-83-7493-828-0

Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Wrocławskiej. Zam. nr 74/2014.

Spis treści

Wstęp	7
Przedmiot i obiekt badań	10
Obszary badań i metody badawcze	12
1. Charakterystyka handlu elektronicznego w odniesieniu do logistyki	15
1.1. Wyróżniki e-commerce w kontekście logistyki	15
1.2. Sklep internetowy jako dodatkowy kanał dystrybucji	20
1.2.1. Realne korzyści z wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji	22
1.2.2. Pozorne i niejednoznaczne korzyści z wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji	24
1.2.3. Wady i problemy związane z wykorzystaniem sprzedaży internetowej jako dodatkowego kanału dystrybucji	26
1.2.4. Inne istotne zagadnienia dotyczące wykorzystania sklepu internetowego jako dodatkowego kanału dystrybucji	28
2. Modele logistyczne w sklepie internetowym	31
2.1. Klasyfikacja rozwiązań logistycznych w sklepach internetowych	31
2.1.1. Outsourcing logistyczny w sklepie internetowym	32
2.1.1.1. Klasyfikacja rozwiązań logistycznych ze względu na stopień outsourcingu	34
2.1.1.2. 3PL – Third Party Logistics	35
2.1.1.3. 4PL – Fourth Party Logistics	35
2.1.1.4. Wyniki badań polskich sklepów internetowych dotyczących outsourcingu logistycznego	36
2.2. Dropshipping	39
2.2.1. Dropshipping – ogólna charakterystyka	39
2.2.2. Dropshipping – zalety i wady	40
2.2.3. Główne przesłanki do zastosowania dropshippingu	42
2.2.4. Istotne problemy w modelu dropshippingu	43
2.2.5. Propozycja modelu symulacyjnego dropshippingu	44
2.2.5.1. Funkcja popytu	45
2.2.5.2. Koszty	46
2.2.5.3. Funkcja zysku	48
2.2.5.4. Opis wyników przykładowych eksperymentów	49
2.2.5.5. Potencjalne kierunki rozwoju modelu	50
2.2.6. Podsumowanie	51
2.3. Model podwójnego detalisty	52
2.4. Model tzw. długiego ogona	53

2.4.1. Długi ogon a prawo Pareto	55
2.4.2. Warunki konieczne do zaistnienia długiego ogona	59
2.4.3. Problemy związane z zarządzaniem długim ogonem	60
2.4.4. Zalety długiego ogona	63
2.4.5. Zarządzanie długim ogonem w sklepie internetowym	64
2.4.6. Propozycja modelu symulacyjnego e-sklepu mającego „długi ogon”	66
2.4.6.1. Generowanie sprzedaży	66
2.4.6.2. Generowanie zamówień	67
2.4.6.3. Analiza kosztów	68
2.4.6.4. Zdefiniowanie zysku	68
2.4.6.5. Przykładowe eksperymenty symulacyjne	69
2.4.6.6. Potencjalne kierunki rozwoju modelu	73
2.4.7. Podsumowanie	74
2.5. Proces decyzyjny – analiza potencjalnych rozwiązań logistycznych	75
2.6. Model decyzyjny	78
2.6.1. Budowa modelu – określenie zmiennej decyzyjnej	79
2.6.2. Określenie parametrów modelu	79
2.6.2.1. Liczba i rodzaje kanałów dystrybucji	80
2.6.2.2. Rodzaj asortymentu sklepu	80
2.6.2.3. Informacje dotyczące dostawców	85
2.6.2.4. Skala działalności sklepu internetowego	86
2.6.3. Budowa funkcji użyteczności	87
2.6.4. Przykładowe zastosowanie modelu decyzyjnego	88
2.6.5. Podsumowanie	89
3. Zarządzanie asortymentem i sterowanie zapasami w sklepie internetowym	91
3.1. Dobór asortymentu w sklepie internetowym	91
3.2. Wskaźnik <i>in-stock</i> ułatwiający dobór towarów w magazynie	95
3.3. Wielokryterialna analiza ABC dla sklepu internetowego	98
3.3.1. Analiza ABC w sklepie internetowym – charakterystyka modelu	99
3.3.2. Inne czynniki, które mogą być brane pod uwagę podczas tworzenia wielokryterialnej analizy ABC	105
3.3.3. Przykład zastosowania proponowanego modelu wielokryterialnej analizy ABC	106
3.3.4. Inne istotne czynniki, które warto uwzględnić przy doborze asortymentu	111
3.4. Poziom stanów magazynowych	112
3.5. Model obrotów towarów dla sklepu internetowego	114
3.5.1. Strumień wypływający z magazynu	114
3.5.2. Strumień wpływający do magazynu	116
3.5.3. Opis przebiegu przykładowego eksperymentu symulacyjnego	119
3.5.4. Podsumowanie	122
3.6. Wyniki badań polskich sklepów internetowych w kontekście zarządzania asortymentem i sterowania zapasami	122
3.6.1. Metodyka badawcza	122
3.6.2. Ogólna charakterystyka polskich sklepów internetowych	124
3.6.3. Wyniki badań dotyczące zarządzania asortymentem i sterowania zapasami	129
3.6.3.1. Liczba pozycji asortymentowych w ofercie	129
3.6.3.2. Odsetek towarów oferowanych przez sklep w magazynie	132
3.6.4. Podsumowanie	144

4. Prognozowanie popytu w sklepie internetowym	145
4.1. Metody ilościowe i jakościowe w prognozowaniu popytu – ogólna charakterystyka	146
4.2. Popyt w sklepie internetowym	147
4.3. Prognozowanie popytu w sklepie internetowym	150
4.4. Zastosowanie algorytmu genetycznego do identyfikacji funkcji popytu	153
4.4.1. Budowa funkcji popytu	153
4.4.2. Ogólna charakterystyka algorytmów genetycznych	154
4.4.3. Charakterystyka zaimplementowanego algorytmu genetycznego	156
4.4.4. Opis eksperymentu i prezentacja wyników	160
4.5. Prognozowanie popytu w polskich sklepach internetowych – wyniki badań	163
4.5.1. Wyniki badań polskich sklepów internetowych z roku 2007 dotyczące prognozowania popytu	164
4.5.2. Wyniki badań polskich sklepów internetowych z lat 2009–2012 dotyczące metod prognozowania popytu	167
4.5.2.1. Wyniki badań z 2009 roku	167
4.5.2.2. Wyniki badań z 2010 roku	169
4.5.2.3. Wyniki badań z 2012 roku	171
4.5.3. Porównanie wyników badań z lat 2009–2012	174
5. Metody dostarczania towarów przez polskie sklepy internetowe – wyniki badań	177
5.1. Liczba zamówień realizowana przez sklepy internetowe	178
5.2. Metody dostarczania przesyłek przez polskie sklepy internetowe	181
5.2.1. Popularność poszczególnych firm kurierskich	184
5.2.2. Ocena jakości usług kurierskich	190
5.2.3. Czynniki wpływające na wybór firmy kurierskiej	192
5.2.4. Podsumowanie	193
6. Proces realizacji zamówienia w sklepach internetowych	195
6.1. Dekompozycja procesu realizacji zamówienia w sklepie internetowym	197
6.1.1. Proces podejmowania decyzji o zakupie towaru w sklepie internetowym.....	198
6.1.2. Proces realizacji zamówienia w sklepie internetowym	200
6.1.2.1. Kompletacja zamówienia	201
6.1.2.2. Wysyłka towaru a płatność klienta za zamówiony towar.....	205
6.2. Problem ostatniej mili	205
6.2.1. Przyczyny problemu ostatniej mili.....	206
6.2.2. Koszty dotyczące problemu ostatniej mili	207
6.2.3. Metody rozwiązywania problemu ostatniej mili	208
6.2.4. Wyniki badań pilotażowych dotyczących problemu ostatniej mili	213
6.3. Wyniki badań sklepów internetowych w kontekście czasu realizacji zamówień	218
6.3.1. Informacja o dostępności towaru	218
6.3.2. Informacje o dokładnym stanie magazynowym	224
6.3.3. Informacja o czasie realizacji zamówienia	226
6.3.4. Minimalny czas realizacji zamówienia w sklepach internetowych	229
6.3.5. Analiza zależności między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a badanymi cechami sklepów	230
6.3.6. Analiza korelacji między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia	233

6.3.7. Analiza korelacji między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a udziałem procentowym sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu	234
6.3.8. Analiza korelacji między odsetkiem sklepów podających stan magazynowy na stronie produktu a odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu	236
6.3.9. Analiza zależności między odsetkiem sklepów podających konkretny stan magazynowy a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia	237
6.3.10. Zależność między odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia	238
6.3.11. Analiza zależności między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a odsetkiem sklepów podających na stronie informację o konkretnym stanie magazynowym towaru	239
6.3.12. Analiza zależności między średnioważoną wartością koszyka zakupów a odsetkiem sklepów informujących o stanie magazynowym	240
6.3.13. Podsumowanie wyników badań	241
6.3.14. Problemy napotkane podczas zbierania danych	243
6.4. Analiza terminu wysyłki towaru	244
6.5. Badania konsumentów sklepów internetowych w kontekście czasu realizacji zamówienia	247
6.5.1. Charakterystyka próby badawczej	247
6.5.2. Wyniki badań konsumentów	249
6.5.3. Podsumowanie	256
Zakończenie	257
Literatura	263
Podziękowania	271

Wstęp

Logistyka stanowi niezwykle istotny element w każdym sklepie internetowym¹. Ze względu na cechy charakterystyczne handlu elektronicznego, w przypadku „fizycznych” towarów, kluczowy staje się przepływ dóbr od dostawcy do klienta. Często popełnianym błędem przez zarządzających sklepami internetowymi jest przywiązywanie wagi wyłącznie do strony marketingowej, a deprecjonowanie zarządzania logistycznego. Problem ten może wynikać z tego, że marketing internetowy dotyczy sfery cyfrowej i odbywa się w środowisku wirtualnym. Przepływ towarów fizycznych, w tym problematyka sterowania zapasami i zarządzania gospodarką magazynową, to już zagadnienia, których nie można sprowadzić wyłącznie do wirtualnego świata Internetu. Dla niektórych menedżerów, zainteresowanych przede wszystkim technologiami internetowymi, sprawy te mogą wydawać się mniej ciekawe a zarazem mało istotne. Jest to jednak całkowicie błędne mniemanie, ponieważ niewłaściwe zarządzanie zapasami to pierwszy krok do pogorszenia przepływów finansowych i utraty płynności przez sklep internetowy. Niedostateczne zarządzanie kosztami przedsięwzięcia biznesowego, nawet jeśli jest to bardzo innowacyjny biznes internetowy, kończy się zwykle katastrofalnie dla przedsiębiorstwa. Dlatego niezwykle istotne jest, aby właściwe zarządzanie logistyczne stało się dla sklepu internetowego zadaniem równie istotnym, jak pozyskiwanie klientów.

Niniejsza książka dotyczy handlu detalicznego, który jest jedną z najistotniejszych dziedzin gospodarki. Sklepy internetowe od 18 lat zdobywają coraz większy udział w handlu detalicznym. W Polsce udział ten szacowany był w 2012 roku na ponad 2,4% ogółu handlu detalicznego². Jest to więc obecnie jedynie margines całkowitego handlu, jednak obserwując dynamikę wzrostu obrotów e-commerce³, można określić w przybliżeniu, że już za 6 lat handel elektroniczny będzie stanowił ponad 10%, a za 9 lat ponad 20% ogółu handlu detalicznego. Oczywiście tego typu prognozy są

¹ Definicja sklepu internetowego znajduje się na stronie 11.

² Wyliczenia własne na podstawie danych GUS.

³ Pojęcie e-commerce zostało zdefiniowane na stronie 11.

obarczone znacznym błędem, związanym przede wszystkim z niewielkim prawdopodobieństwem utrzymania się tak dużej dynamiki wzrostu na rynku przez dłuższy czas. Jednakże spodziewać się można, że pewne dziedziny handlu, w których handel elektroniczny dobrze się sprawdza (takie jak np. branża RTV-AGD lub wydawnicza), mogą zostać zdominowane przez sklepy internetowe. Dlatego poddanie analizie wybranych zagadnień dotyczących logistyki sklepów internetowych jest przedsięwzięciem sensownym i potrzebnym.

Celem niniejszej monografii jest zebranie badań autora dotyczących wybranych zagadnień logistyki sklepów internetowych i stworzenie pierwszej w Polsce zwartej publikacji naukowej na ten temat. Do celów szczegółowych należy zaliczyć:

- opracowanie wyróżników handlu elektronicznego, mających istotne znaczenie w zarządzaniu logistycznym, w stosunku do handlu tradycyjnego,
- sklasyfikowanie i szczegółowa charakterystyka typowych dla handlu elektronicznego rozwiązań logistycznych w sklepach internetowych wraz z prezentacją modeli umożliwiających symulację przepływu towarów w e-sklepie,
- opracowanie wielokryterialnych wskaźników umożliwiających optymalizację doboru asortymentu w sklepie internetowym oraz określenie jak zarządzają asortymentem polskie sklepy internetowe,
- wskazanie cech charakterystycznych popytu w sklepie internetowym oraz opracowanie modelu wykorzystującego algorytm genetyczny do prognozowania popytu w e-sklepie, jak również określenie stopnia wykorzystania narzędzi do prognozowania popytu przez polskie sklepy internetowe,
- zaprezentowanie metod dostarczania towarów przez polskie sklepy internetowe, w tym wskazanie struktury rynku i tendencji zmian,
- dokonanie szczegółowej dekompozycji procesu realizacji zamówienia w sklepie internetowym; wskazanie przyczyn, kosztów oraz metod radzenia sobie z problemem ostatniej mili,
- określenie elementów informacyjnych witryny sklepu internetowego, które dotyczą procesu realizacji zamówienia oraz wyznaczenie korelacji między badanymi zmiennymi, jak również przebadanie konsumentów w kontekście czasu realizacji zamówienia w e-sklepie.

Monografia składa się z 6 rozdziałów. W pierwszym rozdziale scharakteryzowano handel elektroniczny w kontekście logistyki, ze wskazaniem wyróżników e-commerce. Przeanalizowano również problematykę sklepu internetowego jako dodatkowego kanału dystrybucji.

Drugi rozdział zawiera omówienie charakterystycznych dla handlu elektronicznego modeli logistycznych. W pierwszym podrozdziale omówiono dropshipping, wskazując jego cechy charakterystyczne oraz zalety i wady, a także przedstawiono

autorski model symulacyjny dropshippingu. Następnie omówiono cechy modelu podwójnego detalisty, jako nietypowego zachowania rynku, związanego z rozpowszechnianiem się handlu elektronicznego. Kolejny podrozdział zawiera dokładną analizę modelu „długiego ogona”, w tym jego zalety i wady, a także wskazania dotyczące zarządzania nim. Ostatnia część tego podrozdziału zawiera autorski model symulacyjny. W ostatnim podrozdziale zaprezentowano model decyzyjny dotyczący wyboru odpowiedniej strategii logistycznej w sklepie internetowym.

Rozdział trzeci dotyczy zarządzania asortymentem i sterowania zapasami w sklepie internetowym. Pierwsza część tego rozdziału zawiera autorski wskaźnik *in-stock* umożliwiający optymalizację magazynowanego asortymentu. W następnej części przedstawiono rozszerzenie wielokryterialnej analizy ABC o kryteria charakterystyczne dla handlu elektronicznego. Kolejny podrozdział zawiera autorski model obrotów magazynowych w sklepie internetowym. W ostatniej części trzeciego rozdziału zaprezentowano wyniki badań sklepów internetowych realizowanych przez autora w kontekście zarządzania asortymentem i sterowania zapasami. Przedstawione badania realizowane były czterokrotnie w latach 2007–2012. Analizy zawierają również wskazanie tendencji zmian na rynku polskich sklepów internetowych.

Rozdział czwarty obejmuje autorską analizę dotyczącą prognozowania popytu w sklepie internetowym. W pierwszej części przedstawiono cechy charakterystyczne popytu w handlu elektronicznym, następnie zaprezentowano metodę wykorzystującą algorytmy genetyczne do prognozowania popytu. Ostatnia część rozdziału zawiera wyniki badań polskich sklepów internetowych w kontekście prognozowania popytu.

Piąty rozdział dotyczy wyników badań autora dotyczących dostarczania przesyłek przez polskie sklepy internetowe. W pierwszej części przeanalizowano liczbę zamówień realizowanych przez polskie e-sklepy, a następnie przedstawiono, w jaki sposób są one dostarczane. Szczególnie dużo uwagi poświęcono rynkowi przedsiębiorstw kurierskich, w tym ocenie jakości usług, a także wskazaniu czynników wpływających na wybór firmy kurierskiej.

W ostatnim rozdziale szczegółowej analizie poddano czas realizacji zamówienia. Pierwsza część rozdziału zawiera dekompozycję procesu realizacji zamówienia w sklepie internetowym. Następnie omówiono problem „ostatniej mili” i metody jego rozwiązywania. W kolejnym podrozdziale zaprezentowano wyniki badań autora zrealizowane w 1200 polskich sklepach internetowych, w których badano następujące cechy: informacje o dostępności towaru, czas realizacji zamówienia, podawanie konkretnego stanu magazynowego. Przeanalizowano również badane cechy w odniesieniu do średnioważonego odsetka towaru w magazynie. W kolejnej części omówiono wyniki badań autora dotyczących terminu wysyłki towaru w sklepach internetowych. Przedstawiono również rezultaty badań konsumentów w kontekście czasu realizacji zamówienia.

Przedmiot i obiekt badań

Przedmiotem książki są wybrane zagadnienia logistyki w sklepach internetowych. Na potrzeby książki przyjęto rozpowszechnioną w literaturze definicję logistyki, jako „procesu planowania, realizacji i kontroli wydajnego i oszczędnego przepływu i magazynowania (...) gotowych wyrobów oraz związanych z tym informacji od punktu dostawy do punktu odbioru, odpowiednio do wymagań klienta” Jest to definicja prezentowana przez Council of Logistics Management [Pfohl, 2001]. Ze względu na fakt, że obiektem badawczym⁴ są sklepy internetowe klasy B2C (ang. *business to consumer*), a więc przedsiębiorstwa handlowe zorientowane na klienta detalicznego, z definicji wycięto słowa „surowców i półfabrykatów”, a zostawiono jedynie wyroby gotowe. Biorąc pod uwagę podsystemy logistyczne, które poddano analizie [Blaik, 2001], część zagadnień dotyczy podsystemu logistycznego w sferze zaopatrzenia, a druga część w sferze dystrybucji, która jest jednym z najważniejszych ogniw w łańcuchu logistycznym, gdyż ma za zadanie udostępnienie produktu w miejscu i czasie odpowiadającym oczekiwaniom nabywców [Gołemska, 1999]. W literaturze przedmiotu można spotkać szeroką dyskusję określającą relacje między zarządzaniem łańcuchem dostaw a logistyką [Rutkowski, 2004], jednak ze względu na fakt, że obiektem badawczym są sklepy internetowe, a więc przedsiębiorstwa handlowe, na potrzeby tej książki przyjęto, że analizie będzie podlegała logistyka dystrybucji i zaopatrzenia, jako elementy zarządzania łańcuchem dostaw. Logistyka dystrybucji może być rozpatrywana w podejściu wąskim i szerokim. Wąskie ujęcie logistyki dystrybucji dotyczy dystrybucji fizycznej. Składa się ona z następujących części: transportu, składowania, konfekcjonowania i zarządzania zapasami. Takie podejście odnosi się głównie do dziedziny handlu dobrami konsumpcyjnymi. Logistyka dystrybucji w ujęciu szerokim obejmuje również organizację i zarządzanie kanałami dystrybucji (system dystrybucji), metody i techniki sprzedaży oraz obsługę klienta [Christopher, 1999].

Biorąc pod uwagę podsystemy logistyki według podziału funkcjonalnego, czyli obsługę zamówień, gospodarkę magazynową, magazyn, opakowanie i transport [Pfohl, 2001], przedmiotem analizy jest przede wszystkim zarządzanie pozycjami asortymentowymi oraz zapasami, a także, w mniejszym stopniu, transport i obsługa zamówień.

Obiektem badań są sklepy internetowe, które stanowią kluczową gałąź handlu elektronicznego (ang. *e-commerce*). Handel elektroniczny obejmuje sprzedaż fizycznych i cyfrowych dóbr. E-commerce obejmuje takie elementy handlu, jak: marketing on-line, proces zamawiania, płatności i obsługę posprzedażną [Timmers, 1998]. Pojęcie handlu elektronicznego zawiera również metody elektronicznej komunikacji

⁴ Wybór obiektu badawczego będzie dokładniej omówiony w dalszej części pracy.

z dostawcami, przepływ informacji drogą elektroniczną, a także wsparcie sprzedaży z wykorzystaniem technik pomocy on-line. W największym skrócie e-commerce można zdefiniować jako proces zawierania transakcji handlowych z wykorzystaniem środków elektronicznych, prowadzony za pośrednictwem Internetu [Gregor, Stawiszyński, 2002]. Początki e-commerce sięgają co prawda czasów przedinternetowych i wykorzystania telefonu oraz faksu, jednak obecnie handel elektroniczny i internetowy uważa się za synonimy, ze względu na dominujący charakter sieci Internet jako medium zawierania transakcji. W handlu elektronicznym można wyróżnić trzy warstwy [Zwass, 1996]:

- infrastrukturalną, zawierającą komputery, urządzenia mobilne, sieci i oprogramowanie;
- usługi – do tej warstwy zalicza się wszystkie elementy będące wkładem pracy ludzkiej, czyli komunikację z klientem, realizację zamówień, transport, dostarczenie towaru;
- produkt będący przedmiotem handlu.

Do głównych rozwiązań handlu elektronicznego zalicza się [Gregor, Stawiszyński, 2002] sklepy internetowe, aukcje internetowe, serwisy ogłoszeniowe, pasażer handlowe oraz wirtualne giełdy. Do tej listy dodać można również porównywarki cenowe, katalogi sklepów oraz serwisy opiniowania sklepów. Jeśli chodzi o liczbę podmiotów, najliczniejszą grupę stanowią sklepy internetowe.

Z punktu widzenia stron transakcji e-commerce można podzielić na B2C (ang. *business to consumer*), B2B (ang. *business to business*) oraz C2C (ang. *consumer to consumer*). Przedmiotem dalszych badań będzie zakres B2C, dotyczący handlu detalicznego, sklepy internetowe są najbardziej rozpowszechnionymi rozwiązaniami tego typu.

W literaturze można spotkać wiele definicji sklepu internetowego, jednak sprowadzają się one do określenia, że sklep internetowy (ang. *on-line store*, *e-shop*, *Internet shop*, *Web shop*) jest to serwis WWW umożliwiający przeglądanie, wybór oraz nabywanie towarów [Gregor, Stawiszyński, 2002]. Tego typu definicję można uznać za niepełną, nieobejmującą sklepu internetowego jako całego przedsiębiorstwa, lecz jedynie zwracającą uwagę na front-end⁵ sklepu. Szerzej sklep internetowy można zdefiniować jako przedsiębiorstwo handlowe sprzedające swoje towary z wykorzystaniem serwisu WWW ułatwiającego zawarcie transakcji między stronami. Logistykę sklepu internetowego można rozpatrywać w trzech obszarach [Morawski, 2011]:

- zaopatrzenia (kontaktu z dostawcami),
- wewnętrznym (magazynowanie, kompletacja),
- dostaw (wysyłki zamówionego towaru).

Ponieważ tematem niniejszej książki jest logistyka w sklepach internetowych, dlatego przedmiotem analizy będą następujące, kluczowe dla tej dziedziny, obszary:

⁵ Front-end sklepu internetowego – ta część witryny, która jest widoczna dla klienta.

- outsourcing logistyczny w sklepie internetowym,
- charakterystyka wybranych modeli logistycznych,
- zarządzanie zapasami, w tym:
 - wybór asortymentu, który ma być magazynowany,
 - optymalizacja stanów magazynowych,
 - prognozowanie popytu,
 - symulacja obrotów magazynowych,
- analiza metod dostarczania zamówień,
- badanie czasu realizacji zamówienia.

W książce przedstawione zostaną wyniki badań sklepów internetowych w kilku różnych aspektach.

Obszary badań i metody badawcze

Rozpoczynając rozważania nad problematyką logistyki w sklepach internetowych, warto wyróżnić pięć obszarów badań, które przeprowadzono (rysunek).



Metody badania procesów logistycznych w sklepach internetowych

Źródło: opracowanie własne

Pierwszy kierunek badań dotyczył budowy modeli optymalizacyjnych, których celem jest optymalizacja zawartości magazynu, w tym stanów magazynowych oraz dobór asortymentu, jak również prognozowanie popytu. W celu budowy modeli optymalizacyjnych wykorzystano zarówno analizę wielokryterialną oraz modelowanie symulacyjne, jak również techniki sztucznej inteligencji, takie jak algorytmy genetyczne.

Budowa zrealizowanych modeli symulacyjnych umożliwia przeprowadzenie symulacji obrotów magazynowych oraz analizę typu *what-if* w rozwiązaniach charakterystycznych dla handlu elektronicznego. Do budowy modeli zastosowano autorskie oprogramowanie, natomiast do projektów części modeli użyto narzędzia Stella, pracującego zgodnie z metodologią dynamiki systemów Forrestera. Oprogramowanie Stella (którego następcą jest isee RUNTIME, a poprzednikiem iThink) jest przydatne podczas projektowania modeli symulacyjnych, ze względu na elastyczność narzędzi do budowy modelu, łatwość modyfikacji parametrów oraz obserwacji wpływu ich wartości na przebieg symulacji [Kwaśnicki, 1998].

Kolejnym kierunkiem badań wykorzystanym do pogłębienia wiedzy na temat zagadnień logistycznych było badanie istniejących sklepów internetowych. Przeprowadzono kilkukrotne badania ankietowe na reprezentatywnej grupie sklepów internetowych. Badanie było możliwe do przeprowadzenia dzięki podjęciu współpracy przez autora z największym w Polsce katalogiem sklepów internetowych Sklepy24.pl. Drugą metodą badań była analiza witryn sklepów internetowych. Przebadano 1200 polskich sklepów pod kątem cech dotyczących logistyki. Dzięki zastosowaniu podziału sklepów na kategorie analogiczne do stosowanych przez katalog Sklepy24.pl, możliwe było powiązanie wyników badań witryn sklepów z badaniami ankietowymi sklepów.

Następnym kierunkiem badań było badanie ankietowe klientów sklepów internetowych w kontekście procesu realizacji zamówień oraz determinantów podejmowanych decyzji zakupowych.

Ostatnim kierunkiem badań była analiza podmiotów zaangażowanych w procesy logistyczne realizowane przez sklepy internetowe. Przeprowadzono pilotażowe badania dotyczące problemu ostatniej mili.

1. Charakterystyka handlu elektronicznego w odniesieniu do logistyki

Rozważania na temat logistyki w sklepach internetowych należy rozpocząć, określając zasadnicze wyróżniki handlu internetowego w stosunku do handlu tradycyjnego. Precyzyjne określenie cech, które wyróżniają handel elektroniczny jest niezwykle ważne dla dalszych analiz. Jeśli handel elektroniczny ma cechy, które wymagają odrębnego podejścia do zarządzania logistycznego, należy je w pierwszej kolejności szczegółowo przeanalizować.

1.1. Wyróżniki e-commerce w kontekście logistyki

Handel elektroniczny z wykorzystaniem sklepów internetowych jest stosunkowo nową gałęzią handlu detalicznego, gdyż jego początki sięgają 1994 roku, jednak z perspektywy techniki składania zamówienia wywodzi się od znacznie starszej formy handlu, którą są katalogi wysyłkowe. Oddzielenie momentu składania zamówienia od jego realizacji jest cechą charakterystyczną właśnie dla katalogów wysyłkowych, a obecnie dla sklepów internetowych.

Biorąc pod uwagę podaną dekompozycję zachowania klienta sklepu internetowego oraz procesu realizacji zamówienia, można, zdaniem autora, wskazać trzy najistotniejsze w ujęciu zarządzania logistycznego wyróżniki sprzedaży internetowej.

Pierwsza kluczowa cecha handlu elektronicznego to **dwuetapowy proces sprzedaży**. Klient składa zamówienie (pierwszy etap), które następnie jest realizowane (drugi etap). Proces sprzedaży odbywa się więc sekwencyjnie, dając realizującemu zamówienie czas na podjęcie określonych działań. W przypadku nieposiadania towaru w magazynie, mogą to być następujące procesy:

- sprowadzenia towaru od dostawcy hurtowego lub producenta,
- zlecenie dostawcy wysłania towaru do klienta, czyli dropshipping, który został szerzej omówiony w rozdziale 2.2.
- detaliczny zakup towaru w cenie umożliwiającej uzyskanie zysku ze sprzedaży.

Dwuetapowość procesu sprzedaży ułatwia sprzedaż towarów niedostępnych w magazynie w momencie składania zamówienia przez klienta. Umożliwia również obniżenie kosztów magazynowania, ze względu na to, że magazyny nie muszą być położone blisko powierzchni wystawienniczych. Dwuetapowość procesu sprzedaży stwarza również warunki do zastosowania outsourcingu logistycznego, w tym modelu dropshippingu, w którym realizacją zamówienia zajmuje się dostawca sklepu internetowego. Należy pamiętać, że dwuetapowość procesu sprzedaży nie jest wyróżnikiem tylko i wyłącznie handlu internetowego. W tradycyjnym handlu taki model występuje we wspomnianej sprzedaży katalogowej lub realizowanej „pod zamówienie klienta”.

Drugim istotnym wyróżnikiem handlu internetowego jest **prezentacja towaru w środowisku wirtualnym**. Prezentacja towaru na stronie internetowej dotyczy zarówno strony popytowej, jak i kosztowej. Związana jest ona z możliwością pokazania oferty bardzo szerokiemu gronu internautów, charakteryzującemu się ogromną różnorodnością. Warto również zwrócić uwagę na możliwość prezentacji oferty w tym samym czasie dużej liczbie klientów. Jedynym ograniczeniem jest w tym przypadku zakres przepustowości realizacji zapytań serwera WWW. W największych polskich sklepach internetowych (np. Merlin.pl) liczba odwiedzających sklep klientów w tym samym czasie dochodzi w okresie przedświątecznym do dwudziestu tysięcy osób. Tak wielu kupujących nie mogłoby się równocześnie znaleźć nawet w największych hipermarketach. Prezentacja towaru w sklepie internetowym umożliwia dotarcie do szerokiej gamy potencjalnych klientów. Popyt w sklepie internetowym charakteryzuje się większą różnorodnością nabywców, co ułatwia sprzedaż szerszej lub bardzo specjalistycznej gamy asortymentowej. Wirtualna prezentacja towaru to również zwiększenie elastyczności cenowej popytu, czyli większa wrażliwość na zmianę ceny, ze względu na szybką możliwość porównania cen w różnych sklepach.

Stronę kosztową wyróżnia bardzo mały koszt jednostkowy prezentacji towaru, w stosunku do tradycyjnych kanałów sprzedaży. Jest to zasadniczy element handlu internetowego, z którego wynikają kolejne konsekwencje dotyczące całego modelu biznesowego, w tym również modelu logistycznego. Ze względu na mały (bliski zeru) koszt jednostkowy prezentacji produktu, zdarza się możliwość umieszczenia w ofercie ogromnej liczby pozycji asortymentowych. Daje to zastosowanie modelu długiego ogona, polegającego na posiadaniu w ofercie dużej liczby pozycji asortymentowych, a nie tylko bestsellerów. Wirtualna prezentacja towaru nie wymaga ani towaru, ani powierzchni wystawienniczych, dlatego możliwe stają się wszelkie modele, w których odsetek towaru z oferty dostępnego w magazynie jest niewielki.

Trzecim niezwykle ważnym wyróżnikiem handlu elektronicznego jest **możliwość szybkiego i efektywnego wyszukiwania towarów** z wykorzystaniem wyszukiwarki (ang. *search engine*). W wyniku zastosowania elektronicznego wyszukiwania oraz zaawansowanych technik rekomendacji następuje znaczące zmniejszenie kosztu wyszukiwania (ang. *search cost*) zarówno po stronie przedsiębiorstwa, jak i klienta. Po jego stronie można mówić o zmniejszeniu kosztu alternatywnego czasu potrzebnego

na wyszukanie towaru, jak również wydatków związanych z dojazdem do sklepu. Sprzedawca może zmniejszyć koszty wyszukiwania towaru przez pracownika, a także zmniejszyć koszty marketingowe polecenia klientowi towarów, których mógłby poszukiwać, dzięki zastosowaniu systemu rekomendacji [Bakos, 2001]. Patrząc szerzej na koszty wyszukiwania po stronie sprzedawcy, można stwierdzić, że dzięki wyszukiwarce można zlikwidować koszty zużycia zasobów potrzebnych do tego, aby klient znalazł interesujący go towar, tj. powierzchni wystawienniczych i personelu. Zgromadzenie dużej liczby towarów w ofercie sklepu nie miałyby sensu, gdyby klient nie mógł wyszukać interesującego go produktu. Pisząc o efektywnych wyszukiwarkach, autor ma na myśli zarówno globalne wyszukiwarki typu Google, jak i lokalne danego serwisu internetowego. Łatwość wyszukiwania towarów umożliwia posiadanie w ofercie dużej liczby produktów, tworząc długi ogon pozycji asortymentowych.

Podsumowując: **dwuetapowość procesu sprzedaży i wirtualna prezentacja towaru** oraz **efektywne wyszukiwarki** są głównymi przyczynami odmiennego funkcjonowania sklepów internetowych w kontekście zarządzania logistycznego. Jednak różnic w stosunku do handlu tradycyjnego można wskazać znacznie więcej:

- Inne techniki docierania do klienta, np. przez mailing lub portale społecznościowe. Takie techniki, charakterystyczne dla handlu internetowego, wpływają również na logistykę w sklepie internetowym. Zasadniczą różnicę między mailingiem a tradycyjną formą reklamy (taką jak, np. reklama telewizyjna) widać w przypadku mailingu – klient może natychmiast złożyć zamówienie. Podobnie jest jedynie w telewizyjnych TV-shopach, które jednakże oferują zwykle bardzo ograniczony asortyment. Mailing ułatwia wygenerowanie gwałtownego popytu na towary reklamowane w e-mailu, więc stany magazynowe asortymentu, którego ma dotyczyć mailing; powinny zostać bardzo znacząco zwiększone.

- Społecznościowe elementy sklepów internetowych (np. możliwość oceniania produktów). Społecznościowy charakter sklepu internetowego wpływa na rozkład popytu. Towary mające dużą liczbę pozytywnych opinii powinny sprzedawać się lepiej niż towary niemające opinii lub mające opinie negatywne (w praktyce te negatywne, znajdujące się w bazie danych e-sklepu, są często usuwane przez administratora sklepu, aby nie odstraszać klientów). Warto również zwrócić uwagę, że społeczność stworzona wokół sklepu, np. *fanpage* na Facebooku pozwala na rekomendację niszowych produktów, nowości, co znacząco może wpłynąć na popyt.

- Możliwość śledzenia zachowania klienta i w konsekwencji „customizacja” sklepu, tj. między innymi dostosowanie prezentowanej oferty do prawdopodobnego popytu, a także zastosowanie technik sprzedaży krzyżowej (ang. *cross-selling*). Dzięki technikom sprzedaży krzyżowej można polecić klientom towary komplementarne i substytucyjne, a także zbudować ofertę pakietową. Z perspektywy zarządzania zapasami istnieje możliwość zwiększenia sprzedaży określonych pozycji asortymentowych i pozbycia się złogów magazynowych. Należy również pamiętać, że jeżeli istnieje w sklepie internetowym sztywny system rekomendacji, polegający na promowaniu

określonych par towarów, to również stany magazynowe pozycji asortymentowych, które są połączone z towarami prezentowanymi w mailingu, powinny zostać zwiększone lub powinno się zagwarantować ich szybką dostawę.

- Wirtualny koszyk, którego konsekwencją jest możliwość powrotu do sklepu i kontynuacji zakupów, a także precyzyjna obserwacja wartości wrzuconych do koszyka towarów. Dzięki wirtualnemu koszykowi można śledzić na bieżąco wartość planowanych zakupów, jak również przerywać zakupy i powracać do sklepu bez konieczności ponownego wybierania towarów. Ten element handlu elektronicznego ma również wpływ na zarządzanie logistyczne, ponieważ ułatwia prognozowanie popytu, a w konsekwencji planowanie stanów magazynowych.

- Anonimowość klienta, który musi podać jedynie dane adresowe do wysyłki towaru. Stwarza to możliwość nadużyć typu: podanie fałszywego adresu, posługiwanie się kradzioną kartą kredytową podczas płatności za towary (ta cecha występuje również w innych formach handlu detalicznego, jednak nie w tak dużym stopniu, jak w przypadku Internetu, gdzie klient, używając specjalistycznego oprogramowania maskującego IP komputera, z którego wysyłane jest zamówienie, staje się prawie całkowicie anonimowy). Anonimowość klienta i zagrożenia z tym związane, takie jak ponoszenie kosztów wysyłki i zwrotu towaru w przypadku fałszywych zamówień, jak również konieczność magazynowania towaru, który został sprowadzony w związku z fałszywym zamówieniem klienta, powodują, że konieczne jest wdrożenie systemu weryfikacji zamówień.

- Automatyzacja procesu zamawiania. W handlu tradycyjnym jedynie sieci wielkopowierzchniowe są w stanie przyjąć w tym samym czasie kilkuset klientów. Sklep internetowy, jeśli tylko jego serwery WWW są poprawnie skonfigurowane i odpowiednio szybkie oraz przepustowość sieci wystarczająca, jest w stanie obsłużyć w tym samym czasie procesy zamawiania nawet kilkudziesięciu tysięcy klientów. Ze względu na automatyzację procesu zamawiania istnieją jedynie niewielkie ograniczenia dotyczące równoczesnego przebywania dużej liczby klientów w sklepie internetowym. Dzięki przeniesieniu ciężaru obsługi procesu składania zamówienia na klienta (konieczne jest jedynie zapewnienie efektywnej infrastruktury informatycznej), występuje możliwość równoczesnego składania zamówień przez ogromną liczbę klientów. Ta cecha e-handlu jest szczególnie widoczna w przypadku sezonowości sprzedaży i pików wynikających z przedświątecznej gorączki zakupowej. Zarządzanie logistyczne powinno więc wziąć pod uwagę możliwość ogromnych skoków popytu, o skali niespotykanej w handlu tradycyjnym.

- Możliwość szybkiego porównywania cen w różnych sklepach, z wykorzystaniem specjalistycznych serwisów typu internetowe porównywarki cenowe, katalogi sklepów lub wyszukiwarki internetowe [Brynjolfsson, Smith, 2000]. O większej elastyczności cenowej popytu wspomnianom, omawiając wirtualną prezentację towaru. W tym wypadku chodzi jednak o cechę, która wynika z elektronicznej wymiany danych między różnymi systemami (np. porównywarkami cenowymi a bazami danych sklepu). Serwery baz danych muszą być w handlu elektronicznym dostępne 24 h na dobę, ponieważ stanowią źródło wyświetlanej zawartości sklepu. Umożliwia to integrację z in-

nymi serwisami, które np. raz na dobę pobierają dane, zwykle wyeksportowane do plików w formacie xml przez specjalistyczne oprogramowanie. Możliwość prezentacji oferty sklepu w innych serwisach ułatwia uzyskiwanie określonych korzyści marketingowych i ma znaczący wpływ na elastyczność cenową popytu.

Warto przeanalizować zalety handlu internetowego w kontekście logistyki sklepu internetowego. Dalej przedstawiono w tabelach analizę zalet z punktu widzenia klientów i właścicieli sklepów internetowych. Znaczenie danej cechy określono według pięciostopniowej skali Likerta: nieistotne, mało istotne, średnio istotne, istotne, kluczowe. Dokonana ocena istotności korzyści i wad jest subiektywnym oszacowaniem wynikającym z doświadczenia autora.

Tabela 1.1. Zalety sklepów internetowych – korzyści dla klientów

Korzyści dla klientów	Znaczenie dla zarządzania logistycznego
Wygoda korzystania ze sklepu	mało istotne
Możliwość dokonania zakupów towarów trudnodostępnych	istotne
Większa możliwość wyboru – dostęp do aktualnych ofert z całego świata	istotne
Stały dostęp (24 h 7 dni w tygodniu)	średnio istotne
Możliwość szybkiego porównywania cen w różnych sklepach	średnio istotne
Klient, w każdej chwili może przerwać zakupy i wrócić do sklepu w innym terminie	średnio istotne
Duże możliwości wyszukiwania	kluczowe
Możliwość zamawiania z wykorzystaniem urządzeń mobilnych	mało istotne
Spersonalizowana oferta	średnio istotne

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1.2. Zalety sklepów internetowych – korzyści dla właścicieli

Korzyści dla właścicieli	Znaczenie dla zarządzania logistycznego
Stały handel 24 h 7 dni	istotne
Możliwość dotarcia do większej liczby klientów	istotne
Oszczędności związane z wynajmem i obsługą powierzchni sklepowej	kluczowe
Możliwość zbudowania bazy klientów, do których istnieje szybki dostęp	istotne
Oszczędności związane z kosztami pracy	istotne
Likwidacja ogniw pośrednich dystrybucji (dla producentów mających sklepy internetowe)	kluczowe
Prawie nieograniczona liczba artykułów w ofercie	kluczowe
Możliwości tańszych działań marketingowych	istotne
Mniejsze koszty magazynowania	kluczowe

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1.3. Wady sklepów internetowych z punktu widzenia klientów

Wady z punktu widzenia klientów	Znaczenie dla zarządzania logistycznego
Brak możliwości fizycznego obejrzenia towaru, wypróbowania go	średnio istotne
Brak kontaktu twarzą w twarz ze sprzedawcą	średnio istotne
Odroczony, często zbyt długi czas między zakupem a dostawą	kluczowe
Ponoszenie kosztów przesyłki	kluczowe
Często konieczność przeglądania bardzo szerokiej oferty sklepu, co wydłuża czas podjęcia decyzji zakupowej	mało istotne
Obawa przed podaniem numeru karty kredytowej i danych osobowych	mało istotne

Źródło: opracowanie własne

Tabela 1.4. Wady sklepów internetowych z punktu widzenia właścicieli

Wady z punktu widzenia właścicieli	Znaczenie dla zarządzania logistycznego
Brak możliwości przekonania klienta w rozmowie „w cztery oczy”	mało istotne
Konieczność technicznej administracji sklepu	mało istotne
Koszty przesyłki zniechęcające klientów	kluczowe
Konieczność pakowania i wysyłki towarów	kluczowe
Ryzyko zniszczenia towaru podczas transportu	istotne
Ryzyko wyłudzeń i oszustw	średnio istotne
Ograniczenie potencjalnych klientów do użytkowników Internetu	istotne

Źródło: opracowanie własne

Opisane wyróżniki handlu internetowego przekonują, że w przypadku sklepów internetowych konieczne jest zupełnie nowe podejście do części problemów logistycznych.

1.2. Sklep internetowy jako dodatkowy kanał dystrybucji

Sklep internetowy może stanowić jedyny lub dodatkowy kanał dystrybucji. W dalszej części rozdziału przedstawione zostaną zalety i wady wykorzystania handlu elektronicznego, jako dodatkowego kanału dystrybucji, a także omówione zostaną istotne problemy dotyczące tej kwestii. E-commerce może stanowić dodatkowy kanał dystrybucji praktycznie na każdym z etapów dystrybucji produktów. Jeśli Internet zostaje wykorzystany do sprzedaży odbiorcy końcowemu przez producenta lub hurtownika,

można mówić o skróceniu kanału dystrybucji, czyli dezintermediacji (ang. *disintermediation*) [Delfmann i in., 2002]. Jeśli natomiast handel elektroniczny jest wykorzystywany jako dodatkowy kanał dystrybucji przez detalistę, długość kanału pozostaje bez zmian.

Przeanalizowane zostanie wykorzystanie handlu elektronicznego, jako dodatkowego kanału dystrybucji przede wszystkim przez detalistów, chociaż znaczna część rozważanych kwestii może być również zastosowana do dystrybutorów i producentów. Przedstawione zostaną również wyniki badań sklepów internetowych dotyczące wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji.

W literaturze anglojęzycznej przedsiębiorstwo, które swój model biznesowy związało zarówno z tradycyjną formą handlu, jak i internetową nazywa się *click and mortar* lub *bricks and clicks*. Nazwy te w dobrym stopniu odzwierciedlają charakter takiego przedsiębiorstwa, które z jednej strony osadzone jest w pewnej przestrzeni budynków, a z drugiej istnieje w świecie wirtualnym, po którym klient porusza się klikając komputerową myszką. Przedsiębiorstwa tradycyjne nazywa się *brick and mortar*, natomiast te sprzedające tylko w sieci nazywa się *pure on-line firms*, nazwa ta mogłaby sugerować, że są one „czysto” internetowe [Chodak, 2010B]. Są dwa rodzaje przedsiębiorstw typu *click and mortar*:

- te, które rozpoczynały w tradycyjnej formie, a następnie poszerzyły sprzedaż o nowy internetowy kanał dystrybucji,
- te, które rozpoczynały sprzedaż przez Internet, a następnie otworzyły oddziały sprzedaży tradycyjnej.

Podstawowe pytanie, na które należy odpowiedzieć, to dlaczego utworzenie internetowego kanału sprzedaży może być korzystne dla przedsiębiorstwa? Warto również zapytać, jakie niebezpieczeństwa czyhają na przedsiębiorstwo wykorzystujące Internet, jako dodatkowy kanał dystrybucji? Istotne jest również wskazanie przesłanek, które ułatwią odpowiedź na pytanie, czy te kanały dystrybucji (tradycyjny i internetowy) będą się wzajemnie wspierać, czy też sobie przeszkadzać. W literaturze można znaleźć pojęcie „kanibalizmu” międzykanałowego [Deleersnyder i in., 2002], [Geyskens i in., 2002], pojawiające się w kontekście kanału internetowego. Świadczy to o tym, że kanału tego nie należy traktować jedynie za źródło korzyści.

Jak wynika z przeprowadzonych badań [Jarosz i in., 2009], aż 51,5% sklepów internetowych prowadzi sprzedaż poza Internetem – w sklepie (lub sklepach) tradycyjnym. Jest to wynik świadczący o tym, że nieznaczna większość polskich sklepów internetowych, oprócz sprzedaży w świecie wirtualnym, funkcjonuje również w świecie realnym.

W literaturze można znaleźć różne klasyfikacje zalet i wad dotyczących wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji. Przykładowo w [Geyskens i in., 2002] występuje podział zalet i wad na grupy dotyczące strony popytowej i podażowej. Wśród popytowych wymienione zostały: zwiększenie popytu, które może być osiągnięte przez poszerzenie rynku zbytu, następujące przez dotarcie do nowych grup

konsumentów, przejęcie klientów od konkurencji oraz wzrost sprzedaży obecnym klientom firmy przez pogłębienie relacji z nimi. Korzyści dotyczące podaży zostały zaś podzielone na takie, które dotyczą zmniejszenia kosztów dystrybucyjnych i te, które dotyczą zmniejszenia kosztów transakcyjnych [Geyskens i in., 2002].

Można także zaproponować inny podział zalet, na realne i niejednoznaczne. Pierwsza kategoria dotyczy jednoznacznych korzyści z wykorzystania handlu elektronicznego, jako dodatkowego kanału dystrybucji. Druga kategoria opisuje korzyści niejednoznaczne, które w niektórych przypadkach mogą być tylko pozorne.

1.2.1. Realne korzyści z wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji

Kluczową zaletą wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału sprzedaży jest możliwość dotarcia do szerszej grupy klientów. W Internecie nie ma barier geograficznych, dlatego też powstaje możliwość pozyskania klientów, dla których dotarcie do fizycznej siedziby sklepu, mającego w ofercie określony towar, wiąże się ze znacznym kosztem (np. klienci z odległych miejscowości i terenów wiejskich). Można nawet pokusić się o stwierdzenie, że dodatkowy kanał dystrybucji powinien przynieść tym większy przyrost popytu, im mniejszy jest odsetek klientów mających dostęp do fizycznej lokalizacji sklepu z określonym towarem. W tym przypadku istnieje również możliwość ekspansji na rynki zagraniczne znacznie mniejszym kosztem, przez przygotowanie wielojęzycznej wersji sklepu internetowego.

Poszerzenie grupy potencjalnych klientów o internautów z całego kraju (lub świata) daje możliwość sprzedaży złogów magazynowych, na które popyt lokalny wygaś. Dodatkowy kanał dystrybucji, jakim jest kanał internetowy, powinien więc obniżyć koszty magazynowania. Stanie się tak na przykład wtedy, gdy sklep zdecyduje się na przeniesienie słabiej rotujących towarów z oferty w sklepie tradycyjnym do Internetu [Chodak, 2010B].

Kolejną zaletą internetowego kanału dystrybucji są mniejsze koszty pracy związane z tym, że konsument część zadań wykonuje samodzielnie, np. wyszukuje, porównuje towary, zapoznaje się z informacjami o produktach on-line, a także elektronicznie generuje zamówienie, do którego dokumenty sprzedaży mogą zostać utworzone również automatycznie.

Warto także wspomnieć o zmniejszeniu kosztów marketingowych, jeśli w każdym z kanałów dystrybucji będą znajdowały się informacje na temat drugiego kanału [Adelaar i in., 2002]. Należy się jednak zastanowić, czy można mówić tutaj o zjawisku synergii marketingowej. Można zadać pytanie czy klient, który w sklepie tradycyjnym znajdzie informację o możliwości zrobienia zakupów w kanale internetowym, kupi w dłuższej perspektywie czasu więcej towarów w danym sklepie, czy też jedynie zamieni jeden kanał dystrybucji na inny. Tak czy inaczej dodanie dodatkowej możli-

wości dokonywania zakupów jest bez wątpienia ukłonem w kierunku klienta i polepszeniem poziomu jego obsługi, a w takim kontekście można twierdzić, że dodatkowy kanał dystrybucji jest korzystny dla przedsiębiorstwa, ponieważ sumaryczna sprzedaż jest zawsze funkcją zadowolenia klientów [Chodak, 2010B].

Ważnym atutem jest również możliwość lepszego zaprezentowania oferty z wykorzystaniem Internetu. Często za wadę sprzedaży internetowej podaje się brak możliwości dokładnego obejrzenia i dotknięcia towaru, należy jednak pamiętać, że Internet udostępnia dokładny jego opis i wykorzystanie multimedialnych form przekazu, które w przypadku niektórych pozycji asortymentowych dają porównywalne lub nawet lepsze efekty niż tradycyjna forma prezentacji w sklepie. Za przykład można tu podać rynek elektroniki, gdzie w tradycyjnym sklepie klient ma zwykle przedstawione tylko podstawowe parametry techniczne, natomiast w Internecie może przeczytać pełną specyfikację techniczną towaru. Zdecydowana przewaga Internetu, jeśli chodzi o możliwości prezentacyjne towaru, zaznacza się w przypadku produktów cyfrowych, np. programów komputerowych, muzyki i filmów, ponieważ dają one możliwość zobaczenia lub usłyszenia próbek, fragmentów, wersji demonstracyjnych tych produktów. Tradycyjny sklep może wykorzystywać internetowy kanał dystrybucji do lepszego zaprezentowania swojej oferty, a sklep internetowy powinien odsyłać do tradycyjnego sklepu tych, którzy chcieliby zobaczyć produkt. Odsyłanie klientów sklepu internetowego do tradycyjnego ma większy sens wówczas, gdy istnieje sieć sklepów rozsianych po całym kraju (np. sieci Empik lub RTV EURO AGD), niż gdy mamy do czynienia z pojedynczym sklepem, który znajduje się w znacznej odległości od zdecydowanej większości internautów [Chodak, 2010B].

Warto również wspomnieć, że oglądanie zawartości sklepu internetowego może odbywać się w zaciszu domowym, w komfortowej sytuacji. Nie występuje tu „efekt muśnięcia pupy”⁶, który powoduje, że niektóre osoby zdecydowanie preferują elektroniczną formę zamawiania, zwłaszcza w przypadku, gdy alternatywą jest zatłoczony sklep. Dotyczy to również osób nieśmiałych, dla których internetowy kanał dystrybucji stanowi korzystniejszą i częściej wybieraną alternatywę dla kanału tradycyjnego, stąd bardzo aktywny udział w handlu elektronicznym marek bieliźniarskich.

Możliwość wyszukiwania towarów stanowi jeden z głównych atutów sprzedaży internetowej. Dobrze zaprojektowana wyszukiwarka udostępnia produkt po słowach kluczowych występujących w jego nazwie lub opisie. Towary mogą też być grupowane w kategoriach tematycznych, co znacznie ułatwia przeszukiwanie zawartości sklepu. Bywa, że klienci sklepu tradycyjnego mający świadomość, że jest on dostępny również w sieci zdecydują się na wersję elektroniczną sklepu, właśnie ze względu

⁶ Efekt opisany przez Paco Underhilla polegający na nieprzyjemnym odczuciu bycia dotykany przez innych klientów przechodzących za osobą stojącą przy regale wystawienniczym. Metodą na zmniejszenie występowania tego efektu wśród klientów okazało się poszerzenie alejek w sklepach [Underhill, 2001].

na prostsze i szybsze wyszukiwanie towarów. W tym przypadku, wraz z dodaniem internetowego kanału, zwiększa się sprzedaż towarów, ponieważ w tradycyjnym sklepie klienci mogliby mieć problem z ich znalezieniem [Chodak, 2010B].

Można również zauważyć, że dowolnie odroczone czas zamówienia towaru, w stosunku do wrzucenia go do koszyka, daje możliwość np. dokładnego przemyślenia i sprawdzenia, czy wrzucone do koszyka pozycje odpowiadają kupującemu, w tym konsultacji z innymi osobami, czy towary wrzucone do koszyka spełniają ich oczekiwania. Takiej możliwości nie daje tradycyjna forma sklepu, więc jest to dodatkowe udogodnienie, które sklep tradycyjny może polecać, odsyłając do internetowego kanału dystrybucji. W efekcie kanał internetowy może wpłynąć na zwiększenie popytu, ponieważ część klientów, która odwiedziła fizyczną siedzibę sklepu, a nie mogła podjąć natychmiastowej decyzji o zakupie, będzie decydowała się na zakup w sklepie internetowym w późniejszym terminie, bez konieczności kolejnej wizyty w fizycznej siedzibie.

Istotne wydaje się również wykorzystanie społecznościowego charakteru Internetu. Tradycyjne sklepy nie mogą zaoferować klientom możliwości czytania i pisania opinii o produktach. Takie udogodnienia daje internetowy kanał dystrybucji. Jest to dodatkowy atut marketingowy tradycyjnego sklepu, który będzie odsyłał do recenzji i opinii umieszczonych w sklepie internetowym. Po zapoznaniu się klienta z opiniami, które ułatwią mu wybór, sklep może kierować go do swojej tradycyjnej siedziby lub internetowej witryny, w zależności od preferencji [Chodak, 2010B].

Tradycyjny kanał dystrybucji zwiększa zaufanie do sklepu internetowego. Ma to szczególne znaczenie w przypadku sklepów niemających jeszcze rozpoznawalnej marki. Klienci sklepu internetowego widząc, że jest on dodatkowym kanałem dystrybucji dla fizycznie istniejących sklepów, pozbywają się obaw, że mają do czynienia z wirtualnym sprzedawcą, który może szybko zniknąć z sieci wraz z realną możliwością reklamacji towaru.

1.2.2. Pozorne i niejednoznaczne korzyści z wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji

Warto przeanalizować pozorne oszczędności związane z uruchomieniem sklepu internetowego, jako dodatkowego kanału dystrybucji. Wydaje się, że, mając w magazynie pozycje asortymentowe sprzedawane w tradycyjnym sklepie, detalista jest w stanie zapewnić szybką realizację zamówienia i nie musi ponosić dodatkowych kosztów logistycznych. Jest to jednak iluzja, która może stać się źródłem problemów sklepu tradycyjnego, niemającego wiedzy i doświadczenia w sprzedaży z wykorzystaniem Internetu, a chcącego minimalnym kosztem zdobyć nowy, efektywny kanał dystrybucji [Chodak, 2010B].

Internet powszechnie kojarzy się ze zmniejszeniem kosztów sprzedaży. Brak konieczności posiadania powierzchni wystawienniczej oraz licznej rzeszy sprzedawców powoduje, że sprzedaż przez Internet jest tańsza w stosunku do tradycyjnego handlu. Jednak w przypadku dodatkowego kanału dystrybucji ta zaleta nie ma większego znaczenia, ponieważ detalista ponosi już wspomniane koszty. O korzyściach można więc mówić tylko w przypadku, gdy infrastruktura tradycyjnego kanału dystrybucji umożliwiałaby prowadzenie również sprzedaży internetowej bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Niestety kanał internetowy nie jest *perpetuum mobile* handlu i wymaga procesu realizacji zamówienia, który, tak jak każda inna forma sprzedaży, angażuje zasoby firmy. Jeden z dyrektorów PricewaterhouseCoopers, Carl Stedtmann, podkreśla, że wielu detalistów sprzedających w sieci (ang. *e-tailers*), wypadło z rynku, ponieważ sądzili, że sprzedaż internetowa to przedsięwzięcie wyłącznie informatyczne [Reynolds, 2001].

Oszczędności dotyczące kosztów pracy sprzedawców zatrudnionych w sklepie tradycyjnym, którzy mogą wykonywać prace związane z konfekcjonowaniem i wydawaniem towarów zamówionych przez klientów, można uznać za pozorne. Należy zauważyć, że jeżeli pracownicy są w stanie w godzinach swojej pracy wykonywać dodatkowe czynności, oznacza to, że wcześniej w tym czasie nie wykonywali żadnej pracy, lub wykonywali za mało efektywnie, byli więc zasobem pracy mającym „wolne moce przerobowe”.

Podobnie o pozornych oszczędnościach można mówić w kontekście wykorzystania części pomieszczeń sklepu do obsługi klientów internetowych. Należy zauważyć, że te powierzchnie nie zostaną wykorzystane do sprzedaży tradycyjnej, jest to więc odebranie części zasobów używanych przez jeden kanał dystrybucji na rzecz innego, co można określić efektem „kanibalizmu” międzykanałowego [Chodak, 2010B].

Warto również wspomnieć o możliwości osobistego odbioru towarów zamówionych w sklepie internetowym, w jego tradycyjnym odpowiedniku. Jest to wyraźna korzyść dla klienta, który nie musi ponosić kosztów wysyłki towaru zamówionego w sklepie internetowym. Z jednej strony jest to więc element polepszający obsługę klienta, z drugiej jednak zwiększający koszty sklepu, który stoi przed nowym wyzwaniem logistycznym. Można stwierdzić, że jest to korzyść niejednoznaczna. W przypadku sklepów, które najwięcej wagi przykładają do zadowolenia klienta, takie rozwiązanie powinno przynieść korzyści. Sklepy, dla których istotniejsze są mniejsze koszty, ponieważ konkurują głównie ceną, nie powinny brać na siebie dodatkowych wydatków. O tym problemie wspomniano również wśród wad wykorzystania Internetu jako dodatkowego kanału dystrybucji.

Należy jednak zaznaczyć, że gdy w tradycyjnym kanale dystrybucji są niewykorzystane zasoby, kanał internetowy może być wspaniałym środkiem do ich zagospodarowania. Taką sytuację można spotkać wtedy, gdy istnieją wolne powierzchnie magazynowe. Bywa też, że pracownicy, którzy ze względu na nieregularną sprzedaż, w pewnych porach dnia nie mają zajęć, można więc skierować ich w tym czasie

do konfekcjonowania zamówień internetowych. Gdy zasoby są jednak wykorzystane w pełni, skierowanie ich części do sprzedaży internetowej może powodować efekt „kanibalizmu” międzykanałowego zasobów. Podobnie, jeśli działania marketingowe będą powodować jedynie przejście klienta z jednego kanału do drugiego, z zachowaniem takiego samego poziomu sprzedaży, można mówić o popytowym „kanibalizmie” międzykanałowym. Ma on pozytywny wpływ na przedsiębiorstwo tylko wówczas, gdy kanał zwiększający swój udział kosztem innego jest mniej kosztochłonny [Chodak, 2010B].

1.2.3. Wady i problemy związane z wykorzystaniem sprzedaży internetowej jako dodatkowego kanału dystrybucji

Pierwszy istotny problem, o którym należy wspomnieć w kontekście sprzedaży internetowej, jako dodatkowego kanału dystrybucji, dotyczy procesu konfekcjonowania, pakowania i wysyłki. W tradycyjnym handlu detalicznym proces konfekcjonowania zamówienia realizowany jest zwykle bądź przez sprzedawcę podającego klientowi zamawiane towary, bądź przez klienta w sklepach samoobsługowych. Zamówienie internetowe wymaga konfekcjonowania, pakowania i realizacji wysyłki towaru, lub pozostawienia możliwości osobistego odbioru zamówienia przez klienta⁷. Proces konfekcjonowania zamówień internetowych wymaga odpowiednich rozwiązań organizacyjnych. Przeciętny sklep detaliczny ma dwa rodzaje zapasów towarów: w magazynie oraz na powierzchniach wystawienniczych. W przypadku, gdy wszystkie pozycje asortymentowe znajdują się w magazynie przysklepowym, konfekcjonowanie zamówienia internetowego jest prostsze i może być realizowane przez pracownika bez zakłócania procesu sprzedaży. Jednak należy pamiętać, że dostępność wszystkich pozycji asortymentowych w magazynie świadczy o utrzymywaniu przez sklep wysokich stanów bezpieczeństwa, co wiąże się ze znacznymi kosztami magazynowania (w tym kosztami zamrożonego kapitału). Często więc cały zapas części pozycji asortymentowych znajduje się na powierzchni wystawienniczej. Może powodować to znaczne zakłócenia w procesie sprzedaży, a także konflikty międzykanałowe spowodowane np. sytuacją, kiedy osoba konfekcjonująca zamówienie zabiera ostatnią sztukę towaru klientowi „sprzed nosa” [Chodak, 2010B].

Kolejnym problemem mogą być końcówki asortymentowe towarów znajdujących się na półkach. Przykładowo w systemie informatycznym może widnieć informacja, że sklep ma jeszcze dwa egzemplarze książki, jednak może okazać się, że mają porzywane okładki, a ostatni nieuszkodzony egzemplarz został właśnie kupiony w tradycyjnym kanale sprzedaży. Sytuacja taka spowoduje akceptację realizacji zamówienia

⁷ Nie są brane pod uwagę towary w formie cyfrowej.

internetowego, po sprawdzeniu w systemie magazynowym, że dany tytuł jest, a następnie problem z realizacją zamówienia na egzemplarze uszkodzone [Chodak, 2010B].

Warto również wspomnieć o kwestii dostosowania systemu informatycznego do dodatkowego internetowego kanału dystrybucji. To zarówno wiąże się z kosztami, jak i może również powodować pewne problemy w przypadku, gdy istniejący system nie ma elastycznej modułowej budowy i nie ułatwia dodawania dodatkowych magazynów. W takiej sytuacji tańszym rozwiązaniem może okazać się zakup nowego systemu informatycznego niż wydatkowania znacznych środków na tworzenie nieefektywnych, powodujących wiele problemów i uzupełnień starego systemu [Chodak, 2010B].

W przypadku gdy sprzedaż przez Internet prowadzi detalista, mający fizyczny sklep, sensowne wydaje się umożliwienie klientowi osobistego odbioru towaru zamówionego w Internecie w siedzibie sklepu. Takie rozwiązanie stosuje między innymi Empik.com. W takim modelu konieczne jest jednak osobne stanowisko obsługi dla klientów internetowych. Wiąże się to z dodatkowymi kosztem wyodrębnienia stanowiska z powierzchni wystawienniczej sklepu, a także kosztami pracowników, którzy zatrudnieni będą przy obsłudze sprzedaży internetowej. W przypadku niewielkiej liczby klientów, którzy osobiście przychodzą odbierać zamówione w sklepie internetowym pozycje, koszty te można ograniczyć, oddelegowując do ich obsługi pracowników zatrudnionych w innych działach sklepu. Ważne jest, aby stanowisko odbioru zamówionych pozycji przez klientów internetowych było czytelnie oznakowane, a pozycje wcześniej zamówione już przygotowane do odbioru, wraz z dokumentem sprzedaży – paragonem lub fakturą. Z dokumentu takiego powinno jasno wynikać, jaką formę płatności wybrał klient – czy opłata została już uiszczona, czy będzie płacił podczas odbioru paczki [Chodak, 2010B].

Warto również wspomnieć o problemie zwrotów towarów od klientów. Sprzedaż internetowa jest regulowana przez Ustawę z dnia 2 marca o ochronie niektórych praw konsumentów oraz o odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny (Dz.U. Nr 22, poz. 271), która zezwala klientowi na zwrot zamówionego towaru w ciągu 10 dni od daty jego otrzymania, bez podawania przyczyny. Takiej możliwości nie daje sprzedaż tradycyjna. W przypadku sprzedaży internetowej zwroty mogą być znacznie liczniejsze, nie tylko ze względu na wspomnianą ustawę, ale również z powodu braku kontaktu klienta z towarem przed zakupem. Zarządzanie zwrotami wymaga dodatkowych nakładów pracy i miejsca w magazynie [Chodak, 2010B].

Istotna jest również unifikacja cen. Należy pamiętać, że ceny w kanale internetowym powinny być niższe (poza szczególnymi przypadkami), ze względu na konieczność ponoszenia przez konsumentów opłaty za przesyłkę. Budzi to niezadowolenie klientów sklepu tradycyjnego, którzy, widząc w Internecie niższe ceny, odbierają to jako dyskryminację cenową (i *de facto* nie myślą się). Różnicowanie cen wymaga również zastosowania dwóch magazynów wirtualnych. Urządzenia wspomagające sprzedaż i gospodarkę magazynową, które po zeskanowaniu kodu kreskowego towaru,

automatycznie zmniejszają stan magazynowy i umieszczają daną pozycję na dokumencie sprzedaży (fakturze lub paragonie), z odpowiednią ceną zapisaną w systemie, wymagają odrębnego magazynu wirtualnego (bądź rzeczywistego) przeznaczonego do sprzedaży internetowej, w przypadku różnicowania cen między kanałami sprzedaży [Chodak, 2010B].

Kolejna kwestia dotyczy wykorzystania dotychczasowej marki podczas sprzedaży internetowej, co może się wiązać z problemem zarejestrowanej już domeny przez inny podmiot. Przykładowo stacjonarny sklep myśliwski „Trofeum”, który chce otworzyć dodatkowy internetowy kanał dystrybucji, będzie musiał zarejestrować sklep internetowy pod inną domeną niż trofeum.com.pl, bo ta jest już zajęta przez firmę oferującą dodatki dla wędkarzy.

W tabeli 1.5 przedstawiono kluczowe elementy, które decydują o tym czy internetowy kanał dystrybucji spowoduje wystąpienie efektu synergii, czy „kanibalizmu” międzykanałowego. Te elementy to: umiejętne działania marketingowe polegające na wzajemnym wspieraniu się poszczególnych kanałów oraz kwestia zarządzania zasobami i ich stopień wykorzystania w istniejącym kanale.

Tabela 1.5. Czynniki przemawiające za synergia oraz „kanibalizmem” międzykanałowym

Czynniki przemawiające za synergia międzykanałową	Czynniki przemawiające za „kanibalizmem” międzykanałowym
<p>Popyt, który będzie większy niż suma popytów w dwóch kanałach dystrybucji, jeśli zostaną przeprowadzone umiejętne działania marketingowe.</p> <p>Sklep internetowy będzie się cieszył większym zaufaniem klientów w przypadku, gdy dostępny będzie tradycyjny kanał dystrybucji.</p> <p>Umiejętne zaabsorbowanie posiadanych nie w pełni wykorzystywanych zasobów może spowodować znaczne zwiększenie sprzedaży (z wykorzystaniem kanału internetowego) przy niewielkich dodatkowych kosztach.</p>	<p>W przypadku, gdy dwa kanały dystrybucji nie będą się wspierać marketingowo, popyt będzie się dzielił między dwa kanały bez wystąpienia synergii.</p> <p>Może wystąpić walka o zasoby, w szczególności powierzchnie magazynowe, wystawiennicze, pracowników, która doprowadzi do zwiększenia efektywności jednego kanału, ale kosztem drugiego.</p>

Źródło: [Chodak, 2010B]

1.2.4. Inne istotne zagadnienia dotyczące wykorzystania sklepu internetowego jako dodatkowego kanału dystrybucji

Koszt umieszczenia nowych pozycji w ofercie sklepu internetowego jest mały, stąd rodzi się pytanie: czy w sklepie internetowym powinien znaleźć się ten sam asortyment, co w tradycyjnym, czy też jego oferta internetowa powinna być znacznie

szersza. Trudno udzielić jednoznacznej odpowiedzi, warto jednak przeanalizować wszystkie za i przeciw poszerzania oferty internetowej w stosunku do tego, co oferuje sklep tradycyjny.

Za zwiększeniem oferty internetowej przemawia większy potencjalny popyt związany z liczniejszym asortymentem. Marketing w wyszukiwarkach, szczególnie tzw. szerokie pozycjonowanie powoduje napływ nowych klientów do sklepu, co stanowi poważny argument za posiadaniem jak najdłuższej listy asortymentowej. Warto tu zadać sobie jednak pytanie, czy pozycje z poszerzonej listy będą utrzymywane w magazynie. Jeśli odpowiedź będzie twierdząca, pojawia się kolejne pytanie: dlaczego nie dodać ich do asortymentu dostępnego w tradycyjnym kanale dystrybucji, skoro i tak ponoszone są koszty ich magazynowania. Dodawanie nowych pozycji asortymentowych do tradycyjnego kanału wiąże się ze znalezieniem dla nich miejsca na powierzchniach wystawienniczych. W większości przypadków poszerzanie asortymentu w sklepie stacjonarnym, tylko ze względu na dodatkowy kanał internetowy, nie ma sensu. Ogólnie więc należy przyjąć, że dodatkowe pozycje, które będą dostępne w kanale internetowym, nie będą magazynowane. Jednak niedostępność pozycji z oferty asortymentowej w magazynie wiąże się z konkretnymi problemami i wymaga zastosowania określonych modeli logistycznych. Do wad takiego rozwiązania zaliczyć można przede wszystkim wydłużenie czasu realizacji zamówienia, obniżenie poziomu obsługi klienta, a co za tym idzie większy odsetek rezygnacji z zamówień, porzuconych koszyków itp. [Chodak, 2007].

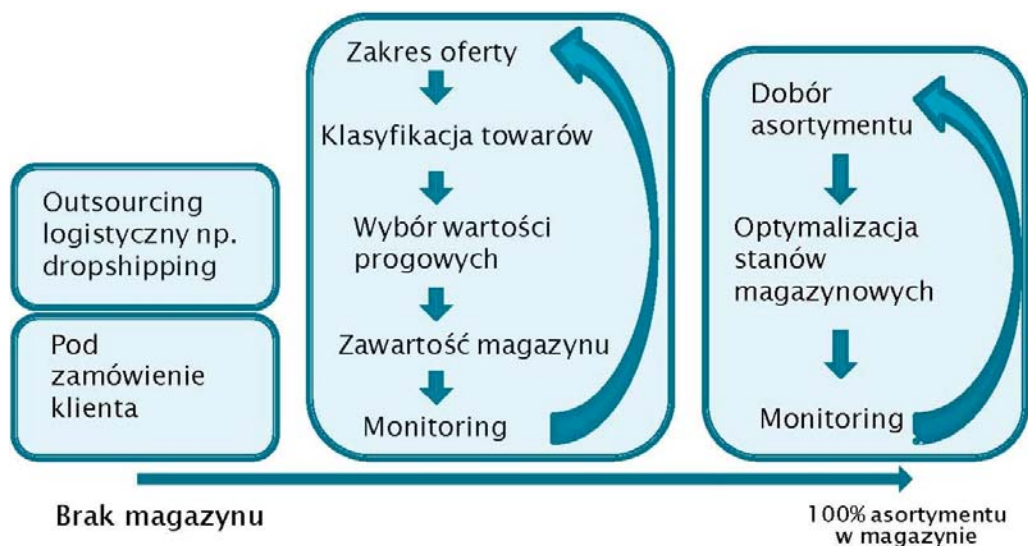
Kolejnym istotnym zagadnieniem, które należy rozważyć, poszerzając liczbę kanałów sprzedaży o sklep internetowy, jest problem dostawców (hurtowni, producentów), którzy dysponują internetowym kanałem sprzedaży. Konkurowanie z nimi w sieci może być trudne w przypadku, gdy stosują ekspansywną politykę cenową. Konkurencja różnych szczebli dystrybucji nie jest jednak w Internecie rzadkością i przy sensownej polityce cenowej wyższych szczebli drabiny dystrybucyjnej nic nie stoi na przeszkodzie, aby detaliści mogli z nimi konkurować [Chodak, 2010B].

Podsumowując podane rozważania można stwierdzić, że decydując się na otwarcie dodatkowego kanału dystrybucji w Internecie przedsiębiorstwo powinno przeanalizować, czy i w jaki sposób łączyć ten kanał z już powstałym. Należy się zastanowić, w jaki sposób kanały mogą wspierać się marketingowo, aby uzyskać efekt synergii. Istotna jest również decyzja, jaką strategię cenową zastosować czy unifikować ceny, czy je obniżyć w kanale internetowym. Przedsiębiorstwo powinno także rozważyć możliwość wykorzystania posiadanych zasobów w nowym internetowym kanale, jednak nie zapominając o zagrożeniu, jakie niesie ze sobą „kanibalizm” międzykanałowy. Jednym ze wskaźników, który powinien decydować o wykorzystaniu istniejących zasobów w nowym kanale, powinien być stopień ich wykorzystania w kanale tradycyjnym – im większy odsetek zasobów pozostaje niewykorzystany, tym bardziej wskazane staje się wykorzystywanie ich w dwóch różnych kanałach dystrybucji.

2. Modele logistyczne w sklepie internetowym

2.1. Klasyfikacja rozwiązań logistycznych w sklepach internetowych

Rozpoczynając rozważania na temat rozwiązań logistycznych, które są charakterystyczne dla handlu elektronicznego, należy zaznaczyć, że opisane na początku pierwszego rozdziału wyróżniki e-commerce stanowią bazę dla dalszych analiz. Opisane zostaną więc jedynie takie rozwiązania logistyczne, które ze względu na specyfikę e-commerce, są stosowane w sklepach internetowych. Za rozwiązanie logistyczne w sferze dystrybucji i zaopatrzenia e-sklepu autor rozumie: metody zarządzania asortymentem, zapasami oraz transportem lub dobór odpowiedniej formy outsourcingu logistycznego.



Rys. 2.1. Klasyfikacja rozwiązań logistycznych ze względu na odsetek towaru w magazynie
Źródło: opracowanie własne

Wybór rozwiązania logistycznego można odnieść między innymi do odsetka towarów będących w ofercie, jak również znajdujących się w magazynie. Skrajne podejście dotyczy outsourcingu logistycznego, np. dropshippingu lub modelu, w którym zamówienie do dostawcy generowane jest w momencie otrzymania zamówienia od klienta.

Podejście pośrednie dotyczy sytuacji, w której sklep internetowy ma magazyn, w którym znajduje się część asortymentu z oferty. Jak wynika z badań (por. rozdz. 3.6), jest to najczęściej spotykany model. Można tu spotkać specyficzny dla sklepów internetowych model długiego ogona, charakteryzujący się bardzo dużą liczbą pozycji asortymentowych.

Ostatnie skrajne podejście to model, w którym sklep internetowy ma magazyn, gdzie znajdują się wszystkie pozycje asortymentowe dostępne w ofercie.

2.1.1. Outsourcing logistyczny w sklepie internetowym

Alternatywą dla posiadania magazynu w przypadku prowadzenia sklepu internetowego jest zastosowanie outsourcingu logistycznego lub funkcjonowanie, na zasadzie generowania zamówienia do dostawcy, dopiero w momencie otrzymania zamówienia od klienta.

Outsourcing logistyczny wymaga podpisania umowy z zewnętrznym przedsiębiorstwem, które przejmuje część lub całość procesów związanych z zarządzaniem logistycznym. Zewnętrzne przedsiębiorstwo można określić jako operatora logistycznego, który organizuje, aktywizuje i nadzoruje przepływ dóbr i informacji. Zakres obowiązków i działań operatora logistycznego zależy od decyzji podmiotu zlecającego [Gołemska, 2006], w tym wypadku przedsiębiorstwa prowadzącego sklep internetowy.

Warto również wspomnieć, że oprócz outsourcingu logistycznego sklep internetowy może korzystać z outsourcingu dotyczącego infrastruktury informatycznej, w tym outsourcingu oprogramowania (np. w modelu SaaS – Software as a Service), dotyczącego utrzymania serwerów lub serwerów wirtualnych, czyli hostingu. W outsourcingu logistycznym dotyczącym sklepu internetowego można wyróżnić kilka procesów: obsługę dostaw (zakupów), magazynowanie, pakowanie, wysyłkę i obsługę zwrotów.

Obsługa dostaw obejmuje: monitoring stanów magazynowych i składanie zamówień do dostawców oraz kontrolę dostaw. Outsourcing w zakresie magazynowania dotyczy udostępnienia infrastruktury logistycznej koniecznej do składowania towarów. Opłata za usługę uzależniona jest zwykle od wykorzystanej powierzchni magazynowej oraz kosztów ubezpieczenia towarów. Proces pakowania obejmuje pobranie i spakowanie towarów pod nadzorem odpowiedniego systemu elektronicznego (skanowanie kodów EAN). Usługa ta wymaga zastosowania odpowiednich opakowań (kartonów, kopert itp.) oraz wypełniaczy (styropianowych, wiórowych, poduszek powietrznych itp.). Nieodzownym elementem procesu pakowania jest wydruk wszelkich niezbędnych dokumentów: specyfikacje logistyczne, personalizowane listy, dokumenty dotyczące sprzedaży (paragon, faktura VAT), etykiety kurierskie itp.

Proces wysyłki polega na przekazaniu paczek firmie kurierskiej lub pocztowej. Elementem tej usługi może być również dobranie odpowiedniej firmy spedycyjnej, w celu optymalizacji kosztów wysyłki oraz sprawnego doręczenia.

Outsourcing logistyczny powinien również obejmować pełną obsługę zwrotów i reklamacji, z uwzględnieniem zwrotu towaru do dostawcy towarów wadliwych i aktualizacji stanów magazynowych towarów zwróconych przez klienta. W skład obsługi zwrotów mogą również wchodzić usługi dodatkowe, takie jak odświeżanie produktów lub ich utylizacja. Obsługa zwrotów i reklamacji to jeden z najtrudniejszych elementów w realizacji elementów outsourcingu logistycznego.

Do zalet zastosowania outsourcingu logistycznego zaliczyć można redukcję kosztów, zmiany w zarządzaniu oraz zwiększenie konkurencyjności.

Wśród zalet dotyczących kosztów przedsiębiorstwa wymienia się [Krzyżaniak, 1999], [Naspiński, 2007]:

- zmniejszenie nakładów na infrastrukturę logistyczną, w tym brak konieczności inwestycji związanych z budową i wyposażeniem magazynów;
- zmniejszenie kosztów pracy (zamawianie, konfekcjonowanie, wysyłka).

W zakresie zarządzania przedsiębiorstwem do największych korzyści outsourcingu logistycznego należą [Krzyżaniak, 1999]:

- możliwość skoncentrowania się na działalności podstawowej,
- większa specjalizacja,
- „odchudzenie” struktury organizacyjnej [Trocki, 2001],
- większa elastyczność w stosunku do zmiennych warunków otoczenia.

Jeśli weźmiemy pod uwagę zwiększenie konkurencyjności, nasuną nam się następujące korzyści:

- możliwość wejścia na nowe rynki [Krzyżaniak, 1999],
- zwiększenie jakości usług, który w kontekście sklepu internetowego może oznaczać:
 - szybszą realizację zamówień,
 - mniejszy odsetek reklamacji dotyczących uszkodzeń przesyłki, dzięki zastosowaniu specjalistycznego sprzętu do pakowania,
 - zmniejszenie liczby zwrotów paczek z powodu ich niewłaściwego oznakowania, błędów w adresie, dzięki zastosowaniu automatyzacji procesu etykietowania paczek,
 - pełniejsze informowanie klienta o stanie realizacji zamówienia, dzięki zastosowaniu techniki automatycznego wysyłania SMS-a oraz e-maila.

Jednak zastosowanie outsourcingu logistycznego niesie ze sobą także liczne problemy. Jego główne wady, to:

- Pozbywanie się części kontroli nad procesami logistycznymi [Krzyżaniak, 1999], w tym brak możliwości bezpośredniej kontroli czy, kiedy, i z jaką zawartością paczka została wysłana.
- Mniejszy kontakt z klientem [Krzyżaniak, 1999]. W kontekście sklepu internetowego oznacza to brak możliwości indywidualnego obsłużenia klienta, np. dodania gratisu, dołączenia do zamówienia indywidualnego pisemnego podziękowania itp.

- Ograniczenie możliwości indywidualnego modyfikowania oferty, np. tworzenia pakietów z rabatem, obniżania cen w stosunku do oficjalnego cennika itp.
- Obniżenie efektywności systemów informacyjnych. Wraz z pojawieniem się kolejnego zewnętrznego ogniwa zachodzi ryzyko zaistnienia szumu informacyjnego podczas przesyłania informacji o zamówieniach do zewnętrznej firmy oraz odbierania informacji zwrotnych w czasie odbierania informacji o etapach realizacji zamówienia. Komunikacja z zewnętrzną firmą musi się odbywać na zasadzie elektronicznej wymiany danych (EDI), co z kolei wiąże się np. z takimi problemami jak nieprecyzyjnie określone pozycje asortymentowe. Do tego dochodzi koordynacja zawartości asortymentowej sklepu z bazą danych zewnętrznej firmy logistycznej (problem aktualizacji i dodawania nowych pozycji asortymentowych).
- Problemy dotyczące obsługi reklamacji.

2.1.1.1. Klasyfikacja rozwiązań logistycznych ze względu na stopień outsourcingu

Innym kryterium klasyfikacji rozwiązań logistycznych w sklepie internetowym jest stopień outsourcingu logistycznego. Skrajnym rozwiązaniem jest całkowity brak outsourcingu logistycznego. W takim przypadku sklep internetowy sam realizuje wszystkie procesy logistyczne. Przyjęcie takiego modelu wymaga od organizacji pełnej infrastruktury logistycznej, która w przypadku sklepu internetowego dotyczy przede wszystkim magazynów i środków transportu.

Pierwszym etapem outsourcingu jest skorzystanie z zewnętrznej firmy kurierskiej lub pocztowej podczas dostawy paczek do klienta. Jest to najczęściej stosowana forma outsourcingu logistycznego, jednak jej zakres ogranicza się w tym wypadku tylko do usługi transportowej. Warto również wspomnieć, że choć umowa z firmą kurierską bądź Poczta Polska jest formą outsourcingu logistycznego, to w praktyce gospodarczej nie nazywa się tego typu współpracy outsourcingiem, lecz jedynie określeniem metody dostawy towarów.

Kolejnym etapem jest skorzystanie z zewnętrznej firmy, która przejmuje procesy związane z obsługą magazynów i pakowania. Dostawcy przesyłają zamówione towary do takiego pośrednika, w którego gestii leży również ich magazynowanie. W literaturze ta część outsourcingu określana jest jako 3PL (3PL) lub 4PL, jeśli stopień integracji poszczególnych ogniw łańcucha dostaw jest znacznie bardziej zaawansowany.

Drugim modelem outsourcingu logistycznego jest dropshipping, polegający na tym, że sklep przyjmuje zamówienie, które jest realizowane przez dostawcę. Dropshipping daje możliwość startu przedsięwzięcia internetowego praktycznie bez kapitału, więc jest dobrym rozwiązaniem dla małych przedsiębiorstw. Ułatwia również skupienie się na stronie marketingowej sklepu internetowego. Dropshipping realizowany jest zwykle w przypadku istnienia dużego dystrybutora, który, chcąc zwiększyć sprzedaż detaliczną, daje możliwość realizacji zleceń zbieranych przez sklepy internetowe,

oferując oprogramowanie umożliwiające komunikację elektroniczną między dystrybutorem i sklepem internetowym. Dropshipping szerzej zostanie omówiony w podrozdziale 2.2 poświęconym w całości tej formie outsourcingu.

2.1.1.2. 3PL – Third Party Logistics

W literaturze można spotkać wiele definicji 3PL (w polskim tłumaczeniu 3PL to logistyka firm trzecich). Przykładowo [Lieb, 1992] określił 3PL jako wykorzystanie firm trzecich do realizacji procesów, które tradycyjnie były realizowane wewnątrz organizacji. Zakres funkcji realizowanych przez firmę trzecią może obejmować kompleksową obsługę logistyczną lub tylko wybrane jej aspekty. Z kolei [Coyle i in., 2003] stwierdzają, że 3PL obejmuje zaangażowanie zewnętrznej firmy, która przejmuje na siebie całość procesów logistycznych. [Berglund i in., 1999] sugerują, że 3PL powinno obejmować przynajmniej procesy transportu i magazynowania. Inne funkcjonalności, takie jak zarządzanie zapasami, przepływy informacyjne dotyczące trackingu przesyłek, mogą, ale nie muszą, być zawarte w umowie. [Bask, 2001] podkreśla, że 3PL może obejmować zarówno proste funkcje logistyczne, jak i usługi mocno dopasowane do potrzeb klienta, natomiast celem 3PL jest podniesienie efektywności firmy. [Marasco, 2008] stwierdza, że ostatnia przytoczona definicja oddaje sedno sprawy, ponieważ zwraca uwagę, iż 3PL to przede wszystkim działanie na płaszczyźnie *business-to-business*, którego celem jest wypełnienie konkretnych oczekiwań dotyczących zarządzania łańcuchem dostaw. Odnosząc 3PL do kontekstu sklepu internetowego, można stwierdzić, że aby można było mówić o 3PL, operator logistyczny powinien przejąć kontrolę nad przepływem towarów od dostawcy do klienta końcowego. Rolą sklepu internetowego będzie wtedy przekazywanie drogą elektroniczną zamówień od klientów, a także określanie warunków współpracy z dostawcami.

2.1.1.3. 4PL – Fourth Party Logistics

Pojęcie *fourth party logistics* (4PL) zostało użyte po raz pierwszy przez przedsiębiorstwo konsultingowe Accenture (dawniej Andersen Consulting) w 1996 roku. Przedsiębiorstwo 4PL zostało zdefiniowane jako integrator, który łączy zasoby, zdolności i technologię swojej organizacji z innymi organizacjami, w celu wdrożenia wszechstronnych rozwiązań w łańcuchu dostaw [Foster, 1999].

Jakkolwiek idea 4PL wydaje się ciekawa i ekonomicznie zasadna, to nadal nie ma opracowanych dojrzałych rozwiązań jej systemowego wdrożenia, ze względu na ogromny stopień komplikacji pełnej integracji różnych podmiotów [Yao, 2010].

W języku polskim odpowiednikiem 4PL jest *integrator procesów logistycznych*. Jest to raczej tłumaczenie opisowe, dosłownie bowiem przez analogię do 3PL pojęcie to powinno zostać przetłumaczone jako logistyka firm czwartych. Definicja 4PL mówi o integratorze, który łączy swoje zasoby, umiejętności i technologię z zasobami,

umiejętnościami i technologią innych firm po to, aby zbudować i wdrożyć wszechstronne rozwiązania w procesie zarządzania łańcuchem dostaw [Foster, 1999]. Odnosząc 4PL do kontekstu sklepów internetowych i próbując określić czym 4PL miałyby się różnić od 3PL, można stwierdzić, że zasadnicza różnica polega na stopniu integracji z dostawcami. Operator logistyczny typu 4PL miałby wpisana do kompetencji pełną obsługę dostaw, wraz z wyborem dostawcy, określeniem warunków dostaw, a także, co najistotniejsze w idei 4PL, miałby za zadanie wdrożenie platformy informatycznej integrującej system sklepu internetowego z systemem dostawców.

2.1.1.4. Wyniki badań polskich sklepów internetowych dotyczących outsourcingu logistycznego

Jak wynika z badań autora, 19,9% polskich sklepów internetowych w 2010 r. deklarowało dostarczanie przesyłek własną flotą samochodową [Chodak, Latus, 2011]. Rok wcześniej odsetek ten wyniósł 17,8% [Chodak i in., 2010]. Można zaobserwować, że największy odsetek sklepów posiadających własną flotę samochodową występuje w branżach, gdzie wydaje się to uzasadnione ze względu na szczególne warunki przewozu towaru, takie jak np. temperatura (Delikatesy – 38,46%) bądź duże i nietypowe gabaryty (Dom&Ogród 32,93%, Foto&RTV-AGD – 28,57%). Sklepy sprzedające towary o typowych dla standardowej przesyłki gabarytach i wadze rzadko miały własną flotę samochodową (Książki&Multimedia – 8,62%, Zdrowie&Uroda 9,88%).

Drugim istotnym elementem infrastruktury umożliwiającym ograniczenie outsourcingu jest własny magazyn. Jak wynika z przeprowadzonych w 2007 roku badań⁸, ponad 75% polskich sklepów internetowych ma własny magazyn. Reszta stosuje strategię polegającą na rezygnacji z niego. Wśród tych podmiotów występują trzy kategorie sklepów: pierwsza grupa stosuje dropshipping, a więc zamówienia przesyłane są do dostawców i oni realizują proces pakowania i wysyłki do klienta; druga grupa

	Liczba uzyskanych odpowiedzi	Odsetek sklepów [%]
tak	298	75,25
nie	98	24,75

Rys. 2.2. Posiadanie magazynu przez sklepy internetowe

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

⁸ Pytanie o posiadanie magazynu zadano ostatni raz w badaniach autora z roku 2007. W badaniach w kolejnych latach to pytanie było pomijane, ze względu na ograniczanie i tak znacznej liczby pytań ankietowych.

to sklepy, które zamawiają towar u dostawcy w momencie otrzymania zamówienia; trzecią grupę stanowią sklepy oferujące usługi lub towary niewymagające magazynu [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B].

W tabeli 2.1 przedstawiono tablicę krzyżową dotyczącą posiadania magazynu i liczby zatrudnionych osób w sklepie internetowym [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]. Zdecydowana większość (ponad 90%) sklepów, niemających magazynu, to mikroprzedsiębiorstwa, które zatrudniają do pięciu pracowników. Można zauważyć, że wszystkie sklepy zatrudniające powyżej 20 pracowników mają magazyn. Posiadanie magazynu determinuje potrzebę zatrudnienia większej liczby pracowników do obsługi procesów logistycznych, natomiast w przypadku jego braku część procesów podlega outsourcingowi do zewnętrznych przedsiębiorstw, co zmniejsza zapotrzebowanie na własne zasoby ludzkie.

Tabela 2.1. Liczba zatrudnionych osób a posiadanie magazynu

Liczba zatrudnionych osób (z właścicielem)	Sklep ma własny magazyn	Odsetek sklepów mających magazyn [%]	Sklep nie ma własnego magazynu	Odsetek sklepów niemających magazynu [%]	Razem
1	21	11,60	17	31,48	38
od 2 do 5	112	61,88	32	59,26	144
od 6 do 10	27	14,92	2	3,70	29
od 11 do 20	13	7,18	3	5,56	16
od 21 do 50	2	1,10	0	0,00	2
pow. 50	6	3,31	0	0,00	6
Razem	181		54		235

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]



Analizując branże, do których należą sklepy niemające magazynu, nie daje się zauważyć wyraźnej tendencji. Obliczono jaki procent całej populacji sklepów z danej branży stanowią sklepy niemające magazynu i odchylenie standardowe dla 8 branż stanowiących 60% populacji badanych sklepów wynosi 5,2%, wobec średniej dla tych sklepów na poziomie 23,5%. Ponieważ sklepy te stanowią 24,75% populacji wszystkich sklepów, więc można uznać, że wśród najbardziej licznych branż w populacji rozkład wygląda podobnie jak dla całej populacji. Pewnym wyjątkiem są sklepy z branży Książki&Multimedia, gdzie sklepy bez magazynu stanowiły zaledwie 13,3% całej populacji. Można więc uznać, że w tej mocno konkurencyjnej branży, ze względu na skrócenie czasu realizacji zamówienia, wskazane jest posiadanie własnych magazynów [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B].

Analizowano również, jaki procent badanych sklepów korzysta z outsourcingu logistycznego (w pytaniu określono, że outsourcing nie dotyczy firm kurierskich). W analizowanej próbie jedynie 16,67% sklepów wykorzystuje usługi zewnętrznych firm podczas realizacji zamówień [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B].

	Liczba uzyskanych odpowiedzi	Odsetek [%]
tak 	66	16,67
nie 	330	83,33

Rys. 2.3. Korzystanie z zewnętrznych firm przy obsłudze zamówień
Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

Za pomocą testu χ^2 , na poziomie istotności $\alpha = 5,5\%$, dokonano weryfikacji hipotezy H_0 : Nie ma zależności między posiadaniem magazynu a korzystaniem z zewnętrznej firmy przez sklep internetowy⁹, wobec hipotezy alternatywnej H_1 , która brzmi: Istnieje zależność między posiadaniem magazynu a korzystaniem z zewnętrznej firmy przez sklep internetowy. Uzyskane rezultaty statystyki były bliskie zeru, więc na zadanym poziomie istotności odrzucono hipotezę zerową i przyjęto hipotezę o istnieniu badanej zależności. Przedsiębiorstwa posiadające magazyny w znacząco mniejszym stopniu korzystają z outsourcingu, w porównaniu ze sklepami nieposiadającymi magazynu [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B].

Rodzaj outsourcingu	Liczba uzyskanych odpowiedzi	Struktura [%]
Zamówienia przesyłane są do dostawców i oni realizują proces pakowania i wysyłki do klienta. 	28	49,13
Zamówienia przesyłane są do zewnętrznej firmy logistycznej, której zadaniem jest zebranie asortymentu od dostawców i wysłanie towaru do klienta. 	9	15,79

Rys. 2.4. Rodzaj outsourcingu logistycznego, z którego korzystają sklepy internetowe
Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

⁹ Nie brano pod uwagę firm kurierskich.

Analizując formę outsourcingu logistycznego, można zauważyć, że wśród niewielkiej liczby sklepów z niej korzystających, najpopularniejszy jest dropshipping – taką formę outsourcingu wskazała prawie połowa sklepów (49,13%). Znacznie mniej popularne jest korzystanie z zewnętrznego operatora logistycznego (rys. 2.4). Z takiej formy korzystało jedynie 15,79% sklepów korzystających z outsourcingu, co stanowi 2,2% całej badanej populacji. Wśród innych rozwiązań (pytanie było zamknięto-otwarte) wymieniane zostało rozwiązanie polegające na zamawianiu przez sklep towaru u dostawców, a następnie zewnętrzna firma prowadząca magazyn przyjmuje towary od dostawcy, kompletuje przesyłki i wysyła do klienta.

2.2. Dropshipping

2.2.1. Dropshipping – ogólna charakterystyka

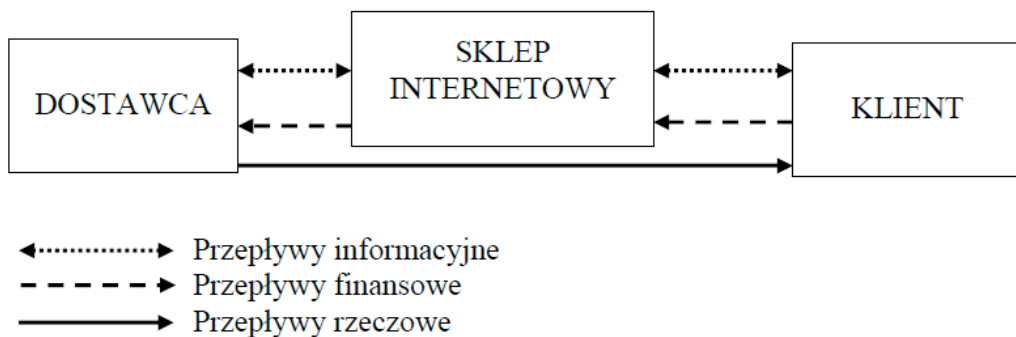
Dropshipping jest formą outsourcingu logistycznego, w której proces realizacji zamówienia przerzucony zostaje ze sklepu internetowego na jego dostawcę (producenta, hurtownię). W modelu dropshippingu wyróżnić należy dwie klasy podmiotów: sklepy internetowe oraz przedsiębiorstwa realizujące co najmniej proces konfekcjonowania, pakowania i wysyłki. Dropshipping może być realizowany przez dystrybutora, mającego zaplecze logistyczne, który chcąc zwiększyć sprzedaż detaliczną, daje możliwość realizacji zleceń zbieranych przez sklepy internetowe, oferując przy tym oprogramowanie umożliwiające komunikację elektroniczną między dystrybutorem i sklepem internetowym. Drugą możliwością jest realizacja zamówień bezpośrednio przez producenta, dla którego sklepy internetowe pełnią funkcję agentów marketingowych, zbierających zamówienia. W dalszej części tekstu dla dostawcy usługi dropshippingu zastosowano skrót DUD.

Wśród rodzajów modelu dropshippingu od strony sklepu internetowego można wyróżnić tzw. czysty dropshipping (ang. *pure*), w którym sklep internetowy nie ma magazynu i swoją działalność handlową w całości opiera na partnerze (lub partnerach) biznesowym realizującym proces fizycznej dystrybucji do klienta, jak również dropshipping częściowy, dotyczący niektórych kategorii asortymentowych, będący uzupełnieniem dla sklepu internetowego, mającego magazyn [Ayanso i in., 2006].

Wdrożenie modelu dropshippingu wymaga opracowania odpowiednich procedur dotyczących przepływu informacji, pakowania, płatności, zwrotów [Khouja, Stylianou, 2009]. Newralgicznym punktem jest komunikacja elektroniczna między systemem magazynowym podmiotu realizującego wysyłkę a systemem informatycznym sklepu internetowego. Dostępność towarów w magazynie powinna być odzwierciedlona w postaci prezentowanej oferty na stronach internetowych sklepu. Często stosowanym w praktyce gospodarczej rozwiązaniem jest zaoferowanie gotowego oprogra-

mowania oraz *hostingu* dla sklepu internetowego przez DUD, który dzięki temu, że świadczy również usługę hostingową, zapewnia szybkość komunikacyjną i spójność danych.

Na rysunku 2.5 przedstawiono uproszczony schemat pokazujący kierunek przepływów informacyjnych, finansowych i rzeczowych [Kołodziejczyk, 2010]. W przypadku gdy rozpatrujemy również zwroty od klienta, przepływy finansowe i rzeczowe będą przebiegały w dwóch kierunkach.



Rys. 2.5. Schemat przepływów w modelu dropshippingu
 Źródło: [Kołodziejczyk, 2010]

2.2.2. Dropshipping – zalety i wady

W dalszej części przedstawiono zalety i wady dotyczące dropshippingu, bez uwzględniania ogólnych zalet i wad outsourcingu logistycznego, które zostały wspomniane wcześniej.

Zalety dropshippingu [Chodak, 2008A]:

- Wszystko czego potrzebuje przedsiębiorca, aby otworzyć sklep internetowy na zasadzie dropshippingu, to witryna internetowa umożliwiająca przyjmowanie zamówień. Koszty startowe biznesu opartego na modelu dropshippingu są więc bardzo małe. Dropshipping daje możliwość startu przedsięwzięcia internetowego praktycznie bez kapitału, więc jest polecanym rozwiązaniem dla małych przedsiębiorstw i mikroprzedsiębiorstw. Odpadnięcie kosztów związanych z budową/wynajmem infrastruktury magazynowej oraz „zatowarowaniem” stanowi dla typowego startupu okazję do rozpoczęcia działalności handlowej bez obciążania jej już na samym początku znaczącym kredytem inwestycyjnym i operacyjnym. Jeśli usługa dropshippingu połączona jest z hostingiem sklepu internetowego, a więc zaoferowaniem pełnej infrastruktury informatycznej umożliwiającej sprzedaż internetową, koszty sklepu ograniczają się tylko do ponoszenia opłaty abonamentowej oraz kosztów reklamy.

- Możliwość szybkiej zmiany oferty. Ze względu na brak obciążeń związanych z zapasami magazynowymi, zmiana oferty wymaga jedynie podpisania nowych umów z dostawcami oraz zmiany zawartości witryny sklepu internetowego.

- Możliwość przetestowania sprzedaży nowych towarów, bez ponoszenia ryzyka związanego z zakupem. W przypadku gdy zaczyna się sprzedaż towaru, sklep internetowy może zacząć zamawiać u dostawcy daną pozycję. Jeśli natomiast sprzedaż nowej pozycji asortymentowej będzie słaba, sklep nie poniesie ryzyka, że zostanie mu zapas zalegający w magazynie.

- Dropshipping umożliwia skupienie się na stronie marketingowej sklepu internetowego.

Wady dropshippingu to [Chodak, 2008A]:

- Uzależnienie od jednego (grupy) dostawcy(ów). Podpisanie umowy dropshippingu wraz z usługą *hostingu* sklepu internetowego uzależnia przedsiębiorstwo od kooperanta i praktycznie uniemożliwia rozbudowywanie asortymentu o pozycje innych dostawców.

- Mniejsza wiarygodność sklepu, który, nie mając magazynu, staje się dla klienta tylko pośrednikiem. W większości przypadków jest to wada, którą można ukryć. Handel elektroniczny ze względu na dwuetapowość procesu sprzedaży ułatwia w większości przypadków realizację dropshippingu w taki sposób, aby był to dla klienta proces transparentny. Jednak w niektórych przypadkach (por. następny punkt), kiedy klient przekona się, że sklep nie ma towaru w magazynie, zaufanie do sklepu może się zmniejszyć.

- Brak możliwości odpowiedzi na pytania klienta w rozmowie telefonicznej (lub w innej formie komunikacji typu *chat*, wideorozmowa itp.) dotyczące szczegółów związanych z tymi cechami towaru, które wymagają bezpośredniego oglądu towaru.

- Zwykle mniejsza dochodowość, wynikająca z mocnego uzależnienia od dostawcy, który dyktuje warunki umowy.

- Konsekwencją poprzedniej wady jest mniejsza elastyczność ustalania polityki cenowej, co może prowadzić do tego, że sklepy dropshippingowe nie będą zaliczały się do najtańszych na rynku.

- Problem zamówień zawierających towary od kilku dostawców, powodujący konieczność częściowej realizacji zamówienia przez kilka podmiotów [Khouja, Stylianou, 2009]. Warto również wspomnieć, że w przypadku, gdy sklep ma wielu dostawców, model dropshippingu jest trudny do zastosowania, ponieważ pojawiają się problemy z komunikacją z dostawcami, a także rosną koszty realizacji zamówień [Chodak, 2008A].

- Problem zwrotów od klienta. W przypadku czystego dropshippingu, czyli sklepu internetowego niemającego magazynu, pozostaje problem zwrotów, które powinny być kierowane nie na adres sklepu, lecz do przedsiębiorstwa realizującego zamówienie. W takim wypadku klient, dla którego sklep internetowy jest podmiotem, z którym zawarł transakcję, może poczuć się oszukany. Należy zaznaczyć, że dla klienta meandry rozwiązania logistycznego stosowanego przez sklep niekoniecznie będą zrozumiałe.

2.2.3. Główne przesłanki do zastosowania dropshippingu

Przesłanki, które powodują, że model dropshippingu będzie szczególnie korzystny dla sklepu internetowego podzielono na dwie grupy. Pierwsza grupa dotyczy charakterystyki sprzedawanych towarów, druga, dopełniająca, wiąże się z innymi zagadnieniami.

W literaturze przedmiotu można znaleźć analizy dotyczące przesłanek do zastosowania dropshippingu. Przykładowo [Netessine, Rudi, 2006] zbadali poziom kosztów transportu, cenę hurtową towaru oraz marżę sklepu, jako istotne czynniki mające wpływ na wybór między modelem dropshippingu a posiadaniem własnych magazynów.

Sprzedaż towarów charakteryzujących się niepewnością popytu, jego zanikaniem, a co za tym idzie zwiększeniem ryzyka zamrożenia kapitału w słabo rotującym towarze, stanowi istotną przesłankę do zastosowania dropshippingu [Bailey, Rabinovich, 2006].

Towary, które charakteryzują się dużym jednostkowym kosztem magazynowania oraz transportu (np. ciężkie, duże gabarytowo itp.) stanowią asortyment, przy którym dropshipping powinien być rozważany w pierwszej kolejności. Szczególnie, jeśli uwzględnić stosunek kosztu wysyłki do wartości towaru, dropshipping daje możliwość zaoszczędzenia na opłacie transportowej, prowadzi więc do zmniejszenia ceny towaru dla klienta [Giesen, 2004]. Należy pamiętać, że biorąc pod uwagę cały łańcuch logistyczny, dropshipping bez względu, na którym etapie jest zastosowany, zmniejsza przynajmniej o jeden liczbę przewozów towaru.

W przypadku łatwo psujących się towarów (kwiaty, żywność), sklep internetowy ponosi ryzyko strat związanych z niesprzedaną partią towaru. Dropshipping umożliwia sprzedaż tego typu towarów bez ponoszenia tego ryzyka.

Sklepy internetowe sprzedające towary tworzone na zamówienie, wymagające ingerencji producenta przed wysłaniem do klienta mogą, wykorzystując model dropshippingu, poszerzać swoją ofertę i lepiej dopasowywać ją do jego oczekiwań.

W przypadku towarów rzadko zamawianych, które sklep chciałby utrzymać w ofercie, dropshipping ułatwia uniknięcia „złogów” magazynowych. Szczególnie w przypadku, gdy minimum logistyczne wymagałoby zamówienia u dostawcy większej liczby sztuk słabo rotującego towaru, mogą powstawać w magazynie zamrożone aktywa znacznej wartości, które w przypadku dropshippingu nie powstaną.

Posiadanie niewielkiego kapitału, to istotna przesłanka skłaniająca do zastosowania modelu dropshippingu. Model ten jest przeznaczony przede wszystkim dla przedsiębiorstw, które nie mają na tyle dużego kapitału, aby mogły samodzielnie prowadzić gospodarkę magazynową.

Warto również wspomnieć, że konieczną przesłanką do zaistnienia tego modelu na rynku jest występowanie dostawców, którzy będą zainteresowani sprzedażą oferowanych towarów w takim właśnie modelu. Im większa liczba tego typu dostawców występować będzie na rynku, tym liczba sklepów dropshippingowych będzie większa.

2.2.4. Istotne problemy w modelu dropshippingu

Po stosowaniu dropshippingu niezwykle istotną kwestią jest komunikacja między sklepem internetowym a dostawcą. Proces komunikacji powinien umożliwiać nie tylko przesyłanie informacji na temat zamówienia od sklepu do dostawcy, ale również zapewniać sprawny przepływ wielu istotnych danych w obu kierunkach. Do najistotniejszych kwestii zaliczyć można elektroniczną wymianę danych, dotyczącą:

- dostępności pozycji asortymentowych u dostawcy;
- informacji o nowościach wprowadzanych przez dostawcę do obrotu (pełny opis produktu, termin wprowadzenia produktu na rynek);
- cen towarów: hurtowych oraz detalicznych (jeśli są narzucone przez dostawcę).

Istotnym zagadnieniem w modelu dropshippingu są dobre kontakty biznesowe między dostawcą a sklepem internetowym. Jest to model opierający się na ścisłej kooperacji, więc pełne zaufanie partnerów biznesowych jest tu warunkiem koniecznym dla sprawnego funkcjonowania. Oprócz ważnej kwestii elektronicznej wymiany danych, omówionej wcześniej, warto również wspomnieć o przepływie płatności oraz oznakowaniu paczek.

Przepływ środków pieniężnych między klientem, sklepem internetowym a pośrednikiem jest kolejną istotną kwestią w modelu dropshippingu. W sklepach internetowych stosuje się trzy zasadnicze rodzaje płatności: przelew, płatność kartą lub płatność podczas odbioru przesyłki. W przypadku płatności podczas odbioru przesyłki płatność może być realizowana bądź na konto dostawcy, bądź sklepu internetowego. W pierwszym przypadku dostawca wpłaca sklepowi internetowemu należną prowizję, w drugim sklep przelewa zapłatę za towar na konto dostawcy, uwzględniając przyjętą prowizję. Podczas płatności kartą lub przelewem klient wpłaca zapłatę za towar na konto sklepu, a ten przelewa należną kwotę dostawcy. Aby przepływy pieniężne były sprawnie przeprowadzane, konieczne jest czytelne określanie tytułu przelewu, zawierające np. numer zamówienia klienta.

Bardzo ważną kwestią w modelu dropshippingu jest oznakowanie paczek wysyłanych do klienta. Umieszczenie danych dostawcy na paczce powoduje zmniejszenie zaufania klienta do sklepu, w którym złożył zamówienie. Należy pamiętać, że klient składając zamówienie w sklepie X, oczekuje paczki ze sklepu X, a nie hurtowni Y. Jeśli zamówienie przesyłane jest paczką płatną przy odbiorze, klient może odmówić przyjęcia zamówienia, sądząc, że zaszła pomyłka. Dlatego wskazane jest oznakowanie paczek wysyłanych przez dostawcę danymi sklepu, z którego dostawca otrzymał zamówienie. Wymaga to jednak sprawnego przepływu informacji i koordynacji procesu pakowania w magazynie dostawcy. Należy pamiętać, że jeden dostawca może obsługiwać zamówienia setek sklepów dropshippingowych, stąd proces pakowania i wysyłki towaru wymaga dostępu do danych dotyczących nie tylko odbiorcy paczki, ale również sklepu, z którego przyszło zamówienie.

Ponieważ w modelu dropshippingu zamówienie składane jest przez klienta w jednym przedsiębiorstwie, a realizacją zamówienia zajmuje się inny podmiot, pozostaje problem zwrotów od klienta, które docierają do sklepu internetowego, a nie do dostawcy. Jest to o tyle trudna kwestia, że sklep internetowy może nie mieć magazynu, w którym mógłby gromadzić takie zwroty. Dodatkowo sklep internetowy ponosi koszty przesłania tych zwrotów do dostawcy. W przypadku zwrotów reklamacyjnych pozostaje również problem przepływu informacji o zwrotach do dostawcy, który powinien wysłać bądź naprawiony, bądź nowy egzemplarz do klienta [Chodak, 2008A].

2.2.5. Propozycja modelu symulacyjnego dropshippingu

Zaproponowany model ma na celu analizę zmiennych istotnych dla funkcjonowania sklepu internetowego, działającego z wykorzystaniem modelu dropshippingu, za pomocą narzędzi symulacyjnych.

Model został zaimplementowany przez autora z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel sprzężonego z językiem programowania Visual Basic dla Aplikacji (VBA). Wykorzystanie narzędzia analitycznego, jakim jest Excel, ułatwia zapisanie podstawowych założeń modelu w powiązanych ze sobą komórkach arkuszy. VBA został wykorzystany natomiast do automatycznego obsłużenia przebiegów czasowych w modelu, a także zautomatyzowania generowania danych dla modelu [Chodak, 2008B].

W zaproponowanym modelu przyjęto następujące założenia [Chodak, 2008B]:

- Sklep internetowy ma jednego dostawcę (sytuacja często spotykana w modelu dropshippingu).
- Dostawca ponosi koszty realizacji zamówienia, tj. koszt konfekcjonowania i wysyłki do klienta i są one nieistotne dla sklepu w tym sensie, że uzyskiwana prowizja nie jest bezpośrednio powiązana z kosztami, tylko ustalana procentowo w stosunku do ceny towaru określonej przez dostawcę.
- Dostawca ma w magazynie wszystkie zamawiane w sklepie pozycje (co powinna gwarantować elektroniczna wymiana danych między sklepem a dostawcą), nie występują więc opóźnienia w realizacji zamówienia od dostawcy do klienta.
- Sklep internetowy ponosi koszty marketingowe związane z pozyskiwaniem klientów. Poniesione koszty wpływają w proponowanym modelu na liczbę zamówień.
- Sklep internetowy ponosi koszty związane z utrzymaniem serwisu WWW w sieci, w tym koszty elektronicznej wymiany danych z dostawcą.
- Sklep internetowy ponosi koszty obsługi zamówień, czyli koszty pracy osób odpowiedzialnych za kontakty z klientami, które są uzależnione od liczby zamówień.
- Wielkość uzyskanej prowizji uzależniona jest od ceny sprzedaży danego towaru w sklepie. Cena natomiast wpływa na wielkość popytu.

- Zysk sklepu stanowi różnicę między przychodami wynikającymi z otrzymanych rabatów a kosztami będącymi sumą wymienionych kosztów stałych i zmiennych;
- Cena sprzedaży jest jedną ze zmiennych wpływających na poziom zysku – im wyższa cena, tym wyższa prowizja, lecz przy tym mniejsza liczba zamówień.

2.2.5.1. Funkcja popytu

Liczba zamówień w proponowanym modelu jest determinowana przez trzy zmienne [Chodak, 2008B]:

- cenę towaru – ze względu na fakt, że w modelu dropshippingu sklep internetowy zwykle nie ma wpływu na cenę dostawcy¹⁰, a jedynie może określać swoją marżę, dlatego we wzorze na popyt na i -tą pozycję wstawiono marżę kwotową sklepu, a nie cenę sprzedaży,
- nakłady marketingowe – ponieważ w modelu dropshippingu rola sklepu sprowadza się do zbierania zamówień, więc wartość nakładów marketingowych na reklamę sklepu uznano za istotny czynnik determinujący popyt w proponowanym modelu. W proponowanym modelu przyjęto, że całość nakładów marketingowych przeznaczona jest na zakup linków sponsorowanych,
- wskaźnik konwersji odzwierciedlający, jaki procent osób, które kliknęły w link sponsorowany, dokonało zakupu.

$$D_i = \frac{a_i NM_i}{MK_i^e} \quad (2.1)$$

gdzie:

- D_i – popyt na daną pozycję (liczba zamówień i -tej pozycji asortymentowej),
- NM_i – nakłady na reklamę i -tej pozycji asortymentowej, będące udziałem i -tej pozycji w całym budżecie reklamowym,
- MK_i – marża kwotowa, będąca różnicą ceny sprzedaży i -tego towaru i kosztu zakupu u dostawcy,
- e – moduł elastyczności cenowej popytu¹¹,
- a_i – wskaźnik konwersji określający procent osób, które kliknęły w link sponsorowany i dokonały zakupu i -tego towaru.

Przyjęto, że wskaźnik konwersji zależy odwrotnie proporcjonalnie od procentowej marży (MP), zgodnie ze wzorem (2.2). Zakres zmienności wskaźnika konwersji,

¹⁰ Można przyjąć, że model dropshippingowy stosowany jest zwykle w małych sklepach internetowych, dlatego wielkość sprzedaży sklepu nie wpływa znacząco na cenę towaru u dostawcy.

¹¹ Przyjęto uproszczenie, że elastyczność cenowa popytu jest stała dla wszystkich pozycji asortymentowych i stanowi parametr modelu.

zakładając, że marża zmienia się w przedziale 1–100%, wynosi odpowiednio 10–0,1%¹². Ziarno przyjęto jako 0,1%.

$$a_i = \frac{1}{10}(1 - MP_i) + \frac{1}{10} \quad (2.2)$$

Wielkość nakładów marketingowych (NM) na i -tą pozycję została wyznaczona z wykorzystaniem funkcji zaczerpniętej z rozkładu Pareto po to, aby zamodelować zróżnicowanie nakładów na poszczególne słowa kluczowe, które zawarte w linku sponsorowanym przekierowują na stronę z konkretnym towarem¹³. Zakładając, że nakłady marketingowe będą proporcjonalne do wartości historycznej sprzedaży poszczególnych pozycji asortymentowych, to sortując towary od najlepiej do najgorzej sprzedawanego, prawdopodobne będzie uzyskanie kształtu krzywej odzwierciedlającej rozkład Pareto. Budżet reklamowy jest więc dzielony na poszczególne pozycje asortymentowe proporcjonalnie do wartości funkcji obrazującej rozkład Pareto [Chodak, 2008B].

Elastyczność cenowa popytu została przyjęta jako stała dla wszystkich pozycji asortymentowych i stanowi parametr modelu.

Przyjęto również założenie, że sumaryczny popyt jest sumą popytów indywidualnych (równanie (2.3) na poszczególne pozycje asortymentowe [Chodak, 2008B].

$$D = \sum_{i=1}^{LP} D_i \quad (2.3)$$

gdzie:

D – sumaryczny popyt,

LP – liczba pozycji asortymentowych.

2.2.5.2. Koszty

Jak wcześniej wspomniano, koszty ponoszone przez sklep internetowy podzielono na cztery kategorie. Pierwszą kategorią są koszty marketingowe (KM), związane z pozyskiwaniem klientów. W proponowanym modelu przyjęto, że sklep reklamuje

¹² Przyjęcie zakresu zmienności wskaźnika konwersji w przedziale (0,1%; 10%) wynika z doświadczenia autora, jak również informacji literaturowych na temat wartości tego wskaźnika, np. [Montgomery i in., 2004], [Overby, Lee, 2006]. Oczywiście spotyka się również sklepy, gdy wskaźnik konwersji przekracza 10%, jednak są to niezwykle rzadkie przypadki.

¹³ W modelu przyjęto, że wykupowane są linki sponsorowane dla wszystkich pozycji asortymentowych. Rzeczywisty koszt linku sponsorowanego zależy od liczby kliknięć w link pojawiający się po wpisaniu danego słowa kluczowego oraz kosztu jednego kliknięcia (KJK ang. CPC – *cost per click*) ustawionego dla danego słowa kluczowego (w modelu przyjęto KJK stałe dla wszystkich pozycji asortymentowych).

swoje produkty przez wykupienie linków sponsorowanych w wyszukiwarce. Przyjęto, że e-sklep dysponuje określonym dziennym budżetem, który dzielony jest na poszczególne pozycje asortymentowe proporcjonalnie do wartości funkcji odzwierciedlającej rozkład Pareto dla przedziału od 1 do liczby pozycji asortymentowych. Dokładne określenie optymalnego rozkładu nakładów marketingowych na poszczególne pozycje asortymentowe jest zadaniem niezwykle trudnym i wymaga odrębnej analizy. W praktyce gospodarczej podziału budżetu przeznaczanego na linki sponsorowane dokonuje się na podstawie analizy zawierającej informacje dotyczące między innymi [Chodak, 2008B]:

- wielkości sprzedaży poszczególnych pozycji;
- okresu pozostawania na rynku danej pozycji (zwykle nowości promowane są intensywniej);
- dochodowości poszczególnych pozycji.

W proponowanym modelu przyjęto parametr określający koszt jednego kliknięcia, stały dla wszystkich pozycji asortymentowych. Liczbę wykupionych kliknięć dla i -tej pozycji przedstawia wzór (2.4):

$$KM_i = \frac{B}{KJK} \frac{\frac{s}{x_i^{s+1}}}{\sum_{i=1}^{LP} \frac{s}{x_i^{s+1}}} \quad (2.4)$$

gdzie:

- KM_i – liczba wykupionych kliknięć dla i -tej pozycji,
- B – dzienny budżet przeznaczony na linki sponsorowane,
- KJK – koszt jednego kliknięcia,
- x_i – numer pozycji asortymentowej, wyznaczający pozycję, która odzwierciedla istotność danego produktu dla sklepu,
- s – parametr kształtu rozkładu Pareto.

Koszty informatyczne związane z utrzymaniem serwisu WWW w sieci, w tym koszty elektronicznej wymiany danych z dostawcą, podzielono na dwie grupy: koszty stałe będące opłatą dla firmy hostingowej oraz koszty zmienne, związane z utrzymaniem serwisu, aktualizacją danych, elektroniczną wymianą danych z dostawcą zależne od liczby pozycji asortymentowych oraz zamówień. W zaproponowanym modelu przyjęto następującą zależność kosztów informatycznych [Chodak, 2008B]:

$$KI = KH + cLP + d \frac{D}{k} \quad (2.5)$$

gdzie:

- KI – koszty informatyczne,
- KH – koszty hostingu,
- c – koszt obsługi jednej pozycji asortymentowej,

- d – koszt obsługi pojedynczego zamówienia,
 k – średnia liczba pozycji asortymentowych w jednym zamówieniu.

Pozostałe koszty (KO) sklepu zostały potraktowane jako stałe i zawierają wszystkie koszty ponoszone przez sklep, które nie zostały uwzględnione w innych kategoriach. Stanowią one kolejny parametr modelu [Chodak, 2008B]. Koszty całkowite (KC) stanowią więc sumę kosztów: marketingowych, informatycznych i pozostałych operacyjnych (2.6). W modelu przyjęto (ze względów technicznych dotyczących implementacji modelu), że koszty całkowite, nie obejmują kosztów zakupu towarów handlowych. Zostały one uwzględnione podczas wyliczania zysku we wzorze (2.7)

$$KC = KM + KI + KO \quad (2.6)$$

gdzie:

- KC – koszty całkowite,
 KM – koszty marketingowe,
 KI – koszty informatyczne,
 KO – pozostałe koszty operacyjne.

2.2.5.3. Funkcja zysku

Zysk sklepu stanowi różnica między przychodami wynikającymi z otrzymanych prowizji, które uzależnione są od ceny sprzedaży, a kosztami będącymi sumą wcześniej omówionych kosztów stałych i zmiennych. W zaproponowanym modelu przyjęto, że dostawca określa cenę towaru uwzględniającą jego koszty (w tym koszty wysyłki do klienta), natomiast sklep internetowy musi zaproponować klientowi cenę wyższą od ceny, którą oferuje dostawca. Można zauważyć, że w modelu dropshippingu cena towaru, jaką oferuje dostawca sklepowi internetowemu, jest informacją o wysokości możliwej do uzyskania prowizji, a nie ceną sprzedaży, bo do sprzedaży między dostawcą a sklepem internetowym nie dochodzi ze względu na to, że towar od dostawcy wysyłany jest bezpośrednio do klienta¹⁴ [Chodak, 2008B].

$$Z = \sum_{i=1}^{LP} N_i(MK_i) - KC \quad (2.7)$$

gdzie:

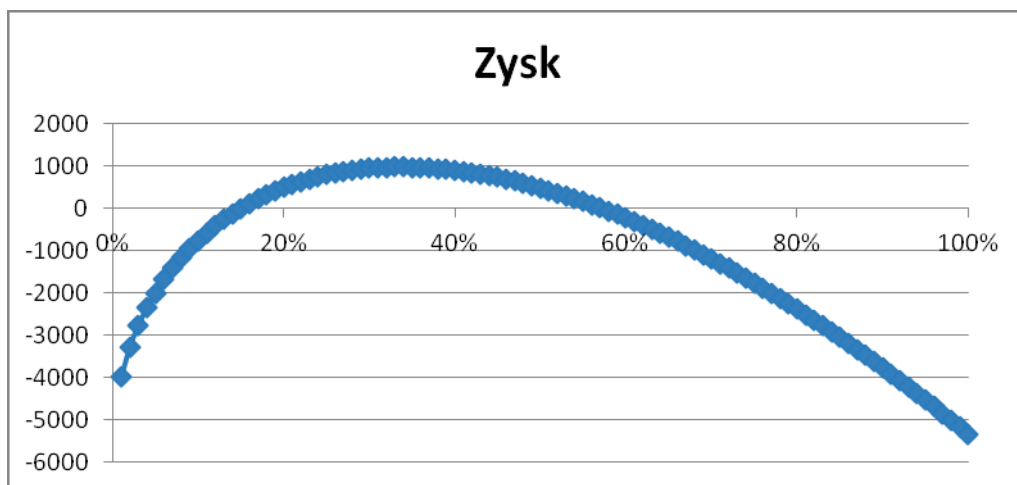
- N_i – liczba sprzedanych sztuk i -tej pozycji asortymentowej,

¹⁴ Możliwy jest również model, w którym sklep internetowy wysyła drogą elektroniczną dokument sprzedaży do dostawcy i ten dołącza go do paczki z towarem. W takim przypadku dostawca zobowiązany jest wystawić wcześniej dokument sprzedaży towaru do sklepu. Zaletą tego rozwiązania jest większa wiarygodność sklepu, ponieważ klient uzyskuje dokument od sklepu, w którym zamówił towar. Wadą tego rozwiązania jest większa liczba generowanych dokumentów.

- MK_i – kwotowa marża i -tej pozycji asortymentowej,
 Z – zysk ze sprzedaży LP towarów,
 KC – koszty całkowite, nieuwzględniające kosztu zakupu towarów handlowych.

2.2.5.4. Opis wyników przykładowych eksperymentów

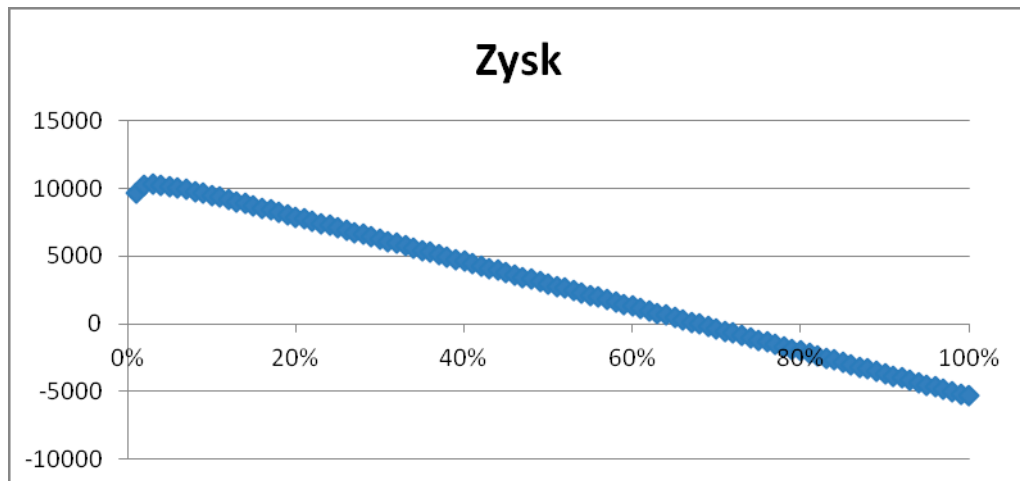
Zaprezentowane przykładowe eksperymenty dotyczą podnoszenia wartości marży co 1%, zaczynając od 1–100% i obserwacji zachowania się zysku, dla trzech różnych poziomów wartości współczynnika elastyczności cenowej popytu. Jak można zaobserwować (rys. 2.6), dla podanych parametrów zysk dla niskiego poziomu marży (1–14%) jest ujemny (strata), następnie zwiększa się, aby osiągnąć maksimum dla marży na poziomie 34% (977,5 zł), a następnie maleje i od wartości marży na poziomie 58% przedsiębiorstwo znów notuje straty [Chodak, 2008B].



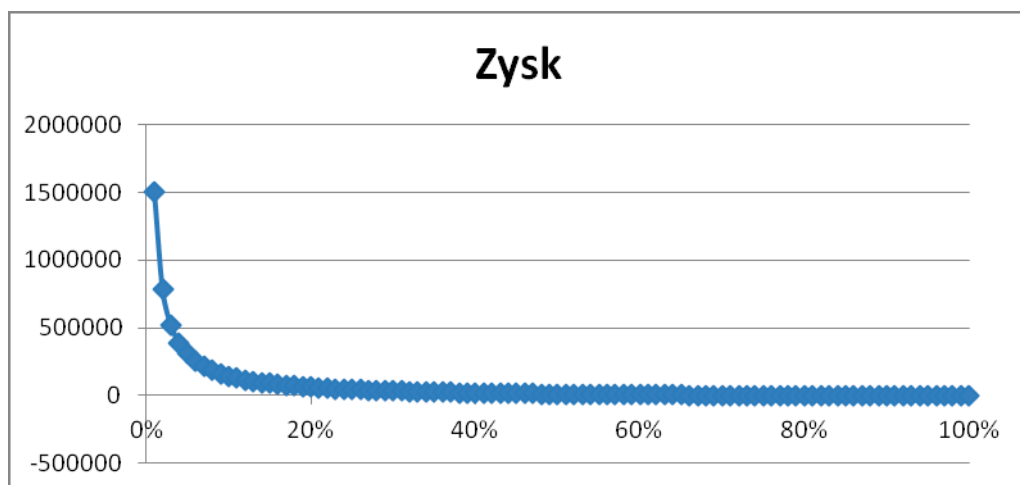
**Rys. 2.6. Poziom zysku miesięcznego dla różnego poziomu marży e-sklepu,
 dla współczynnika elastyczności cenowej popytu równego 0,5**
Źródło: [Chodak, 2008B]

Jeśli przyjmimy wartość współczynnika elastyczności cenowej na poziomie 1, to maksimum zysku osiągnie przedsiębiorstwo dla marży na poziomie 3% (10302,2 zł). Powyżej marży na poziomie 67% przedsiębiorstwo będzie notować straty (rys. 2.7) [Chodak, 2008B].

Podniesienie wartości współczynnika elastyczności cenowej popytu do poziomu dwa powoduje, że zysk jest tym wyższy, im niższa jest marża sklepu. Zachowanie się modelu jest więc zgodne z intuicją – im bardziej elastyczny popyt, tym niższe ceny będą mocniej przyciągać klientów (rys. 2.8) [Chodak, 2008B].



Rys. 2.7. Poziom zysku miesięcznego dla różnego poziomu marży e-sklepu, dla współczynnika elastyczności cenowej popytu równego 1
Źródło: [Chodak, 2008B]



Rys. 2.8. Poziom zysku miesięcznego dla różnego poziomu marży e-sklepu, dla współczynnika elastyczności cenowej popytu równego 2
Źródło: [Chodak, 2008B]

2.2.5.5. Potencjalne kierunki rozwoju modelu

Pierwszą kwestią, która wymagałaby szerszego rozwinięcia, gdyby model symulacyjny miał być stosowany w konkretnym przedsiębiorstwie, jest modyfikacja funkcji, według której następuje podział budżetu reklamowego na poszczególne pozycje asor-

tymentowe. Do ustalenia quasi-optimalnego podziału mogą być brane pod uwagę różne czynniki zarówno popytowe, jak i kosztowe, a ich precyzyjny dobór wymaga znajomości konkretnej sytuacji gospodarczej.

Zaproponowany model zakłada istnienie jednego dostawcy, co jest sytuacją najczęściej występującą w modelu logistycznym opartym na dropshippingu, jednakże interesującym rozszerzeniem modelu jest uwzględnienie kilku dostawców.

Zagadnieniem wymagającym osobnej analizy jest również dobór wartości elastyczności cenowej popytu. W proponowanym rozwiązaniu stanowi ona parametr modelu, jednakowy dla wszystkich pozycji asortymentowych, co stanowi znaczne uproszczenie. Aby można było wykorzystywać model w praktycznym zastosowaniu, należałoby spróbować określić wartości współczynnika elastyczności cenowej popytu na podstawie wcześniejszej sprzedaży lub umożliwić subiektywne określenie ich przez menedżera (co w przypadku nowo wchodzących na rynek pozycji asortymentowych byłoby konieczne).

W większości modeli symulacyjnych, dotyczących sprzedaży, kluczową kwestią pozostaje postać funkcji popytu. Można stwierdzić, że jest to serce każdego modelu, które w znacznej mierze decyduje o jego użyteczności. Zaproponowana funkcja popytu ma na celu ukazanie istotnych w modelu dropshippingu zależności, z równoczesnym zachowaniem maksymalnej prostoty. Bardziej precyzyjne określenie funkcji popytu, uwzględniające szerszą gamę parametrów, np. kwestię sezonowości sprzedaży, czasu życia produktu itp., byłoby bez wątpienia ulepszeniem modelu pod względem jego praktycznej użyteczności.

Istotnym problemem w modelu logistycznym dropshippingu jest problem zwrotów od klientów, które przychodzą na adres e-sklepu. Uwzględnienie w modelu kosztów obsługi zwrotów byłoby kolejnym interesującym przybliżeniem modelu do rzeczywistego zachowania obrotów w e-sklepie. Należałoby wprowadzić dodatkowy parametr, który określałby prawdopodobieństwo zwrotu, jak również zamodelować koszty związane z obsługą tego zwrotu [Chodak, 2008B].

2.2.6. Podsumowanie

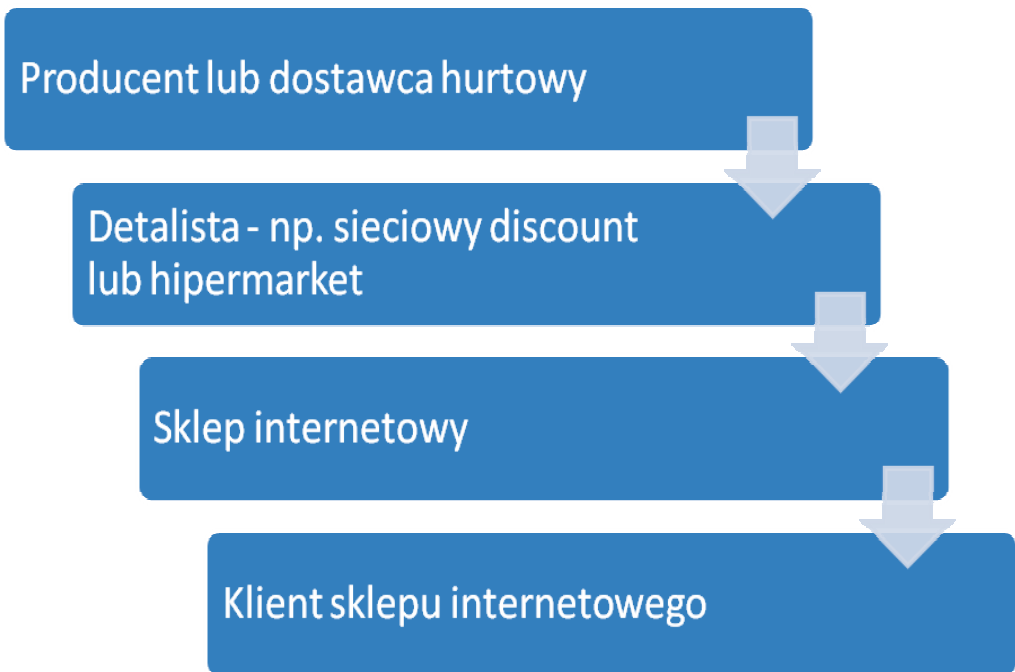
Dropshipping jest modelem logistycznym, którego dynamiczny rozwój w najbliższych latach zapewne będzie zmienił oblicze polskiego handlu elektronicznego, dlatego warto zapoznać się z tym modelem bliżej i poznać jego istotne cechy.

Zaproponowany model może być wykorzystywany zarówno do celów edukacyjnych, np. przez studentów uczęszczających na przedmioty dotyczące handlu elektronicznego, jak również przez praktyków rozważających założenie lub prowadzących sklep internetowy. Model ten może być również wykorzystywany przez dostawców (pośredników lub producentów), którzy zamierzają wdrożyć ten model jako alternatywę dla stosowanych dotąd metod dystrybucji. Przykładowe eksperymenty symulacyjne z wykorzystaniem modelu zostały opisane w [Chodak, 2008B].

2.3. Model podwójnego detalisty

Detaliczny zakup towaru w cenie umożliwiającej uzyskanie zysku ze sprzedaży to nietypowe rozwiązanie, które może być spotykane tylko w przypadku dwuetapowości procesu sprzedaży, z którym mamy do czynienia w handlu elektronicznym. Takie rozwiązanie, mimo iż wydaje się ekonomicznie nieuzasadnione, może wystąpić w czterech przypadkach.

- Gdy sprzedawca ma dostęp (bliska lokalizacja) do zakupów w tanich sklepach sieciowych (np. Biedronka lub Tesco), natomiast klient sklepu internetowego takiego dostępu nie ma, ze względu na oddalenie geograficzne. Oczywiście nie należy ograniczać możliwości zakupu tylko do sklepów sieciowych, jednak to one wydają się potencjalnie najbardziej korzystne jako dostawca, ze względu na szeroki asortyment i potencjalnie niższe ceny.



Rys. 2.9. Przepływ towarów w modelu „podwójny pośrednik detaliczny”
Źródło: opracowanie własne

- Gdy klient sklepu internetowego nie ma wiedzy na temat cen rynkowych, w tym w szczególności dostępnych promocji.

- Klient sklepu internetowego dokonuje zakupu w sklepie internetowym, ze względu na wygodę i dostawę do domu. Ten przypadek ma uzasadnienie, gdy sklepy sieciowe nie realizują sprzedaży internetowej lub sklep internetowy ma szeroki asortyment, umożliwiając klientowi dokonanie zakupów w jednym miejscu.

- Ceny w sklepach sieciowych będą niższe, niż w sklepach znajdujących się w pobliżu miejsca przebywania/zamieszkania klienta, a odległość klienta od najbliższego sklepu sieciowego będzie tak duża, że bardziej opłacalne dla niego będzie złożenie zamówienia przez Internet niż udanie się do takiego sklepu.

Są dwa powody, dla których zakupy w tanich sklepach sieciowych mogą być dla sklepu internetowego korzystniejsze niż zakupy hurtowe. Po pierwsze zakup detaliczny nie wymaga angażowania większego kapitału, ze względu na brak minimum logistycznego. Po drugie cena sprzedaży w dużych sklepach sieciowych może być korzystniejsza dla sklepu internetowego niż uzyskana w hurtowni, ze względu na ogromne możliwości negocjacyjne oraz korzyści skali umożliwiające dużym sklepom sieciowym znaczne obniżenie ceny zakupu. Zjawisko dodatkowego pośrednika detalicznego może zostać sformalizowane, jeśli sklep internetowy podpisze umowę ze sklepem sieciowym. Z podobnym modelem handlu mamy do czynienia w przypadku sklepów Cash and Carry (Makro, Selgros), jednak zasadnicza różnica opisywanego modelu polega na skorzystaniu przez sklep internetowy z klasycznego detalicznego dostawcy.

Na rysunku 2.9 przedstawiono przepływ towaru w modelu podwójnego detalisty z wykorzystaniem sklepu internetowego. Pierwsze ogniwa przepływów towarowych zostały zredukowane do jednego pola, jednak w praktyce może być to kilka szczebli dystrybucyjnych. Dwa środkowe ogniwa można określić jako elementy handlu detalicznego. Realizacja modelu podwójnego detalisty jest możliwa również bez udziału Internetu, jednak szerokie grono potencjalnych klientów sklepów internetowych sprzyja powstawaniu takich nietypowych, dodatkowych szczebli dystrybucji.

2.4. Model tzw. długiego ogona

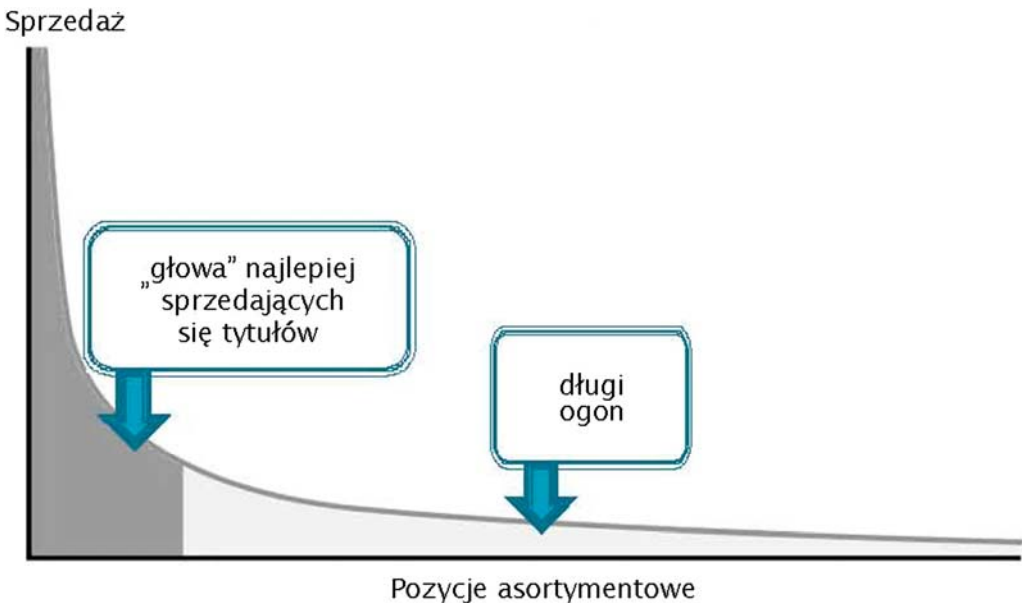
Sklep internetowy charakteryzuje się możliwością posiadania w ofercie licznego asortymentu. Przykładowo – jak pisał Chris Anderson w swoim artykule, który zapoczątkował rozpowszechnianie się idei „długiego ogona” – sklep internetowy Amazon.com miał w ofercie około 2,3 mln tytułów książek¹⁵, podczas gdy największa tradycyjna hurtownia, jaką jest amerykański gigant rynku wydawniczego Bearn&Noble, „zaledwie” 130 tys. tytułów [Anderson, 2004]. Podobnie internetowy Netflix miał w ofercie 25 tys. tytułów DVD, podczas gdy ogromny nieinternetowy

¹⁵ Na dzień 13.06.2013 liczba tytułów książek w formie papierowej wynosiła 22 984 484.

dystrybutor Blockbuster średnio „tylko” 3 tys. pozycji [Anderson, 2004]. Swoje rozważania na temat długiego ogona Anderson poszerzył w książce *The Long Tail* [Anderson, 2006].

Celem przytoczenia wymienionych danych jest pokazanie skali oferty internetowych sklepów w stosunku do tradycyjnych. Oczywiście zdecydowana większość (ponad 90%) pozycji asortymentowych jest zamawiana sporadycznie i to właśnie one stanowią tzw. długi ogon sklepu. Jednak, jak podaje sklep Amazon, to właśnie przychody z długiego ogona, a nie z listy bestsellerów stanowią większość jego przychodów. Podobnie Google deklaruje, że większość przychodów pochodzi z „długiego ogona” małych reklamodawców [Anderson, 2004].

Za „długi ogon”, autor rozumie dużą liczbę pozycji asortymentowych w ofercie sklepu internetowego, będącą dopełnieniem listy bestsellerów. Koncepcja długiego ogona (ang. *The Long Tail*) została sformułowana przez Andersona w 2004 roku, w artykule dla magazynu Wired, w celu opisanie nietypowych zachowań ekonomicznych, zaobserwowanych w działalności takich firm jak Amazon czy Netflix. Według tej koncepcji bardzo szeroki asortyment może zaowocować wygenerowaniem na pojedynczych, mało rotujących pozycjach sumarycznie większych obrotów niż te, osiągnięte na najpopularniejszych, masowo sprzedawanych towarach [Anderson, 2004].



Rys. 2.10. Wizualizacja „długiego ogona”

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Anderson, 2006]

W bardziej ogólnym kontekście terminem „długi ogon” nazywa się właściwość obserwowaną w niektórych rozkładach statystycznych (tj. rozkład Zipfa, rozkład Pareto, rozkład Lévy’ego). Wszystkie te rozkłady przypominają wykresy funkcji potęgowej z wykładnikiem ujemnym [Levine i in., 2002]. W niektórych przypadkach pole pod wykresem (całka), dotyczące zdarzeń rzadkich (czyli długi ogon), jest większe niż pole pod wykresem (całka), dotyczące zdarzeń częstych (głowa) (rys. 2.10).

2.4.1. Długi ogon a prawo Pareto

Koncepcja długiego ogona wiąże się z zasadą Pareto, której wersja w kontekście handlowym mówi, że przedsiębiorstwa uzyskują około 80% przychodów dzięki sprzedaży 20% swojego asortymentu. Ogólnie zasada Pareto, zwana również zasadą 80/20 opisuje wiele zjawisk, w których 20% badanych obiektów związanych jest z 80% pewnych zasobów. Nazwa pochodzi od nazwiska włoskiego socjologa i ekonomisty Vilfredo Pareto. Badając dochody ludności we Włoszech, na podstawie danych statystycznych, w 1897 roku stwierdził, że 20% mieszkańców Włoch ma 80% majątku w kraju [<http://www.80-20presentationrule.com/whatisrule.html>]. Nazwy zasada Pareto użył dla opisu większej liczby zjawisk teoretyk zarządzania Joseph Juran, który w badaniach nad jakością zauważył, że 80% problemów jest powodowanych przez 20% przyczyn [Juran, 1954], [Juran, 1975]. Na przełomie XX i XXI wieku Richard Koch, biznesmen i pisarz, wydał kilka książek dotyczących zasady Pareto i jej zastosowań w różnych dziedzinach (*The 80/20 Principle*¹⁶, 1997; *The Power Laws*, 2000; *The 80/20 Revolution*¹⁷, 2002; *Living the 80/20 Way*, 2004 Nicholas Brealey Publishing).

Przykładów występowania zasady Pareto w ekonomii można wskazać bardzo wiele: 20% klientów przynosi 80% zysków, a 20% przedsiębiorstw wdraża 80% wszystkich innowacji. W ujęciu gospodarki magazynowej zasada Pareto może brzmieć: 20% pozycji asortymentowych stanowi 80% wartości całego magazynu.

Jeśli więc zasada Pareto jest tak wszechobecna w ekonomii, to dlaczego handel elektroniczny miałby zachowywać się inaczej? Drugie pytanie, jakie można postawić, to czy łamanie zasady Pareto, to zjawiska powszechne w handlu elektronicznym, czy zdarza się rzadko? Wskazane przypadki księgarń Amazon czy Netflix dotyczą biznesów o ogromnej skali. W przypadku liczby pozycji asortymentowych na poziomie jednego tysiąca jest mało prawdopodobne, aby zasada Pareto przestała działać. „Długość ogona” jest w tym wypadku zbyt mała, aby był on w stanie przeważać sprzedaż bestsellerów. Aby to zobrazować, poddano testowi działanie zasady Pareto na przykładzie małej księgarń internetowej Pasterz.pl, mającej w swoim asortymencie tysiąc

¹⁶ W języku polskim: *Zasada 80/20*, Wydawnictwa Medium, 2003.

¹⁷ W języku polskim: *Rewolucja 80/20*, Wydawnictwa Medium, 2003.

pozycji wydawniczych. Jak można zauważyć (tab. 2.2), w tym przypadku 20% najlepiej sprzedających się pozycji asortymentowych stanowi 80,48% sprzedanych egzemplarzy całości asortymentu. Wynik ten odpowiada zasadzie Pareto. 20% towarów o największej sprzedaży generuje ponad 87% jej całości (źródło: opracowanie własne; tab. 2.3). Analizując zysk – już 10% towarów najbardziej dochodowych generuje 87,29% całkowitego zysku (źródło: oprac. własne; tab. 2.4). Wynik dotyczący zysku może być jednak mylący ze względu na charakterystykę księgarni, która sprzedaje książki swojego wydawnictwa macierzystego, dla których rentowność jest zdecydowanie większa niż pozostałych wydawnictw.

Krzywa częstości sprzedaży ma charakterystyczny kształt zbliżony do wspomnianego wcześniej wykresu funkcji potęgowej. Jednak w tym przypadku, słaba sprzedaż (80%) asortymentu oraz to, że „ogon” jest stosunkowo krótki, zwłaszcza jeśli porównać z liczbą pozycji asortymentowych księgarni Amazon, powoduje, że sprzedaż asortymentu księgarni Pasterz.pl zachowuje się w sposób klasyczny, zgodnie z zasadą Pareto.

Tabela 2.2. Odsetek najlepiej sprzedających się towarów a odsetek liczby sprzedanych egzemplarzy

Odsetek towarów [%]	Odsetek liczby sprzedanych sztuk [%]
10	64,77
20	80,48
30	88,79
40	93,54
50	96,69
60	98,34

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2.3. Odsetek towarów o największej wartości sprzedaży a odsetek wartości całkowitej sprzedaży

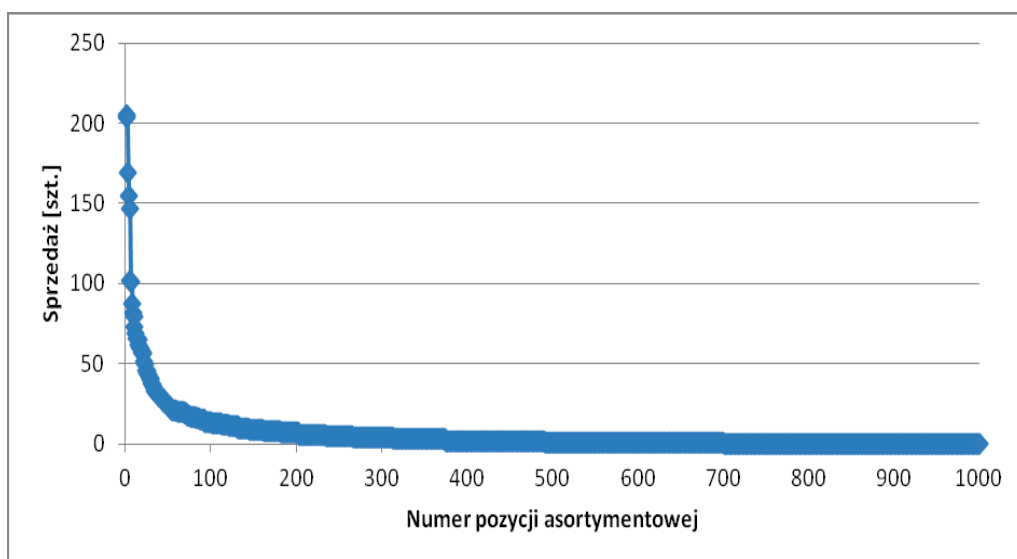
Odsetek towarów [%]	Odsetek wartości sprzedaży [%]
10	75,30
20	87,27
30	93,23
40	96,61
50	98,43
60	99,45

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2.4. Odsetek towarów o największym udziale w zysku a odsetek wartości całkowitej zysku sklepu Pasterz.pl

Odsetek towarów [%]	Odsetek wartości zysku [%]
10	87,29
20	93,56
30	96,69
40	98,42
50	99,31
60	99,82

Źródło: opracowanie własne



Rys. 2.11. Częstość sprzedaży poszczególnych pozycji asortymentowych w księgarni Pasterz.pl

Źródło: opracowanie własne

Złamanie zasady Pareto w kontekście długiego ogona dotyczy przede wszystkim długości ogona, który swoim „ciężarem” musi przeważać bestsellery. Na pytanie: jak długi musi być ogon, aby zasada Pareto przestała obowiązywać, nie można jednoznacznie odpowiedzieć, ponieważ kształt krzywej zależy od częstości sprzedaży poszczególnych pozycji. Udaje się natomiast wskazać, jakie czynniki mogą powodować zakłócenie zasady Pareto:

- bardzo duża liczba pozycji asortymentowych, dla których wystąpiła sprzedaż – ta sytuacja występuje w księgarni Amazon;

- niewielka liczba bestsellerów;
- niewielka różnica między sprzedażą bestsellerów i innych pozycji.

W ujęciu ekonomicznym istotne jest również to, czy rozpatrujemy prawo Pareto w kontekście zysków, przychodów czy analizy ilościowej sprzedaży.

W przypadku analizy zysków istotny jest zysk jednostkowy, który w przypadku działalności handlowej wynika przede wszystkim z różnicy ceny zakupu i sprzedaży towaru. W przypadku handlu internetowego istotne jest również, kto ponosi koszty wysyłki. Warto zwrócić uwagę, że pozycje bestsellerowe często sprzedawane są z minimalną marżą, ze względu na łatwość porównania cen w wielu e-sklepach. Pozycje bestsellerowe nie mogą być droższe niż u konkurencji, bo są najczęściej oglądane i mogą sprawić, że sklep będzie odbierany przez klientów jako drogi. Dlatego zwykle udział w zysku bestsellerów może być mniejszy niż ich udział w przychodach. W pokazanym przykładzie księgarni Pasterz.pl jest odwrotnie ze względu na jej specyfikę, która jest sklepem patronackim wydawnictwa. Obrazuje ona przykład sklepu internetowego, który sprzedaje produkty producenta będącego właścicielem sklepu, uzupełniając ofertę o towary handlowe innych dostawców. W takim przypadku udział w zysku pozycji bestsellerowych będzie zapewne większy niż w przychodach.

W przypadku analizy przychodów istotna jest cena sprzedaży. Jeśli bestsellerowe pozycje będą miały mniejszą cenę jednostkową niż średnia cena pozycji z długiego ogona, automatycznie „ciężar” ogona wzrośnie i przeważą bestsellery. W przypadku tego typu analiz warto również sprawdzić, czy nie ma towarów znacznie odbiegających wartością od średniej – odszumienie danych o tego typu pozycje asortymentowe umożliwia uzyskanie bardziej miarodajnego obrazu analiz.

Analiza ilościowa sprzedaży związana jest jedynie z liczbą pozycji asortymentowych w ogonie oraz częstością ich sprzedaży w porównaniu ze sprzedażą bestsellerów. Analiza ilościowa powinna być uzupełniona przez analizę zysków oraz przychodów i dopiero komplet tych trzech wyników da pełny obraz bądź występowania, bądź niewystępowania w e-sklepie prawa Pareto.

Analizując genezę powstawania długiego ogona należy zwrócić uwagę na dwie przeciwstawne koncepcje zachowań konsumenckich. Pierwsza hipoteza mówi, że większość konsumentów, dokonując wyboru „podąża za tłumem”, wybierając najpopularniejsze produkty, a mniejszość jest zainteresowana produktami niszowymi. Druga hipoteza głosi, że każdy konsument jest w jakimś stopniu ekscentrykiem kupującym zarówno produkty popularne, jak i niszowe [Goel i in., 2010]. Zgodnie z pierwszą hipotezą, wąska oferta najpopularniejszych produktów jest w stanie zadowolić większość konsumentów. Biorąc pod uwagę drugą teorię, dopiero rozszerzenie oferty do bardzo szerokiego zakresu obejmującego niszowe produkty będzie w stanie zadowolić większość konsumentów. Jak pokazano w pracy [Goel i in., 2010], każdy konsument ma w sobie coś z ekscentryka, a więc bardzo szeroki zakres pozycji asortymentowych („długiego ogona”) może dawać przewagę konkurencyjną.

2.4.2. Warunki konieczne do zaistnienia długiego ogona

Warto zwrócić uwagę na warunki związane ze środowiskiem handlu elektronicznego, które można uznać za konieczne dla zaistnienia długiego ogona w przedsiębiorstwie handlowym.

Strona popytowa

Pierwszym istotnym warunkiem jest zmniejszenie kosztów wyszukiwania towarów [Brynjolfsson i in., 2007] dzięki efektywnym wyszukiwarkom zamieszczanym na stronach sklepów oraz ogólnym wyszukiwarkom internetowym. Zmniejszenie kosztów wyszukiwania towarów powoduje, że zwiększenie liczby pozycji asortymentowych nie stanowi dla klienta problemu. To czy sklep ma w asortymencie tysiąc pozycji asortymentowych, czy milion, nie ma większego znaczenia z perspektywy czasu wyszukiwania konkretnego towaru. Oczywiście w przypadku, gdy klient nie poszukuje towaru o unikatowej nazwie, może zwiększyć się czas wyszukiwania wraz ze wzrostem dostępnych substytutów, jednak w takim przypadku można powiedzieć, że dłuższy czas wyszukiwania jest rekompensowany większym wyborem. Należy również zaznaczyć, że efektywna wyszukiwarka w sklepie internetowym powinna umożliwiać ograniczenie wyboru do bliskich substytutów, np. przez wielostronną kategoryzację produktów.

Strona podaźowa

Drugim warunkiem koniecznym do zaistnienia długiego ogona jest zmniejszenie kosztu prezentacji towaru. Należy zaznaczyć, że w tym wypadku mamy do czynienia ze zmniejszeniem kosztu niemalże do zera, ponieważ cena prezentacji towaru w sklepie internetowym związana jest jedynie z kosztem dodania nowego rekordu z opisem towaru (ewentualnie zdjęciami, filmami itp.) do bazy danych. W przypadku gdy materiały dotyczące prezentacji towaru nie muszą być tworzone przez sklep, ponieważ dostawca/producent oferuje gotowe opisy wraz z innymi multimediami; koszt dodania towaru do oferty jest znikomy. W przypadku niektórych hurtowni/dostawców istnieje również możliwość automatycznego wczytania bazy towarów, co powoduje, że koszt dodania nowej pozycji asortymentowej jest bliski zera. Jeśli więc koszt prezentacji pozycji asortymentowej jest znikomy, nie ma bariery kapitałowej prezentacji dużej liczby towarów.

Kolejny warunek, ważny dla zaistnienia długiego ogona, dotyczy obniżenia kosztu magazynowania. Centralny magazyn oraz zastosowanie modelu dropshippingu umożliwia zmniejszenie kosztów magazynowania i posiadanie w ofercie znacznie większej liczby pozycji asortymentowych [Brynjolfsson i in., 2006].

Podsumowując warunki konieczne do zaistnienia długiego ogona, można stwierdzić, że patrząc od strony popytu, klient musi mieć możliwość efektywnego przeszukiwania oferty, od strony kosztowej zaś prezentacja dużej liczby towarów musi być realizowana niewielkim kosztem.

2.4.3. Problemy związane z zarządzaniem długim ogonem

Różnica między pośrednikiem tradycyjnym a internetowym polega na braku konieczności utrzymywania magazynów przez tego drugiego, ze względu na dwuetapowy proces sprzedaży [Chodak, 2004]. W związku z tym pojawia się pytanie, dlaczego w sklepie internetowym nie umieścić wszystkich możliwych do zdobycia pozycji asortymentowych? Odpowiedź na to pytanie znaleźć można w analizie zagrożeń dotyczących długiego ogona. Należy zaznaczyć, że omówione dalej problemy dotyczą nie tylko sytuacji, gdy sklep internetowy ma bardzo dużą liczbę pozycji asortymentowych, ale również można je ogólnie odnieść do sytuacji, gdy sklep nie ma części asortymentu z oferty w magazynie. Oczywiście taka sytuacja zachodzi częściej, gdy większa jest liczba pozycji asortymentowych.

Jak już wspomniano, zarządzanie sklepem internetowym umożliwia posiadanie w ofercie ogromnej liczby pozycji asortymentowych, których znaczna część będzie dostępna jedynie na wirtualnej witrynie sklepu, natomiast niedostępna w magazynie. Właściciel, który zdecyduje się na taką strategię, musi zdawać sobie sprawę ze związanego z nią ryzyka, ponieważ spowoduje to wydłużenie czasu realizacji zamówienia, a co za tym idzie pogorszenie jakości obsługi klienta. Wyjątek stanowią towary dostępne w formie elektronicznej, dla których czas realizacji zamówienia zawsze jest natychmiastowy, ponieważ są one przesyłane drogą elektroniczną [Chodak, 2008C].

Czy zatem strategia posiadania długiego ogona zawsze jest opłacalna, w przypadku sklepów internetowych? *Case study* [Dzierżek, 2007] o wiele mówiącym tytule: *Silvertobacco.pl - długi ogon gwoździem do trumny* daje przeczącą odpowiedź na to pytanie. W artykule tym właściciel internetowego sklepu z ekskluzywnymi artykułami dla palaczy (fajki, cygara, humidory, tabaka, tytoń itp.) opisuje jak wzrost liczby pozycji asortymentowych stał się powodem trudności związanych z realizacją zleceń i zwiększeniem kosztu zamówień u dostawców, aby wreszcie doprowadzić do zaprzestania działalności, z powodu utraty płynności.

Problem dużej liczby pozycji asortymentowych, z których tylko niewielki procent podlega ciągłej rotacji, nie dotyczy oczywiście tylko sklepów internetowych, ale w ich przypadku może być szczególnie istotny ze względu na możliwość zaoferowania na witrynie ogromnej listy pozycji asortymentowych. Posiadanie tak dużej liczby towarów, które charakteryzują się słabą rotacją jest niemożliwe w przypadku tradycyjnego sklepu, który musi płacić za powierzchnie magazynowe oraz sklepowe. Często wyliczany jest wartościowy lub ilościowy wskaźnik obrotów towaru, który mówi o tym, jaka powinna być wartość/liczba sprzedaży danego towaru, aby było opłacalne trzymanie zalegającego towaru. Właściciel sklepu powinien śledzić rotację wszystkich pozycji asortymentowych i te charakteryzujące się największym wskaźnikiem zalegania, zastępując innymi produktami. Zalegające produkty asortymentowe to dodatkowe koszty, które można podzielić na [Beier, Rutkowski, 1995] koszty zamrożenia kapitału, mające wpływ na zmniejszenie płynności aktywów przedsiębiorstwa oraz koszty magazynowania.

Jak można zauważyć, długi ogon w tradycyjnym sklepie byłby ogromnie kosztownym przedsięwzięciem, dlatego liczba pozycji asortymentowych powinna być bardzo precyzyjnie określona. Każdy asortyment, który znajduje się na półce sklepowej w handlu tradycyjnym, musi być w obrocie i to w takim stopniu, aby zapewnić rentowność sprzedaży. Jeśli tylko sprzedaż danej pozycji zaczyna maleć, towar zastępowany jest innym. W handlu tradycyjnym nie ma możliwości utrzymywania w sprzedaży słabo rotujących pozycji asortymentowych, a już zdecydowanie nieopłacalne jest przetrzymywanie na półkach dużej liczby mało rotujących towarów [Chodak, 2008C].

W dalszej części opisane zostaną istotne, z perspektywy zarządzania sklepem internetowym, niebezpieczeństwa dotyczące długiego ogona pozycji asortymentowych.

Do podstawowych zagrożeń dotyczących długiego ogona zaliczyć można [Chodak, 2008C]:

- a) zmniejszenie jakości obsługi klienta,
- b) zwiększenie kosztów dostaw,
- c) powstawanie zalegających „pozostałości” po pojedynczych zamówieniach,
- d) możliwy chaos informacyjny,
- e) zwiększenie kosztów obsługi informatycznej.

Ad a). Z jednej strony właściciel sklepu chciałby móc zaoferować klientowi jak najszerszy asortyment, jednak szeroki asortyment w ofercie, bez utrzymywania go w magazynie, obniża poziom obsługi klienta. Ten z kolei decyduje nie tylko o bieżącej liczbie zamówień, ale także o przyszłości sklepu. Obniżenie poziomu obsługi klienta wynika z wydłużenia czasu realizacji zamówienia asortymentu, który znajduje się w ofercie sklepu. Należy pamiętać, że informacja w sieci rozchodzi się bardzo szybko i wypowiedź niezadowolonego konsumenta na popularnym forum może spowodować, że sklep straci znaczny procent zamówień.

Większa część sklepów internetowych informuje o dostępności towaru w magazynie, zamieszczając w opisie produktu czas realizacji zamówienia. Zwykle czas dłuższy niż 24 h oznacza, że towaru nie ma w magazynie, trzeba go zamówić u dostawcy. Należy pamiętać, że rezygnacja z zamówienia, spowodowana niedostępnością jednej pozycji w magazynie (więc, dłuższym czasem realizacji zamówienia), dotyczy również innych pozycji, których klient nie zamówi, ponieważ poszuka sklepu, w którym będzie mógł otrzymać całość zamówienia w krótszym czasie. Specyfika handlu elektronicznego umożliwia klientowi przemieszczanie się między sklepami internetowymi szybko i przeglądanie oferty dziesiątków sklepów w bardzo krótkim czasie. Jak już wspomniano, wyjątek stanowią towary występujące w formie elektronicznej, dla których nie następuje spadek jakości obsługi klienta związany z wydłużeniem czasu realizacji zamówienia [Chodak, 2008C].

Ad b). W przypadku towarów z tzw. długiego ogona, zamówienie kierowane do dostawcy przez sklep internetowy zwykle dotyczy małych ilości, nawet pojedynczych sztuk. W takim przypadku jednostkowy koszt dostawy towaru, który zależy między innymi od wielkości zamówienia, może być duży. Dodatkowo dochodzi problem

zarządzania tego typu małymi dostawami. Często pojawiają się trudności związane z tym, że dostawca już nie dystrybuuje danej pozycji i powstaje konieczność poszukania alternatywnego dostawcy. Rodzi to dodatkowe koszty związane z czasem pracy handlowców zajmującymi się towarami o małej rotacji [Chodak, 2008C].

Ad c). Kolejnym problemem jest zaleganie w magazynie pozostałości po pojedynczych zamówieniach klientów, które wiązały się z koniecznością zamawiania u dostawców większej ilości towaru. Klient zamawiając jedną sztukę towaru, którego nie ma w magazynie, powoduje konieczność wygenerowania zamówienia do dostawcy. Ten natomiast ma określone minimum logistyczne i wymaga zamówienia np. przynajmniej 10 sztuk, inaczej bądź nie realizuje zamówienia, bądź nie przyznaje opustu. Dziewięć sztuk, które pozostaną po takim zamówieniu, stanowi słabo rotujący zapas, który może z czasem przyjąć postać zamrożonych aktywów przyczyniających się do utraty płynności sklepu [Chodak, 2008C].

Ad d). Problem z towarem zamówionym przez klienta, którego nie ma w magazynie, wymaga opracowania szczegółowych procedur dotyczących zarządzania obsługą tego typu zamówień, aby nie powstał chaos informacyjny w przedsiębiorstwie. Należy pamiętać, że mamy tu do czynienia z procesami rozłożonymi w czasie, nieregularnymi i zakłócającymi przepływ towarów i informacji. Brak zamówionego towaru w magazynie wymaga podjęcia określonych działań. Zważywszy na możliwą liczbę wariantów, prawdopodobieństwo powstania szumu informacyjnego, zakłócającego przebieg procesów realizacji zamówień, jest znaczne. Oto przykłady wariantów dotyczących braku zamówionego towaru w magazynie:

- towar znajduje się u dostawcy, ale konieczne jest zwiększenie zamówienia ze względu na minimum logistyczne,
- towaru nie ma już u dostawcy,
- towar może zostać sprowadzony przez dostawcę, ale dopiero, np. za miesiąc,
- nakład towaru został wyczerpany, ale dostawca dysponuje substytutem itp.

Wystąpienie każdego z podanych przypadków implikuje podjęcie różnych czynności. Dodatkowy problem rodzi sytuacja, w której część towarów z danego zamówienia znajduje się w magazynie sklepu internetowego, część natomiast należy sprowadzić. Do tego dochodzi problem kolejkwania do realizacji zamówień, który komplikuje oczekiwanie na towary niedostępne w magazynie. Aby ten problem zobrazować, przeanalizujemy następujący przykład: do sklepu internetowego wpływają dwa zamówienia, z których do realizacji pierwszego brakuje dwóch towarów od dwóch różnych dostawców. Do realizacji drugiego z nich brakuje jednego towaru, który został zamówiony pod kątem realizacji pierwszego zamówienia i dotarł już do magazynu, natomiast ten sam towar zamówiony pod kątem drugiego zamówienia jeszcze nie dotarł. Powstaje pytanie czy drugie zamówienie powinno zostać wysłane do klienta. Z jednej strony można uznać, że skoro dostępność towaru w magazynie umożliwia realizację zamówienia, to należy je wysłać. Z drugiej jednak strony może to spowodować opóźnienie realizacji pierwszego zamówienia. Oczywiście tego typu sytuacje można próbować

rozwiązywać, optymalizując np. ogólny czas realizacji zamówień, a zaimplementowany w tym celu system informatyczny wyliczy na podstawie dostępnych danych, które zamówienie powinno być realizowane jako pierwsze. Koszty budowy takiego narzędzia informatycznego mogą być jednak znaczne. Należy wspomnieć, że rozpowszechnione w literaturze metody zarządzania łańcuchem dostaw (np. [Coyle i in., 2002]) nie są przystosowane do sytuacji, w której większość (czasami ponad 90%) asortymentu nie jest dostępna w magazynie.

Ad e). Utrzymywanie w ofercie sklepu internetowego dużej liczby pozycji asortymentowych liczonej w dziesiątkach, setkach tysięcy, a nawet w milionach, wymaga zastosowania rozbudowanego systemu informatycznego, szybkich serwerów baz danych i zaawansowanych algorytmów eksploracji danych. Samo wprowadzanie do systemu informacji o produktach, nawet jeżeli jest zautomatyzowane, wymaga systemu kontroli zawartości frontendu sklepu internetowego. To wszystko związane jest ze znacznymi kosztami.

Jak można zaobserwować, w sklepie internetowym długi ogon wymaga znacznych nakładów kapitałowych. Małe przedsiębiorstwa, niemające odpowiedniego zaplecza kapitałowego, mogą nie udźwignąć kosztów, które niesie ze sobą długi ogon. Dlatego bardzo istotny jest wybór liczby pozycji, które powinny znaleźć się w ofercie sklepu internetowego.

2.4.4. Zalety długiego ogona

Podstawową zaletą szerokiego asortymentu w sklepie internetowym jest możliwość przyciągnięcia większej liczby klientów i zwiększenie średniej wartości zamówień. Zaindeksowane w wyszukiwarkach towary będą przyciągać klientów z całego świata. Należy pamiętać o globalnym charakterze Internetu, gdzie liczba klientów ograniczona jest jedynie dostępem do Internetu i barierą językową. Zaskakujące jest, że sklepy internetowe mające w ofercie bardzo dużą liczbę pozycji asortymentowych notują zamówienia na zdecydowaną większość pozycji asortymentowych [Anderson, 2004]. Zastosowanie techniki szerokiego pozycjonowania, nie tylko witryny sklepu, ale również podstron poszczególnych pozycji asortymentowych powoduje, że długi ogon asortymentowy może przyciągnąć do sklepu znacznie większą liczbę klientów korzystających z wyszukiwarek internetowych.

Należy również pamiętać o technikach marketingowych stosowanych w sklepach internetowych, do których zaliczyć można np. sprzedaż łączoną (ang. *cross-selling*) oraz wszelkiego rodzaju systemy rekomendacji, polegające najczęściej na dodatkowym pokazywaniu towarów zakupionych przez innych klientów, którzy nabyli daną pozycję asortymentową („Klienci, którzy kupili towar AAA, kupili również:...”). System rekomendacji jest uważany za jedną z ważniejszych przyczyn, które powodują, że towar wcześniej rzadko zamawiany może nagle zacząć sprzedawać się

w dużych ilościach, jeżeli tylko ktoś zamówi go, kupując równocześnie bestseller [Chodak, 2008C].

Specyfika handlu elektronicznego dotyczącego towarów, których nie można przesłać za pomocą Internetu, wymaga ponoszenia przez klienta kosztów wysyłki towaru (jedynie w sporadycznych przypadkach klient osobiście odbiera towar zamówiony przez Internet w oddziale sklepu). Konieczność doliczenia kosztu przesyłki do ceny towaru powoduje, że klient jest bardziej skłonny do zakupu większej liczby produktów w jednym sklepie, ponieważ koszt wysyłki jednej pozycji asortymentowej zwykle w takich przypadkach maleje. Często sklepy oferują zwolnienie klienta z ponoszenia kosztów wysyłki po przekroczeniu progowej wartości zamówienia. Podane czynniki powodują, że klient spośród sklepów internetowych oferujących towary w zbliżonych cenach wybierze ten, który będzie miał najliczniejszy asortyment, umożliwiając zrobić kompleksowe zakupy. Długi ogon pozycji asortymentowych, dający możliwość szerokiego wyboru, nie tylko z hitów, ale również z niszowych pozycji niedostępnych w tradycyjnych sklepach, daje przewagę konkurencyjną na rynku [Chodak, 2008C].

2.4.5. Zarządzanie długim ogonem w sklepie internetowym

Zarządzanie długim ogonem w sklepie internetowym jest szerokim zagadnieniem łączącym w sobie elementy zarządzania zapasami i marketingu. Przede wszystkim należy podkreślić, że długi ogon w sklepie internetowym wymaga znacznych nakładów kapitałowych. Z zagadnień dotyczących zarządzania asortymentem konieczne jest rozwiązanie następujących problemów: jaki procent asortymentu będzie znajdował się w magazynie oraz w jaki sposób radzić sobie z towarami, które nie znajdują się w magazynie [Chodak, 2008C].

Analizując pierwsze pytanie, trzeba rozważyć średnie jednostkowe koszty magazynowania i odnieść je do zasobów kapitałowych przedsiębiorstwa. Należy również wziąć pod uwagę czas realizacji zamówienia przez dostawców. Istotny jest także wskaźnik rezygnacji klienta obrazujący, jaki procent klientów zrezygnowało z zamówienia ze względu na zbyt długi czas jego realizacji. Ważne są tu również wielkości rabatów oferowane przez dostawców w zależności od wartości zamówienia [Chodak, 2008C].

Jak już wcześniej wspomniano, wraz z długim ogonem pojawia się w sklepie internetowym problem zalegających pojedynczych sztuk, będących pozostałościami po jednostkowych zamówieniach klientów towarów słabo rotujących. Radzenie sobie z tą sytuacją wymaga zastosowania efektywnej techniki wyprzedazy i promocji towarów zalegających. Aby zminimalizować liczbę zalegających towarów, należy negocjować możliwość zamawiania pojedynczych sztuk u dostawców, co jednak nie zawsze przynosi oczekiwany rezultat [Chodak, 2008C].

W obrębie zagadnień związanych z marketingiem ważna jest szczegółowa analiza dwóch następujących zagadnień: jak zaimplementować efektywną wyszukiwarke towarów oraz jakie metody sprzedaży łączonej (ang. *cross-selling*) będą najefektywniejsze.

Jedną z podstawowych zalet sprzedaży on-line jest zmniejszenie kosztów wyszukiwania towarów. W przypadku sklepu, który ma dużą liczbę pozycji asortymentowych konieczne jest zastosowanie efektywnego algorytmu ułatwiającego klientowi znalezienie towaru, którego szuka. Niezwykle istotnie jest, aby wyszukiwarka była odporna na błędy popełniane przez klientów podczas wpisywania nazwy towaru i aby zawierała mechanizm podpowiedzi, w przypadku gdy słowa kluczowe, wpisane przez klienta, nie zostały znalezione.

Uzyskanie większej sprzedaży niszowych towarów powinien umożliwić system *cross-sellingu*. Sprzedaż łączona (ang. *Cross-selling*) jest rozumiana jako metoda polegająca na zaproponowaniu klientowi towarów, które potencjalnie również mógłby nabyć. System rekomendacji w sklepach internetowych można uznać za jedną z odmian sprzedaży łączonej, polegającą na poleceniu klientowi towarów zakupionych przez klientów, którzy kupili oglądany towar. Często *cross-selling* jest realizowany na podstawie historii sprzedaży towarów danemu klientowi lub na podstawie jego zachowania w sklepie, jako sekwencji zapytań do serwera WWW będącej odzwierciedleniem oglądanych towarów, słów kluczowych wpisywanych do wyszukiwarki itp. *Cross-selling* w sklepie internetowym mającym długi ogon powinien umożliwiać zaoferowanie klientowi towarów, które mogą go potencjalnie interesować, dlatego ogromną zaletą sklepu mającego długi ogon jest szeroka oferta asortymentowa, ponieważ istnieje możliwość zaproponowania klientowi dużego wyboru towarów komplementarnych do tego, który wrzucił do koszyka. Należy jednak pamiętać, że nadmiar nieumiejętnie zaproponowanej oferty może wprowadzić chaos i zniechęcić klienta do zakupów [Chodak, 2008C].

Zarządzanie długim ogonem wymaga indywidualnej analizy dla każdego przedsiębiorstwa. Podejmując decyzje o liczbie pozycji asortymentowych, która ma być dostępna w sklepie internetowym, warto odpowiedzieć na pytania [Chodak, 2007]:

- O ile wydłuży się czas realizacji zamówienia, jeśli towaru zabraknie w magazynie?
- Jaki procent klientów zrezygnuje z zamówienia, jeśli czas realizacji się wydłuży?
- Jakie znaczenie ma dany towar dla sklepu (czy nie jest to, np. sztandarowy produkt)?
- Jakie są koszty jednostkowe magazynowania?
- Jakie są koszty dodatkowe w przypadku pojedynczych zamówień?
- Czy występują dodatkowe elementy związane z kosztami magazynowania, takie jak np. zmniejszenie wartości towaru w czasie?
- Jakie istnieją możliwości negocjacji cen w zależności od wielkości zamówienia?

2.4.6. Propozycja modelu symulacyjnego e-sklepu mającego „długi ogon”

Biorąc pod uwagę opisane wcześniej problemy, dotyczące zarządzania długim ogonem pozycji asortymentowych sklepu internetowego, sensowne wydaje się zaproponowanie narzędzia symulacyjnego, ułatwiającego przeprowadzanie analiz typu *what-if*. W dalszej części opisana zostanie propozycja modelu symulacyjnego obrotów magazynowych sklepu internetowego, zbudowanego w celu umożliwiania symulacji dotyczących problemu długiego ogona.

Oprogramowanie potrzebne do przeprowadzenia eksperymentów napisano w języku Visual Basic for Application (VBA) w środowisku Microsoft Excela. Wybór narzędzia podyktowany został bogatymi możliwościami prezentacji i śledzenia wyników oraz przystępną składnią języka. Oprogramowanie *Stella* posłużyło do przeprowadzenia wstępnych założeń projektowych. Wykorzystanie autorskiego oprogramowania dało również większą elastyczność pracy podczas powstawania modelu [Chodak, 2007].

Podczas budowy oprogramowania autor starał się, aby parametry modelu były modyfikowane z poziomu arkusza kalkulacyjnego. Dodatkowo oprogramowano procedury, pozwalające na bieżący zapis wyników eksperymentów w zbiorczym arkuszu, zawierającym oprócz wartości zmiennych, również istotne parametry tak, aby można było dokonać późniejszych analiz wyników.

Opis modelu został podzielony na trzy części: generowanie sprzedaży, zamówień i analiza kosztów.

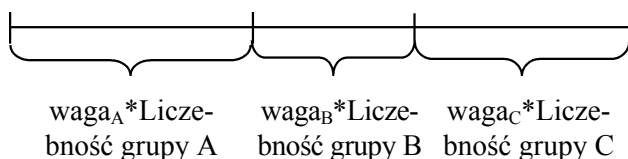
2.4.6.1. Generowanie sprzedaży

Opis modelu wymaga zdefiniowania strumienia wpływającego oraz wypływającego z magazynu. Pierwszy opisany zostanie strumień wpływający.

Pojedyncze zamówienie składane przez klienta generowane jest losowo w dwóch krokach. W danym kroku klient może zamówić od 1 do n pozycji, gdzie n jest liczbą określoną parametrycznie.

W pierwszym kroku losowana jest grupa, z której pochodzić będzie zamawiany towar. Prawdopodobieństwo wylosowania zależne jest od mocy zbioru (liczebności) grupy A, B i C. Towary z grupy A charakteryzują się dużym zapasem bezpieczeństwa, towary z grupy B małym, natomiast towary z grupy C (stanowiącej długi ogon) zamawiane są na bieżąco u dostawcy. Przyjęto parametryczne wagi, których celem jest takie zmodyfikowanie prawdopodobieństw losowania, aby odzwierciedlały zawartość poszczególnych grup wzór (2.8). Z tego względu moc zbioru grupy A jest zwielokrotniana (np. mnożona razy 10), grupy B zwielokrotniana w znacznie mniejszym stopniu (np. mnożona razy 2), natomiast moc grupy C jest zmniejszana (np. dzielona przez 10). Tak mała wartość wagi grupy C wynika z dużej mocy tego zbioru w stosunku do grup A i B („długi ogon”) i specyfiki przeprowadzonych eksperymentów. Można więc

zauważyć, że istotny jest iloczyn: waga razy liczba pozycji asortymentowych. Iloczyn ten determinuje częstość losowania zamówień z danego zakresu (patrz schemat poniżej). Precyzyjny dobór odpowiednich wag powinien zostać dopasowany do konkretnego e-sklepu na podstawie danych historycznych sprzedaży [Chodak, 2007].



$$\pi_i = \frac{w_i \cdot \bar{X}}{\sum_{i=1}^3 w_i \cdot \bar{X}} \quad (2.8)$$

W kolejnym kroku losowany jest towar z wybranej grupy asortymentowej. Przyjęto, że zachodzi możliwość wylosowania wielokrotnie tego samego towaru.

Uwzględniono też *wskaźnik rezygnacji* klienta polegający na rezygnacji z zamówienia, z pewnym, określonym parametrycznie, prawdopodobieństwem, jeżeli klient zamierza zamówić towar z grupy C. Przyjęcie takiego rozwiązania wynika z tego, że czas realizacji zamówienia towaru z grupy C jest dłuższy, ponieważ sklep internetowy nie ma zapasu tego towaru, co może skłonić klienta do rezygnacji z całego zamówienia. Przyjęcie założenia, że klient zrezygnuje z całości zamówienia, a nie tylko z towaru z grupy C, wynika ze specyfiki handlu internetowego, gdzie koszt dostawy może znacząco wpływać na podniesienie ceny i klienci wolą dokonywać całości zamówienia w jednym sklepie internetowym. Dokładne wyznaczenie wartości wskaźnika rezygnacji jest niezwykle trudne, ponieważ jest on determinowany przez wiele czynników (np. użyteczność towaru, konkurencję na rynku sklepów oferujących dany towar itp.) [Chodak, 2004].

Do poszczególnych towarów przypisano ceny zakupu, jako losowe liczby z określonego parametrycznie przedziału (np. 10–100 zł). Ceny sprzedaży wyliczone są na podstawie marży z określonego parametrycznie przedziału (np. 30–50%). Wielkość marży dla każdego towaru jest losowana. Przydzielenie cen umożliwia obliczenie wartości poszczególnych zamówień i dokonanie analiz dotyczących rentowności sprzedaży [Chodak, 2007].

2.4.6.2. Generowanie zamówień

Jak wcześniej wspomniano, jako jedne z parametrów przyjęte zostały liczby pozycji asortymentowych w grupach A, B, C.

Długość ogona, czyli liczba pozycji asortymentowych w grupie C, wpływa na ogólną liczbę zamówień, ale również na odsetek rezygnacji z zamówień.

Za model zamawiania dla grup A i B przyjęto model min-max, ze względu na jego prostotę. Zgodnie z założeniami tego modelu, w momencie, gdy zapas danej pozycji asortymentowej jest mniejszy niż zapas alarmowy, następuje wygenerowanie dostawy uzupełniającej zapas do przyjętego poziomu maksymalnego. Towary z grupy C nie są trzymane w magazynie, lecz zamawiane na bieżąco u dostawcy w momencie otrzymania zamówienia na dany towar [Chodak, 2007].

2.4.6.3. Analiza kosztów

Koszty zostały podzielone w sposób klasyczny na stałe i zmienne. Za koszty stałe przyjęto koszty związane z utrzymaniem magazynu i sklepu internetowego. Za koszty zmienne przyjęto koszty magazynowania oraz pozostałe dotyczące obsługi zamówień oraz dostaw. Koszty magazynowania są zależne od poziomu zapasów w nim zgromadzonych. Ponieważ w magazynie znajdują się towary z grup A oraz B, sumaryczne więc koszty magazynowania można potraktować jako sumę zapasów w poszczególnych dniach, pomnożoną przez koszty jednostkowe magazynowania. Liczba dni traktowana jest za parametr symulacji [Chodak, 2007].

Przyjęto, że pozostałe koszty zależą od liczby zamówień i dostaw. W modelu sumaryczne wydatki operacyjne obliczane są jako iloczyn liczby zamówień (LZ) pomnożony przez jednostkowy koszt zamówienia (JKZ) oraz liczba dostaw (LD) pomnożona przez jednostkowy koszt dostawy (JKD) (wzór (2.9)).

$$SKO = LZ \cdot JKZ + LD \cdot JKD \quad (2.9)$$

Dodatkowo przyjęto pewien parametrycznie określony poziom kosztów stałych.

Aby model spełniał podstawowy warunek funkcjonowania przedsiębiorstwa (utarg całkowity musi przekraczać koszty zmienne), konieczne jest przyjęcie takich wartości jednostkowych kosztów, aby sumaryczny dostawy plus jednostkowy koszt realizacji zamówienia był niższy niż średnia cena towaru pomnożona razy średnią liczbę towarów w jednym zamówieniu [Chodak, 2007].

2.4.6.4. Zdefiniowanie zysku

Można przyjąć, że podstawowy cel funkcjonowania każdego sklepu internetowego, w ujęciu ekonomicznym to maksymalizacja zysku. W zaproponowanym modelu zysk rozumiany jest jako różnica między całkowitym przychodem i kosztem.

Przychód rozumiany jest jako suma wartości sprzedanych w badanym okresie towarów. Koszty w modelu, jak wspomniano, stanowią sumę kosztów stałych i zmiennych. Ogólną postać zysku przedstawia wzór (2.10) [Chodak, 2007].

$$Z = \sum_i^{LP} I_i (CS_i - CZ_i) - (KM + SKO + KS) \quad (2.10)$$

gdzie:

- Z – zysk całkowity,
- LP – liczba pozycji asortymentowych,
- CS_i – cena sprzedaży i -tego towaru,
- CZ_i – cena zakupu i -tego towaru u dostawcy,
- I – liczba sprzedanych sztuk i -tego towaru,
- i – liczba pozycji asortymentowych, które sprzedano,
- KM – sumaryczne koszty magazynowania,
- SKO – sumaryczne koszty obsługi zamówień oraz dostaw,
- KS – koszty stałe (określone parametrycznie).

W modelu przyjęto następujące uproszczenie: zakupione towary, które nie zostały sprzedane, nie stanowią kosztu zakupu. Tego typu sytuację spotyka się dość często w sklepach internetowych (i ogólnie w handlu), gdzie płatność za dostarczony przez dostawcę towar następuje dopiero po jego sprzedaży końcowemu odbiorcy [Chodak, 2007].

2.4.6.5. Przykładowe eksperymenty symulacyjne

Celem eksperymentów symulacyjnych jest wskazanie, jak „długość ogona” (moc zbioru towarów z grupy C) oraz wartość wskaźnika rezygnacji może wpływać na funkcjonowanie sklepu internetowego, ze szczególnym uwzględnieniem rentowności.

Z przyjętych założeń modelu wynika, że zwiększanie liczby pozycji asortymentowych w grupie C wpływa na [Chodak, 2007]:

- zwiększenie kosztów obsługi dostaw, ponieważ każde zamówienie towaru z grupy C powoduje konieczność zamówienia u dostawcy,
- zwiększenie liczby rezygnacji z zamówień, a więc zmniejszenie przychodów (przypomnijmy, że rezygnacja dotyczy całego zamówienia, a nie tylko towaru z grupy C),
- zwiększenie ogólnej liczby zamówień, ponieważ ta zależy od liczby pozycji asortymentowych w sklepie. Wpływ na ogólną liczbę zamówień jest korygowany wagami, ale bezsprzecznie jest dodatni.

Przyjmując przypadek najprostszy, tzn. taki, w którym zamawiana jest zawsze jedna pozycja, można jednoznacznie zauważyć, że „wydłużanie ogona” będzie zwiększać zyski przedsiębiorstwa. Wynika to z tego, że będzie rosła ogólna liczba zamówień, a ponieważ rezygnacje w przyjętym modelu dotyczą jedynie grupy C, przy dużej więc wartości współczynnika rezygnacji klienci dokonają małej ilości zakupów towarów z grupy C, przy ogólnym wzroście przychodów i zysku. Widać więc, że zwiększenie liczby zamawianych w jednym zamówieniu towarów wpływa na wzmocnienie roli współczynnika rezygnacji [Chodak, 2007].

W związku z tym można zaproponować kilka eksperymentów symulacyjnych pokazujących, w jaki sposób wzrost długości ogona wpływa na wzrost/spadek zysków sklepu internetowego przy założonych poziomach parametrów.

Wartości parametrów dla opisanych dalej eksperymentów symulacyjnych przedstawiono w tabeli 2.5. Liczba pozycji z grupy C oraz wskaźnik rezygnacji ulegały zmianie, dlatego podano ich zakresy. Prawidłowe oszacowania parametrów powinny zostać przeprowadzone na podstawie danych sklepu [Chodak, 2007].

Zaproponowano i opisano dwa przykładowe eksperymenty. Ich celem jest z jednej strony weryfikacja modelu, z drugiej pokazanie ciekawych i nietrywialnych, zdaniem autora, zależności między zmiennymi. Walidację modelu należałoby przeprowadzić w sposób formalny, jednak eksperymenty te można uznać za walidację fasadową¹⁸ [Chodak, 2007].

Tabela 2.5. Ważniejsze parametry modelu

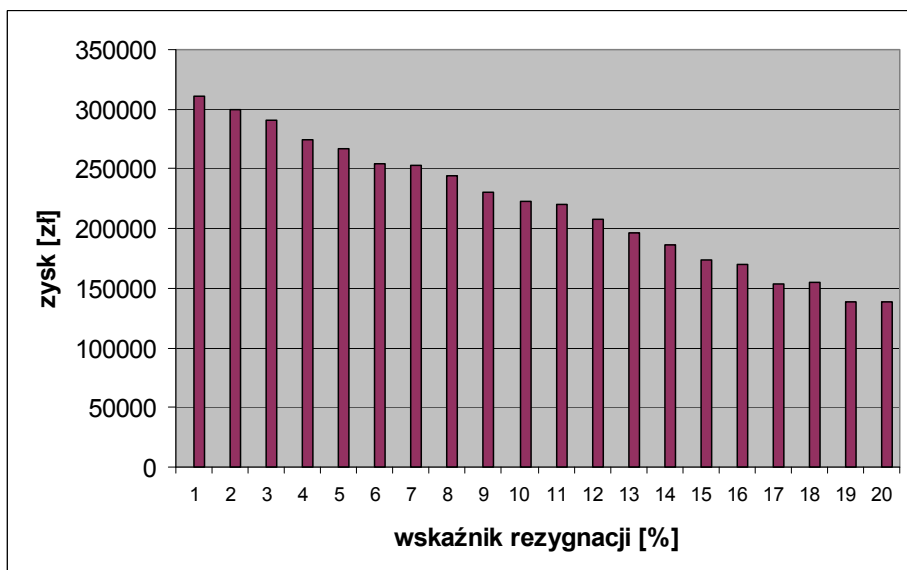
Nazwa parametru	Wartość
Waga dla grupy A	10
Waga dla grupy B	2
Waga dla grupy C	0,1
Liczba_pozycji_z_grupy_A [szt.]	100
Liczba_pozycji_z_grupy_B [szt.]	100
Liczba_pozycji_z_grupy_C [szt.]	1000–10000
Wskaźnik_rezygnacji [w %]	1–20
Jednostkowy koszt magazynowania [zł]	0,1
Jednostkowy koszt dostawy [zł]	5
Koszt obsługi pojedynczego zamówienia [zł]	5
Koszty stałe [zł]	5000
Maksymalna liczba zamawianych pozycji [szt.]	5
Liczba dni (czas symulacji)	30

Źródło: [Chodak, 2007]

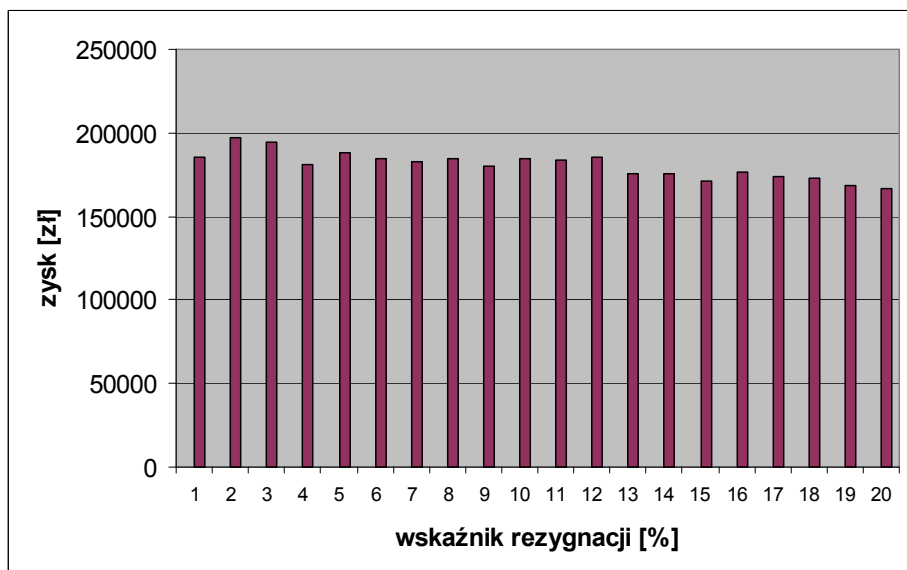
Każdy słupek oznacza średnią arytmetyczną wartości zysku wynikającą z 10 przeprowadzonych symulacji (rys. 2.12–2.15).

W pierwszym eksperymencie pokazano jak zmiana wskaźnika rezygnacji wpływa na zyski sklepu. Na rysunku 2.12 przedstawiono sytuację dla długości ogona równą 10 000 pozycji asortymentowych. W tym przypadku można zaobserwować, że dochody sklepu, wraz ze zwiększaniem wskaźnika rezygnacji, maleją w szybkim tempie.

¹⁸ W największym uproszczeniu walidację fasadową można zdefiniować jako opinię oceniającego, czy model zachowuje się w sposób poprawny [Balcerak, 2003].



Rys. 2.12. Wpływ zwiększenia wskaźnika rezygnacji na zysk sklepu dla mocy zbioru grupy C równego 10 000
Źródło: [Chodak, 2007]



Rys. 2.13. Wpływ zwiększenia wskaźnika rezygnacji na zysk sklepu dla mocy zbioru grupy C równego 1000
Źródło: [Chodak, 2007]

Na rysunku 2.13 przedstawiono drugą część pierwszego eksperymentu dla krótszego ogona, który w tym przypadku wynosi 1000 pozycji asortymentowych w grupie C. Porównując wizualnie oba wykresy, można zaobserwować, że dla przyjętych założeń w przypadku mniejszej liczby asortymentowej wskaźnik rezygnacji odgrywa mniejszą rolę. Jest to zgodne z intuicją, ponieważ krótszy ogon powoduje mniejszą liczbę zamówień z grupy C, a tym samym mniejszą liczbę rezygnacji [Chodak, 2007].

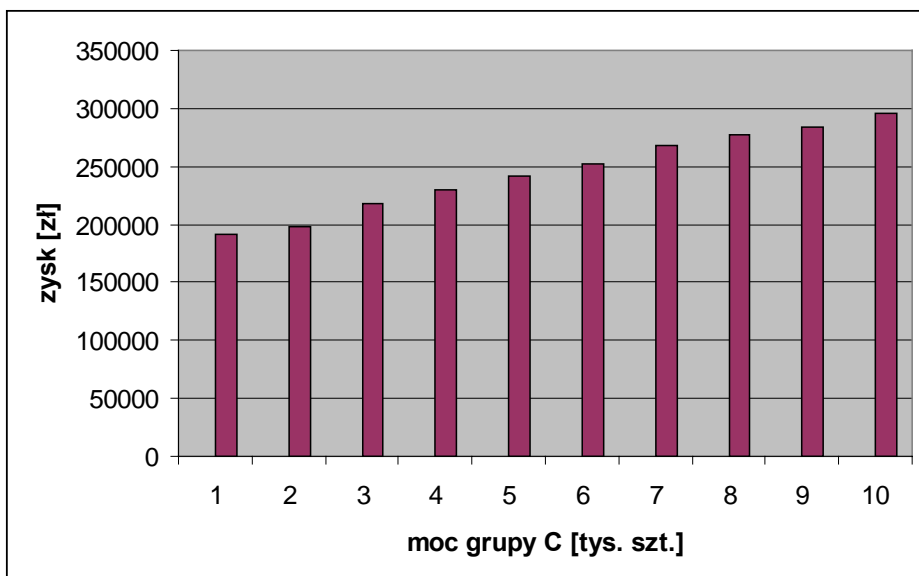
Drugi eksperyment polega na zwiększaniu długości ogona (1000–10 000 szt.) przy dużej (20% – rys. 2.14) i małej (2% – rys. 2.15) wartości wskaźnika rezygnacji. Jak można zaobserwować (rys. 2.14), duży wskaźnik powoduje, że zwiększanie mocy zbioru C zmniejsza zyski e-sklepu, co jest wynikiem znacznej liczby rezygnacji [Chodak, 2007].



Rys. 2.14. Wpływ zwiększenia długości ogona na zysk do wartości wskaźnika rezygnacji równej 20%
Źródło: [Chodak, 2007]

Niska wartość wskaźnika rezygnacji (rys. 2.15) powoduje, że zwiększenie liczby pozycji asortymentowych w grupie C generuje wzrost zysków e-sklepu.

Interesującym zadaniem wydaje się wyznaczenie granicznej wartości wskaźnika rezygnacji, kiedy to jeszcze dla założonych kosztów i innych parametrów, opłacalne będzie zwiększanie długiego ogona [Chodak, 2007].



Rys. 2.15. Wpływ zwiększenia długości ogona na zysk dla wartości wskaźnika rezygnacji równej 2%
Źródło: [Chodak, 2007]

2.4.6.6. Potencjalne kierunki rozwoju modelu

Ciekawą propozycją byłoby zaproponowanie modelu, w którym występują cztery grupy towarów: A, B, C, D, gdzie A i B są takie same jak w przyjętym modelu, natomiast grupa C to towary, których w magazynie znajduje się np. jedna sztuka (co zmniejsza wskaźnik rezygnacji klienta), natomiast grupa D to towary, których w magazynie nie ma. W tym przypadku zarówno grupa C, jak i D stanowiłyby długi ogon pozycji asortymentowych sklepu.

W zaproponowanym modelu losowanie odbywa się z wykorzystaniem standardowych narzędzi oferowanych przez Visual Basic, tj. funkcji *Rnd* oraz instrukcji *Randomize* inicjującej generator liczb losowych. Rozwinięciem rozważań mogłoby być wykorzystanie podczas losowania towarów konkretnego rozkładu zmiennej losowej, uwzględniającego historię sprzedaży.

Kolejnym interesującym kierunkiem rozwoju modelu byłoby zróżnicowanie kosztów dostaw towaru od dostawcy, w zależności od ich wielkości. W rzeczywistości koszt dostawy zwykle zależy od wagi paczki oraz szybkości realizacji zamówienia (dodatkowe opłaty za dostawę do konkretnej godziny następnego dnia). Uzależnienie od wagi towaru, wymagałoby dodania dodatkowego atrybutu zawierającego jego wagę, dla każdej pozycji asortymentowej.

Kwestia kosztów zakupu towaru została w modelu pominięta (jak wcześniej wspomniano przyjęta cena jest różnicą między ceną sprzedaży i zakupu towaru). Innym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie zależności między wielkością zamówienia a ceną zakupu towaru.

Kolejną modyfikacją modelu mogłoby być uwzględnienie wskaźnika zwrotów zamówień. Różnica między wskaźnikiem rezygnacji a wskaźnikiem zwrotu zrealizowanych zamówień polega na tym, że ponoszone są koszty obsługi zamówienia, co dodatkowo obciąża e-sklep. Należałoby założyć, że wskaźnik zwrotu byłby większy w przypadku paczek z towarami z grupy C, ze względu na niezadowolenie klientów z powodu zbyt długiego czasu realizacji zamówienia.

Ciekawym rozwinięciem modelu byłoby zamodelowanie takiej funkcjonalności, gdy sklep internetowy oferuje rabaty dotyczące opłaty za przesyłkę związane z przekroczeniem określonej wartości zamówienia. Jednakże taka modyfikacja wiązałaby się ze znaczną zmianą algorytmu losowania zamówień. Sumaryczna wartość zamówienia musiałaby wpływać na prawdopodobieństwo wylosowania kolejnej zamawianej pozycji tak, aby odzwierciedlić zachowanie klienta chcącego przekroczyć próg wartości zamówienia, powyżej którego otrzymuje np. darmową dostawę towaru [Chodak, 2007].

2.4.7. Podsumowanie

Długi ogon stanowi interesujące zagadnienie w kontekście handlu elektronicznego. Zaskakującą kwestią dotyczącą tej tematyki jest zanik funkcjonowania prawa Pareto w przypadku, gdy długi ogon generuje większość zysków. Można zauważyć, że zmienia się wtedy struktura sprzedaży, ponieważ sprzedaż produktów niszowych wypycha sprzedaż bestsellerów. Sprzedaż produktów niszowych, dzięki możliwościom szybkiego wyszukiwania ich w Internecie, rośnie, ponieważ stają się one dostępne dla klientów z całego świata. Właściwe zarządzanie długim ogonem może przynieść znaczne zyski przedsiębiorstwu, jak na przykład w przypadku księgarni Amazon.com, lecz także może być źródłem problemów, tak jak w przypadku sklepu Silvertobacco.pl [Dzierżek, 2007], dlatego warto szczególnie poznać wszystkie zalety i wady długiego ogona w sklepie internetowych oraz zasady funkcjonowania „ekonomii długiego ogona”.

Zaproponowana implementacja modelu wydaje się odpowiednim narzędziem umożliwiającym elastyczną zmianę parametrów modelu. Zrealizowane oprogramowanie ułatwia symulację typu *what-if* i może być wykorzystywane jako narzędzie szkoleniowe pokazujące pewne mechanizmy związane z rozwijającymi się rynkami e-commerce, takie jak np. wpływ długiego ogona na poziom zysków sklepu, wpływ wskaźnika rezygnacji bądź na opłacalność, bądź nieopłacalność wydłużania ogona. Zaproponowany model stanowi bazę dla dalszych modyfikacji i jego rozwoju [Chodak, 2007].

2.5. Proces decyzyjny – analiza potencjalnych rozwiązań logistycznych

Aby umożliwić dobór odpowiedniego modelu logistycznego, dotyczącego dystrybucji w sklepie internetowym, zaproponowano drzewo decyzyjne, które umożliwia wybranie najbardziej korzystnego rozwiązania na podstawie wartości parametrów modelu.

W literaturze występuje podział zawierający decyzje strategiczne dotyczące [de Koster, 2003]:

- wyboru kanału i formy dystrybucji – dystrybucja z istniejącego sklepu, dystrybucja z centrów dystrybucyjnych (DC) z wykorzystaniem istniejącego sklepu, dystrybucja z centrów dystrybucyjnych (DC) z pominięciem istniejącego sklepu, struktura hybrydowa będąca kombinacją wcześniej wspomnianych;
- obszaru dostarczania – regionalnie, w skali kraju, w skali globalnej;
- stopnia outsourcingu – czy cały proces dystrybucji ma być zlecany na zewnątrz czy tylko jego część – transport, konfekcjonowanie itp.

W literaturze można spotkać również szczegółową analizę, w której decyzje podzielono na dwie grupy: strategiczne i taktyczne [de Koster, 2002].

Tabela 2.6. Strategiczne decyzje, które mają wpływ na proces realizacji zamówień

Decyzje strategiczne
Czy korzystać z outsourcingu dotyczącego magazynowania towarów
Wybór segmentu rynku
Wybór dostawców towaru
Wybór towarów, które mają być magazynowane oraz tych, które mają być sprowadzane w momencie zamówienia przez klienta
Czy usługi transportowe powinny być outsourcingowane?
Jakie formy dostawy będą realizowane?

Źródło: [de Koster, 2002]

Podział na decyzje strategiczne i taktyczne (tab. 2.6 i 2.7) wydaje się bardzo dyskusyjny, ponieważ część decyzji, które zostały uznane za taktyczne (np. decyzje dotyczące przeliczenia części kosztów dostawy na klienta czy też określenia minimum logistycznego), może determinować długoterminową strategię firmy dotyczącą realizacji zamówień. Natomiast decyzja dotycząca wyboru towarów, które mają być magazynowane, wydaje się bardziej krokiem taktycznym niż strategicznym, ponieważ może dynamicznie zmieniać się w czasie, w zależności od popytu [Chodak, 2010].

Tabela 2.7. Taktyczne decyzje, które mają wpływ na proces realizacji zamówień

Taktyczne decyzje
Wybór firm, które będą realizowały outsourcing
Wybór czasu realizacji zamówień
Wybór towarów, których dostawa odbywać się będzie z magazynu i tych, które będą dostarczane przez dostawcę
Wybór okna dostawy (czasu, w którym kurier dostarcza paczki), które będzie zaoferowane klientowi
Odpowiedź na pytanie czy klient będzie musiał być obecny podczas dostawy towaru
Decyzja, jaką częścią kosztów dostawy zostanie obciążony klient
Czy istnieje minimum logistyczne (ilościowe, wartościowe)?

Źródło: [de Koster, 2002]

Ze względu na niejednoznaczności dotyczące podziału na decyzje strategiczne i taktyczne przyjęto, że punktem wyjściowym modelu będzie odpowiedź na pięć kluczowych pytań dotyczących zarządzania logistycznego w sklepie internetowym. Odpowiedzi na te pytania determinują wybór odpowiedniego modelu logistycznego. Istotne pytania:

1. Z magazynem czy bez magazynu?
2. Jeśli outsourcing, to jaka forma?
3. Co w magazynie?
4. Ile w magazynie?

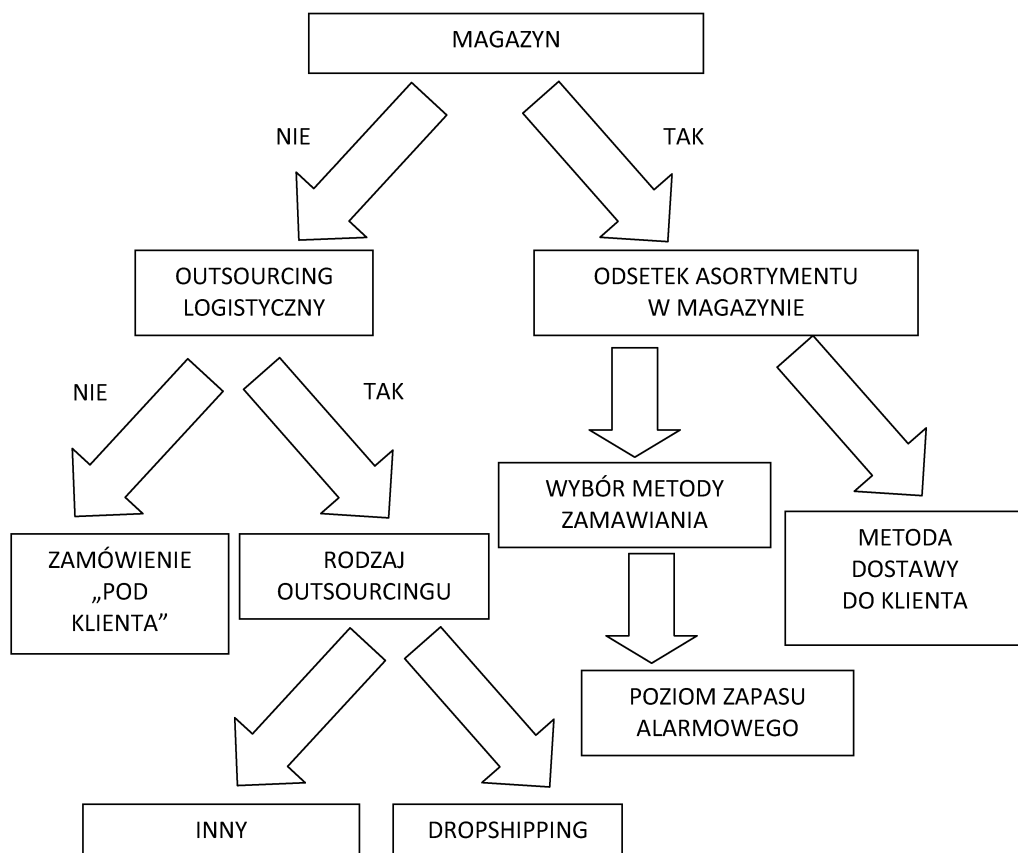
Odpowiedź na pierwsze pytanie wskazuje kierunek rozwoju, w którym sklep internetowy będzie zmierzał. Rezygnacja z magazynu jest związana z problemem, w jaki sposób usprawnić przepływ towarów od dostawcy do klienta, aby nie wydłużać czasu realizacji zamówienia. Jedną z metod jest zastosowanie outsourcingu logistycznego.

W tym momencie przechodzimy do pytania drugiego, które dotyczy wyboru odpowiedniej formy outsourcingu (zob. rozdz. 2.2). Przyjęto, że możliwe są dwa rodzaje outsourcingu: dropshipping, w którym dostawca wysyła towar bezpośrednio do klienta, z pominięciem sklepu oraz tradycyjny outsourcing, w którym zewnętrzna firma logistyczna zajmuje się konfekcjonowaniem zamówienia i wysyłką do klienta.

W przypadku pozytywnej decyzji dotyczącej posiadania magazynu, pozostaje udzielenie odpowiedzi na pytania 3 i 4. Wybór zakresu pozycji asortymentowych, które będą znajdować się w magazynie jest jednym z kluczowych elementów zarządzania logistycznego w sklepie internetowym. Błędne decyzje w tym zakresie mogą prowadzić do utraty płynności, zwiększenia kosztów realizacji zamówień, a więc zmniejszenia rentowności, jak również poziomu obsługi klienta, co może skutkować spadkiem przychodów sklepów.

Odpowiedź na czwarte pytanie dotyczy przede wszystkim sfery wyboru modelu zamawiania oraz wyboru metody prognozowania popytu. Odmienne uwarunkowania

handlu elektronicznego wymagają zastosowania takich metod prognozowania popytu, które będą wykorzystywały dostępną bazę danych oraz informatyczne rozwiązania sklepu, czyli systemy rekomendacji, *website tracking* oraz jego otoczenie, tj. analizę logów serwera, marketing kontekstowy itp. [Chodak, 2010]. Przykładowe etapy procesu decyzyjnego przedstawiono na rysunku 2.16.



Rys. 2.16. Proces decyzyjny dotyczący zarządzania logistycznego w sklepie internetowym
Źródło: [Chodak, 2010]

Aby przeprowadzić proces decyzyjny, należy przeanalizować takie kwestie, jak: liczbę i rodzaje kanałów dystrybucji, rodzaj asortymentu sklepu, a także informacje dotyczące dostawców oraz skalę działalności sklepu. Dalej określono możliwe dostępne rozwiązania logistyczne dla sklepu internetowego, dotyczące procesu decyzyjnego [Chodak, 2010].

1. Magazyn:
 - ma,
 - nie ma.
2. Outsourcing logistyczny:
 - dropshipping,
 - zewnętrzna firma logistyczna (*LSP – logistic service provider*) realizująca konfekcjonowanie i dostawę towarów.
3. Odsetek asortymentu dostępny w magazynie:
 - mniej niż 10%,
 - 10–30%,
 - 30–50%,
 - 50–70%,
 - 70–90%,
 - powyżej 90%, ale nie wszystkie,
 - wszystkie.
4. Model zamawiania:
 - *re-order point*,
 - min-max,
 - tylko na podstawie prognozy popytu.
5. Metoda dostarczania przesyłek do klienta:
 - własna flota samochodowa,
 - paczka pocztowa,
 - e-przesyłka,
 - firma kurierska,
 - paczkomaty,
 - odbiór własny.

Każda z wymienionych metod dostarczania przesyłek charakteryzuje się określonymi kosztami, które są funkcją cech charakterystycznych dla produktu (tj. wagi, gabarytów, wartości itp.). Kwantyfikacja zaproponowanych wartości powinna być modyfikowalna.

2.6. Model decyzyjny

Jak już wcześniej wspomniano, celem budowy modelu jest optymalizacja zarządzania logistycznego w sklepie internetowym. Nawiązując do teorii optymalizacji, można zauważyć, że cechą charakterystyczną każdego zadania optymalizacji jest występowanie pewnego niepustego zbioru X , zwanego zbiorem rozwiązań dopuszczalnych. W praktycznym zastosowaniu jest to zbiór dopuszczalnych decyzji. Następną cechą charakterystyczną zadania optymalizacji jest występowanie tzw. funkcji użyteczności (wskaźnika jakości) [Ameljańczyk, 1984].

W teorii podejmowania decyzji zdefiniowano przykładowe matematyczne modele decyzyjne. W największym uproszczeniu taki model składa się z funkcji użyteczności, parametrów oraz zmiennych decyzyjnych. W proponowanym modelu przyjęto takie uproszczenie, w którym optymalizowana będzie wartość jednej zmiennej decyzyjnej (jej wybór i charakterystykę opisuje następny podrozdział), dlatego podstawowa zależność w zaproponowanym modelu decyzyjnym ma postać

$$V = f(A) \quad (2.11)$$

gdzie:

- V – wartość zmiennej decyzyjnej,
- f – funkcja użyteczności,
- A – zbiór parametrów modelu.

2.6.1. Budowa modelu – określenie zmiennej decyzyjnej

Biorąc pod uwagę określony w rozdziale 2.5 proces decyzyjny wybrano do budowy modelu jedną zmienną decyzyjną określającą czy sklep ma mieć magazyn. Zmienna ta może być traktowana jako boolowska (tak, nie) lub można ją określić w sposób ciągły z zakresu (0, 1) odpowiadającym na pytanie, w jakim stopniu sklep powinien mieć magazyn (tę drugą opcję zastosowano w omawianym przykładzie w dalszej części). Określając w sposób ciągły zmienną decyzyjną, można upiec dwie pieczenie na jednym ogniu, ponieważ określenie, w jakim stopniu sklep powinien mieć magazyn, może zostać również zinterpretowane jako odsetek towaru, który powinien znaleźć się w magazynie. Wartość zmiennej decyzyjnej będzie optymalizowana głównie pod kątem minimalizacji kosztów logistycznych, jednak część wybranych w dalszej części parametrów modelu dotyczy również takich kryteriów jak szybkość realizacji zamówień, wpływająca na poziom zadowolenia klientów, który z kolei ma znaczenie dla poziomu przychodów, można więc uznać, że będzie to optymalizacja wielokryterialna.

2.6.2. Określenie parametrów modelu

Aby określić parametry modelu, pod względem wybranej zmiennej decyzyjnej, konieczne jest przeanalizowanie takich zagadnień, jak [Chodak, 2010]:

1. Liczba i rodzaje kanałów dystrybucji,
2. Rodzaj asortymentu sklepu,
3. Informacje dotyczące dostawców,
4. Skala działalności sklepu.

2.6.2.1. Liczba i rodzaje kanałów dystrybucji

O przyjęciu odpowiedniej strategii logistycznej może, choć nie musi, decydować fakt czy sklep internetowy stanowi dodatkowy, czy jedyny kanał dystrybucji. W przypadku gdy jest to dodatkowy kanał dystrybucji, można zaobserwować zarówno zjawisko synergii, jak i „kanibalizmu” międzykanałowego. Literatura dotycząca charakterystyki kanałów dystrybucji klasyfikuje kanały według wielu kryteriów, jednak z perspektywy sklepu internetowego istotne wydaje się kilka parametrów [Chodak, 2010]:

- Liczba kanałów: czy sklep internetowy stanowi jedyny kanał, czy jest jednym z wielu. Jeśli jest jednym z wielu, istotny staje się jego udział w ogólnych obrotach, a także jego dynamika zmian w ostatnim okresie.

- Długość kanału: czy sklep jest narzędziem dystrybucji producenta, hurtownika czy detalisty. Znaczenie długości kanału ma bardzo istotne znaczenie dla modelu logistycznego. Inaczej będzie wyglądała gospodarka magazynowa w przypadku, gdy sklep internetowy jest kanałem dystrybucji producenta i w asortymencie znajdują się jedynie pozycje produkowane przez niego, niż w przypadku, gdy jest to ostatnie ogniwo dłuższego kanału dystrybucji. Handel elektroniczny powoduje często proces dezintermediacji, czyli usunięcie pośredników z łańcucha dostaw [Delfmann i in., 2002, s. 212].

Biorąc pod uwagę pierwszy parametr, dotyczący kanałów dystrybucji, należy określić możliwe wartości. Liczba kanałów może mieścić się w przedziale od 1 do n , gdzie n jest maksymalną liczbą kanałów dystrybucji. W opisanym w dalszej części przykładzie przyjęto, że maksymalna liczba kanałów dystrybucji może wynosić 3, co wydaje się zgodne z praktyką gospodarczą.

Długość kanału może być skwantyfikowana jako liczba naturalna, będąca liczbą ogniwi pośrednich dystrybucji między producentem a odbiorcą końcowym. Na przykład w przypadku sklepu internetowego, będącego kanałem dystrybucji producenta, długość kanału będzie wynosiła 1, w przypadku zaś sklepu będącego kanałem dystrybucji hurtownika najbardziej prawdopodobne długości kanału to 2 lub 3 [Chodak, 2010]. Ponieważ im większa długość kanału, tym magazyn może być mniej potrzebny (magazynowanie może odbywać się na innym szczeblu dystrybucji), dlatego wartość parametru będzie malała wraz ze wzrostem liczby ogniwi pośrednich dystrybucji. Dla prostoty modelu przyjęto, że jeśli maksymalna liczba ogniwi wynosi 3 (minimalna 0), to wartość parametru będzie w zakresie (1, 4) z tym, że wartość 1 zostanie przyjęta dla kanału o 3 ogniwach pośrednich, a wartość parametru 4 dla sytuacji braku ogniwi pośrednich, czyli sklepu internetowego funkcjonującego bezpośrednio u producenta.

2.6.2.2. Rodzaj asortymentu sklepu

Rodzaj asortymentu sklepu determinuje kwestie kosztowe dotyczące sfery magazynowania i dystrybucji, dlatego powinien być jednym z najistotniejszych czynników wpływających na wybór modelu logistycznego.

Najprostszą metodą szybkiego określenia asortymentu sklepu w modelu decyzyjnym jest zbudowanie listy branż, w których działa sklep. Lista ta może być sformalizowana i szczegółowa, sporządzona np. na podstawie klasyfikacji PKD lub, co wydaje się bardziej zasadne, zbudowana na podstawie podziału stosowanego przez katalogi sklepów internetowych. Drugie podejście wykorzystywane jest najczęściej podczas sporządzania raportów na temat rynku e-commerce. W największym polskim katalogu sklepów internetowych Sklepy24.pl, kategoryzacja wygląda następująco:

- Auto&Moto,
- Delikatesy,
- Dom&Ogród,
- Dziecko,
- Foto&RTV-AGD,
- Hobby,
- Komputer,
- Książki&Multimedia,
- Odzież,
- Prezenty&Akcesoria,
- Sport&Turystyka,
- Zdrowie&Uroda.

Metodą, która bardziej szczegółowo analizuje rodzaj asortymentu, dlatego została zastosowana do wyboru parametrów proponowanego modelu, jest wyodrębnienie kilku najistotniejszych czynników dotyczących jego cech charakterystycznych, które będą determinowały model logistyczny. Dalej wybrano te parametry, które mają istotny wpływ na koszty magazynowania i transportu [Chodak, 2010]. Są to:

- 1) waga,
- 2) gabaryty,
- 3) wartość,
- 4) czas, po którym następuje spadek wartości towaru,
- 5) wymagania dotyczące szczególnych warunków magazynowania i transportu.

Ad 1. Waga

Waga wpływa na kilka istotnych czynników związanych z magazynowaniem i dystrybucją. Waga towarów w magazynie determinuje metody składowania oraz dobór regałów magazynowych. Średnia waga pozycji asortymentowych jest proporcjonalna do kosztów związanych z wyposażeniem magazynu oraz jego obsługą.

Waga pozycji asortymentowych determinuje również koszty transportu. Zarówno Poczta Polska, jak i firmy kurierskie uzależniają koszty dostarczenia przesyłek od ich wagi. Także w przypadku posiadania własnej floty samochodowej waga znacząco wpływa na dobór samochodów transportowych oraz kosztów dostarczania przesyłek.

W modelu przyjęto dla tego parametru, że zakresy wagowe będą reprezentowane przez n nierównych przedziałów liczbowych, obejmujących w sumie zbiór liczb do-

datnich. Jeśli sklep internetowy korzysta z usług Poczty Polskiej lub firm kurierskich, średnia waga asortymentu powinna zostać podzielona na następujące zakresy – w nawiasach podano odpowiadające zakresom wartości parametru:

- do 1 kg (parametr 7),
- 1–2 kg (parametr 6),
- 2–5 kg (parametr 5),
- 5–10 kg (parametr 4),
- 10–30 kg (parametr 3),
- 30–100 kg (parametr 2),
- powyżej 100 kg (parametr 1).

Pierwsze cztery zakresy wyznaczono na podstawie cennika Poczty Polskiej, kolejne według cenników firm kurierskich, mających największy udział w rynku sklepów internetowych [Chodak i in., 2009].

Ad 2. Gabaryty (objętość, długość, szerokość, wysokość)

Gabaryty pozycji asortymentowych są kolejnym po wadze istotnym determinantem modelu logistycznego, wpływającym na poziom kosztów w przypadku posiadania magazynu przez sklep internetowy. Średnia objętość towaru pomnożona razy średni zapas i liczbę pozycji asortymentowych określa minimalną objętość magazynu. Rzeczywista objętość powinna brać pod uwagę również dynamikę sprzedaży oraz model logistyczny zamawiania towaru (ang. *re-order point*, *min-max* itp.). Gabaryty towaru wpływają również w istotny sposób na wybór metody dostarczania towaru, czyli kolejnej zmiennej decyzyjnej, która nie jest optymalizowana w proponowanym modelu, ale warto o niej wspomnieć przy okazji analizy gabarytów paczki na rozwiązania logistyczne. Przykładowo Poczta Polska określa maksymalne gabaryty paczki, która może być nadana jako ekonomiczna lub priorytetowa [http://www.cennik.poczta.lublin.pl/help/help_kraj.html#wymiary_paczka]:

- GABARYT A to paczki o wymiarach: minimum – wymiary strony adresowej nie mogą być mniejsze niż 90×140 mm, maksimum – żaden z wymiarów nie może przekroczyć: długość 600 mm, szerokość 500 mm, wysokość 300 mm.
- GABARYT B to paczki o wymiarach: minimum – jeśli choć jeden z wymiarów przekracza długość 600 mm, szerokość 500 mm, wysokość 300 mm, maksimum:
 - suma długości i największego obwodu mierzonego w innym kierunku niż długość,
 - 3000 mm, przy czym największy wymiar nie może przekroczyć 1500 mm.

Również firmy kurierskie określają maksymalne gabaryty paczek.

Określając potencjalne wartości parametru dotyczącego gabarytów przesyłek, można go zamodelować jako zbiór zakresów objętości, np. do 1000 cm^3 , od 10000 cm^3 do $100\,000 \text{ cm}^3$ itd. Tego typu podejście jest jednak niewystarczające, ponieważ istotna jest zwykle nie tylko objętość, ale również najdłuższy bok paczki. Kwantyfikacja objętości musiałaby być więc warunkowym zbiorem zakresów, np. typu od $k \text{ cm}^3$ do $l \text{ cm}^3$, jeśli najdłuższy bok nie przekraczałby $n \text{ cm}$ [Chodak, 2010].

Matematyczne określanie zakresów parametru gabarytów może przyjmować różną formę, dlatego proponuje się przyjąć uproszczony zakres wartości parametru typu średnie gabaryty przesyłek:

- standardowe (jak typ A dla Poczty Polskiej; parametr 3);
- powiększone (jak typ B dla Poczty Polskiej; parametr 2);
- niestandardowe (parametr 1).

Ad 3. Wartość

Wartość może być wyznaczona na podstawie ceny zakupu u dostawcy. Wartość asortymentu wpływa na kilka istotnych czynników dotyczących magazynowania:

1. koszty ubezpieczenia towaru w magazynie,
2. koszty ubezpieczenia towaru podczas transportu,
3. koszty alternatywne – koszt zamrożonego kapitału.

Koszty zamrożonego kapitału są jednym z newralgicznych punktów sklepów internetowych dysponujących magazynem. Duża liczba pozycji asortymentowych dostępnych w ofercie sklepu internetowego może generować znaczny zamrożony w zapasach kapitał, dlatego na ten element należy zwrócić szczególną uwagę [Chodak, 2010].

W modelu można przyjąć, że parametr reprezentujący wartość przesyłki będzie reprezentowany przez n nierównych przedziałów liczbowych, obejmujących w sumie zbiór liczb dodatnich. Biorąc pod uwagę średnioważoną wartość koszyka zakupów w sklepach internetowych [Jarosz i in., 2009], rozpiętość w różnych branżach waha się od 110 do 578 zł. Przyjęto, że przykładowa średnia wartość przesyłki może przyjmować następujące zakresy wartości – w nawiasach podano odpowiadające zakresom wartości parametru:

- do 100 zł (parametr 6),
- 100–200 zł (parametr 5),
- 200–500 zł (parametr 4),
- 500–1000 zł (parametr 3),
- 1000–5000 zł (parametr 2),
- powyżej 5000 zł (parametr 1).

Ad 4. Czas, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru (zepsucie, utrata przydatności do spożycia, utrata gwarancji itp.)

Jest to bardzo istotny czynnik, który wpływa na koszty logistyczne. Im krótszy jest czas, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru, tym wymagany jest niższy poziom średniego stanu magazynowego. Krótki czas przydatności do spożycia, występujący w branży spożywczej, jest jednym z powodów, dla których sklepy internetowe sprzedające artykuły spożywcze nie stanowią znaczącej konkurencji dla tradycyjnych sklepów tej branży – zgodnie z danymi katalogu sklepy24.pl na dzień 26.04.2013 r. liczba polskich sklepów internetowych sprzedających artykuły spożywcze wynosiła zaledwie 288.

W modelu można założyć, że czas, po którym zmniejsza się wartość towaru, będzie określony przez n nierównych przedziałów liczbowych, obejmujących w sumie

zbiór liczb dodatnich. Można przyjąć, że przedział powyżej roku jest w przybliżeniu tożsamy z sytuacją, gdy nie następuje zmniejszenie wartości towaru. W modelu należy również uwzględnić sytuację, gdy towar zyskuje na wartości, leżąc w magazynie, jak np. w przypadku wina czy koniaku. Zakres punktowy tego parametru obejmuje liczby od 1 do 6 odpowiadające przykładowym przedziałom czasu:

- ultrakrótki, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru (do 24 h; parametr 1),
- krótki, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru (do 7 dni; parametr 2),
- średniokrótki, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru (do 30 dni; parametr 3),
- długi po którym następuje zmniejszenie wartości towaru (do 1 roku; parametr 4),
- brak spadku wartości towaru (parametr 5),
- towar zyskuje na wartości (parametr 6),

Ad 5. Wymagania dotyczące szczególnych warunków magazynowania i transportu (odpowiednia temperatura, wilgotność powietrza itp.)

Szczególne warunki magazynowania i transportu mają istotne znaczenie zarówno dla kosztów stałych magazynowania (wyposażenie magazynów), jak i kosztów zmiennych (eksploatacja magazynów) [por. Gubała, Popielas, 2002], [Twaróg, 2003A]. Wpływają również na dobór formy dystrybucji. W niektórych przypadkach jedyną dostępną formą dystrybucji będzie własna flota samochodowa wyposażona w specjalistyczne pojemniki do przewożenia towaru.

Towary o szczególnych cechach, sprawiających, że muszą być w sposób szczególny magazynowane, często również wymagają specjalistycznego sprzętu do przemieszczania ich w magazynie oraz pakowania.

W celu zamodelowania parametru reprezentującego szczególne warunki magazynowania, tak aby można było wykorzystywać w informatycznym systemie wspomaganie decyzji, należy opisową charakterystykę zamienić na liczbową. Wartości liczbowe mogą być np. funkcją dodatkowych (innych niż standardowe) kosztów magazynowania jednostki towaru w ciągu 1 miesiąca [Chodak, 2010].

Na potrzeby modelu przyjęto następujące umowne wartości tego parametru, określające czy towar wymaga specjalnych warunków magazynowania i transportu:

- tak, zapewnienie warunków wymaga dużych nakładów (chłodnie itp.) – dodatkowy koszt jednostkowy magazynowania 100 zł (parametr 4),
- tak, zapewnienie warunków wymaga średnich nakładów (np. wyroby ze szkła, delikatne wyroby rękodzielnicze) – dodatkowy koszt jednostkowy magazynowania 5 zł (parametr 3),
- tak, zapewnienie warunków wymaga niewielkich nakładów (np. książki, płyty CD) – dodatkowy koszt jednostkowy magazynowania 1 zł (parametr 2),
- nie wymaga zastosowania specjalistycznych nakładów – dodatkowy koszt jednostkowy magazynowania 0 zł (parametr 1).

2.6.2.3. Informacje dotyczące dostawców

Wśród parametrów modelu związanych z dostawcami, które mają znaczący wpływ na model logistyczny, można wyróżnić [Chodak, 2010]:

- lokalizację dostawców,
- minimalną wielkość zamówienia od dostawców,
- podmiot pokrywający koszty wysyłki (od dostawcy do sklepu internetowego),
- czas realizacji dostawy.

Lokalizacja dostawców wobec sklepu internetowego determinuje między innymi czas realizacji dostawy do magazynu. W przypadku dostawców zlokalizowanych w pobliżu magazynów sklepu internetowego istnieje możliwość znaczącego zmniejszenia średniego poziomu zapasu z równoczesnym zwiększeniem częstości zamówień. Wymaga to odpowiedniej umowy z dostawcą, który nie zawsze jest jednak zainteresowany tego typu współpracą, ze względu na małą wartość jednostkowego zamówienia ze sklepu internetowego. Określając odległość, w sytuacji występowania więcej niż jednego dostawcy, czyli w zdecydowanej większości przypadków, należy wziąć pod uwagę dostawców strategicznych, a więc takich, u których sklep zamawia minimum 5% pozycji asortymentowych, i wyznaczyć średnią odległość od nich. Autor zdaje sobie sprawę, że takie podejście jest znacznym uproszczeniem, dlatego dokładniejszym rozwiązaniem jest dokonanie osobnego procesu decyzyjnego dla każdego dostawcy.

Przykładowy podział lokalizacji dostawcy/ów, wraz z odpowiadającymi wartościami parametru:

- bardzo bliska (do 10 km; parametr 1),
- bliska (10–100 km; parametr 2),
- średnio-odległa (100–500 km; parametr 3),
- odległa (powyżej 500 km, ale Europa; parametr 4),
- bardzo odległa, powyżej 1500 km (inny kontynent; parametr 5).

Minimum logistyczne określane przez dostawców sklepów internetowych determinuje częstość składania zamówień. Minimum logistyczne może być wyrażone ilościowo (w jednostkach zamawianego towaru) lub wartościowo (w zł). Parametr reprezentujący minimalne zamówienie od dostawców może mieć postać n nierównych przedziałów liczbowych, obejmujących w sumie zbiór liczb dodatnich. Na potrzeby modelu przyjęto, jak poprzednio, uproszczenie w postaci reprezentacji parametru w postaci liczb naturalnych odpowiadających poszczególnym przedziałom:

- do 200 zł (parametr 1),
- 200–1 tys. zł (parametr 2),
- 1–5 tys. zł (parametr 3),
- 5–10 tys. zł (parametr 4),
- 10–50 tys. zł (parametr 5),

- powyżej 50 tys. zł (parametr 6).

Oprócz minimum logistycznego, istotne jest również to, czy dostawca pokrywa koszty dostawy, co można zamodelować jako parametr typu boolowskiego:

- dostawca pokrywa koszty wysyłki (1),
- koszty wysyłki pokrywa sklep internetowy (0).

Ważny jest także czas realizacji zamówienia przez dostawcę. Można przyjąć, że będzie to n nierównych przedziałów liczbowych, obejmujących w sumie zbiór liczb dodatnich [Chodak, 2010]. Na potrzeby modelu przyjęto, że poszczególnym przedziałom będzie odpowiadała liczba naturalna parametru:

- do 24 h (parametr 1),
- do 48 h (parametr 2),
- 2–5 dni (parametr 3),
- 5–10 dni (parametr 4),
- 10 dni do 1 miesiąca (parametr 5),
- powyżej 1 miesiąca (parametr 6).

2.6.2.4. Skala działalności sklepu internetowego

Skala działalności sklepu internetowego, w tym kapitał startowy determinuje w znacznym stopniu dobór modelu logistycznego. Mikroprzedsiębiorstwa i małe przedsiębiorstwa mogą decydować się na dropshipping, jednak w przypadku dużych i średnich sklepów internetowych model logistyczny bez magazynu wydaje się niewystarczającym do osiągnięcia znaczącego udziału w rynku. Posiadanie magazynu umożliwia w znacznym stopniu uniezależnienie się od zewnętrznych operatorów logistycznych i gwarantuje prawie pełną kontrolę nad obsługą klienta. Za podział skali działalności sklepu internetowego można przyjąć wielkość planowanych obrotów lub, jeśli sklep działa powyżej roku, obroty za ostatni rok. Przyjęcie za kryterium podziału skali działalności liczby zatrudnionych pracowników wydaje się w przypadku sklepów internetowych nienajlepszym rozwiązaniem, ze względu na specyficzny charakter działalności, umożliwiający zastosowanie pełnego outsourcingu [Chodak, 2010].

Skala działalności sklepu może zostać zamodelowana jako n nierównych przedziałów liczbowych, obejmujących w sumie zbiór liczb dodatnich; poszczególnym przedziałom można jak w poprzednich przypadkach przyporządkować liczby naturalne określające wartość parametru:

- mikrosklep internetowy – do 50 tys. zł (parametr 1),
- mały sklep internetowy – 50–500 tys. zł (parametr 2),
- średni sklep internetowy – 500 tys. do 10 mln zł (parametr 3),
- duży sklep internetowy – powyżej 10 mln zł (parametr 4).

2.6.3. Budowa funkcji użyteczności

Niezwykle istotnym punktem zaproponowanego modelu decyzyjnego jest funkcja użyteczności przyporządkująca wartościom parametrów modelu liczbę określającą wartość zmiennej decyzyjnej. Aby możliwe stało się zbudowanie funkcji użyteczności, konieczna jest konwersja wartości parametrów modelu, tak aby funkcja mogła przyporządkować określonej wartości sumarycznej, lub określonemu wektorowi wartości, daną wartość zmiennej decyzyjnej.

Określono 12 parametrów modelu, czyli:

- liczba kanałów dystrybucji,
- długość kanału,
- średnia waga pozycji asortymentowej,
- średni gabaryt pozycji asortymentowej,
- średnia wartość pozycji asortymentowej,
- średni czas, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru,
- stopień specjalnych warunków magazynowania towarów,
- średnia odległość od dostawców,
- średnie minimum logistyczne u dostawców,
- podmiot pokrywający koszty wysyłki od dostawcy do sklepu,
- średni czas realizacji dostawy,
- skala działalności sklepu.

Wszystkie parametry przyjmują wartości z pewnych określonych zakresów, mając przy tym różne miana, dlatego przyporządkowano parametrom punkty odzwierciedlające wpływ na zmienną decyzyjną. Jeśli na przykład odległa lokalizacja dostawców skłania sklep internetowy do posiadania własnego magazynu, wtedy tym większa liczba punktów została przyznana, im dalej znajdują się dostawcy, przy założeniu, że funkcja użyteczności przyporządkowuje dużej liczbie punktów i decyzji o posiadaniu magazynu wysoką ocenę. Przykładową funkcję użyteczności przedstawia wzór (2.12) [Chodak, 2010].

$$FU = \frac{\sum_{i=1}^k \text{pkt}_i - \sum_{i=1}^k \min_i}{\sum_{i=1}^k \max_i - \sum_{i=1}^k \min_i} \quad (2.12)$$

gdzie:

- FU – funkcja użyteczności, przyporządkująca wartościom zbioru parametrów wartość zmiennej decyzyjnej,
- k – liczba parametrów modelu,
- pkt_i – wartość punktowa i -tego parametru modelu,
- \min_i – minimalna punktowa wartość i -tego parametru,
- \max_i – maksymalna punktowa wartość i -tego parametru.

Inną możliwością tworzenia funkcji użyteczności jest dokonanie normalizacji parametrów modelu oraz określenie wag dla poszczególnych parametrów.

2.6.4. Przykładowe zastosowanie modelu decyzyjnego

Problemem decyzyjnym jest określenie czy sklep internetowy charakteryzujący się określonymi wartościami omówionych 12 parametrów powinien mieć magazyn. Ponieważ przyjęto wartość zmiennej decyzyjnej z zakresu (0, 1), można więc problem decyzyjny przeformułować na określenie, w jakim stopniu sklep internetowy powinien posiadać magazyn, a wartość zmiennej decyzyjnej odnieść bezpośrednio do odsetka oferowanego asortymentu w magazynie.

Tabela 2.8. Wyznaczenie wartości funkcji użyteczności dla zmiennej decyzyjnej określającej czy sklep internetowy powinien mieć magazyn

Nazwa parametru modelu		Wartość parametru modelu	Zakres liczby punktów	Przyznana liczba punktów
Liczba kanałów dystrybucji		1	(1, 3)	1
Długość kanału		3	(1, 4)	1
Cechy charakterystyczne pozycji asortymentowych	waga	do 1 kg	(1, 7)	7
	gabaryty	standardowy do 1000 cm ³	(1, 3)	3
	wartość	do 100 zł	(1, 6)	6
	czas, po którym następuje zmniejszenie wartości towaru	długi (do roku)	(1, 6)	4
	czy towar wymaga specjalnych warunków magazynowania	zapewnienie warunków wymaga niewielkich nakładów	(1, 4)	2
Parametry dotyczące dostawców	lokalizacja dostawcy	100–500 km	(1, 5)	3
	minimum logistyczne u dostawcy	1–5 tys. zł	(1, 6)	3
	podmiot pokrywający koszty wysyłki	dostawca	(0, 1)	1
	czas realizacji dostawy	2–5 dni	(1, 6)	3
Skala działalności sklepu		mały sklep internetowy – 50–500 tys. zł	(1, 4)	2
			(min, max) (11, 55)	Suma: 36

Źródło: [Chodak, 2010]

W celu wyznaczenia wartości funkcji użyteczności danej decyzji, należy wyznaczyć zakresy parametrów modelu oraz punktów przyznanych danemu parametrowi, w kontekście omawianej zmiennej decyzyjnej (tab. 2.8).

Biorąc pod uwagę zakres minimalny i maksymalny oraz uzyskaną sumę punktów, można uznać, że dany sklep internetowy powinien mieć magazyn „w stopniu” 0,57, wyznaczając wartość funkcji użyteczności zgodnie ze wzorem (2.12). Wynik można zinterpretować jako konieczność posiadania magazynu, jednak odsetek asortymentu dostępny w magazynie może należeć do przedziału 40–60% [Chodak, 2010].

2.6.5. Podsumowanie

Zaproponowany model decyzyjny jest próbą sformalizowania procesu decyzyjnego dotyczącego modeli logistycznych w sklepach internetowych, a także zwrócenia uwagi na cechy charakterystyczne handlu elektronicznego, które powinny mieć odzwierciedlenie w stosowanych rozwiązaniach logistycznych.

Wybrane parametry modelu nie są oczywiście kompletnym zbiorem, a jedynie subiektywnym wyborem. Podobnie analizowana zmienna decyzyjna obejmuje jedynie najistotniejsze aspekty zarządzania logistycznego, natomiast w praktyce gospodarczej stopień szczegółowości modelu wymagałby uwzględnienia specyficznych cech przedsiębiorstwa.

Mimo wspomnianych mankamentów, zaproponowany model decyzyjny wydaje się użyteczny zarówno w zastosowaniu praktycznym, jak również stanowi niewielki krok naprzód w dziedzinie teorii zarządzania logistycznego w sklepach internetowych.

3. Zarządzanie asortymentem i sterowanie zapasami w sklepie internetowym

Zarządzając sklepem internetowym, należy podjąć istotne dla przedsiębiorstwa decyzje dotyczące doboru asortymentu i sterowania zapasami. Przedmiotem dalszych analiz będzie część logistyki obejmująca optymalizację zawartości magazynu oraz doboru asortymentu. Nie będzie podejmowana problematyka budowy i lokalizacji magazynów oraz infrastruktury magazynowej.

Jak wspomniano w pierwszym rozdziale, jednym z podstawowych wyróżników sklepów internetowych w stosunku do tradycyjnych jest dwuetapowość procesu sprzedaży. W pierwszym etapie klient, wypełniając odpowiednie formularze, dokonuje transakcji zakupu, w drugim etapie towar jest wysyłany do klienta. Ze względu na odroczenie w czasie drugiego etapu procesu sprzedaży istnieje możliwość ograniczenia zawartości magazynu w stosunku do oferty w sklepie.

W przypadku gdy sklep internetowy wybierze model logistyczny z magazynem, pojawiają się istotne pytania [Pfohl, 2001]:

- jaki asortyment mieć w magazynie?
- w jakiej ilości?
- jaką ilość trzeba zamówić do uzupełnienia stanu magazynowego?
- kiedy należy dokonać zamówienia, w celu uzupełnienia zapasu?

Do podanych klasycznych pytań, dotyczących gospodarki magazynowej, należy dodać kolejne, które dotyczą sklepów internetowych:

- jaką metodą klasyfikować towary, i jakie kryteria przyjąć do tej klasyfikacji?
- jaki odsetek towaru z oferty mieć w magazynie?
- jaki model zarządzania zapasami przyjąć w przypadku realizacji zamówień, w których tylko część towarów jest dostępna w magazynie?

3.1. Dobór asortymentu w sklepie internetowym

Starając się udzielić odpowiedzi na pytanie, jaki asortyment i w jakiej ilości powinien być dostępny w magazynie sklepu internetowego, należy zwrócić uwagę: jaki jest poziom rotacji danej pozycji asortymentowej oraz jaki ma ona udział w przychodach

i zyskach przedsiębiorstwa. Często w sklepach internetowych zdarza się sytuacja, w której zdecydowana większość (ponad 90%) pozycji asortymentowych jest sporadycznie zamawiana. Stanowią one tzw. długi ogon sklepu (zob. rozdz. 2.5).

Mając na uwadze minimalizację kosztów magazynowania, zarządzanie sklepem internetowym niesie pokusę posiadania w ofercie ogromnej liczby pozycji asortymentowych, których znaczna część będzie dostępna jedynie w ofercie, natomiast niedostępna w magazynie. Właściciel, decydując się na taki model logistyczny, musi zdawać sobie jednak sprawę ze związanego z tym ryzyka.

Jeżeli liczba pozycji asortymentowych jest zbyt duża, aby przedsiębiorstwo mogło sobie pozwolić na magazynowanie wszystkich pozycji, należy wybrać listę towarów, które ze względu na swoją charakterystykę (np. dużą rotację) w magazynie cały czas będą utrzymywane na poziomie większym niż tzw. zapas alarmowy. W literaturze spotyka się analizę ABC, z której wynika, że należy towary podzielić na 3 klasy, w zależności od stopnia istotności towarów [Abt, 1998], [Skowronek, Sarjusz-Wolski, 1995], [Krawczyk, 2001]. Potrzebę uszeregowania pozycji asortymentowych według ich znaczenia po raz pierwszy dostrzegł H.J. Dicky z General Electric w 1951 roku [Brown, 1982 za Coyle i in. 2002]. Klasyczny jednokryterialny podział na grupy, zgodnie z analizą ABC, wyznaczony jest na ogół proporcjami udziału: grupa A – 80% sumarycznej wartości kryterialnej, B – 15%, C – 5%. Według zasady Pareto grupa A stanowi pod względem liczebności około 20% rozpatrywanych pozycji, chociaż zdarza się (zwłaszcza w przedsiębiorstwach dystrybucyjnych), że jest to zaledwie 10–15% pozycji asortymentowych przedsiębiorstwa, grupa B to około 30% pozycji asortymentowych, a grupa C – 50% [Krzyżaniak, 2005]. Celem analizy ABC, oprócz zaklasyfikowania towarów do trzech grup, może być: znalezienie towarów najbardziej zyskownych, przynoszących największą stratę, najdłużej zalegających w magazynie itp. [Twaróg, 2003B]. Analiza ABC może także kierować uwagę menedżerów na te towary, które powinny zostać usunięte z oferty [Christopher, 1999].

Podział towarów zwany w literaturze jako XYZ odnosi się do kryterium regularności zapotrzebowania. Według tego podziału: w grupa X zawiera towary charakteryzujące się regularnym zapotrzebowaniem o znacznej dokładności prognozowania. Grupą Y są towary o sezonowych wahaniami zapotrzebowania, dla których prognozy charakteryzują się średnią dokładnością, natomiast grupa Z obejmuje towary o nieregularnym zapotrzebowaniu i słabej dokładności prognoz [Krzyżaniak, 2005], [Krawczyk, 2001]. Odnosząc analizę XYZ do sklepu internetowego, można stwierdzić, że dzieli ona towary na: najbardziej rotujące X, o znacznym stopniu regularności popytu (ich stany magazynowe należy utrzymywać na wysokim poziomie i stale kontrolować); średnio rotujące Y (które należy utrzymywać w magazynie; ale niższy poziom zapasów i od czasu do czasu kontrolować) i mało rotujące Z (których nie trzeba magazynować). W przypadku sklepu internetowego ta ostatnia grupa może przyjąć postać długiego ogona. Z grupą towarów Z wiąże się też problem zalegania w magazynie pozostałości po pojedynczych zamówieniach klientów, związanych z koniecznością zamawiania

u dostawców większej ilości towaru. W przypadku kiedy sytuacja dotyczy ogromnej liczby pozycji asortymentowych, zapasy pojedynczych sztuk towarów słabo rotujących mogą przyjąć postać zamrożonych aktywów o ogromnej wartości, obciążonych kosztami magazynowania. Jeśli chodzi o grupy X i Y, oprócz przyporządkowania towarów do tych grup, należy odpowiedzieć sobie na pytania: jaki model sterowania zapasami przyjąć, jaki poziom zapasu alarmowego będzie generować zamówienie do dostawcy oraz w jaki sposób prognozować popyt. W literaturze spotkać można analizy, które sugerują, jakie towary w magazynie powinny się znaleźć. Na przykład [Bailey, Rabinovich, 2006] za istotne czynniki, które należy wziąć pod uwagę podczas określania stanów magazynowych towaru w sklepie internetowym wyszczególnili: wielkość sprzedaży, czas pozostawania produktu na rynku (co związane jest z cyklem „życia produktu”) oraz cenę produktu w stosunku do konkurencji. Bez wątpienia czynnikiem, który powinien być brany pod uwagę jest polityka marketingowa sklepu. Towary objęte promocją teoretycznie powinny znajdować się w magazynie, w ilości gwarantującej zaspokojenie popytu zwiększonego promocją.

Odnosząc analizę ABC do sklepu internetowego, można stwierdzić, że grupa A to towary, które bezwzględnie powinny znajdować się w magazynie. Ich stany magazynowe powinny być utrzymywane na wysokim poziomie, ze względu na dużą rotację. Pozostaje jedynie problem określenia optymalnych partii zakupu i momentów generowania zamówienia. Jest wiele modeli logistycznych, które umożliwiają optymalizację stanów magazynowych. Do najbardziej znanych należą model *re-order-point* oraz model min-max [Beier, Rutkowski, 1995]. Efektywne określanie wielkości i momentów zamawiania wymaga właściwego prognozowania popytu. Poprawne określenie popytu na dany towar ułatwia dopasowanie do niego stanów magazynowych. W przypadku towarów z grupy A możliwości prognostyczne wydają się większe, ze względu na znaczną rotację towaru, a co za tym idzie większą liczbę danych do wykorzystania w modelu prognostycznym. Oczywiście wszelkie prognozy są zawsze obciążone pewnym błędem i może się zdarzyć, że popyt będzie mniejszy lub większy niż przewidywany. Mając tę świadomość, menedżer musi podjąć decyzję, która sytuacja jest mniej korzystna dla przedsiębiorstwa: zbyt duży stan magazynowych towarów o wysokiej rotacji czy możliwość wystąpienia ich braków w magazynie. Pierwsza sytuacja może wystąpić w wyniku przyjętego wysokiego poziomu bezpieczeństwa powodującego wygenerowanie zamówienia lub zbyt dużej partii zamówienia.

Wybór towarów, które powinny znajdować się w ofercie oraz w magazynie jest jednym z najtrudniejszych, przed którym stoi sklep internetowy. Z perspektywy obsługi klienta wszystkie towary znajdujące się w asortymencie powinny znajdować się w magazynie, gdyż gwarantuje to najszybszą realizację zamówienia. Jeśli idzie o optymalizację kosztów, trzymanie wszystkich pozycji w magazynie nie wydaje się korzystnym rozwiązaniem ze względu na zamrożony kapitał i znaczne koszty.

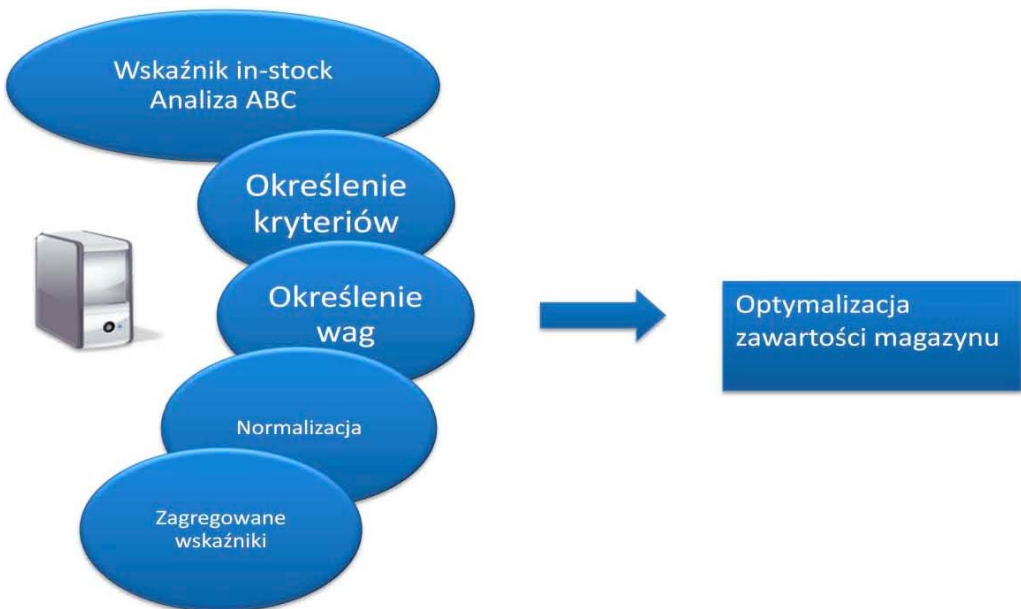
Utrzymywanie towaru w magazynie jest opłacalne wówczas, gdy koszty wynikające z jego niedoboru są większe niż związane z jego magazynowaniem [Pfohl, 2001].

Wysokość kosztów niedoborów zależy od czasu dostawy, wskaźnika rezygnacji klienta i poziomu minimum logistycznego, natomiast koszty gospodarki magazynowej zależą głównie od rodzaju towaru.

Decyzja o utrzymywaniu zapasu towaru zależy również od jego struktury konsumpcji. W konsumpcji regularnej lub okresowej wskazane jest utrzymywanie zapasów odpowiadających przewidywanemu poziomowi popytu. Przy konsumpcji nieregularnej można stosować indywidualne zaopatrzenie, gdy wystąpi zapotrzebowanie [Pfohl, 2001].

Pozostaje więc druga kwestia – jeżeli niemożliwe jest trzymanie wszystkich pozycji z określonej branży/kategorii w magazynie, to czy dołączać pozycje nieposiadane w magazynie do oferty asortymentowej sklepu internetowego.

Jak wykazują wyniki badań, przedstawione w rozdziale 3.6, wraz ze zwiększeniem liczby pozycji asortymentowych w ofercie maleje odsetek towaru w magazynie. Dla sklepów mających w ofercie ponad 100 tysięcy pozycji, a więc klasyczny długi ogon pozycji asortymentowych, odsetek ten wynosi 21,84%. Z jednej strony jest to zaledwie co piąta pozycja w magazynie, z drugiej jednak strony to ponad 20 tysięcy pozycji asortymentowych znajdujących się w magazynie, generujących ogromne koszty.



Rys. 3.1. Uproszczony schemat proponowanych modeli służących do optymalizacji zawartości magazynu sklepu internetowego

Źródło: opracowanie własne

Właściciel sklepu chciałby móc zaoferować klientowi jak najszerszy asortyment, jednak duży asortyment w ofercie, bez utrzymywania go w magazynie, powoduje wiele negatywnych skutków (które opisano szerzej, analizując wady długiego ogona w rozdz. 2.4).

W dalszej części zaproponowano dwa modele, których celem jest optymalizacja zawartości magazynu sklepu internetowego. Pierwszy z nich opisuje wskaźnik *in-stock*, którego celem jest wyznaczenie, które towary powinny znaleźć się w magazynie. Drugi model, który można uznać za rozszerzenie pierwszego, służy do analizy ABC, czyli klasyfikacji towarów. Mimo iż schemat działania obydwu modeli jest podobny (rys. 3.1), każdy z nich ma inny cel.

3.2. Wskaźnik *in-stock* ułatwiający dobór towarów w magazynie

Można zaproponować analizę wielokryterialną, na podstawie której nastąpi wybór towarów, które powinny znaleźć się w magazynie. W tym celu należy wyszczególnić czynniki, które będą brane pod uwagę oraz dobrać do nich wagi określające istotność poszczególnego czynnika. Dodatkowo, w celu zagregowania różnorodnych czynników w jeden wskaźnik, należy przeprowadzić normalizację danych. Następnie powinno się wskazać wartość progową zagregowanego wskaźnika, która wskaże, jakie towary powinny znaleźć się w magazynie. Dalej przedstawiono przykład obliczenia autorskiego zagregowanego wskaźnika *in-stock* (w magazynie). Wartość tego wskaźnika powinna być wyznaczana dla każdej pozycji asortymentowej.

Za istotne kryteria przyjęto [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]:

- Wielkość sprzedaży w ostatnim miesiącu.
- Liczbę dni, jaką towar znajduje się w sprzedaży – czynnik ten dotyczy czasu życia produktu. Założono, że im dłuższy czas sprzedaży danego towaru w sklepie, tym liczba jego zamówień maleje, dlatego do obliczeń przyjęto odwrotność liczby dni (to założenie nie dotyczy towarów, które nie podlegają zmianom, o bardzo długim czasie życia).
- Odchylenie ceny od średniej w 5 największych sklepach internetowych z danej branży. Ze względu na postać zagregowanego wskaźnika dokonano przesunięcia wartości tak, aby znajdowały się one w zbiorze liczb dodatnich, większych lub równych jeden. Dodatkowo, ponieważ im niższa cena, tym większy powinien być popyt; do obliczenia wartości wskaźnika przyjęto odwrotność odchylenia ceny.
- Czynnik zerojedynkowy określający czy dany produkt podlega promocji (tj. wartość 0 – brak promocji; 1 – promocja).
- Liczbę wyświetleń danego towaru w ciągu ostatnich 30 dni (liczoną jako liczba zapytań do serwera wyświetlenia danego produktu).

Oczywiście lista kryteriów może być dowolnie modyfikowana i rozszerzana. Poszczególne czynniki poddano normalizacji zgodnie ze wzorem:

$$k_{\text{norm}} = \frac{k - \min}{\max - \min} \quad (3.1)$$

gdzie:

- k_{norm} – wartość kryterium znormalizowanego (zawiera się w przedziale $[0,1]$),
- k – wartość kryterium przed normalizacją,
- \max – maksymalna wartość kryterium,
- \min – minimalna wartość kryterium.

Wartość wskaźnika *in-stock* jest sumą iloczynów cech oraz poszczególnych wag określających istotność danej cechy:

$$W_i = \sum_{i=1}^{LP} w_i \cdot k_i \quad (3.2)$$

gdzie:

- W_i – wartość wskaźnika *in-stock* dla i -tej pozycji asortymentowej,
- LP – liczba pozycji asortymentowych,
- w_i – wartość i -tej wagi,
- k_i – wartość i -tego czynnika.

Dalej przedstawiono przykładową analizę dla 6 towarów. W tabeli 3.1 pokazano wartości poszczególnych pięciu kryteriów, w tabeli 3.2 znormalizowane dane, a w tabeli 3.3 przedstawiono wagi przyporządkowane poszczególnym kryteriom oraz zagregowaną wartość wskaźnika *in-stock*. Zaproponowane wagi określają jako najistotniejszą sprzedaż danego towaru w ciągu ostatniego miesiąca. Precyzyjnym dobraniem wartości wag powinien zajmować się menedżer, który znając specyfikę sklepu, potrafi przypisać wagi w taki sposób, aby odzwierciedlały istotność poszczególnego kryterium [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B].

Na podstawie wartości wskaźnika *in-stock* menedżer powinien podjąć decyzję o tym, czy dany towar należy utrzymywać w magazynie. Aby zautomatyzować proces określania listy towarów, które powinny znajdować się w magazynie, należałoby przyjąć wartość progową dla wskaźnika *in-stock*, powyżej której towar powinien być w magazynie. Na przykład, jeśli dla przedstawionego przykładu przyjmiemy wartość progową wskaźnika *in-stock* na poziomie 0,3, to w magazynie powinny się znaleźć towary: A oraz E. Można również wyznaczyć wartość progową na podstawie dostępnego kapitału. Algorytm wyznaczania wartości progowej powinien być w takim przypadku następujący [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]:

- Posortuj towary od największej do najmniejszej wartości wskaźnika *in-stock*.
- Tak długo dorzucaj kolejne towary, zaczynając od tych o największej wartości wskaźnika *in-stock*, do koszyka, aż jego wartość będzie równa dostępnemu kapitałowi przeznaczonemu na tworzenie zapasów. Koszyk będzie określał, które pozycje asortymentowe mają się znaleźć w magazynie, a wartością progową wskaźnika *in-stock* będzie jego wartość dla ostatniego wrzuconego do koszyka towaru.

Tabela 3.1. Wartości pięciu wybranych kryteriów determinujących czy towar znajdzie się w magazynie

Nazwa towaru	Sprzedaż [szt.]	Liczba dni sprzedaży produktu	Odchylenia od średniej ceny [%]	Czy produkt podlega promocji [0 lub 1]	Liczba wyświetleń strony z towarem
A	1000	250	5	1	20000
B	500	500	-5	0	10000
C	200	30	-15	1	500
D	100	5	-20	0	600
E	600	7	20	0	15000

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

Tabela 3.2. Zmodyfikowane wartości 5 wybranych cech tak, aby wszystkie wagi dotyczące poszczególnych cech mogły być dodatnie

Nazwa towaru	Sprzedaż [szt.]	Odwrotność liczby dni sprzedaży produktu	Odwrotność przesuniętego odchylenia od średniej ceny [%]	Czy produkt podlega promocji [0 lub 1]	Liczba wyświetleń strony z towarem
A	1000	0,00	0,04	1	20000
B	500	0,00	0,06	0	10000
C	200	0,03	0,17	1	500
D	100	0,20	1,00	0	600
E	600	0,14	0,02	0	15000

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

Tabela 3.3. Znormalizowane wartości 5 wybranych cech, determinujących czy towar znajdzie się w magazynie

Nazwa towaru	Sprzedaż [szt.]	Liczba dni sprzedaży produktu	Odchylenie od średniej ceny	Czy produkt podlega promocji [0 lub 1]	Liczba odsłon
A	1,00	0,01	0,01	1,00	1,00
B	0,44	0,00	0,04	0,00	0,49
C	0,11	0,16	0,15	1,00	0,00
D	0,00	1,00	1,00	0,00	0,01
E	0,56	0,71	0,00	0,00	0,74

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

Tabela 3.4. Wagi oraz wartości zagregowanego wskaźnika *in-stock*

Nazwa towaru	Wagi	Wartość zagregowana wskaźnika
A	0,5	0,802
B	0,1	0,275
C	0,1	0,286
D	0,2	0,201
E	0,1	0,423

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B]

Oczywiście wartość wskaźnika *in-stock* zmienia się dynamicznie, dlatego analiza powinna być powtarzana z określoną częstotliwością (np. raz w tygodniu lub raz na miesiąc).

3.3. Wielokryterialna analiza ABC dla sklepu internetowego

Celem zaproponowanego modelu jest klasyfikacja towarów do grup A, B i C służąca zmniejszeniu kosztów magazynowania i zwiększeniu przychodów przedsiębiorstwa. Jeśli klasyfikacja przeprowadzona jest w sposób właściwy i odpowiednie produkty znajdują się w grupie A, spowoduje to zmniejszenie kosztów wynikających z niedostępności towaru w magazynie, w przeciwnym zaś wypadku koszty wzrosną, bo na stanie utrzymywany będzie towar, który w magazynie znaleźć się nie powinien.

Aby efektywnie kontrolować dużą liczbę pozycji asortymentowych w sklepie internetowym, można zastosować tradycyjne podejście polegające na pogrupowaniu towarów w pewne klasy, do których zostanie zastosowana różna polityka zarządzania asortymentem. Jak już wspomniano, najważniejszym problemem jest tu określenie towarów ważnych dla sklepu, które powinny być w magazynie (grupa A) oraz wyszczególnienie najliczniejszej grupy mało istotnych (grupa C), które zwykle, w kontekście sklepów internetowych, nazywane są długim ogonem. Trzecia grupa B, są to towary średnio istotne dla sklepu, które nie są bestsellerami, ale równocześnie powinny być bardziej wnikliwie analizowane niż towary z grupy C [Ng Wan Lung, 2007].

W celu sklasyfikowania towarów można zastosować popularną analizę ABC, opartą na zasadzie Pareto. Największymi zaletami tej metody, często wspominanymi w literaturze, są prostota i łatwość zastosowania.

Tradycyjna analiza ABC opiera się na pojedynczym kryterium, którym zwykle jest wielkość przychodu. W pracy Copacino [1994] spotkać można odejście od tradycyjnego podejścia dotyczącego brania pod uwagę wyłącznie wielkości sprzedaży i roz-

szerzenie uwagi na takie kryteria jak zyskowość pozycji asortymentowej, częstość zamawiania. Wielokryterialna klasyfikacja towarów (ang. MCIC – *multi-criteria inventory classification*), została rozwinięta w ciągu ostatnich dwóch dekad [Ramanathan, 2006], [Ching-Wu i in., 2008]. Obecnie znacznie częściej używa się wielokryterialnej analizy, która może brać pod uwagę następujące kryteria: koszty magazynowania, czas dostawy, popularność, starzenie się produktu, proces substytucji, liczbę zamówień, rzadkość towaru, utratę wartości w czasie, minimum logistyczne podczas zamówienia u dostawcy, dostępność u dostawcy, rozkład sprzedaży oraz koszty braku danego towaru w magazynie [Ramanathan, 2006].

W literaturze dotyczącej handlu elektronicznego można znaleźć sugestie, jakie kryteria powinny być brane pod uwagę podczas zarządzania asortymentem w sklepie internetowym. Bailey and Rabinovich [2006] wyróżnili następujące kryteria: ranking sprzedaży (ang. *sales rank*), datę ukazania się produktu na rynku (stopień nowości) i cenę.

Załóżmy, że mamy dużą liczbę pozycji asortymentowych dostępnych w sklepie internetowym, które mają zostać sklasyfikowane do trzech kategorii A, B lub C. W tym celu zastosowana zostanie analiza wielokryterialna, której głównym elementem będzie zagregowanie poszczególnych kryteriów w jedną wartość, będącą oceną danej pozycji asortymentowej umożliwiającą przyporządkowanie jej do jednej z trzech klas [Zhou, Fan, 2007].

Właściwy dobór kryteriów powinien poprawić jakość klasyfikacji, która może być mierzona poziomem zysku sklepu internetowego. Należy zaznaczyć, że miarą oceny przeprowadzonej klasyfikacji nie może być jedynie poziom zapasu lub wielkość przychodów, ponieważ optymalizacja prowadziła by zawsze w pierwszym przypadku do całkowitego braku zapasów, natomiast w drugim przypadku do ich maksymalnego zwiększania.

Dobierając kryteria, powinno się również brać pod uwagę środowisko handlu elektronicznego i, co się z tym wiąże, również takie dane, które są nieosiągalne w handlu tradycyjnym.

W dalszej części zostanie przedstawiona propozycja modelu, w którym zaproponowano oryginalny zbiór kryteriów podzielonych na popytowe i kosztowe. Dodatkowo wyróżniono nową, niespotykaną w literaturze grupę kryteriów dotyczących środowiska handlu elektronicznego.

3.3.1. Analiza ABC w sklepie internetowym – charakterystyka modelu

W dalszej części rozdziału opisano model wykorzystany do przeprowadzenia analizy ABC. W literaturze występuje wiele podobnych modeli (por. [Zhou, Fan, 2007], [Ramanathan, 2006], [Ching-Wu i in., 2008] [Hadad, Keren, 2013]). Wybrano najbar-

dziej popularny model sumy ważonej. Zasadniczą różnicą w stosunku do modeli spotykanych w literaturze jest zastosowanie tu dodatkowych kryteriów, które biorą pod uwagę środowisko handlu elektronicznego i dane dostępne w tej dziedzinie.

Rozważmy magazyn, w którym znajduje się N towarów, które mają być sklasyfikowane z wykorzystaniem J kryteriów. Miara i -tego towaru pod względem j -tego kryterium jest zdekomponowana jako y_{ij} . Istotą modelu jest przekształcenie wielu kryteriów w liczbę będącą oceną danego towaru. W modelu założono, że wartości wszystkich kryteriów są dodatnio skorelowane z funkcją celu. W przypadku, gdyby wartości kryterium były odwrotnie proporcjonalne do funkcji celu, należy dokonać transformacji, np. przyjmując odwrotność danego kryterium.

$$S_i = \sum_{j=1}^J w_j \cdot y_{ij_norm}$$

$$\sum_{j=1}^J w_j = 1 \quad (\text{model 1})$$

$$w_j \geq 0$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$j = 1, 2, \dots, J$$

$$S_i > k \Rightarrow y_i \in A$$

$$m \leq S_i \leq k \Rightarrow y_i \in B$$

$$S_i < m \Rightarrow y_i \in C$$

gdzie:

- S_i – funkcja oceny i -tej pozycji asortymentowej. Duża wartość funkcji sugeruje, że towar powinien znajdować się w magazynie,
- w_j – waga istotności j -tego kryterium. Założono, że dla wszystkich towarów przyjmuje się takie same wartości wag,
- y_i – i -ta pozycja asortymentowa,
- y_{ij_norm} – znormalizowana wartość j -tego kryterium i -tej pozycji asortymentowej (por. wzór (3.3)),
- k, m – wartości graniczne użyteczne w przypadku, gdy wynikiem ma być podział towarów na trzy grupy.

W celu umożliwienia porównywania różnych kryteriów, należy przeprowadzić normalizację. W proponowanym modelu przyjęto standardową normalizację, polegającą na sprowadzeniu wartości do przedziału $[0, 1]$.

$$y_{ij_norm} = \frac{y_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,N} \{y_{ij}\}}{\max_{i=1,2,\dots,N} \{y_{ij}\} - \min_{i=1,2,\dots,N} \{y_{ij}\}} \quad (3.3)$$

gdzie:

- y_{ij_norm} – znormalizowana wartość j -tego kryterium i -tego towaru ($y_{norm} \in [0, 1]$),
- y_{ij} – wartość j -tego kryterium i -tego towaru przed normalizacją,
- $\max \{y_{ij}\}$ – maksymalna wartość j -tego kryterium i -tego towaru,
- $\min \{y_{ij}\}$ – minimalna wartość j -tego kryterium i -tego towaru.

Kolejną procedurą, którą należy wykonać przed dokonaniem finalnej analizy ABC, jest określenie wag poszczególnych kryteriów. Jedynym ograniczeniem jest w tym przypadku sumowanie się wag do jedynki.

Biorąc pod uwagę różne podejścia zaczerpnięte z literatury można wyróżnić dwie odmienne metody. Pierwsza z nich zakłada, że wagi będą wyznaczone automatycznie, podczas procesu optymalizacji modelu [Ramanathan, 2006]. Do optymalizacji tego typu modeli można również wykorzystywać programowanie liniowe (por. np. [Kuchta, 2004], [Chanas, Kuchta 1998], [Kuchta, 2008]). W tym podejściu wagi poszczególnych kryteriów nie muszą być identyczne dla wszystkich towarów. Drugie podejście, które wydaje się bardziej naturalne, zakłada, że wagi są określane na zewnątrz modelu, np. przez menedżera. W zaproponowanym modelu przyjęto egzogeniczność wag oraz jednakową wartość dla wszystkich towarów.

Kluczową rolę w modelu spełnia właściwy dobór kryteriów oraz odpowiednie dobranie wag. Kryteria dotyczące popytu, które zostały uwzględnione w modelu, podzielono na te, które występują w handlu tradycyjnym oraz internetowe. Wśród kryteriów, które dotyczą handlu internetowego i tradycyjnego, można wyróżnić [Chodak, 2011A]:

- Sprzedaż ważoną czasem. Istnieje wiele metod ważenia wielkości sprzedaży czasem (np. [Holt, 2004]). W proponowanym modelu przyjęto wagi zmniejszające się wraz z upływem czasu w sposób liniowy. Sprzedaży z ostatniego okresu przypisana zostaje waga 1. Sprzedaż z poprzednich okresów staje się coraz mniej istotna, więc wagi są zmniejszane przez 1/liczbę okresów. Narzucającą się alternatywą byłoby przyjęcie eksponencjalnego ważenia, jednak przyjęte rozwiązanie wydaje się lepsze do zastosowania, np. w przypadku rynku książek i multimediiów, charakteryzującego się nieco mniejszą dynamiką zmian popytu niż np. rynki *high-tech*, ze względu na wolniejsze starzenie się produktu.

$$TWS = \sum_{k=0}^{n-1} \frac{n-k}{n} \cdot S_k \quad (3.4)$$

gdzie:

- TWS – średnioważona czasem wielkość sprzedaży,
- n – liczba okresów, ($k = 0$ oznacza najbardziej aktualny okres, o największym stopniu istotności, wraz ze wzrostem wartości k , czyli cofaniem się w czasie o kolejne okresy, waga sprzedaży maleje),
- k – numer okresu,
- S_k – wielkość sprzedaży w k -tym okresie,

- Liczba dni, która upłynęła od dodania pozycji asortymentowej do oferty. Założono, że pojawienie się nowej pozycji asortymentowej w sklepie internetowym powoduje automatyczne dodanie jej do kategorii nowości, co powinno mieć wpływ na popyt. Wraz z upływem czasu dana pozycja asortymentowa jest promowana w coraz mniejszym stopniu, dlatego im dłużej znajduje się w ofercie, tym mniej konieczne jest utrzymywanie jej w magazynie. Ponieważ założono w funkcji celu, że wartości kryteriów są wprost proporcjonalne do zagregowanej wartości funkcji, dlatego w modelu przyjęto odwrotność liczby dni, która upłynęła od dodania pozycji asortymentowej do oferty. Waga tego kryterium jest uzależniona od szybkości starzenia się produktu. W przypadku branż *high-tech* to kryterium powinno mieć wpływ na wartość zagregowanej funkcji celu, ze względu na gwałtownie zmniejszający się popyt wraz z wiekiem produktu.

- Odchylenie od średniej ceny w L sklepach internetowych, które mają największy udział procentowy sprzedaży w danej branży lub są najlepiej wypozycjonowane w wyszukiwarkach (w zbiorze indeksów wszystkich sklepów, dla każdej pozycji asortymentowej wyróżniono L -elementowy zbiór sklepów stanowiących punkt odniesienia). Jest to istotne kryterium dotyczące popytu na daną pozycję asortymentową. Jeśli cena w danym sklepie internetowym znacząco odbiega od innych sklepów, to zakładając dużą elastyczność cenową popytu spowodowaną możliwością szybkiego porównania cen w różnych sklepach, należy przyjąć, że będzie to miało kluczowy wpływ na popyt na dany produkt. Można zastanawiać się czy do średniej arytmetycznej ceny powinna zostać zaliczona cena analizowanego sklepu. Trudno udzielić jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie, jednak zakładając, że średnia cena ma być reprezentatywna dla danej branży, można przyjąć, że jeśli analizowany sklep należy do L reprezentantów, z powodu np. znacznego udziału w rynku, to jego cenę należy uwzględnić w średniej.

Niestety dane potrzebne do wyliczenia wartości tego kryterium znajdują się poza systemem informatycznym sklepu i muszą zostać pobrane z innych witryn, co wymaga dodatkowego oprogramowania. Autor brał również pod uwagę pobranie danych z internetowych serwisów porównujących ceny tzw. porównywarek cenowych, jednak pomysł ten został porzucony, ponieważ najtańsze sklepy niekoniecznie będą stanowić reprezentatywną próbkę branży. W celu uzyskania symetrii w wyliczaniu odchylenia ceny w sklepie od średniej ceny w innych, użyto funkcji logarytmicznej. Ponieważ przyjęto w funkcji celu, że wartości kryteriów są wprost proporcjonalne do zagregowanej wartości funkcji, dlatego w modelu dokonano odwrócenia znaku logarytmu. Wzór (3.5) prezentuje metodę wyznaczania wartości kryterium.

$$DoP_i = -\ln\left(\frac{P_i}{P_l}\right) \quad (3.5)$$

gdzie:

DoP_i – odchylenie logarytmów od średniej ceny w L sklepach dla i -tej pozycji asortymentowej,

- P_i – cena w analizowanym sklepie,
 \overline{P}_l – średnia cena i -tej pozycji asortymentowej w L sklepach, która określona jest wzorem

$$\overline{P} = \sum_{n=1}^L \frac{P_n}{L} \quad (3.6)$$

gdzie:

- L – liczba wybranych sklepów, względem których wyliczane jest odchylenie od średniej ceny. Cena analizowanego sklepu (P_i) może, ale nie musi, należeć do zbioru L . Liczba L sklepów, z którymi porównywana jest cena, zależy od struktury rynku. Im bardziej konkurencyjny jest rynek, tym powinna być ona większa. Należy zaznaczyć, że nie dla każdego produktu będzie to ta sama lista e-sklepów, ze względu na fakt, że nie w każdym sklepie wszystkie analizowane towary będą dostępne. Również liczba wybranych sklepów (L) dla poszczególnych produktów nie musi być taka sama.

• Kryterium dotyczące promocji produktów może być uwzględnione na dwa sposoby. Najprostsza metoda to wartość boolowska: 1 – dla produktów podlegających jakiegokolwiek formie promocji; 0 – dla produktów niepodlegających promocji. Taką wersję przyjęto w opisanym w dalszej części przykładzie. Jest również możliwość zastosowania innej skali, lepiej odzwierciedlającej wydatki marketingowe konkretnego sklepu internetowego, np. kilkustopniowej skali typu: promocja intensywna, promocja średnia, promocja sporadyczna itp. W przypadku używania przez sklep mierzalnych wydatków na konkretne produkty lub grupy produktowe jako wartość tego kryterium można przyjąć wartość budżetu przypadającą na daną pozycję asortymentową. Przykładowo korzystając z systemu Google AdWords, istnieje możliwość dokładnego ustalenia wydatków na reklamę w poszczególnych grupach asortymentowych (kategoriach sklepu internetowego) lub nawet wydatków na konkretne towary, do których będzie prowadził sponsorowany link. Należy jednak pamiętać, podczas pobierania danych z systemu Google AdWords, że analiza ABC jest realizowana dla dużej liczby pozycji asortymentowych i znaczne komplikowanie wyliczeń dotyczących wydatków marketingowych przypadających na każdy produkt może zwiększyć czas takich obliczeń, dlatego zastosowanie najprostszej wersji zerojedynkowej tego kryterium może być zasadne.

Do kryteriów typowo „internetowych”, związanych nieodłącznie ze środowiskiem handlu elektronicznego, zaliczono [Chodak, 2011A]:

• Średnią dzienną liczbę odsłon strony z danym towarem (ang. *page views*). Jest to kryterium typowo „internetowe”, które w tradycyjnym handlu jest nieosiągalne dla precyzyjnego obliczenia. Można założyć, że duża liczba odsłon strony z danym produktem potencjalnie powinna przełożyć się na jego sprzedaż. Liczba odsłon może być

automatycznie wyznaczona przez oprogramowanie sklepu internetowego (np. system OsCommerce umożliwia tworzenie takiego raportu) lub może zostać wyznaczona przez oprogramowanie do analizy logów serwera. Bardziej zaawansowane analizy umożliwiające dynamikę liczby odsłon strony z towarem powinny dać lepszy rezultat, ale autor zrezygnował z uwzględniania dynamiki, ponieważ nie spotkał się z oprogramowaniem dla sklepu internetowego, które realizowałoby taką funkcjonalność.

- Liczbę powiązanych produktów, które będą prezentowane klientom dzięki zastosowaniu w sklepie internetowym systemu rekomendacji. Jest wiele różnych rodzajów systemów rekomendacji opartych na eksploracji danych (ang. *dataminingu*), regułach asocjacyjnych czy wnioskowaniu z użyciem drzew decyzyjnych [Kim i in., 2003]. Problemem może być uzyskanie danych dotyczących powiązanych produktów w przypadku, gdy system rekomendacji jest dynamicznym systemem opartym na targetowaniu behawioralnym. W takim przypadku konieczne będzie dodatkowe oprogramowanie zapisujące w bazie danych macierz powiązań (wspólnych wyświetleń towarów). W przypadku prostych systemów rekomendacji stosowanych w wielu sklepach internetowych, wyświetlających towary, na podstawie wcześniejszych zakupów klientów („klienci, którzy kupili dany produkt, kupili również...”), macierz powiązanych towarów można wygenerować prostym zapytaniem SQL analizującym historyczną sprzedaż. Niezależnie od zastosowanego rodzaju systemu rekomendacji, ma on wpływ na popyt towarów, które będą wyświetlane razem. Im więcej połączeń dany towar ma z innymi pozycjami asortymentowymi, tym częściej będzie wyświetlany, prawdopodobieństwo więc jego zakupu wzrośnie, dlatego liczba zlinkowanych towarów została uwzględniona jako kolejne kryterium w proponowanej analizie ABC.

- Pozycję w naturalnych (organicznym) wynikach najbardziej popularnej wyszukiwarki internetowej, po wpisaniu frazy opisującej dany towar, np. jego nazwy. Strony towarów dobrze wypozycjonowane w wyszukiwarce (np. Google), znajdujące się w pierwszej dziesiątce organicznych wyników (pierwsza strona listy) powinny gwarantować częstsze wizyty klientów, a więc i większy popyt. Niestety pozycji w wynikach wyszukiwania nie można uzyskać z wewnętrznych baz danych, dlatego konieczne jest dodatkowe oprogramowanie generujące zapytanie do wyszukiwarki i pobierające odpowiedź. Oprogramowanie to musi poradzić sobie z problemem geolokalizacji (wynik wyszukiwania jest zależny od lokalizacji IP serwera, z którego generowane jest zapytanie), aby wyniki były poprawne. Ponieważ w funkcji celu założono, że wartości kryteriów są wprost proporcjonalne do zagregowanej wartości funkcji, dlatego w modelu przyjęto odwrotność numeru pozycji w wynikach wyszukiwania. Osobną kwestią badań można by objąć postać funkcji korygującej wartość kryterium. W literaturze można spotkać analizy dotyczące zastosowania funkcji logarytmicznej, która uwydatnia pierwsze pozycje w wynikach wyszukiwania i zmniejsza rolę dalszych [Craswell i in., 2008].

Kryterium dotyczące kosztu:

- Za istotne kryterium kosztowe przyjęto przeciętny koszt magazynowania towaru. Jeśli poddamy analizie, które towary powinny być magazynowane oraz określamy

stany magazynowe, wtedy im większy jest przeciętny koszt magazynowania towaru, tym mniej powinno go być w magazynie (biorąc pod uwagę tylko to jedno kryterium). Dlatego w modelu należy przyjąć odwrotność tego kryterium.

3.3.2. Inne czynniki, które mogą być brane pod uwagę podczas tworzenia wielokryterialnej analizy ABC

Zaproponowana lista kryteriów, może być rozwijana o dodatkowe czynniki, które mogą zostać uwzględnione w modelu. Należy pamiętać, że uwzględnienie większej liczby czynników, może co prawda zwiększyć dokładność modelu, jednak równocześnie zmniejsza jego czytelność.

Pierwszy dodatkowy czynnik, który warto rozważyć podczas rozszerzania modelu, dotyczy skokowych wzrostów popytu (tzw. pików) w danej branży. Można tu podać za przykład księgarnię internetową, której menedżerowie muszą wziąć pod uwagę datę premiery w kinach filmu, który jest ekranizacją książki. Inny przykład mogą stanowić internetowe sklepy z filmami, w których ważnym marketingowym czynnikiem jest pojawienie się kolejnej części filmu (ang. *sequel*). Równie ważnym momentem, jak skokowy wzrost popytu, jest jego skokowy spadek. Na przykład w branżach *high-tech* kluczowym momentem dotyczącym sprzedaży jest pojawienie się nowej generacji wyrobów (efekt substytucji generacji). Pojawienie się w sprzedaży np. monitorów LCD spowodowało gwałtowny zmniejszenie sprzedaży monitorów CRT. W takich przypadkach kluczową rzeczą jest szczegółowa kontrola stanów magazynowych, ze szczególnym uwzględnieniem zmniejszania stanów towarów, których generacja przechodzi do historii.

Uwzględnienie tego typu czynników popytowych w modelu mogłoby zostać wprowadzone jako dodatkowe kryterium, np. zerojedynkowe, podobne do kryterium marketingowego (czy towar jest reklamowany). Można również zaproponować uwzględnienie „twarde”, które polegałoby na przesunięciu o jedną klasę w górę, np. z B do A (jeśli występuje czynnik zwiększający skokowo popyt) lub w dół np. z B do C (jeśli występuje czynnik zmniejszający skokowo popyt).

Wśród innych czynników, które mogą zostać wzięte pod uwagę, jako kolejne kryteria, można rozważyć następujące propozycje [Chodak, 2011A]:

- Liczbę zapytań dotyczących produktu w wyszukiwarce internetowej (np. Google). Tego typu dane niestety mogą być zbierane tylko przez przedsiębiorstwo udostępniające wyszukiwarkę internetową bądź firmy oferujące dodatki do przeglądarek, np. paski narzędziowe typu Alexa (www.alexa.com). Można również skorzystać z narzędzi oferowanych przez firmę Google wśród narzędzi AdWords umożliwiających określenie popularności danej frazy lub słowa kluczowego. Ze względu na problematyczny dostęp do precyzyjnych danych, to kryterium nie zostało uwzględnione w modelu.

- Liczba wrzuceń danego produktu do koszyka zakupów bez zakończenia transakcji. Jest ona mniejsza od liczby wyświetleń produktu (ang. *product views*) i sugeruje potencjalny popyt na dany produkt. Można również wziąć pod uwagę liczbę wrzuceń do porzuconych koszyków (ang. *abandoned shopping carts*). Jest mocno skorelowana z liczbą utraconych klientów, którzy zrezygnowali z zakupu. Różnica między porzuconym koszykiem a niedokończoną transakcją jest umowna. Zwykle przyjmuje się pewien czas, np. 30 dni od momentu ostatniej operacji w sklepie internetowym dotyczącej danego koszyka, po którym koszyk może zostać uznany za porzucony.

- Liczba zwrotów towaru od klientów. Jest to istotna zmienna, która wpływa na stany magazynowe. Duża liczba zwrotów towaru może świadczyć o jego dysfunkcyjności, ale również może być spowodowana zbyt długim czasem realizacji zamówienia. W pierwszym przypadku wskazane wydaje się ponowne rozpatrzenie czy dany towar nie powinien zostać usunięty z oferty. W drugim przypadku warto zwrócić uwagę na stany magazynowe, dlatego liczba zwrotów może być jednym z kryteriów Analizy ABC. Pominięcie jej w proponowanym modelu wynika z tego, że w wielu sklepach internetowych odsetek zwrotów jest tak mały, że opisywane kryterium nie wnosiłoby żadnej nowej informacji do zagregowanej funkcji celu.

- Pozycja strony producenta danego towaru w najpopularniejszych wyszukiwarkach internetowych. Dobra pozycja strony producenta, wyświetlana po wpisaniu słów kluczowych będących nazwami produkowanych przez niego towarów, sprawi, że klienci szukający w sieci danego produktu będą najprawdopodobniej zapoznawać się z ofertą danego producenta w pierwszej kolejności, dlatego pozycje asortymentowe tego producenta mogą sprzedawać się lepiej niż jego konkurencji. To kryterium staje się szczególnie istotne w przypadku posiadania w ofercie substytutów produkowanych przez różnych dostawców.

3.3.3. Przykład zastosowania proponowanego modelu wielokryterialnej analizy ABC

W tym podrozdziale zaprezentowano zastosowanie zaproponowanego modelu do realizacji klasyfikacji towarów w istniejącym sklepie internetowym, specjalizującym się w sprzedaży multimediiów i książek dla dzieci. Analizowany sklep powstał w 2001 roku i pracuje na oprogramowaniu OsCommerce typu OpenSource, co jest o tyle istotne w ujęciu przeprowadzonych analiz, że wspomniane oprogramowanie umożliwia swobodną analizę danych, oferując gotowe rozwiązania raportowania.

Analizę przeprowadzono na wybranych 10 towarach. W tabeli 3.5 przedstawiono wartości analizowanych kryteriów. Kryteria dotyczące wyłącznie handlu elektronicznego, które nie mogą być zastosowane w tradycyjnym sklepie zaznaczono szarym kolorem. Średnioważone wartości sprzedaży wyliczono zgodnie ze wzorem 3.4.

Liczba dni sprzedaży została pobrana z bazy danych. Jak można zauważyć (tab. 3.5), wśród analizowanych towarów znajdują się zarówno takie, które mają krótką historię sprzedaży, jak i takie, które znajdują się na rynku od wielu lat.

Odchylenia od średniej ceny sprzedaży z 5 sklepów internetowych zostały wyliczone, z wykorzystaniem dostępnych w Internecie informacji z konkurencyjnych sklepów. Ponieważ znalezienie 5 sklepów sprzedających wszystkie 10 analizowanych towarów okazało się niemożliwe (zaledwie dwa sklepy posiadały wszystkie 10 towarów w ofercie), ceny zostały pobrane z 11 sklepów, które znajdowały się na pierwszych miejscach w wynikach wyszukiwarki Google (po wpisaniu słów kluczowych będących nazwami towarów). Uzasadniając taką technikę zbierania danych, można stwierdzić, że wyniki dominującej na świecie wyszukiwarki Google są miarodajnym źródłem informacji, jeśli chodzi o popularność sklepów internetowych wśród potencjalnych klientów, ponieważ doskonała pozycja w wynikach wyszukiwania gwarantuje dużą liczbę odwiedzin, a to przekłada się na sprzedaż.

Kryterium „czy podlega promocji” przyjęło wartość 1 dla produktów, które były promowane w dowolnej formie. W tym przypadku była to albo promocja na pierwszej stronie sklepu, albo promocja cenowa (w bazie danych jest pole określające czy ten rodzaj promocji występuje dla określonego towaru).

Przeciętna liczba odsłon strony z towarem została wyliczona jako całkowita liczba odsłon pobranych z bazy danych, podzielona przez liczbę dni jego sprzedaży.

Liczba zlinkowanych towarów została wyliczona na podstawie pozycji asortymentowych, które są wyświetlane wraz z analizowanym towarem w ramce zatytułowanej „klienci, którzy kupili ten produkt kupili również...”. Wspomniany system rekomendacji jest jedynym używanym w analizowanym sklepie, dlatego też liczba zlinkowanych towarów była niezwykle łatwa do wyznaczenia. W bardziej skomplikowanych systemach rekomendacji, szczególnie w przypadku dynamicznych systemów behawioralnych, liczba ta może być trudna do oszacowania i może wymagać dodatkowych zabiegów programistycznych.

Pozycja w wynikach wyszukiwarki została określona na podstawie numeru pozycji w wynikach wyszukiwarki Google. Ta wyszukiwarka została wybrana ze względu na dominującą pozycję na polskim rynku [<http://www.ranking.pl/pl/ranking/search-engines-domains.html>].

Jednostkowy koszt magazynowania poszczególnych towarów został określony przez menedżera, który określił go na podstawie wartości towaru oraz jego gabarytów.

Tabela 3.6 zawiera zmodyfikowane wartości poszczególnych kryteriów. Ponieważ wartości wszystkich kryteriów powinny być wprost proporcjonalne do ogólnej wartości funkcji oceny produktu, użyto odwrotności wartości kryteriów w przypadku kryteriów 2, 3, 7, 8. Dodatkowo odchylenie od średniej ceny zostało przesunięte do zbioru liczb dodatnich większych lub równych 1, w celu wyliczenia jego odwrotności.

Tabela 3.7 zawiera dane znormalizowane. Użyto tu standardowej normalizacji. Za minimalne i maksymalne wartości poszczególnych kryteriów wzięto maksymalne i minimalne wartości dla analizowanych towarów.

Tabela 3.8 zawiera wagi przypisane do 8 analizowanych kryteriów. Wagi zostały określone subiektywnie przez menedżera proporcjonalnie do istotności poszczególnych kryteriów. Jak wcześniej wspomniano, przy opisie modelu, wagi muszą sumować się do jedynki.

Tabela 3.9 zawiera przykładową analizę ABC dla 10 towarów. W pierwszym kroku wyliczono wartości funkcji celu. Następnie litery A, B lub C zostały przypisane do wszystkich produktów. Użyto w tym celu wartości progowych, które zostały określone na podstawie rozkładu klas A, B i C. Technikę przypisywania klas do produktów zaczerpnięto z: [Ramathan, 2006]. Przypisano wartość 0,4 za wartość progową dla klasy A oraz 0,2 jako wartość progową dla klasy B.

Tabela 3.9 zawiera również zagregowane wartości poszczególnych kryteriów, dotyczących Internetu (kolumny 5, 6, 7). Wagi trzech odrzuconych kryteriów zostały proporcjonalnie podzielone między pozostałe 5. Jak to pokazano w tabeli 3.9, trzy towary (tekst w wierszach półgr.) zostały zaklasyfikowane do innej klasy niż w przypadku zastosowania wszystkich ośmiu kryteriów klasyfikacyjnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy nie można jednoznacznie określić, która klasyfikacja jest lepsza, jednak można stwierdzić, że uwzględnienie kryteriów internetowych znacząco wpływa na uzyskiwane wyniki klasyfikacji. Biorąc pod uwagę, że kryteria internetowe dostarczają dodatkowej informacji, co wpływa na większą dokładność analizy, można z dużą dozą prawdopodobieństwa stwierdzić, że analiza ABC, uwzględniająca kryteria dotyczące Internetu, jest w stanie przyczynić się do optymalizacji zawartości magazynu.

Tabela 3.5. Wartości ośmiu kryteriów użytych w analizie ABC

Nazwa towaru	Sprzedaż ważona czasem [szt.]	Liczba dni sprzedaży towaru w e-sklepie	Logarytm odchylenia ceny od średniej	Czy towar podlega promocji [0 lub 1]	Prze- ciężna dzienna liczba wyświetleń towaru	Liczba połą- czonych towarów	Pozycja w wyni- kach wyszu- kiwania	Prze- ciężny koszt magazy- nowania [zł/ miesiąc]
	Numer kryterium							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Przypowieści	48,07	2427	0,034786	0	18,1	14	1	0,50
100 Gier	127,52	1595	0,051332	1	23,5	29	1	0,50
Ciekawostki	101,81	630	0,006349	1	22,3	41	7	1,50
Być uczniem	26,50	85	0,043229	1	32,0	24	2	0,50
Listy lorda	0,50	89	0,048554	0	3,9	6	15	0,30
Biblia i modlitwy	0,25	89	0,029686	1	8,6	0	16	0,30

cd. tab. 3.5

Biblia CD	49,11	1903	-0,07978	1	10,2	24	2	0,20
Katechezabawa	4,27	326	0,093964	0	6,6	23	10	1,60
Gadu Gadu	5,53	510	-0,09079	0	6,8	12	25	1,10
Najpiękniejsze legendy o świętych	3,00	235	0,052442	0	5,1	12	6	1,60

Źródło: [Chodak, 2011A]

Tabela 3.6. Zmodyfikowane wartości 8 kryteriów po przeprowadzenia koniecznej obróbce danych

Nazwa towaru	Sprzedaż ważona czasem [szt.]	Liczba dni sprzedaży towaru	Logarytm odchylenia ceny od średniej	Czy towar podlega promocji [0 lub 1]	Przeciętna dzienna liczba wyświetleń towaru	Liczba połączonych towarów	Pozycja w wynikach wyszukiwania	Przeciętny koszt magazynowania [zł/miesiąc]
Przypowieści	48,07	0,0004	-0,03479	0	18,1	14	1,00	2,00
100 Gier	127,52	0,0006	-0,05133	1	23,5	29	1,00	2,00
Ciekawostki	101,81	0,0016	-0,00635	1	22,3	41	0,14	0,67
Być uczniem	26,5	0,0118	-0,04323	1	32	24	0,50	2,00
Listy lorda	0,5	0,0112	-0,04855	0	3,9	6	0,07	3,33
Biblia i modl.	0,25	0,0112	-0,02969	1	8,6	0	0,06	3,33
Biblia CD	49,11	0,0005	0,07978	1	10,2	24	0,50	5,00
Katechezabawa	4,27	0,0031	-0,09396	0	6,6	23	0,10	0,63
Gadu Gadu	5,53	0,0020	0,09079	0	6,8	12	0,04	0,91
Najpiękniejsze legendy o świętych	3	0,0043	-0,05244	0	5,1	12	0,17	0,63

Źródło: [Chodak, 2011A]

Tabela 3.7. Znormalizowane wartości poszczególnych kryteriów

Nazwa towaru	Sprzedaż ważona czasem [szt.]	Liczba dni sprzedaży towaru	Logarytm odchylenia ceny od średniej	Czy towar podlega promocji [0 lub 1]	Przeciętna dzienna liczba wyświetleń towaru	Liczba połączonych towarów	Pozycja w wynikach wyszukiwania	Przeciętny koszt magazynowania [zł/miesiąc]
Przypowieści	0,3757	0,0000	0,320313	0,0000	0,5053	0,3415	1,0000	0,3143
100 Gier	1,0000	0,0189	0,230753	1,0000	0,6975	0,7073	1,0000	0,3143
Ciekawostki	0,7980	0,1035	0,474234	1,0000	0,6548	1,0000	0,1071	0,0095

Być uczniem	0,2063	1,0000	0,274615	1,0000	1,0000	0,5854	0,4792	0,3143
Listy lorda	0,0020	0,9534	0,245792	0,0000	0,0000	0,1463	0,0278	0,6190
Biblia i modl.	0,0000	0,9534	0,347916	1,0000	0,1673	0,0000	0,0234	0,6190
Biblia CD	0,3839	0,0100	0,940448	1,0000	0,2242	0,5854	0,4792	1,0000
Katechezabawa	0,0316	0,2339	0	0,0000	0,0961	0,5610	0,0625	0,0000
Gadu Gadu	0,0415	0,1364	1	0,0000	0,1032	0,2927	0,0000	0,0649
Najpiękniejsze legendy o świętych	0,0216	0,3385	0,224744	0,0000	0,0427	0,2927	0,1319	0,0000

Źródło: [Chodak, 2011A]

Tabela 3.8. Wagi dla poszczególnych kryteriów

Wartość wagi	Nazwa kryterium
0,20	Sprzedaż ważona czasem [szt.]
0,10	Liczba dni sprzedaży
0,15	Logarytm odchylenia ceny od średniej
0,10	Czy towar podlega promocji
0,10	Przeciętna dzienna liczba wyświetleń towaru
0,10	Liczba połączonych towarów
0,10	Pozycja w wynikach wyszukiwania
0,05	Przeciętny koszt magazynowania

Źródło: [Chodak, 2011A]

Tabela 3.9. Analiza ABC z użyciem zaproponowanych ośmiu kryteriów oraz po odrzuceniu „kryteriów internetowych”

Nazwa Towaru	Zagregowana wartość kryterium	Klasyfikacja ABC	Zagregowana wartość kryterium bez kryteriów dotyczących Internetu	Klasyfikacja ABC bez kryteriów dotyczących Internetu
Przypowieści	0,32359	B	0,19953	C
100 Gier	0,59270	A	0,50606	A
Ciekawostki	0,51776	A	0,48468	A
Być uczniem	0,50461	A	0,46587	A
Listy lorda	0,18097	C	0,27277	B
Biblia i modlitwy	0,29755	B	0,45371	A
Biblia CD	0,49772	A	0,56891	A
Katechezabawa	0,10166	C	0,04564	C
Gadu Gadu	0,21477	B	0,24976	B
Najpiękniejsze legendy o świętych	0,11862	C	0,10698	C

Źródło: [Chodak, 2011A]

W przypadku towarów z grupy A niezwykle istotne jest precyzyjne określenie, jaka ilość towaru powinna znajdować się w magazynie. W przypadku towarów z grupy B i C problem jest trudniejszy, ponieważ pytanie brzmi: czy towar nadal umieścić w ofercie, jeśli tak, to czy towar powinien znajdować się w magazynie, a jeżeli tak, to w jakiej ilości.

3.3.4. Inne istotne czynniki, które warto uwzględnić przy doborze asortymentu

Określając kluczowe czynniki wpływające na dobór asortymentu, należy dokładnie przeanalizować stronę kosztową/podażową towarów. Wśród czynników kosztowych, oprócz jednostkowych kosztów magazynowania, które wzięto pod uwagę w opisanym wcześniej modelu, warto również uwzględnić koszty transportu.

Towary, których posiadanie w magazynie może być niekorzystne, to przede wszystkim te, które charakteryzują się dużym jednostkowym kosztem magazynowania oraz transportu. Dla tego typu towarów warto rozważyć zastosowanie dropshippingu i nie utrzymywać ich w magazynie [Giesen, 2004]:

- W przypadku łatwo psujących się towarów (kwiaty, żywność) sklep internetowy ponosi ryzyko strat związanych z niesprzedaną partią towaru. Dropshipping umożliwia sprzedaż tego typu towarów, bez ponoszenia takiego ryzyka.

- Jeśli sklep internetowy ma w ofercie towary, których koszty transportu są bardzo duże (np. ciężkie, duże gabarytowo itp.), szczególnie jeśli uwzględni się stosunek kosztu wysyłki do wartości towaru, dropshipping ułatwia zaoszczędzenie na opłacie transportowej, a co za tym idzie daje możliwość obniżenia ceny towaru dla klienta.

Sklepy internetowe sprzedające towary tworzone na zamówienie, wymagające ingerencji producenta przed wysłaniem do klienta, mogą, wykorzystując model dropshippingu, poszerzać swoją ofertę i lepiej dopasowywać ją do oczekiwań klienta, bez konieczności utrzymywania stanów magazynowych.

Określając zakres pozycji asortymentowych w sklepie internetowym, należy również zwrócić uwagę na istotny miernik, jakim jest wskaźnik rezygnacji klienta [Chodak, 2004]. Występuje on w kilku wariantach, ale ogólnie informuje o tym, jaki procent klientów zrezygnowało z zamówienia. Należy pamiętać, że w sklepie internetowym, gdzie koszty dostawy stanowią istotny element cenotwórczy, klient, który rezygnuje z zamówienia jednej pozycji asortymentowej ze względu na zbyt długi czas realizacji zamówienia, prawdopodobnie zrezygnuje z zakupu pozostałych pozycji, które ma w koszyku. Taki klient wyszuka w sieci sklep, w którym będzie mógł otrzymać wszystkie pozycje w akceptowalnym czasie. Dlatego długi ogon niedostępnych w magazynie, a dostępnych w ofercie, towarów może przyczyniać się również do zmniejszenia sprzedaży pozycji, które są dostępne. W przypadku towarów kom-

plementarnych, gdy jest w magazynie towar A, powinno to determinować posiadanie towaru komplementarnego B. W przeciwnym razie klienci mogą zrezygnować z zakupu towaru A, ponieważ towar B, który również zamierzali zamówić wydłuża czas realizacji całego zamówienia.

3.4. Poziom stanów magazynowych

Kolejnym istotnym problemem, dotyczącym przede wszystkim strony kosztowej w sklepie internetowym jest optymalizacja stanów magazynowych. Po ustaleniu, które towary powinny się znaleźć w magazynie, kolejnym krokiem jest określenie modelu zamawiania, w tym wielkości stanów magazynowych. W literaturze wyróżnić można kilka istotnych poziomów zapasu, które powinny być ustalone dla poszczególnych towarów [Sarjusz-Wolski, 2000], [Krawczyk, 2001], [Kaczmarek, 1997]. Najistotniejszym z nich, z perspektywy obsługi klienta, jest poziom zapasu alarmowego, po którego przekroczeniu powinno nastąpić zamówienie do dostawcy [Skowronek, Sarjusz-Wolski, 1995]. Kolejnym istotnym poziomem jest poziom maksymalny określający, do jakiego poziomu należy uzupełnić towar. Ponieważ zarządzanie stanami zapasów stanowi szeroki temat obejmujący modele zamawiania, problem optymalnej partii zamówienia itp., dlatego też wspomniane zostaną jedynie te elementy, które dotyczą w sposób szczególny sklepów internetowych. W dalszej części przyjęto, że modelem zamawiania będzie model *re-order-point*, nie będzie zaś brany pod uwagę model stałych momentów zamawiania.

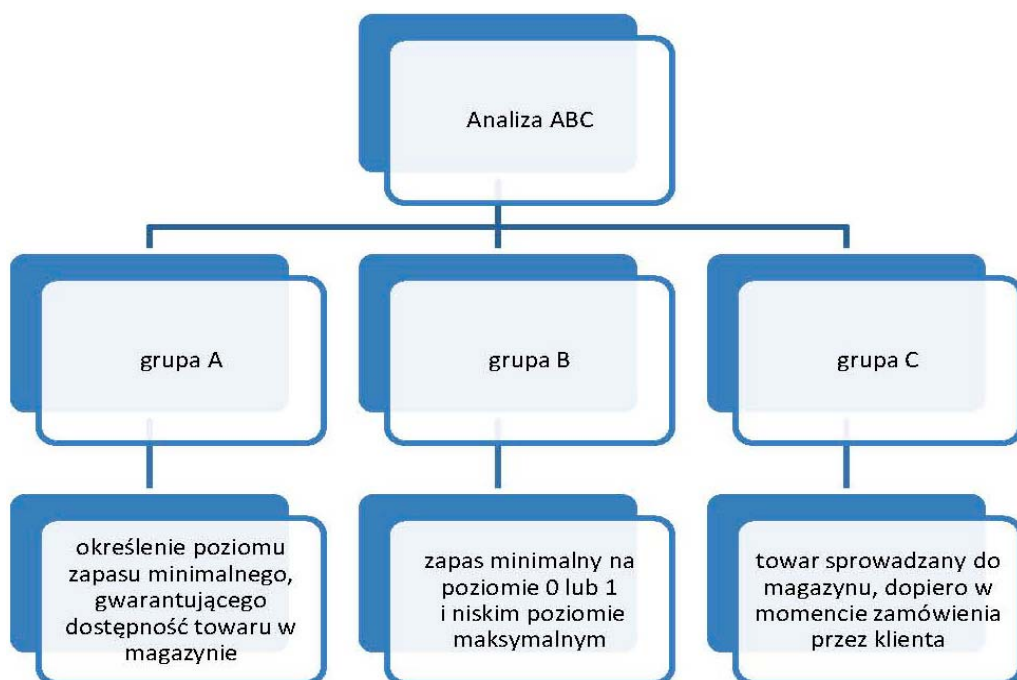
Określenie zapasu minimalnego powinno wynikać z przewidywanej wielkości sprzedaży, w tym błędu prognozy, czasu realizacji zamówienia przez dostawcę [Sarjusz-Wolski, 2000] kosztów magazynowania [Twaróg, 2003A], a także dostępnej infrastruktury magazynowej [Gubała, Popielas, 2002]. Narzędzia do prognozowania popytu w sklepie internetowym, powinny spełniać funkcję wspomagającą, ale należy pamiętać, że prognozowanie popytu w sklepie internetowym obciążone jest zwykle większym błędem prognozy niż w sklepie tradycyjnym (por. rozdz. 4).

Określając zapas minimalny, warto również wziąć pod uwagę, czy jego poziom lub informacja o dostępności towaru jest wyświetlana klientowi. W tradycyjnym sklepie klient nie ma świadomości czy sklep ma zapas. Nie ma potrzeby zainteresowania się stanami magazynowymi, ponieważ zakupu dokonuje w trybie natychmiastowym¹⁹. W sklepie internetowym informacja o dostępności towaru w magazynie może znacząco wpłynąć na sprzedaż. W zaproponowanym w dalszej części modelu

¹⁹ Należy zauważyć, że dążenie do zmniejszenia kosztów magazynowych spowodowało, że w wielu przypadkach również w niektórych sklepach tradycyjnych pokazywane są egzemplarze wystawiennicze, a właściwy towar handlowy sprowadzany jest pod zamówienie klienta.

obrotów magazynowych wprowadzono wskaźnik rezygnacji klienta, który wynika z tego, że część klientów nie zdecyduje się na zakup towaru po otrzymaniu informacji o jego niedostępności w magazynie, a co za tym idzie wydłużonym czasie realizacji zamówienia.

Zapasy minimalny może być określany na podstawie wartości zagregowanego wskaźnika opisanej wcześniej analizy ABC lub uproszczonego wskaźnika *in-stock*. Często w przypadku, gdy liczba pozycji asortymentowych w sklepie internetowym jest znaczna, zapas minimalny towarów z grupy B wynosi 1 lub 0 sztuk. Jeśli chodzi o towary silnie rotujące, zapas minimalny musi być określony na wyższym poziomie, jednak, gdy klient nie jest informowany o dostępności towaru w magazynie, a czas realizacji zamówienia przez dostawcę jest krótki (np. 24 h), koszty powstania braku towaru w magazynie nie będą duże, więc nie zachodzi konieczność utrzymywania wysokiego poziomu zapasu minimalnego.



Rys. 3.2. Schemat określania poziomu zapasów w zależności od wyniku analizy ABC

Źródło: opracowanie własne

Wielkość zamówienia w sklepie internetowym może również być określana na podstawie zagregowanego wskaźnika analizy ABC. W tym wypadku jednak można pokusić się nie tylko o uwzględnienie klasy, do której zakwalifikowany został towar,

ale również uwzględnić konkretną wartość uzyskanego wielokryterialnego wskaźnika. Określenie dokładnej funkcji zamieniającej wartość wskaźnika na konkretną wielkość zamówienia wymaga odrębnych analiz i dlatego autor nie podejmuje się wskazania ogólnej, konkretnej postaci funkcji. Można wskazać jedynie parametry, które powinny zostać uwzględnione podczas tworzenia tej funkcji, tj.:

- gabaryty dostępnej struktury magazynowej sklepu internetowego [Gubała, Popielas, 2002],
- dostępny kapitał przeznaczony na zakup towarów handlowych oraz koszty pozyskania dodatkowego kapitału,
- faza cyklu życia produktu [Krawczyk, 2001],
- błąd prognozy popytu.

Trudno również wyznaczyć ogólną postać funkcji zamieniającej wartość zagregowanego wskaźnika analizy ABC na wielkość zamówienia dla wszystkich dostawców. Można przyjąć, że należałoby skonstruować odrębną funkcję dotyczącą każdego dostawcy, która uwzględniałaby również:

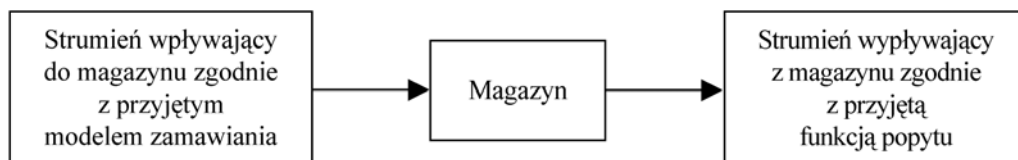
- poziom minimum logistycznego,
- poziom kosztu obsługi zamówienia [Krawczyk, 2001],
- czas realizacji zamówienia przez dostawcę,
- czynniki marketingowe, np. wielkość rabatu uzależniona od wartości zamówienia, przewidywana zmiana ceny [Krawczyk, 2001].

3.5. Model obrotów towarów dla sklepu internetowego

Biorąc pod uwagę uwarunkowania logistyczne sklepu internetowego, można założyć, że posiadanie narzędzia wspomagającego analizę obrotów towarów wydaje się wskazane. W dalszej części przedstawiona zostanie charakterystyka autorskiego symulatora realizującego obroty towarowe oraz przykład symulacji.

3.5.1. Strumień wpływający z magazynu

Określenie modelu zamawiania jest niezbędne do realizacji symulacji obrotów magazynowych. Modele sterowania zapasami służą do wyznaczania momentu oraz wielkości zamówienia do magazynu [Skowronek, Sarjusz-Wolski, 1995]. Modele sterowania zapasami można podzielić na statystyczne, optymalizacyjne i dynamiczne [Łubniewski, 1990]. Wykorzystane w symulatorze modele zalicza się do modeli dynamicznych. Przedstawiony model obrotów magazynowych zakłada jeden strumień wpływający do magazynu oraz jeden z niego wpływający (rys. 3.3).



Rys. 3.3. Ogólny schemat obrotów magazynowych
Źródło: opracowanie własne

Strumień wypływający z magazynu określony jest przez popyt na dany towar. W każdym kroku czasowym wyliczana jest wartość funkcji popytu, która jest określona równaniem o postaci wynikającej z wcześniej przeprowadzonej analizy sprzedaży. W zrealizowanym systemie wykorzystano algorytm genetyczny do identyfikacji parametrów funkcji popytu (opis zastosowanej metody znajduje się w rozdz. 4.4). Wybrano tę metodę, ponieważ wykorzystanie algorytmu genetycznego ułatwia identyfikację dużej liczby parametrów funkcji [Chodak, Kwaśnicki, 2002B]. W przedstawionym przykładzie założono, że funkcja popytu podlega podwójnej okresowości oraz trendowi liniowemu, a także jest zależna od ceny. Konieczna stała się identyfikacja dziewięciu parametrów funkcji popytu: dwie amplitudy, dwa przesunięcia fazowe, dwie częstotliwości, współczynnik kierunkowy, przesunięcie pionowe, elastyczność cenowa (szerzej zastosowany algorytm genetyczny został opisany w rozdz. 4.4). Można uznać, że z tym zadaniem algorytm genetyczny poradził sobie stosunkowo dobrze, o czym świadczy niewielki procentowo błąd wyliczony jako suma różnic między rzeczywistą sprzedażą a sprzedażą wynikającą z uzyskanej funkcji popytu. Znaczną wadą proponowanej metody jest predefiniowana postać funkcji popytu, która mimo pewnego stopnia ogólności wynikającego z zastosowania aż 9 parametrów, może być nieodpowiednia dla szczególnych przypadków.

W modelu wzięto pod uwagę specyfikę sklepu internetowego, uwzględniając sytuację rejestracji zamówienia w momencie wystąpienia braku towaru w magazynie oraz przełożenie jego realizacji do czasu, gdy zamówiony towar dotrze do magazynu od dostawcy. Taka sytuacja wynikająca ze specyfiki handlu elektronicznego umożliwia obniżenie ilości utrzymywanych zapasów, co zostanie uwzględnione przy określaniu współczynnika bezpieczeństwa. W zrealizowanym modelu sytuacja, w której zamówienie przekracza posiadany w magazynie zapas, została zaimplementowana za pomocą następującego algorytmu [Chodak, Kwaśnicki, 2002A]:

- jeżeli suma zapotrzebowania oraz zapotrzebowania niezrealizowanego²⁰ jest większa od zapasu w magazynie, wielkość niezrealizowanego popytu zostaje zwiększona o wielkość zapotrzebowania; pobranie z magazynu jest równe wartości całości zapasu w magazynie,

²⁰ Zapotrzebowanie niezrealizowane jest zmienną opisującą zapotrzebowanie, jakie powstało w wyniku przyjęcia zamówień przekraczających zapasy w magazynie.

- w kolejnych krokach czasowych oczekiwania na dostawę, zapotrzebowanie niezrealizowane wzrasta (mimo braku towaru w magazynie cały czas przyjmowane są zamówienia),

- w momencie dostawy do magazynu możemy mieć do czynienia z dwoma przypadkami: jeżeli prawidłowo została oszacowana wielkość optymalnej partii dostawy towaru, to wystarczy ona do realizacji bieżących oraz niezrealizowanych zamówień. Jeżeli w czasie oczekiwania na dostawę nastąpiła zwyżka liczby zamówień może dojść do sytuacji, w której dostawa zostanie od razu wysłana do odbiorców i w magazynie znowu powstanie niedobór towaru.

W modelu zaproponowano również wskaźnik, który uwzględnia rezygnację klienta z zamówienia, w przypadku gdy towaru nie ma w magazynie i jest on o tym poinformowany przez podanie informacji o dłuższym czasie jego realizacji. Wartość wskaźnika jest określana przez użytkownika systemu (menedżera) na podstawie wiedzy o prawdopodobnej procentowej liczbie zamówień, z których klient zrezygnował (np. wskaźnik 0,7 oznacza, że wielkość zamówień wynikająca z przyjętej funkcji popytu będzie mnożona przez 0,7). Dokładne wyznaczenie wskaźnika jest niezwykle trudne, ponieważ nawet, mając pełną wiedzę o „ścieżkach przeglądania”²¹ klienta sklepu internetowego, nie można stwierdzić czy zrezygnował on z zamówienia ze względu na cenę produktu, jego właściwości czy też termin jego realizacji (zwykle wszystkie te informacje umieszczone są na jednej stronie). Ze względu na trudności z oszacowaniem wartości omawianego wskaźnika, został on zaimplementowany jako opcjonalny (z możliwością wyłączenia w parametrach systemu) [Chodak, 2004].

3.5.2. Strumień wpływający do magazynu

Strumień wpływający do magazynu jest uzależniony od przyjętej metody zamawiania. W proponowanym modelu symulacyjnym wykorzystano zmodyfikowany model *re-order point* [Sarjusz-Wolski, 1997]. W modelu tym zamówienie uzupełniające generowane jest wtedy, gdy poziom zapasu w magazynie znalazł się poniżej alarmowego (bezpieczeństwa). W modelu *re-order-point*, w którym poziom zapasu wyznacza moment zamawiania należy obliczyć:

- wielkość zamawianej partii Q ;
- poziom zapasu alarmowego A , informujący o konieczności złożenia zamówienia u dostawcy.

Modyfikacja klasycznego modelu *re-order-point* (por. [Sarjusz-Wolski, 1997], [Skowronek, Sarjusz-Wolski, 1995]) polega na tym, że wielkość zamawianej partii nie jest ekonomiczną wielkością zamówienia (ang. *EOQ Economic order quantity*),

²¹ „Ścieżka przeglądania” jest sekwencją odwiedzonych przez klienta sklepu internetowego stron, może być wyznaczona na podstawie analizy zapytań skierowanych do serwera www.

lecz wynika z prognozy popytu oraz czasu realizacji zamówienia przez dostawcę. Zapas minimalny (alarmowy, bezpieczeństwa) może być wyznaczany ze wzoru:

$$A = \sum_{t=1}^M D_t + C \quad (3.7)$$

gdzie:

- A – zapas minimalny,
- t – krok czasowy (np. dzień),
- D_t – prognoza popytu w okresie jednostkowym,
- M – przyjęty parametrycznie czas realizacji zamówienia,
- C – wskaźnik bezpieczeństwa wynikający z przyjętego poziomu obsługi klienta (parametr modelu).

W zrealizowanym modelu prognoza popytu wyznaczana jest na podstawie określonej wcześniej funkcji popytu. W prognozie tej uwzględniony jest błąd prognozy²². Uzależnienie zapasu alarmowego od błędu prognozy wydaje się w tej sytuacji uzasadnione. W przypadku gdy błąd identyfikacji funkcji popytu jest duży, oznacza to najprawdopodobniej (zakładając, że identyfikacja została przeprowadzona prawidłowo), że popyt nie jest stabilny i nie daje się dobrze przybliżyć do założonej funkcji. Wtedy można się spodziewać dużych wahań popytu i wydaje się zasadne przyjęcie wysokiego poziomu zapasu bezpieczeństwa [Chodak, 2004].

Współczynnik bezpieczeństwa ma gwarantować, że w magazynie nie zabraknie towaru w przypadku niedoszacowania przyszłego popytu. Należy jednak zauważyć, że konsekwencje braku towaru w magazynie tradycyjnego sklepu są zwykle poważniejsze niż w przypadku sklepu internetowego, gdyż w tym pierwszym wiążą się z rezygnacją zakupu towaru przez klienta. Sklep internetowy może ukryć brak towaru w magazynie, narażając klienta na nieco dłuższy czas oczekiwania. Z tej przyczyny w przedstawionym modelu przyjęto, że wartość współczynnika bezpieczeństwa jest równa zero i dlatego może wystąpić niedobór w magazynie, uzyskując w zamian zmniejszenie średniego poziomu zapasu. Rezygnacja ze współczynnika bezpieczeństwa oznacza, że wielkość zapasu alarmowego jest równa wielkości zamówienia, wynikającej z przewidywanego popytu i czasu jego realizacji.

Należy zwrócić uwagę na opóźnienie, jakie pojawia się od momentu powstania niedoboru w magazynie (zapas magazynowy spada poniżej zapasu alarmowego) do czasu dostawy do magazynu. W proponowanym modelu zamówienie do dostawcy może zostać wysłane w momencie, gdy spełnione są dwa warunki [Chodak, 2004]:

²² Do zamodelowania błędu prognozy została wykorzystana funkcja Excela: ROZKŁAD.NORMALNY.ODW(V1;V2;V3), gdzie V1 – wartość oczekiwana z błędu identyfikacji krzywej popytu, V2 – odchylenie standardowe z błędu identyfikacji krzywej popytu, V3 – liczba losowa z przedziału (0; 0,5).

- poziom zapasu magazynowego jest niższy niż zapasu alarmowego,
- zapas towaru, znajdującego się w drodze, jest niewystarczający na pokrycie przewidywanego popytu.

Budując model przeznaczony dla sklepu internetowego, należy pamiętać o opisywanym wcześniej zapotrzebowaniu niezrealizowanym. Tak więc sygnał niedoboru w magazynie pojawi się, jeśli suma zapasu magazynowego oraz dostawy w drodze, pomniejszona o wielkość niezrealizowanego zapotrzebowania, jest mniejsza od poziomu zapasu alarmowego

$$(ZM + ZwD) - D < ZA \Rightarrow SN \quad (3.8)$$

gdzie:

ZM – zapas magazynowy,

ZwD – dostawa w drodze,

D – niezrealizowany popyt,

ZA – zapas alarmowy,

SN – sygnał niedoboru, oznaczający konieczność wygenerowania zamówienia do dostawcy.

Gdy wygenerowany zostaje sygnał niedoboru, wysyłane jest zamówienie do dostawcy. W kolejnym kroku czasowym t_0 wyrusza dostawa, która dociera do odbiorcy w czasie $t_0 + M$, gdzie M jest danym parametrycznie czasem realizacji dostawy. W kolejnym kroku czasowym (np. dniu) $t_0 + M + 1$ towar trafia do magazynu i w kolejnym kroku czasowym $t_0 + M + 2$ może być sprzedawany. Przyjęcie takiego czasu realizacji zamówienia uwzględnia sytuację, w której towar nie jest wysłany w dniu złożenia zamówienia, a sprzedaż nie rozpoczyna się w dniu dostarczenia towaru do magazynu. Opóźnienie w wysyłce towaru spowodowane jest najczęściej koniecznością zapakowania oraz dostarczeniem go do punktu spedycyjnego. Opóźnienie w sprzedaży towaru wynika najczęściej z konieczności sprawdzenia go pod względem ilości i jakości oraz wprowadzenia stanów magazynowych do komputerowego systemu gospodarki magazynowej (obecnie coraz popularniejsze jest automatyczne wprowadzanie do systemu informatycznego danych o towarach, dzięki technologii RFID, jednak w przypadku małych i średnich sklepów internetowych ta technologia jest na razie rzadko stosowana ze względu na znaczne koszty jej wdrożenia). Niewielka modyfikacja modelu umożliwi realizację symulacji uwzględniającą sytuację, w której towar jest wysyłany w dniu otrzymania zamówienia oraz sprzedawany w dniu dostarczenia do magazynu [Chodak, 2004].

Pierwotna wersja proponowanego symulatora zbudowana została w programie STELLA®, będącym narzędziem do tworzenia modeli symulacyjnych opartych na metodologii dynamiki systemów Forrestera. Wyniki eksperymentów symulacyjnych modelu wstępnego potwierdziły użyteczność proponowanego podejścia. Ta wstępna wersja została przeniesiona ze STELLI® do środowiska Excela, dzięki wykorzystaniu

języka Visual Basic for Applications. Wybór został podyktowany wieloma zaletami tego języka, takimi jak: możliwość graficznej wizualizacji wyników oraz praca użytkownika w trybie interaktywnym, dzięki zintegrowaniu ze środowiskiem arkusza kalkulacyjnego [Chodak, 2003].

Zaproponowany symulator obrotów magazynowych umożliwia przeprowadzenie symulacji typu *what-if*. Na wejściu modelu występuje wielkość sprzedaży wraz z poziomem cen, na podstawie której identyfikowana jest krzywa popytu. Na wyjściu modelu otrzymujemy poziomy stanów magazynowych. Użytkownik może określić następujące parametry [Chodak, 2004]:

- cenę sprzedaży towaru,
- funkcję popytu (opcjonalnie).

Po ustawieniu w arkuszu wartości parametrów uruchamiana jest symulacja. System umożliwia obejrzenie jej wyników w arkuszu kalkulacyjnym oraz na trzech następujących wykresach: wykresie prognozy sprzedaży, wykresie prognozy sprzedaży zagregowanej z dotychczasową sprzedażą rzeczywistą i na wykresie poziomu zapasów. Należy zaznaczyć, że zaletą symulatora jest umieszczenie wyników symulacji w arkuszu kalkulacyjnym, co ułatwia analitykowi, zaznajomionemu z obsługą np. Excela, przeprowadzenie dodatkowych obliczeń (np. dowolną agregację danych), bez konieczności przenoszenia wyników do innego programu [Chodak, 2003].

Jako czynniki określające poprawność doboru wartości parametrów, użytkownik systemu może wziąć pod uwagę sumaryczny lub średni zapas towaru w okresie symulacji określający na ile wybrana metoda zamawiania spowodowała zmniejszenie stanów magazynowych. Szczególnie istotne jest zwrócenie uwagi na to, czy i jak często występowały braki w magazynie. Taka sytuacja oznaczałaby zbyt niski poziom zapasu bezpieczeństwa. Kolejną możliwością obserwacji efektów doboru parametrów jest wartość przychodu ze sprzedaży towaru. Można zaproponować funkcję będącą np. kombinacją liniową dwóch wymienionych czynników, określającą w jednym wskaźniku wielkość zapasów oraz wartość przychodu. Należy jednak pamiętać o dokonaniu wcześniejszej normalizacji danych. W obecnej formie symulator może służyć za narzędzie edukacyjne umożliwiające obserwację skutków podejmowanych przez menedżera decyzji. Wykorzystanie go w rzeczywistym przedsiębiorstwie wymagałoby dostosowania oprogramowania do konkretnego środowiska sklepu internetowego [Chodak, 2003].

3.5.3. Opis przebiegu przykładowego eksperymentu symulacyjnego

Aby przeprowadzić eksperyment symulacyjny, konieczne jest ustalenie parametrów symulacji, m.in. horyzontu czasowego symulacji (tab. 3.10).

Tabela 3.10. Parametry systemu

Parametry symulatora	Wartość
Czas symulacji	90
Ziarno symulacji	1 dzień
Parametry sprzedaży	Wartość
Cena sprzedaży	610
Wskaźnik niezadowolenia	0,7
Funkcja popytu	F*
Parametry modelu zamawiania	Wartość
Model zamawiania	R**
Okres realizacji zamówienia	2
Zamówienie do dostawcy (startowa wartość)	0
Dostawa w drodze	0
Dostawa do magazynu	0
Początkowy stan magazynowy	4

* Funkcja popytu: $F = \frac{697256 - 0,70t + 303672 \cdot \sin(2,17t + 2,18) + 366272 \cdot \sin(2,87t + 4,72)}{P^{1,26}}$.

** R – zmodyfikowany model *re-order-point*.

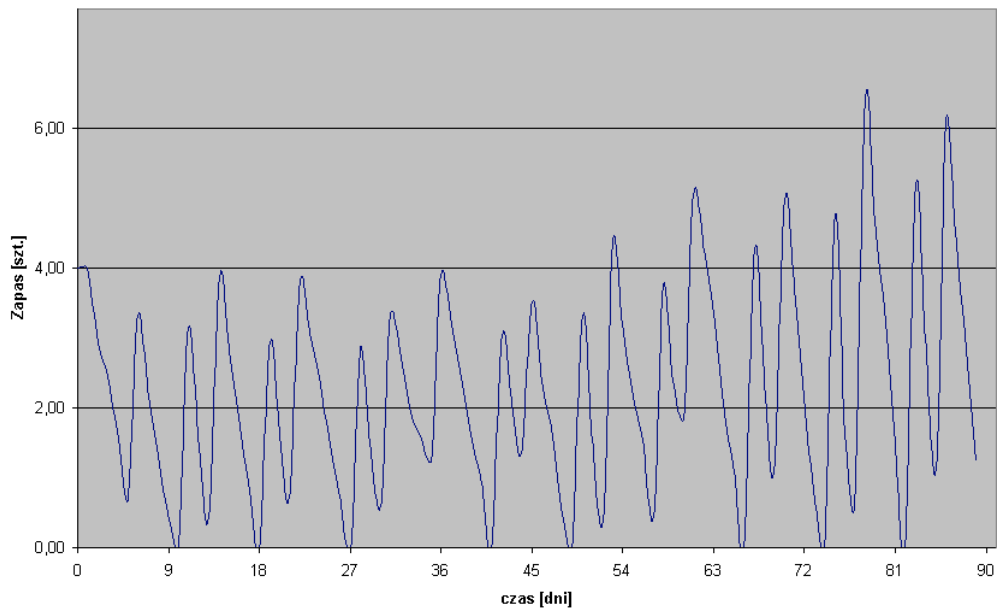
Źródło: [Chodak, 2003]

Przedstawiona funkcja popytu jest wynikiem wcześniejszej analizy polegającej na identyfikacji jej parametrów z wykorzystaniem historycznych danych. Oprogramowanie zostało napisane w ten sposób, aby można było wykorzystywać relacyjne bazy danych programów gospodarki magazynowej. Na potrzeby przeprowadzanych badań skorzystano z danych pochodzących z wrocławskiego przedsiębiorstwa [Chodak, 2003].

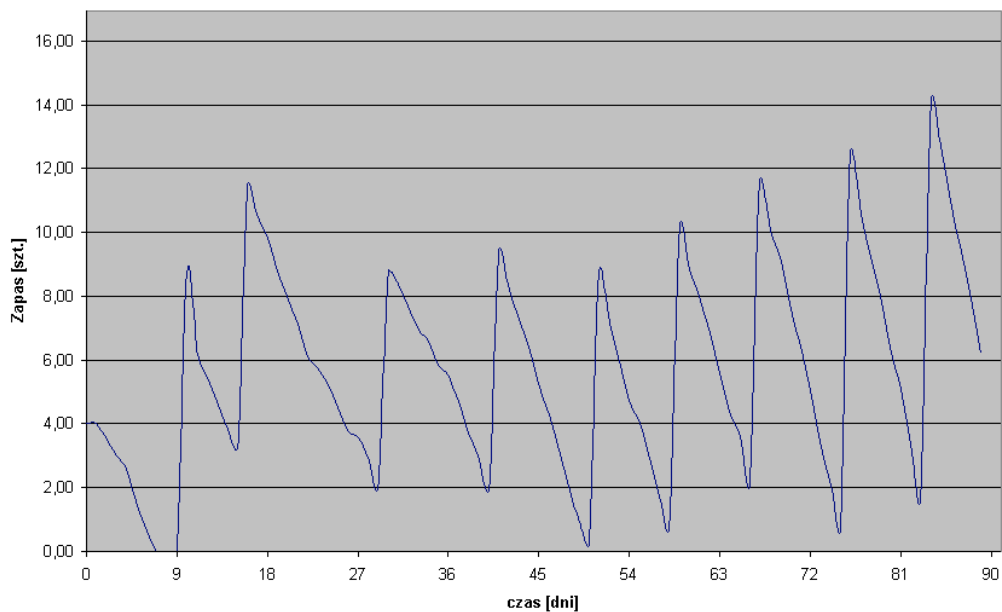
Po ustawieniu parametrów symulacji uruchamiany jest wybrany rodzaj symulacji. Do wyboru użytkownik ma symulację „standardową” oraz typu *what-if*. Przeprowadzony eksperyment to symulacja „standardowa”, cena sprzedaży więc jest ustawiana automatycznie jako cena ostatnio zarejestrowana w bazie danych.

Na rysunku 3.4 oraz 3.5 przedstawiono wykresy zapasów będących wynikiem symulacji. Na pierwszym z nich znajduje się wykres stanów magazynowych, obrazujący charakterystyczne zęby świadczące o momentach zamawiania. Rosnąca amplituda wielkości stanów magazynowych wynika z przyjętej funkcji popytu uwzględniającej okresowość. Na rysunku 3.5 przedstawiono jak zmieniałyby się zapasy, jeśli czas realizacji zamówienia wydłużyłby się z 2 do 7 dni.

Można zaobserwować, że przy dłuższym okresie realizacji zamówienia niedostatki w magazynie występowały znacznie rzadziej, co jest sytuacją korzystną dla sklepu. Jednak równocześnie znacznie wzrosła suma zapasów magazynowych, która w okresie 90 dni wyniosła 512 sztuk, przy 203 sztukach dla dwudniowego okresu realizacji zamówienia (wzrost o 152%). Oczywiście niedostatki w magazynie można zlikwidować,



Rys. 3.4. Zmiana stanów magazynowych w czasie realizacji zamówienia równym 2 dni
Źródło: [Chodak, 2003]



Rys. 3.5. Zmiana stanów magazynowych przy 7-dniowym okresie realizacji zamówienia
Źródło: [Chodak, 2003]

określając dużą wartość współczynnika bezpieczeństwa, jednak, jak wcześniej wspomniano, w modelu przeznaczonym dla sklepu internetowego stany zerowe w magazynie nie są szczególnie groźne, ponieważ zamówienia rejestrowane w momencie wystąpienia braków są realizowane w terminie późniejszym, co pokazuje wzrost wartości sprzedaży jedynie o około 3% przy 7-dniowym okresie realizacji zamówienia [Chodak, 2004].

Mimo iż zbudowany model jest narzędziem umożliwiającym realizację szerokiej gamy symulacji obrotów magazynowych, do jego praktycznego wykorzystania konieczna jest weryfikacja *ex post* przeprowadzona na danych pochodzących z konkretnego sklepu internetowego.

3.5.4. Podsumowanie

Każdy sklep internetowy powinien wybrać dopasowaną do swoich potrzeb i wymagań klientów strategię logistyczną. W przypadku gdy wybór padnie na strategię z magazynem, wskazane wydaje się posiadanie narzędzi, które umożliwią śledzenie stanów magazynowych, a także symulację obrotu towarami handlowymi. Zaproponowany symulator realizujący analizę *what-if*, może stać się przydatnym narzędziem dla analityka, przedsiębiorstwa mającego sklep internetowy [Chodak, 2003].

Kierunek badań nad symulatorami w zarządzaniu logistycznym w sklepach internetowych wydaje się słuszny, gdyż jak pisał Stefan Abt [1998]: „Obok badań operacyjnych, których dorobek znalazł powszechne zastosowanie do wspomagania decyzji menedżerskich, w obszarze zarządzania logistycznego wyjątkową rolę może odegrać symulacja komputerowa, której rozpowszechnienie w tym zakresie jest znikome, zwłaszcza w Polsce”.

3.6. Wyniki badań polskich sklepów internetowych w kontekście zarządzania asortymentem i sterowania zapasami

W dalszej części rozdziału zaprezentowane zostaną wyniki badań polskich sklepów internetowych, dotyczące liczby pozycji asortymentowych w ofercie, jak również odsetka towarów zawartego w magazynie.

3.6.1. Metodyka badawcza

Metodę badawczą stanowiły badania ankietowe, przeprowadzane elektronicznie. Do respondentów docierano pocztą elektroniczną. E-mail z informacją o badaniu rozesłano do wszystkich sklepów internetowych zarejestrowanych w polskim kata-

logu sklepów internetowych Sklepy24.pl, w którym na dzień 07.02.2013 r. znajdowało się 8351 sklepów. Aby zachęcić respondentów do wypełnienia ankiet menedżerów, znaleziono sponsorów, którzy ufundowali nagrody dla respondentów. W zamian przedsiębiorstwa sponsorujące badania miały możliwość umieszczenia swoich reklam w raporcie z badań. Ufundowane zostały nagrody, które przekazano wylosowanym respondentom. Mimo znacznej liczby rozbudowanych pytań, dzięki zastosowaniu zachęty w postaci nagród, udało się uzyskać dużą liczbę wypełnionych ankiet.

W ankiecie zastosowano pytania zamknięte, otwarcio-zamknięte i otwarte. Badania obejmowały szerszy zakres i każdy z kilkusobowego zespołu badawczego miał za zadanie opracowanie pytań do swojej części. Autor monografii odpowiedzialny był za pytania dotyczące logistyki.

Pierwsze badania, obejmujące wybrane zagadnienia logistyki w polskich sklepach internetowych, przeprowadzono w 2007 roku wśród 396 sklepów internetowych. Do udziału w badaniu zaproszono drogą mailową sklepy internetowe zarejestrowane w katalogu Sklepy24.pl. Do przeprowadzenia badań wykorzystano serwis internetowy Webankieta.pl, udostępniający interfejs umożliwiający przeprowadzenie badań elektronicznie. Ich wyniki omawiane są w tym rozdziale tylko w przypadku, gdy w następnych badaniach występowały identyczne lub prawie identyczne pytania.

Drugie badanie zrealizowano w okresie od czerwca do lipca 2009 roku. W tych badaniach oraz następnych ankietą umieszczona była na serwerze serwisu Sklepy24.pl. Do przeprowadzenia badań wykorzystano autorskie oprogramowanie wykonane przez przedsiębiorstwo Internet Software House Dotcom River Sp. z o.o. Zebrano 616 wypełnionych ankiet (odpowiedzi udzieliło 10,6% spośród powiadomionych sklepów). Trzecie badania przeprowadzono od października do listopada 2010 r. Zebrano 715 wypełnionych ankiet. Czwarte badania odbyły się w maju 2012 r. Ankietę wypełniło 779 sklepów, z czego w pełni wypełnione ankiety uzyskano od 607 podmiotów, co w dalszej części będzie uznawane za wielkość próby badawczej. Na dalszym etapie opisywania wyników, w tym rozdziale, w miejscach gdzie nie podano roku przeprowadzenia badania, opisywane są ostatnie wyniki z roku 2012.

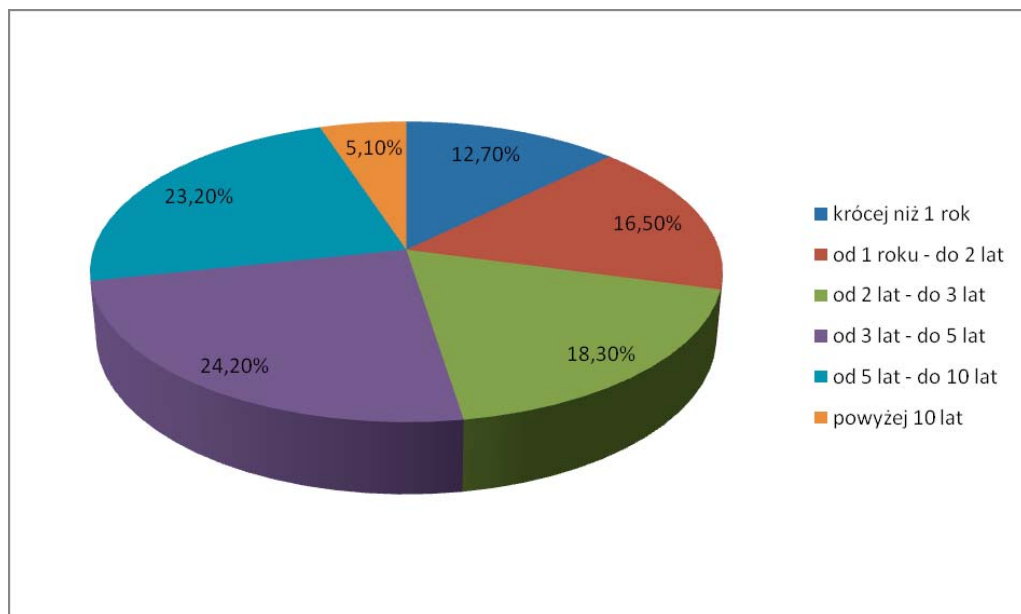
Tabela 3.11. Czas badania oraz wielkość próby badawczej w przeprowadzonych badaniach ankietowych sklepów internetowych

Numer badania	Czas badania	Wielkość próby badawczej – liczba w pełni wypełnionych ankiet
1	październik/listopad 2007	396
2	czerwiec/lipiec 2009	616
3	październik/listopad 2010	715
4	maj 2012	607

Źródło: opracowanie własne

3.6.2. Ogólna charakterystyka polskich sklepów internetowych

Zanim omówione zostaną wyniki badań dotyczące logistyki, zaprezentowana zostanie ogólna charakterystyka próby badawczej. W pierwszej kolejności przedstawiono wiek sklepów internetowych. Handel elektroniczny jest stosunkowo nową dziedziną handlu, dlatego w badanej próbie zaledwie 5,1% sklepów zadeklarowało istnienie powyżej 10 lat (rys. 3.6). Najmłodszych podmiotów, istniejących krócej niż rok, było w badanej próbie 12,7%, a biorąc pod uwagę sklepy istniejące nie dłużej niż 2 lata – 29,2%, z czego można wywnioskować, że dynamika powstawania nowych podmiotów wciąż jest znaczna (choć, jak to zostanie pokazane w dalszej części, zmniejsza się). Najliczniejszą grupę stanowią sklepy istniejące 3–5 lat (24,2%). Podobny odsetek w próbie zanotowały sklepy 5–10-letnie (23,2%).



Rys. 3.6. Wiek polskich sklepów internetowych
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

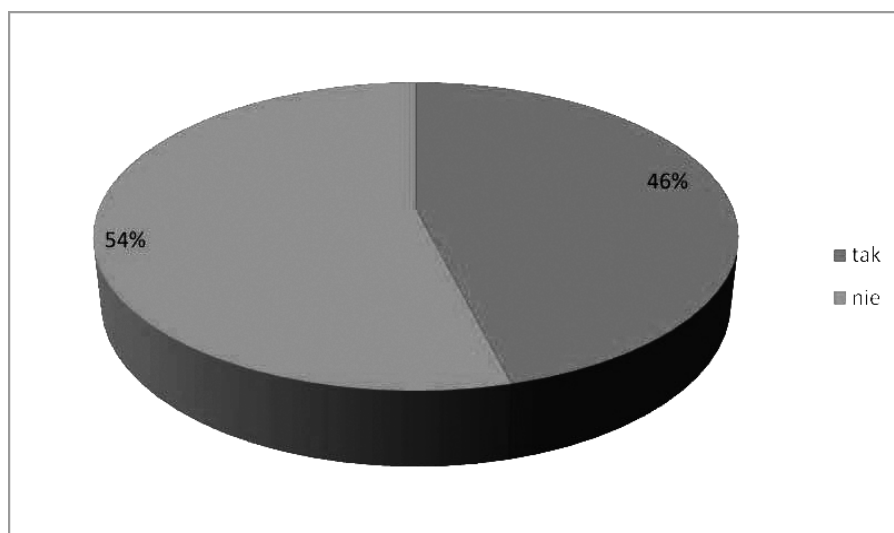
Porównując wyniki badań z lat 2009, 2010 i 2012, można zauważyć wyraźnie słabnącą dynamikę powstawania nowych sklepów internetowych (tab. 3.12). Wzrasta natomiast odsetek sklepów istniejących powyżej 5 lat, co świadczy o utrzymywaniu się podmiotów na rynku przez dłuższy czas, jest więc to pozytywny prognostyk dla rozwoju handlu elektronicznego w Polsce.

Tabela 3.12. Porównanie wieku polskich sklepów internetowych w latach 2009, 2010, 2012

Czas istnienia sklepu	2009 [%]	2010 [%]	2012 [%]
Krócej niż 1 rok	23,10	18,60	12,70
Od 1 roku do 2 lat	27,80	22,50	16,50
2-3 lat	36,90	21,50	18,30
3-5 lat		22,10	24,20
5-10 lat	12,30	13,70	23,20
Powyżej 10 lat		1,50	5,10

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2009], [Jarosz i in., 2010], [Jarosz i in., 2012]

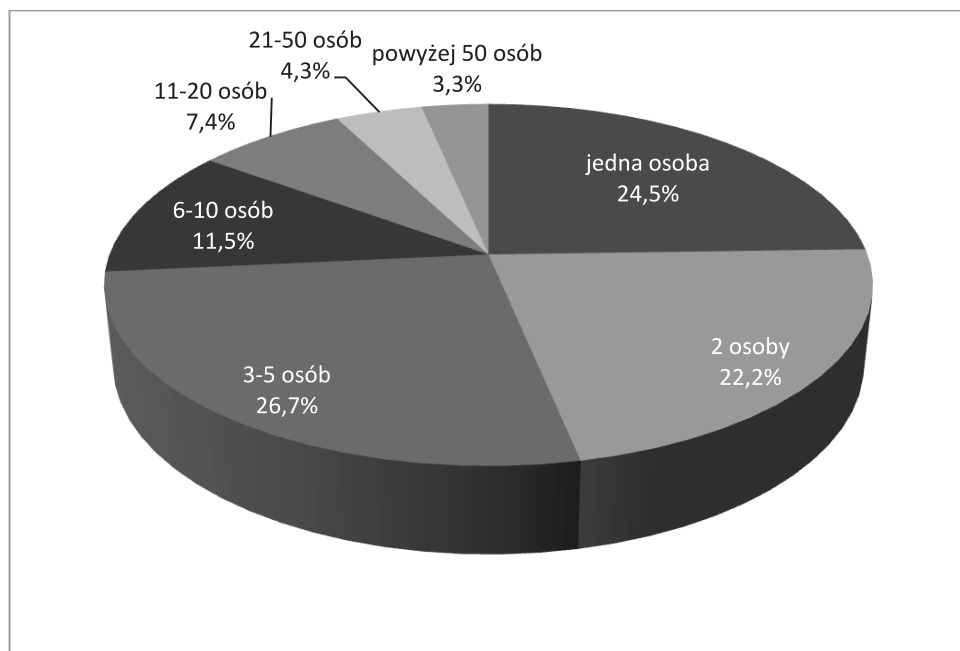
Przeanalizowano również próbę badawczą pod kątem używanych kanałów dystrybucji (rys. 3.7). 46% badanych sklepów internetowych prowadzi sprzedaż również w sklepie tradycyjnym. Jest to duży odsetek świadczący o tym, że typowych, czysto internetowych podmiotów (ang. *pure play*) jest w badanej próbie nieznacznie ponad połowa. Warto wspomnieć, że w badaniach z roku 2009 odsetek sklepów deklarujących sprzedaż również poza Internetem wyniósł 51,5%, co pokazuje, że podmioty typu *pure play* od niedawna stanowią większość rynku.



Rys. 3.7. Określenie czy przedsiębiorstwo prowadzi również sprzedaż poza Internetem w sklepie tradycyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Badaną próbę scharakteryzowano także pod kątem liczby pracujących osób (zapytano o całkowitą liczbę osób, niezależnie czy obsługują sprzedaż przez Internet, czy też nie). Odpowiedzi pokazują, że w zdecydowanej większości mamy tu do czynienia z mikroprzedsiębiorstwami – 73,4% badanych podmiotów zatrudnia do 5 osób. Zaledwie 7,6% badanych przedsiębiorstw zatrudnia powyżej 20 osób (rys. 3.8).



Rys. 3.8. Liczba osób pracująca ogółem w całym przedsiębiorstwie
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Porównując tendencję zmian liczby osób pracujących w przedsiębiorstwach prowadzących sklepy internetowe, można zauważyć, że nie występują znaczne różnice dla badań z poszczególnych lat (tab. 3.13). Jedynie w badaniu z roku 2007 znacznie niższy jest odsetek przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 20 osób. W pozostałych trzech badaniach odsetek przedsiębiorstw w poszczególnych grupach jest zaskakująco stabilny. Nie widać tendencji zwiększania zatrudnienia, która powinna towarzyszyć rozwojowi rynku. Odpowiedź, dlaczego przedsiębiorstwa nie zwiększyły zatrudnienia, leży w liczbie realizowanych zamówień (rozdz. 5.1).

**Tabela 3.13. Liczba osób pracujących w całym przedsiębiorstwie
– porównanie badań z lat 2007–2012**

Liczba pracowników	2007 [%]	2009 [%]	2010 [%]	2012 [%]
Jedna osoba	16,17	20,50	24,30	24,50
2 osoby	61,28*	24,20	21,40	22,20
3–5 osób		28,20	27,80	26,70
6–10 osób	12,34	10,90	11,60	11,50
11–20 osób	6,81	8,40	7,10	7,40
21–50 osób	0,85	7,80**	2,80	4,30
Powyżej 50 osób	2,55		4,90	3,30

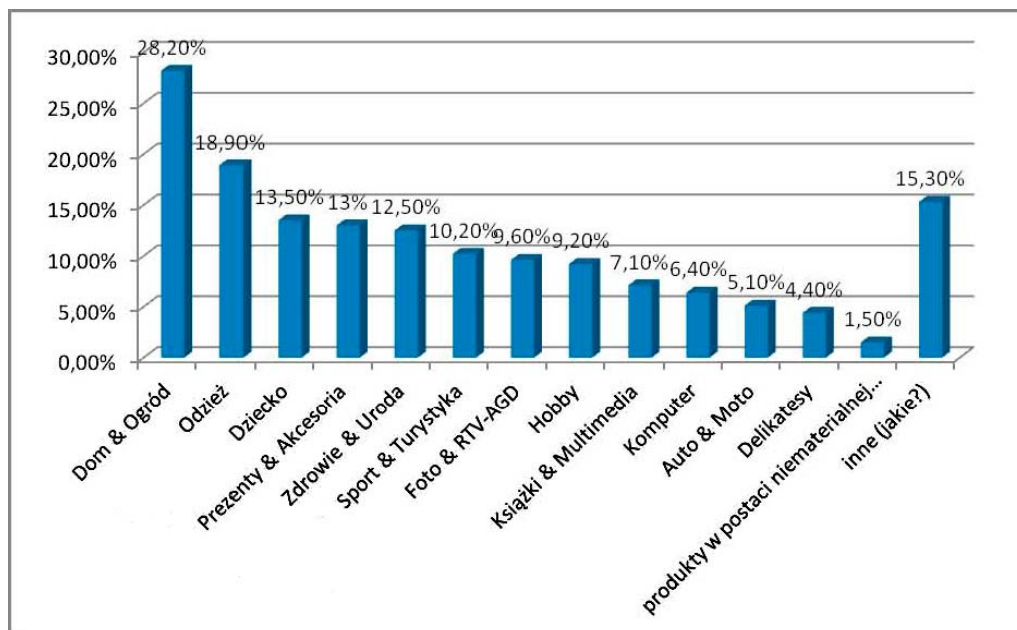
* W roku 2007 przedział był określony od 2 do 5 osób.

** W roku 2009 ostatni przedział był określony powyżej 20 osób.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008B], [Jarosz i in., 2009], [Jarosz i in., 2010], [Jarosz i in., 2012]

Przedstawiając podział na kategorie asortymentowe analizowanych podmiotów, autor pragnie zaznaczyć, że podział ten nie jest jego zdaniem idealny, ponieważ zastosowano w nim kategoryzację, która już istniała w katalogu Sklepy24.pl, co znacząco ułatwiło przeprowadzenie badań i analizę wyników. Warto również zaznaczyć, że udziały poszczególnych kategorii nie sumują się do 100%, ponieważ ankietowani mieli możliwość zaznaczenia więcej niż jednej kategorii asortymentowej.

Najliczniejszą grupę w badanej próbie stanowią sklepy z kategorii Dom&Ogród (28,2%), ze względu na dużą jej pojemność, zawierającą podmioty sprzedające elementy wyposażenia wnętrz, asortyment budowlany, rośliny, narzędzia itd. Na drugim miejscu pod względem liczności uplasowała się kategoria sklepów oferujących asortyment odzieżowy (18,9%). Na kolejnych miejscach, z podobnym odsetkiem, znalazły się sklepy sprzedające asortyment dziecięcy (13,5%), prezenty i akcesoria (13%) oraz dotyczący zdrowia i urody (12,5%). Uzyskane wyniki zdecydowanie przeczą stereotypowi mówiącemu, że w Internecie sprzedają się głównie książki, filmy i gry komputerowe, ponieważ w kategorii Książki&Multimedia znalazło się jedynie 7,1% badanych podmiotów. Widać również, że branża sprzedająca żywność (nazwana w katalogu Delikatesy) nie ma licznych reprezentantów (zaledwie 4,4% analizowanej próby). Także podmioty sprzedające towary w postaci niematerialnej (e-booki, audiobooki, gry komputerowe i muzykę w postaci cyfrowej) wciąż stanowią margines rynku (zaledwie 1,5% próby). Wśród innych kategorii asortymentowych, niewymienionych w katalogu, najczęściej pojawiała się biżuteria (choć ten asortyment można by również zakwalifikować do kategorii Prezenty), artykuły erotyczne, galanteria skórzana i artykuły zoologiczne. Znalazły się tu również pojedyncze sklepy reprezentujący rzadko spotykany asortyment, np. zestawy do odlewów gipsowych 3D, wagi przemysłowe. W sumie w kategorii Inne znalazło się 15,3% sklepów z badanej próby (rys. 3.9).



Rys. 3.9. Podział badanych sklepów internetowych na poszczególne kategorie asortymentowe
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Analizując zmiany, jakie nastąpiły w udziale sklepów w poszczególnych kategoriach asortymentowych, można zauważyć, że rozkład ich jest w miarę stabilny, chociaż w branżach Komputer oraz Książki&Multimedia daje się zauważyć tendencje spadkową (tab. 3.14). W branży Komputer odsetek sklepów zmalał z 14% w 2009 r. do 6,4% w 2012 r. Powodem takiego stanu rzeczy mogła być konsolidacja rynku i przejmowanie coraz większych udziałów przez duże podmioty. Branża Książki & Multimedia nie zanotowała aż tak dużego spadku jak kategoria Komputer, jednak tu również zmniejszenie liczby sklepów spowodowane zostało prawdopodobnie przejmowaniem coraz większej części rynku przez księgarnie Empik i Merlin.

Tabela 3.14. Podział badanych sklepów internetowych na poszczególne kategorie asortymentowe – porównanie wyników z lat 2009, 2010, 2012

Nazwa kategorii	2009 [%]	2010 [%]	2012 [%]
Auto&Moto	7,10	4,20	5,10
Delikatesy	3,10	3,60	4,40
Dom&Ogród	26,80	23,40	28,20
Dziecko	13	12,60	13,50

cd. tab. 3.14

Foto&RTV-AGD	13,80	9,80	9,60
Hobby	11,20	8,40	9,20
Komputer	14	8,70	6,40
Książki&Multimedia	9,90	8,10	7,10
Odzież	17,50	15,40	18,90
Prezenty&Akcesoria	19,20	12,70	13
Sport&Turystyka	11,20	10,80	10,20
Zdrowie&Uroda	15,60	11,30	12,50
Produkty w postaci niematerialnej	nd*	2,20	1,50
Inne (jakie?)	25	18,20	15,30

* W badaniu w roku 2009 nie uwzględniono tej kategorii.

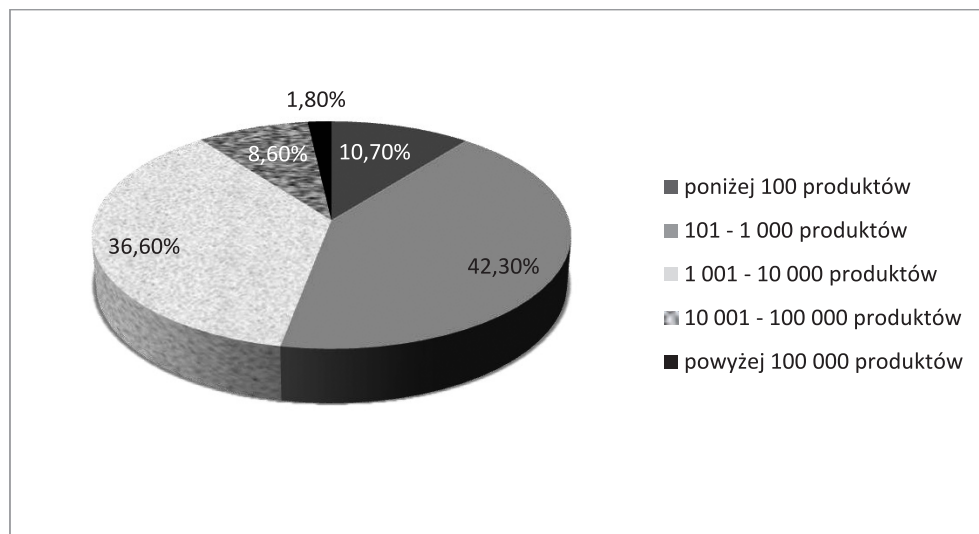
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2009], [Jarosz i in., 2010], [Jarosz i in., 2012]

3.6.3. Wyniki badań dotyczące zarządzania asortymentem i sterowania zapasami

3.6.3.1. Liczba pozycji asortymentowych w ofercie

Analizując problematykę zarządzania asortymentem w sklepach internetowych, w pierwszej kolejności należy określić, jaką liczbą pozycji asortymentowych muszą zarządzać menedżerowie. Jak wynika z przeprowadzonych badań, największa liczba podmiotów (42,3%) ma w ofercie 101–1000 produktów. Drugim zakresem, biorąc pod uwagę częstość występowania jest przedział 1001–10 tys. produktów. Najrzadziej występuje zakres liczby pozycji asortymentowych powyżej 100 tys. produktów (rys. 3.10). Odnosząc te wyniki do wcześniejszych rozważań na temat długiego ogona pozycji asortymentowych (por. rozdz. 2.4), można stwierdzić, że w 10,4% sklepów internetowych występuje na tyle duża liczba pozycji asortymentowych, że może wystąpić „ekonomia długiego ogona”.

Analizując liczbę pozycji asortymentowych w podziale na branże, na uwagę zasługuje kategoria Książki&Multimedia. W tej branży tylko niewielka liczba sklepów ma w asortymencie poniżej 1 tys. produktów, a najwyższy odsetek sklepów mających w swojej ofercie powyżej 100 tys. towarów występuje właśnie w tej kategorii (tab. 3.15). Przyczyną tak dużej liczby pozycji asortymentowych tej branży może być dropshippingowy model sprzedaży, polegający na udostępnieniu księgarniom bardzo licznej bazy produktów przez hurtownie księgarskie (np. Azymut). Jak wspomniano w podrozdziale dotyczącym dropshippingu, model ten, mimo dużej liczby pozycji asortymentowych w ofercie, nie wiąże się z koniecznością posiadania dużych powierzchni magazynowych, lecz jedynie małego magazynu zwrotów.



Rys. 3.10. Liczba pozycji asortymentowych w ofercie
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Tabela 3.15. Liczba pozycji asortymentowych w ofercie sklepu w poszczególnych branżach

Branża	Poniżej 100 produktów [%]	101–1000 produktów [%]	1001 –10 tys. produktów [%]	10 tys. –100 tys. produktów [%]	Powyżej 100 tys. produktów [%]	Cała populacja [%]
Auto&Moto	4,6	2,3	6,8	9,6	18,2	5,10
Delikatesy	3,1	5,4	4,1	3,8	0,0	4,40
Dom&Ogród	36,9	27,6	25,2	34,6	18,2	28,20
Dziecko	16,9	11,7	15,8	9,6	9,1	13,50
Foto&RTV-AGD	10,8	7,0	10,4	17,3	9,1	9,60
Hobby	6,2	7,4	12,6	7,7	9,1	9,20
Komputer	6,2	4,3	6,3	17,3	9,1	6,40
Książki &Multimedia	3,1	2,7	7,2	19,2	72,7	7,10
Odzież	13,8	20,2	19,4	17,3	18,2	18,90
Prezenty &Akcesoria	18,5	11,7	14,0	9,6	9,1	13,00
Sport&Turystyka	6,2	9,7	13,1	7,7	0,0	10,20
Zdrowie&Uroda	12,3	11,3	14,4	11,5	9,1	12,50
Produkty w postaci niematerialnej	3,1	0,8	1,8	1,9	0,0	1,50

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Aby dokładniej przyjrzeć się liczbie pozycji asortymentowych w poszczególnych kategoriach sklepów, przeanalizowano wartość średnioważonej liczby produktów (SLP) w branżach (tab. 3.16). Liczbę tę wyliczono ze wzoru:

$$SLPA = \sum_{i=1}^N w_i \frac{x1_i + x2_i}{2} \quad (3.9)$$

gdzie:

- SLPA* – średnioważona liczba pozycji asortymentowych w danej branży,
- N* – liczba przedziałów liczby pozycji asortymentowych w ofercie (np. 100–1000) (w przypadku opisywanego badania $N = 5$),
- w_i – waga *i*-tego przedziału wyznaczona jako odsetek sklepów z danej kategorii, które wskazały ten przedział,
- $x1_i$ – dolna wartość *i*-tego przedziału liczby pozycji asortymentowych,
- $x2_i$ – górna wartość *i*-tego przedziału liczby pozycji asortymentowych.

Dla przedziału ostatniego, tj. powyżej 100 tys. sztuk, przyjęto wartość $x2 = 110\ 000$.

Najmniejszą wartość *SLPA* uzyskały branże Delikatesy (6191) oraz Sport&Turystyka (6374). W tych dwóch kategoriach nie było wśród ankietowanych sklepu mającego w ofercie powyżej 100 tys. pozycji asortymentowych. Zdecydowanie największą wartość *SLPA*, znacznie odbiegającą od innych branż, uzyskała kategoria Książki & Multimedia (33553).

Analiza liczby pozycji asortymentowych w sklepach internetowych pokazuje, że handel elektroniczny jest predestynowany do tego, aby oferta była szeroka i znaczna część sklepów internetowych z tej możliwości korzystała. W przypadku, gdy rząd wielkości liczby pozycji asortymentowych to 10 tys. sztuk, można uznać, że konieczne jest stosowanie zaawansowanych metod zarządzania pozycjami asortymentowymi, a także w przypadku tych sklepów, które mają magazyny sterowania zapasami. Przy tak dużej liczbie pozycji asortymentowych brak takich narzędzi optymalizujących zapasy może wiązać się z dużą liczbą błędów popełnianych przez menedżerów i ogromnymi dodatkowymi kosztami magazynowania, których można uniknąć, stosując np. proponowaną przez autora wersję analizy ABC.

Tabela 3.16. Średnioważony odsetek liczby pozycji asortymentowych w poszczególnych branżach

Branża	Średnioważona liczba pozycji asortymentowych
Auto&Moto	18779
Delikatesy	6191
Dom&Ogród	9129
Dziecko	7232
Foto&RTV-AGD	12755

cd. tab. 3.16

Hobby	8825
Komputer	17700
Książki&Multimedia	35413
Odzież	8470
Prezenty&Akcesoria	7268
Sport&Turystyka	6374
Zdrowie&Uroda	8306
Produkty w postaci niematerialnej	8680

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

3.6.3.2. Odsetek towarów oferowanych przez sklep w magazynie

Szczegółowej analizie poddano odsetek towarów prezentowanych w ofercie, udostępnionych przez sklep internetowy w magazynie. Jak przedstawiono na rysunku 3.11, największy udział z badanych przedziałów mają sklepy mające wszystkie (24,5%) lub prawie wszystkie (18%) towary. Posiadanie w magazynie mniej niż 10% z oferty zadeklarowało 13,3% badanych sklepów. Mimo niewielkiej przewagi sklepów mających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie towary, trudno mówić o dominacji konkretnego rozwiązania i można stwierdzić, że polskie sklepy internetowe stosują pełną gamę rozwiązań, dopasowując zawartość magazynu do indywidualnych potrzeb i możliwości.

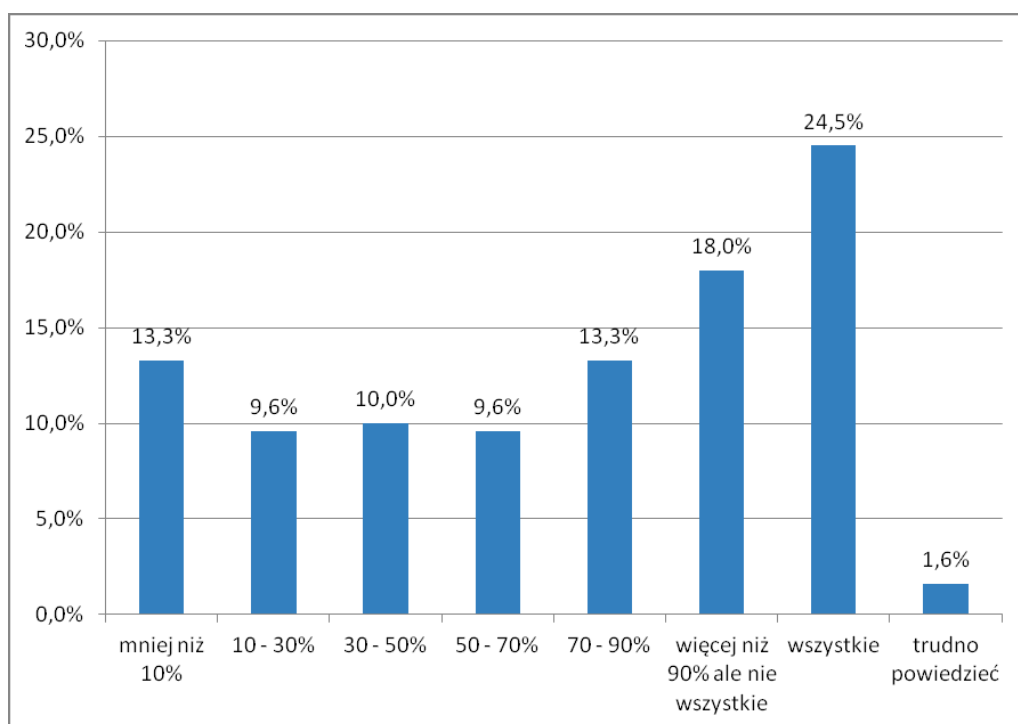
Istnienie tak znacznego odsetka (42,5%) sklepów internetowych, mających w magazynie prawie wszystkie lub wszystkie oferowane towary, może być spowodowane przez następujące hipotetyczne przyczyny:

- Część respondentów podświadomie lub świadomie zawyżyła odsetek w magazynie towarów, w celu lepszego zaprezentowania swojego sklepu (pomimo iż ankieta była anonimowa).
- Polskie sklepy internetowe dostrzegają rolę czasu realizacji zamówienia jako jeden z kluczowych elementów obsługi klienta. Dążenie do skrócenia tego czasu powoduje zwiększenie udziału asortymentu w magazynie.
- Czas realizacji dostawy przez wyższe ogniwa łańcucha logistycznego (producenta/hurtownię) jest niewystarczający, przez co wydłuża się czas oczekiwania klienta na zamówiony towar.
- Wymagane przez dostawców sklepów internetowych minima logistyczne wymuszają konieczność magazynowania towarów, ze względu na brak możliwości dostaw pojedynczych pozycji asortymentowych.
- Badane sklepy prowadzą równoległą sprzedaż w tradycyjnym kanale dystrybucji, a co za tym idzie muszą mieć sprzedawany asortyment w magazynie. Tezę tę można jednak odrzucić, gdyż wśród sklepów internetowych, będących dodatkowym kanałem dystrybucji w stosunku do kanału tradycyjnego, udział e-sklepów, mających w maga-

zynie prawie wszystkie lub wszystkie towary, wyniósł 41,2%, natomiast dla sklepów wyłącznie internetowych odsetek ten wyniósł 43,6%.

- Sklepy, dla których Internet jest dodatkowym kanałem dystrybucji, oferują szerszy asortyment w sieci niż w tradycyjnym kanale.

Mały odsetek sklepów mających w magazynie mniej niż 10% oferty świadczy o małej popularności rozwiązań dropshippingowych, które w Polsce występują wciąż tylko w kilku branżach: księgarskiej, RTV-AGD, komputerowej (w innych branżach można znaleźć jedynie pojedyncze, śladowe przykłady tego typu rozwiązań). Wspomniane trzy branże mają najniższy (poza branżą Auto&Moto) średniawazony odsetek towaru w magazynie, co może potwierdzać korzystanie z rozwiązań dropshippingowych.



Rys. 3.11. Odsetek asortymentu posiadanego w magazynie
Źródło: opracowanie własne

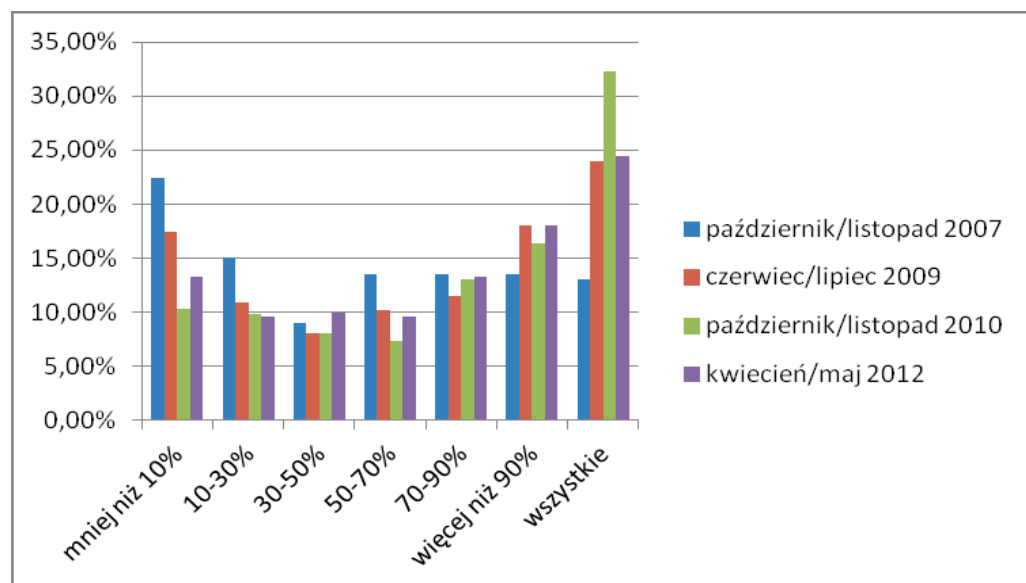
Analizując zmiany dotyczące odsetka towarów w magazynie na rynku polskich sklepów internetowych, można stwierdzić, że w roku 2012 nastąpiło odwrócenie tendencji zwiększania udziału sklepów mających w magazynie wszystkie towary i zmniejszania się udziału sklepów zawierających w magazynie mniej niż 10% towarów. Można również

zauważyć, że wyniki z 2012 r. są zbliżone do wyników z 2009 r. (tab. 3.17). W przypadku sklepów mających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie towary podobieństwo jest wręcz zaskakująco duże jak na tak liczną próbę, jednak, jak to zostanie pokazane w dalszej analizie, jest to jedynie podobieństwo pozorne.

Tabela 3.17. Odsetek asortymentu w magazynie – porównanie badań z lat: 2007, 2009, 2010, 2012

Odsetek asortymentu w magazynie	Październik/listopad 2007 [%]	Czerwiec/lipiec 2009 [%]	Październik/listopad 2010 [%]	Maj 2012 [%]
Mniej niż 10%	22,45	17,40	10,30	13,30
10–30%	15,11	10,90	9,80	9,60
30–50%	8,98	8,00	8,00	10,00
50–70%	13,47	10,20	7,30	9,60
70–90%	13,47	11,50	13,00	13,30
Więcej niż 90%	13,47	18,00	16,40	18,00
Wszystkie	13,07	24,00	32,30	24,50
Trudno powiedzieć	nd	nd	2,9	1,7

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.12. Odsetek asortymentu w magazynie – porównanie badań z lat: 2007, 2009, 2010, 2012

Źródło: opracowanie własne

Analizując odsetek sklepów w branży, mających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje asortymentowe zaobserwować, można mniejszy udział sklepów z branż Auto&Moto, Foto&RTV-AGD, Auto&Moto, Komputer oraz Książki&Multimedia w stosunku do ogółu populacji (tab. 3.18). Taki wynik dla pierwszych trzech wymienionych branż wynika prawdopodobnie z wyższej wartości jednostkowej towaru, skutkującej większymi kosztami magazynowania. Drugą przyczyną jest zapewne ogromna dynamika zmian w asortymencie, zwłaszcza w branży komputerowej, powodująca, że zapas sprzętu w magazynie może wiązać się z utratą części jego wartości. Można tu również wspomnieć o ryzyku kursowym, który przy dużych wahaniami kursu złotego powoduje, że sklepy sprzedające elektronikę, starają się ograniczać stany magazynowe. Warto również zwrócić uwagę na zmiany, jakie nastąpiły w poszczególnych sektorach. Jak wspomniano, sumaryczny odsetek sklepów mających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie towary był niemalże identyczny w latach 2009 i 2012. Z przedstawionych w tabeli 3.18 danych widać jednak, że w poszczególnych branżach nastąpiły zmiany (w niektórych przypadkach duże) odsetka sklepów mających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje asortymentowe, ale kierunek zmian był różny. Jest to ciekawy przykład pokazujący, że zagregowane dane nie uwidaczniają zmian wewnątrz systemu, jeśli przeciwne zwroty dynamiki zmian znoszą się wzajemnie.

Tabela 3.18. Odsetek sklepów posiadających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje asortymentowe w podziale na branże

Branża	Odsetek sklepów w branży mających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje asortymentowe	
	2009 [%]	2012 [%]
Auto&Moto	31,80	19,35
Delikatesy	63,20	51,85
Dom&Ogród	39,40	36,84
Dziecko	47,50	50,00
Foto&RTV-AGD	22,40	29,31
Hobby	46,40	37,50
Komputer	20,90	25,64
Książki &Multimedia	32,80	25,58
Odzież	50,00	47,83
Prezenty&Akcesoria	51,70	50,63
Sport&Turystyka	40,60	32,26
Zdrowie&Uroda	38,90	44,74
Inne	43,50	47,31

Źródło: opracowanie własne

Analizie poddano udział sklepów z rozwiązaniami skrajnymi (90% i więcej oraz mniej niż 10% asortymentu w magazynie) względem udziału rozwiązań pośrednich. Można zauważyć, że – po tym jak udział rozwiązań skrajnych wzrósł o ponad 10% w stosunku do 2007 r., w 2010 r. – wystąpiła stabilizacja i odsetek rozwiązań skrajnych był prawie taki sam jak rok wcześniej, a w roku 2012 nastąpił prawie pięcioprocentowy spadek udziału rozwiązań skrajnych (tab. 3.19). Wyniki w latach 2010 i 2012 nie sumują się do 100%, ze względu na dodanie opcji: „trudno powiedzieć”, którą w 2012 r. wybrało 1,7% ankietowanych.

Tabela 3.19. Rozwiązania skrajne a pośrednie – porównanie badań z lat: 2007, 2009, 2010, 2012

	2007 [%]	2009 [%]	2010 [%]	2012 [%]
Rozwiązania skrajne	48,99	59,40	59,00	55,80
Rozwiązania pośrednie	51,01	40,60	38,10	42,50

Źródło: opracowanie własne

Przeanalizowano również, czy czas istnienia sklepu ma wpływ na odsetek towaru w magazynie. Jak można zauważyć (tab. 3.20), sklepy istniejące powyżej 10 lat znacznie chętniej (67,7% sklepów) stosują rozwiązania pośrednie (10–90% oferty w magazynie) niż rozwiązania skrajne (poniżej 10% i powyżej 90% oferty w magazynie) – 32,3% sklepów. W sklepach istniejących do 2 lat bardziej popularne są natomiast rozwiązania skrajne, a sklepy działające od 2–10 lat, podobnie jak sklepy będące na rynku krócej często mają w magazynie ponad 90% asortymentu, natomiast rzadziej mniej niż 10%. Warto również zwrócić uwagę, że wśród sklepów istniejących dłużej niż 5 lat nie pojawiły się odpowiedzi „trudno powiedzieć”, świadczące o małej świadomości menedżera, jeśli chodzi o gospodarkę magazynową.

Tabela 3.20. Odsetek oferty w magazynie a czas istnienia sklepu

Odsetek asortymentu w magazynie	Krócej niż rok [%]	1–2 lat [%]	2–3 lat [%]	3–5 lat [%]	5–10 lat [%]	Powyżej 10 lat [%]
Mniej niż 10%	24,70	19,00	10,80	8,80	11,30	6,50
10–30%	6,50	3,00	11,70	12,90	9,90	12,90
30–50%	6,50	12,00	6,30	10,20	10,60	22,60
50–70%	7,80	6,00	8,10	10,90	11,30	16,10
70–90%	10,40	10,00	16,20	13,60	14,20	16,10
Więcej niż 90%, ale nie wszystkie	19,50	18,00	16,20	19	18,40	12,90
Wszystkie	22,10	27,00	29,70	23,10	24,10	12,90
Trudno powiedzieć	2,60	5,00	0,90	1,40	0	0

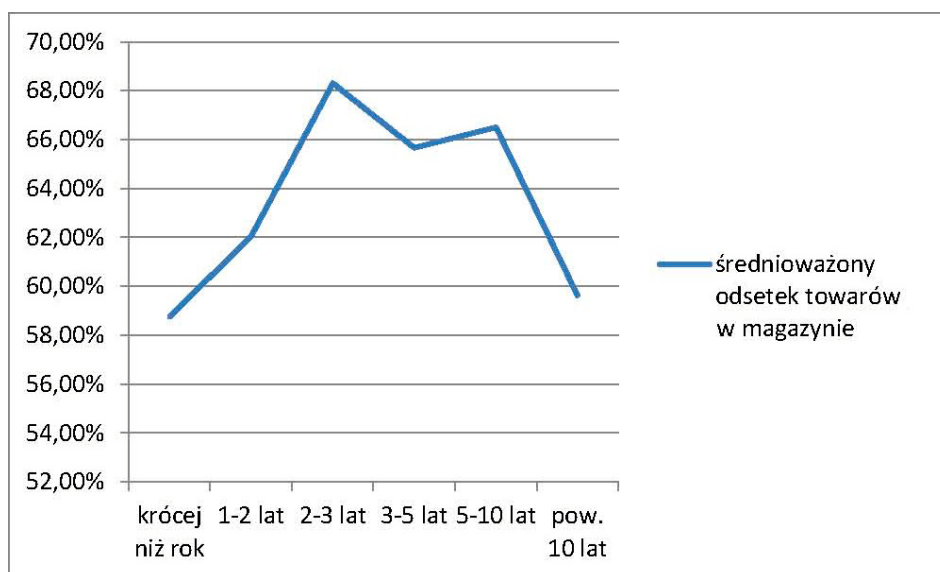
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z [Jarosz i in., 2012]

Określono również czy istnieje zależność między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a czasem istnienia sklepu. Jak można zaobserwować, w tabeli 3.21 sklepy istniejące krócej mają w magazynie mniejszy odsetek towarów z oferty. Wraz ze wzrostem czasu istnienia sklepu widoczna jest tendencja zwyżkowa, po czym następuje pewna stabilizacja (dla sklepów istniejących 3–10 lat), a następnie spadek dla sklepów działających powyżej 10 lat (rys. 3.13). Wyniki te można, w dużym

**Tabela 3.21. Czas istnienia sklepu
a średnioważony odsetek towaru w magazynie**

Czas istnienia sklepu	Średnioważony odsetek towarów w magazynie [%]
Krócej niż rok	58,76
1–2 lat	62,05
2–3 lat	68,31
3–5 lat	65,67
5–10 lat	66,51
Powyżej 10 lat	59,64

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.13. Czas istnienia sklepu a średnioważony odsetek towaru w magazynie
Źródło: opracowanie własne

uproszczeniu, tłumaczyć w następujący sposób: sklepy krótko działające nie mają wystarczającego kapitału, aby zbudować stany magazynowe, a także testują sprzedaż różnych pozycji, przez umieszczenie ich w ofercie bez zatowarowywania. Następnie, wraz z czasem istnienia sklepu, rosną możliwości kapitałowe, a także złogi magazynowe, co powoduje wzrost odsetka towaru w magazynie. Sklepy istniejące dłużej niż 3 lata zaczynają dostrzegać potrzebę optymalizacji zawartości magazynu, dlatego odsetek towaru w magazynie przestaje rosnać, a nawet nieznacznie się zmniejsza. Sklepy istniejące długo (powyżej 10 lat) mają znaczne doświadczenie i potrafią lepiej prognozować popyt oraz optymalizować zawartość magazynu. Tę tezę potwierdza ponaddwukrotnie większy (22,6%) niż dla całej próby odsetek sklepów wykorzystujących do prognozowania popytu specjalistyczne oprogramowanie logistyczne.

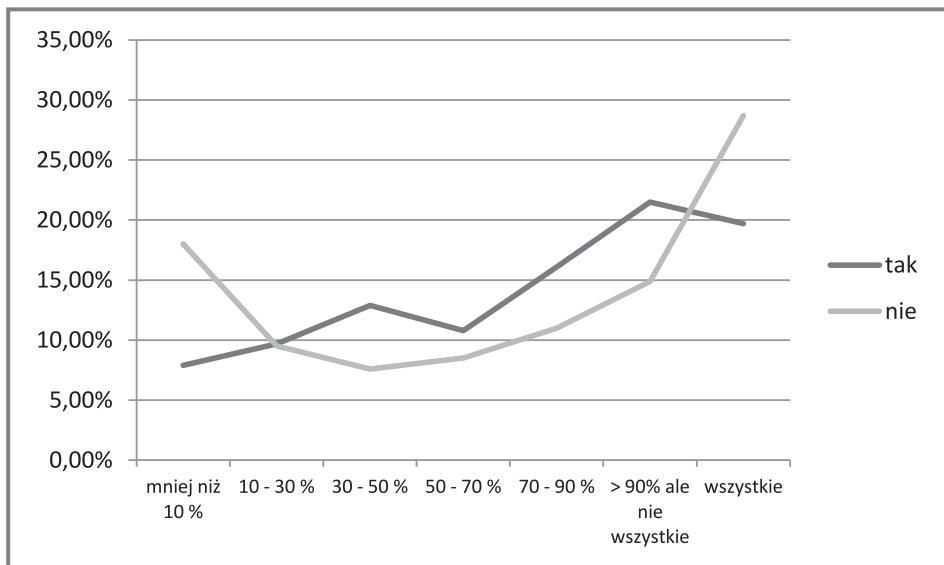
W kolejnym etapie badań porównano sklepy prowadzące sprzedaż poza Internetem (ang. *brick and mortar*) i sklepy sprzedające tylko w Internecie (ang. *pure play*). Jak można było przewidywać, sklepy mające fizyczne oddziały znacznie rzadziej mają w magazynie mniej niż 10% pozycji asortymentowych (tab. 3.22). Jednak zaskakującą rzeczą jest, że częściej wszystkie towary w magazynie mają sklepy wyłącznie internetowe.

Tabela 3.22. Prowadzenie sprzedaży również poza Internetem a odsetek asortymentu w magazynie

Odsetek asortymentu w magazynie [%]	Czy e-sklep prowadzi sprzedaż poza Internetem	
	Tak [%]	Nie [%]
Mniej niż 10	7,90	18
10–30	9,70	9,50
30–50	12,90	7,60
50–70	10,80	8,50
70–90	16,10	11
Więcej niż 90, ale nie wszystkie	21,50	14,90
Wszystkie	19,70	28,70

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Na rysunku 3.14 pokazano, że sklepy wyłącznie internetowe znacznie częściej stosują najbardziej skrajne rozwiązania (mniej niż 10% i wszystkie towary w magazynie). Rozwiązania pośrednie (wraz z 90% odsetkiem towaru w magazynie) są częściej stosowane w przedsiębiorstwach prowadzących również tradycyjny kanał sprzedaży.



Rys. 3.14. Prowadzenie sprzedaży również poza Internetem a odsetek asortymentu w magazynie
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

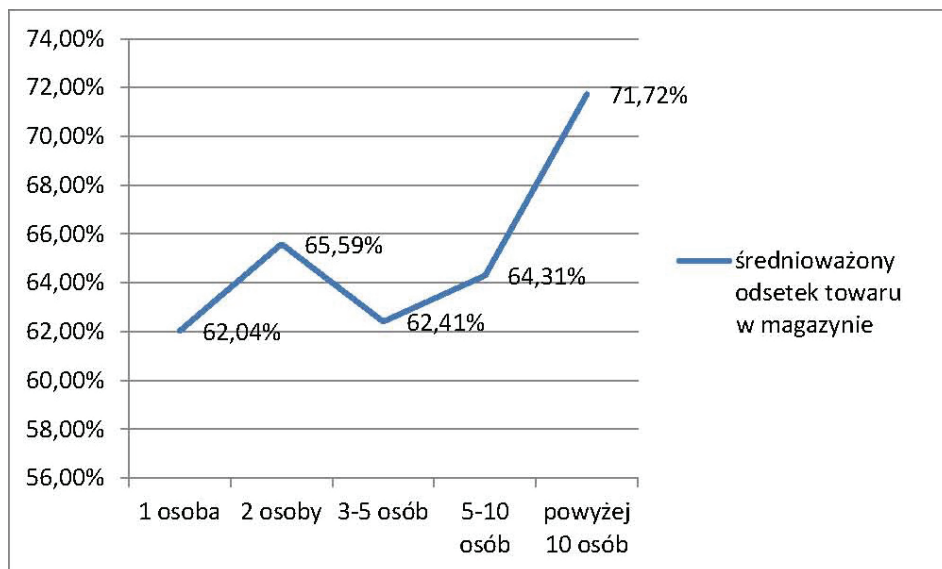
Kolejna analiza dotyczyła określenia czy liczba osób pracujących w sklepie jest skorelowana ze średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie. Można zauważyć, że większe sklepy, zatrudniające powyżej 10 osób, mają w magazynie największy odsetek towarów, jednak wśród mniejszych podmiotów trudno wskazać jednoznaczną tendencję (tab. 3.23; rys. 3.15). Wyliczony współczynnik korelacji Pearsona

Tabela 3.23. Liczba osób pracujących w sklepie a średnioważony odsetek towaru w magazynie

Liczba osób pracujących w sklepie	Średnioważony odsetek towaru w magazynie [%]
1 osoba	62,04
2 osoby	65,59
3–5 osób	62,41
5–10 osób	64,31
Powyżej 10 osób	71,72

Źródło: opracowanie własne na [Jarosz i in., 2012]

wyniosł²³ 0,91, wartość wskaźnika *p*-value wyniosła 0,03, co umożliwia stwierdzenie istotności statystycznej badanej zależności, jednak ze względu na małą liczbę przedziałów, należy do uzyskanego rezultatu podchodzić z pewną rezerwą.



Rys. 3.15. Liczba osób pracujących w sklepie a średnioważony odsetek towaru w magazynie

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Biorąc pod uwagę średnioważony odsetek towaru w magazynie w podziale na branże, można zaobserwować duże zróżnicowanie w poszczególnych kategoriach sklepów (rys. 3.16). Najwyższy średnioważony odsetek towaru w magazynie (81,96%) ma branża Delikatesy, co można tłumaczyć koniecznością trzymania w magazynie towarów spożywczych, których dostawy klienci oczekują w tym samym dniu, w którym złożyli zamówienie.

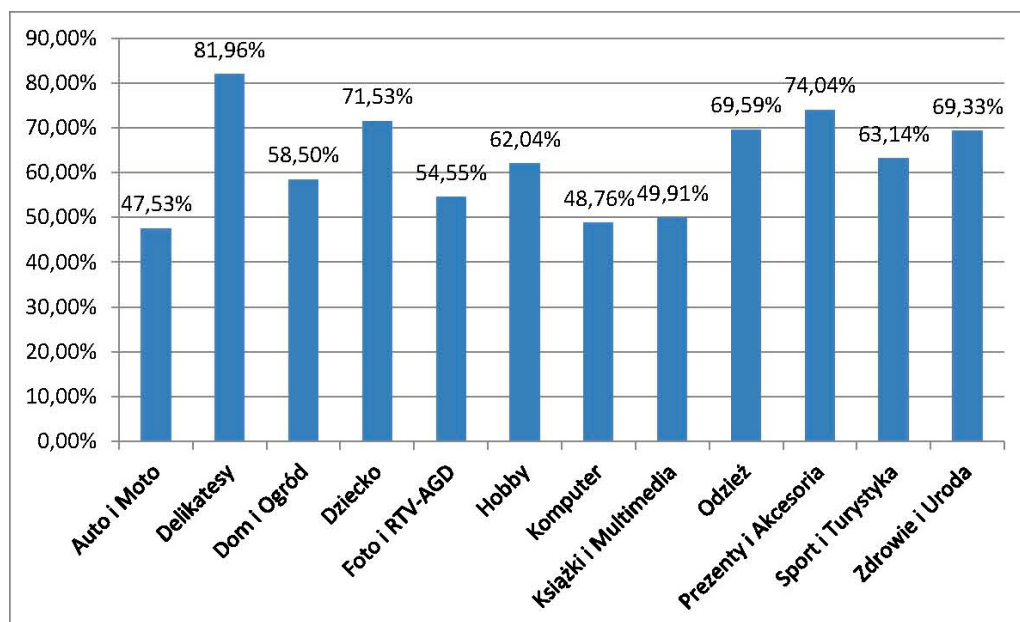
Również duży odsetek wykazały sklepy z branż: Prezenty&Akcesoria (74,04%) oraz Dziecko (71,53%). Także w tym przypadku można to tłumaczyć oczekiwaniami klientów dotyczącymi szybkiej realizacji zamówienia. Najmniejszy odsetek uzyskały branże Auto&Moto (47,53%) oraz Komputer (48,76%) (tab. 3.24).

²³ Za wartość liczby osób pracujących w sklepie przyjęto średnią dla przedziału trzeciego i czwartego oraz 20 dla przedziału szóstego. Przyjęta wartość ostatniego przedziału ma znaczenie dla uzyskanej wartości współczynnika korelacji. Przyjęcie wartości poniżej 16 powoduje brak istotności statystycznej analizowanej zależności.

Tabela 3.24. Średnioważony odsetek towaru w magazynie w podziale na branże

Branża	Średnioważony odsetek towaru w magazynie [%]
Auto&Moto	47,53
Delikatesy	81,96
Dom&Ogród	58,50
Dziecko	71,53
Foto&RTV-AGD	54,55
Hobby	62,04
Komputer	48,76
Książki&Multimedia	49,91
Odzież	69,59
Prezenty&Akcesoria	74,04
Sport&Turystyka	63,14
Zdrowie&Uroda	69,33

Źródło: opracowanie własne



Rys. 3.16. Średnioważony odsetek towaru w magazynie w podziale na branże

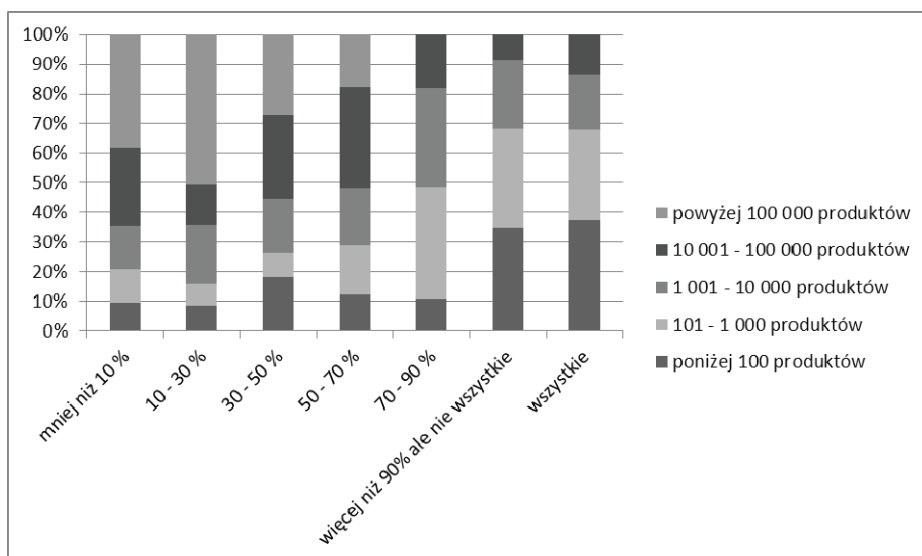
Źródło: opracowanie własne

Odsetek towaru w magazynie powinien być ujemnie skorelowany z liczbą pozycji asortymentowych w ofercie. W tabeli 3,25 pokazano, że badania potwierdziły tę hipotezę. Wśród sklepów mających w ofercie ponad 100 tys. pozycji asortymentowych żaden nie ma w magazynie więcej niż 70% asortymentu, a zdecydowana większość (72,8%) mniej niż 30% asortymentu. Z drugiej strony ponad połowa sklepów mających w ofercie mniej niż tysiąc pozycji asortymentowych miała w magazynie prawie wszystkie lub wszystkie pozycje (rys. 3.17).

Tabela 3.25. Liczba pozycji w asortymencie a odsetek towaru w magazynie

Odsetek towaru z oferty dostępny w magazynie [%]	Poniżej 100 produktów [%]	101–1000 produktów [%]	1001–10 000 produktów [%]	10 001 –100 000 produktów [%]	Powyżej 100 000 produktów [%]
Mniej niż 10	9,20	10,50	14	25	36,40
10–30	6,20	5,10	14,40	9,60	36,40
30–50	12,30	5,40	12,20	19,20	18,20
50–70	6,20	8,60	9,90	17,30	9,10
70–90	4,60	16,30	14,40	7,70	0
Więcej niż 90, ale nie wszystkie	23,10	22,20	15,30	5,80	0
Wszystkie	36,90	30,40	18	13,50	0
Trudno powiedzieć	1,50	1,60	1,80	1,90	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]



Rys. 3.17. Liczba pozycji w asortymencie a odsetek towaru w magazynie

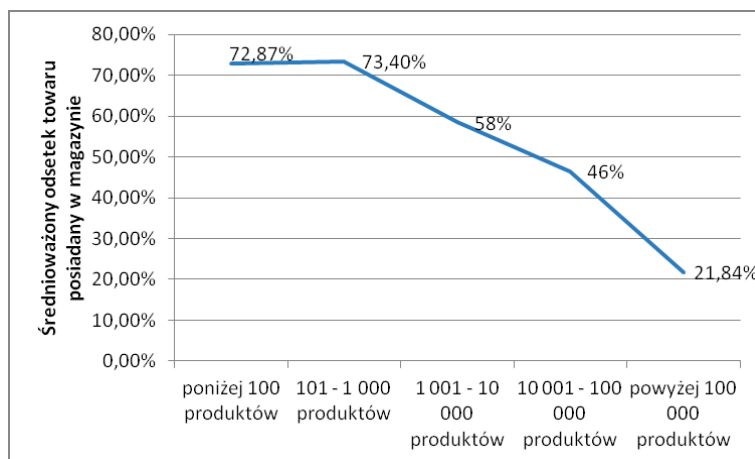
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

Jak można zauważyć, średnioważony odsetek towaru w magazynie gwałtownie maleje wraz ze wzrostem liczby pozycji asortymentowych (rys. 3.18). Widać również, że wartością graniczną jest tysiąc produktów – dla sklepów mających w ofercie do 100 i od 100 do 1000 pozycji średnioważony odsetek towaru w magazynie jest niemalże taki sam, natomiast każdy kolejny rząd wielkości liczby pozycji asortymentowych powoduje gwałtowny spadek średnioważonego odsetka towaru w magazynie (tab. 3.26). Wyliczony współczynnik korelacji dla liczby pozycji asortymentowych²⁴ i średnioważonego odsetka towaru w magazynie, wyniósł $-0,94$ przy wartości *p-value* na poziomie 0,016, co potwierdza istotność statystyczną badanej zależności.

Tabela 3.26. Średnioważony odsetek towaru w magazynie a liczba pozycji asortymentowych w ofercie

Liczba pozycji asortymentowych w ofercie	Średnioważony odsetek towaru w magazynie [%]
Poniżej 100 produktów	72,87
101–1 000 produktów	73,40
1001–10 000 produktów	58,00
10 001–100 000 produktów	46,00
Powyżej 100 000 produktów	21,84

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

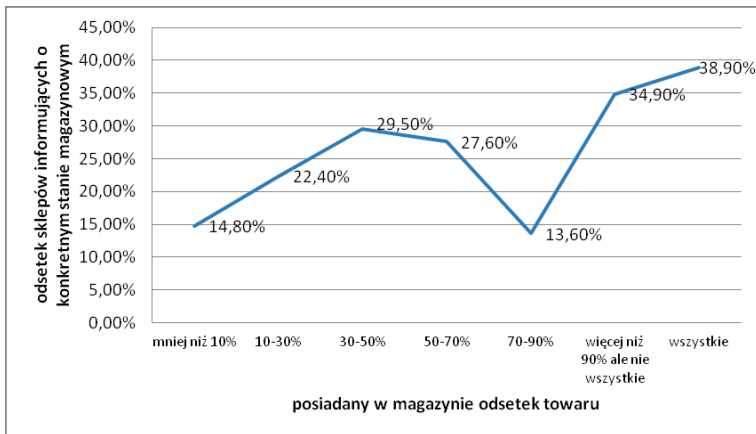


Rys. 3.18. Średnioważony odsetek towaru w magazynie a liczba pozycji asortymentowych w ofercie

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2012]

²⁴ Dla przedziału 1–4 przyjęto średnią wartość, natomiast dla przedziału piątego przyjęto 200 000. W tym przypadku wartość ostatniego przedziału nie ma znaczenia dla istotności statystycznej badanej zależności.

Analizie poddano zagadnienie czy istnieje zależność między odsetkiem towaru w magazynie a podawaniem informacji o konkretnym stanie magazynowym. Jak można zaobserwować (rys. 3.19) wraz ze wzrostem odsetka towaru w magazynie rośnie również odsetek sklepów informujących o konkretnym stanie magazynowym towaru. Wyjątek – trudny do wytłumaczenia, stanowią sklepy mające w asortymencie 70–90% asortymentu, wśród których zaledwie 13,6% sklepów informuje klientów o stanie magazynowym towaru. Wyliczony współczynnik korelacji dla odsetka towarów²⁵ w magazynie oraz sklepów informujących o konkretnym stanie magazynowym wyniósł 0,596 przy wartości *p-value* 0,288, co nie umożliwia statystycznej istotności badanej zależności.



Rys. 3.19. Zależność między odsetkiem sklepów informujących o konkretnym stanie magazynowym a dostępnym w magazynie odsetkiem towaru
Źródło: opracowanie własne

3.6.4. Podsumowanie

Prawidłowe sterowanie zapasami jest ważnym elementem zarządzania sklepem internetowym. Działanie to jest szczególnie istotne w okresach wzmożonego popytu (np. w okresie przedświątecznym), kiedy to liczba zamówień może zwiększyć się nawet kilkudziesięciokrotnie. W badanych sklepach można zaobserwować różny poziom odsetka towarów z oferty sklepu, dostępnego w magazynie. Zależy on od wielu aspektów, między innymi od branży, wieku sklepu oraz od liczby zatrudnionych pracowników. Z przeprowadzonych badań wynika, że średnioważony odsetek towaru dostępny w magazynie maleje wraz z liczbą oferowanych pozycji asortymentowych i rośnie wraz z liczbą pracowników sklepu.

²⁵ Dla przedziałów 1–6 przyjęto średnią wartość przedziału.

4. Prognozowanie popytu w sklepie internetowym

Prognozowanie jest to przewidywanie kształtowania się zjawisk i procesów w przyszłości. Przedmiotem prognozowania mogą być procesy demograficzne, społeczne, gospodarcze, techniczne itp. Ponieważ zakres książki dotyczy zjawisk gospodarczych, więc pojęcie prognozowania zostanie ograniczone do prognozowania gospodarczego. Wynikiem procesu prognozowania jest prognoza, będąca sądem o przyszłych stanach zjawisk i zdarzeń. W pierwszej części rozdziału przedstawiono krótką typologię metod prognostycznych, następnie scharakteryzowano popyt w sklepie internetowym, opisano zastosowany algorytm genetyczny i zaproponowaną metodę prognozowania popytu. Na temat prognozowania popytu powstało bardzo wiele publikacji, dlatego autor wybrał tylko kilka podstawowych informacji dotyczących prognozowania gospodarczego, będących wprowadzeniem do dalszych rozważań.

W prognozowaniu wyróżnia się dwa kluczowe pojęcia: okres prognozy oraz horyzont prognozy, czyli nazwę lub numer najdalszego okresu, dla którego prognoza jest budowana.

Proces prognozowania gospodarczego składa się z następujących etapów [Nowak, 1998]:

- definicja problemu prognostycznego,
- zebranie danych,
- wybór metody prognozowania,
- postawienie prognozy,
- weryfikacja prognozy.

Prognozowanie popytu stanowi jedną z najpopularniejszych gałęzi prognozowania gospodarczego. Stanowi ono jeden z istotnych czynników zarówno w procesie podejmowania decyzji taktyczno-operacyjnych, jak również strategicznych w przedsiębiorstwie. Prognozowanie popytu służy w szczególności tworzeniu planu biznesowego oraz oddziałuje na wielkość zapasów.

Prognozowanie popytu w sklepie internetowym to istotny element zarządzania logistycznego. Precyzyjne prognozy umożliwiają obniżenie poziomów stanów magazynowych, a także zwiększenie poziomu obsługi klienta przez skrócenie czasu realizacji zamówienia [Chodak, Latus, 2011B].

4.1. Metody ilościowe i jakościowe w prognozowaniu popytu – ogólna charakterystyka

Metody prognozowania można podzielić na ilościowe i jakościowe. Metody ilościowe oparte są na formalnym modelu prognostycznym, zbudowanym na podstawie danych dotyczących kształtowania się wartości zmiennej prognozowanej (objaśnianej, zależnej) i zmiennych objaśniających. Wśród metod ilościowych można wyróżnić prognozowanie [Dittmann, 1998]:

- na podstawie szeregu czasowego;
- z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych;
- z wykorzystaniem innych modeli (np. analogowych, opartych na analizie kohortowej).

Składowe szeregi czasowe są następujące: trend, stały średni poziom, wahania cykliczne, wahania przypadkowe. Czasami wyróżnia się również wahania sezonowe. Zarówno wahania cykliczne, jak i sezonowe charakteryzują się okresowością.

Wśród modeli szeregów czasowych ze stałym poziomem zmiennej prognozowanej można wyróżnić naiwne, średniej ruchomej i wygładzania wykładniczego. Najprostszy modelami uwzględniającymi zmienność w czasie są modele szeregów czasowych z trendem. Wyróżnia się trend liniowy, wykładniczy, logarytmiczny, wielomianowy, opisany funkcją logistyczną i inne. Parametry wymienionych funkcji przedstawiających dany trend można szacować różnymi metodami. Najczęściej stosowana jest analityczna metoda estymacji tych wartości – klasyczna metoda najmniejszych kwadratów, umożliwiająca oszacowanie parametrów wszystkich pozostałych funkcji, z wyjątkiem funkcji logistycznej. Większość znanych metod oszacowania parametrów funkcji logistycznej (m.in. Hotellinga, Marquardta, Hellwiga) opiera się na pewnych uproszczeniach i ma charakter przybliżony [Dittmann, 1998].

W prognozowaniu sprzedaży daje się niekiedy zauważyć sytuacje, które wskazują na to, że jej wielkość zależna jest od jej poziomu w okresach poprzednich. Popyt na wiele dóbr charakteryzuje się cyklami opóźnień, związanych z okresem ich użytkowania. W tego rodzaju sytuacjach stosuje się modele autoregresyjne. Prognozowanie popytu z uwzględnieniem czynnika sezonowości wydaje się zagadnieniem bardziej złożonym i ciekawszym [Chodak, 2009].

Metody jakościowe prognozowania sprzedaży stanowią najczęściej klasyczne lub zmodyfikowane wersje metody delfickiej²⁶ oraz burzy mózgów, a także takie techniki jak historyczne analogie „u źródła” (ang. *grass roots*) [Rutkowski, 2002]. Metoda delficka polega na kilkakrotnym ankietowaniu grupy ekspertów. Po zdefiniowaniu

²⁶ Metoda delficka została opracowana przez O. Helmana i T.G. Gordona do prognozowania rozwoju technologii w celach militarnych, pierwszy zaś raport, który był wynikiem tej metody wydano w 1964 roku [Kasprzak, Pelc, 1999, s. 42].

problemu (np. określeniu zadania prognostycznego) dokonuje się wyboru grupy niezależnych ekspertów. Następnie przygotowuje się ankietę z pytaniami dotyczącymi badanego zjawiska, którą rozsyła się do ekspertów. Po uzyskaniu odpowiedzi przeprowadza się statystyczną analizę ankiet, m.in. pod kątem zgodności opinii ekspertów. Jeśli eksperci byli wystarczająco zgodni w swoich opiniach, to badanie (budowę prognozy) można uznać za zakończone. Gdy zgodność nie była wystarczająca, przygotowuje się następną ankietę, zawierającą wyniki poprzedniej i znów rozsyła się ekspertom. Tak postępuje się aż do uzyskania zgodności ekspertów w ocenie badanego zagadnienia [Dittmann, 1998]. Technika „u źródła” polega na sumowaniu prognoz „z linii frontu”, czyli pochodzących od handlowców mających bezpośredni kontakt z klientem. Metoda nazwana „historyczne analogie” jest wykorzystywana głównie do prognozowania popytu na nowe towary, na podstawie danych dotyczących sprzedaży podobnych produktów. Stosuje się w niej zwykle analogie dotyczące substytucyjności czy komplementarności produktów [Rutkowski, 2002].

Prognozowanie wielkości sprzedaży jest ściśle związane z informacją na temat przeszłych jej wartości, a także bliższego i dalszego otoczenia marketingowego firmy. Ze względu na te informacje można wyróżnić cztery rodzaje prognoz na podstawie [Dittmann, 1998]:

- opinii osób bezpośrednio zajmujących się sprzedażą,
- opinii kierownictwa przedsiębiorstwa,
- opinii ekspertów,
- badań intencji klientów.

Każda z tych prognoz opiera się na innej wiedzy o przedsiębiorstwie, jego otoczeniu, planach oraz potencjalnym nabywcy. Najczęściej prognozy krótkoterminowe sporządza się na podstawie opinii osób bezpośrednio zajmujących się sprzedażą tzn. handlowców, sprzedawców, menedżerów. Do prognoz średnio- i długoterminowych wykorzystuje się opinie kierownictwa przedsiębiorstwa oraz ekspertów (często niezależnych). Prognozowanie na podstawie badań intencji klientów, jako najbardziej kosztowne, przeprowadza się najczęściej przed podjęciem decyzji przedsiębiorstwa o wprowadzeniu do sprzedaży nowych produktów. Najlepsze efekty daje oczywiście połączenie wszystkich czterech metod oraz uwzględnienie metod ilościowych. Im większą wiedzę ma osoba decydująca o wielkości zamówienia, tym jej decyzja będzie trafniejsza [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A], [Dittmann, 1998].

4.2. Popyt w sklepie internetowym

Prognozowanie popytu w sklepie internetowym jest zadaniem niezwykle interesującym ze względu na specyficzny charakter handlu internetowego. Należy jednak pamiętać, że uzyskane prognozy mogą być obarczone znacznym błędem, ponieważ

otwarte środowisko sieciowe, w którym odbywa się handel, podlega dynamicznym nieprzewidywalnym zmianom. W dalszej części rozdziału zostaną przeanalizowane cechy charakterystyczne popytu w sklepach internetowych.

Charakterystyka klientów sklepów internetowych jest nieco inna niż sklepów tradycyjnych. Przede wszystkim w handlu elektronicznym nie występuje bariera geograficznego dostępu do sklepu. Można więc uznać, że potencjalnymi klientami sklepu internetowego są osoby mające dostęp do Internetu i posługujące się językiem, w którym zbudowany jest interfejs klienta. W przypadku gdy witryna jest wielojęzyczna, lub sklep ma kilka witryn w różnych językach, zasięg geograficzny klientów jest ogromny, a liczba potencjalnych klientów sięga setek milionów. Obecnie bariera językowa również przestaje być problemem dla klienta e-sklepu, ze względu na powstawanie coraz doskonalszych automatycznych translatorów. Przykładem tego typu wielojęzycznego tłumacza jest Google Translator. Oczywiście należy sobie zdawać sprawę z niedoskonałości automatycznego tłumaczenia, które wciąż wymaga od czytającego tekst dużej dozy inteligencji, aby zrozumieć co „tłumacz miał na myśli” [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Brak ograniczeń geograficznych skutkuje większą różnorodnością klientów, a co za tym idzie większym zróżnicowaniem gustów, zainteresowań, potrzeb itp. Heterogeniczność klientów powinna przekładać się na spłaszczenie dystrybuanty, będącej obrazem rozkładu sprzedawanych towarów. W sklepach o dużej liczbie pozycji asortymentowych dystrybuanta przypomina długi ogon, co świadczy o tym, że w e-handlu sprzedają się nie tylko bestsellery. Ta ogromna różnorodność klientów i generowany przez nich popyt są w stanie pozytywnie zaskoczyć właściciela sklepu zamówieniami na towary, które zalegały w magazynie, jednak z drugiej strony kwestia ta znacznie utrudnia prognozowanie popytu [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Analizując popyt w sklepie internetowym, należy również pamiętać o charakterystyce potencjalnego klienta. Jak już wspomniano, potencjalnym klientem jest każdy internauta posługujący się językiem, w którym stworzona jest witryna sklepu. Badając popyt w polskich sklepach internetowych, należy więc przeanalizować charakterystykę polskiego internauty. Warto zwrócić tu uwagę na strukturę wiekową – z badania NetTrack przeprowadzonego w okresie luty–kwiecień 2010 r. przez firmę MillwardBrown SMG/KRC wynika, że wśród internautów dominują osoby w wieku 25–39 lat (38%), a tuż za nimi plasują się osoby w wieku 15–24 lat (30%). Osoby w wieku 40–59 lat stanowią 28%, a osoby powyżej 60 roku życia to jedynie 4% populacji internautów [<http://www.bankier.pl/wiadomosc/52-proc-Polakow-korzysta-z-internetu-2158198.html>]. Z danych tych wynika, że wśród polskich internautów dominują ludzie młodzi, co powinno zostać uwzględnione podczas prognozowania popytu w sklepie internetowym [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Kolejnym wyróżnikiem sklepów internetowych dotyczącym popytu jest wskaźnik konwersji, czyli procent klientów odwiedzających sklep, którzy dokonują zakupu. W przypadku pojedynczych towarów powinno się wyliczyć stosunek klientów, którzy

kupili dany produkt do tych, którzy oglądali dany produkt w sklepie internetowym, czyli wygenerowali zapytanie do serwera o wyświetlenie strony zawierającej opis produktu. Należy pamiętać, że odsetek osób, które weszły do sklepu internetowego i zrealizowały transakcję zakupu jest znacznie mniejszy niż w tradycyjnych sklepach [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]. Można tu wysunąć tezę, że w sklepach internetowych potencjalny popyt jest znacznie większy niż w tradycyjnych, ponieważ każdy klient odwiedzający witrynę sklepu może w dowolnej chwili podjąć decyzję o zakupie towaru. Jednak to nie potencjalny, lecz rzeczywisty popyt generuje przychody, należy więc precyzyjnie oszacować wskaźnik konwersji.

Warto również wspomnieć o wpływie działań marketingowych na sprzedaż w sklepie internetowym. W przypadku tradycyjnych sklepów dotarcie z bezpośrednią reklamą do wszystkich potencjalnych klientów wiąże się ze znacznymi kosztami i mogą sobie na to pozwolić jedynie duże sieci handlowe. Efekt zwrotny takich kosztownych kampanii reklamowych bywa różny, ponieważ klient po otrzymaniu np. gazetki reklamowej musi zapoznać się z ofertą i w bliżej nieokreślonej przyszłości udać się do sklepu. Marketing internetowy umożliwia natychmiastową realizację transakcji zakupu przez klienta zachęczonego reklamą, np. banerem lub mailingiem. Ta cecha handlu elektronicznego może przełożyć się na bardzo gwałtowne zwiększenie sprzedaży zareklamowanej pozycji. Można więc wysnuć hipotezę, że popyt w sklepie internetowym silniej koreluje z podejmowanymi działaniami marketingowymi. Prognozując popyt dla sklepu internetowego, konieczne jest uwzględnienie w modelu prognostycznym działań marketingowych, takich jak mailing, kampania banerowa, kampania w serwisach społecznościowych czy płatna reklama w wyszukiwarkach [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Kolejną interesującą kwestią dotyczącą popytu w sklepie internetowym, a związaną z działaniami marketingowymi jest struktura witryny. Często używanym narzędziem jest *cross-selling*, polegający na oferowaniu towarów komplementarnych do tego, który ogląda klient. Relacja komplementarności może być na sztywno ustawiona w systemie lub wynikać z analizy zachowania się klientów. Prognozując popyt, należy uwzględnić relacje komplementarności między towarami. Jeśli są one predefiniowane, czyli administrator sklepu sam decyduje, jakie towary zostaną wyświetlone, jako uzupełnienie dla oglądanego towaru, uwzględnienie tych relacji wydaje się proste. W przypadku, gdy dobór wyświetlanych towarów dokonywany jest w sposób dynamiczny, na podstawie akcji podejmowanych przez klienta, należy powstające relacje między towarami analizować, gdyż mogą one znacząco wpływać na popyt [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Kolejnym wykorzystywanym w działaniach marketingowych instrumentem jest cena (por. marketing mix). Polityka cenowa i promocja sprzedaży, w zależności od elastyczności cenowej popytu, wpływa na wielkość sprzedaży oraz przychody przedsiębiorstwa. Producenci decydując się na promocję produktu polegającą na obniżce ceny muszą się liczyć z tym, że konkurenci zareagują na ich ruch i również zmniejszą

ceny. Dlatego na rynku można zauważyć „efekt domina” wprowadzanych działań marketingowych przez jednego z dystrybutorów. Ponadto reakcja konsumenta na zmianę ceny jest zazwyczaj zgodna z prawem popytu, jednak siła tej reakcji, mierzona współczynnikiem elastyczności cenowej popytu, może być inna w przypadku zakupów w tradycyjnych punktach sprzedaży, a inna w sklepach internetowych. W tradycyjnym handlu konsument ma zazwyczaj ograniczone możliwości porównania ofert cenowych produktów u innych dostawców. W sklepach internetowych porównanie ofert cenowych jest stosunkowo proste i uzyskanie przeglądu cenowego rynku dla danego towaru nie wymaga czasochłonnych zabiegów. W handlu internetowym klienci mogą skorzystać chociażby z internetowych serwisów porównywania cen, zwanych popularnie porównywarkami cenowymi, których obecnie w polskim Internecie działa już kilkadziesiąt (np. Ceneo.pl, Skapiec.pl). Z tego powodu wrażliwość na cenę jest jeszcze większa. Potwierdzają to również badania (por. [Ellison, Ellison, 2001]). Fakt ten jest istotną przesłanką, aby w prognozowaniu popytu na produkty oferowane w sklepach internetowych uwzględniać ceny konkurentów [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

4.3. Prognozowanie popytu w sklepie internetowym

W pierwszej kolejności analizie zostaną poddane metody ilościowe. Wykorzystanie szeregów czasowych do prognozowania popytu w sklepie internetowym wymaga przeprowadzenia wcześniejszej analizy danych historycznych i wyłączenia z analizy towarów, dla których czas sprzedaży jest zbyt krótki. Metody ilościowe nie sprawdzą się w sklepach internetowych stosujących strategię sprzedaży nowości pojawiających się na rynku i wycofywania ich z oferty, gdy tylko liczba zamówień tych pozycji zaczyna maleć.

Prognozowanie popytu z użyciem szeregów czasowych może mieć zastosowanie w sklepach internetowych oferujących automatyczną wysyłkę towaru w stałych odstępach czasu (np. sprzedających karmę dla psów). Stabilnie zachowujący się popyt, oraz długa historia sprzedaży sprzyjają zastosowaniu metod ilościowych [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Modele ekonometryczne wymagają właściwego doboru zmiennych objaśniających oraz parametrów modelu uwzględniających specyfikę handlu elektronicznego. Dalej przedstawiono przykładowy uproszczony model, w którym wzięto pod uwagę czas realizacji zamówienia. Model zakłada, że klient ma informację o czasie realizacji zamówienia, co jest zgodne ze stosowanymi obecnie w sklepach internetowych rozwiązaniami. Dłuższy czas wpływa na zmniejszenie popytu. Określenie dokładnej zależności między czasem realizacji zamówienia a liczbą klientów rezygnujących z zakupów mogłoby być przedmiotem osobnej analizy. Temat ten był podjęty przez autora

w [Chodak, 2003]. W opisywanym modelu przyjęto upraszczające założenie, że popyt mnożony jest przez wyrażenie $(1 - \text{czas_realizacji_zamowienia}/100)$, przykładowo więc czas realizacji zamówienia, wynoszący 10 dni, zmniejsza popyt o 10% [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Elastyczność cenowa popytu jest parametrem. Jak już wspomniano, przy popycie internetowym występuje większa elastyczność cenowa niż u tradycyjnych pośredników, ze względu na natychmiastową możliwość porównania cen u konkurencji. Popyt w sklepie internetowym, w proponowanym modelu, wyraża się następującym wzorem:

$$D = \frac{LPK}{P^e} \left(1 - \frac{TD}{100}\right) \quad (4.1)$$

gdzie:

- D – popyt,
- LPK – liczba potencjalnych klientów,
- P – cena,
- e – moduł elastyczności cenowej popytu,
- TD – czas realizacji zamówienia przez sklep internetowy; parametr ten przyjmuje wartości z zakresu (1, 99).

Bez względu na to czy mamy do czynienia ze sklepem internetowym, czy tradycyjnym, popyt jest zależny od ceny i liczby potencjalnych klientów, która, należy zaznaczyć, może być różna u pośrednika internetowego i tradycyjnego.

Prognozowanie popytu w sklepie internetowym z wykorzystaniem metod jakościowych, tak samo jak w przypadku tradycyjnego handlu, uzależnione jest od wiedzy i doświadczenia osób dokonujących oceny przyszłej sprzedaży. Warto jednak zwrócić uwagę na dodatkowe możliwości pobierania informacji o preferencjach klientów, jakie niesie ze sobą Internet [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Omawiając prognozowanie jakościowe, warto również wspomnieć o dostępnych analitykom statystykach, w które wyposażone jest obecnie prawie każde oprogramowanie sklepu internetowego. W tradycyjnym handlu przeprowadzenie badań ankietowych wśród klientów wymaga dodatkowych nakładów, w sklepie internetowym podstawowe dane o zachowaniu klienta w sklepie, a także jego płci (jeśli tylko jest możliwa do wywnioskowania z imienia klienta) i danych adresowych są dostępne dla administratora sklepu. Zachowanie klienta jest rejestrowane zarówno w pliku logów serwera, jak również w bazach danych sklepu.

Dane do analizy można podzielić na dwie grupy: dane transakcyjne (ang. *transaction-based data*) oraz dane związane z konkretnym id klienta (ang. *consumer-based data*) [Theusinger, Huber, 2000]. Obecnie na rynku dostępnych jest wiele programów do analizy logów serwera (takich, jak np. Awstats, Webalizer, Analog, Report-Magic, Google Analytics). Informacje zawarte w bazach danych powiązanych z analizatorem odwiedzin sklepu umożliwiają uzyskanie informacji na temat [Chodak, 2005]:

- oglądalności danego towaru – liczba otwartych stron zawierających informacje o danym towarze,

- liczby „wrzuceń” danego towaru do koszyka – liczba ta nie jest równa liczbie zamówień danego towaru, ponieważ klient może bądź zrezygnować ze sfinalizowania zamówienia, bądź wyrzucić dany produkt z koszyka,

- liczby klientów wchodzących na stronę sklepu i rejestrujących się,
- liczby klientów wchodzących na stronę sklepu i nie rejestrujących się,
- statystyki słów kluczowych wpisanych w wyszukiwarce sklepu,
- statystyki odwiedzalności sklepu w ujęciu: godzin, dni tygodnia, miesięcy,
- powiązań danego towaru z innymi – zapamiętanie stron, na które przechodził klient po obejrzeniu towaru,

- czasu przebywania klienta w sklepie,
- średniej liczby towarów oglądanych przez klienta,
- oglądalności towarów w podziale na kategorie tematyczne sklepu,
- ścieżek określających kolejność otwieranych przez klienta stron,

Warto również wymienić analizy związane z otoczeniem sklepu w sieci. Czasem zawierają one cenne informacje, do których zaliczyć można [Chodak, 2005]:

- zapytania o strony sklepu z innych serwerów,
- wyświetlenia reklamy sklepu (np. banera) na innej stronie,
- zliczenie przekierowań z innych stron (np. w ramach programów partnerskich),
- statystyki słów kluczowych wpisanych w wyszukiwarkach internetowych, według których klient trafił do sklepu – bardzo cenna informacja podczas planowaniu kampanii reklamowej,

- statystyki opartej na geolokalizacji umożliwiającej między innymi śledzenie, z jakich miejsc (krajów, miejscowości) klienci wchodzili do sklepu.

Analiza danych zawartych w logu serwera www, określana w literaturze jako *web mining analysis*, jest gałęzią dziedziny wiedzy zwanej eksploracją danych (ang. *data mining*). *Web mining* ma jednak swoją specyfikę, która wynika głównie z charakteru danych i sposobu ich gromadzenia. Zapisy w logach serwera zawierają między innymi adres IP komputera, z którego nastąpiło odwołanie, nazwę pliku, jego wielkość i etykietę czasową. Techniki eksploracji danych wykrywają powtarzające się wzorce w ramach transakcji lub sekwencji transakcji użytkowników. W *web miningu* stosuje się takie techniki eksploracji danych, jak: odkrywanie częstych ścieżek nawigacji (ang. *path traversal patterns*) oraz techniki ogólnego przeznaczenia, tj. odkrywanie reguł asocjacyjnych (ang. *association rules*) i wzorców sekwencji (ang. *sequential patterns*) oraz klasyfikację (ang. *classification*) i grupowanie (ang. *clustering*) [Markov, Larose, 2009]. Warto podkreślić, że *web mining* w sklepie internetowym może być znaczącym źródłem wiedzy dla analityka prognozującego popyt.

Należy również wspomnieć o możliwości obserwacji zachowania klientów on-line w czasie rzeczywistym. Tak jak w tradycyjnym handlu można śledzić zachowanie klienta za pomocą kamer przemysłowych, tak w przypadku sklepu internetowego opro-

gramowanie administracyjne zwykle daje możliwość zebrania informacji dotyczących „zachowania” klientów podczas „przebywania” w internetowym sklepie. Obserwacja sprowadza się do śledzenia, które strony/kategorie klient ogląda, co wrzuca do koszyka, co wpisuje w formularzu wyszukiwarki, jak szybko przebiega procedura generowania zamówienia itp. W kontekście prognozowania popytu wiedza o zachowaniu klientów, pochodząca z bezpośredniej obserwacji, a nie tylko ze statystyk, może okazać się przydatna, ponieważ ułatwia ona lepsze poznanie preferencji klienta. Mimo że śledzenie zachowania klienta on-line polega jedynie na obserwacji generowanych przez niego zapytań do serwera, osoby z pewną praktyką związaną z handlem internetowym są w stanie na podstawie badań zachowania klienta zasugerować pewne zmiany mające istotny wpływ na popyt. Jeśli często zdarza się, że klienci wrzucają towar do koszyka, a na stronie, na której wybierana jest forma wysyłki, następuje wyraźne zatrzymanie tempa zamawiania i część koszyków zostaje „porzucona” (ang. *abandoned shopping cart*), może to sugerować zbyt duże koszty wysyłki, co, jak wynika z przeprowadzonych badań [Goldwyn, 2006], jest najczęstszą przyczyną porzucenia zamówienia.

Z wymienionych względów prognozowanie jakościowe w warunkach handlu elektronicznego jest oparte na szerokiej bazie informacyjnej, co powinno ułatwić osiągnięcie mniejszych błędów prognozy.

4.4. Zastosowanie algorytmu genetycznego do identyfikacji funkcji popytu

Prognozowanie ilościowe, wykorzystywane w opisywanym w dalszej części rozdziału modelu, zostało wzbogacone o technikę sztucznej inteligencji, którą jest algorytm genetyczny (AG). Tę metodę wybrano ze względu na jej odporność na nieregularny kształt krzywej popytu, jak również możliwość identyfikacji dużej liczby parametrów funkcji popytu, a co za tym idzie możliwość uwzględnienia wielu czynników wpływających na popyt.

4.4.1. Budowa funkcji popytu

Jak wspomniano, algorytm genetyczny umożliwia radzenie sobie z dużą liczbą parametrów funkcji popytu, dlatego też kluczowym elementem podczas jej budowy jest wybranie tych czynników, które w największym stopniu wpływają na wynik sprzedaży.

Zaproponowana funkcja popytu (wzór 4.2) bierze pod uwagę wybrane cechy handlu elektronicznego, takie jak: czas dostawy, liczbę połączonych towarów (wyświetlenie jednego towaru pociąga za sobą wyświetlenie innego), a także boolowski czynnik dotyczący promocji. Ponadto zawarto w niej standardowe elementy funkcji popytu jak trend, sezonowość, elastyczność cenową popytu oraz pionowe przesunięcie [Chodak, 2009].

$$D(ISP, NLP, TD, t, P) = \frac{EISP + FNLP + C + Bt + A \sin(\omega t + \varphi)}{p^e} \left(1 - G \frac{TD}{100} \right) \quad (4.2)$$

gdzie:

D – popyt,

zmienne:

ISP – zerojedynkowa zmienna określająca czy towar podlega promocji (0 or 1),

NLP – liczba połączonych towarów,

TD – czas dostawy towaru,

t – czas,

P – cena,

parametry:

B – trend,

C – pionowe przesunięcie,

E – parametr siły oddziaływania promocji,

F – parametr siły oddziaływania systemu rekomendacji,

A – amplituda wahań,

ω – częstość (odzwierciedla sezonowość),

φ – poziome przesunięcie dotyczące sezonowości,

e – moduł elastyczności cenowej popytu,

G – parametr siły oddziaływania czasu dostawy.

Podana funkcja ma dziewięć parametrów ($A, \omega, \varphi, C, B, e, E, F, G$), które są identyfikowane z wykorzystaniem danych rzeczywistych. Wykorzystanie metod analitycznych do identyfikacji dziewięciu parametrów wydaje się operacją bardzo skomplikowaną, dlatego jako metodę identyfikacji parametrów funkcji popytu zaproponowano algorytm genetyczny [Chodak, 2009].

4.4.2. Ogólna charakterystyka algorytmów genetycznych

Wśród algorytmów ewolucyjnych wyróżnia się trzy główne klasy [de Jong, 1998 za Kwaśnicka, 1999]: algorytmy genetyczne (GAs – *Genetic Algorithms*), strategie ewolucyjne (ESs – *Evolutionary Strategies*) i programowanie ewolucyjne (EP – *Evolutionary Programming*). Programowanie genetyczne (GP – *Genetic Programming*) zwykle bywa uważane za podgrupę algorytmów genetycznych.

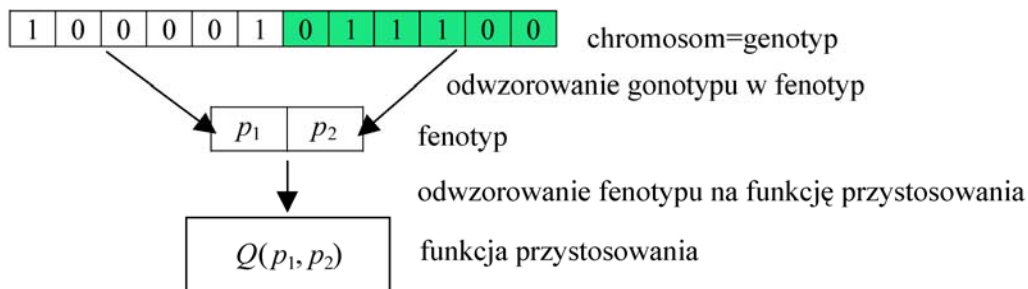
W pracy tej wykorzystywane są tylko algorytmy genetyczne, dlatego też to one są omawiane w dalszej części rozdziału. Szybki wzrost zainteresowania algorytmami genetycznymi obserwuje się od czasu opublikowania pracy [Holland, 1975]. Wyróżnić można trzy zasadnicze grupy zastosowań AG: algorytmy przeszukujące (*Search*), optymalizujące (*Optimization*) i uczące (*Learning*) [Kwaśnicka, 1999]. Wymienione grupy nie są jednak rozłączne i granica między nimi jest płynna.

Algorytmy genetyczne (AG) są procedurami opartymi na podstawowych mechanizmach ewolucji biologicznej: doborze naturalnym i dziedziczenia. Algorytm działa w dyskretnym czasie. W każdej jednostce czasu t , w pewnym środowisku Q istnieje populacja osobników tego samego gatunku $P(t)$, które konkurują ze sobą oraz mogą się dowolnie krzyżować w obrębie całej populacji. Podstawową ideą AG jest wykorzystanie ewolucyjnej zasady przeżycia osobników najlepiej przystosowanych. Osobniki „lepsze” (charakteryzujące się wyższą wartością funkcji przystosowania) mają większe szanse przeżycia i wydania liczego potomstwa. Osobniki „gorsze” mogą przeżyć i wydać potomstwo, ale prawdopodobieństwo tego jest znacznie mniejsze. W populacji zachodzi zatem proces reprodukcji [Kwaśnicka, 1999].

Po fazie reprodukcji (lub w jej trakcie) następuje krzyżowanie będące odpowiednikiem naturalnej wymiany materiału genetycznego, w której potomek dziedziczy część materiału genetycznego od jednego, pozostałą część od drugiego rodzica. Drugim procesem, który może zachodzić równoległe do krzyżowania, jest mutacja, czyli losowa zmiana genu. Krzyżowanie i mutacja zwane są operatorami genetycznymi [Kwaśnicka, 1999].

Ewolucja populacji jest procesem przeszukiwania przestrzeni potencjalnych rozwiązań. W procesach takich istotne jest zachowanie równowagi między przekazywaniem najlepszych cech do następnego pokolenia a szerokim przeszukiwaniem przestrzeni rozwiązań. Algorytm genetyczny umożliwia zachowanie takiej równowagi [Kwaśnicka, 1999].

Osobnika populacji można postrzegać na dwóch poziomach: genotypowym i fenotypowym. Na poziomie genotypowym osobnik najczęściej opisywany jest przez łańcuch bitów (np. [10001..011]). Liczba bitów wymagana do reprezentacji pojedynczego osobnika wynika z zakresów fenów oraz z przyjętej dokładności rozwiązania zadania optymalizacyjnego [Goldberg, 1998]. Na poziomie fenotypowym osobnik jest opisany za pomocą wektora fenów $[p_1, p_2, \dots, p_n]$. Każdy fen odpowiedzialny jest za jedną cechę osobnika (jest argumentem optymalizowanej funkcji). Przykład reprezentacji osobnika dla funkcji dwuargumentowej pokazano na rysunku 4.1.



Rys. 4.1. Reprezentacja osobnika w algorytmie genetycznym dla dwuwymiarowej funkcji
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kwaśnicka 1999]

Podstawowe różnice między AG a tradycyjnymi metodami optymalizacyjnymi, to [Rutkowska i in., 1997]:

- AG nie przetwarzają bezpośrednio parametrów zadania, lecz ich zakodowaną postać,
- prowadzą przeszukiwanie, wychodząc nie z pojedynczego punktu, lecz z pewnej ich liczby (populacji),
- stosują probabilistyczne, a nie deterministyczne reguły wyboru,
- korzystają tylko z wartości funkcji celu (przystosowania), nie zaś z jej pochodnych lub innych informacji pomocniczych.

Te cztery cechy, tzn. kodowanie parametrów, działanie na populacjach, korzystanie z minimum informacji o zadaniu i zrandomizowane operacje składają się na odporność algorytmu genetycznego, m.in. na zatrzymanie poszukiwania optimum w maksimum lokalnym [Rutkowska i in., 1997].

Zastosowanie AG do identyfikacji parametrów funkcji popytu nie wprowadza ograniczeń na postać tej funkcji, a także na liczbę parametrów. Wadą algorytmów genetycznych (jak i każdej iteracyjnej metody szukania ekstremum) jest brak gwarancji, że osiągnie się optimum globalne, a nie zakończy się poszukiwania rozwiązania w optimum lokalnym (dokładność otrzymanych wyników, a więc np. postać funkcji popytu może okazać się niezgodna z funkcją, jaka mogłaby w sposób najlepszy przybliżyć oczekiwaną sprzedaż). Istnieje jednak możliwość dostosowania parametrów AG do potrzeb konkretnego zadania, jak również przetestowania, czy algorytm identyfikuje wartości parametru w sposób odpowiedni, np. nieprzekraczający założonego błędu na danych testowych, przy znanej postaci funkcji [Chodak, 2009].

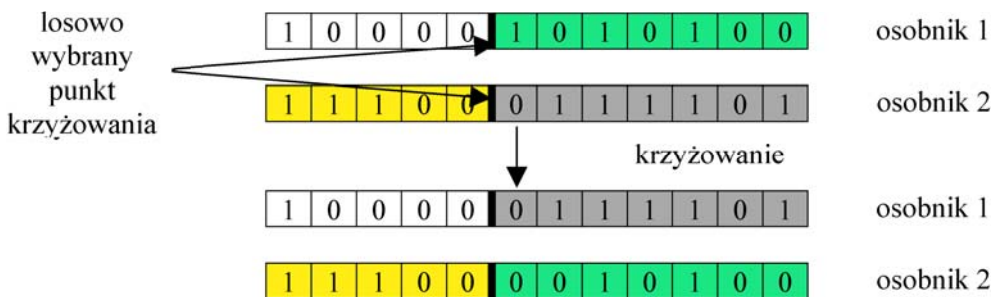
4.4.3. Charakterystyka zaimplementowanego algorytmu genetycznego

W AG osobniki opisane są przez ciągi binarne zerojedynkowe oraz elementy charakterystyczne dla algorytmów ewolucyjnych, takie jak metoda selekcji, funkcja przystosowania i operatory genetyczne. Każdy osobnik składa się z jednego chromosomu. Poszczególne cechy osobnika (parametry funkcji lub zmienne decyzyjne) kodowane są na kilku do kilkunastu bitach. Poszczególne bit nazwany jest genem. Przy takiej interpretacji można mówić o efekcie poligeniczności – kilka genów reprezentuje jedną cechę [Chodak, Kwaśnicki, 2002B].

Geny pierwszego pokolenia wybierane są za pomocą losowania, po czym następuje ocena osobników z wykorzystaniem funkcji przystosowania. Każdemu osobnikowi przydzielana jest jego wartość, będąca wyliczoną przez funkcję przystosowania liczbą. W następnym kroku osobniki są reprodukowane do następnego pokolenia (liczba osobników w pokoleniu jest stała). Reprodukacja następuje zgodnie z zasadą ruletki [Goldberg, 1998]. Każdemu osobnikowi z populacji odpowiada sektor koła o rozmia-

rze proporcjonalnym do wartości funkcji przystosowania. Następnie losowany jest fragment koła (liczba na ruletce), tyle razy, ile jest osobników w populacji. Osobniki, którym przyporządkowany jest większy wycinek koła, mają większe szanse na przejście do następnego pokolenia. Dla każdego wylosowanego osobnika tworzymy dokładną replikę, która stanowi potomka wchodzącego do następnego pokolenia. Można zauważyć, że dla osobników o dużej wartości funkcji przystosowania, istnieje znacznie większe prawdopodobieństwo, że będą mieć kilku identycznych potomków niż w przypadku osobników o małej wartości funkcji przystosowania. Dodatkowo w selekcji zastosowano zasadę „nie stracić najlepszego”, zgodnie z którą do następnego pokolenia w pierwszej kolejności reprodukowany jest osobnik o największej wartości funkcji przystosowania [Chodak, Kwaśnicki, 2002B].

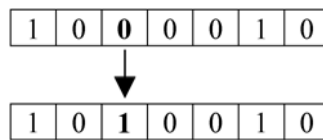
Kolejnym krokiem algorytmu genetycznego jest zastosowanie operatorów genetycznych: krzyżowania i mutacji. Krzyżowanie realizowane w tej pracy jest jednopunktowe i polega na wymianie fragmentu genotypu między dwoma osobnikami (rys. 4.2). Po założonym prawdopodobieństwie krzyżowania za pomocą losowania ustalone zostaje czy dany osobnik będzie podlegał krzyżowaniu, i, jeżeli został wybrany, zostaje wylosowany również osobnik z populacji, z którym ma zostać skrzyżowany [Chodak, Kwaśnicki, 2002B].



Rys. 4.2. Schemat krzyżowania jednopunktowego
Źródło: [Chodak, Kwaśnicki, 2002B]

Mutacja polega na zamianie wartości pojedynczego genu na przeciwny (rys. 4.3). We wcześniejszych pracach [Chodak, Kwaśnicki, 2000A] przeprowadzono eksperymenty symulacyjne dwoma metodami realizacji mutacji: dwustopniowo i jednostopniowo. Mutacja dwustopniowa polegała na tym, że najpierw losowano czy dany osobnik będzie mutowany, a następnie losowano dla każdego genu, czy ma on być zmutowany. Prawdopodobieństwo mutacji poszczególnego genu określone zostało jako iloczyn prawdopodobieństwa mutacji osobnika i prawdopodobieństwa mutacji genu. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że lepsze efekty daje mutacja jednostopniowa. Polegała ona na tym, że dla każdego genu przeprowadzane było losowanie,

czy ma on być mutowany. Brane pod uwagę jest więc tylko jedno prawdopodobieństwo mutacji genu. Zastosowanie mutacji jednostopniowej powodowało, że większa liczba osobników podlegała mutacji i rozkład mutacji na poszczególnych osobników był bardziej równomierny niż w przypadku mutacji dwustopniowej, gdzie mutacji podlegała mniejsza liczba osobników, natomiast mutacje były bardziej skoncentrowane (jeden osobnik był mutowany kilka razy). Duża liczba przeprowadzonych doświadczeń wykazała, że dobrze dobrana wartość prawdopodobieństwa mutacji znacznie poprawia efektywność algorytmu. Przy zbyt małym prawdopodobieństwie mutacji następuje szybka zbieżność algorytmu do jednego osobnika (maksimum lokalnego), natomiast zbyt duża wartość prawdopodobieństwa mutacji znacznie przedłuża czas potrzebny na znalezienie wystarczająco dobrego rozwiązania [Chodak, Kwaśnicki, 2002B].



Rys. 4.3. Mutacja jednego genu osobnika
Źródło: [Chodak, Kwaśnicki, 2002B]

Pierwszym krokiem koniecznym do zastosowania algorytmu genetycznego, w celu identyfikacji parametrów funkcji popytu, jest zdefiniowanie funkcji przystosowania (ang. *fitness function* FF). Funkcja ta powinna mierzyć odległość między danymi wygenerowanymi przez algorytm i danymi rzeczywistymi [Chodak, Kwaśnicki, 2002B]. W proponowanym modelu przyjęto następującą postać funkcji przystosowania [Chodak, 2009]:

$$FF = \sum_{t=1}^N \left| D_t - \frac{EISP + FNLP + C + Bt + A \sin \omega \varphi \left(1 - G \frac{TD}{100} \right)}{p_t^e} \right| \quad (4.3)$$

gdzie:

- t – indeks czasu,
- N – liczba kroków czasowych, w których mierzona jest wartość popytu i ceny,
- D_t – sprzedaż rzeczywista w t -tym odcinku czasu,
- P, ISP, NLP, TD – zmienne (określone wcześniej podczas tworzenia funkcji popytu), (por. 4.4.1),
- $A, B, C, E, F, G, \omega, \varphi, e$ – identyfikowane parametry (określone wcześniej w czasie budowy funkcji popytu), (por. 4.4.1).

Budowa poszczególnych osobników w proponowanym algorytmie genetycznym jest następująca: każdy osobnik składa się z jednego chromosomu podzielonego na dziewięć segmentów. Każdy segment reprezentuje jeden identyfikowany parametr. Chromosom jest więc zbudowany z 90 bitów, podzielonych na 10-bitowe odcinki. Poszczególne bity reprezentują jeden gen. Przy tak przyjętej interpretacji można mówić o efekcie poligeniczności – kilka genów reprezentuje jedną cechę. Poszczególne segmenty chromosomu reprezentują odpowiednio: amplitudę, trend, pionowe przesunięcie, wskaźnik siły promocji, wskaźnik siły systemu rekomendacji, wskaźnik czasu dostawy, częstość, poziome przesunięcie i elastyczność cenową popytu. W modelu przyjęto kodowanie binarne – każdy gen jest zakodowany jako jeden bit [Chodak, Kwaśnicki, 2002B]. Budowę przykładowego osobnika przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Osobniki algorytmu genetycznego – identyfikowane parametry funkcji popytu

A	B	C	E	F	G	ω	ϕ	ϵ
1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1

Źródło: [Chodak, Kwaśnicki, 2002B]

Rozmiar chromosomu (90 bitów) jest kompromisem między dokładnością poszukiwanego rozwiązania i szybkością obliczeń. Im większa liczba bitów reprezentuje jeden parametr, tym dokładniejsze rozwiązanie jest potencjalnie możliwe, jednak równocześnie zwiększa się czas obliczeń. Oczywiście autor zdaje sobie sprawę, że współczesne superkomputery są w stanie wyliczyć znacznie bardziej skomplikowany algorytm genetyczny, jednak przyjęte rozwiązanie gwarantuje, że obliczenia będą mogły być przeprowadzone również na zwykłym komputerze klasy PC [Chodak, Kwaśnicki, 2002B].

Dla jak najbardziej efektywnego wykorzystania AG konieczne jest właściwe określenie zakresu wartości parametrów (dziedziny poszukiwań). W tym celu można wykorzystać wiedzę heurystyczną na temat badanego zjawiska. Dalej przedstawiono krótkie omówienie możliwych do zastosowania sposobów określenia dziedzin parametrów. Zakres przesunięcia (ϕ) wynosi $(-\pi, \pi)$, jednak możliwe jest tu zastosowanie dodatkowego ograniczenia, np. jeżeli dane dotyczące sprzedaży dla początkowych

okresów rosną (szukana funkcja jest rosnąca), można przyjąć, że przesunięcie będzie z zakresu $(-0,5\pi, 0,5\pi)$. Takie ograniczenie dwukrotnie zmniejsza zakres przeszukiwania. Elastyczność cenowa (e) (a dokładnie jej moduł) zależy od specyfiki konkretnego towaru, a jej zakres powinien zostać określony przez analityka (np. można przyjmując zakres 0–2). Górne ograniczenie wartości amplitud, współczynnika kierunkowego trendu oraz przesunięcia wzdłuż osi odciętych wydaje się trudne do określenia. Istnieje więc możliwość iteracyjnego ograniczania ich wartości. Jeśli któraś z uzyskanych w eksperymencie optymalizacyjnym wartości parametrów funkcji popytu zbliża się do granicy jej dziedziny (wyznaczonej metodami wcześniej opisanymi), to w następnym eksperymencie należy przesunąć zakres tak, aby wyznaczona wcześniej wartość znajdowała się w jego środku. Taka modyfikacja zakresu wartości parametru funkcji popytu umożliwia uzyskanie większej dokładności otrzymanych wyników [Chodak, Kwaśnicki, 2000A]. Za ograniczenie startowe dla wartości przesunięcia wertykalnego przyjęto 0 i maksymalną wartość funkcji popytu. Za ograniczenia dla parametru siły oddziaływania promocji (E) oraz parametru siły oddziaływania systemu rekomendacji (F) przyjęto zakres od 0 do maksimum funkcji popytu. Jeśli zakłada się, że działania marketingowe mogą przyczynić się również do zmniejszenia popytu, to powinno się przyjąć zakres zmienności od minus maksimum popytu do plus maksimum popytu. Zmienność parametru siły oddziaływania czasu dostawy można określić w przedziale: $(0, 100/TD)$, gdzie TD to czas dostawy [Chodak, Kwaśnicki, 2002B].

Poprawne określenie zakresu zmienności wartości parametrów umożliwia uzyskanie dokładniejszych wartości identyfikowanych parametrów (mniejsze ziarno reprezentacji parametrów).

Zatrzymanie algorytmu powinno nastąpić w przypadku, gdy osiągnięta zostanie założona liczba pokoleń. Drugim warunkiem zatrzymania algorytmu może być osiągnięcie przez funkcję przystosowania wymaganej wartości – mniejszej od zakładanego błędu. Obydwa kryteria zostały użyte w proponowanym AG [Chodak, 2009].

4.4.4. Opis eksperymentu i prezentacja wyników

Do realizacji eksperymentu wykorzystano oprogramowanie napisane przez autora. Zaproponowany algorytm genetyczny został zaimplementowany w języku Visual Basic for Applications, będącym elementem środowiska informatycznego programu Microsoft Excel.

Po przeprowadzeniu eksperymentów testowych, zostały określone następujące wartości parametrów AG:

generation_size (rozmiar populacji) = 60

crossing_over_probability (prawdopodobieństwo krzyżowania) = 0,4

mutation_probability (prawdopodobieństwo mutacji) = 0,1

every_feature_size (liczba genów reprezentujących dany parametr) = 10

Tabela 4.2. Zadane dane wejściowe

Miesiące	Popyt	Cena	Czy towar podlega promocji	Liczba połączonych towarów	Czas dostawy towaru
t	D	P	ISP	NLP	TD
0	83	560	1	6	1
1	89	575	1	6	1
2	49	575	0	2	1
3	41	575	0	2	1
4	25	575	0	2	1
5	29	575	0	2	1
6	75	575	1	5	1
7	87	578	1	5	1
8	84	595	1	5	1
9	88	595	1	5	1
10	95	595	1	7	1
11	78	595	1	3	1
12	75	610	1	3	1
13	81	610	1	3	1
14	89	610	1	3	1
15	22	612	0	1	1
16	32	610	0	2	1

Źródło: [Chodak, 2009]

Dla określonych danych wejściowych (tab. 4.2) algorytm genetyczny zidentyfikował parametry funkcji popytu. Celowo wybrano do eksperymentu bardzo nieregularną funkcję popytu, aby pokazać, że nawet z takim zadaniem algorytm jest w stanie sobie poradzić, identyfikując parametry w taki sposób, aby uzyskany błąd był niewielki (oczywiście w przypadku rozwiązań quasi-optymalnych sformułowanie „mały błąd” jest pojęciem względnym) [Chodak, 2009].

Wyniki identyfikacji parametrów zaprezentowano w tabeli 4.3. Jest to 10 najlepszych osobników wraz z wartością funkcji przystosowania.

Najlepszy osobnik, zaznaczony pogrubioną czcionką (tab. 4.3) został wykorzystany do wyliczenia całkowitego błędu prognozy (4.4) [Chodak, 2009]

$$E = \sum_{t=1}^N |Dr_t - Dp_t| \quad (4.4)$$

gdzie:

E – całkowity błąd,

Dr_t – popyt rzeczywisty,

Dp_t – popyt wyznaczony na podstawie zidentyfikowanej funkcji popytu,

t – indeks czasu,

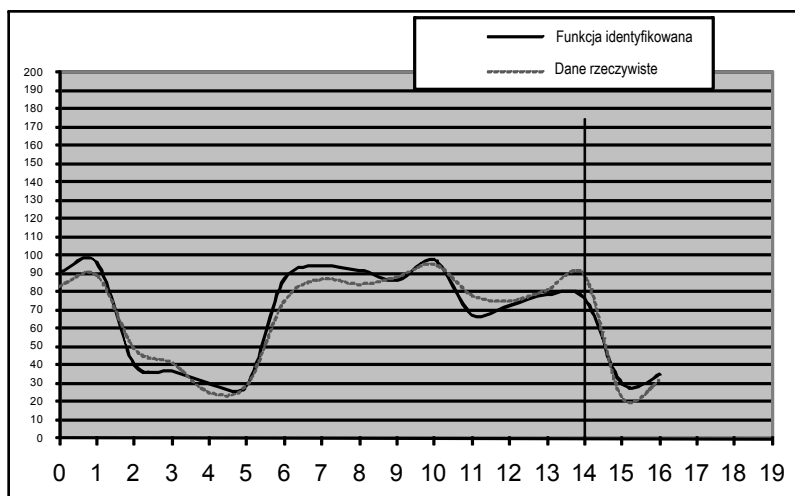
N – liczba kroków czasowych, w których mierzony jest popyt i cena.

Całkowity błąd wyniósł 102, natomiast przeciętny błąd 6,4 – co stanowi błąd na poziomie 9,1% przeciętnej miesięcznej sprzedaży.

Tabela 4.3. Wyniki eksperymentu (identyfikacji parametrów funkcji popytu)

Amplituda wahań	Częstotliwość	Moduł elastyczności cenowej popytu	Poziome przesunięcie	Pionowe przesunięcie	Trend	Parametr siły oddział. promocji	Parametr siły oddział. systemu rekomend.	Parametr siły oddział. czasu dostawy	Funkcja dopasowania
A	ω	e	φ	C	B	E	F	G	FF
17693,1	1,118	1,226	5,703	39296,8	2052,8	69208,5	21115,2	6,16	836,7
14076,2	1,112	1,226	5,703	39296,8	2052,8	69208,5	21115,2	6,16	896,5
18963,8	1,021	1,258	0,283	20430,9	6158,4	51906,6	35191,3	18,38	1796,3
65591,4	1,016	1,257	0,604	93255,2	9970,7	58944,7	85728,4	60,61	1970,2
13392,0	2,980	1,276	4,514	80743,1	11241,4	75171,3	73118,5	53,67	2310,3
18866,1	2,980	1,294	4,526	80743,1	11143,7	75171,3	73118,5	50,15	2572,5
70088,0	2,898	1,294	4,083	79179,1	11143,7	75171,3	73216,3	50,15	3434,9
97,8	2,246	1,415	0,179	42424,8	25806,5	96187,7	75953,3	10,56	3732,3
19061,6	1,710	1,023	3,529	11731,1	977,5	27469,0	38026,0	77,91	4340,3
64907,1	1,047	1,394	0,062	51026,9	39491,7	49267,4	71945,5	18,67	6918,7

Źródło: [Chodak, 2009]



Rys. 4.4. Zadana i zidentyfikowana krzywa popytu

Źródło: [Chodak, 2009]

Graficzna prezentacja wyników (rys. 4.4) pokazuje, że zidentyfikowana linia popytu niemal nakłada się na rzeczywistą krzywą popytu. Oczywiście jest to tylko przykład obrazujący działanie zaproponowanej metody i nie może być traktowany jako dowód na skuteczność algorytmu [Chodak, 2009].

Prognoza na następne dwa miesiące została wyznaczona z użyciem zidentyfikowanej funkcji popytu, zawierającej zidentyfikowane parametry. Rezultat prognozowania przedstawiono w tabeli 4.4. Porównując prognozę z danymi rzeczywistymi sprzedaży, wyliczono, że sumaryczny błąd prognozy obejmujący dwa miesiące wyniósł 10,8, co stanowi 20% wielkości sprzedaży w tych dwóch miesiącach. W miesiącu numer 15 błąd był znacznie większy (35,9% wielkości sprzedaży) niż w miesiącu numer 16 (9% wielkości sprzedaży) [Chodak, 2009].

Tabela 4.4. Prognoza popytu na kolejne dwa miesiące

Miesiące	Dane rzeczywiste	Prognoza popytu	Błąd prognozy
15	22	29,9	7,9
16	32	34,9	2,9

Źródło: [Chodak, 2009]

Jak wspomniano, popyt w sklepie internetowym może charakteryzować się ogromną zmiennością i nieregularnością. W takim przypadku zastosowanie algorytmu genetycznego wydaje się uzasadnione, ze względu na jego elastyczność, jeśli chodzi o budowę funkcji popytu. Tak jak w przypadku każdej metody prognozowania, nie można zagwarantować pełnej skuteczności, ponieważ przyszłości nie da się przewidzieć, ale uzyskane dzięki prognozom szacunki dotyczące przyszłej sprzedaży mogą być pomocne, np. w planowaniu stanów magazynowych [Chodak, 2009].

4.5. Prognozowanie popytu w polskich sklepach internetowych – wyniki badań

W pierwszej części rozdziału zostaną przedstawione wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w listopadzie 2007 roku wśród 396 sklepów internetowych. Badania były realizowane wspólnie z E. Ropuszyńską-Surma, we współpracy z katalogiem sklepów internetowych Sklepy24.pl. Dotyczyły one ogólnie pojętego zarządzania gospodarką magazynową, w tym zagadnień dotyczących prognozowania popytu. Następnie zostaną omówione kolejne trzy badania realizowane w latach 2009–2012 (informacje dotyczące tych badań zawarto w rozdziale 3.6.1).

4.5.1. Wyniki badań polskich sklepów internetowych z roku 2007 dotyczące prognozowania popytu

Poprawne prognozowanie popytu umożliwia obniżenie poziomu zapasów i zmniejszenie kosztów magazynowania. W związku z tym zaskakujący jest fakt, że zaledwie 11,84% ankietowanych sklepów internetowych ma oprogramowanie wyposażone w narzędzia do prognozowania popytu (rys. 4.5). Jak można wywnioskować, pozostałe sklepy używają do przewidywania sprzedaży jedynie intuicji i doświadczenia menedżerów, bez wspomaganie informatycznego. Przypuszczenia te zostały potwierdzone przez kolejne badania opisane w dalszej części książki.

Można wysnuć hipotezę, że im większy procent asortymentu ma sklep w magazynie, tym większą wagę powinien przykładać do prognozowania popytu. Jednak podobne analizy (pełnego testowania hipotez nie przeprowadzono ze względu na małą próbę, tj. 29 sklepów mających informatyczne narzędzia do prognozowania popytu) nie wskazują na to, że zachodzi taka zależność [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].



Rys. 4.5. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie: czy używane przez Państwa oprogramowanie wyposażone jest w narzędzia do prognozowania popytu?

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]

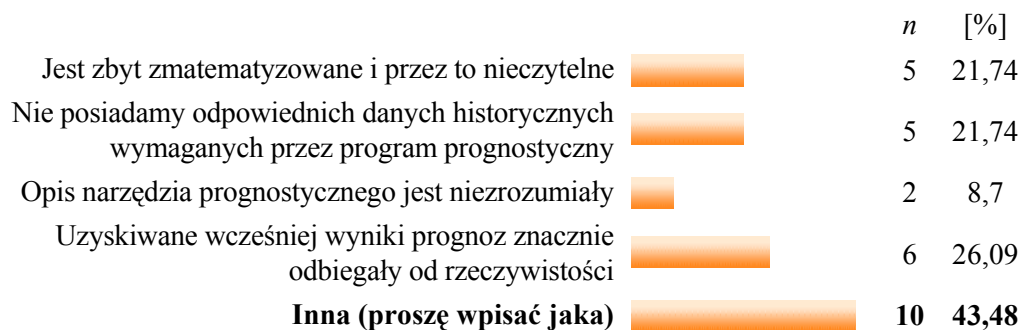
Zapytano również, w jakim stopniu wykorzystywane są narzędzia do prognozowania popytu (tab. 4.5). Jak można zaobserwować, zakres wykorzystania tych narzędzi jest różnorodny. Warto tu zwrócić uwagę na to, że z ponad dwustu sklepów zaledwie 8, czyli około 4%, korzysta w stopniu dużym lub bardzo dużym z narzędzi do prognozowania popytu [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].

Tabela 4.5. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie: w jakim stopniu wykorzystujecie Państwo narzędzia do prognozowania popytu?

W ogóle nie wykorzystujemy [%]	W niewielkim stopniu wykorzystujemy [%]	W średnim stopniu wykorzystujemy [%]	W dużym stopniu wykorzystujemy [%]	Wykorzystujemy w 100% [%]
2 (8,0)	7 (28,01)	8 (32,0)	5 (20,0)	3 (12,0)

Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]

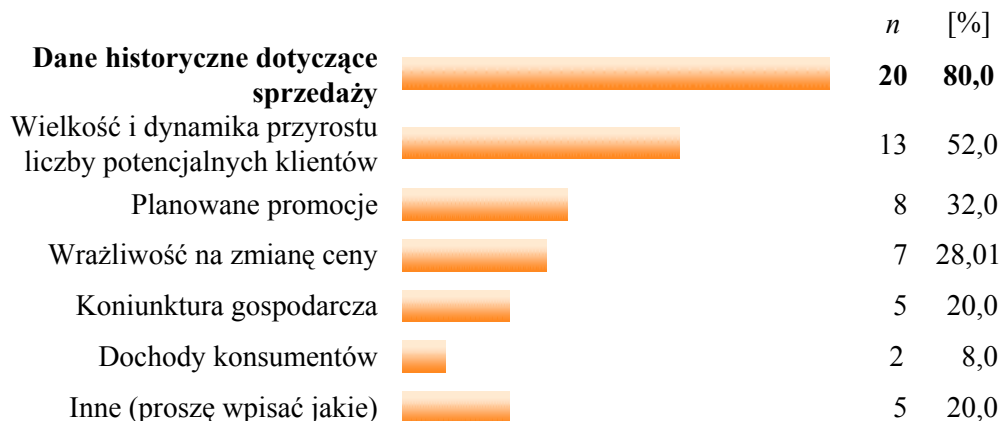
Zapytano tych ankietowanych, którzy mają narzędzia do prognozowania popytu, jakie dostrzegają wady związane z ich wykorzystaniem. Odpowiedzi przedstawiono na rysunku 4.6. Sześciu ankietowanych stwierdziło, że uzyskane wyniki prognoz znacznie odbiegały od rzeczywistości. Jest to zapewne przyczyna, że wszyscy wykorzystują narzędzia do prognozowania w niewielkim (trzech) lub średnim (trzech) stopniu. Dla pięciu ankietowanych problem stanowi stopień zmatematyzowania oprogramowania progностycznego (oni również wykorzystują narzędzia progностyczne w średnim (dwóch), małym (dwóch) oraz w ogóle ich nie używają (jeden). Kolejnym problemem jest brak odpowiednich danych historycznych (5 ankietowanych). W pytaniu otwartym ankietowani wspomnieli również, że ze względu na to, że początkowy okres funkcjonowania sklepu można uznać za fazę „rozruchową”, dane z tego okresu nie są miarodajne. W innym miejscu ankietowani zwrócili uwagę na ważną kwestię dotyczącą prognozowania popytu w sklepach internetowych, mianowicie na problem niedostępności towaru w magazynie. Standardowe narzędzia progностyczne nie uwzględniają dostępności towaru, dlatego oprogramowanie, które nie wskazuje od kiedy produkt był niedostępny, może powodować, że popyt jest niedoszacowany. Ankietowani wspomnieli również, że narzędzia progностyczne nie uwzględniają kwestii promocji takich jak mailing czy kampania banerowa, co również może powodować niedoszacowanie popytu i konieczność „ręcznego” prognozowania sprzedaży [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].



Rys. 4.6. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie: jakie Państwo zauważają wady związane z korzystaniem z oprogramowania progностycznego?

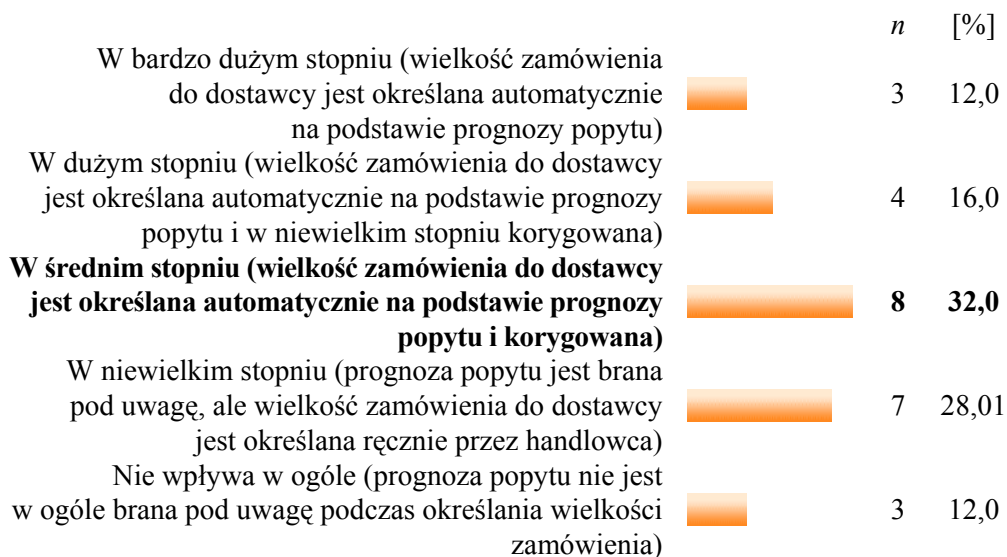
Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]

Następnie poddano analizie, jakie czynniki brane są pod uwagę podczas sporządzania prognoz z wykorzystaniem narzędzi do prognozowania popytu (rys. 4.7). Najczęściej padające odpowiedzi wskazywały na dane historyczne dotyczące sprzedaży (80%). Jak się wydaje, jest to podstawowy czynnik występujący we wszystkich najpopularniejszych modelach progностycznych. Jednak popyt uzależniony jest również od liczby zarejestrowanych klientów oraz od dynamiki ich przyrostu, co uwzględnia oprogramowanie w 52% badanych sklepów. Wśród innych czynników, ankietowani wymienili sezonowość produktów oraz wskaźnik jakości obsługi klienta [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].



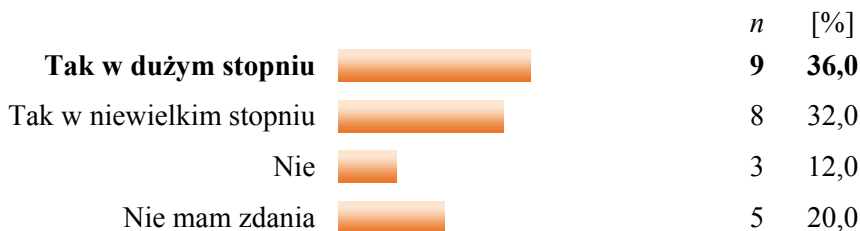
Rys. 4.7. Czynniki, które są brane pod uwagę podczas określania popytu
Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]

Ankietowani zostali poproszeni o określenie, w jakim stopniu prognoza wygenerowana przez program wpływa na wielkość zamówień do dostawcy (rys. 4.8). Odpowiedzi prawie idealnie pokryły się z odpowiedziami dotyczącymi stopnia wykorzystania narzędzi prognostycznych. Można więc uznać, że menedżerowie wykorzystujący intensywnie narzędzia prognostyczne robią z nich użytek podczas określania optymalnej wielkości zamówienia i jest to działanie skuteczne [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].



Rys. 4.8. Określenie stopnia, w jakim prognoza popytu wygenerowana przez program wpływa na wielkość zamówień do dostawcy?
Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]

Ankietowani zostali poproszeni o zaprezentowanie swojej opinii na temat wpływu wykorzystania narzędzi do prognozowania popytu na zmniejszenie stanów magazynowych (rys. 4.9). 36% ankietowanych, którzy odpowiadali na to pytanie uważa, że stosowanie narzędzi do prognozowania popytu ułatwia zmniejszenie stanów magazynowych w dużym stopniu. Odpowiedź ta jest dość zaskakująca, ponieważ, część z tych sklepów używa narzędzi do prognozowania popytu jedynie w średnim stopniu [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A].



Rys. 4.9. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie: czy uważają Państwo, że stosowane narzędzia do prognozowania popytu zmniejszają stany magazynowe
 Źródło: [Chodak, Ropuszyńska-Surma, 2008A]

4.5.2. Wyniki badań polskich sklepów internetowych z lat 2009–2012 dotyczące metod prognozowania popytu

W dalszej części zostaną opisane trzy badania polskich sklepów internetowych przeprowadzone w latach 2009–2012, dotyczące prognozowania popytu, będące elementem szerszych badań, których kontekst został przedstawiony w rozdziale 3.6.1.

4.5.2.1. Wyniki badań z 2009 roku

W badanych sklepach poddano ogólnej analizie metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych. Zdecydowana większość ankietowanych (90,2%) w czasie podejmowania decyzji dotyczących wielkości przyszłej sprzedaży, a co się z tym wiąże, określając stany magazynowe, korzystała z intuicji i doświadczenia handlowców. Zaledwie 10,5% badanych stosowało specjalistyczne oprogramowanie logistyczne (tab. 4.6).

Zgodnie z oczekiwaniami, ze specjalistycznego oprogramowania logistycznego korzystały duże sklepy zatrudniające powyżej 20 osób (w tej grupie odsetek sklepów wynosi 32,7%). W grupie sklepów zatrudniających 10–20 pracowników odsetek ten wynosił 21,2%, natomiast w grupie sklepów zatrudniających do 5 osób odsetek ten wynosił zaledwie 6,6%. Związku pomiędzy branżą, w jakiej działa sklep, a korzystaniem ze specjalistycznego oprogramowania nie stwierdzono [Chodak i in., 2010].

Tabela 4.6. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych

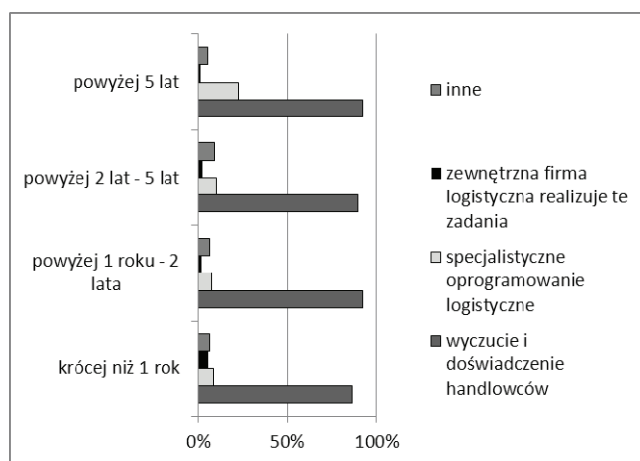
Stosowane metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych	Liczba sklepów	Odsetek populacji [%]
Wycucie i doświadczenie handlowców	559	90,2
Specjalistyczne oprogramowanie	65	10,5
Zewnętrzna firma logistyczna	18	2,9
Inne (jakie?)	45	7,3

Źródło: [Chodak i in., 2009]

Warto zauważyć, że zaledwie 2,9% badanych sklepów wykorzystywało do prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych zewnętrzne firmy logistyczne. Tak niski poziom wykorzystania outsourcingu w tej dziedzinie potwierdziły odpowiedzi udzielone na pytanie dotyczące realizatora zadań związanych z konfekcjonowaniem i wysyłką w sklepie internetowym – zaledwie 3,2% sklepów korzysta z usług zewnętrznej firmy logistycznej [Chodak i in., 2010].

Wśród innych sposobów prognozowania sprzedaży i planowania stanów magazynowych ankietowani wymienili między innymi [Chodak i in., 2009]:

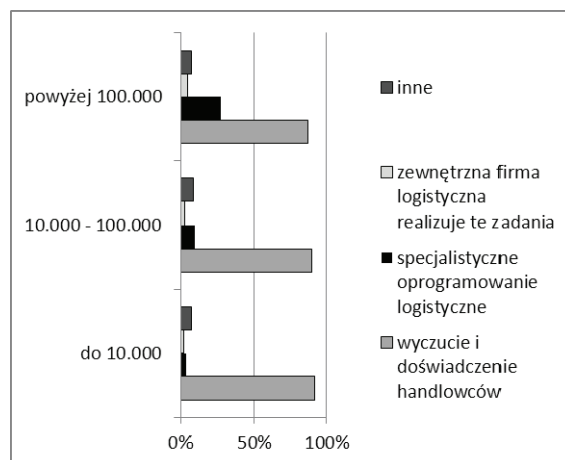
- oparcie bazy towarowej na działających sklepach stacjonarnych,
- bieżące uzupełnianie stanów magazynowych na podstawie rotacji,
- analizę sprzedaży w porównywalnych okresach,
- kierowanie zamówienia do hurtowni, gdy klient zamawia daną pozycję,
- branie pod uwagę sezonowości sprzedaży oraz popularności towaru i konkurencyjności jego ceny.



Rys. 4.10. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych w zależności od stażu sklepu na rynku

Źródło: [Chodak i in., 2009]

Badając zależność stopnia wykorzystania specjalistycznego oprogramowania logistycznego od czasu istnienia sklepu, można zauważyć, że zaledwie 7,9% sklepów istniejących krócej niż dwa lata wykorzystywało tego typu narzędzia. W grupie sklepów istniejących dłużej niż 5 lat ten odsetek wynosił już 22,1% (rys. 4.10).



Rys. 4.11. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych w zależności od kwoty miesięcznej sprzedaży sklepu
Źródło: [Chodak i in., 2009]

Specjalistyczne oprogramowanie do prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych używane było znacznie częściej przez sklepy mające duże miesięczne obroty (rys. 4.11). Sklepy takie mogą przeznaczyć więcej środków na zakup potrzebnych narzędzi i mają prawdopodobnie większą motywację do zwiększenia dokładności prognoz w zakresie gospodarki materiałowej [Chodak i in., 2010].

4.5.2.2. Wyniki badań z 2010 roku

W badaniach realizowanych w roku 2010 stwierdzono, że zdecydowana większość ankietowanych (89,1%) podczas podejmowania decyzji dotyczących wielkości przyszłej sprzedaży, a co się z tym wiąże w czasie określania stanów magazynowych, w dalszym ciągu używała wyłącznie wyczcucia i doświadczenia handlowców (tab. 4.7).

Nieznacznie wzrosła liczba sklepów stosujących specjalistyczne oprogramowanie logistyczne (12,9% badanej populacji), ale rozwiązanie to było w dalszym ciągu bardzo mało popularne. Jednocześnie zmniejszył się udział sklepów korzystających w prognozowaniu popytu z zewnętrznych firm logistycznych. Może to świadczyć o małej popularności pełnego outsourcingu logistycznego [Chodak, Latus, 2011B].

**Tabela 4.7. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych
- wyniki badania z października/listopada 2010**

Metoda prognozowania popytu	Październik/listopad 2010 [%]
Wycucie i doświadczenie handlowców	89,1
Specjalistyczne oprogramowanie logistyczne	12,9
Zewnętrzna firma logistyczna	2,9
Inne	6,3

Źródło: [Chodak, 2011B]

Wśród innych metod prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych ankietowani wymieniali, między innymi [Chodak, Latus, 2011B]:

- analizę sprzedaży w porównywalnych okresach,
- analizę konkurencji,
- informacje od dostawców o planowanych reklamach,
- tworzenie bazy towarowej opartej na działających sklepach stacjonarnych,
- bieżące uzupełnianie stanów magazynowych na podstawie rotacji,
- zamawianie towarów w hurtowni dopiero po wpłynięciu zamówienia od klienta
- obserwację sezonowości sprzedaży (kontraktacja sezonowa).

Analizując, która grupa sklepów przede wszystkim korzystała ze specjalistycznego oprogramowania logistycznego, zgodnie z oczekiwaniami, można było zauważyć, że były to duże i średnie przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 50 osób (w tej grupie odsetek sklepów wynosi 42,86%). W grupie przedsiębiorstw zatrudniających 21–50 osób odsetek ten wynosił już 35%, natomiast w grupie sklepów jednoosobowych zaledwie 5,75% [Chodak, Latus, 2011B].

Obserwując zależność między branżą, z jakiej pochodzi sklep, a korzystaniem ze specjalistycznego oprogramowania, zaskakujący był wynik sklepów sprzedających towary w postaci niematerialnej. Aż 50% (8/16) tego typu sklepów wykorzystywała specjalistyczne oprogramowanie do prognozowania popytu. Jest to o tyle zastanawiające, że tego typu sklepy nie ponoszą znacznych kosztów magazynowania, błędy więc w prognozach popytu nie wiążą się z dodatkowymi kosztami. Na drugim miejscu pod względem odsetka sklepów, w danej branży korzystających z oprogramowania specjalistycznego, w stosunku do ogółu sklepów, znalazła się branża Auto&Moto (26,7%). Dla pozostałych odsetek ten wahał się między 12 a 23% [Chodak, Latus, 2011B].

Ciekawych wniosków dostarczyła również analiza zależności stopnia wykorzystania specjalistycznego oprogramowania logistycznego od czasu istnienia sklepu. Zaledwie 6,8% sklepów istniejących krócej niż rok wykorzystywała tego typu aplikacje. W grupie sklepów działających dłużej niż 5 lat ten odsetek wynosił już 29,6% oraz 27,3% dla sklepów istniejących dłużej niż 10 lat (tab. 4.8) [Chodak, Latus, 2011B].

Tabela 4.8. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych w zależności od stażu sklepu

Metoda prognozowania popytu	Cała populacja [%]	Krócej niż 1 rok [%]	Od 1 roku do 2 lat [%]	Od 2 do 3 lat [%]	Od 3 do 5 lat [%]	Od 5 do 10 lat [%]	Powyżej 10 lat [%]
Wycucie i doświadczenie	89,1	90,2	85,7	92,2	91,8	84,7	81,8
Specjalistyczne oprogramowanie	12,9	6,8	9,3	11	12	29,6	27,3
Zewnętrzna firma logistyczna	2,9	5,3	3,1	1,9	1,3	3,1	9,1
Inne (jakie?)	6,3	3	7,5	5,2	7,6	8,2	9,1

Źródło: [Chodak, 2011B]

Wyraźną zależność widać było również między liczbą realizowanych zamówień, a stopniem wykorzystania specjalistycznego oprogramowania do prognozowania popytu. Stosowanie specjalistycznego oprogramowania logistycznego było deklarowane prawie sześciokrotnie częściej (43,80%) przez sklepy realizujące w miesiącu powyżej 1000 zamówień, w stosunku do tych, które realizują mniej niż 100 zamówień (7,40%) (tab. 4.9) [Chodak, Latus, 2011B].

Tabela 4.9. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych w zależności od ilości realizowanych zamówień

Metoda prognozowania popytu	Cała populacja [%]	Do 100 zam./m-c [%]	Od 100 do 1000 zam./m-c [%]	Powyżej 1000 zam./m-c [%]
Wycucie i doświadczenie	89,10	90,10	89,60	83,30
Specjalistyczne oprogramowanie	12,90	7,40	14	43,80
Zewnętrzna firma logistyczna	2,90	2	4,40	2,10
Inne (jakie?)	6,30	6,10	5,60	8,30

Źródło: [Chodak, 2011B]

4.5.2.3. Wyniki badań z 2012 roku

Ostatnie opisywane badania nie przynoszą wielkich zmian (tab. 4.10). W 2012 roku nadal najpopularniejszą metodą prognozowania popytu było wycucie i doświadczenie handlowców (89,5%). Specjalistycznego oprogramowania logistycznego uży-

wało 11,5% badanych sklepów. Najmniejszą popularnością cieszył się outsourcing, w ramach którego prognozowaniem popytu zajmowała się zewnętrzna firma logistyczna (2,1%) [Chodak, 2012].

Wśród innych metod ankietowani podawali [Chodak, 2012]:

- nie prognozują, ponieważ towary są produkowane dopiero w momencie otrzymania zamówienia,
- nie prognozują, ponieważ w magazynie znajduje się po 1 sztuce z każdej pozycji asortymentowej,
- duża liczba dostępnych pozycji asortymentowych oraz mały i rozdrobniony popyt na razie uniemożliwiają wiarygodne prognozowanie,
- stany magazynowe uzależnione są od odbiorców hurtowych, dla których sprzedawany jest towar,
- wszystkie produkty są kupowane na indywidualne zamówienie,
- w procesie prognozowania popytu wykorzystywane są informacje z targów branżowych.

Tabela 4.10. Metody prognozowania popytu stosowane w sklepach internetowych – wyniki badań z 2012 roku

Metoda prognozowania popytu	kwiecień/maj 2012 [%]
Wyczcucie i doświadczenie handlowców	89,1
Specjalistyczne oprogramowanie logistyczne	11,5
Zewnętrzna firma logistyczna	2,1
Inne	5,4

Źródło: [Chodak, 2012]

Przeanalizowano czy sklepy istniejące dłużej używają innych metod prognozowania popytu. Biorąc pod uwagę wyczcucie i doświadczenie handlowców, jak widać jest to metoda stosowana powszechnie zarówno przez młode, jak i dłużej istniejące sklepy (tab. 4.11; rys. 4.12). Największe różnice występują podczas analizy sklepów wykorzystujących specjalistyczne oprogramowanie logistyczne. Widać wyraźnie, że sklepy istniejące dłużej są bardziej skłonne do stosowania tego typu rozwiązań. Takie wyniki mogą być spowodowane większą liczbą pozycji asortymentowych i co się z tym wiąże większym zapasem magazynowym. Ponadto sklepy istniejące dłużej dysponują prawdopodobnie większym kapitałem niż nowo powstałe. Nie bez znaczenia jest również dłuższa historia zapisana w bazie danych, która w przypadku zastosowania narzędzi prognostycznych, opartych na analizie trendu i sezonowości umożliwia uzyskanie tym lepszych wyników, im więcej dostępnych jest danych historycznych. Także menedżerowie zajmujący się handlem elektronicznym od wielu lat mają większą świadomość

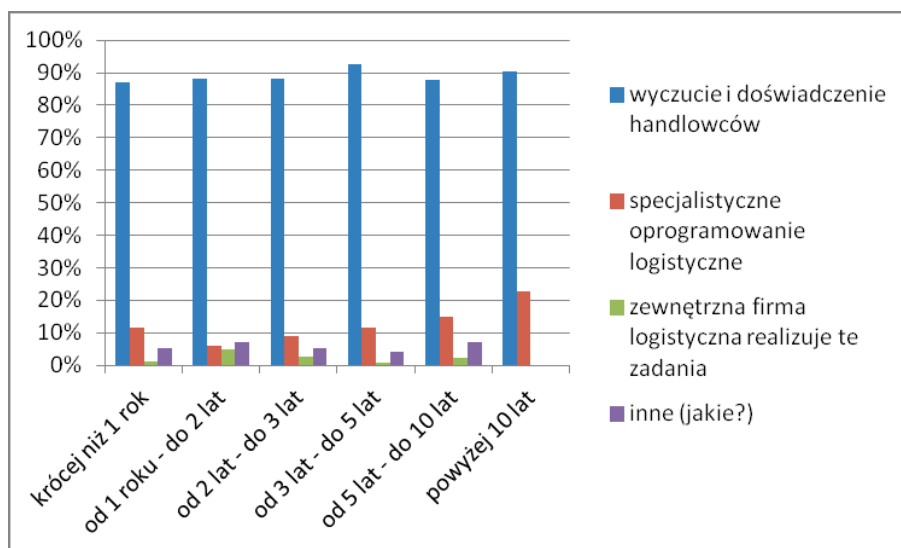
wagi poprawnego zarządzania gospodarką magazynową, co powoduje, że poszukują narzędzi wspomagających planowanie stanów magazynowych i prognozowanie popytu [Chodak, 2012].

Analizując wykorzystanie zewnętrznych firm logistycznych do prognozowania popytu, można uznać, że ta forma outsourcingu nie jest jeszcze rozpowszechniona w Polsce zarówno wśród podmiotów młodych, jak i istniejących dłużej [Chodak, 2012].

Tabela 4.11. Metody prognozowania popytu a wiek sklepu

Metody prognozowania popytu	Krócej niż 1 rok [%]	Od 1 roku do 2 lat [%]	Od 2 lat do 3 lat [%]	Od 3 lat do 5 lat [%]	Od 5 lat do 10 lat [%]	Powyżej 10 lat [%]
Wyczucie i doświadczenie handlowców	87	88	88,30	92,50	87,90	90,30
Specjalistyczne oprogramowanie logistyczne	11,70	6	9	11,60	14,90	22,60
Zewnętrzna firma logistyczna realizuje te zadania	1,30	5	2,70	0,70	2,10	0
Inne (jakie?)	5,20	7	5,40	4,10	7,10	0

Źródło: [Chodak, 2012]



Rys. 4.12. Metody prognozowania popytu a wiek sklepu

Źródło: [Chodak, 2012]

4.5.3. Porównanie wyników badań z lat 2009–2012

Jak przedstawiono w tabeli 4.12 metody prognozowania popytu w polskich sklepach internetowych nie ulegają zmianie na przestrzeni ostatnich czterech lat. Zaskakująco stabilne wyniki świadczą o braku poszukiwań nowych rozwiązań przez menedżerów. Wciąż około 90% ankietowanych opiera się podczas prognozowania popytu na wyczuciu i doświadczeniu handlowców.

Tabela 4.12. Metody prognozowania popytu stosowane w sklepach internetowych – porównanie badań z lat 2009, 2010, 2012

Metoda prognozowania popytu	Czerwiec/lipiec 2009 [%]	Październik/listopad 2010 [%]	Kwiecień/maj 2012 [%]
Wyczucie i doświadczenie handlowców	90,2	89,1	89,1
Specjalistyczne oprogramowanie logistyczne	10,5	12,9	11,5
Zewnętrzna firma logistyczna	2,9	2,9	2,1
Inne	7,3	6,3	5,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2009], [Jarosz i in., 2010], [Jarosz i in., 2012]

Odsetek ankietowanych sklepów używających specjalistycznego oprogramowania logistycznego, po wzroście w roku 2010, zmniejszył się do poziomu 11,5%. Na przestrzeni 4 lat są to niewielkie zmiany w zakresie 10–13%. Można wskazać kilka prawdopodobnych przyczyn tego stanu:

- brak dostępnych rozwiązań lub ich wysoka cena,
- brak zaufania do tego typu oprogramowania,
- brak umiejętności obsługi tego typu oprogramowania,
- brak świadomości, że te rozwiązania mogą przyczynić się do redukcji kosztów.

Pierwszą przyczynę można w prosty sposób zweryfikować, badając czy istnieją na polskim rynku programy specjalistyczne służące do prognozowania popytu. Do uzyskania odpowiedzi użyto wyszukiwarki Google. W odpowiedzi na zadane słowa kluczowe uzyskano informacje o dostępnych na polskim rynku programach do prognozowania popytu, jednak ich liczba jest niewielka. Są to następujące narzędzia: Demand Solutions, Synergia Pro, SAP APO, Aproxim oraz LogTec. Każdy z tych programów oferuje sporządzanie prognoz na podstawie danych historycznych, a także liczne dodatkowe funkcjonalności służące do optymalizacji przepływów towarowych.

Zapewne na rynku jest jeszcze kilka innych narzędzi niewypozycjonowanych w wyszukiwarce Google, jednak mimo to, można stwierdzić, że informatyczne roz-

wiązania do prognozowania popytu to w Polsce nisza wciąż jeszcze słabo zagospodarowana, zarówno od strony popytowej jak i podażowej.

Nie znaleziono również gotowych narzędzi dedykowanych sklepom internetowym, uwzględniających cechy charakterystyczne popytu w Internecie. Dlatego zaproponowany model wykorzystujący algorytm genetyczny do identyfikacji funkcji popytu, wydaje się rozwiązaniem, które ma szansę zaistnienia na rynku.

Zewnętrzne firmy logistyczne w bardzo nielicznych przypadkach (2,1%) biorą na siebie procesy prognozowania popytu. Takie wyniki świadczą o niewielkim zainteresowaniu całej branży e-commerce specjalistycznym oprogramowaniem logistycznym lub outsourcingiem dotyczącym prognozowania popytu.

Analizując wyniki z lat 2009, 2010 i 2012, można stwierdzić, że na przestrzeni 4 lat nie nastąpiły znaczące zmiany w metodach prognozowania popytu stosowanych przez polskie sklepy internetowe.

5. Metody dostarczania towarów przez polskie sklepy internetowe – wyniki badań

Obserwując ewolucję sektora pocztowego i kurierskiego w Polsce, można zauważyć istotny wpływ nowoczesnych technologii i rozwoju handlu elektronicznego na ten proces. Powszechny dostęp do sieci oraz rosnące zaufanie klientów do zakupów internetowych przyczyniły się do niezwykle dynamicznego rozwoju handlu elektronicznego, a przy tym skierowały uwagę firm kurierskich na klientów indywidualnych. Do niedawna większość firm kurierskich, funkcjonujących w Polsce, była głównie nastawiona na współpracę z klientem korporacyjnym. Tendencja ta ulega dynamicznej zmianie i obecnie operatorzy kurierscy doskonalą dotychczasowe i wprowadzają nowe usługi właśnie z myślą o klientach indywidualnych. Widoczna jest indywidualizacja oferty, automatyzacja procesu obsługi przesyłek oraz większe wykorzystanie Internetu i rozwiązań elektronicznych, jako narzędzi wspomagających procesy biznesowe [Chodak, Latus, 2011].

Sklepy internetowe oczekują, że paczki będą dostarczane w możliwie najkrótszym czasie, z zachowaniem wysokich standardów bezpieczeństwa, a cena usługi będzie akceptowalna. Oprócz tego dużą rolę odgrywa elastyczność związana z terminem i lokalizacją dostawy oraz możliwości śledzenia przesyłki on-line. Wszystkie podane czynniki implikują konieczność intensywnego rozwoju zaplecza informatycznego przez firmy, które zamierzają liczyć się na rynku pocztowo-kurierskim [Chodak, Latus, 2011]. Mimo że fizyczna dostawa towaru odbywa się już poza obszarem funkcjonowania sklepu Internetowego, to wybór sposobu dostawy ma bardzo duży wpływ na całkowity poziom obsługi klienta, a tym samym przekłada się na jego lojalność, czyli cechę niezwykle pożądaną w e-handlu [Morawski, 2011]. Dodatkowo zaletą usług kurierskich – poza szybkością doręczenia przesyłki – jest możliwość wysłania przedmiotu o dowolnych gabarytach i wymaganych warunkach przewozu [Kurowska, 2010], co jest istotne dla sklepów internetowych sprzedających artykuły o nietypowych rozmiarach.

Handel elektroniczny rozwija się w Polsce w szybkim tempie, wciąż notując dwucyfrową roczną dynamikę. Wraz z rozwojem e-handlu rośnie rynek firm kurier-

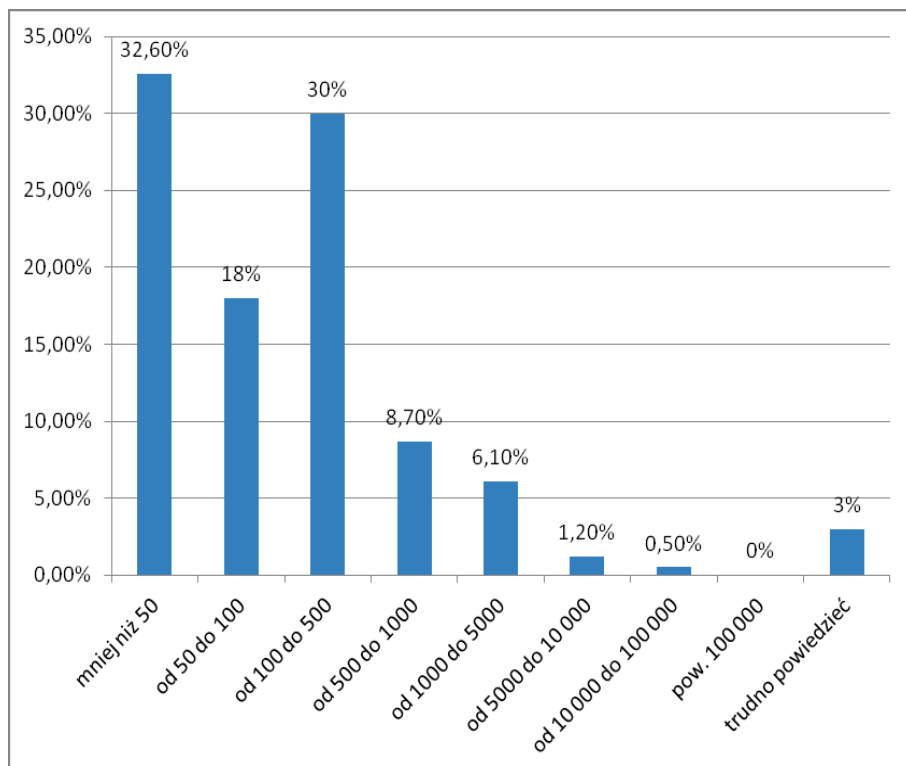
skich, świadczących usługi dla sklepów internetowych. Jak wynika z przeprowadzonych badań, własną flotę samochodową deklaruje 16,3% sklepów, a w grupie tej zaledwie 10,4% przesyłek wysyłanych jest własną. Takie wyniki wskazują na konieczność współpracy z zewnętrznym przewoźnikiem, którym może być przedsiębiorstwo świadczące usługi pocztowe lub kurierskie. W rozdziale przedstawiono wyniki analiz dotyczące usług kurierskich świadczonych dla polskich sklepów internetowych. Badania przeprowadzono w maju 2012 r., wśród podmiotów znajdujących się w katalogu sklepów internetowych Sklepy24.pl. Ankiety wypełniło 779 sklepów, z czego w pełni wypełniono ankiety 607 podmiotów, co będzie uznawane za wielkość próby badawczej. Badanie dotyczyło szerszego spektrum problematyki dotyczącej handlu elektronicznego, natomiast w celu realizacji tego rozdziału wybrano odpowiedzi na pytania dotyczące usług kurierskich oraz aspektów z tym związanych. Porównano również wyniki z wcześniejszymi badaniami, realizowanymi w latach 2009 i 2010. Obszernie metodyka badawcza została omówiona w rozdziale 3.6.1.

5.1. Liczba zamówień realizowana przez sklepy internetowe

Analizę metod dostarczania przesyłek rozpocząć należy od przebadania liczby zamówień realizowanych przez sklepy internetowe, tak aby określić wielkość skali przepływów logistycznych. Analiza tej liczby prowadzi do wniosku, że handel elektroniczny to wciąż zaledwie margines całkowitego handlu Polski. Ponad 50% badanych podmiotów realizuje przeciętnie mniej niż 100 zamówień na miesiąc, a zaledwie 7,8% realizuje ich ponad 1000 (rys. 5.1). W badaniu nie wziął udziału żaden podmiot realizujący powyżej 100 tysięcy zamówień miesięcznie [Chodak, 2012].

Z obserwacji zmian rynku internetowego od roku 2010 wynika, że udział w całej populacji sklepów realizujących poniżej 100 zamówień zmalał z 54,9 do 50,6%, a udział sklepów realizujących powyżej 1000 zamówień wzrósł, jednakże zaledwie o 1,1% (tab. 5.1). Wyniki te świadczą o zmniejszeniu dynamiki rozwoju e-handlu. Uzyskane dane uzasadniają również bardzo małą liczbę osób pracujących w sklepach internetowych – aż w 73,4% całej populacji sklepów pracuje 1–5 osób. Trudno bowiem oczekiwać, że właściciel sklepu internetowego zatrudni nowych pracowników do pakowania średnio, np. 3 paczek dziennie [Chodak, 2012].

Przeanalizowano czy liczba realizowanych zamówień jest skorelowana dodatnio z obrotami sklepu. Jak można się było spodziewać, występuje bardzo silna zależność, którą zaprezentowano na rysunku 5.2 i tabeli 5.2. Wszystkie sklepy, realizujące do 100 zamówień, zadeklarowały obrót do 10 tys. zł, natomiast wśród sklepów realizujących powyżej 5 tysięcy zamówień wszystkie zadeklarowały obroty powyżej 200 tys. zł.

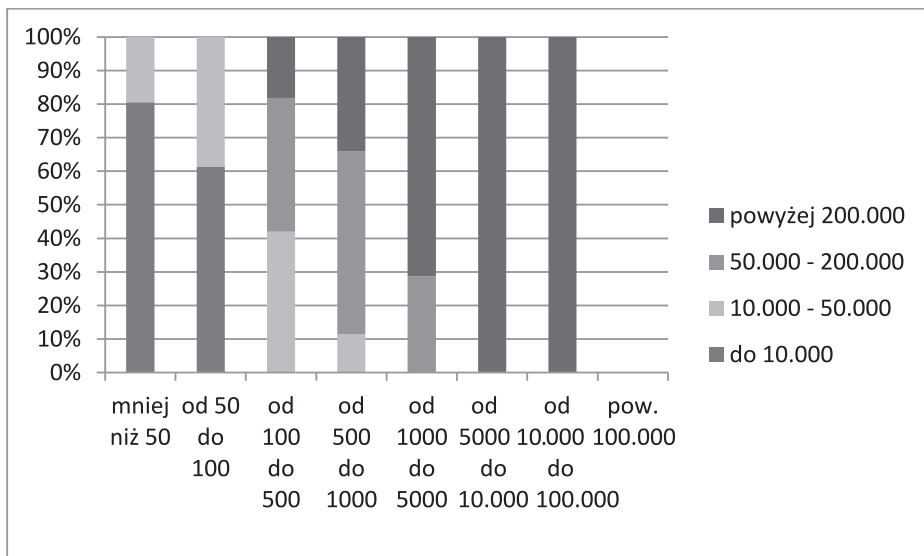


Rys. 5.1. Przeciętna liczba realizowanych zamówień miesięcznie przez sklep internetowy
Źródło: [Chodak, 2012]

Tabela 5.1. Liczba realizowanych zamówień miesięcznie przez sklep internetowy – porównanie wyników badań z lat 2010 i 2012

Liczba realizowanych zamówień	2010 [%]	2012 [%]
Mniej niż 50	32,40	32,60
od 50 do 100	22,50	18
od 100 do 500	28,50	30
od 500 do 1000	6,40	8,70
od 1000 do 5000	5,90	6,10
od 5000 do 10 000	0,70	1,20
od 10 000 do 100 000	0	0,50
Powyżej 100 000	0,10	0
Trudno powiedzieć	3,40	3

Źródło: [Chodak, 2012]



Rys. 5.2. Liczba realizowanych zamówień w zależności od obrotów sklepu
Źródło: [Chodak, 2012]

Tabela 5.2. Liczba realizowanych zamówień a obroty sklepu

Obroty [zł] \ Zamówienia [szt.]	Do 10 000 [%]	10 000 - 50 000 [%]	50 000 - 200 000 [%]	Powyżej 200 000 [%]
Mniej niż 50	69,80	16,90	0	0
50-100	30,20	19	0	0
100-500	0	57,70	54,70	25
500-1000	0	6,30	30,20	18,80
1000-5000	0	0	15,10	37,50
5000-10 000	0	0	0	12,50
10 000-100 000	0	0	0	6,30
Powyżej 100 000	0	0	0	0

Źródło: [Chodak, 2012]

Analizując udział poszczególnych branż w podziale na kategorie wyznaczone liczbą realizowanych zamówień, można zaobserwować, że wśród dużych sklepów realizujących powyżej pięciu tysięcy zamówień miesięcznie dominują sklepy z branż: Dom&Ogród, Foto&RTV-AGD, Komputer, Odzież, a także Auto&Moto. Wśród sklepów realizujących do 100 zamówień miesięcznie najwięcej podmiotów jest z branży Dom&Ogród, Odzież oraz Prezenty&Akcesoria (tab. 5.3).

Tabela 5.3. Liczba realizowanych zamówień w podziale na branże

Branża	Mniej niż 50 [%]	50 –100 [%]	100 –500 [%]	500 –1000 [%]	1000 –5000 [%]	5000 –10 000 [%]	10 000 –100 000 [%]
Auto&Moto	5,10	2,80	3,30	11,30	8,10	28,60	33,30
Delikatesy	1	6,40	4,90	9,40	2,70	0	33,30
Dom&Ogród	30,80	33,90	26,90	18,90	13,50	42,90	33,30
Dziecko	12,10	14,70	14,30	15,10	18,90	14,30	0
Foto&RTV-AGD	8,10	7,30	10,40	15,10	5,40	42,90	0
Hobby	9,10	11,90	8,80	7,50	10,80	14,30	0
Komputer	7,10	3,70	7,70	5,70	0	42,90	0
Książki&Multimedia	4	6,40	6	7,50	24,30	28,60	0
Odzież	17,20	17,40	17,60	22,60	32,40	42,90	0
Prezenty&Akcesoria	12,10	18,30	12,10	11,30	8,10	14,30	0
Sport&Turystyka	6,10	8,30	13,70	11,30	18,90	14,30	0
Zdrowie&Uroda	9,60	17,40	12,10	13,20	18,90	0	33,30
Produkty w postaci niematerialnej	1,50	0,90	1,60	1,90	2,70	0	0
Inne (jakie?)	21,70	15,60	9,30	15,10	10,80	0	0

Źródło: [Chodak, 2012]

5.2. Metody dostarczania przesyłek przez polskie sklepy internetowe

Analizie poddano metodę dostarczania przesyłek oferowaną przez sklepy internetowe. Porównano wyniki uzyskane w maju 2012 roku z badaniami z października/listopada 2010 r.

Polskie sklepy internetowe najczęściej umożliwiają wysyłkę firmą kurierską. Taką formę wysyłki umożliwiają 92,2% badanych sklepów. Odsetek ten wzrósł w ciągu ostatnich dwóch lat o 4,7%. Jeśli chodzi o wysyłkę zamówień Poczta Polska, to odsetek sklepów umożliwiających tę formę w 2012 r. (74,8%) jest podobny do 2010 r. (75,9%), co może potwierdzać stabilną pozycję Poczty Polskiej, jako operatora dystrybucyjnego sklepów internetowych (tab. 5.4).

Zmniejszył się natomiast odsetek sklepów z własną flotą samochodową. W 2010 roku taką flotą dysponował co piąty sklep, natomiast w 2012 r. co szósty sklep. Rosnący udział wysyłek kurierskich i malejący odsetek sklepów mających własną flotę samo-

chodową wskazują, że outsourcing logistyczny w zakresie dostarczania paczek staje się coraz bardziej popularny [Chodak, 2013A].

Tabela 5.4. Odsetek sklepów korzystających z wybranych metod dostarczania przesyłek

Sposób dostarczenia przesyłki	2012 [%]	2010 [%]
Poczta Polska	74,8	75,9
Firma kurierska	92,2	87,5
Własna flota samochodowa	16,3	19,9
Paczkomaty 24/7	14,1	6,7
Odbiór osobisty	55,7	61,2
Inne	0	1,3

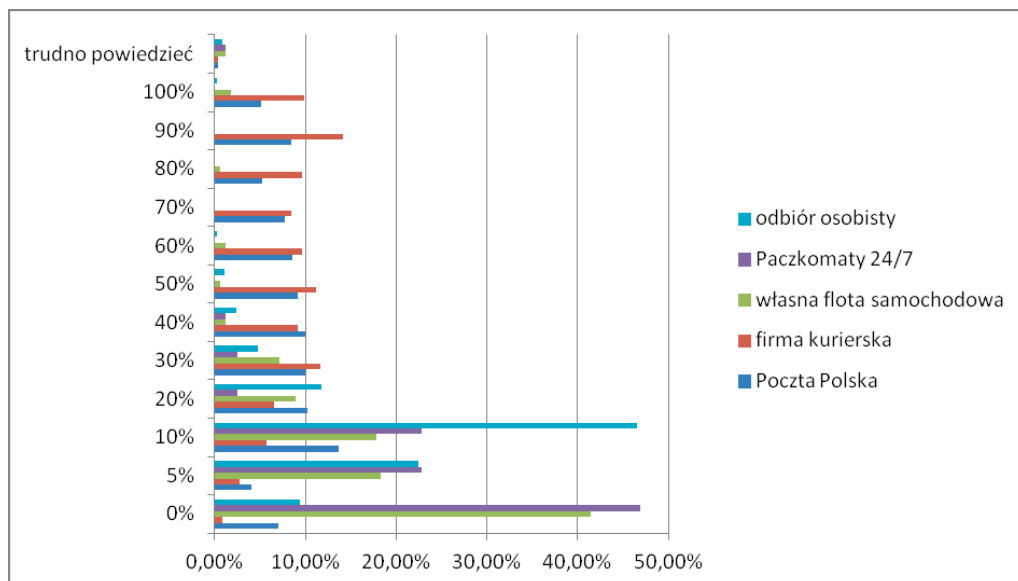
Źródło: [Chodak, 2013A]

Odsetek sklepów internetowych, korzystających z oferowanej przez InPost metody dostarczania klientom przesyłek, tj. paczkomaty 24/7, zwiększył się ponaddwukrotnie z 6,7% do 14,1%.

Odbiór osobisty przesyłki przez klienta sklepu internetowego jest formą, która umożliwia ominięcie kosztów wysyłki towaru, jednak dotyczy jedynie klientów znajdujących się w niewielkiej odległości od punktów, które taki odbiór zapewniają. W przypadku sklepów internetowych z siecią stacjonarnych placówek rozszaną po całym kraju (np. Empik) taka możliwość dotyczy dużej grupy klientów. W sklepach internetowych z jedynie jedną lokalizacją w kraju, dodatkowo nie mieszczącą się w dużej aglomeracji miejskiej, taka możliwość jest raczej uwiarygodnieniem sklepu, który, dając możliwość osobistego odbioru przesyłki, „przekonuje” klienta, że fizycznie istnieje. Jak wynika z przeprowadzonych badań, 55,7% sklepów umożliwia klientom osobisty odbiór przesyłek, natomiast w roku 2010 odsetek ten był większy o 5,5% i wynosił 61,2%. Trudno jednak jednoznacznie stwierdzić, czy sklep ułatwiający osobisty odbiór przesyłki, faktycznie ma specjalne wyznaczone do tego zasoby (powierzchnie, pracowników), czy jest to tylko możliwość odbioru przesyłki ze sklepu stacjonarnego lub biura sklepu [Chodak, 2013A].

Żaden z badanych sklepów nie wskazał innej niż wymienione metody dostarczania przesyłek. W badaniach z roku 2010 wśród innych odpowiedzi dotyczących form dostarczania przesyłek, wymienianych przez ankietowanych, znalazły się Paczka w Ruchu, a także dowóz bezpośrednio od producenta (z pominięciem sprzedawcy).

W badaniu przeanalizowano również, jaki odsetek przesyłek dostarczany jest z wykorzystaniem różnych form dostawy (tab. 5.5). Analizując rezultat tych badań, można wyciągnąć kilka interesujących wniosków. Zarówno w przypadku Poczty Polskiej, jak i firm kurierskich występuje dość równomierny rozrzut wyników dotyczących



Rys. 5.3. Odsetek przesyłek dostarczany w wykorzystaniu różnych form dostawy

Źródło: [Chodak, 2013A]

wysyłania 10–90% przesyłek daną formą. Świadczy to o dużej różnorodności rynku i uzupełnianiu się tych form wysyłki. Tylko około 10% badanych sklepów wysyła wszystkie zamówienia przesyłką kurierską. Wśród tych sklepów najczęściej należy do kategorii Dom&Ogród (44,6%) oraz Dziecko (23,2%). W badanej próbie zaledwie trzy sklepy dostarczają wszystkie przesyłki, korzystając z własnej floty samochodowej. Paczkomaty oraz odbiór osobisty stanowią jedynie niewielkie uzupełnienie innych form wysyłki, ponieważ w badanej próbie, ani jeden podmiot nie wskazał, że korzysta z tej formy dla więcej niż 60% przesyłek, a znaczna część sklepów zaznaczyła, że korzysta tylko w przypadku 5–10% zamówień [Chodak, 2013A].

Tabela 5.5. Odsetek przesyłek dostarczany w wykorzystaniu różnych form dostawy

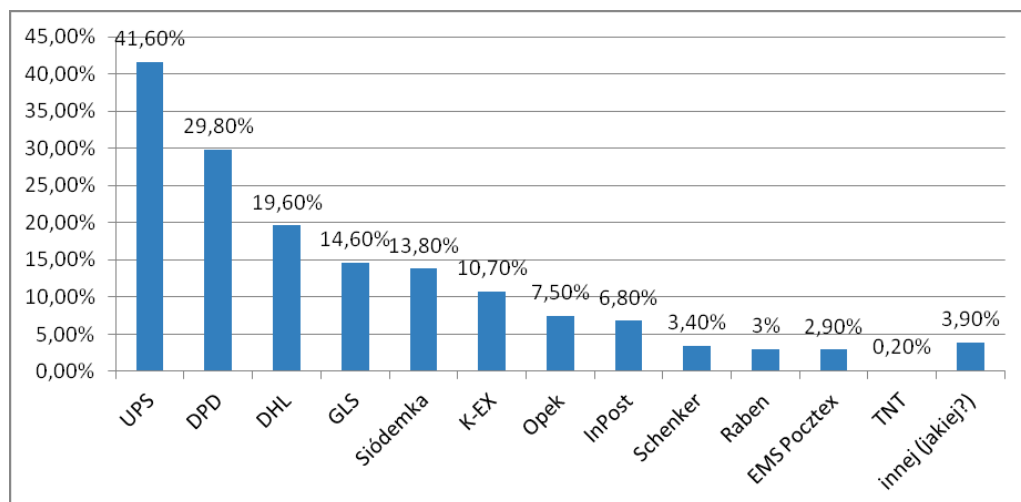
Odsetek paczek [%]	Poczta Polska [%]	Firma kurierska [%]	Własna flota samochodowa [%]	Paczkomaty 24/7 [%]	Odbiór osobisty [%]
0	7,00	0,90	41,40	46,90	9,40
5	4,10	2,80	18,30	22,80	22,50
10	13,70	5,70	17,80	22,80	46,60
20	10,20	6,50	8,90	2,50	11,80
30	10,00	11,70	7,10	2,50	4,80
40	10,00	9,20	1,20	1,20	2,40
50	9,20	11,20	0,60	0,00	1,10

60	8,60	9,60	1,20	0,00	0,30
70	7,80	8,50	0,00	0,00	0,00
80	5,30	9,60	0,60	0,00	0,00
90	8,40	14,20	0,00	0,00	0,00
100	5,10	9,90	1,80	0,00	0,30
Trudno powiedzieć	0,40	0,40	1,20	1,20	0,80

Źródło: [Chodak, 2013A]

5.2.1. Popularność poszczególnych firm kurierskich

Analizie poddano również udziały w rynku poszczególnych firm kurierskich (rys. 5.4). Ankietowani mieli wskazać firmę kurierską (lub firmy, ponieważ było to pytanie wielokrotnego wyboru), z której usług korzysta sklep internetowy. Analizując udziały poszczególnych firm kurierskich w obsłudze sklepów internetowych, zdecydowanym liderem pozostaje UPS (41,60%). Drugie i trzecie miejsce zajęły odpowiednio DPD (29,80%) oraz DHL (19,60%). Taka klasyfikacja może sugerować, że sklepy internetowe przykładają dużą wagę do jakości obsługi, ponieważ wymienione trzy firmy kurierskie nie należą do najtańszych na rynku. Na uwagę zasługuje niewielki udział takich międzynarodowych gigantów, jak DB Schenker (3,4%) oraz TNT (0,2%) w obsłudze dostarczania zamówień wysyłanych przez polskie sklepy internetowe [Chodak, 2012].



Rys. 5.4. Udział firm kurierskich obsługujących sklepy internetowe

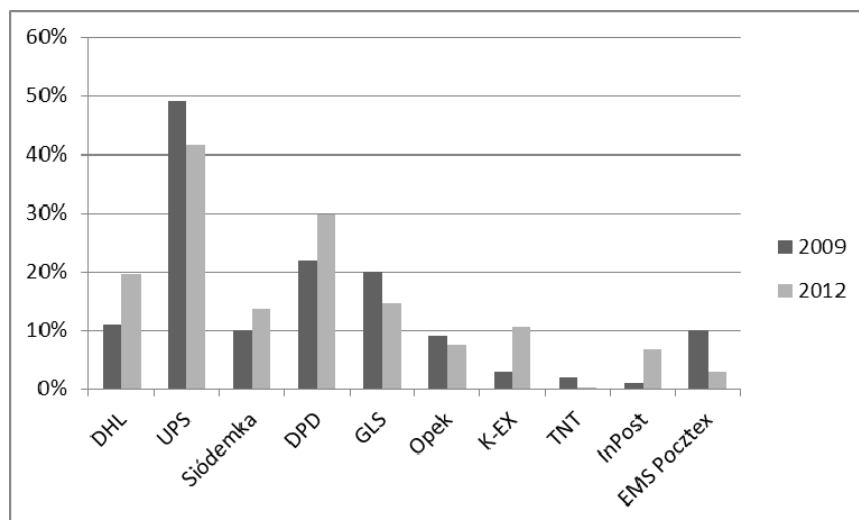
Źródło: [Chodak, 2013A]

Analizując zmiany, jakie zaszły w ciągu ostatnich trzech lat, można zaobserwować, że mimo iż UPS utrzymał pozycję dominującą, to jego udział zmniejszył się aż o 7,4% (tab. 5.6). Podobnie duży spadek udziału zanotował EMS Pocztex (-7,1%).

**Tabela 5.6. Udział firm kurierskich obsługujących sklepy internetowe
- porównanie badań z lat 2009 i 2012**

Firma kurierska	2009 [%]	2012 [%]	Zmiana [%]	Dynamika zmiany [%]
DHL	11	19,60	8,60	278,18
UPS	49	41,60	-7,40	-15,10
Siódemka	10	13,80	3,80	38,00
DPD	22	29,80	7,80	35,45
GLS	20	14,60	-5,40	-27,00
Opek	9	7,50	-1,50	-16,67
K-EX	3	10,70	7,70	256,67
TNT	2	0,20	-1,80	-90,00
InPost	1	6,80	5,80	580,00
EMS Pocztex	10	2,90	-7,10	-71,00

Źródło: [Chodak, 2012]



Rys. 5.5. Udział firm kurierskich w rynku e-commerce w latach 2009 i 2012

Źródło: [Chodak, 2013A]

Największy wzrost udziału w rynku zanotował DHL (+8,6%), DPD (+7,8%) oraz K-EX (+7,7%), który powiększył go ponadtrzykrotnie, a także InPost, który zwiększył swój udział prawie siedmiokrotnie (rys. 5.5). Jeśli te cztery firmy utrzymałyby taką dynamikę zwiększenia udziału w rynku (co jest mało prawdopodobne), to za trzy lata właśnie one obsługiwałyby największą liczbę sklepów internetowych [Chodak, 2013A].

Poddając analizie udział firm kurierskich w odniesieniu do czasu istnienia sklepu (rys. 5.6), można zaobserwować znaczne zróżnicowanie wyników w poszczególnych kategoriach wiekowych sklepów. Na przykład firma kurierska DHL cieszy się znaczną popularnością wśród sklepów krótko działających na rynku – do 2 lat, ale także wśród sklepów istniejących powyżej 10 lat, a zakres wahań udziału w rynku wynosi aż 16,1%. Odwrotna tendencja występuje w firmie Siódemka, która wśród najmłodszych i najstarszych sklepów ma bardzo niewielki udział (odpowiednio 6,2 i 3,4%), natomiast wśród istniejących od 3–5 lat udział wynosi aż 18,7%. Dla firmy kurierskiej GLS występuje wyraźna tendencja zwiększania udziału w rynku wraz z wiekiem sklepu – od 7,7% dla sklepów istniejących krócej niż rok do 27,6% dla sklepów istniejących powyżej 10 lat (tab. 5.7) [Chodak, 2013A].

Tabela 5.7. Wybór firmy kurierskiej w zależności od stażu sklepu

Firma kurierska	Krócej niż 1 rok	1 rok–2 lat [%]	2–3 lat [%]	3–5 lat [%]	5–10 lat [%]	Powyżej 10 lat [%]
DHL	30,80	27,20	16,20	15,10	14,70	27,60
UPS	44,60	40,20	44,40	35,30	44,10	48,30
Siódemka	6,20	12,00	13,10	18,70	16,20	3,40
DPD	27,70	37,00	35,40	26,60	25,00	31,00
GLS	7,70	8,70	13,10	14,40	20,60	27,60
Opek	9,20	7,60	5,10	8,60	8,80	0
K-EX	16,90	15,20	9,10	12,20	4,40	10,30
Schenker	3,10	3,30	5,10	0,70	2,90	10,30
Raben	0	4,30	1,00	5,80	2,20	3,40
TNT	0	1,10	0	0	0	0
InPost	6,20	5,40	8,10	7,20	7,40	3,40
EMS Pocztex	0	3,30	2,00	3,60	4,40	0

Źródło: [Chodak, 2012]

Jest wiele przyczyn tak znacznego wahania udziałów procentowych poszczególnych firm kurierskich w różnych grupach wiekowych sklepów, dalej przedstawiono niektóre z nich.

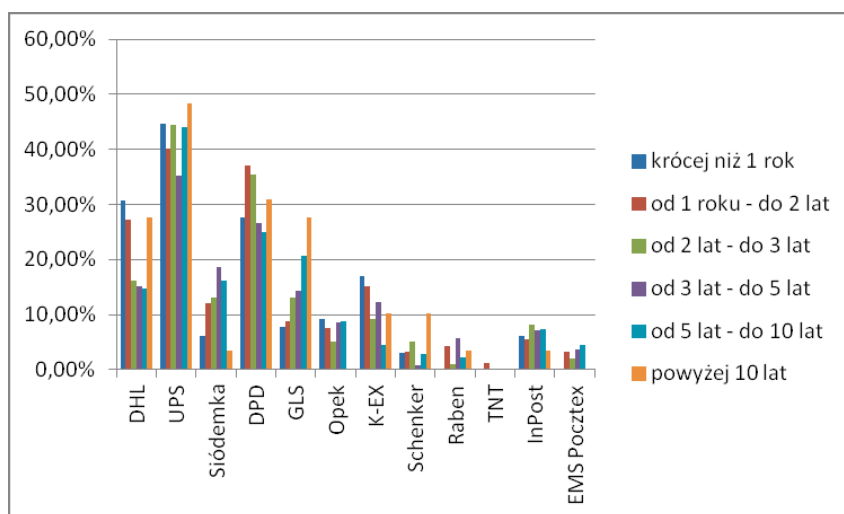
Pierwszą przyczynę stanowi zapewne polityka marketingowa firmy kurierskiej. Może być ona nastawiona na pozyskiwanie nowych podmiotów na rynku. Jest to

strategia mniej kosztowna, ale równocześnie niegwarantująca znacznego wzrostu obrotów. Inną opcją jest próba odbierania konkurencji podmiotów o ugruntowanej pozycji rynkowej – strategia bardziej kosztowna, ale dająca w perspektywie znaczący wzrost przychodów.

Drugi istotny czynnik wiąże się z polityką cenową firm kurierskich, która może być ukierunkowana na duże podmioty (istotny rabat cenowy pojawia się dla znacznego obrotu) lub na małe podmioty (akceptowalny rabat cenowy występujący nawet dla małych obrotów).

Istotnym czynnikiem jest również skłonność do zmiany firmy kurierskiej, która może wynikać z pojawiających się przy takiej zmianie kosztów związanych z migracją bazy danych odbiorców, a także przystosowaniem oprogramowania sklepu do elektronicznej wymiany danych z oprogramowaniem firmy kurierskiej. Skłonność ta uzależniona jest również od stopnia zadowolenia z dotychczasowego partnera logistycznego, a także intensywności działań konkurencji. Ponadto skłonność do zmiany jest również czynnikiem psychologicznym, cechą każdego menedżera – jedni lubią częste zmiany inni się ich boją.

Kolejnym, być może najistotniejszym, czynnikiem jest popularyzacja w ostatnich latach przedsiębiorstw brokerskich pośredniczących na rynku firm kurierskich. Brokerzy umożliwiają zwykle dostęp do kilku firm kurierskich, Sklep internetowy więc jest w stanie równocześnie korzystać z więcej niż jednej firmy kurierskiej lub wybrać najtańszą, najlepszą, najbardziej odpowiadającą potrzebom itp. [Chodak, 2013A].

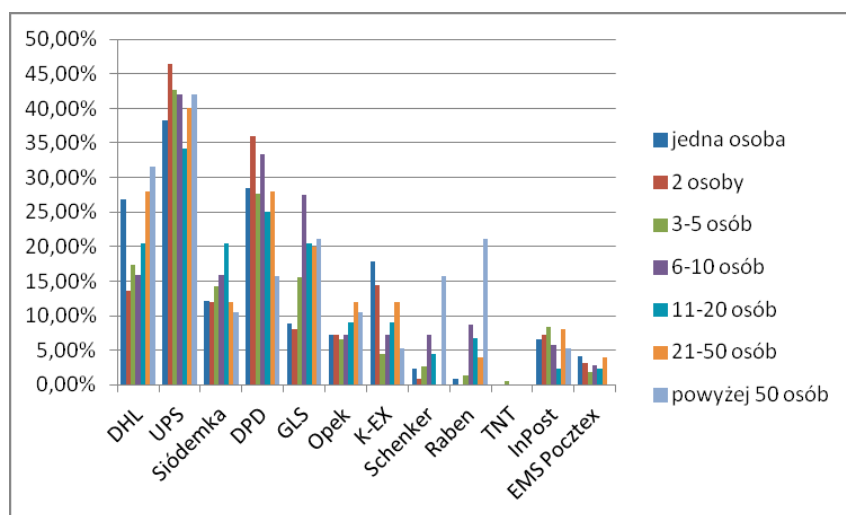


Rys. 5.6. Wybór firmy kurierskiej w zależności od stażu sklepu

Źródło: [Chodak, 2012]

Analizując zależność między wyborem firmy kurierskiej, z którą sklep współpracuje, a liczbą pracowników (tab. 5.8), można zauważyć wyraźne różnice między dużymi, zatrudniającymi powyżej 50 pracowników, sklepami a resztą podmiotów. Największe sklepy wybierają głównie firmę UPS (42,1%) i DHL (31,60), ale, co ciekawe, znaczna ich część zadeklarowała również współpracę z firmami Raben (21,1%), i Schenker (15,8%), które wśród mniejszych sklepów mają znikomy udział w rynku. Duże sklepy rzadziej niż mniejsze korzystają z usług firmy DPD, K-EX, a z usług EMS Pocztex nie korzystają w ogóle. Udział lidera rynku, jakim jest UPS, w poszczególnych kategoriach sklepów nie podlega dużym wahaniom i znajduje się w przedziale 34,1–46,4% [Chodak, 2013A].

Poddając analizie najmniejsze 1–2-osobowe podmioty można zauważyć nieco większy niż w pozostałych sklepach udział firmy K-EX i EMS Pocztex, a także znikomy udział takich firm jak Schenker, Raben czy TNT (rys. 5.7).



Rys. 5.7. Wybór firmy kurierskiej w zależności od liczby pracowników
Źródło: [Chodak, 2012]

Tabela 5.8. Wybór firmy kurierskiej w zależności od liczby pracowników

Firma kurierska	Jedna osoba [%]	Dwie osoby [%]	3–5 osób [%]	6–10 osób [%]	11–20 osób [%]	21–50 osób [%]	Powyżej 50 osób [%]
DHL	26,80	13,60	17,40	15,90	20,50	28,00	31,60
UPS	38,20	46,40	42,60	42,00	34,10	40,00	42,10
Siódemka	12,20	12,00	14,20	15,90	20,50	12,00	10,50
DPD	28,50	36,00	27,70	33,30	25,00	28,00	15,80

cd. tab. 5.8

GLS	8,90	8,00	15,50	27,50	20,50	20,00	21,10
Opek	7,30	7,20	6,50	7,20	9,10	12,00	10,50
K-EX	17,90	14,40	4,50	7,20	9,10	12,00	5,30
Schenker	2,40	0,80	2,60	7,20	4,50	0,00	15,80
Raben	0,80	0,00	1,30	8,70	6,80	4,00	21,10
TNT	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
InPost	6,50	7,20	8,40	5,80	2,30	8,00	5,30
EMS Pocztex	4,10	3,20	1,90	2,90	2,30	4,00	0,00

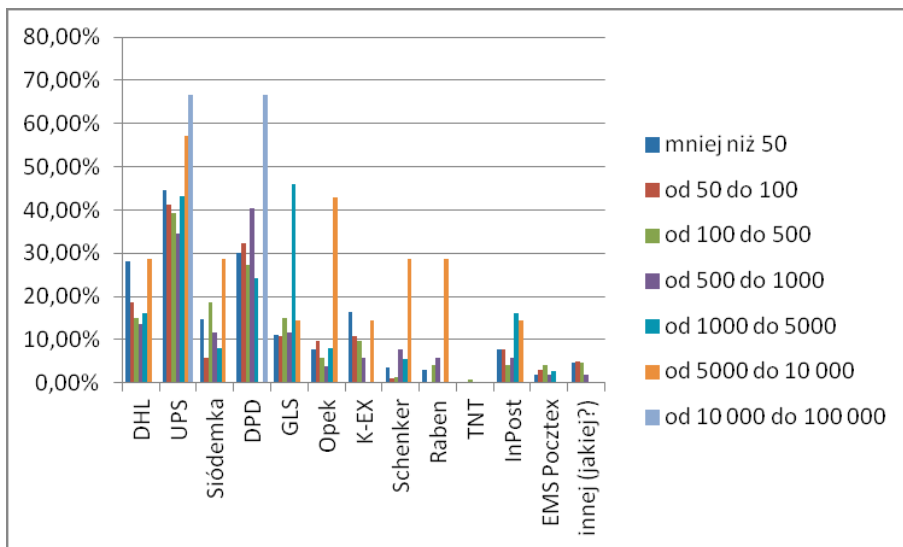
Źródło: [Chodak, 2012]

Określając zależność między wybieranymi firmami kurierskimi a realizowaną liczbą zamówień, nie można wskazać jednoznacznej tendencji (rys. 5.8). Uzyskane dane są bardzo nieregularne. Przykładowo w grupie sklepów realizujących 500–1000 zamówień miesięcznie największy udział uzyskała firma DPD (40,4%), natomiast w grupie sklepów realizujących 1000–5000 zamówień firma GLS (45,9%). Firma UPS uzyskała największe udziały zarówno wśród sklepów realizujących mniej niż 100 przesyłek, jak i sklepów dużych realizujących powyżej 5000 przesyłek. Firmy Schenker i Raben zanotowały znaczący udział wyłącznie wśród sklepów realizujących 5000–10000 zamówień (tab. 5.9) [Chodak, 2013A].

Tabela 5.9. Wybór firmy kurierskiej w zależności od liczby realizowanych przesyłek

Firma kurierska	Mniej niż 50 [%]	50–100 [%]	100–500 [%]	500–1000 [%]	1000–5000 [%]	5000–10 000 [%]	10 000–100 000 [%]
DHL	28,20	18,60	15	13,50	16,20	28,60	0
UPS	44,70	41,20	39,30	34,60	43,20	57,10	66,70
Siódemka	14,70	5,90	18,50	11,50	8,10	28,60	0
DPD	30	32,40	27,20	40,40	24,30	0	66,70
GLS	11,20	10,80	15	11,50	45,90	14,30	0
Opek	7,60	9,80	5,80	3,80	8,10	42,90	0
K-EX	16,50	10,80	9,80	5,80	0	14,30	0
Schenker	3,50	1	1,20	7,70	5,40	28,60	0
Raben	2,90	0	4	5,80	0	28,60	0
TNT	0	0	0,60	0	0	0	0
InPost	7,60	7,80	4	5,80	16,20	14,30	0
EMS Pocztex	1,80	2,90	4	1,90	2,70	0	0
Inna	4,70	4,90	4,60	1,90	0	0	0

Źródło: [Chodak, 2012]



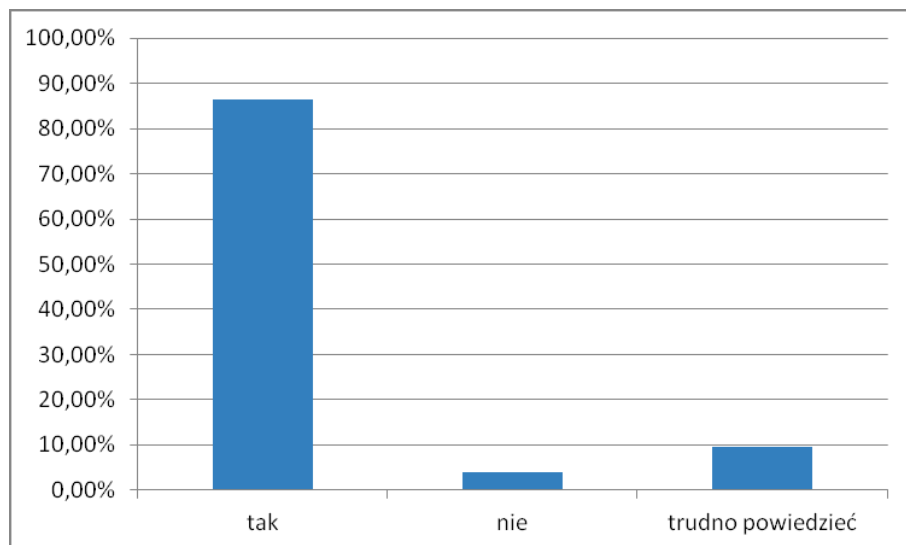
Rys. 5.8. Wybór firmy kurierskiej a liczba realizowanych przesyłek

Źródło: [Chodak, 2012]

5.2.2. Ocena jakości usług kurierskich

Analizie poddano również poziom zadowolenia z usług kurierskich świadczonych dla polskich sklepów internetowych. Na pytanie, czy są Państwo zadowoleni z usług firmy kurierskiej, aż 86,4% ankietowanych udzieliło odpowiedzi twierdzącej. Zaledwie 3,9% ankietowanych odpowiedziało, że nie są zadowoleni, natomiast 9,6% było niezdecydowanych co do oceny i odpowiedziało „trudno powiedzieć” (rys. 5.9). Taki wynik świadczy o dużej konkurencyjności rynku i wysokim poziomie obsługi klienta, realizowanym przez firmy kurierskie [Chodak, 2013A].

Do ciekawych wniosków prowadzi analiza stopnia zadowolenia z usług kurierskich w poszczególnych grupach wiekowych sklepów, jak się bowiem okazuje największy odsetek niezadowolonych (6,2%) znajduje się w grupie sklepów o stażu do 1 roku (tab. 5.10). Przyczyną negatywnej oceny może być tutaj zła organizacja procesów logistycznych w sklepie lub nierealistyczne oczekiwania wobec kurierów, wynikające z małego doświadczenia. W grupie najmłodszych sklepów występuje również największy odsetek odpowiedzi „trudno powiedzieć”, co prawdopodobnie wynika ze zbyt krótkiego okresu współpracy z firmą kurierską, aby możliwa była jednoznaczna ocena [Chodak, 2013A].



Rys. 5.9. Rozkład odpowiedzi na pytanie: czy badany podmiot jest zadowolony z usług firmy kurierskiej
Źródło: [Chodak, 2012]

Tabela 5.10. Rozkład odpowiedzi na pytanie czy badany podmiot jest zadowolony z usług firmy kurierskiej w zależności od wieku sklepu

Firma kurierska	Krócej niż 1 rok [%]	1 roku – 2 lat [%]	2–3 lat [%]	3–5 lat [%]	5–10 lat [%]	Powyżej 10 lat [%]
Tak	75,40	89,10	90,90	86,30	87,50	82,80
Nie	6,20	2,20	2,00	5,80	3,70	3,40
Trudno powiedzieć	18,50	8,70	7,10	7,90	8,80	13,80

Źródło: [Chodak, 2012]

Tabela 5.11. Rozkład odpowiedzi na pytanie czy badany podmiot jest zadowolony z usług firmy kurierskiej w zależności od miesięcznych obrotów sklepu

Firma kurierska	Do 10 000 [%]	10 000 – 50 000 [%]	50 000 – 200 000 [%]	Powyżej 200 000 [%]
Tak	86,20	89,30	89,40	79,20
Nie	3,40	4,50	1,00	6,30
Trudno powiedzieć	10,30	6,20	9,60	14,60

Źródło: [Chodak, 2012]

Kolejną dominującą grupą niezadowolonych sprzedawców są sklepy o miesięcznej sprzedaży powyżej 200 tys. zł (6,3%). Duże sklepy, charakteryzujące się największym obrotem, mają prawdopodobnie większe wymagania, co do jakości usług kurierskich. Warto również zauważyć, że wśród średnich sklepów (50–200 tys. miesięcznego obrotu) występuje najmniejszy odsetek podmiotów niezadowolonych, wynoszący zaledwie jeden procent (tab. 5.11) [Chodak, 2013A].

5.2.3. Czynniki wpływające na wybór firmy kurierskiej

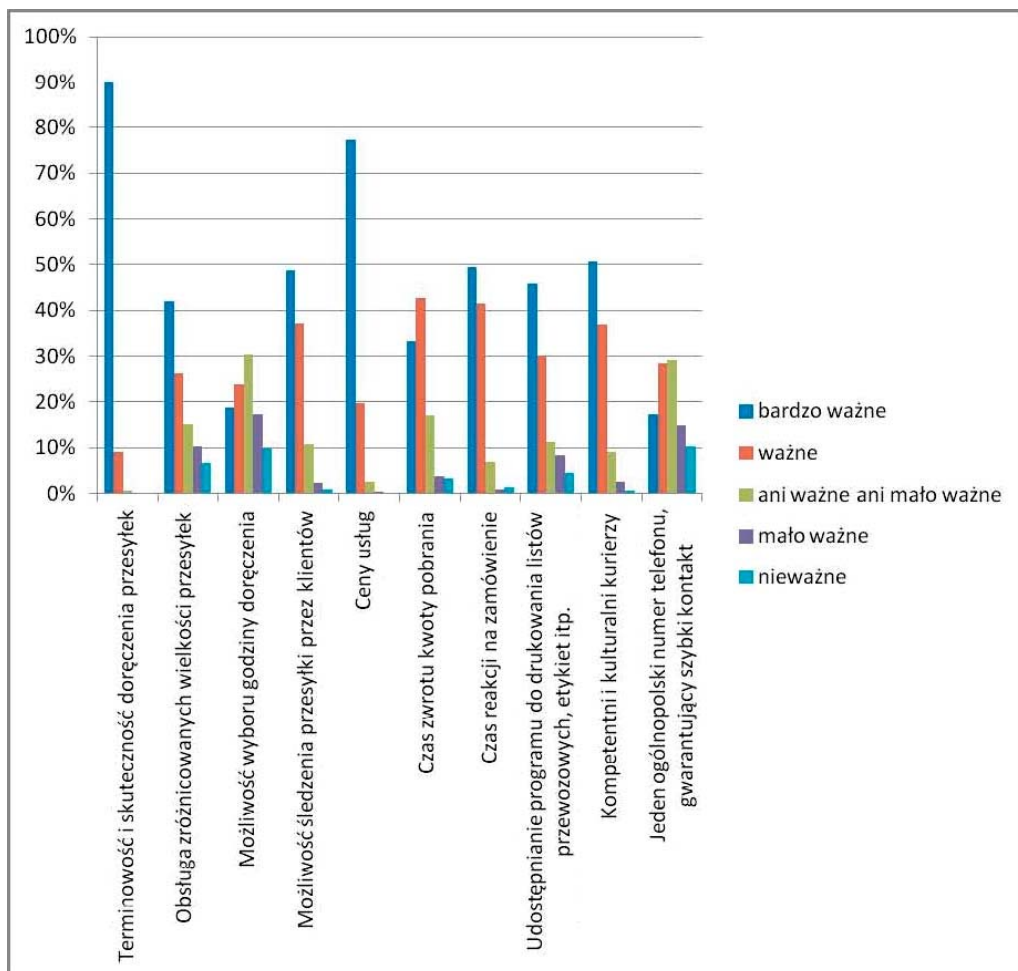
Badaniu poddano również czynniki wpływające na wybór firmy kurierskiej. Ankietowani wskazali, że kluczowym elementem jest terminowość i skuteczność doręczenia przesyłek – aż 99% ankietowanych wskazało tę cechę jako bardzo ważną (90%) lub ważną – 9% (rys. 5.10). Drugim istotnym czynnikiem, według ankietowanych, była cena usług – 77,2% badanych wskazało ją jako bardzo ważną oraz 19,80% jako ważną.

Uzyskane wyniki, dotyczące wymienionych dwóch czynników, wydają się zgodne z przewidywaniami. Głównym elementem oceny jakości firmy kurierskiej zazwyczaj jest terminowość doręczeń, a stosunek jakości do ceny to podstawowe kryterium wyboru dostawcy usług.

Na kolejnych czterech miejscach ankietowani zaznaczali: kompetentnych i kulturalnych kurierów (50,6% bardzo ważne, 36,9% ważne), czas reakcji na zamówienie (49,5% bardzo ważne, 41,4% ważne), możliwość śledzenia przesyłki przez klientów (48,7% bardzo ważne, 37,2% ważne), udostępnienie programu do drukowania listów przewozowych, etykiet itp. (45,9% bardzo ważne, 30,1% ważne).

Za najmniej istotne z wymienionych czynników ankietowani wybrali możliwość wyboru godziny doręczenia (18,7% bardzo ważne, 23,9% ważne) oraz jeden ogólnopolski numer telefonu, gwarantujący szybki kontakt (17,3% bardzo ważne, 28,4% ważne). Mała istotność możliwości wyboru godziny doręczenia wydaje się zaskakująca, ze względu na często spotykany problem ostatniej mili dotyczący nieobecności odbiorcy paczki. Jednak być może stanowi to większy problem dla firmy kurierskiej niż samego sklepu internetowego, który jest jedynie nadawcą paczki.

Ogólnopolski numer telefonu firmy kurierskiej został oceniony przez ankietowanych jako czynnik mniej istotny (17,3% bardzo ważne, 28,4% ważne). Być może przyczyną takich wyników są preferencje kontaktu z konkretnym oddziałem, a nie centralną infolinią, która, mimo iż jest dostępna, jest w stanie jedynie przyjąć zgłoszenie i przekazać do konkretnego oddziału, pełni więc rolę pośrednika – niekoniecznie potrzebnego [Chodak, 2013A].



Rys. 5.10. Czynniki wpływające na wybór firmy kurierskiej
Źródło: [Chodak, 2012]

5.2.4. Podsumowanie

Dostarczenie przesyłki do klienta końcowego jest niewyalniznym elementem przeplwów logistycznych dotyczacych sklepów internetowych. Ten istotny wyróżnik handlu elektronicznego w stosunku do handlu tradycyjnego jest źródłem wielu problemów i często decyduje o ocenie sklepu przez klienta. Terminowość dostawy, jej cena, a także trudno mierzalne czynniki, takie jak stopień uprzejmości kuriera czy stan paczki w momencie doręczenia są istotnymi elementami ewaluacji poziomu obsługi klienta. Jak wynika z przeprowadzonych badań, zdecydowana większość sklepów

internetowych dostawę przesyłki do klienta zleca zewnętrznym firmom przewozowym – pocztowym lub kurierskim, dlatego też wybór odpowiedniego partnera logistycznego można uznać za strategiczny z perspektywy realizacji zamówień przez sklep internetowy. Z przeprowadzonych analiz wynika, że zdecydowana większość sklepów internetowych pozytywnie ocenia współpracę z firmą kurierską. Świadczy to prawdopodobnie o dokonaniu przez nich właściwego wyboru, który determinowany był terminowością i skutecznością doręczania przesyłek oraz ceną usług. Rynek usług kurierskich swoją charakterystyką przypomina bardziej konkurencję monopolistyczną niż oligopol, ze względu zarówno na liczbę podmiotów i stopień koncentracji rynku, jak również znaczne zróżnicowanie cen poszczególnych operatorów kurierskich. Wysoki poziom usług kurierskich jest więc wymuszony przez dużą konkurencję występującą na tym rynku [Chodak, 2013A].

6. Proces realizacji zamówienia w sklepach internetowych

Czas realizacji zamówienia jest jednym z kluczowych elementów wpływających na stopień zadowolenia klienta kupującego w sklepie internetowym, dlatego aby zbudować stabilny biznes w dziedzinie handlu elektronicznego, konieczna jest właściwa strategia realizacji zamówień, która staje się równie istotna jak właściwy produkt we właściwej cenie. Czas realizacji zamówienia jest też istotnym wyróżnikiem w stosunku do tradycyjnego handlu detalicznego, w którym nie występuje zjawisko dwueta-powości procesu transakcji kupna. Można go zdefiniować jako odcinek czasu między złożeniem zamówienia przez klienta w serwisie WWW a otrzymaniem przez niego zamówionego towaru.

Czas realizacji dostaw jest jednym z czynników oceny logistycznej obsługi konsumentów. W przypadku przedsiębiorstw przemysłowych, oprócz czasu realizacji, wymienia się również punktualność, kompletność, częstotliwość i elastyczność dostaw [Witkowski, 2002]. W przypadku sklepu internetowego analizowane mogą być tylko pierwsze trzy czynniki. Punktualność dostaw również wydaje się niemożliwa do analizy, ze względu na ogólne określenie czasu realizacji zamówienia przez sklepy internetowe. Wybór dostawy w konkretnych godzinach jest obecnie rzadką sytuacją, spotykaną głównie w internetowych marketach spożywczych. Z wymienionych pięciu czynników logistycznej obsługi odbiorców przez sklepy internetowe czas realizacji zamówienia wydaje się jedynym możliwym do szczegółowej analizy. Inna klasyfikacja dotycząca logistycznej obsługi klienta wymienia cztery elementy: niezawodność, wygodę, komunikację oraz czas [Kupiec, 2010].

Analizując wskaźniki podsystemu logistycznego dystrybucji w literaturze, wyróżniono mierniki strukturalne i ramowe, produktywności, gospodarności oraz mierniki jakościowe. Średni czas dostawy zaklasyfikowany został do mierników jakościowych, gdzie znalazły się również: gotowość dostawcza, procentowy udział wadliwych dostaw, opóźnień, reklamacji i udział dostaw uzupełniających [Twaróg, 2003B].

W trakcie ostatniej dekady realizacja zamówienia w sklepie internetowym była poddawana wielokrotnie badaniom naukowym. W literaturze przedmiotu można zna-

leżć analizy dotyczące wpływu rodzaju produktu na realizację zamówienia [Thirumalai, Sinha, 2005]. Podejmowano również badania nad kryteriami oceny jakości procesu realizacji zamówienia w sklepach internetowych [Rabinovich, Bailey, 2003]. Skonstruowano także trzy wymiary, względem których można określać jakość PDS (ang. *physical distribution service*), mianowicie: dostępność towaru, czas dostawy i niezawodność [Mentzer i in., 1989]. Autorzy [Lee, Whang, 2001] zaproponowali pięć strategii podnoszących efektywność realizacji zamówień w sklepach internetowych (ang. *e-fulfilment strategies*). W pracy [Davis-Sramek i in., 2008] poddano analizie zależność między potrzebami i oczekiwaniami klientów co do procesu realizacji zamówienia a ich lojalnością wobec sklepu. W innym artykule [Brynjolfsson, Smith, 2000] zwrócono uwagę na asymetrię informacji dotyczącą procesu realizacji zamówienia. Klient widzi informacje podawane przez sklep internetowy, czyli „obiecany” czas realizacji zamówienia i cenę wysyłki towaru, nie widzi natomiast kiedy towar rzeczywiście zostaje nadany oraz jakie koszty ponosi wysyłający. W sklepie internetowym wiadomo też kiedy i w jakim stanie przesyłka dotarła do klienta. Należy wspomnieć, że istnieją możliwości wzajemnego informowania się, tj. sklep wysyła e-mail z informacją, kiedy towar został wysłany oraz numerem listu przewozowego, a klient jest ankietowany, kiedy i w jakim stanie przesyłkę otrzymał. Jednak zarówno jedna, jak i druga strona transakcji może tych informacji nie podawać albo je przekłamać. Dodatkowo zarówno dla jednej, jak i dla drugiej strony niewiadomą rzeczą pozostaje, co dzieje się z przesyłką podczas procesu realizowanego przez firmę przewoźową. Oczywiście dostępny tracking paczki umożliwia w pewnym stopniu tę niewiedzę zmniejszyć, jednakże informacje prezentowane przez przewoźnika udostępniającego śledzenie przesyłki są tylko punktowe i trudno weryfikowalne [Chodak, 2013B].

W literaturze analizowano również pozytywne oddziaływanie na decyzje zakupowe dostępności informacji o produkcie [Crespo, del Bosque, 2010]. W pracy [Sicilia, Ruiz, 2010] zanalizowano wpływ ilości informacji na stronie produktu na decyzje zakupowe konsumenta. Z kolei w pracy [Chen i in., 2009] poddano badaniu problem zbyt dużej ilości informacji dostępnej dla konsumenta, jako czynnika zmniejszającego jego skłonność do zakupów. W artykule [Chang i in., 2011] przeanalizowano kombinację subiektywnego odczucia konsumenta dotyczącego zadowolenia z przebywania na stronie oraz procesu zakupów z jakością strony jako czynników wpływających na decyzje zakupowe. W pracy [Park, Stoel, 2002] poddano badaniu dostępność informacji w podziale na 44 cechy z następujących kategorii: informacje o produkcie, informacje dotyczące obsługi klienta, zdjęcia produktów, jakość strony WWW. Badania przeprowadzono na amerykańskich sklepach internetowych z branży odzieżowej.

W literaturze nie znaleziono natomiast prac, w których przeanalizowano by witryny sklepów internetowych pod kątem aspektów dotyczących zarówno czasu realizacji zamówienia, jak również informowania o dostępności towaru czy też o konkretnym stanie magazynowym. Nie znaleziono również prac, w których uzyskane dane z witryn sklepów odniesiono, aby do deklarowanego przez sklepy odsetka towaru

z oferty magazyni. Prezentowane dalej badania są więc opracowaniem nowatorskim i oryginalnym.

6.1. Dekompozycja procesu realizacji zamówienia w sklepie internetowym

Rozważania na temat czasu realizacji zamówienia rozpoczęte zostaną od szczegółowej dekompozycji procesu realizacji zamówienia w sklepie internetowym. Zbudowanie opisu procesu przebiegającego w organizacji ma zwykle na celu [Rekuć, Rekuć, 2002]:

- zrozumienie tego procesu i jego kontekstu,
- przeanalizowanie istniejących lub projektowanych rozwiązań w celu oceny ich poprawności,
- przeprowadzenie analizy charakterystyk procesu i skonfrontowanie ich z wymaganiami co do czasu i kosztów realizacji,
- stworzenie podstawy do opracowania obiegu dokumentów,
- umożliwienie w pełni lub częściowo automatycznej realizacji procesu.

W niniejszym opracowaniu dekompozycja ma na celu również wskazanie tych elementów procesu, które wyróżniają handel elektroniczny od tradycyjnego, a także wskazanie, które wyróżniki mają szczególne znaczenie dla zarządzania logistycznego.

Aby opisać zachowanie konsumenta, sięgnięto do marketingowego modelu jego zachowania. Najbardziej użyteczny do wyjaśnienia zachowań on-line wydaje się model Engela-Kolatta-Blackwella (EKB) [Tkaczyk, 2010].

Model EKB zwraca szczególną uwagę na analizę procesu przetwarzania informacji i podejmowania decyzji. Składa się on z czterech etapów [Schiffman, Kanuk, 1993]:

- procesu decyzyjnego,
- informacji na wejściu,
- procesu przetwarzania informacji,
- zmiennych wpływających na proces decyzyjny.

Model EKB jest popularnym modelem zachowań konsumenta w literaturze przedmiotu [Tkaczyk, 2010]. W przypadku podejmowania decyzji o zakupie on-line, tak jak i w przypadku decyzji podejmowanych poza środowiskiem wirtualnym, konsument przechodzi przez kilka etapów. Są to [Tkaczyk, 2010], [Bazarnik i in., 1992]:

- rozpoznanie problemu,
- poszukiwanie informacji,
- ocena poszczególnych alternatyw,
- wybór konkretnego produktu/sprzedawcy,
- zakup,
- ocena zakupu i odczucie po nim.

6.1.1. Proces podejmowana decyzji o zakupie towaru w sklepie internetowym

Do rozpoznania problemu dochodzi wówczas, gdy konsument uświadamia sobie brak produktu i chęć jego posiadania. Rozpoznanie problemu może przebiegać w środowisku wirtualnym – np. może być skutkiem przeczytania artykułu w sieci, wpisu na blogu, zauważenia reklamy internetowej, ale może także przebiegać poza internetem (artykuł w prasie, billboard, reklama telewizyjna, rozmowa ze znajomymi itp.). Konsument, który uświadomił sobie istnienie problemu (brak produktu), potrzebuje informacji, dzięki której będzie mógł go rozwiązać (dokonać zakupu) [Tkaczyk, 2010]. Sklep internetowy może wpływać różnymi środkami marketingowymi na konsumenta, podsuwając mu produkty i próbując uświadomić potrzebę ich posiadania. Procesowi rozpoznania problemu może stanowić odrębne źródło badań, jednak w tej monografii nie zostanie szczegółowo przeanalizowany, ze względu na jego mniejszy bezpośredni wpływ na procesy logistyczne.

Drugim etapem jest poszukiwanie towaru lub informacji o nim. Konsument ponosi koszty dotarcia do danego towaru lub informacji o towarze oraz koszty alternatywne związane z czasem poświęconym na poszukiwanie towaru w środowisku wirtualnym [Smith i in., 1999]. Pierwsze z wymienionych kosztów, w przypadku handlu elektronicznego są niewielkie i sprowadzają się do opłaty za dostęp do Internetu. Ten koszt jest znikomy jeśli wziąć pod uwagę, że opłata za dostęp do Internetu dotyczy również jego wykorzystania do wielu innych celów. Drugi rodzaj kosztów ma bardzo istotne znaczenie w handlu elektronicznym, ponieważ klient ma możliwość poszukiwania korzystnej oferty w wielu miejscach. Poszukiwanie informacji może rozpocząć się w takich rodzajach serwisów internetowych, jak:

- wyszukiwarki internetowe, np. Google, Bing,
- internetowe serwisy porównywania cen (ISPC), np. Ceneo, Pricegrabber,
- serwisy opiniowania produktów, np. Opineo.pl,
- platformy aukcyjne, np. Allegro, Ebay,
- katalogi sklepów, np. Sklepy24.pl, Zlotesklepy.pl,
- serwisy społecznościowe, np. Facebook, NK, Twitter,
- internetowe blogi, np. blog.pl/blogfashion,
- portale internetowe, np. Onet, Yahoo,
- strony internetowe producentów, dystrybutorów,
- wortale tematyczne, np. gram.pl (wortal dla miłośników gier komputerowych),
- strony konkretnego sklepu internetowego.

Podana lista wskazuje, że możliwości poszukiwania oferty w internecie są bardzo szerokie. Z jednej strony jest to wielka zaleta, jednak z drugiej strony czas oceny poszczególnych alternatyw może ulec znacznemu wydłużeniu, a co za tym idzie koszty alternatywne wzrosną. Z perspektywy sklepu internetowego im więcej jest możliwości dotarcia do sklepu, tym liczba potencjalnych klientów jest większa.

Wyróżnienie konkretnego towaru i decyzja o zakupie pociąga za sobą konieczność wyboru sklepu internetowego lub serwisu aukcyjnego. Może również wystąpić sytuacja odwrotna, gdzie wybór miejsca zakupu determinuje towar, np. sklep internetowy, do którego konsument ma zaufanie uwarunkowuje wybór konkretnej marki przez klienta.

Determinanty wyboru konsumenta są powszechnie analizowane w literaturze. Najogólniej można je podzielić na ekonomiczne i pozaekonomiczne, tj. psychologiczne, społeczno-kulturowe i personalno-demograficzne [Karczewska, 2010]. Ekonomiczne determinanty w najbardziej popularnej wersji są elementami marketingu mix, gdzie wyróżnia się: cenę i związane z nią dochody konsumenta, produkt, reklamę i miejsce sprzedaży [Kotler, 2005]. W handlu elektronicznym determinanty te pozostają podobne, jednak dodatkowo w wirtualnym środowisku zakupów można wyróżnić pewne cechy sklepu internetowego, które mają wpływ na decyzję konsumenta. Są to:

- obszerny opis, czytelne zdjęcia produktu (wśród praktyków zajmujących się handlem elektronicznym popularne jest powiedzenie, że klient nie kupuje w Internecie produktu tylko jego opis i zdjęcie),
- informacje o dostępności towaru, które powinny gwarantować klientowi, że sklep internetowy ma dany towar w magazynie,
- przyjazny proces składania zamówienia, tj. rejestracja klienta, wybór formy wysyłki i płatności,
- podany dokładny czas realizacji zamówienia,
- czytelny regulamin sklepu zawierający informacje o procedurze reklamacyjnej i możliwości zwrotu towaru (jest to wymóg formalnoprawny, jednak sama forma podania tych informacji może klienta zachęcić lub zniechęcić do zakupu).

Podjęcie decyzji o zakupie towaru w sklepie internetowym wiąże się z podjęciem konkretnej akcji:

- wrzucenie produktu/produktów do koszyka,
- zarejestrowanie się (podczas pierwszego zakupu w danym sklepie) lub zalogowanie się,
- wybór:
 - formy dostawy towaru,
 - formy płatności za towar,
- potwierdzenie zamówienia.

Podane cztery czynności odbywają się w środowisku wirtualnym, jednak nie należy zapominać, że w przypadku towarów, które nie są w formie cyfrowej ważny jest również ostatni element procesu zakupu, jakim jest odbiór towaru. Najczęściej jest to odbiór od kuriera lub pracownika Poczty Polskiej, rzadziej osobiście. Jest to bardzo istotny element realizacji zamówienia, dlatego zostanie mu poświęcone więcej miejsca w opisie procesu realizacji zamówienia.

Ostatnim etapem procesu zakupu, w którym uczestniczy konsument, jest ocena zakupu, która w środowisku wirtualnym ma znacznie większą rolę niż w handlu trady-

cyjnym. Wszelkiego rodzaju systemy opiniowania (np. Opineo.pl) umożliwiają dokonanie oceny zarówno zakupionego produktu, jak również sklepu internetowego, w tym czasie realizacji zamówienia, sposobu zapakowania towaru itp.

Oprócz specjalistycznych serwisów zajmujących się zbieraniem opinii o produktach i sklepach, również większość sklepów ma opcję recenzowania produktów przez klientów. Czasem po dokonaniu zakupu sklep prosi klienta o wyrażenie opinii, wysyłając do niego pocztą elektroniczną link do strony umożliwiającej zaopiniowanie produktu lub sklepu.

6.1.2. Proces realizacji zamówienia w sklepie internetowym

„Uzyskanie solidnej pozycji rynkowej w handlu elektronicznym zależeć będzie od zbudowania właściwej strategii realizacji zamówień w takim samym stopniu jak posiadanie właściwego produktu we właściwej cenie” [Ricker, Kalakota, 1999]²⁷.

„Czas to pieniądź, a konsumenci ery cyfrowej, mają niższy poziom tolerancji niż ich przodkowie żyjący w świecie analogowym” [Ricker, Kalakota, 1999]²⁸.

Rozpoczynając rozważania od podanych cytatów, ma na celu uzmysłowienie, że proces realizacji zamówienia jest sercem handlu elektronicznego, a czas realizacji zamówienia może przysporzyć przedsiębiorstwu klientów lub ich definitywnie zrazić.

Warto zwrócić uwagę na to, że realizacja zamówienia fizycznego towaru w sklepie internetowym jest tą częścią handlu elektronicznego, która odbywa się poza środowiskiem wirtualnym. Rozpatrując realizację zamówienia jako szeroko pojęty proces fizycznej dystrybucji towaru (dystrybucja cyfrowych towarów drogą on-line nie będzie przedmiotem tego rozdziału) należy czas realizacji zamówienia traktować jako jeden z najistotniejszych wskaźników oceny tego procesu. Fizyczna dystrybucja towaru jest tu rozumiana jako proces przepływu dóbr i związanej z tym przepływem informacji od punktu wyjściowego, gdzie towar jest magazynowany (ang. *stocking location*) do odbiorcy (konsumenta) [Mentzer i in., 1989]. Należy nadmienić, że w przypadku, gdy sklep internetowy nie ma towaru w swoim magazynie, proces fizycznej dystrybucji towaru obejmuje również sprowadzenie towaru do magazynu od dostawcy lub zlecenie dostawcy wysłania towaru do klienta. Przedmiotem dalszej analizy jest również dystrybucja od sklepu internetowego do konsumenta. Jest to ostatni, newralgiczny, etap przepływu logistycznego towaru i może być sprawnie realizowany tylko w przypadku, gdy poprzednie etapy, tj. od producenta do pośredni-

²⁷ Tekst oryginalny: „Establishing a sustainable e-Commerce position is as much about using the right order-fulfillment strategies as it is about having the right product at the right price”.

²⁸ Tekst oryginalny: „Time is money, and digital consumers of the 21st century don't have the same tolerance levels as their analog-world ancestors”.

ka/ów, przebiegają w sposób płynny. Wyjątkiem niewymagającym pośredników jest maksymalna dezintermediacja kanału logistycznego – w takim przypadku producent wysyła towar bezpośrednio do klienta [por. Tsay, Agrawal, 2002].

Na czas realizacji zamówienia (ang. *lead time*) w sklepie internetowym składa się kilka elementów, które zostaną szczegółowo omówione. Precyzyjna dekompozycja procesu realizacji zamówienia umożliwia określenie niewralgicznych punktów, najistotniejszych z perspektywy czasu jego realizacji.

Często sklepy internetowe błędnie sprowadzają ogólny czas realizacji zamówienia do czasu przygotowania paczki do wysyłki. Na stronach wielu sklepów pojawiają się sformułowania definiujące czas realizacji zamówienia brzmiące następująco: „towar wysyłamy w ciągu 24 h od daty otrzymania wpłaty”. Tak sformułowana informacja o wysyłce towaru wskazuje, że sklep podaje jedynie wzmiankę o tym, kiedy towar zostanie przekazany przewoźnikowi, pomija jednak milczeniem kwestię zasadniczą: kiedy klient towar otrzyma.

Precyzyjna dekompozycja procesu realizacji zamówienia pokazuje istotne znaczenie zarządzania asortymentem i sterowania zapasami, w celu przyspieszenia procesu realizacji zamówienia.

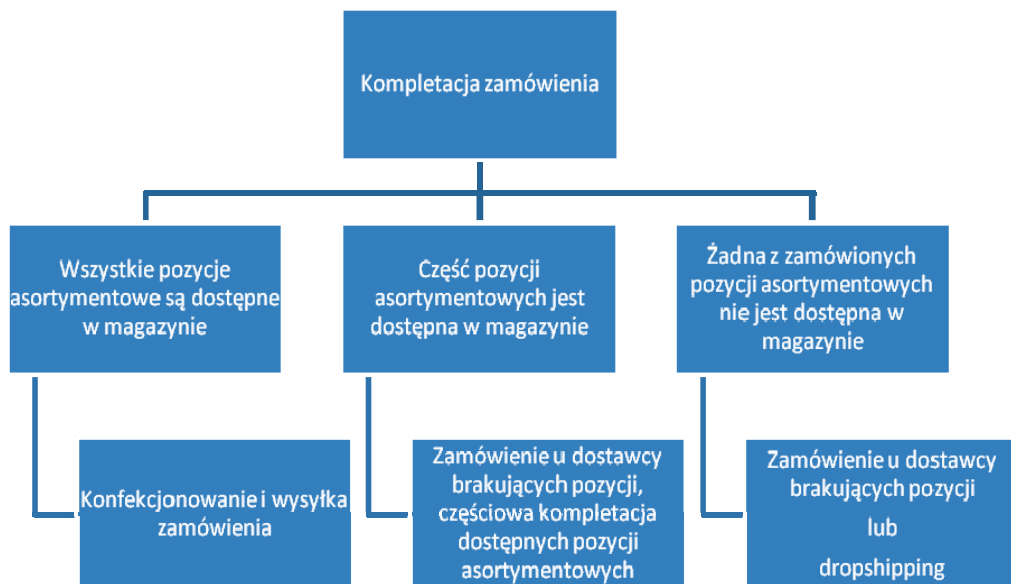
6.1.2.1. Kompletacja zamówienia

Gdy klient złoży zamówienie w sklepie internetowym, następuje rozpoczęcie procesu kompletacji zamówionych pozycji asortymentowych (rys. 6.1). Mogą tu wystąpić trzy przypadki:

1. wszystkie zamówione pozycje asortymentowe są dostępne w magazynie,
2. część zamówionych pozycji asortymentowych jest dostępna w magazynie,
3. żadna z zamówionych pozycji asortymentowych nie jest dostępna w magazynie.

Ad 1. Gdy wszystkie zamówione pozycje asortymentowe są dostępne w magazynie, kolejnym etapem realizacji zamówienia jest proces pakowania tożsamy procesowi konsolidacji. Proces pakowania kończy się zwykle znakowaniem paczki i przygotowaniem listu przewozowego dla przewoźnika (Poczty Polskiej, firmy kurierskiej). Proces generowania listu przewozowego z wykorzystaniem interfejsu on-line w przypadku firm kurierskich jest równoznaczny z zamówieniem odbioru paczki przez kuriera. Następnym elementem wpływającym na czas realizacji zamówienia jest oczekiwanie na odbiór paczki przez przewoźnika. Warto w tym momencie zwrócić uwagę, że odcinek czasu od momentu przesłania zlecenia do systemu firmy kurierskiej aż do odbioru paczki przez kuriera zależy od kilku czynników:

- czy odbiór paczek następuje w stałych godzinach, jeśli tak, to istotny jest czas od momentu odbioru paczki,
- czy występują dni wolne od pracy, na przykład paczka przygotowana do odbioru w piątek po godz. 17 zostanie prawdopodobnie odebrana przez kuriera dopiero w poniedziałek, czas realizacji takiego zamówienia wydłuży się więc o 2 dni.



Rys. 6.1. Trzy przypadki dotyczące kompletacji zamówienia w sklepie internetowym
Źródło: opracowanie własne

Po odebraniu paczki przez kuriera bądź pracownika przedsiębiorstwa pocztowego (Poczty Polskiej) następuje etap dostarczania przesyłki, który może trwać od kilkunastu godzin do kilkunastu dni. Etap dostarczania paczki przez przewoźnika składa się zwykle z następujących etapów:

- 1) dostarczenie paczki do bazy przeładunkowej przez kuriera nadającego,
- 2) transport do sortowni,
- 3) transport z sortowni,
- 4) dostarczenie paczki przez kuriera doręczającego.

Warto zwrócić uwagę, że doręczanie paczki przez kuriera jest niewralgicznym etapem procesu realizacji zamówienia, zwanym problemem ostatniej mili (ang. *last mile problem*), dlatego temu zagadnieniu poświęcono osobny podrozdział.

Ad 2. W przypadku braku w magazynie części zamówionych pozycji, konieczne jest złożenie zamówienia u dostawcy. Mogą tu pojawić się następujące problemy:

- Dostawca nie ma już danej pozycji asortymentowej, ale może ją sprowadzić (wyprodukować, jeśli mamy do czynienia z dostawcą, który jest producentem), jednak wymaga to dodatkowego oczekiwania.
- Dostawca nie ma już danej pozycji asortymentowej i nie jest w stanie jej dostarczyć w późniejszym terminie. W tym przypadku pozostaje znalezienie innego dostawcy. Jeśli to okaże się niemożliwe, pozostaje poinformowanie klienta o niedostępności określonej pozycji asortymentowej wraz z pozostawieniem mu wyboru czy zamierza

zrezygnować z całego zamówienia, czy zaakceptuje zmniejszenie zamówienia o niedostępną pozycję lub zaproponowanie mu, jeśli jest to możliwe, substytutu brakującej pozycji.

- Dostawca wymaga minimum logistycznego, którego wielkość sprawia, że konieczne staje się zwiększenie zamówienia. Jest to bardzo newralgiczny punkt sterowania zapasami, ponieważ „sztuczne” zwiększenie zamówienia powielone wielokrotnie generuje zwiększenie kosztów magazynowania, w tym w szczególności wartości zamrożonego w zapasach kapitału. Problem ten nie jest istotny, gdy dany kontrahent jest dostawcą dużej liczby rotujących pozycji asortymentowych. Jednak w przypadku dostawcy pojedynczych pozycji asortymentowych o niewielkiej rotacji, może to rodzić problemy w postaci złogów magazynowych.

- Z innych spotykanych w praktyce gospodarczej zdarzeń warto również wymienić sytuację, w której dostawca wymaga zapłaty za wcześniejsze dostawy, warunkując w ten sposób realizację kolejnej. Takie żądanie może być spowodowane bądź przekroczeniem limitu kupieckiego lub terminu płatności poprzednich dostaw, bądź obawą kontrahenta o realizację należności od jego odbiorcy, ze względu na niestabilną sytuację finansową.

Warto również wspomnieć, że jeżeli mamy do czynienia z przypadkiem, gdy w magazynie brakuje tylko części zamówionego asortymentu, pozostaje pytanie czy rozpoczynać proces pakowania, czy też wstrzymać go do momentu całkowitego skompletowania zamówienia. Odpowiedź na to pytanie uzależniona jest, między innymi, od następujących czynników:

- Czy zamówione pozycje będą wysyłane w jednej paczce, czy w kilku osobnych (uzależnione jest to od gabarytów i wagi paczki).

- Czy należy zabezpieczyć zamówione pozycje znajdujące się w magazynie przed ponownym zamówieniem i wysłaniem ich do innego klienta. Zwykle system informatyczny umożliwia sprzedaż tylko takiej ilości, która jest dostępna, zgodnie z zasadą FIFO. Jednak jeżeli sklep internetowy stanowi dodatkowy kanał dystrybucji i możliwa jest również sprzedaż w tradycyjnym kanale, a gospodarka magazynowa nie jest rozgraniczona na dwa osobne magazyny (jeden dla sprzedaży internetowej, drugi dla stacjonarnej), konieczne jest zabezpieczenie zamówionych towarów, czekających na kompletację zamówienia, tak aby nie zostały ponownie sprzedane.

- Czy generowane są dokumenty sprzedaży (paragon, faktura VAT), dokumenty WZ dla pozycji znajdujących się w magazynie. Jeśli klient dokonał płatności za zamówione pozycje, oczekuje dokumentu potwierdzającego wpłatę, którym może być faktura zaliczkowa, rozliczana następnie końcową fakturą w momencie wysyłki towaru.

Ad 3. Sytuacja, gdy w magazynie nie ma żadnego z zamówionych towarów jest zbliżona do sytuacji z punktu 2). Dla klienta czas oczekiwania na realizację zamówienia zależy od skompletowania całego zamówienia, brak więc pojedynczej pozycji nie różni się dla niego od braku wszystkich. Dla sklepu internetowego brak zamówionych

towarów w magazynie implikuje konieczność zamówienia ich u dostawcy/dostawców lub zlecenia wysłania towaru dostawcy bezpośrednio do klienta (model dropshippingu został szerzej omówiony w rozdziale 2.2).

Problemy może rodzić różny czas dostawy towarów do magazynu od różnych dostawców. Informacja na stronie produktu o czasie realizacji zamówienia powoduje, że klient będzie świadomy czasu oczekiwania na paczkę. Czas realizacji zamówienia różnych pozycji asortymentowych u kilku dostawców może się znacznie wydłużyć, dlatego, jak wynika z badań, odsetek asortymentu posiadany przez polskie sklepy internetowe na stanie w ostatnich 4 latach wzrósł. Prowadzenie sklepu internetowego z modelem logistycznym opartym na generowaniu zamówienia do dostawcy dopiero w momencie otrzymania zamówienia na dany towar, staje się coraz mniej popularne. Jak można wnioskować, przyczyną takiego stanu rzeczy jest wydłużający się znacznie czas realizacji zamówienia w przypadku braku towaru w magazynie. Po otrzymaniu zamówionych towarów od dostawcy/dostawców następuje proces pakowania i wysyłki opisany w podpunkcie 1).

Proces realizacji zamówienia, gdy sklep internetowy nie ma w magazynie towaru jest uzupełniony o wygenerowanie zamówienia do dostawcy oraz realizację tej dostawy (rys. 6.2). Pierwszy etap tego procesu odbywa się na płaszczyźnie B2B, natomiast drugi B2C.



Rys. 6.2. Proces realizacji zamówienia w sklepie internetowym
Źródło: opracowanie własne

6.1.2.2. Wysyłka towaru a płatność klienta za zamówiony towar

Biorąc pod uwagę proces realizacji zamówienia w sklepie internetowym, nie można pominąć istotnej kwestii płatności za towar. W zależności od wybranej formy płatności proces realizacji zamówienia będzie bowiem przyjmował różne formy. Ogólnie metody płatności za towar, pod względem procesu realizacji zamówienia można podzielić na:

- płatność podczas odbioru towaru lub natychmiastowa (szybki e-przelew, płatność przez SMS, wirtualna portmonetka PayPal, płatność kartą kredytową itp.),
- płatność przelewem z odroczonym terminem księgowania (płatność przelewem, przelew pocztowy, płatność pocztowa gotówkowa).

Ponieważ sam proces płatności nie jest przedmiotem analiz niniejszego opracowania, podzielono płatności tylko na dwie grupy istotne dla procesu realizacji zamówienia. Pierwsza grupa dotyczy takiej formy płatności, która nie wpływa na wydłużenie procesu realizacji zamówienia. Druga grupa przelewów wymaga od sklepu internetowego odczekania, aż przelew zostanie zaksięgowany na rachunku bankowym. Ten czas uzależniony jest od kilku czynników: czasu, w którym klient wyśle płatność, formy płatności, godzin księgowania przelewów. Część sklepów internetowych przystępuje do kompletacji i pakowania, zanim przelew zostanie zaksięgowany, a wstrzymuje się z wysyłką. Druga część rozpoczyna proces kompletacji, dopiero po zaksięgowaniu przelewu. Jedno i drugie podejście ma swoje plusy i minusy. Rozpoczynanie kompletacji bez oczekiwania na zaksięgowanie przelewu przyspiesza realizację zamówienia, jednak gdy klient nie wyśle płatności i zrezygnuje z zamówienia, generuje dodatkowe koszty związane z rozkompletowaniem zamówienia. Drugie podejście wydłuża proces realizacji zamówienia, ale wydaje się wskazane w przypadku wysokiego odsetka klientów dokonujących zamówienia i niedokonujących płatności. Również w przypadku, gdy sklep musi towary do danego zamówienia sprowadzić od dostawcy, wstrzymanie się z kontynuacją realizacji zamówienia może ograniczyć koszty związane z koniecznością odesłania towaru do dostawcy lub jego magazynowania.

6.2. Problem ostatniej mili

Jednym z kluczowych problemów związanych z realizacją zamówienia w sklepach internetowych, jest ten fragment łańcucha dostaw, który dotyczy dostarczenia towaru do końcowego odbiorcy detalicznego, zwany problemem ostatniej mili [Punakiwi, Tanskanen, 2002], [Lee, Whang, 2001]. Finalizację procesu dostarczenia zamówienia, z którą wiąże się problem ostatniej mili, można podzielić na dwie kategorie: odbiorca znajduje się w miejscu dostarczenia przesyłki w momencie doręczenia lub odbiorca jest wtedy nieobecny w momencie doręczenia przesyłki.

6.2.1. Przyczyny problemu ostatniej mili

Przyczyny problemów ostatniej mili można podzielić na dwie grupy:

- nieobecność odbiorcy w standardowych godzinach doręczenia,
- nieterminowa dostawa.

Przyczyny nieterminowej dostawy mogą być po stronie sklepu internetowego, przewoźnika, klienta lub mogą to być przyczyny zewnętrzne. Wśród przyczyn dotyczących sklepu internetowego można wymienić:

- nieprawidłowo wydrukowany list przewozowy,
- nieprawidłowy adres podany na liście przewozowym, np. obcięcie części numeru domu/mieszkania,
- nieprawidłowo zapakowana paczka – np. rozsypująca się podczas transportu.

Wśród przyczyn dotyczących przewoźnika można wskazać bardzo wiele. Wybrano jedynie najistotniejsze:

- zbyt duża liczba paczek przypadająca na jednego kuriera,
- zbyt duży obszar dostaw przypadający na jednego kuriera,
- czasochłonny proces potwierdzania odbioru paczki przez klienta:
 - konieczność wylegitymowania klienta,
 - wadliwie działające urządzenia typu skaner kodów kreskowych,
- nierzetelny kurier,
- zła organizacja sortowni paczek (kurier zbyt późno wyjeżdża na trasę),
- niewyposażenie kuriera w dokładne i aktualne mapy lub urządzenia do nawigacji,
- mocno wyeksploatowana baza samochodowa przewoźnika.

Przyczyna problemu ostatniej mili może również leżeć po stronie klienta. Można tu wskazać następujące źródła problemów:

- Niedokładne lub błędne dane adresowe podane w formularzu rejestracyjnym. Część błędów w formularzu rejestracyjnym jest wychwytywana automatycznie przez oprogramowanie sklepu, np. brak podstawowych danych oraz ich nieprawidłowy format. Jednak niektóre błędy są nie do wykrycia w sposób automatyczny, np. błędny numer domu, podanie numeru bramy bez podania numeru mieszkania.

- Brak prawidłowego oznakowania miejsca zamieszkania (ew. miejsca odbioru przesyłki), np. brak numeru na domu itp.

- Brak dzwonka, niedziałający domofon itp.
- Brak dojazdu do adresata paczki.
- Brak miejsca parkingowego w pobliżu adresata paczki.

Do przyczyn zewnętrznych można zaliczyć:

- zjawiska pogodowe: śnieg, gołoledź itp.,
- zdarzenia drogowe: wypadki, kolizje, awarie samochodu,
- remonty dróg, objazdy.

6.2.2. Koszty dotyczące problemu ostatniej mili

Koszty dotyczące problemu ostatniej mili można podzielić na koszty ponoszone przez przewoźnika, klientów i sklep internetowy. Koszty ponoszone przez przewoźnika dotyczą kosztów pracy kurierów, paliwa oraz pracy dyspozytorów. Duży odsetek paczek, które nie mogą być doręczone podczas pierwszej wizyty kuriera dezorganizuje jego pracę, a także powoduje dodatkową pracę w dyspozytorni. Warto również wspomnieć o czynniku stresogennym związanym z telefonami niezadowolonych klientów, którzy nie otrzymali paczki. Trudno oszacować takie czynniki, jak wzrost stresu, który może przerodzić się w zwiększenie liczby wypadków kurierów nękanymi nieprzyjemnymi telefonami. Niektóre firmy kurierskie (np. UPS) prowadzą politykę polegającą na niepodawaniu klientom telefonów do kurierów. Z jednej strony podnosi to komfort pracy kuriera, z drugiej jednak uniemożliwia bezpośredni kontakt klienta z kurierem. Wzrost kosztów dostawy do klienta indywidualnego niektóre firmy kurierskie próbują zrekompensować, podnosząc cenę takiej usługi. Jest to działanie uzasadnione z perspektywy większej kosztowności dostawy do klienta indywidualnego w stosunku do instytucjonalnego.

Analizując koszty klienta związane z problemem ostatniej mili, należy wspomnieć, że standardowy czas doręczania paczek (w Polsce to zakres godzin 9–17) jest również standardowym dla pracy/nauki statystycznego odbiorcy paczki. Rodzi to problem, ponieważ w przypadku usztywnionych godzin doręczania przesyłek i sztywnych godzinach pracy odbiorcy, nie ma możliwości odbioru przesyłki od kuriera, i odbiorca musi udać się samodzielnie po godzinach swojej pracy do siedziby firmy kurierskiej, aby odebrać przesyłkę. Jest to dla klienta strata czasu i pieniędzy – zapłacił za usługę D2D (ang. *door to door*), a musi udać się, często kilkadziesiąt kilometrów po odbiór paczki. Biorąc pod uwagę koszty związane z problemem ostatniej mili, które ponosi sklep internetowy, można wyróżnić następujące rodzaje strat:

- Zmniejszenie przyszłego popytu. Niezadowoleni klienci, którzy prawdopodobnie nie powrócą do sklepu. Dodatkowo ich opinia, która pojawi się w Internecie na forach internetowych, blogach, w serwisach społecznościowych lub serwisach opiniowania sklepów może znacząco wpłynąć na ograniczenie popytu. Jest to zdaniem autora najistotniejsza strata, która związana jest z problemem ostatniej mili. Taka sytuacja może stać się przyczyną upadku sklepu internetowego.

- Wzrost liczby zwrotów. Klient, który nie otrzyma towaru w oczekiwanym czasie, może zrezygnować z jego zakupu i nie odebrać paczki od przewoźnika. Taka sytuacja jest bardziej prawdopodobna w przypadku wyboru płatności za przesyłkę podczas odbioru paczki. Oprócz straty związanej z niesprzedanym towarem, sklep dodatkowo poniesie koszt dostawy towaru, a także jego transportu powrotnego.

- Dodatkowe koszty pracy pojawiające się podczas obsługi reklamacji, informowania klientów o numerach listów przewozowych, numerach kontaktowych przewoźnika itp.

- Uszczerbek na zdrowiu i kondycji psychicznej pracowników, narażonych na kontakt z niezadowolonymi klientami. Dział obsługi klienta jest bezpośrednio narażony na pretensje klientów, którzy nie otrzymali zamówionej paczki. Często tego typu rozmowy sprowadzają się do konieczności wysłuchiwania epitetów skierowanych pod adresem sklepu i jego pracowników.

6.2.3. Metody rozwiązywania problemu ostatniej mili

Ze względu na wspomniane niedogodności, wynaleziono metody radzenia sobie z problemem ostatniej mili. Najprostszym rozwiązaniem, niedającym się jednak zastosować w praktyce ze względu na bezpieczeństwo przesyłki, byłoby pozostawienie paczki „pod drzwiami” przez dostawcę, bez potwierdzenia odbioru. Kolejne cztery rozwiązania są stosowane w praktyce jako metody bardziej bezpieczne [Ferne, McKinnon, 2009]:

- Możliwość dostępu do domu lub elementu domu dla kuriera dostarczającego przesyłkę. Tego typu rozwiązania były testowane w Wielkiej Brytanii i polegały na dostępności do garażu lub części domu na zasadzie udostępnienia numeru PIN lub fizycznego klucza znajdującego się w bezpiecznej skrzynce otwieranej za pomocą kodu. Jednak firmy wycofały się z komercyjnego stosowania tego typu rozwiązań, tłumacząc się względami bezpieczeństwa majątku klientów [Rowlands, 2007].

- Urządzenia do pozostawienia paczki w miejscu zamieszkania, czyli przydomowe lub znajdujące się wewnątrz domu, ale nie wymagające dostępu do domu dla kuriera, skrzynki odbiorcze. Mogą one przybrać formę prywatnego paczkomatu lub być dedykowane dla pewnej grupy mieszkańców (np. osób zamieszkujących tę samą klatkę schodową). Są to specjalne boksy otwierane na kod, który ma kurier, lub wrzucenie do środka paczki na zasadzie skrzynki pocztowej. Istnieją również urządzenia komunikujące się drogą elektroniczną z adresatem paczki, np. wysyłające e-mail i SMS w momencie dostarczenia paczki przez kuriera. Jednak rozwiązania bardziej skomplikowane technologicznie, które były wdrażane w Wielkiej Brytanii, nie cieszyły się większym powodzeniem, ze względu na większe koszty [Rowlands, 2006]. Innym przykładem przydomowego paczkomatu mogą być lodówkomaty, rozpowszechnione w krajach skandynawskich, wykorzystywane do robienia zakupów w spożywczych sklepach internetowych. Minusem tego typu rozwiązań jest konieczność zakupu, bądź dzierżawy prywatnego paczkomatu oraz instalacja go w miejscu zamieszkania, co może być problematyczne w przypadku bloków mieszkalnych. Bardziej zaawansowanym rozwiązaniem dotyczącym rynku spożywczego są połączone z domem systemy, ułatwiające automatyczne dostarczenie produktów ze zintegrowanego przydomowego paczkomatu do kuchni. Dodatkowo produkty są klasyfikowane na trzy kategorie ze względu na temperaturę przechowywania: standardowe (w temperaturze otoczenia),

chłodzone i mrożone. Można również wyróżnić przenośne (mobilne) paczkomaty, który są przywożone przez kuriera i pozostawiane przez niego w zabezpieczającym module przy domu. Prywatne mobilne paczkomaty, ze względu swoje gabaryty, są raczej urządzeniami dedykowanymi dla mieszkańców domów. Ogólnie prywatne skrzynki odbiorcze można również podzielić na wymagające dostępu mobilnego oraz niewymagające dostępu mobilnego. Dodatkowo prywatne paczkomaty można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne (znajdujące się wewnątrz domu lub mieszkania, jednak nie wymagające wstępu do domu dla kuriera, dzięki zastosowaniu kanału dostępowego).

- Punkty odbioru (ang. *collection delivery points* CDPs), czyli miejsca umożliwiające odbiór towaru z określonych lokalizacji. Można wyróżnić dwa rodzaje CDPs: samoobsługowe oraz wymagające wydania paczki przez personel [Weltevreden, 2008]. Głównym problemem w przypadku CDPs jest zapewnienie gęstego pokrycia takimi punktami obszaru kraju, co wiąże się ze znaczną inwestycją.

Pierwszym rodzajem obsługowego punktu odbioru może być sąsiad, który został wskazany jako dodatkowy odbiorca przesyłki, ze względu na to, że często przebywa w domu (np. emeryt lub rencista). „Sąsiedzka” forma odbioru paczki jest często wykorzystywana w praktyce kurierskiej, jednak jej sformalizowanie wymaga podpisania odpowiedniej umowy z sąsiadem, na wypadek gdyby osoba, która odebrała paczkę nie chciała jej zwrócić.

Drugim rodzajem obsługowego lokalnego punktu odbioru jest określone miejsce, z którego klient może odebrać paczkę, znajdujące się w okolicy jego punktu zamieszkania. Może być to na przykład agencja pocztowa, punkt kolportażu prasy lub stacja benzynowa, z którą firma kurierska lub sklep internetowy podpisały umowę. Można tu rozpatrzeć dwa modele działania kuriera. Pierwszy, który można określić „z próbą dostawy”, polega na traktowaniu lokalnej agencji jako punktu, w którym należy pozostawić paczkę tylko w przypadku nieobecności klienta w domu. Drugi model, bardziej efektywny zakłada, że paczka od razu kierowana jest do lokalnej agencji, co redukuje koszty jej dostawy. Klient drogą elektroniczną otrzymuje informację, że paczka jest do odbioru w lokalnej agencji. W pierwszym przypadku lokalna agencja pełni jedynie funkcję pomocniczą w kanale dystrybucji, w drugim natomiast stanowi integralny element łańcucha dystrybucji. Wybór lokalnej agencji jako punktu odbioru wiąże się z szeroką siecią placówek, która powinna pokrywać cały obszar kraju. Wybór partnera logistycznego jest oczywiście uwarunkowany również jego chęcią kooperacji, wynikającą z ekonomicznych przesłanek. Można tu napotkać opór wynikający z małej dochodowości tego typu działalności, jak również problemów organizacyjnych, które mogą pojawić się podczas realizacji przyjęć i wydań paczek. Nie należy zapominać również o konieczności posiadania wolnej przestrzeni magazynowej, w której miałyby być składowane paczki przeznaczone do wydania. Zasadniczą różnicą między tą formą dostarczania przesyłki a pozostałymi jest konieczność kooperacji przewoźnika z zewnętrzną firmą, co może rodzić dodatkowe problemy związane z przepływem

informacji, kapitału (w przypadku przesyłek pobraniowych) oraz kwestiami bezpieczeństwa, w tym ubezpieczenia paczek.

Samoobsługowe punkty odbioru są to paczkomaty, których sieć pokrywa obszar potencjalnej dostawy towaru, zwykle kraj. Paczkomaty można podzielić na znajdujące się na zewnątrz i wewnętrzne. Paczkomaty zewnętrzne to niewielkie obiekty, będące zbiorem skrzynek odbiorczych, do których dostęp klient uzyskuje za pomocą kodu dostępowego, który otrzymuje, zwykle od firmy obsługującej paczkomaty. Wewnętrzne paczkomaty zlokalizowane są zwykle w budynkach łatwo dostępnych, otwartych przez całą dobę, jak np. stacje benzynowe lub przynajmniej przez większą część doby, jak np. sieci handlowe. Istnieje również możliwość rozwiązania mieszane- go, gdzie część paczkomatów zlokalizowana jest na zewnątrz, a część znajduje się wewnątrz budynków.

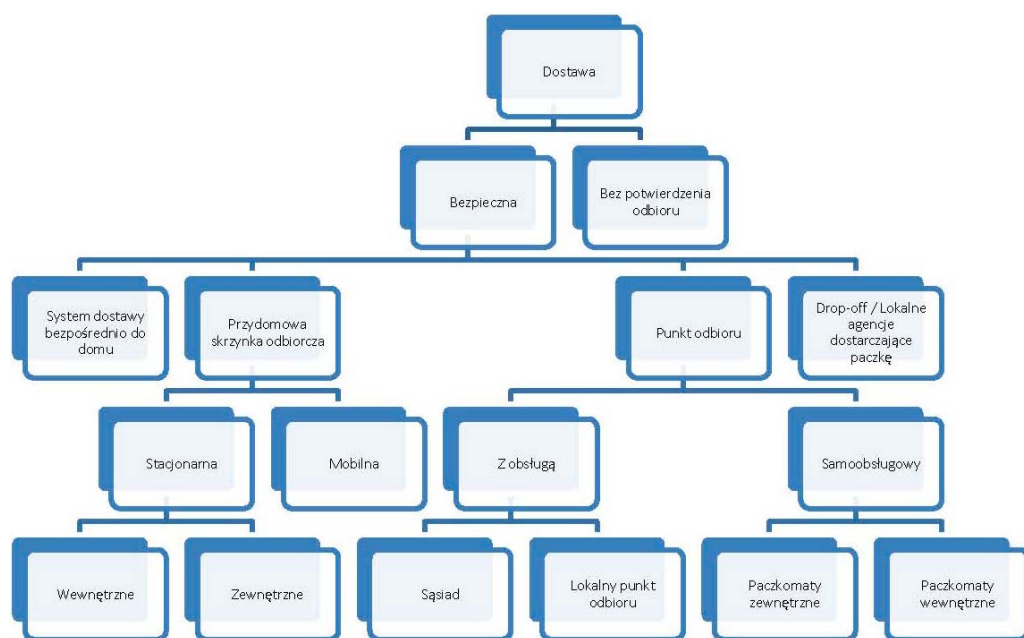
- Dostarczenie do lokalnej agencji, która przekaze przesyłkę, gdy odbiorca będzie obecny w domu. To rozwiązanie wymaga podpisania umowy z podwykonawcą usługi, np. z siecią sklepów lub stacji benzynowych, która ma doskonały wskaźnik pokrycia terytorium danego kraju. Jest to rozwiązanie zbliżone do opisanego wcześniej punktu odbioru, jednak zasadnicza różnica polega na dostarczeniu paczki do klienta przez pracownika lokalnej agencji. Jest to usługa typu dostawa do drzwi (ang. *delivery to door*), a nie, jak w przypadku wcześniej opisanego punktu, odbioru paczki (ang. *delivery to CDP*). Jest to forma outsourcingu logistycznego, o tyle nietypowa, że przedsiębiorstwo dostarczające paczki przekazuje część procesu logistycznego dotyczącego problemu ostatniej mili zewnętrznej firmie, która przejmuje odpowiedzialność za doręczenie przesyłki bezpośrednio do klienta. Można więc mówić w tym przypadku o podwójnym outsourcingu – pierwszy występuje, gdy sklep internetowy zleca dostarczenie przesyłek firmie kurierskiej lub pocztowej, drugi, gdy firma kurierska lub pocztowa zleca doręczenie przesyłki do klienta innemu przedsiębiorstwu.

Klasyfikację możliwości rozwiązywania problemu ostatniej mili przedstawiono na rysunku 6.3.

W dalszej części rozdziału opisano rozwiązania problemu ostatniej mili dostępne w Polsce.

Rozwiązanie logistyczne oferowane przez InPost – Paczkomaty 24/7, jak wynika z badań (por. rozdz. 5.2), cieszy się coraz większą popularnością wśród sklepów internetowych. Paczkomaty InPostu to metoda polegająca na dostarczeniu towaru do jednej ze specjalnych skrzynek pocztowych należących do sieci. Ich główną zaletą jest dostępność 24h/dobę przez siedem dni w tygodniu, usytuowanie w dogodnych lokalizacjach, brak kolejek charakterystycznych dla oddziałów pocztowych oraz konkurencyjna cena usługi (niższa niż w przypadku usług D2D, ang. *door to door*, Poczty Polskiej i firm kurierskich). Warto również wspomnieć, że usługa Paczkomaty 24/7 została doceniona przez środowisko pocztowo-kurierskie, zwyciężając w kategorii „Innowacyjny produkt” na I Konferencji Nadawców Przesyłek Pocztowych i Kurier-

skich, która odbyła się 10 czerwca 2011 r. w Warszawie. Jednak również i to rozwiązanie ma swoje wady. Podstawowy problem dotyczy zbudowania sieci paczkomatów, która byłaby tak gęsta, aby klienci nie musieli jeździć wielu kilometrów w celu odbioru paczki. Obecnie sieć paczkomatów InPostu nie pokrywa nawet wszystkich średnich miast, nie mówiąc już o terenach wiejskich, na których mało prawdopodobne jest osiągnięcie progu rentowności, który pokryłby koszty stałe budowy paczkomatu. Można więc uznać, że tego typu rozwiązania są przeznaczone raczej dla terenów miejskich o dużej gęstości zaludnienia.



Rys. 6.3. Możliwości rozwiązania problemu ostatniej mili
Źródło: opracowanie własne na podstawie [McKinnon, Tallam, 2003]

Paczkomaty nie są jedynym rozwiązaniem problemu ostatniej mili dostępnym w Polsce, chociaż należy zaznaczyć, że pozostałe rozwiązania są zdecydowanie mniej popularne. Na takim samym mechanizmie bazuje nowa usługa firmy Ruch S.A., która postanowiła wykorzystać potencjał bardzo dobrze rozwiniętej sieci punktów (kiosków) Ruchu. W obu przypadkach odbiorca ma możliwość monitorowania drogi przesyłki, a także otrzymuje informację drogą elektroniczną (e-mail, SMS), że przesyłka jest gotowa do odbioru we wcześniej wybranym punkcie.

Poczta Polska w swojej usłudze e-przesyłka w ten sam sposób powiadamia klienta, że jego paczka jest już we wskazanym urzędzie pocztowym.

Możliwość wygodnego odbierania przesyłek proponują również niektóre firmy kurierskie. Kurier GLS wprowadził punkty Parcel Shop znajdujące się poza oddziałami firmy, blisko klienta. Będą one mogły zostać wykorzystane jako alternatywne adresy dostawy, znacznie upraszczając dostarczanie przesyłek odbiorcom indywidualnym (np. w sytuacji kiedy odbiorcy nie będzie w domu).

Innym usługodawcą oferującym pomoc w rozwiązaniu problemu ostatniej mili jest GlobBox.net. Przez wdrożenie usługi GlobBox.net klient sklepu internetowego sam może zdecydować, gdzie i o której godzinie odbierze przesyłkę z oferowanych przez GlobBox.net sieci punktów odbioru, do których zaliczają się sklepy, punkty usługowe itp.

Należy również wspomnieć o innych drobnych, ale niezwykle istotnych elementach zarządzania logistycznego, które mogą wpływać na ograniczenie problemów ostatniej mili. Takimi elementami są:

- informowanie klienta o stanie realizacji zamówienia,
- udostępnienie klientowi trackingu paczki,
- udostępnienie klientowi danych kontaktowych z przewoźnikiem paczki.

Klient mając informację, że paczka została wysłana, a także znając potencjalną datę dostawy i mając możliwość kontaktu z przewoźnikiem, sam może próbować rozwiązać problem ostatniej mili, co ograniczy koszty sklepu internetowego.

Oprócz metod rozwiązania problemu ostatniej mili przez sklep internetowy, warto również wymienić rozwiązania, które może zastosować klient sklepu internetowego, mający świadomość, że może być nieobecny w standardowych godzinach dostawy paczki. W takim przypadku, można zaproponować następujące rozwiązania:

- Odbiorca może podać miejsce pracy jako punkt odbioru przesyłki (rozwiązanie często stosowane w polskich sklepach internetowych);
- Gdy odbiór przesyłki w godzinach pracy może być niemożliwy (np. w przypadku pracownika hali produkcyjnej), można zastosować grzecznościowy adres zastępczy – np. sąsiada na emeryturze, sklepu lub punktu usługowego blisko miejsca zamieszkania itp.;
- Dostawa w niestandardowych godzinach lub w dniu wolnym od pracy – jest to zwykle usługa dodatkowo płatna.

Sklep internetowy, chcąc ograniczyć problem ostatniej mili, powinien zadbać, aby na stronach rejestracji klienta oraz wyboru formy dostawy zasugerować klientowi podane rozwiązania. Taka niewielka modyfikacja strony sklepu, stanowiąca znikomy koszt, może w znacznym stopniu ograniczyć problemy związane z dostawą paczek do klienta.

Warto również nadmienić, że kwestia optymalnego odwiedzenia klientów w określonych godzinach, także po uwzględnieniu różnych losowych przypadków, pomaga rozwiązać problem komiwojażera czy ogólnie wyznaczania tras przejazdów z oknami czasowymi. Tematyka ta była podejmowana w pracach: [Kobyłański, Kulej, 2003, 2004].

6.2.4. Wyniki badań pilotażowych dotyczących problemu ostatniej mili

Aby określić niedogodności, z jakimi borykają się kurierzy dostarczający paczki do klientów indywidualnych, a tym samym wskazać źródła powstawania problemu ostatniej mili, przeprowadzono badania pilotażowe na próbie 12 kurierów. Próba nie jest oczywiście reprezentatywna, a celem jest tylko pokazanie kierunku, w którym mogą pójść badania dotyczące problemu ostatniej mili. Ponieważ najistotniejszym podmiotem odpowiedzialnym za doręczenie paczki jest kurier, dlatego jego przede wszystkim należałoby zapytać o problemy, jakie pojawiają się podczas doręczeń przesyłek. Badania sklepów internetowych i konsumentów mogą pełnić, w przypadku problemu ostatniej mili, funkcję wspomagającą, jednak zdaniem autora najistotniejsze informacje można uzyskać od pracowników wykonujących swoją pracę w terenie, bezpośrednio dostarczających paczki.

Autor przygotował ankiety, które były dostarczane bezpośrednio do kurierów (osobiście lub za pośrednictwem dyspozytora) kilku przedsiębiorstw kurierskich działających na terenie Polski (kurierzy nie chcieli ujawniać firm kurierskich, w których pracują lub dla których pracują, dlatego zrezygnowano z pytania o nazwę firmy kurierskiej w ankiecie). Napotkano dużą barierę dotyczącą wypełniania ankiet przez kurierów. Przykładowo w jednej z dużych firm kurierskich prośba dyspozytora do kurierów o wypełnienie ankiety spotkała się z niewielkim odzewem i na kilkudziesięciu kurierów pracujących w tym oddziale, zaledwie 3 wypełniło ankiety. Kurierzy prawdopodobnie nie chcieli podawać informacji dotyczących problemów, z jakimi się spotykają, w obawie o swoje miejsce pracy, stąd tak mała liczba wypełnionych ankiet.

Tabela 6.1. Częstość spotykania się kurierów z wymienionymi problemami dotyczącymi dostaw paczek do klienta

Odpowiedź	Bardzo często [%]	Często [%]	Czasami [%]	Rzadko [%]	Nigdy [%]
Błędne dane adresowe	8,3	0,0	66,7	25,0	0,0
Niedokładne dane adresowe (np. brak numeru mieszkania)	8,3	16,7	58,3	16,7	0,0
Brak prawidłowego oznakowania miejsca zamieszkania, np. brak numeru na domu, nazwy ulicy itp.	41,7	16,7	16,7	25,0	0,0
Nieczytelny druk listu przewozowego	0,0	16,7	8,3	50,0	25,0
Brak dzwonka lub niedziałający domofon	33,3	33,3	25,0	8,3	0,0

Źródło: opracowanie własne

Pierwsze pytanie dotyczyło problemów ze zlokalizowaniem miejsca doręczenia paczki (tab. 6.1). Analizując wyniki dotyczące spraw, z jakimi spotykają się kurierzy doręczający przesyłki, można zauważyć, że najczęściej spotykane problemy dotyczyły miejsca doręczenia paczki i leżały po stronie klienta lub otoczenia klienta. Aż 41,7% ankietowanych odpowiedziało, że spotykają się bardzo często z brakiem prawidłowego oznakowania miejsca zamieszkania, np. brak numeru na domu, nazwy ulicy itp. Dodatkowo ponad 66% ankietowanych wskazało na często lub bardzo często niedziałający dzwonek lub domofon. Można więc uznać, że są to problemy leżące poza procesem dystrybucji. Problemy dotyczące danych adresowych, w tym niepoprawnych danych lub błędnych oraz nieczytelne druki zdarzały się, jak wynika z odpowiedzi, rzadziej.

Kurierów zapytano również, z jakimi innymi sprawami, dotyczącymi dostarczania paczek, spotkali się w swojej pracy. Zwrócili oni uwagę na następujące problemy:

- problem geolokalizacji, wynikający z małej precyzji urządzeń typu GPS, występujący w przypadku domów oddalonych od siebie o znaczne odległości;
- klienci zamawiający przesyłki do miejsca zamieszkania, pod którym nie są dostępni, proszący telefonicznie o dostarczenie przesyłek na adres firmowy oddalony nawet o 50 km od miejsca zamieszkania;
- paczki zamówione z opcją dostawy w konkretnych godzinach na adres domowy, ale nikogo nie ma w tych godzinach pod wskazanym adresem, co uniemożliwia dostarczenie przesyłki;
 - domy w dalekiej odległości od drogi utwardzonej;
 - domy znajdujące się w lasach;
 - trudne warunki pogodowe, np. zaspasy na drogach.

Zadano również kurierom pytanie, jaki procent prób doręczenia paczki kończy się niepowodzeniem z powodu nieobecności adresata. Uzyskano średnioważony odsetek równy 28,3%. Można więc uznać, że w przybliżeniu prawie co trzecia paczka nie jest doręczana za pierwszym razem z powodu nieobecności klienta. Jest to stosunkowo duży odsetek, jeśli weźmie się pod uwagę wpływ tego zjawiska na koszty funkcjonowania firmy kurierskiej, która co trzecią paczkę musi próbować dostarczyć powtórnie.

Poddano również analizie częstość spotykania się kurierów z różnymi niebezpieczeństwami (tab. 6.2). Można zauważyć, że najczęściej spotykanym problemem jest kwestia agresywnych psów – aż 66,6% badanych kurierów spotyka się z tym często lub bardzo często. Co trzeci kurier często napotyka na nietrzeźwego odbiorcę paczki, co czwarty natomiast musi dostarczyć paczkę agresywnemu odbiorcy. Tak często występujące problemy mogą powodować dodatkowe skutki objawiające się tym, że gdy kurier spodziewa się wymienionego niebezpieczeństwa, zamiast próby doręczenia, zostawi awizo. Należy zaznaczyć, że wymienione kwestie leżą poza systemem logistycznym i są efektem negatywnych zjawisk socjologicznych, na które ani sklep internetowy, ani firma kurierska nie mają wpływu.

Tabela 6.2. Częstość spotykania się kurierów z niebezpiecznymi sytuacjami

Odpowiedź	Bardzo często [%]	Często [%]	Czasami [%]	Rzadko [%]	Nigdy [%]
Zły pies	25,0	41,7	0,0	25,0	8,3
Inne niebezpieczne zwierzę	0,0	0,0	25,0	33,3	41,7
Agresywny odbiorca paczki	0,0	25,0	41,7	25,0	8,3
Nietrzeźwy odbiorca paczki	0,0	33,3	16,7	25,0	25,0
Niebezpieczne dojście do drzwi klienta	8,3	8,3	16,7	50,0	16,7

Źródło: opracowanie własne

Kurierzy zostali również poproszeni o podanie innych niebezpieczeństw, z którymi spotykają się w swojej pracy. Wymienili oni grupy ludzi atakujące kuriera w bramach oraz nieoznakowane niskie stropy.

Poddano również analizie problemy, które można zaliczyć do grupy niedogodności spowodowanych przez samą firmę kurierską (tab. 6.3). Ponad 60% kurierów zadeklarowało, że ze zbyt dużą liczbą paczek do dostarczenia spotyka się często lub bardzo często. Ponad 66% uważa, że obszar, na którym rozwożą paczki jest zbyt duży. Te dwa problemy związane są ze zbyt małą liczbą kurierów pracujących w firmie kurierskiej lub współpracujących z nią. Jest to wyraźny objaw oszczędności realizowanych w przedsiębiorstwach kurierskich.

Częste lub bardzo częste problemy z samochodem zadeklarowało jedynie 16,7% badanych kurierów, co może świadczyć pozytywnie o ich bazie samochodowej. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być również to, że często kurierzy rozwożą paczki swoimi prywatnymi samochodami, o które dbają, zdając sobie sprawę, że awaria samochodu pozbawia ich źródła przychodu.

Zbyt częste telefony od klientów lub od dyspozytora zadeklarowało również jedynie 16,7% ankietowanych. Tak mały odsetek może wynikać z tego, że niektóre firmy kurierskie (np. UPS) nie udostępniają klientom numeru telefonu do kuriera wiozącego paczkę. Komunikacja między dyspozytorem a kurierem jest również ograniczana do minimum i dotyczy jedynie sytuacji wyjątkowych.

Często, bo u co trzeciego kuriera zdarza się zbyt późny wyjazd z sortowni, nie spowodowany jego winą, lecz wynikający z przyczyn losowych lub błędów organizacyjnych sortowni. To duży odsetek, świadczący o złej organizacji pracy sortowni, czego efektem może być nieterminowe doręczenie paczek.

Połowa ankietowanych zadeklarowała, że często lub bardzo często występuje czasochłonny proces odbioru paczki przez klienta, wynikający prawdopodobnie ze zbyt dużej liczby czynności, jakie musi wykonać klient i kurier dostarczający paczkę (np. zbyt duża liczba podpisów, skanów itp.). Ewidentnie wynika to z rozwiązań technicznych i organizacyjnych stosowanych przez przedsiębiorstwo kurierskie.

Tabela 6.3. Częstość spotykania się kurierów z problemami wynikającymi z rozwiązań stosowanych przez przedsiębiorstwo kurierskie

Odpowiedź	Bardzo często [%]	Często [%]	Czasami [%]	Rzadko [%]	Nigdy [%]
Zbyt duża liczba paczek do rozwiezenia	8,3	58,3	33,3	0,0	0,0
Zbyt duży obszar, w którym dostarczacie państwo paczki	25,0	41,7	25,0	8,3	0,0
Brak aktualnych map (papierowych lub w nawigacji)	0,0	0,0	33,3	41,7	25,0
Problemy z samochodem	8,3	8,3	33,3	41,7	8,3
Zbyt późny wyjazd z sortowni paczek (nie z państwa winy)	0,0	33,3	25,0	41,7	0,0
Zbyt częste telefony od klientów, które utrudniają pracę	8,3	8,3	33,3	33,3	16,7
Zbyt częste telefony od dyspozytora lub innych pracowników firmy, które utrudniają pracę	8,3	8,3	16,7	58,3	8,3
Czasochłonny proces odbioru paczki przez klienta (zbyt duża liczba druków, podpisów itp.)	25,0	25,0	41,7	0,0	8,3

Źródło: opracowanie własne

Przeanalizowano również jak często zdarzają się kurierom problemy bezpośrednio związane z transportem paczek (tab. 6.4). Połowa kurierów często boryka się z korkami na drogach, natomiast 33,3% rzadko, co najprawdopodobniej świadczy o różnych obszarach, na których rozwija paczki ankietowani. Zapewne kurierzy, którym często doskwierają korki na drogach rozwija paczki na terenach miejskich, a ci, dla których korki nie stanowią problemu, na terenach wiejskich.

Na złą nawierzchnię dróg wskazało aż 75% kurierów, jako problem występujący często lub bardzo często. Jest to powszechne zjawisko i znacząco wpływa na prędkość, z jaką mogą poruszać się kurierzy oraz zapewne na problemy z zawieszeniem samochodu.

Złe oznakowanie dróg, występujące często lub bardzo często, wskazała połowa kurierów. W tym wypadku również widać zróżnicowanie obszarów, na których kurierzy rozwija paczki, ponieważ 33,3% kurierów odpowiedziało, że ze złym oznakowaniem dróg spotyka się rzadko. Ogólnie można stwierdzić, że znacznie bardziej kurierom doskwiera zła nawierzchnia drogi niż złe oznakowanie, które dzięki bieglej znajomości swojego rejonu przestaje być istotne.

Brak dojazdu do miejsca dostarczenia paczki zdarzał się często lub bardzo często wśród 41,7% kurierów. Brak parkingu w pobliżu miejsca dostarczenia klientowi paczki zadeklarowało 50% kurierów. Obydwie niedogodności mogą być przyczyną znacznego zwiększenia czasu doręczenia jednostkowych paczek, czego efektem będą opóźnienia w doręczeniu kolejnych.

Wszystkie wymienione utrudnienia dotyczące transportu paczek są związane z systemem logistycznym, ponieważ dotyczą bezpośrednio przewozu paczek, leżą jednak poza systemem logistycznym przewoźnika. Możliwości usprawnienia lub obejścia wymienionych utrudnień są niewielkie, ale istnieją. Systemy GPS informujące o korkach lub utrudnieniach na drogach umożliwiają ominięcie ich, ale tylko pod warunkiem, że istnieje alternatywna droga. Precyzyjne mapy wyświetlane przez urządzenie GPS wraz z obrazem 3D są w stanie zniwelować złe oznakowania dróg. Ostatnie dwa problemy dotyczące braku dojazdu czy braku parkingu są niedogodnościami, na które przedsiębiorstwo kurierskie nie jest w stanie nic poradzić.

Tabela 6.4. Częstość występowania utrudnień, dotyczących transportu paczek

Odpowiedź	Bardzo często [%]	Często [%]	Czasami [%]	Rzadko [%]	Nigdy [%]
Korki na drogach	0,0	50,0	16,7	33,3	0,0
Zła nawierzchnia drogi	66,7	8,3	8,3	16,7	0,0
Złe oznakowanie dróg	8,3	41,7	8,3	33,3	8,3
Brak dojazdu do miejsca dostarczenia klientowi paczki	25,0	16,7	41,7	16,7	0,0
Brak parkingu w pobliżu miejsca dostarczenia klientowi paczki	16,7	33,3	0,0	41,7	8,3

Źródło: opracowanie własne

W ankiecie umieszczono także pytanie otwarte, co zdaniem kurierów mogłoby usprawnić ich pracę i pomóc w osiągnięciu jeszcze lepszych wskaźników w doręczeniu paczek. Kurierzy wymienili tu następujące punkty:

- większa liczba miejsc parkingowych w centrum miasta,
- zmniejszenie rejonu dowozu paczek,
- brak częstych zmian rejonów dowozu paczek,
- podwyższenie wynagrodzenia,
- ograniczenie czasu pracy do ośmiu godzin,
- lepsze środki transportu,
- zwiększenie częstości przeglądów i napraw samochodów,
- zdjęcie ograniczenia prędkości pojazdu używanego przez kuriera,
- ograniczenie liczby przesyłek przypadających na jednego kuriera,
- usprawnienie bezpośredniego kontaktu z klientem.

Komentując podane pomysły kurierów, można zauważyć, że są to bardzo konkretne postulaty i większość z nich jest możliwa do zrealizowania przez przedsiębiorstwo kurierskie. Poza pierwszym postulatem, dotyczącym miejsc parkingowych w centrum miasta, wszystkie pozostałe dotyczą niedogodności, które mogą zostać rozwiązane

przez pracodawcę kuriera. Oczywiście część propozycji wiąże się ze zwiększeniem kosztów wynikających z zatrudnienia dodatkowych kurierów, trudno sobie bowiem wyobrazić inne rozwiązanie problemu zbyt dużej liczby paczek do doręczenia, zbyt długiego czasu pracy czy też zbyt dużego rejonu doręczeń. Część postulatów wiąże się z poniesieniem niewielkich kosztów dotyczących częstszych przeglądów samochodów, które w dłuższej perspektywie powinny przynieść korzyści. Wzrost wynagrodzeń, to kwestia systemu motywacyjnego. Niektóre kwestie, tj. brak częstej zmiany regionu dowozu paczek oraz usprawnienie bezpośredniego kontaktu z klientem, dotyczą organizacji pracy kuriera i wydają się możliwe do rozwiązania bez ponoszenia dodatkowych środków przez przedsiębiorstwo kurierskie.

6.3. Wyniki badań sklepów internetowych w kontekście czasu realizacji zamówień

Czas realizacji zamówienia jest funkcją kilku zmiennych, czyli dostępności towaru w magazynie, efektywności procesu realizacji zamówienia, w tym umiejętności radzenia sobie z problemem ostatniej mili. W kolejnej części rozdziału zaprezentowane zostaną wyniki badań przeprowadzonych w 1200 polskich sklepach internetowych, w kontekście omawianego procesu realizacji zamówienia. Celem badań była analiza tych elementów informacyjnych witryny sklepu, które dotyczą procesu realizacji zamówienia, a mianowicie informacje: o dostępności towaru, o czasie realizacji zamówienia oraz o konkretnym stanie magazynowym towaru. Poddano również analizie korelację między badanymi zmiennymi. Dodatkowo określono zależność między średnioważonym odsetkiem towaru oraz średnioważoną wartością koszyka zakupów w poszczególnych branżach a badanymi zmiennymi. Do realizacji badań wykorzystano katalog sklepów internetowych Sklepy24.pl. Z każdej z 12 dostępnych w katalogu kategorii wybrano 100 pierwszych sklepów, otrzymując w ten sposób próbę 1200 witryn sklepów internetowych [Chodak, 2013B]. Autor nie znalazł w literaturze badań wspomnianych elementów witryn sklepów internetowych, dlatego w tekście opisującym wyniki badań brak jest odniesień literaturowych i porównania uzyskanych wyników z innymi pracami badawczymi.

6.3.1. Informacja o dostępności towaru

Pierwszym badanym elementem była informacja o dostępności towaru prezentowana na stronie produktu. Podanie informacji o dostępności produktu przez sklep internetowy, sugeruje klientowi, że może oczekiwać szybkiej realizacji zamówienia. Brak podania tej informacji pozostawia klienta w niepewności czy wybrany towar jest

dostępny i czy zamówienie w ogóle będzie realizowane. Warto również dodać, że informacja o dostępności towaru może przybierać kilka form [Chodak, 2013B]:

- Informacja podana w formie adnotacji na stronie towaru typu: *towar dostępny*.
- Informacja o konkretnym stanie magazynowym, która została przeanalizowana w następnym podrozdziale.
- Informacja globalna wskazująca, że wszystkie towary prezentowane w ofercie sklepu są dostępne w magazynie. Takie rozwiązanie jest stosowane w przypadku sklepów, które mają tak skonstruowane oprogramowanie, że w przypadku, gdy zapas towaru jest równy 0, dany towar przestaje być prezentowany w ofercie. Zaletą tego typu rozwiązania jest brak problemów wynikających z niedostępności w magazynie zamówionego towaru. Podstawową wadą jest ograniczenie popytu do towarów dostępnych w magazynie.

Warto przytoczyć wyniki badań ankietowych polskich sklepów internetowych, z których wynika, że według co trzeciego respondenta (31,3%) wskaźnik dostępności towaru w magazynie podnosi jego sprzedaż (tab. 6.5). Należy również zwrócić uwagę, że odsetek ten wśród sklepów istniejących dłużej niż 5 lat, zatrudniających powyżej 10 osób i mających miesięczny obrót większy niż 100 tys. złotych, wynosi 56,5%, natomiast wśród pozostałych sklepów 25,6% [Jarosz i in., 2009]. Taki wynik pokazuje, że ponad połowa menedżerów większych, dłużej istniejących sklepów internetowych ma świadomość, że informacja o dostępności towaru pozytywnie wpływa na sprzedaż. Analizując, w których branżach menedżerowie uważają, że analizowany wskaźnik pozytywnie wpływa na popyt, można zauważyć, że na pierwszych trzech miejscach znalazły się gałęzie handlu towarami wysokich technologii: Foto&RTV-AGD (52,94%), Auto&Moto (50%) i Komputer (45,35%). Branże te charakteryzują się częstą zmianą generacji wyrobów, a także dużą zmiennością cen w czasie związaną z uzależnieniem od kursów walut. Czynniki te mogą powodować, że klient zwraca szczególną uwagę na dostępność towaru, ponieważ obawia się, że dana pozycja asortymentowa może zostać wycofana ze sprzedaży lub jej cena ulegnie zmianie.

Tabela 6.5. Odsetek sklepów, których menedżerowie uważają, że informacja o dostępności towaru podnosi sprzedaż

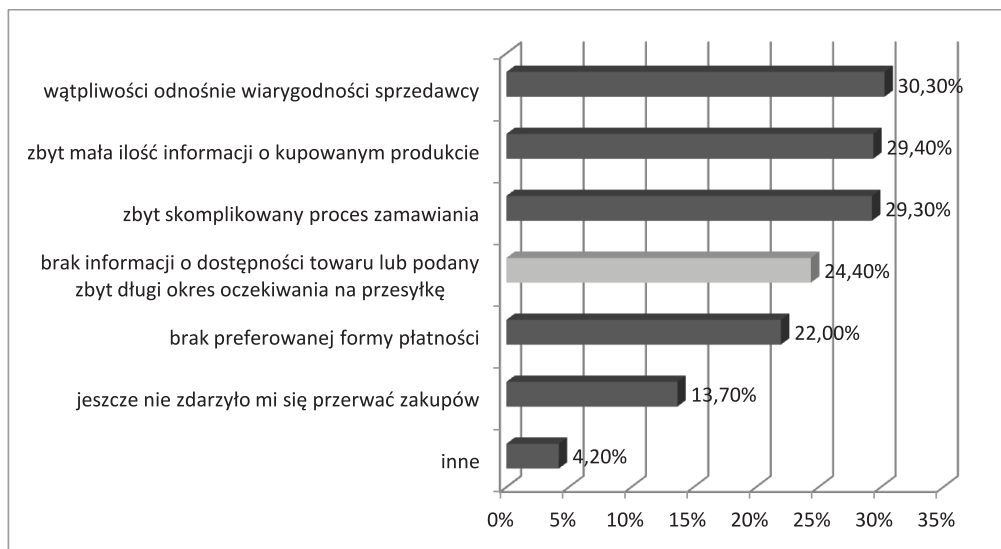
Lp.	Branża	Odsetek sklepów [%]
1	Auto&Moto	50,00
2	Delikatesy	21,05
3	Dom&Ogród	33,94
4	Dziecko	27,50
5	Foto&RTV-AGD	52,94
6	Hobby	43,48

cd. tab. 6.5

7	Komputer	45,35
8	Książki&Multimedia	37,70
9	Odzież	31,48
10	Prezenty&Akcesoria	31,36
11	Sport&Turystyka	31,88
12	Zdrowie&Uroda	28,13

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Jarosz i in., 2009]

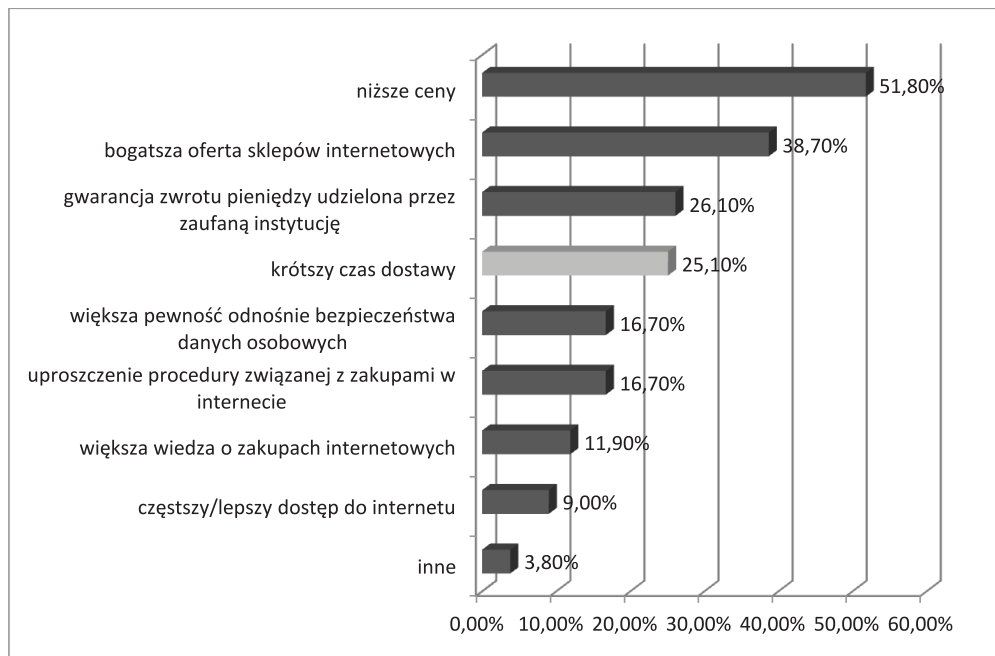
Warto tu również przytoczyć badania przeprowadzone na próbie 6296 klientach sklepów internetowych [Jarosz i in., 2010], dotyczących przyczyn rezygnacji z zamówienia, pomimo atrakcyjnej ceny towaru. Wyniki pokazują, że brak informacji o dostępności towaru lub podany zbyt długi okres oczekiwania na przesyłkę jest przyczyną rezygnacji z zamówienia przez 24% badanych konsumentów (rys. 6.4).



Rys. 6.4. Przyczyny rezygnacji z zamówienia w sklepie internetowym, pomimo atrakcyjnej ceny towaru

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2010]

Na pytanie jakie czynniki mogłyby skłonić e-konsumentów do częstszych zakupów, co czwarty badany wybrał odpowiedź „krótszy czas dostawy” (rys. 6.5) [Jarosz i in., 2010]. Rok wcześniej taką odpowiedź zaznaczyło 17,2% ankietowanych konsumentów [Jarosz i in., 2009].



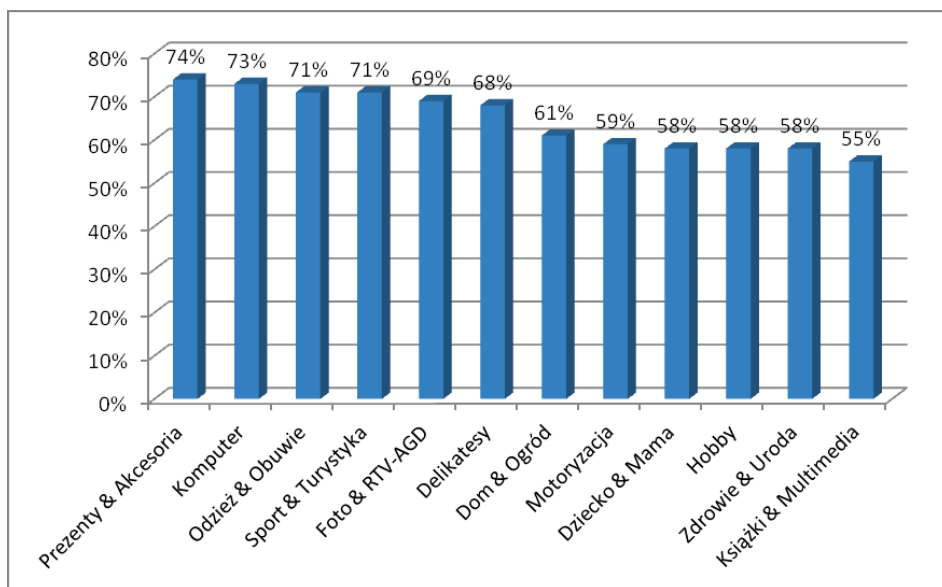
Rys. 6.5. Czynniki, które mogłyby skłonić e-konsumentów do częstszych zakupów
Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2010]

Na podstawie przytoczonych danych czas realizacji zamówienia i informacje o dostępności towaru są dla konsumentów ważne i wpływają na ich popyt. Mając na uwadze podane badania, przeprowadzono analizę witryn 1200 sklepów internetowych w celu określenia stopnia informowania klientów o dostępności towaru. Informacja o tym, czy towar jest dostępny w magazynie sklepu, jest jednym z czynników zwiększających zaufanie na etapie sprzed transakcji. Jeżeli na tym etapie nie zostanie osiągnięte minimum poziomu zaufania, to do transakcji zwykle nie dochodzi [Kim, 2012], dlatego tak istotny jest każdy detal, który może wzmocnić zaufanie klienta do sklepu.

Większość polskich sklepów internetowych (64,6%) informuje o dostępności towaru na stronie produktu (rys. 6.6). Z jednej strony można uznać to za duży udział procentowy sklepów, które chcą w ten sposób zapewnić konsumenta o natychmiastowej możliwości rozpoczęcia realizacji zamówienia, w przypadku towarów mających etykietę „dostępny”. Z drugiej jednak strony pozostaje pytanie, dlaczego ponad jedna trzecia sklepów takiej informacji nie umieszcza. Przyczyny mogą być następujące [Chodak, 2013B]:

- sklepy, mające w magazynie niewielki odsetek towaru, nie są zainteresowane podawaniem informacji o braku dostępności w przypadku większości towarów z oferty;

- sklepy działające w modelu bez magazynu, tj. sprowadzające towar pod zamówienie klienta lub wykorzystujące model dropshippingu, mają z zasady wszystkie towary niedostępne w magazynie;
- oprogramowanie sklepu nie udostępnia opcji wyświetlania informacji o dostępności;
- sklep nie prowadzi gospodarki magazynowej i stany magazynowe nie są ewidencjonowane;
- osoby zarządzające sklepem nie dostrzegają potrzeby informowania klienta o dostępności towaru.



Rys. 6.6. Odsetek sklepów internetowych informujących o dostępności towaru
Źródło: [Chodak, 2013B]

Warto również zauważyć, że badania jedynie sprawdzały czy sklep ma podaną informację o dostępności towaru i nie weryfikowano tu prawdziwości podawanych informacji. Ze względu na dwuetapowość procesu sprzedaży, sklepy internetowe mają możliwość podania informacji nieprawdziwych, mając nadzieję, że dostawca sklepu szybko zrealizuje zamówienie i klient nie zorientuje się, że towaru, w momencie składania przez niego zamówienia, nie było w magazynie [Chodak, 2013B].

Należy także wspomnieć, że informacja o dostępności podana na stronie produktu nie jest jednoznaczna. Domyślnie rozumie się przez nią dostępność towaru w magazynie, jednak sklep, podając tę informację, może również podawać dostępność towaru u dostawcy sklepu.

Największy odsetek sklepów (74%) podających informacje o dostępności towaru działa w branży Prezenty&Akcesoria. Według subiektywnej oceny autora, ta branża charakteryzuje się, ze względu na swoją specyfikę, bardzo estetycznym, dopracowanym interfejsem oraz dużą ilością informacji opisujących sposób realizacji zamówienia, w tym również czytelnie podaną informację o dostępności towaru. Sklepy internetowe sprzedające ekskluzywne prezenty dbają o detale front-endu witryny, zdając sobie sprawę, że w ten sposób mogą zdobyć zaufanie klienta.

Badania wykazały, że branża Książki&Multimedia ma najmniejszy odsetek sklepów informujących o dostępności produktów. Może być to spowodowane trudnością utrzymania dużej liczby pozycji asortymentowych w magazynie. Tę tezę potwierdza analiza średnioważonego odsetka towaru znajdującego się w magazynie, który dla branży Książki&Multimedia wynosi 52% i jedynie w branży Komputer jest mniejszy. Niektóre sklepy (np. Merlin.pl) nie informują bezpośrednio o dostępności towaru, jednak można wywnioskować, które towary znajdują się w magazynie, analizując podany na stronie czas realizacji zamówienia. W przypadku księgarni Merlin.pl każda wartość czasu realizacji zamówienia, inna niż 24 h, oznacza, że towaru nie ma w magazynie i musi on zostać zamówiony u dostawcy [Chodak, 2013B].

Analizując różnorodność branż, wyliczono odchylenie standardowe dla odsetka sklepów informujących o dostępności towaru. Wynik 6,99 trudno jednoznacznie interpretować, można jedynie uznać, że poszczególne branże różnią się między sobą [Chodak, 2013B].

W maju 2012 przeprowadzono badanie ankietowe na próbie 607 sklepach internetowych (szerzej badania opisano w rozdziale 3.6). Jedno z pytań dotyczyło analizowanych informacji o dostępności towaru. Przyglądając się odpowiedziom ankietowanych, wyraźnie różniącym się od wyników uzyskanych ze stron sklepów (tab. 6.6), można wskazać kilka prawdopodobnych przyczyn wyraźnego zawyżenia odsetka sklepów.

Pierwszą przyczyną może być sposób badania, w którym określano czy informacja o dostępności towaru występuje na stronie towaru. Nie analizowano natomiast zapisów regulaminu, w których mogły znaleźć się informacje o dostępności całego prezentowanego asortymentu lub poszczególnych grup towarowych. Drugą przyczyną może być fałszywa pozytywna autokreacja, która, mimo że ankieta była anonimowa, powodowała, że część menedżerów wypełniających ankiety chciało lepiej zaprezentować swój sklep. Trzecią przyczynę może stanowić brak świadomości, czy informacja o dostępności towaru jest prezentowana klientowi.

Dokonując porównania wyników badań ankietowych, dotyczących podawania informacji o dostępności towaru i analizy stron sklepów, nieco zaskakująca jest wielkość różnic w poszczególnych branżach: od 6,5% w branży Komputer do 34,5% w branży Motoryzacja, przy czym średnia różnica wyniosła 21,84%. Natomiast rzeczą interesującą jest fakt, że największe różnice wystąpiły w przypadku branż, w których analiza stron wskazała na niewielki odsetek informujących o dostępności towaru, tj.:

Motoryzacja, Dziecko&Mama, Książki&Multimedia. W branżach charakteryzujących się największym odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru (wg badania stron), tj. Komputer, Prezenty&Akcesoria, różnice były znacząco mniejsze.

Tabela 6.6. Porównanie wyników badań ankietowych i analizy stron sklepów w kontekście podawania informacji o dostępności towaru

Branża	Odsetek sklepów informujących o dostępności towaru [%]		
	Badania na stronach sklepów	Badania ankietowe sklepów	Różnica
Motoryzacja	59,00	93,50	34,50
Delikatesy	68,00	92,60	24,60
Dom&Ogród	61,00	81,30	20,30
Dziecko&Mama	58,00	91,50	33,50
Foto&RTV-AGD	69,00	82,80	13,80
Hobby	58,00	87,50	29,50
Komputer	73,00	79,50	6,50
Książki&Multimedia	55,00	86,00	31,00
Odzież&Obuwie	71,00	87,00	16,00
Prezenty&Akcesoria	74,00	87,30	13,30
Sport&Turystyka	71,00	83,90	12,90
Zdrowie&Uroda	58,00	84,20	26,20

Źródło: opracowanie własne

6.3.2. Informacje o dokładnym stanie magazynowym

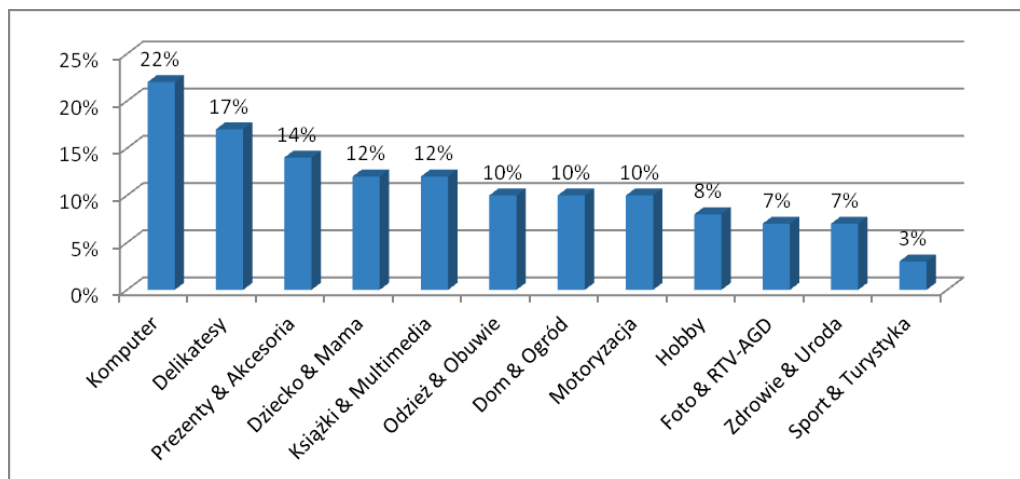
W kolejnym etapie badań przeanalizowano, jaki odsetek sklepów informuje klienta o dokładnym stanie magazynowym danego produktu, podając konkretną liczbę egzemplarzy dostępnych w magazynie. Jak przedstawiono to na rys. 6.7, odsetek sklepów podających stan magazynowy jest znacząco mniejszy niż sklepów informujących o dostępności towaru. Zaledwie 11% badanych informuje klienta o konkretnym stanie magazynowym na stronie towaru [Chodak, 2013B].

W branży Sport&Turystyka zaledwie 3 na 100 badanych sklepów podaje taką informację. O konkretnym stanie magazynowym informuje znacznie większy odsetek (22%) sklepów z branży Komputer. Po przeprowadzeniu głębszej analizy można jednak stwierdzić, że część sklepów podaje stany magazynowe hurtowni komputerowej, której jest dystrybutorem i ma z nią zintegrowany system informatyczny lub sklep internetowy stanowi kanał dystrybucji tej hurtowni. Można więc uznać, że część sklepów internetowych nie podaje własnych stanów magazynowych, lecz stany magazynowe swojego dostawcy [Chodak, 2013B].

Nietypowa sytuacja występuje w branży Foto&RTV-AGD. Stosunkowo duży odsetek sklepów informuje tu o dostępności towaru (69%), niewielki zaś o konkretnym stanie magazynowym (7%). Można wysnuć hipotezę, że przyczyną jest największa (850 zł) wśród wszystkich analizowanych branż średnioważona wartość koszyka, świadcząca o dużej wartości jednostkowej towarów [Chodak i in., 2009]. Jest bardzo prawdopodobne, że sklepy internetowe, jeśli w ogóle utrzymują stany magazynowe poszczególnych pozycji asortymentowych o dużej wartości, to zapewne na najniższym możliwym poziomie. Mogą więc to być pojedyncze sztuki wybranych pozycji asortymentowych. W takim przypadku informacja dla klienta, że towar jest dostępny prezentuje się lepiej niż informacja, że dostępna jest 1 sztuka towaru [Chodak, 2013B].

Powody nieinformowania klienta o stanie magazynowym są podobne do wymienionych wcześniej przyczyn, dla których sklepy nie informują o dostępności towaru. Do tej listy można dodać obawę sklepów o udostępnianie dla szerokiego grona internautów, w tym także konkurencji, szczegółowych informacji o zapasach.

Analizując zróżnicowanie branż można zauważyć, że poza trzema kategoriami sklepów (Sport&Turystyka, Komputer, Delikatesy) pozostałe nie odbiegają od średniej o więcej niż 4%, a 5 branż (Dziecko&Mama, Książki&Multimedia, Odzież&Obuwie, Dom&Ogród, Motoryzacja) różni się od średniej o zaledwie 1% [Chodak, 2013B].



Rys. 6.7. Odsetek sklepów internetowych informujących o stanie magazynowym
Źródło: [Chodak, 2013B]

Porównując wyniki badań witryn sklepów internetowych oraz badań ankietowych w kontekście informowania o konkretnym stanie magazynowym towaru, można zauważyć, że również w tym wypadku występują znaczne różnice (tab. 6.7). Jedyne

w dwóch branżach tj. Delikatesy i Książki&Multimedia można mówić o pewnej zgodności wyników. Warto również zwrócić uwagę, że w obydwu badaniach najwyższy odsetek uzyskała branża Komputer. Najbardziej rozbieżne wyniki uzyskano dla kategorii Foto&RTV-AGD.

Tabela 6.7. Porównanie wyników badań ankietowych i analizy stron sklepów, w kontekście podawania informacji o konkretnym stanie magazynowym

Branża	Odsetek sklepów informujących o konkretnym stanie magazynowym [%]		
	Badania na stronach sklepów	Badania ankietowe sklepów	Różnica
Motoryzacja	10,00	25,80	15,80
Delikatesy	17,00	14,80	-2,20
Dom&Ogród	10,00	28,10	18,10
Dziecko&Mama	12,00	35,40	23,40
Foto&RTV-AGD	7,00	37,90	30,90
Hobby	8,00	26,80	18,80
Komputer	22,00	43,60	21,60
Książki&Multimedia	12,00	14,00	2,00
Odzież&Obuwie	10,00	34,80	24,80
Prezenty&Akcesoria	14,00	32,90	18,90
Sport&Turystyka	3,00	25,80	22,80
Zdrowie&Uroda	7,00	25,00	18,00

Źródło: opracowanie własne

Przeanalizowano również czy sprzedaż w kanale tradycyjnym ma wpływ na podawanie informacji o konkretnym stanie magazynowym i uzyskano następujący wynik: wśród sklepów prowadzących swoją działalność również poza Internetem tylko 25,1% informuje o dokładnym stanie magazynowym, natomiast wśród sklepów prowadzących sprzedaż tylko w Internecie – 30,2%. Ta różnica może wynikać z problemów dotyczących budowy systemu informatycznego, który podczas sprzedaży wielokanałowej miałby, w czasie rzeczywistym, podawać na stronie aktualny stan magazynowy.

6.3.3. Informacja o czasie realizacji zamówienia

W trakcie dalszych badań analizie poddano czas realizacji zamówienia. W pierwszej kolejności zbadano czy sklep internetowy w ogóle podaje informację o czasie realizacji zamówienia, a jeśli tak to, czy taka informacja znajduje się tylko na stronie regulaminu, czy również na stronie produktu (tab. 6.8).

Tabela 6.8. Odsetek sklepów podających i niepodających czasu realizacji zamówienia

Branża	R [%]	RT [%]	N [%]
Delikatesy	66	26	8
Dom&Ogród	52	39	9
Dziecko&Mama	66	31	3
Foto&RTV-AGD	58	34	8
Hobby	68	20	12
Komputer	55	38	7
Książki&Multimedia	46	47	7
Motoryzacja	66	23	11
Odzież&Obuwie	43	54	3
Prezenty&Akcesoria	50	49	1
Sport&Turystyka	63	34	3
Zdrowie&Uroda	54	37	9

R – informacja o czasie realizacji zamówienia podana jest tylko na stronie regulaminu lub pochodnej regulaminu,

RT – informacja o czasie realizacji zamówienia podana jest na stronie regulaminu lub pochodnej regulaminu i stronie towaru,

N – brak informacji o czasie realizacji zamówienia zarówno w regulaminie sklepu, jak i na stronie towaru.

Źródło: opracowanie własne

Warto zwrócić uwagę na odsetek sklepów, które w ogóle nie informują klienta o czasie realizacji zamówienia. Najgorzej pod tym względem wypadły branże: Hobby (12%) oraz Motoryzacja (11%), najlepiej Prezenty&Akcesoria, gdzie zaledwie 1 na 100 sklepów nie podał takiej informacji. Biorąc pod uwagę średnią arytmetyczną można uznać, że z badanych 1200 sklepów 6,75% nie podało informacji o czasie realizacji zamówienia ani na stronie regulaminu, ani na stronie produktów. Jest to wysoki odsetek biorąc pod uwagę, że klienci sklepów internetowych prawie zawsze są zainteresowani informacją o czasie realizacji zamówienia i brak tego typu danych na stronie sklepu można uznać jako bardzo poważne niedopatrzenie [Chodak, 2013B].

Analizując odsetek sklepów umieszczających informację o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru można zauważyć, że występuje tu znaczne zróżnicowanie branż (odchylenie standardowe, biorące pod uwagę wartości procentowe wyniosło 10,38). W branżach Odzież&Obuwie, Prezenty&Akcesoria i Książki&Multimedia w przybliżeniu co drugi sklep informuje o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru. W branży Hobby jest to zaledwie co 5 sklep. Przyglądając się nieco bliżej tej branży, można zauważyć, że są to sklepy sprzedające towary niebędące produktami

pierwszej potrzeby, które są przeznaczone głównie dla pasjonatów: artykuły modelarskie, gry planszowe, zoologiczne itp. W przypadku artykułów niszowych, często sprowadzanych z zagranicy pod zamówienie klienta, dokładny czas realizacji zamówienia może być trudny do określenia, stąd najwyższy odsetek sklepów w tej branży nie miał informacji o terminie realizacji zamówienia oraz najniższy podawał tę informację na stronie towaru [Chodak, 2013B].

Porównując wyniki uzyskane z witryn sklepów oraz z badań ankietowych sklepów, w kontekście podawania informacji na temat czasu realizacji zamówienia na stronie towaru, można zauważyć ogromne różnice. Tak duże rozbieżności stawiają pod znakiem zapytania rzetelność odpowiedzi ankietowanych. Prawdopodobnie ankietowani nie zwrócili uwagi, że pytanie dotyczy informacji o czasie realizacji zamówienia podawanej na stronie konkretnego produktu, a nie w regulaminie sklepu. Jeśli bowiem porówna się wyniki uzyskane w ankiecie z odsetkiem sklepów podających informacje o czasie realizacji zamówienia w regulaminie sklepu, to średnia różnica wyniesie jedynie 12,76%, a nie jak dla danych z tabeli 32,64%. Takie wyniki badań ankietowych można potraktować jako słabą świadomość tego, gdzie umieszczany jest czas realizacji zamówienia na stronie sklepu.

Tabela 6.9. Porównanie wyników badań ankietowych i analizy stron sklepów w kontekście podawania informacji o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu

Branża	Odsetek sklepów informujących o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu [%]		
	Badania na stronach sklepów	Badania ankietowe sklepów	Różnica
Motoryzacja	23,00	64,50	41,50
Delikatesy	26,00	59,30	33,30
Dom&Ogród	39,00	71,90	32,90
Dziecko&Mama	31,00	74,40	43,40
Foto&RTV-AGD	34,00	62,10	28,10
Hobby	20,00	71,40	51,40
Komputer	38,00	66,70	28,70
Książki&Multimedia	47,00	74,40	27,40
Odzież&Obuwie	54,00	72,20	18,20
Prezenty&Akcesoria	49,00	65,80	16,80
Sport&Turystyka	34,00	72,60	38,60
Zdrowie&Uroda	37,00	68,40	31,40

Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.4. Minimalny czas realizacji zamówienia w sklepach internetowych

Następny etap analiz stanowiło określenie minimalnego czasu realizacji zamówienia (tab. 6.10). Jak można zauważyć, najdłuższy czas realizacji zamówień występuje w branży Dom&Ogród.

Tabela 6.10. Średni minimalny czas zamówienia w sklepach internetowych

Branża	Średni minimalny czas realizacji zamówienia [dni]
Delikatesy	1,967
Dom&Ogród	2,703
Dziecko&Mama	1,804
Foto&RTV-AGD	1,761
Hobby	2,182
Komputer	1,462
Książki&Multimedia	1,882
Motoryzacja	2,080
Odzież&Obuwie	1,404
Prezenty&Akcesoria	1,561
Sport&Turystyka	1,959
Zdrowie&Uroda	1,742

Źródło: [Chodak, 2013B]

Tabela 6.11. Częstość występowania różnych wartości minimalnych czasów realizacji zamówienia w badanej próbie 1200 sklepów internetowych

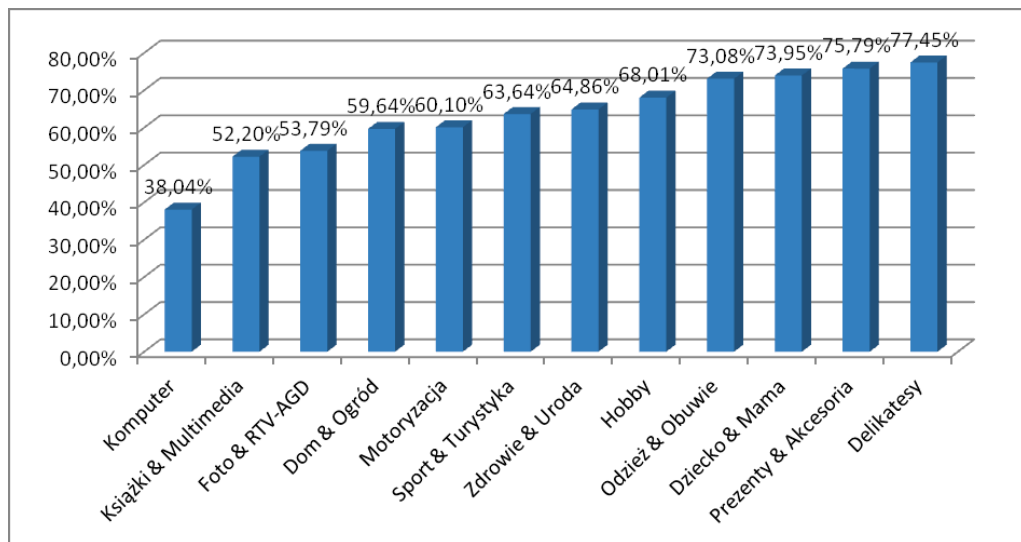
Czas	Delikatesy	Dom & Ogród	Dziecko & Mama	Foto & RTV-AGD	Hobby	Komputer	Książki & Multimedia	Motoryzacja	Odzież & Obuwie	Prezenty & Akcesoria	Sport & Turystyka	Zdrowie & Uroda	Odsetek w próbie
[dni]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1	48	36	62	53	46	70	61	52	87	74	62	56	58,9
2	21	19	13	26	23	18	9	20	5	8	23	20	17,1
3	15	15	16	7	13	5	14	12	1	5	6	10	9,9
4	2	2	0	0	1	0	2	0	2	1	0	0	0,8
5	2	7	3	3	3	1	3	2	2	3	1	3	2,7
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,1
7	4	12	2	3	4	1	3	1	1	3	3	2	3,2
>7	0	0	1	0	1	0	1	3	1	4	3	0	1,2

Źródło: [Chodak, 2013B]

Przeanalizowano również częstość występowania różnych wartości minimalnych czasów realizacji zamówienia w badanej próbie. Jak przedstawia to tabela 6.11, najczęściej sklepy podają jako minimalny czas realizacji zamówienia okres 24h (58,9% całej populacji). Zdecydowanie najkorzystniej wypada pod tym względem branża Odzież&Obuwie, w której aż 87% sklepów podaje jako minimalny czas realizacji zamówienia 1 dzień; w branży Dom&Ogród jest to zaledwie 36%. Tylko 1,2% wśród 1200 sklepów podało jako minimalny czas realizacji zamówienia termin powyżej 7 dni [Chodak, 2013B].

6.3.5. Analiza zależności między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a badanymi cechami sklepów

W kolejnym etapie badań podjęto próbę wyznaczenia zależności między opisanymi wcześniej czynnikami a średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie (rys. 6.8), który został wyznaczony na podstawie badań ankietowych opisanych w [Chodak i in., 2011]. Aby obliczyć wzajemną zależność zmiennych, posłużono się wskaźnikiem korelacji Pearsona.



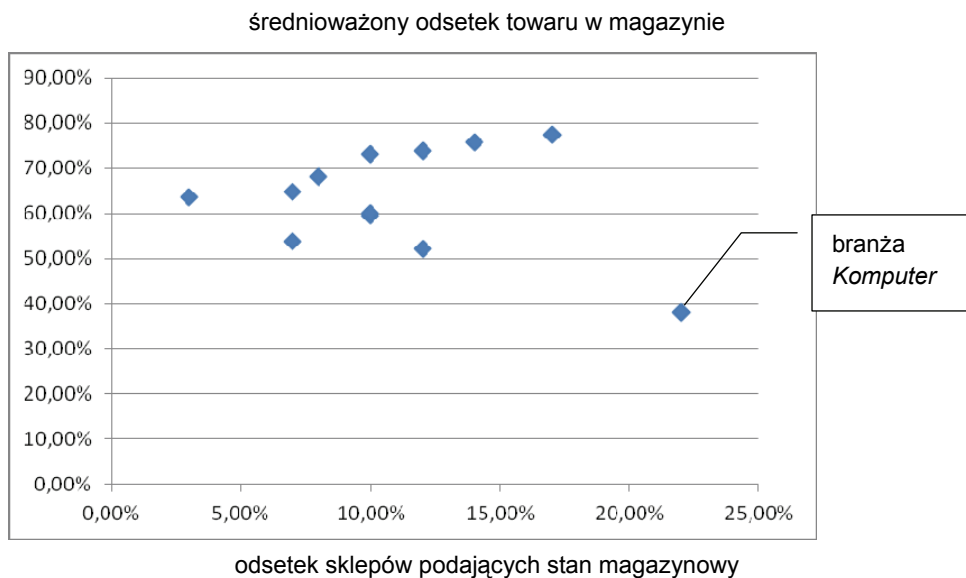
Rys. 6.8. Średnioważony odsetek towaru utrzymywany w magazynie
Źródło: [Chodak, 2013B]

Zależność między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a odsetkiem sklepów podających informacje o dostępności towaru powinna być wprost proporcjonalna, ponieważ sklepy utrzymujące w magazynie większość pozycji asortymentowych

powinny prezentować konsumentowi informację o ich dostępności. Dla wszystkich 12 kategorii można uznać, że nie występuje korelacja, natomiast po usunięciu obserwacji odstających tj. branży Komputer, Dziecko&Mama, Foto&RTV-AGD uzyskano współczynnik korelacji równy 0,73 oraz graniczny poziom istotności p -value 0,025. W związku z tym można więc stwierdzić, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy o występowaniu zależności między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a odsetkiem sklepów podających informacje o dostępności towaru na stronie [Chodak, 2013B].

Analizując zależność między odsetkiem sklepów podających informacje o konkretnym stanie magazynowym a średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie (rys. 6.9), daje się zauważyć, że branża Komputer, wyraźnie odbiega od pozostałych 11 branż. Badając z czego może wynikać tak wysoki (22%) odsetek sklepów z branży komputer, podających konkretny stan magazynowy, mimo najniższego średnioważonego odsetka towaru w magazynie (38%), uzyskano następującą odpowiedź. Część internetowych sklepów komputerowych, podając na stronie stan magazynowy, pokazuje nie swój stan, lecz hurtowni, z którą zintegrowany jest system informatyczny [Chodak, 2013B]. Taką możliwość sklepom internetowym na rynku polskim daje między innymi hurtownia sprzętu komputerowego Action S.A (informacje o integracji można znaleźć np. na stronie <http://redcart.pl/blog/aktualnosci/35/integracja-sklepu-z-hurtownia-action.html>). Po odrzuceniu branży Komputer współczynnik korelacji między badanymi zmiennymi wyniósł 0,48, natomiast po odrzuceniu także branż Książki&Multimedia, Sport&Turystyka uzyskano wartość współczynnika korelacji równą 0,74 oraz graniczny poziom istotności p -value 0,022 [Chodak, 2013B].

Analizując zależność między odsetkiem sklepów podających informację o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru a odsetkiem towaru w magazynie, wyliczono współczynnik korelacji, który wskazuje na brak powiązania tych zmiennych (wartość $-0,04$). Jest to o tyle zaskakujące, że sklepy mające w magazynie wysoki odsetek towaru powinny mieć możliwość szybszej realizacji zamówień, i w związku z tym ujawniać informacje o czasie realizacji zamówień, korzystać z takiej możliwości z jako atutu marketingowego. Z przeprowadzonych badań (tab. 6.12) wynika, że w niektórych branżach występuje relatywnie wysoki odsetek towaru w magazynie i niski odsetek sklepów informujących o czasie realizacji na stronie towaru (np. branża Delikatesy oraz Hobby), w innych (np. Odzież&Obuwie oraz Prezenty&Akcesoria) relatywnie wysoki odsetek towaru w magazynie odpowiada wysokiemu odsetkowi informującemu o czasie realizacji zamówienia, a w jeszcze innych (np. Komputer oraz Książki&Multimedia) niski odsetek towaru w magazynie odpowiada wysokiemu odsetkowi informującemu o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru. Z powyższych rozważań można wysnuć wniosek, że sklepy utrzymujące w magazynie wysoki odsetek oferowanego towaru, nie przywiązują wagi do umieszczania informacji o czasie realizacji zamówienia na stronie produktów, uznając, że taka informacja umieszczona w regulaminie sklepu jest wystarczająca [Chodak, 2013B].



Rys. 6.9. Zależność między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a odsetkiem sklepów podających konkretny stan magazynowy
Źródło: [Chodak, 2013B]

Tabela 6.12. Odsetek sklepów informujących o czasie realizacji zamówienia a odsetek oferowanego towaru w magazynie

Branża	Odsetek sklepów informujących o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru [%]	Odsetek oferowanego towaru w magazynie [%]
Delikatesy	26,00	77,45
Dom&Ogród	39,00	59,64
Dziecko&Mama	31,00	73,95
Foto&RTV-AGD	34,00	53,79
Hobby	20,00	68,01
Komputer	38,00	38,04
Książki&Multimedia	47,00	52,20
Motoryzacja	23,00	60,10
Odzież&Obuwie	54,00	73,08
Prezenty&Akcesoria	49,00	75,79
Sport&Turystyka	34,00	63,64
Zdrowie&Uroda	37,00	64,86

Źródło: [Chodak, 2013B]

Przeanalizowano także, czy wyższy odsetek towaru w magazynie wpływa na skrócenie czasu realizacji zamówienia. Po odrzuceniu trzech branż: Komputer, Foto&RTV-AGD, Książki&Multimedia, współczynnik korelacji wyniósł $-0,64$ przy granicznym poziomie istotności p -value $0,065$. Daje to podstawę do wysnucia wniosku, że sklepy internetowe mające większy odsetek towaru w magazynie szybciej realizują zamówienia. Zależność ta jednak nie jest tak silna, jak by się tego można spodziewać (potwierdza to również wartość p -value będąca powyżej $0,05$) [Chodak, 2013B].

6.3.6. Analiza korelacji między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia

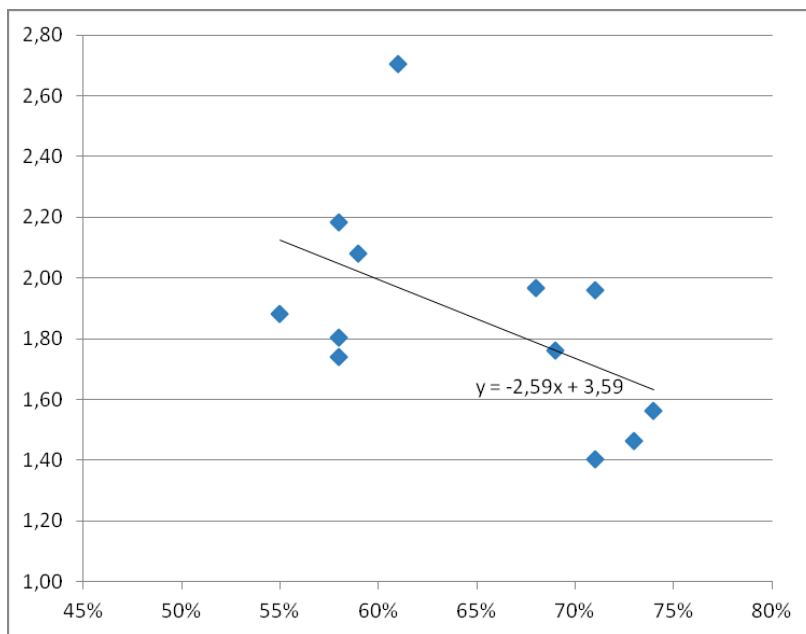
Analizując zależność między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia, wydaje się, że powinna zachodzić tu silna ujemna korelacja (tab. 6.13). Sklepy, które informują klienta o dostępności towaru robią to głównie po to, aby przekonać go, że zamówienie będzie szybko zrealizowane. Ponadto jak stwierdzono wcześniej, sklepy te mają większy odsetek towaru w magazynie. Dla całej populacji uzyskano stosunkowo niski współczynnik korelacji ($-0,51$), jednak po odrzuceniu kategorii Dom&Ogród, wyraźnie odbiegającej od reszty branż z większym średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia (por. rys. 6.10), otrzymano wartość korelacji równą $-0,60$. Dodatkowo po odrzuceniu kategorii Sport&Turystyka wartość korelacji wyniosła $-0,70$, natomiast wartość p -value $0,025$, z czego wynika, że nie ma przesłanek umożliwiających odrzucenie hipotezy mówiącej o analizowanej zależności. Szukając odpowiedzi na pytanie dlaczego zależność ta nie jest jeszcze mocniejsza, należy zauważyć, że zmierzono jedynie średni minimalny czas realizacji zamówienia deklarowany na witrynie sklepu, a nie rzeczywisty średni czas jego realizacji (raczej niemożliwy do wyznaczenia empirycznie dla takiej wielkości próby badawczej), który prawdopodobnie byłby znacznie silniej skorelowany z odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru [Chodak, 2013B].

Tabela 6.13. Zależność między odsetkiem sklepów informujący o dostępności towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia

Branża	Odsetek sklepów informujący o dostępności towaru [%]	Średni minimalny czas realizacji zamówienia [?]
Delikatesy	68	1,97
Dom&Ogród	61	2,70
Dziecko&Mama	58	1,80
Foto&RTV-AGD	69	1,76
Hobby	58	2,18

Komputer	73	1,46
Książki&Multimedia	55	1,88
Motoryzacja	59	2,08
Odzież&Obuwie	71	1,40
Prezenty&Akcesoria	74	1,56
Sport&Turystyka	71	1,96
Zdrowie&Uroda	58	1,74

Źródło: [Chodak, 2013B]

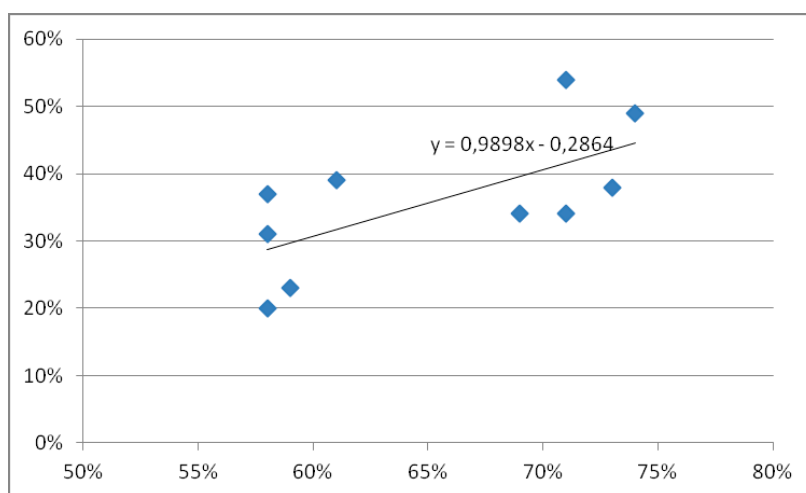


Rys. 6.10. Zależność między odsetkiem sklepów informujący o dostępności towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia
Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.7. Analiza korelacji między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a udziałem procentowym sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu

Analizując zależność między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a udziałem procentowym sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu (tab. 6.14; rys. 6.11) uzyskano dodatnią korelację, która po odrzuce-

niu branż: Książki&Multimedia oraz Delikatesy wyniosła 0,66 dla wartości p -value równej 0,037. Podane wartości potwierdzają, że sklepy informujące o dostępności towaru nieco częściej podają czas realizacji zamówienia na stronie produktu. Jest to naturalna konsekwencja dbałości e-sklepu o detale dotyczące procesu realizacji zamówienia. Pozostaje pytanie, dlaczego branże Książki&Multimedia oraz Delikatesy odbiegają od pozostałych kategorii. Warto zwrócić uwagę, że w tych dwóch branżach uzyskano odmienne wyniki: w branży Delikatesy występuje stosunkowo duży odsetek sklepów informujących o dostępności towaru (68%) z równoczesnym małym odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu (26%). Natomiast w kategorii Książki&Multimedia obserwujemy najmniejszy odsetek sklepów informujących o dostępności towaru (55%) z równoczesnym dużym odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu (47%) [Chodak, 2013B].



Rys. 6.11. Zależność między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu

Źródło: [Chodak, 2013B]

Tabela 6.14. Zależność między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu

Branża	Odsetek sklepów informujący o dostępności towaru [%]	Odsetek sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu [%]
Delikatesy	68	26
Dom&Ogród	61	39
Dziecko&Mama	58	31

Foto&RTV-AGD	69	34
Hobby	58	20
Komputer	73	38
Książki&Multimedia	55	47
Motoryzacja	59	23
Odzież&Obuwie	71	54
Prezenty&Akcesoria	74	49
Sport&Turystyka	71	34
Zdrowie&Uroda	58	37

Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.8. Analiza korelacji między odsetkiem sklepów podających stan magazynowy na stronie produktu a odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu

Analiza zależności między odsetkiem sklepów podających stan magazynowy na stronie produktu a udziałem procentowym sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu daje dość zaskakująco niski wskaźnik korelacji, równy 0,12. W tym przypadku również trudno wskazać branże odstające, które zniekształcałyby ten wynik (tab. 6.15). Intuicja podpowiada, że sklepy podające konkretny stan magazynowy na stronie produktu powinny częściej podawać czas realizacji zamówienia na tejże stronie. Jednak z drugiej strony (co może stanowić przyczynę tak niskiej wartości wskaźnika korelacji) prawdopodobnie część sklepów uznaje informację o czasie realizacji zamówienia jako nadmiarową, ponieważ podaje konkretny stan magazynowy sugerujący, że w przypadku towarów dostępnych w magazynie zamówienie będzie realizowane natychmiastowo [Chodak, 2013B].

Tabela 6.15. Zależność między odsetkiem sklepów podających stan magazynowy na stronie produktu a odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie produktu

Branża	Odsetek sklepów podający konkretny stan magazynowy [%]	Odsetek sklepów podający czas realizacji zamówienia na stronie towaru [%]
Delikatesy	17	26
Dom&Ogród	10	39
Dziecko&Mama	12	31
Foto&RTV-AGD	7	34

cd. tab. 6.15

Hobby	8	20
Komputer	22	38
Książki&Multimedia	12	47
Motoryzacja	10	23
Odzież&Obuwie	10	54
Prezenty&Akcesoria	14	49
Sport&Turystyka	3	34
Zdrowie&Uroda	7	37

Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.9. Analiza zależności między odsetkiem sklepów podających konkretny stan magazynowy a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia

Analizując zależność między odsetkiem sklepów podających konkretny stan magazynowy a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia (tab. 6.16), uzyskano ujemną wartość współczynnika korelacji równą $-0,32$, natomiast po usunięciu branż Dom&Ogród i Odzież&Obuwie wartość zmalała do $-0,52$. Teoretycznie sklepy internetowe, które podają konkretny stan magazynowy na stronie produktu powinny szybciej realizować zamówienia. Prawdopodobnie zależność ta nie jest mocniejsza, ponieważ zmierzono jedynie średni minimalny czas realizacji zamówienia podawany na stronie, a nie rzeczywisty średni czas realizacji zamówienia, który z pewnością byłby znacznie silniej skorelowany z odsetkiem sklepów podających konkretny stan magazynowy [Chodak, 2013B].

Tabela 6.16. Zależność między odsetkiem sklepów podających stan magazynowy na stronie produktu a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia

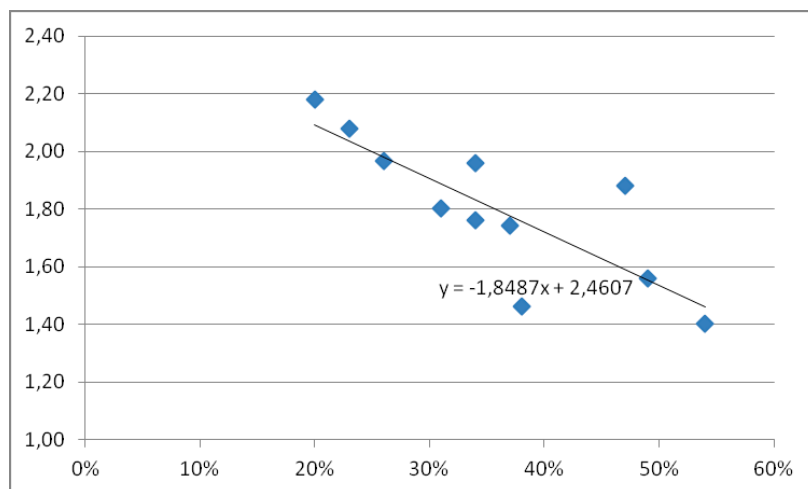
Branża	Odsetek sklepów podający konkretny stan magazynowy [%]	Średni minimalny czas realizacji zamówienia [?]
Delikatesy	17	1,97
Dom&Ogród	10	2,70
Dziecko&Mama	12	1,80
Foto&RTV-AGD	7	1,76
Hobby	8	2,18
Komputer	22	1,46
Książki&Multimedia	12	1,88
Motoryzacja	10	2,08
Odzież&Obuwie	10	1,40

Prezenty&Akcesoria	14	1,56
Sport&Turystyka	3	1,96
Zdrowie&Uroda	7	1,74

Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.10. Zależność między odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia

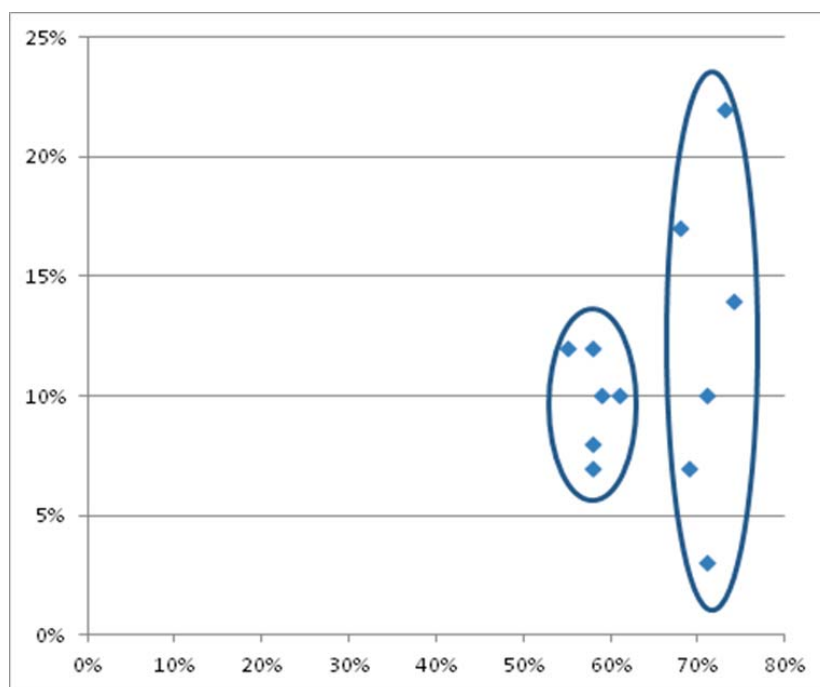
Zależność między odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia powinna być silna i odwrotnie proporcjonalna (rys. 6.12). Taką tezę potwierdza wartość wskaźnika korelacji, który po odrzuceniu branży Dom&Ogród wyniósł $-0,81$ dla wartości p -value $0,003$. Branża Dom&Ogród została wyłączona ze względu na bardzo dużą wartość średniego minimalnego czasu realizacji zamówienia. Warto również wspomnieć, że po odrzuceniu dodatkowo branż Komputer oraz Książki&Multimedia uzyskano wskaźnik korelacji równy $-0,96$, świadczący o bardzo silnej odwrotnie proporcjonalnej zależności. Takie wartości są zgodne z oczekiwaniami, ponieważ sklepy internetowe, które informują o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru, robią to zapewne w celu przekonania klienta, że oglądany towar szybko do niego zostanie dostarczony [Chodak, 2013B].



Rys. 6.12. Zależność między odsetkiem sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie towaru a średnim minimalnym czasem realizacji zamówienia
Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.11. Analiza zależności między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a odsetkiem sklepów podających na stronie informację o konkretnym stanie magazynowym towaru

Zaskakujący jest natomiast wynik analizy zależności między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a sklepów podających na stronie informację o konkretnym stanie magazynowym towaru. Sklepy informujące o konkretnym stanie magazynowym na stronie towaru równocześnie podają jego dostępność, dlatego dziwi tak mała wartość wskaźnika korelacji, która w tym przypadku wyniosła 0,27, a po usunięciu branży Komputer (z powodu wspomnianych wcześniej przyczyn), 0,02. Na rysunku 6.13 można zauważyć dwa skupiska: lewy, mniejszy okrąg, zawiera następujące kategorie sklepów: Dom&Ogród, Dziecko&Mama, Hobby, Książki&Multimedia, Motoryzacja, Zdrowie&Uroda, dla których występuje zbliżony (między 55 a 61%) odsetek dotyczący informowania klienta o dostępności towaru na jego stronie. Udział procentowy sklepów podających



Rys. 6.13. Zależność między odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru a udziałem procentowym sklepów podających na stronie informację o konkretnym stanie magazynowym towaru

Źródło: [Chodak, 2013B]

konkretny stan magazynowy waha się dla tej grupy w przedziale 7–12%. Tak mały rozrzut wyników sugeruje występowanie cech wspólnych dotyczących zarządzania zapasami w e-sklepie dla tych branż. Jednakże analiza średnioważonej wartości koszyka zakupów oraz średnioważonego odsetka towaru w magazynie dla tych grup nie dała odpowiedzi na pytanie, co łączy te kategorie [Chodak, 2013B].

6.3.12. Analiza zależności między średnioważoną wartością koszyka zakupów a odsetkiem sklepów informujących o stanie magazynowym

Przeanalizowano również czy średnioważona wartość koszyka zakupów jest skorelowana z odsetkiem sklepów informujących o stanie magazynowym (tab. 6.17). Wartość wskaźnika korelacji na poziomie 0,24 nie potwierdziła występowania takiej zależności.

Tabela 6.17. Średnioważona wartość koszyka a odsetek sklepów informujących o konkretnym stanie magazynowym

Branża	Średnioważona wartość koszyka	Odsetek sklepów informujących o stanie magazynowym [%]
Delikatesy	325,96	17
Dom&Ogród	456,33	10
Dziecko&Mama	218,47	12
Foto&RTV-AGD	849,63	7
Hobby	275,86	8
Komputer	838,52	22
Książki&Multimedia	214,22	12
Motoryzacja	577,68	10
Odzież&Obuwie	191,90	10
Prezenty&Akcesoria	266,57	14
Sport&Turystyka	375,34	3
Zdrowie&Uroda	208,33	7

Źródło: [Chodak, 2013B]

Wartość współczynnika korelacji między średnioważoną wartością koszyka a odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru wyniosła 0,36, natomiast między średnioważoną wartością koszyka a odsetkiem sklepów informujących o czasie realizacji zamówienia na stronie towaru –0,23. Podobnie, analizując zależność między średnioważoną wartością koszyka a minimalnym czasem realizacji zamówienia,

współczynnik korelacji wyniósł $-0,02$, co potwierdziło brak występowania liniowego związku między tymi zmiennymi [Chodak, 2013B].

6.3.13. Podsumowanie wyników badań

Ze względu na pewne niedoskonałości związane ze wskaźnikiem korelacji (np. *correlation is not causation*), uzyskane w badaniach wyniki należy traktować jedynie jako próbę sprawdzenia czy istnieją zależności między badanymi zmiennymi.

W tabeli 6.18 przedstawiono podsumowujące zestawienie wyliczonych wskaźników korelacji pomiędzy średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a czterema badanymi czynnikami. Można stwierdzić, że dla całej populacji sklepów, wyliczone współczynniki korelacji wskazują na brak zależności. Natomiast po odrzuceniu trzech branż, które odbiegały wynikami od reszty, uzyskano zależność w trzech na cztery analizowanych zmiennych, w tym dla pierwszych dwóch zmiennych z tabeli 6.18 zależność ta była istotna statystycznie. Z badań wynika, że sklepy mające w magazynie wyższy odsetek pozycji asortymentowych z oferty, częściej informują o dostępności towaru i konkretnym stanie magazynowym. Trudno natomiast określić czy sklepy te podają taką informację, ponieważ utrzymują towar w magazynie, czy też starają się mieć towar w magazynie, ponieważ podają taką informację. Prawdopodobnie zależność ta działa w obie strony i każdy przypadek należałoby analizować osobno [Chodak, 2013B].

Tabela 6.18. Korelacja między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a czterema badanymi czynnikami

	Średnioważony odsetek towaru w magazynie [%]	
	Cała populacja	Po odrzuceniu 3 kategorii
Odsetek sklepów podających informacje o dostępności towaru	0,03	0,73
Odsetek sklepów podający informacje o stanie magazynowym	-0,24	0,74
Odsetek sklepów podających informację o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu	-0,04	0,29
Minimalny średni czas realizacji zamówienia	0,02	-0,64

Źródło: [Chodak, 2013B]

Analizując wyniki, z tabeli 6.19, można wysnuć wniosek, że gdy weźmie się pod uwagę wszystkie kategorie sklepów, silna zależność między badanymi zmiennymi nie istnieje. Pomiędzy podawaniem informacji o czasie realizacji zamówienia na stronie

produktu a informacją o stanie magazynowym na stronie produktu występuje brak zależności. W pozostałych przypadkach, dla danych nieodszumionych ta zależność jest słaba – wskaźnik korelacji mieści się w przedziale (0,2–0,6) [Chodak, 2013B].

Tabela 6.19. Wskaźnik korelacji pomiędzy badanymi zmiennymi dla danych nieodszumionych

	Informacja o dostępności towaru	Informacja o stanie magazynu na stronie produktu	Informacja o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu	Minimalny średni czas realizacji zamówienia
Informacja o dostępności towaru	1	0,27	0,36	-0,51
Informacja o stanie magazynowym	0,27	1	0,12	-0,33
Informacja o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu	0,36	0,12	1	-0,47
Minimalny średni czas realizacji zamówienia	-0,51	-0,33	-0,47	1

Źródło: [Chodak, 2013B]

W wyniku analizy wykonanej po odrzuceniu branż odstających od reszty, można stwierdzić, że jedynie między minimalnym średnim czasem realizacji zamówienia a informacją o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu istnieje silna, istotna statystycznie zależność (tab. 6.24). Jest to, jak wspomniano wcześniej, zależność wynikająca z faktu, że sklepy informujące o czasie realizacji zamówienia robią to, ponieważ podany czas realizacji jest krótki.

Tabela 6.20. Wskaźnik korelacji między badanymi zmiennymi dla danych odszumionych

	Informacja o dostępności towaru	Informacja o stanie magazynu na stronie produktu	Informacja o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu	Minimalny średni czas realizacji zamówienia
Informacja o dostępności towaru	1	0,02	0,60	-0,59
Informacja o stanie magazynowym	0,02	1	0,18	-0,53
Informacja o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu	0,60	0,18	1	-0,81
Minimalny średni czas realizacji zamówienia	-0,59	-0,53	-0,81	1

Źródło: [Chodak, 2013B]

6.3.14. Problemy napotkane podczas zbierania danych

Podczas procesu zbierania danych ze sklepów internetowych napotkano wiele problemów, o których warto wspomnieć. Pierwszy dotyczył umiejscowienia analizowanych informacji. Większość sklepów standardowo umieszcza je w regulaminie, który jest dostępny w zakładce o tej samej nazwie. Jednak są sklepy stosujące niestandardowe umiejscowienie regulaminu lub takie, które w ogóle go nie ma. Podczas analizy witryn sklepów najczęściej problemów przysparzało odnalezienie informacji o czasie realizacji zamówień w regulaminie. Dane, które powinny być dla klienta łatwe do znalezienia, często są niemal ukryte, np. podane w długim akapitowym tekście bez jakiegokolwiek wyróżnienia. Trudność stanowiło także umieszczenie tych informacji na różnych podstronach o nazwach, które nie zawsze jednoznacznie sugerowały ich zawartość. Podobnie w przypadku analizy stron towarów, gdzie informacje o dostępności pozycji asortymentowych lub czasie realizacji zamówienia znajdowały się w różnych miejscach (często w dodatkowych zakładkach), co znacznie utrudniało ich znalezienie [Chodak, 2013B].

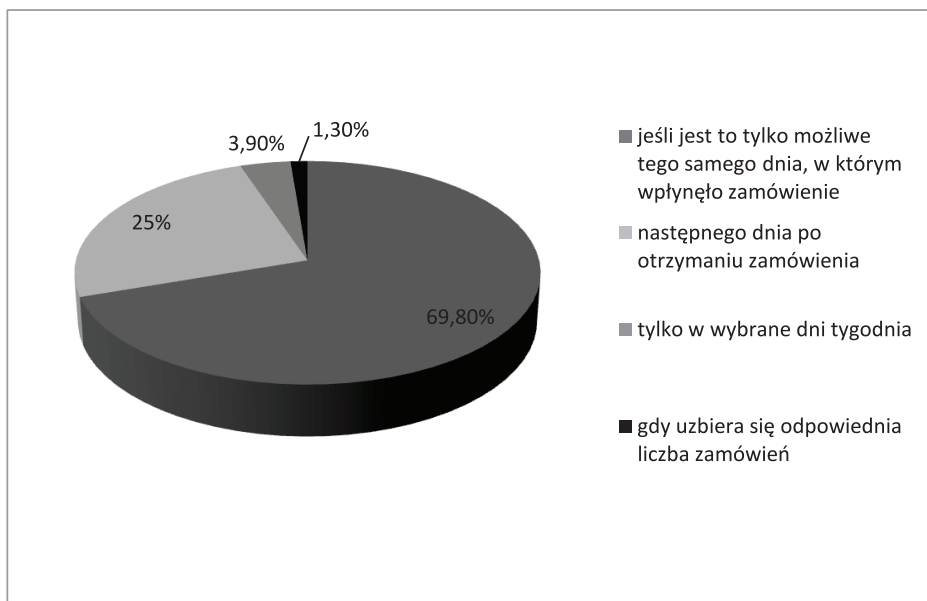
Zdarzały się również sklepy, w których informacje w regulaminie były niespójne z podanymi na stronie produktu, np. w regulaminie podano informację o czasie realizacji zamówienia znajdującego się na stronie produktu, co nie zgadzało się ze stanem faktycznym, bo w opisie towaru takiej informacji nie było. Prawdopodobna przyczyna takich błędów tkwi w bezrefleksyjnym skopiowaniu regulaminu z innego sklepu, o czym może świadczyć identyczny tekst lub jego fragmenty występujące w wielu różnych sklepach [Chodak, 2013B].

Wśród innych niejasności wymienić można nieprecyzyjne podawanie czasu realizacji zamówienia. Czasem z informacji na stronach sklepu trudno było wywnioskować, czy czas realizacji dotyczy momentu wysyłki towaru, czy dostarczenia paczki klientowi. Także informacje o dostępności produktów podawane są w różnej, niejednoznacznej formie. Często określa je precyzyjny tekst typu „produkt dostępny”, innym razem jedynie znak graficzny, z którego klient musi wywnioskować, że np. zielony kolor oznacza dostępność, a czerwony niedostępność towaru [Chodak, 2013B]. W sklepach internetowych wyraźnie daje się odczuć brak precyzyjnych analiz dotyczących wyglądu i umiejscowienia elementów graficznych i informacyjnych, mimo że literatura dotycząca użyteczności stron internetowych oraz budowy interfejsów graficznych jest niezwykle bogata (np. [Grobelyni i in., 2005], [Nielsen, 2000], [Grobelyni i in., 2012]).

Standardowym problemem dotyczącym systemów informatycznych, w tym również oprogramowania dla sklepów internetowych, jest nieczytelny interfejs. Zbieranie danych utrudniały chaotycznie rozrzucone na stronie informacje, zbyt duża różnorodność typów, rozmiarów i kolorów czcionek, nieczytelne skróty, nieprecyzyjne nazwy linków i inne [Chodak, 2013B].

6.4. Analiza terminu wysyłki towaru

Jak wynika z przeprowadzonych na próbie 616 sklepów badań ankietowych [Chodak i in., 2010], większość podmiotów (70%) deklaruje wysyłanie towaru tego samego dnia, w którym wpłynęło zamówienie, natomiast kolejne 25% dokonuje wysyłki następnego dnia po otrzymaniu zamówienia. Niecałe 4% decyduje się na wysyłkę w wybrane dni tygodnia, a tylko 1% nadaje paczki, gdy uzbiera się odpowiednia liczba zamówień. Sytuację tę zobrazowano na rysunku 6.14.



Rys. 6.14. Czas, w którym sklepy internetowe dokonują wysyłki towaru

Źródło: opracowanie własne

Przeanalizowano również, czy istnieje zależność szybkości realizacji wysyłki i odsetka towaru w magazynie (tab. 6.21). Z badań wynika, że gdy odsetek oferowanych towarów w magazynie własnym nie przekracza 10%, wysyłka w dniu wpłynięcia zamówienia deklarowana jest w 46% przypadków, natomiast w sytuacji, gdy zapasy utrzymywane są na poziomie 10–30% oferowanego asortymentu, można zaobserwować znaczne zwiększenie odsetka sklepów deklarujących wysyłkę tego samego dnia (do 76,1%). Można zauważyć, że sklepy mające w magazynie mniej niż 10% towarów z oferty znacznie odbiegają rozkładem wyników dotyczących czasu wysyłki towaru, jednak udział procentowy sklepów deklarujących realizację

wysyłki w dniu otrzymania zamówienia nie rośnie liniowo wraz ze zwiększeniem odsetka towaru w magazynie; największy, aż 78,4% sklepów deklaruje wysyłkę tego samego dnia w sytuacji, kiedy w magazynie dostępnych jest powyżej 90% oferowanych towarów.

Tabela 6.21. Czas wysyłki towaru a odsetek towaru w magazynie

Czas wysyłki towaru	Odsetek towaru w magazynie						Wszystkie
	Mniej niż 10%	10–30%	30–50%	50–70%	70–90%	Więcej niż 90% ale nie wszystkie	
Jeśli jest to tylko możliwe tego samego dnia, w którym wpłynęło zamówienie	45,80	76,10	71,40	77,80	73,20	78,40	72,30
Następnego dnia po otrzymaniu zamówienia	41,10	19,40	26,50	20,60	23,90	18	23
Tylko w wybrane dni tygodnia	7,50	4,50	2	1,60	2,80	3,60	3,40
Gdy łączy się odpowiednia liczba zamówień	5,60	0	0	0	0	0	1,40

Źródło: opracowanie własne

Przeanalizowano również zależność między czasem wysyłki a miesięcznymi obrotami sklepu (tab. 6.22). Można zaobserwować, że wraz z rosnącą kwotą obrotów sklepu, zwiększa się odsetek sklepów deklarujących wysyłkę towaru w dniu wpłynięcia zamówienia. W sklepach o sprzedaży miesięcznej do 10 tys. PLN, odsetek ten wynosi 62,9%, natomiast dla sklepów osiągających miesięczną wartość sprzedaży powyżej 100 tys. PLN, wzrasta do 76,4%.

Tabela 6.22. Czas wysyłki towaru a miesięczne obroty sklepu

Czas wysyłki towaru	Miesięczne obroty sklepu [%]		
	do 10 000	10 000 –100 000	Powyżej 100 000
Jeśli jest to tylko możliwe tego samego dnia, w którym wpłynęło zamówienie	62,90	72,40	76,40
Następnego dnia po otrzymaniu zamówienia	30	23,20	19,80
Tylko w wybrane dni tygodnia	5,60	3	2,80
Gdy łączy się odpowiednia liczba zamówień	1,40	1,30	0,90

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2009]

Czynnikiem, który zmniejsza prawdopodobieństwo natychmiastowej wysyłki towaru jest opóźnienie w księgowaniu wpłat na koncie sklepu. Wśród różnych form płatności na rynku polskim dominuje płatność przelewem (przedpłata) oraz płatność podczas odbioru (pobranie) [Jarosz i in., 2009]. O ile wybór płatności w czasie odbioru przesyłki nie powoduje żadnych opóźnień, o tyle z płatnością przelewem wiąże się czas oczekiwania na zaksięgowanie przelewu. Jeśli do zaksięgowania nie dojdzie przed przybyciem kuriera lub pracownika Poczty Polskiej, który zazwyczaj odbiera paczki raz dziennie o określonej porze, wysyłka w dniu wpłynięcia zamówienia zwykle nie jest realizowana. W interesie sklepu leży taka umowa z firmą kurierską, aby kurier odbierał paczki pod koniec dnia pracy, jednak ze względów technicznych (kurier obsługuje określony obszar według określonego harmonogramu pracy) nie zawsze jest to możliwe do wynegocjowania [Chodak i in., 2010]. Warto zwrócić uwagę na rozróżnienie między przelewem „tradycyjnym” a błyskawicznym, który jest oferowany przez pośredników (np. Przelewy24.pl). W przypadku przelewu błyskawicznego nie istnieje znaczne opóźnienie podczas księgowania zapłaty, jednak sklep zobowiązany jest do zapłacenia pośrednikowi prowizji od transakcji. W branżach charakteryzujących się małymi marżami prowizja od natychmiastowego przelewu może znacząco zmniejszyć zyski sklepu, dlatego popularność tej formy płatności jest znacznie mniejsza niż przelewów tradycyjnych.

Istotny wpływ na szybkość wysyłki ma także podmiot ją realizujący. Jeśli jest nim zewnętrzna firma logistyczna, to wtedy 75% sklepów deklaruje, że zamówienia są wysyłane w dniu ich otrzymania (jeśli to tylko możliwe). Nieco gorsze efekty daje stosowanie dropshippingu, czyli wysyłki od dostawcy bezpośrednio do klienta – 71% badanych deklaruje, że wysyłka jest realizowana w dniu zamówienia (w tym jak i poprzednim przypadku są to oczywiście tylko deklaracje, wynikające z wiedzy i podpisanych umów, ponieważ to zewnętrzne podmioty realizują wysyłkę). Podobny wynik (69%) deklarują sklepy realizujące proces pakowania i wysyłania towarów we własnym zakresie [Chodak i in., 2010].

Ważny element realizacji zamówień, wpływający na poziom zadowolenia konsumentów, stanowi powiadamianie ich o etapie realizacji zamówienia. Nawet w przypadku, gdy realizacja zamówienia nie przebiega natychmiastowo, ale klient jest szczegółowo informowany o poszczególnych etapach procesu jego realizacji, to nie będzie się niepokoił, kiedy otrzyma zamówiony (często również opłacony) towar. Przeważająca większość (94,7%) sklepów, które wzięły udział w badaniach, informuje swych klientów drogą elektroniczną o etapie realizacji zamówienia (tab. 6.23). Część oprogramowania do prowadzenia sklepów internetowych udostępnia możliwość półautomatycznego rozsyłania takich informacji. Zwykle istnieje również opcja dopisania komentarza do automatycznie generowanego e-maila, w którym pracownik sklepu może zamieścić wyjaśnienie sytuacji nietypowej, która opóźnia realizację zamówienia. Informowanie o etapie realizacji zamówienia nie

wpływa bezpośrednio na czas realizacji, lecz znacznie zmniejsza liczbę niezadowolonych klientów. Informacja o wysyłce towaru i przewidywanym czasie jej dostawy wpływa również na zmniejszenie problemu ostatniej mili, ponieważ klient, znając dokładny czas przyjazdu kuriera/pracownika poczty, będzie często w stanie znaleźć rozwiązanie tej kwestii.

Tabela 6.23. Informowanie klientów drogą elektroniczną o etapie realizacji zamówienia przez badane sklepy

Czy sklep informuje klientów drogą elektroniczną o etapie realizacji zamówienia	Odsetek sklepów [%]
Tak	94,7
Nie	5,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Jarosz i in., 2009]

6.5. Badania konsumentów sklepów internetowych w kontekście czasu realizacji zamówienia

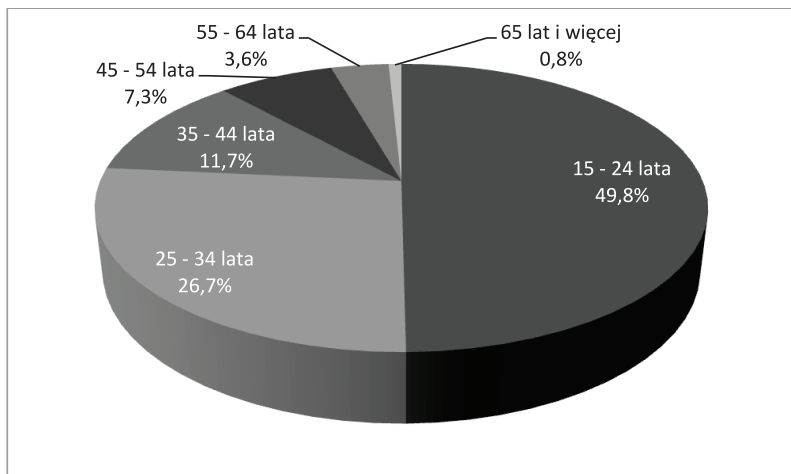
W miesiącach od marca 2012 do marca 2013 roku przeprowadzono badania konsumentów sklepów internetowych dotyczące kwestii realizacji zamówień przez sklepy internetowe. Uzyskano 247 wypełnionych w całości ankiet. Badania przeprowadzono drogą elektroniczną, wykorzystując narzędzia dostępne w serwisie Ankieta.pl.

6.5.1. Charakterystyka próby badawczej

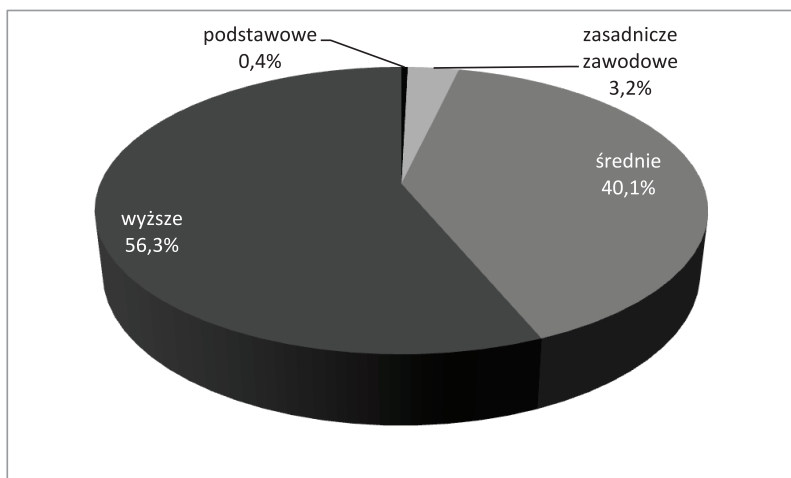
Wśród ankietowanych 55% stanowiły kobiety, a 45% mężczyźni. Strukturę wiekową ankietowanych przedstawiono na rysunku 6.15. Znaczący udział w próbie badawczej osób młodych wynika z metody przeprowadzania badań z wykorzystaniem Internetu.

Poziom wykształcenia badanych ankietowanych zaprezentowano na rysunku 6.16. Zdecydowana większość zadeklarowała wykształcenie średnie lub wyższe. Zaledwie jeden ankietowany zadeklarował wykształcenie podstawowe.

Ankietowanych poproszono o podanie wartości zakupów, jakich dokonali w ciągu ostatnich 12 miesięcy. Uzyskane wyniki (rys. 6.17) pokazały, że większość ankietowanych zadeklarowała kwoty poniżej tysiąca złotych, a zaledwie 14,17% podało, że roczne wydatki w sklepach internetowych przekroczyły 3 tys. złotych.

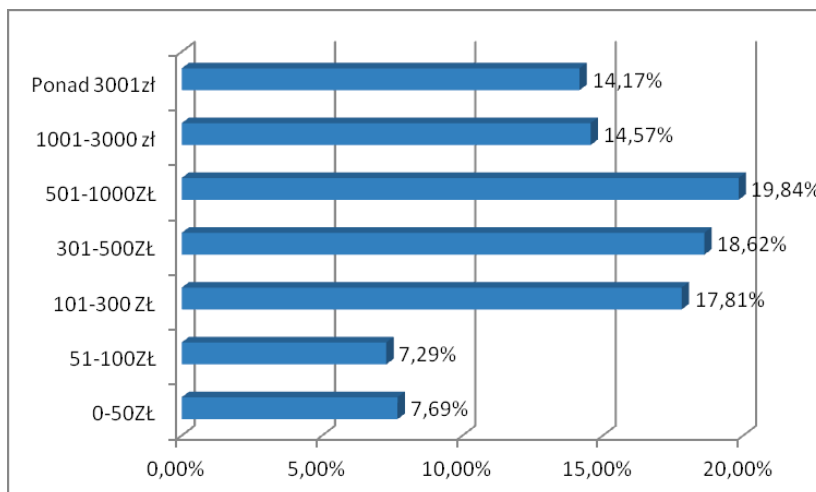


Rys. 6.15. Struktura wiekowa ankietowanych
Źródło: opracowanie własne

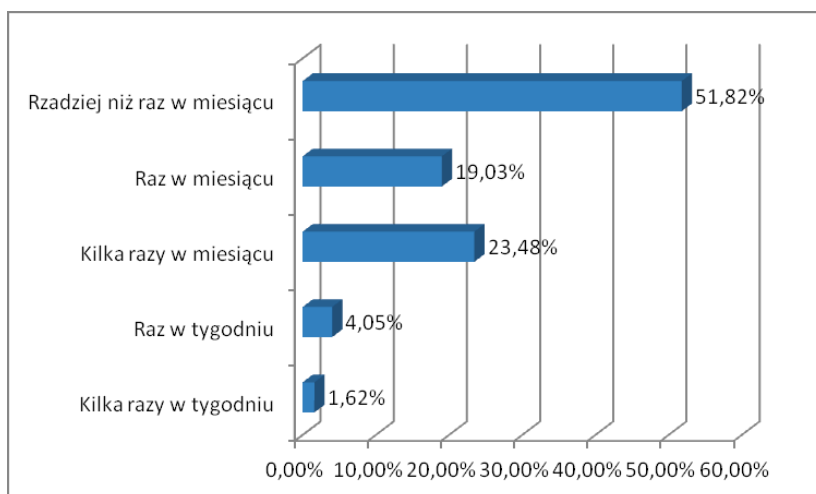


Rys. 6.16. Poziom wykształcenia ankietowanych
Źródło: opracowanie własne

Częstość dokonywania zakupów w sklepach internetowych (rys. 6.18) jest mała. Ponad połowa badanej populacji zadeklarowała, że kupuje w sklepach internetowych rzadziej niż raz w miesiącu, a zaledwie 1,62% badanych zadeklarowało częste zakupy, tj. kilka razy w tygodniu. Zakładając prawdziwość zadeklarowanych kwot i częstość zakupów, badania potwierdzają, że handel elektroniczny to gałąź, która dopiero rozwija się w Polsce.



Rys. 6.17. Wartość zakupów zrealizowanych w ostatnich 12 miesiącach
Źródło: opracowanie własne



Rys. 6.18. Częstość dokonywania zakupów w sklepach internetowych
Źródło: opracowanie własne

6.5.2. Wyniki badań konsumentów

Dzięki badaniom konsumentów powstała możliwość do zweryfikowania, czy podany na stronach sklepów czas realizacji zamówienia odpowiada rzeczywistemu terminowi dostawy. Ankieterowanych zapytano o czas realizacji zamówienia, z jakim

zwykle spotykali się, dokonując zakupów w poszczególnych kategoriach tematycznych sklepów. Uzyskane wyniki wskazują (tab. 6.24), że w każdej z branż najczęściej podawanym czasem realizacji zamówienia był okres 2–3 dni. Średnia dla wszystkich branż (dla tego okresu) wyniosła 57,22%, natomiast odchylenie standardowe wyniosło zaledwie 3,18, co świadczy o małym ich zróżnicowaniu. Na drugim miejscu we wszystkich branżach, poza Delikatесami, ankietowani wskazywali czas 4–5 dni. Wyznaczona dla tego okresu średnia dla wszystkich kategorii wyniosła 20,11%. Poza wspomnianą branżą Delikatесy, również Dom&Ogród znacząco odbiegała od średniej. Po odrzuceniu tych dwóch branż odchylenie standardowe wyniosło zaledwie 1,1, co świadczy o bardzo zbliżonym odsetku sklepów, realizujących zamówienia w czasie 4–5 dni w pozostałych kategoriach. Na trzecim miejscu ankietowani wskazali realizację w ciągu 24 h (średnio 13,18%). I znów wyraźnie od reszty odbiegała kategoria Delikatесy, gdzie według ankietowanych aż 30,56% zamówień realizowanych było w ciągu 24 h. Najmniejszy odsetek zamówień realizowanych w ciągu 24 h ankietowani wskazali Dom&Ogród, co jest zgodne z wcześniej uzyskanymi wynikami z witryn sklepów, gdzie branża ta uzyskała najdłuższy minimalny czas realizacji zamówienia. Na uwagę zasługuje również bardzo niewielki odsetek zamówień realizowanych ponad 14 dni. Takie sytuacje wystąpiły tylko w trzech kategoriach i w żadnej z nich nie stanowiły więcej niż 1% ogółu.

Tabela 6.24. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie, jaki był zwykle czas realizacji zamówienia towarów w podanych branżach

Branża	Czas realizacji zamówienia					
	[%]					
	24 h	2–3 dni	4–5 dni	6–7 dni	8–14 dni	Powyżej 14 dni
Auto&Moto	17,86	50,89	20,54	7,14	2,68	0,89
Delikatесy	30,56	54,17	8,33	4,17	2,78	0,00
Dom&Ogród	7,26	56,45	29,03	4,84	2,42	0,00
Dziecko	13,48	57,30	19,10	7,87	2,25	0,00
Foto&RTV-AGD	11,11	58,52	20,74	6,67	2,96	0,00
Hobby	10,00	62,14	20,71	4,29	2,14	0,71
Komputer	14,86	54,73	21,62	6,76	2,03	0,00
Książki&Multimedia	14,69	58,19	18,64	5,08	3,39	0,00
Odzież	8,88	57,40	20,71	7,69	5,33	0,00
Prezenty&Akcesoria	12,05	55,42	21,08	7,23	4,22	0,00
Sport&Turystka	7,52	60,15	21,80	8,27	1,50	0,75
Zdrowie&Uroda	9,86	61,27	19,01	6,34	3,52	0,00
Średnia	13,18	57,22	20,11	6,36	2,94	0,20

Źródło: opracowanie własne

Poddano analizie to, czy klienci sprawdzają podawany na stronie czas realizacji zamówienia. Ze zrealizowanych badań wynika, że 73,79% ankietowanych zwykle zapoznają się z czasem realizacji zamówienia, a jedynie co czwarty (26,21%) klient e-sklepów tego nie robi (tab. 6.25). Analizując ten aspekt w odniesieniu do poszczególnych branż, można stwierdzić, że nie występują duże różnice między sektorami – odchylenie standardowe wyniosło 4,74. Najczęściej konsumenci zainteresowani są czasem realizacji zamówienia, kupując towary z branży Prezenty&Akcesoria (81,29%). Najrzadziej sprawdzany jest czas realizacji zamówień w sektorze Delikatesy (65,43%).

Tabela 6.25. Odsetek klientów sprawdzających i niesprawdzających czasu realizacji zamówienia podczas dokonywania zakupów w e-sklepach

Branża	Odsetek klientów sprawdzających czas realizacji zamówienia [%]	Odsetek klientów nie sprawdzających czasu realizacji zamówienia [%]
Auto&Moto	70,59	29,41
Delikatesy	65,43	34,57
Dom&Ogród	70,00	30,00
Dziecko	67,71	32,29
Foto&RTV-AGD	77,27	22,73
Hobby	74,19	25,81
Komputer	78,52	21,48
Książka&Multimedia	77,48	22,52
Odzież	73,33	26,67
Prezenty&Akcesoria	81,29	18,71
Sport&Turystyka	72,73	27,27
Zdrowie&Uroda	76,98	23,02

Źródło: opracowanie własne

Przeanalizowano czy istnieje korelacja między odsetkiem sklepów, które podają czas realizacji zamówienia na stronie produktu oraz w regulaminie, a udziałem procentowym klientów sprawdzających taką informację (tab. 6.26). Współczynnik korelacji Pearsona wyniósł 0,51, co wskazuje na wprost proporcjonalną zależność, jednak nie jest to wartość mówiąca o istnieniu silnej korelacji.

Ankietowanych zapytano również czy podany czas realizacji zamówienia miał wpływ na ich decyzje zakupowe (tab. 6.27). Tylko 22,61% badanych odpowiedziało, że czas realizacji zamówienia miał decydujący wpływ na podjęcie decyzji zakupowej. Największy odsetek klientów, dokonujących zakupów w branży Prezenty&Akcesoria, uznał czas realizacji zamówienia jako mający decydujący

wpływ na zakup towaru. Wynik ten jest zgodny z odpowiedziami na wcześniejsze pytanie, gdzie właśnie w tej branży wystąpił największy odsetek ankietowanych, którzy sprawdzali czas realizacji zamówienia. W związku z tym nasuwa się hipoteza, że klienci kupujący w sklepie internetowym prezenty są zainteresowani szybką dostawą, prawdopodobnie ze względu na ograniczenie czasowe związane z okazją, której prezent dotyczy.

Tabela 6.26. Odsetek klientów sprawdzających czas realizacji zamówienia i odsetek sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie towaru i w regulaminie

Branża	Odsetek klientów sprawdzających czas realizacji zamówienia [%]	Odsetek sklepów podających czas realizacji zamówienia na stronie towaru i w regulaminie [%]
Auto&Moto	70,59	23
Delikatesy	65,43	26
Dom&Ogród	70,00	39
Dziecko	67,71	31
Foto&RTV-AGD	77,27	34
Hobby	74,19	20
Komputer	78,52	38
Książka&Multimedia	77,48	47
Odzież	73,33	54
Prezenty&Akcesoria	81,29	49
Sport&Turystyka	72,73	34
Zdrowie&Uroda	76,98	37

Źródło: opracowanie własne

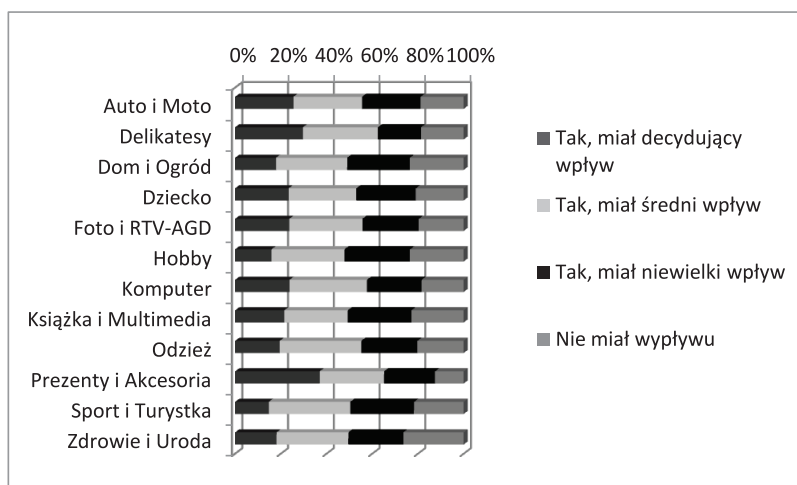
Najmniejszy udział procentowy klientów branży Sport&Turystyka (14,78%) oraz Hobby (15,97%) zadeklarowało, że czas realizacji zamówienia miał decydujący wpływ na decyzję zakupową. Prawdopodobnie klienci sklepów z tych dwóch kategorii są skłonni poczekać nieco dłużej na zamówiony towar. Co piąty badany (20,65%) odpowiedział, że czas realizacji zamówienia nie miał wpływu na podjęcie decyzji o zakupie towaru. Najwyższy odsetek klientów, dla których czas realizacji zamówienia nie miał wpływu na decyzję zakupową wystąpił w kategorii Zdrowie&Uroda (26,45%), natomiast zdecydowanie najmniejszy w branży Prezenty&Akcesoria (12,59%).

Analizując zróżnicowanie poszczególnych branż (rys. 6.19), można zaobserwować, że jedynie kategoria Prezenty&Akcesoria wyraźnie odbiega od pozostałych.

Tabela 6.27. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie czy podany czas realizacji zamówienia miał wpływ na decyzję zakupową

Branża	Tak, miał decydujący wpływ [%]	Tak, miał średni wpływ [%]	Tak, miał niewielki wpływ [%]	Nie miał wpływu [%]
Auto&Moto	25,56	30,00	25,56	18,89
Delikatesy	29,69	32,81	18,75	18,75
Dom&Ogród	17,92	31,13	27,36	23,58
Dziecko	23,46	29,63	25,93	20,99
Foto&RTV-AGD	23,77	31,97	24,59	19,67
Hobby	15,97	31,93	28,57	23,53
Komputer	23,85	33,85	23,85	18,46
Książki&Multimedia	21,53	27,78	27,78	22,92
Odzież	19,58	35,66	24,48	20,28
Prezenty&Akcesoria	37,04	28,15	22,22	12,59
Sport&Turystka	14,78	35,65	27,83	21,74
Zdrowie&Uroda	18,18	31,40	23,97	26,45

Źródło: opracowanie własne



Rys. 6.19. Struktura odpowiedzi ankietowanych na pytanie czy podany czas realizacji zamówienia miał wpływ na decyzję zakupową

Źródło: opracowanie własne

Konsumentów zapytano również, czy czas realizacji zamówienia podany na stronie sklepu był zgodny z faktycznym czasem dostawy towaru. Uzyskane odpowiedzi napawają optymizmem, ponieważ w ponad 90% przypadków konsumenci uznali,

że czas realizacji zamówienia był zawsze lub zwykle zgodny z podanym na stronie. W 7,76% klienci stwierdzili, że czas realizacji zamówienia zgadzał się rzadko, a jedynie w 1,3% przypadków, że nigdy. Analizując poszczególne branże, można zauważyć, że nie występują istotne różnice między kategoriami. Sumując odsetek odpowiedzi klientów dotyczący *zawsze* lub *zwykle*, zgodnej z podanym czasem dostawy, odchylenie standardowe wyliczone dla poszczególnych branż wyniosło zaledwie 2,56. Na uwagę zasługuje branża Delikatesy, gdzie w 29,03% zamówień klienci uznali, że czas realizacji zamówienia był zawsze zgodny z czasem podanym na stronie. Najgorzej (choć absolutnie nie można mówić o dramatycznie złej sytuacji) wypadły cztery branże: Dziecko, Odzież, Zdrowie&Uroda, Foto&RTV-AGD, gdzie zsumowany udział dwóch ostatnich kolumn z tabeli 6.28 mieścił się w zakresie 11–13%. W pozostałych branżach sytuacja, w której czas realizacji zamówienia był *rzadko zgodny* lub *nigdy nie był zgodny* z podanym na stronie, występowała w mniej niż w 10% przypadków.

Tabela 6.28. Zgodność rzeczywistego czasu realizacji zamówienia z podanym na stronie sklepu

Branża	Zawsze był zgodny [%]	Zwykle był zgodny [%]	Rzadko był zgodny [%]	Nigdy nie był zgodny [%]
Auto&Moto	20,69	71,26	6,90	1,15
Delikatesy	29,03	64,52	4,84	1,61
Dom&Ogród	20,00	71,43	7,62	0,95
Dziecko	22,08	64,94	11,69	1,30
Foto&RTV-AGD	24,14	63,79	9,48	2,59
Hobby	21,74	70,43	6,96	0,87
Komputer	27,78	65,08	5,56	1,59
Książki&Multimedia	24,14	68,28	6,90	0,69
Odzież	18,25	69,34	10,95	1,46
Prezenty&Akcesoria	21,21	70,45	7,58	0,76
Sport&Turystka	24,32	70,27	4,50	0,90
Zdrowie&Uroda	19,33	68,91	10,08	1,68

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę poszczególne formy dostawy i ich zgodność z obiecanym na stronie sklepu terminem realizacji zamówienia, zdecydowanie najkorzystniej wypada przesyłka kurierska (tab. 6.29). Prawie 95% przesyłek dostarczanych tą formą jest doręczana zwykle lub zawsze w obiecanym czasie. Zdecydowanie najgorzej wypadła Paczka w Ruchu, gdzie aż 38,46% przesyłek nigdy nie dochodziło w obiecanym terminie. Również klienci wybierający dostawę do Paczkomatów firmy Inpost zasygna-

lizowali, że co piąta przesyłka *nigdy* nie docierała w podanym terminie. Oczywiście analizując wyniki, należy wspomnieć, że przesyłka kurierska jest formą zwykle droższą niż paczki pocztowe czy przesyłki dostarczane do Paczkomatów, jednak mimo różnic w cenie, wyniki Paczkomatów oraz Paczki i Ruchu trudno uznać za zadowalające.

Tabela 6.29. Ocena klientów poszczególnych form dostawy w kontekście zgodności z podanym na stronie sklepu czasem realizacji zamówienia

Forma dostawy	Czy czas dostawy był zgodny z podanym na stronie sklepu [%]			
	Nigdy	Rzadko	Zwykle	Zawsze
Poczta Polska	6,55	26,20	57,21	10,04
Przesyłka kurierska	1,74	3,48	56,52	38,26
Paczkomat 7/24	20,90	2,99	38,81	37,31
Paczka w Ruchu	38,46	5,13	43,59	12,82

Źródło: opracowanie własne

Opisana wcześniej analiza 1200 witryn sklepów wskazuje, że 64,58% sklepów informuje na swoich stronach o dostępności towaru. Jak wynika z badań konsumentów, nieco ponad połowa ankietowanych (50,61%) zawsze sprawdza tę informację, natomiast 27,94% sprawdza ją tylko czasami (tab. 6.30). W przybliżeniu można więc stwierdzić, że trzy czwarte klientów jest zainteresowanych informacją o dostępności towaru. Zastanawiające jest, dlaczego co dziesiąty klient nie jest w ogóle zainteresowany taką, wydawać by się mogło kluczową informacją. Być może wynika to z przyjętego domniemania, że skoro towar wyświetlany jest w ofercie sklepu, to znajduje się również w jego magazynie. Ta grupa klientów prawdopodobnie zacznie zwracać większą uwagę na dostępność towaru po spotkaniu się po raz pierwszy z sytuacją, kiedy po zamówieniu towaru, otrzyma informację zwrotną, że towar jest już niedostępny lub że na realizację zamówienia trzeba będzie dłużej poczekać, ze względu na konieczność sprowadzenia towaru od dostawcy.

Tabela 6.30. Odpowiedzi ankietowanych na pytanie czy sprawdzają dostępność towaru w sklepie

Odpowiedź	[%]
Tak, zawsze sprawdzam	50,61
Tak, czasami sprawdzam	27,94
Nie, raczej nie sprawdzam	10,12
Nie, nigdy nie sprawdzam	11,34

Źródło: opracowanie własne

6.5.3. Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań w 1200 polskich sklepach internetowych wynika, że zdecydowana większość z nich nastawiona jest na natychmiastową realizację zamówień. Czas realizacji zamówienia zwykle podany jest na stronie regulaminu. Większość sklepów informuje o dostępności towarów w magazynie, natomiast niewielki odsetek sklepów podaje konkretny stan magazynowy produktu.

Stwierdzono występowanie wysokiej korelacji między odsetkiem sklepów informujących o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu a minimalnym czasem realizacji zamówienia, a także dodatnią korelacją między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru oraz podających konkretny stan magazynowy oraz ujemną korelacją między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a minimalnym czasem realizacji zamówienia. Nie stwierdzono natomiast korelacji między średnioważoną wartością koszyka zakupów a badanymi zmiennymi.

Z badań dotyczących terminu wysyłki towaru wynika, że większość sklepów internetowych realizuje wysyłkę towaru, jeśli to tylko możliwe, w dniu wpłynięcia zamówienia. Stwierdzono, że sklepy mające w magazynie mniej niż 10% towarów z oferty, znacząco odbiegają od pozostałej części populacji. Zaobserwowano również, że wraz ze wzrostem obrotów sklepu, rośnie odsetek sklepów deklarujących wysyłkę w dniu otrzymania zamówienia.

Zdecydowana większość badanych sklepów informuje klientów o etapie realizacji zamówienia. Jedynie 5,3% badanych podmiotów tego nie robi, mimo oczywistych zalet takiego rozwiązania.

Stwierdzono, że trzy czwarte klientów sprawdza czas realizacji zamówienia, natomiast dla co piątego klienta czas realizacji zamówienia ma decydujące znaczenie podczas zakupu towaru. Konsumenci określili, że czas realizacji zamówienia był w ponad 90% przypadków zgodny z podanym na stronie. W ocenie klientów sklepów internetowych najlepiej pod względem zgodności czasu dostawy z podanym na stronie wypadły przesyłki kurierskie, ponieważ prawie 95% przesyłek dostarczanych tą formą dostawy jest doręczana według ankietowanych w obiecany terminie.

Zakończenie

Rozważania zawarte w książce rozpoczęto od podania wyróżników handlu elektronicznego wobec tradycyjnego kanału dystrybucji. Podane różnice stanowiły podstawę dalszych analiz pokazujących, że zarządzanie logistyczne w sklepach internetowych może i powinno się różnić, ze względu na występowanie charakterystycznych dla handlu elektronicznego modeli. Z przeprowadzonej analizy zalet handlu elektronicznego z punktu widzenia klientów i właścicieli sklepów internetowych wynika, że największe znaczenie dla zarządzania logistycznego mają duże możliwości wyszukiwania, oszczędności związane z wynajmem i obsługą powierzchni sklepowej, likwidacja ogniw pośrednich dystrybucji, prawie nieograniczona liczba artykułów w ofercie, mniejsze koszty magazynowania.

Z przeprowadzonych badań wynika, że znaczna część polskich przedsiębiorstw sprzedających w Internecie ma również tradycyjny kanał sprzedaży (por. rys. 3.7). Jak wynika z przedstawionych wyników, liczba zatrudnionych pracowników w tradycyjnym kanale dystrybucji przewyższa liczbę zatrudnionych w kanale internetowym. Biorąc pod uwagę znaczną dynamikę zwiększenia sprzedaży internetowej, można założyć, że coraz większa liczba podmiotów gospodarczych będzie otwierać internetowy kanał sprzedaży, na czym z pewnością skorzystają konsumenci. Przedsiębiorcy, chcący poszerzyć dystrybucję o kanał internetowy, powinni mieć świadomość zarówno korzyści, jak i zagrożeń, jakie niesie ze sobą taka decyzja. Można wskazać wiele niejednoznacznych zalet dodatkowej sprzedaży przez Internet. Rozważając otwarcie dodatkowego kanału dystrybucji przez Internet, przedsiębiorstwo powinno przeanalizować, czy i w jaki sposób integrować ten kanał z już istniejącym. Ważne jest tu określenie, w jaki sposób kanały mogą wspierać się marketingowo oraz jaką strategię cenową zastosować. Przedsiębiorstwo powinno rozważyć możliwość wykorzystania istniejących zasobów w nowym kanale, pamiętając o możliwości wystąpienia „kanibalizmu” międzykanałowego.

Zaprezentowana klasyfikacja rozwiązań logistycznych dotyczyła odsetka towarów utrzymywanych w magazynie e-sklepu. W pierwszej kolejności omówiono outsourcing logistyczny, wskazując jego wady i zalety. Z przedstawionych badań wynika, że pełna wersja outsourcingu logistycznego typu 3PL lub 4PL jest rzadko stosowana w polskich sklepach internetowych. Kolejnym charakterystycznym dla handlu

elektronicznego modelem, który został omówiony szczegółowo, był dropshipping. Przedstawione cechy tej formy outsourcingu logistycznego pokazują, że jest to idealne rozwiązanie dla mikroprzedsiębiorstw, ze względu na małe bariery wejścia. Dropshipping jest modelem logistycznym, którego rozwój w najbliższych latach może zmienić oblicze polskiego handlu elektronicznego. Zaproponowany model symulacyjny dropshippingu może być wykorzystywany zarówno do celów badawczych oraz edukacyjnych, np. przez studentów uczęszczających na przedmioty dotyczące handlu elektronicznego, jak również przez praktyków rozważających założenie lub już prowadzących sklep internetowy.

Krótko opisany model podwójnego detalisty stanowi raczej ciekawostkę logistyczną, niż rozwiązanie stosowane na szeroką skalę, jednak należało o nim wspomnieć jako o rozwiązaniu, które wiąże się z dystrybucją internetową. Znacznie więcej uwagi poświęcono modelowi „długiego ogona”, który jest charakterystyczny dla horyzontalnych sklepów internetowych. Zaskakującą kwestią dotyczącą problemu długiego ogona, jest niefunkcjonowanie prawa Pareto w przypadku, gdy długi ogon, a nie bestseller, generuje większość zysków. Jednak, jak wynika z przeprowadzonych badań, tysiąc pozycji asortymentowych, to zbyt mała liczba, aby można mówić o długim ogonie – przy takiej liczbie produktów Prawo Pareto wciąż jest spełnione. Można zauważyć, że w skali globalnej handel elektroniczny zmienia strukturę asortymentową popytu – sprzedaż produktów niszowych wypycha sprzedaż bestsellerów. Właściwe zarządzanie „długim ogonem” może przynieść znaczne zyski przedsiębiorstwu, na przykład tak jak ma to miejsce w przypadku księgarni Amazon.com, lecz także może stać się źródłem problemów, tak jak w przypadku opisanego przypadku sklepu Silvertobacco.pl. Dlatego warto szczegółowo poznać ważniejsze wady i zalety długiego ogona w sklepie internetowym oraz zasady funkcjonowania „ekonomii długiego ogona”. Zaproponowana implementacja modelu długiego ogona, wydaje się odpowiednim narzędziem umożliwiającym symulację typu *what-if* i może być wykorzystywana jako narzędzie badawcze i szkoleniowe pokazujące pewne mechanizmy związane z rozwijającymi się rynkami e-commerce, takie jak na przykład wpływ długiego ogona na poziom zysków sklepu, wpływ wskaźnika rezygnacji na opłacalność bądź nieopłacalność wydłużania ogona.

Zaproponowany w ostatniej części drugiego rozdziału model decyzyjny jest próbą sformalizowania wiedzy dotyczącej modeli logistycznych w sklepach internetowych, a także zwrócenia uwagi na cechy charakterystyczne handlu elektronicznego, które powinny mieć odzwierciedlenie w stosowanych rozwiązaniach logistycznych. Mimo omówionych niedoskonałości, zaproponowany model decyzyjny wydaje się użyteczny zarówno w ujęciu zastosowań praktycznych, jak również stanowi krok naprzód w dziedzinie teorii zarządzania logistycznego w sklepach internetowych.

Trzeci rozdział, który dotyczy zarządzania asortymentem i sterowania zapasami w sklepie internetowym rozpoczęto od przedstawienia dwóch autorskich modeli służących optymalizacji zawartości magazynu. Opracowując wielokryterialną analizę

ABC, przeznaczoną dla sklepu internetowego, zwrócono uwagę na dodatkowe kryteria dotyczące handlu elektronicznego, które dotąd nie były brane w literaturze pod uwagę. Autorski zestaw kryteriów pozwolił na uzyskanie modelu, który jest lepiej przystosowany do warunków internetowych.

W dalszej części trzeciego rozdziału zaprezentowano model obrotów magazynowych. W przypadku, gdy sklep internetowy ma magazyn, wskazane wydaje się posiadanie narzędzia, które umożliwi śledzenie stanów magazynowych, a także symulację obrotu towarami handlowymi. Zaproponowany symulator realizujący analizę *what-if* może stać się pomocnym narzędziem dla menedżera, przedsiębiorstwa mającego sklep internetowy, jak również stanowi narzędzie badawcze i dydaktyczne realizujące obroty magazynowe w środowisku handlu elektronicznego.

Ostatnia, najobszerniejsza, część trzeciego rozdziału prezentuje wyniki kilkuletnich badań przeprowadzanych w polskich sklepach internetowych. W analizowanych sklepach można zaobserwować zróżnicowany poziom odsetka towarów dostępnych w magazynie. Zależy on od kilku aspektów, z których przeanalizowano: branże, w których działają sklepy, liczbę zatrudnionych pracowników i czas istnienia sklepów. Z przeprowadzonych badań wynika, że średnioważony odsetek towaru dostępny w magazynie maleje wraz z liczbą oferowanych pozycji asortymentowych, rośnie natomiast wraz z liczbą zatrudnionych pracowników. Inny interesujący wynik, który warto tu przytoczyć, pokazuje, że sklepy wyłącznie internetowe znacznie częściej stosują najbardziej skrajne rozwiązania logistyczne dotyczące magazynu (mniej niż 10% towarów z oferty dostępnych w magazynie oraz wszystkie towary dostępne w magazynie). Rozwiązania pośrednie są częściej stosowane w przedsiębiorstwach mających również tradycyjny kanał sprzedaży.

Rozdział czwarty rozpoczyna charakterystyka popytu w sklepach internetowych. Wskazano wyróżniki dotyczące handlu elektronicznego, takie jak: heterogeniczność konsumentów, brak ograniczeń geograficznych, a także znaczące wahania popytu związane z internetowymi narzędziami marketingowymi, takimi jak mailing czy kampanie w serwisach społecznościowych. Ze względu na nieregularny charakter popytu w sklepach internetowych zaproponowano model wykorzystujący algorytmy genetyczne, w celu uzyskania jak najmniejszych błędów prognozy.

Ostatnia część czwartego rozdziału zawiera wyniki badań przeprowadzonych wśród polskich sklepów internetowych, dotyczące prognozowania popytu. Podsumowując wyniki z lat 2009, 2010 i 2012, można stwierdzić, że na przestrzeni 4 lat nie nastąpiły znaczące zmiany w metodach prognozowania popytu stosowanych przez polskie sklepy internetowe.

Newralgicznym elementem przepływów logistycznych dotyczących sklepów internetowych jest dostarczenie przesyłki do klienta końcowego, dlatego zagadnieniu temu poświęcono osobny rozdział. Ten istotny wyróżnik handlu elektronicznego w stosunku do handlu tradycyjnego jest źródłem wielu problemów i często decyduje o ocenie sklepu przez klienta. Terminowość dostawy, jej cena, a także trudno mierzalne czyn-

niki, takie jak stopień uprzejmości kuriera czy stan paczki w momencie doręczenia są istotnymi czynnikami decydującymi o poziomie obsługi klienta. Zdecydowana większość badanych sklepów internetowych dostawę przesyłki do klienta zleca zewnętrznym firmom przewozowym – pocztowym lub kurierskim, dlatego też wybór odpowiedniego partnera logistycznego można uznać za strategiczny z perspektywy realizacji zamówień przez sklep internetowy. Jak wynika z przeprowadzonych badań, zdecydowana większość sklepów internetowych pozytywnie ocenia współpracę z firmą kurierską. Duży poziom usług kurierskich jest wymuszony konkurencyjnością rynku, który przypomina bardziej konkurencję monopolistyczną niż oligopol, ze względu na liczbę podmiotów i stopień koncentracji rynku, jak również znaczne zróżnicowanie cen poszczególnych operatorów kurierskich. Rynek e-commerce z roku na rok generuje coraz większy popyt na usługi pocztowo-kurierskie. Do tej pory silną pozycję na polskim rynku e-handlu zdobyli: Poczta Polska oraz firmy kurierskie, takie jak: UPS Polska, DPD Polska oraz DHL Express. Sklepy internetowe, aby przyciągnąć jak największą liczbę klientów, starają się coraz lepiej dopasować wachlarz dostępnych form wysyłki oferowanych towarów.

Ostatni rozdział rozpoczyna szczegółowa dekompozycja procesu zamawiania. Zwrócono tu uwagę na różne warianty procesu kompletacji zamówienia, które wiążą się z dostępnością lub brakiem poszczególnych składowych realizowanego zamówienia.

Przeanalizowano również problem ostatniej mili, wraz ze wskazaniem metod rozwiązywania tego problemu. Przeprowadzone wśród kurierów badania pilotażowe pokazują kierunki dalszych badań dotyczących problemu ostatniej mili.

Najobszerniejsza część ostatniego rozdziału zawiera wyniki badań sklepów internetowych w kontekście czasu realizacji zamówień. Przeprowadzone analizy 1200 polskich sklepów internetowych umożliwiają wysunięcie kilku ogólnych wniosków. Biorąc pod uwagę średni minimalny czas realizacji zamówienia, można stwierdzić, że zdecydowana większość sklepów nastawiona jest na natychmiastową ich realizację, przynajmniej w przypadku części swojego asortymentu. Zdecydowana większość sklepów informuje o dostępności towarów w magazynie, natomiast tylko niewielki odsetek sklepów podaje klientowi konkretny stan magazynowy produktu.

Analizując zależności między badanymi zmiennymi można stwierdzić, że występuje wysoka korelacja między odsetkiem sklepów informujących o czasie realizacji zamówienia na stronie produktu a minimalnym czasem jego realizacji. Stwierdzono również dodatnią korelację między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a odsetkiem sklepów informujących o dostępności towaru oraz podających konkretny stan magazynowy, a także ujemną korelację między średnioważonym odsetkiem towaru w magazynie a minimalnym czasem realizacji zamówienia.

Stwierdzono, że większość sklepów internetowych realizuje, jeśli jest to możliwe, wysyłkę towaru w dniu wpłynięcia zamówienia, ponadto zdecydowana większość badanych sklepów informuje klientów o etapie realizacji zamówienia.

Wyniki badań konsumentów wskazują, że trzy czwarte klientów sprawdza czas realizacji zamówienia, natomiast dla co piątego klienta ma on decydujące znaczenie podczas zakupu towaru. W ponad 90% przypadków konsumenci uznali, że był on zawsze lub zwykle zgodny z podanym na stronie sklepu.

Reasumując, zarządzanie logistyczne w sklepach internetowych różni się od działań w tym zakresie w handlu tradycyjnym. Poznanie tych różnic ułatwia optymalizowanie sterowaniem zapasami, zarządzaniem asortymentem, a także procesem realizacji zamówień. Omawiana tematyka jest bardzo szeroka i warto ją wciąż pogłębiać w wielu kierunkach. Rozwój handlu elektronicznego, który nastąpi w najbliższych latach, spowoduje zapewne wzrost popytu na tego typu opracowania, które obecnie można uznać za niszowe. Niniejsza książka ma charakter naukowy, lecz warto podkreślić również praktyczne możliwości wykorzystania opisanych badań przez menedżerów zajmujących się handlem elektronicznym. Podsumowując można stwierdzić, że cele postawione we wstępie monografii zostały zrealizowane.

Literatura

- Abt S., 1998, *Zastosowanie symulacji w komputerowych pakietach logistycznych*, Wyd. Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego, Politechnika Wrocławska Instytut Organizacji i Zarządzania, Warszawa.
- Adelaar T., Lai Y., Steinfield Ch., 2002, *Integrating Brick and Mortar Locations with E-Commerce: Understanding Synergy Opportunities*, Proceedings of the 35th Annual International Conference on System Sciences.
- Ameljańczyk A., 1984, *Optymalizacja wielokryterialna w problemach sterowania i zarządzania*, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk, Łódź.
- Anderson C., 2004, *The Long Tail*, October 2004, Wired Magazine, <http://www.wired.com/wired/archive/12.10/tail.html> (pobrano 27.03.2006).
- Anderson C., 2006, *The Long Tail*, Hyperion Books, New York.
- Ayanso A., Diaby M., Nair SK., 2006, *Inventory rationing via drop-shipping in Internet retailing: A sensitivity analysis*, European Journal of Operational Research, 171(1), 135–152.
- Bailey J.P., Rabinovich E., 2005, *Internet book retailing and supply chain management: An analytical study of inventory location speculation and postponement*. Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review, 41(3), 159–177.
- Bailey J.P., Rabinovich E., 2006, *The adoption of inventory postponement and speculation: An empirical assessment of oligopolistic Internet retailers*, Transportation Research, Part E 42, 258–271.
- Bakos Y., 2001, *The Emerging Landscape for Retail E-Commerce*, Journal of Economic Perspectives, 69–80.
- Balcerak A., 2003, *Walidacja modeli symulacyjnych – źródła podstaw badawczych*. Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania PWr. nr 74, Studia i Materiały nr 15, 27–44.
- Bask A.H., 2001, *Relationships among TPL providers and members of supply chains – A strategic perspective*, Journal of Business & Industrial Marketing, 16(6), 470–486.
- Bazarnik J., Grabiński T., Kąciak E., Mynarski S., Sagan A., 1992, *Badania marketingowe. Metody i oprogramowanie komputerowe*, Canadian Consortium of Management Schools–AE, Warszawa –Kraków, 75.
- Beier F., Rutkowski K., 1995, *Logistyka*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Berglund M., van Laarhoven P., Sharman G., Wandel S., 1999, *Third-party logistics: Is there a future?* The International Journal of Logistics Management, 10(1), 59–70.
- Blaik P., 2001, *Logistyka*, wyd. 2, PWE, Warszawa.
- Brown R.G., 1982, *Advanced Service Parts Inventory Control*, Materials Management Systems, 155.
- Brynjolfsson, E., Smith, M., 2000, *Frictionless commerce? A comparison of Internet and conventional retailers*, Management Science, 46, 4, 563–585.
- Brynjolfsson E., Yu J. Hu, Smith M.D., 2006, *From Niches to Riches: The Anatomy of the Long Tail*, Sloan Management Review, 47(4), 67–71.

- Brynjolfsson E., Yu J. Hu, Duncan S., 2007, *Goodbye pareto principle, hello long tail: The effect of search costs on the concentration of product sales*. MIT Center for Digital Business Working Paper.
- Chanas S., Kuchta D., 1998, *An algorithm for solving bicriterial linear programming problems with parametrical coefficients in the objective functions*, *Annals of Operations Research*, 81, 63–72.
- Chang K., Chen M., Hsu L., 2011, *The impact of website quality on customer satisfaction and purchase intention: perceived playfulness and perceived flow as mediators*, *Information Systems and E-Business Management*, 10, 1–22.
- Chen Y.C., Shang R.A., Kao C.Y., 2009, *The effects of information overload on consumers' subjective state toward buying decision in the Internet shopping environment*. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8, 1, 48–58.
- Ching-Wu, Chu, Gin-Shuh, Liang, Chien-Tseng, Liao, 2008, *Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification*, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 55, Issue 4, 841–851.
- Chodak G., Kwaśnicki W., 2000, *Genetic algorithms in seasonal demand forecasting*, *Information Systems Architecture and Technology '2000*, Wrocław University of Technology, Wrocław.
- Chodak G., Kwaśnicki W., 2002A, *Symulacja obrotów magazynowych*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 7.
- Chodak G., Kwaśnicki W., 2002B, *Zastosowanie algorytmów genetycznych w prognozowaniu popytu*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 4, 2–7.
- Chodak G., 2003, *Propozycja modelu symulacyjnego wspomagającego zarządzanie zapasami w sklepie internetowym*, [w:] *Symulacja systemów gospodarczych*, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław.
- Chodak G., 2004, *Symulator obrotów magazynowych w sklepie internetowym – propozycja implementacji*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 8, 2–10.
- Chodak G., 2005, *Propozycja modelu klienta sklepu internetowego*, [w:] *Symulacja systemów gospodarczych*, część 3, *Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania PWr.* nr 77, *Studia i Materiały* nr 19, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław.
- Chodak G., 2007, *Problem długiego ogona. Propozycja modelu e-sklepu*, [w:] *Modelowanie symulacyjne systemów społecznych i gospodarczych I*, A. Balcerak i W. Kwaśnicki (red.), *Prace Naukowe Instytutu Organizacji i Zarządzania PWr.* nr 83, *Studia i Materiały* nr 25, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław.
- Chodak G., 2008A, *Dropshipping – model logistyczny dla sklepu internetowego*; [w:] S. Lachiewicz, A. Adamik, M. Matejuna (red.), *Zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwie*, *Monografie Politechniki Łódzkiej*, Łódź, 248–255.
- Chodak G., 2008B, *Model dropshippingu w sklepie internetowym*, [w:] *Metody symulacyjne w badaniu organizacji i w dydaktyce menedżerskiej*, A. Balcerak i W. Kwaśnicki (red.), Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław, 110–124.
- Chodak G., 2008C, *Wybrane aspekty zarządzania długim ogonem w sklepie internetowym*, [w:] *Hradeckie ekonomiczne dny 2008/I. Ekonomický rust a rozvoj regionu*, Vedecká konference. *Sborník příspěvků*, Hradec Kralove, 6. a 7. února 2008. Hradec Kralove.
- Chodak G., Ropuszyńska-Surma E., 2008A, *Prognozowanie popytu w sklepie internetowym. Wyniki badań*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 8.
- Chodak G., Ropuszyńska-Surma E., 2008B, *Zarządzanie pozycjami asortymentowymi w sklepie internetowym*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 7.
- Chodak G., Latus Ł., Prałat E., 2009, *Gospodarka magazynowa*, [w:] *E-handel Polska 2009: badanie polskich sklepów internetowych i konsumentów*, P. Jarosz (red.), *Dotcom River*, Wrocław, 48–62.
- Chodak G., 2009, *Genetic algorithms in forecasting of internet shops demand*, *Information systems architecture and technology: system analysis in decision aided problems*, J. Świątek i in. (red.), Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław, 59–68.

- Chodak G., 2010A, *System wspomagania decyzji w zakresie logistyki sklepów internetowych. Modele symulacyjne i gry menedżerskie we wspomaganii decyzji i w dydaktyce*, A. Balcerak i W. Kwaśnicki, (red.), Oficyna Wydawnicza PWR., Wrocław, 133–150.
- Chodak G., 2010B, *Internet jako dodatkowy kanał dystrybucji – efekt synergii czy kanibalizm?*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 62, 9, 8–15.
- Chodak G., Latus Ł., Prałat E., 2010, *Gospodarka magazynowa, prognozowanie popytu i wysyłka w sklepach internetowych – wyniki badań*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 62, 4, 2–10.
- Chodak G., Latus Ł., 2011, *Metody dostarczania towarów przez polskie sklepy internetowe: wyniki badań*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 8, 16–22.
- Chodak G., Latus Ł., 2011B, *Metody prognozowania popytu i zarządzanie gospodarką magazynową w polskich sklepach internetowych: wyniki badań*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 9, 11–18.
- Chodak G., 2011A, *ABC analysis in an internet shop: a new set of criteria*, e-Society 2011: proceedings of the IADIS International Conference, Avila, Spain, March 10–13, ed. by Piet Kommers and Pedro Isaias, B.m., IADIS Press, cop. 2011, 196–204.
- Chodak G., 2011B, *Gospodarka magazynowa i logistyka*, [w:] *E-handel Polska 2010: badanie polskich sklepów internetowych i konsumentów*, P. Jarosz (red.), Dotcom River, Wrocław, 54–69.
- Chodak G., 2012, *Gospodarka magazynowa i logistyka*, [w:] *Raport eHandel Polska 2012: analiza wyników badania polskich sklepów internetowych* [dokument elektroniczny], P. Jarosz (red.), Dotcom River, Wrocław, 50–69.
- Chodak G., 2013A, *Metody dostarczania towarów przez polskie sklepy internetowe – wyniki badań*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 6, 21–32.
- Chodak G., 2013B, *Dostępność towaru w magazynie a czas realizacji zamówienia w sklepie internetowym – wyniki badań*, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 11, 23–34.
- Christopher M., 1999, *Strategia zarządzania dystrybucją*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
- Cooper, M., Ellram, L., 1993, *Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy*, *The International Journal of Logistics Management*, 4, (2), 13–24.
- Copacino W.C., 1994, *Moving Beyond ABC Analysis*, *Traffic Management*, 35–36.
- Coyle J.J., Bardi E.J., Langley Jr J.C., 2002, *Zarządzanie Logistyczne*, PWE, Warszawa.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J., Langley, C.J., 2003, *The Management of Business Logistics, A Supply Chain Perspective*, South-Western Publishing, Mason.
- Craswell N., Zoeter O., Taylor M., Ramsey B., 2008, *An experimental comparison of click position-bias models*, February 2008, WSDM '08: Proceedings of the international conference on Web search and web data mining.
- Crespo A.H., del Bosque I.R., 2010, *The influence of the commercial features of the Internet on the adoption of e-commerce by consumers*, *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(6), 562–575.
- Davis-Sramek, B., Mentzer, J.T., Stank, T.P., 2008, *Creating consumer durable retailer customer loyalty through order fulfillment service operations*, *Journal of Operations Management*, 26, 781–797.
- de Koster, M.B.M., 2002, *The logistics behind the enter click*, [w:] A. Klose, M. Grazia Speranza and L.H. Van Wassenhoven (red.), *Quantitative approaches to distribution logistics and supply chain management*, Springer, Berlin, 131–148.
- de Koster, M.B.M., 2003, *Distribution strategies for online retailers*, *IEEE Transactions on Engineering Management* 50(4), 448–457.
- Deleersnyder B., Geyskens I., Gielens K., Dekimpe M.G., 2002, *How cannibalistic is the Internet channel? A study of the newspaper industry in the United Kingdom and The Netherlands*, *Research in Marketing*, 19/2002, 337–348, el. ver., http://www.smeal.psu.edu/cdt/ebrcpubs/res_papers/2001_13.pdf.

- Delfmann W., Albers S., Gehring M., 2002, *The impact of electronic commerce on logistics service providers*, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 32, Issue 3, 203–222.
- Dickie H.F., 1951, *ABC Inventory Analysis Shoots for Dollars Not Pennies*, Factory Management and Maintenance, Vol. 109, No. 7, 92–94.
- Dittmann P., 1998, *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Drag-Kurowska A., 2010, *Rozwój firm kurierskich na polskim rynku pocztowym w kontekście postępujących procesów globalizacji*, Problemy transportu i logistyki nr 8, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 565, 89–97.
- Dzierżek M., 2007, *Silvertobacco.pl – długi ogon gwoździem do trumny – case study*, W. Kyciaka (red.), <http://ecommerce.blox.pl/2007/01/Silvertobaccopl-dlugi-ogon-gwozdzciem-do-trumny.html> (pobrano 20.06.2007).
- Ellison G., Ellison S.F., 2001, *Search, Obfuscation, and Price Elasticities on the Internet*, MIT, <http://web.mit.edu/gellison/www/search.pdf>.
- Fernie J., McKinnon A.C., 2009, *The development of e-tail logistics*, [w:] Fernie, J. and Sparks, L. (red.), *Logistics and Retail Management*, Ch. 10, Kogan Page, London.
- Flores B.E., Whybark D.C., 1986, *Multiple Criteria ABC Analysis*, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 6, No. 3, 38–46.
- Foster T., 1999, *4PLs: the next generation for supply chain outsourcing?*, Logistics Management & Distribution Report, 38(4):35.
- Geyskens I., Gielens K., Dekimpe M.G., 2002, *The Market Valuation of Internet Channel Additions*, Journal of Marketing, 66, 102–119.
- Giesen L., 2004, *Picking up dropshipping*, www.internetretailer.com, (pobrano 28.01.2008).
- Goel S., Broder A., Gabrilovich E., Pang B., 2010, *Anatomy of the long tail: ordinary people with extraordinary tastes*, WSDM '10: Proceedings of the third ACM international conference on Web search and data mining, New York, NY, USA: ACM, 201–210.
- Goldberg D., 1998, *Algorytmy genetyczne i ich zastosowania*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Goldwyn C., 2006, *The art of the cart: Why people abandon shopping carts*, http://visibility.tv/tips/shopping_cart_abandonment.html (pobrano 20.04.2008 r.)
- Gołębska E., 1999, *Kompedium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa –Poznań.
- Gołębska E., 2006, *Współczesne kierunki rozwoju logistyki*, PWE, Warszawa.
- Gregor B., Stawiszyński M., 2002, *e-Commerce*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz–Łódź.
- Grobelny J., Karwowski W., Drury C., 2005, *Usability of graphical icons in the design of human-computer interfaces*, International Journal of Human-Computer Interaction, 18, 167–182.
- Grobelny J., Michalski R., Lindert W., 2012, *The Role of Web Layout Design Factors in Modeling the Internet User Behavior*, Advances in Usability Evaluation, 21, 438.
- Gubała M., Popielas J., 2002, *Podstawy zarządzania magazynem w przykładach*, Wyd. ILiM Poznań.
- Hadad Y., Keren B., 2013, *ABC inventory classification via linear discriminant analysis and ranking methods*, International Journal of Logistics Systems and Management, 14(4), 387–404.
- Hastie T.J., Tibshirani R.J., 1990, *Generalized Additive Models*, Chapman & Hall, London.
- Holland J.H., 1975, *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, The University of Michigan.
- Holland H.J., 1992, *Algorytmy genetyczne*, Świat Nauki, 9/92.
- Holt C.C., 2004, *Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages*, International Journal of Forecasting, 20, 5–10.
- http://en.wikipedia.org/wiki/LCD_television. (pobrano 16.03.2013).

- <http://www.bankier.pl/wiadomosc/52-proc-Polakow-korzysta-z-internetu-2158198.html> (data publikacji 12.06.2010).
- http://www.cennik.poczta.lublin.pl/help/help_kraj.html#wymiary_paczka (pobrano 17.06.2011).
- <http://www.oscommerce.com>.
- <http://www.ranking.pl/pl/ranking/search-engines-domains.html> (pobrano 12.05.2010).
- Jarosz P., Chodak G., Kwaśniewski A., Smaga M. (red.), 2009, *E-handel Polska 2009*, badanie polskich sklepów internetowych i konsumentów (dokument elektroniczny), Dotcom River, Wrocław, 48–62.
- Jarosz P. (red.), Chodak G., Cisek R., Kucia M., Kunkowski J., Polasik M., Zembik M., 2010, *E-handel Polska 2010*, badanie polskich sklepów internetowych i konsumentów (dokument elektroniczny), Dotcom River, Wrocław.
- Jarosz P. (red.), Chodak G., Kunkowski J., Polasik M., Tkaczyk P., Wrzalik P., 2012, *E-handel Polska 2012*, analiza badania polskich sklepów internetowych (dokument elektroniczny), Dotcom River, Wrocław.
- Juran J.M., 1954, *Universals in Management Planning and Controlling*, Management Review 43, 748–761.
- Juran, J.M., 1975, *The Non-Pareto Principle; Mea Culpa*, Quality Progress, 8–9.
- Kaczmarek M., Korzeniowski A., Skowroński Z., Weselik A., 1997, *Zarządzanie gospodarką magazynową*, PWE, Warszawa.
- Karczewska M., 2010, *Determinanty zachowań konsumenckich na rynku*, V Krakowska Konferencja Młodych Uczonych, Kraków.
- Kasprzak W., Pelc K., 1999, *Wyzwania technologiczne – prognozy i strategie*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.
- Khouja M., 2001, *The evaluation of drop shipping option for e-commerce retailers*, Computers & Industrial Engineering, Vol. 41, 2, 109–126.
- Khouja M., Stylianou A.C., 2009, *A (Q, R) inventory model with a drop-shipping option for e-business*, Omega, Vol. 39, 896–908.
- Kim D.J., 2012, *An investigation of the effect of online consumer trust on expectation, satisfaction, and post-expectation*. Information Systems and E-Business Management, 10, 219–240.
- Kim Jae Kyeong, Cho Yoon Ho, Kim Woo Ju, Kim Je Ran, Suh Ji Hae, 2003, *A personalized recommendation procedure for Internet shopping support*, Electronic Commerce Research and Applications, Vol. 1, 3–4, 301–313.
- Kobyłański P., Kulej M., 2003, *Improved Solutions for Vehicle Routing and Scheduling with Fuzzy Time Windows and Fuzzy Goal*, Badania Operacyjne i Decyzje nr 4.
- Kobyłański P., Kulej M., 2004, *Vehicle Routing and Scheduling with Time Windows and Fuzzy Travel Times*, [w:] *Soft Computing – Tools, Techniques and applications*, P. Grzegorzewski, M. Krawczak, S. Zadrozny, (red.), Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa.
- Kołodziejczyk W., 2010, *Dropshipping (nie tylko dla e-biznesu)*, [w:] J. Szoftysek, M. Jedliński (red.), *Logistyka – współczesne wyzwania*, Wydawnictwo PWSZ w Wałbrzychu, Wałbrzych.
- Kotler P., 2005, *Marketing*, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań.
- Krawczyk S., 2001, *Zarządzanie procesami logistycznymi*, Wyd. PWE, Warszawa.
- Krzyżaniak S., 1999, *Outsourcing logistyczny – szansa wzrostu efektywności przedsiębiorstw*, [w:] Materiały konferencyjne IV Polsko-Niemieckiej Konferencji Logistycznej: Usługi logistyczne na współczesnym rynku wymiany towarowej, S. Krzyżaniak, B. Hentschel (red.), Poznań.
- Krzyżaniak S., 2005, *Podstawy zarządzania zapasami w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Kuchta D., 2004, *Robust goal programming.*, Control Cybern 33.3, 501–510.
- Kuchta D., 2008, *A modification of a solution concept of the linear programming problem with interval coefficients in the constraints*, Central European Journal of Operations Research, 16.3, 307–316.
- Kupiec L., 2010, *Podstawy logistyki*, Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok.

- Kwaśnicka H., 1999, *Obliczenia ewolucyjne w sztucznej inteligencji*, Wrocław, Oficyna Wydawnicza PWR.
- Kwaśnicki W., 1998, *Dynamika systemów jako metoda nauczania w ekonomii*, [w:] *Modelowanie symulacyjne w dydaktyce ekonomii*, E. Radosiński (red.), Polskie Towarzystwo Symulacyjne.
- Lee H.L., Whang S., 2001, *Winning the last mile of e-commerce*, Sloan Management Review, Vol. 42, No. 4, 54–62.
- Lenart M., 2001, *Koszty logistyki w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym*, <http://www.czasopismologistyka.pl/archiw/mt0600/koszty.html> (pobrano 27.02.2001).
- Levine D.M., Stephan D., Krehbiel T.C., Berenson M.L. 2002, *Statistics for Managers using Microsoft Excel*. 3rd edition. Prentice Hall, 124, http://en.wikipedia.org/wiki/Long_Tail.
- Li Feng, Tu Yijian, Guo Xiaolong, 2011, *Who is the Free Rider in the Drop-Shipping Supply Chain?*, International Journal of Information Engineering and Electronic Business, Vol. 3, No. 3, 44–51.
- Lieb, R.C., 1992, *The use of third-party logistics services by large American manufacturers*, Journal of Business Logistics 13(2), 29–42.
- Liiv I., 2007, *Inventory classification enhancement with demand associations*, [w:] Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, 18–22.
- Lubniewski R., 1990, *Modelowanie systemów sterowania zapasami materiałowymi i produkcji niezakończonych w przedsiębiorstwie przemysłowym*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Marasco A., 2008, *Third-party logistics: A literature review*, International Journal of Production Economics, 113, 127–147.
- Markov Z., Larose D.T., 2009, *Eksploracja zasobów internetowych. Analiza struktury, zawartości i użytkowania sieci WWW*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- McKinnon A.C., Tallam D., 2003, *Unattended delivery to the home: an assessment of the security implications*, International Journal of Retail & Distribution Management, 31, (1), 30–41.
- Mentzer J.T., Gomes R., Krapfel Jr., R.E., 1989, *Physical distribution service: a fundamental marketing concept*, Journal of the Academy of Marketing Science 17(1), 53–62.
- Montgomery A.L., Li S., Srinivasan K., Liechty J.C., 2004, *Modeling online browsing and path analysis using clickstream data*, Marketing Science, 23(4), 579–595.
- Morawski P., 2011, *Logistyka sklepów Internetowych*, Seria SWSPiZ: Przedsiębiorczość i Zarządzanie, t. XII, z. 9, 125–140.
- Narożny Ł., 2006, *Mocne i słabe strony polskiego e-commerce*; (publ. elektroniczna), <http://www.ceneo.pl/mocne%20i%20slabe%20strony%20polskiego%20e-commerce%202006.pdf>.
- Naspiński T., 2007, *Outsourcing usług logistycznych w ramach zintegrowanego łańcucha dostaw*, [w:] Studia Gdańskie, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Humanistycznej, t. IV, 146–159.
- Netessine S., Rudi N., 2006, *Supply Chain choice on the Internet*, Management Science 52(6), 844–864.
- Ng Wan Lung, 2007, *A simple classifier for multiple criteria ABC analysis*, European Journal of Operational Research, Vol. 177, 1, February 16, 344–353.
- Nielsen J., 2000, *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*, Indianapolis, IN: New Riders Publisher.
- Nowak E., 1998, (red.), *Prognozowanie gospodarcze – metody, modele, zastosowania, przykłady*, Warszawa.
- Overby J.W., Lee E.J., 2006, *The effects of utilitarian and hedonic on-line shopping value on consumer preference and intentions*. Journal of Business Research, 59(10), 1160–1166.
- Park J.H., Stoel L., 2002, *Apparel shopping on the Internet: Information availability on US apparel merchant Web sites*, Journal of Fashion Marketing and Management, 6, 158–176.
- Pfohl H.-Ch., 2001, *Systemy Logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Pietron R., 2006, *Zarządzanie logistyką*, Politechnika Wrocławska, Wrocław, wersja elektroniczna: <http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/pietron/PLIKI/ZLog%202006%20JG.pdf>.
- Punakivi M, Tanskanen K., 2002, *Increasing the cost efficiency of e-fulfilment using shared reception boxes*, International Journal of Retail & Distribution Management 30(10), 498–507.

- Rabinovich E., Bailey J.P., 2003, *Physical distribution service quality in Internet retailing: service pricing, transaction attributes, and firm attributes*, Journal of Operations Management 21(6), 651–672.
- Ramanathan R., 2006, *ABC inventory classification with multiple-criteria using weighted linear optimization*, Computers and Operations Research 33, 695–700.
- Raport E-commerce 2010, Internet Standard, ver. el., <http://www.internetstandard.pl/whitepapers/1416/Raport.Internet.2k10.html> (pobrano 19.07.2010).
- Raport eMarketer, *E-commerce in Eastern Europe*, Verdict Research za www.emf-group.eu ver. el., http://www.emf-group.eu/dokumenty/prezentacje/Empik_Merlin_polaczenie.pdf (pobrano 19.07.2010).
- Raport MillwardBrown SMG/KRC, 2010 „52 proc. Polaków korzysta z internetu”, 2010–06–12, <http://www.bankier.pl/wiadomosc/52-proc-Polakow-korzysta-z-internetu-2158198.html> (pobrano 10.09.2012).
- Rekuć L., Rekuć W., 2002, *Formalizacja opisów procesów w przedsiębiorstwie za pomocą sieci Petriego*, [w:] *Multimedialne i sieciowe systemy informacyjne. Materiały konferencyjne*, C. Daniłowicz (red.) Oficyna Wydawnicza PWR., Wrocław, 89–96.
- Reynolds J., 2001, *Logistics and Fulfillment for E-business*, CMP Books, New York.
- Ricker F., Kalakota R., 1999, *Order Fulfillment: The Hidden Key to E-Commerce Success*, Supply Chain Management Review, 11(3), 60–70.
- Rowlands P., 2006, *Unattended delivery solutions – finally picking up?*, Efulfillment Magazine, Spring.
- Rowlands P., 2007, *Delivering to people who aren't at home – how you can deal with it*, Efulfillment Magazine, Spring.
- Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L., 1997, *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Rutkowski K. (red.), 2002, *Logistyka Dystrybucji*, Difin, Warszawa.
- Rutkowski K., 2004, *Zarządzanie łańcuchem dostaw – próba sprecyzowania terminu i określenia związku z logistyką*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka, 12.
- Sarjusz-Wolski Z., 1997, *Ilościowe metody zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie*, Toruńska Szkoła Zarządzania, Warszawa.
- Sarjusz-Wolski Z., 2000, *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa.
- Schiffman L.G., Kanuk L.L., 1993, *Consumer Behavior*, Prentice Hall, New Jersey, 648.
- Sicilia, M., Ruiz, S., 2010, *The effects of the amount of information on cognitive responses in online purchasing tasks*, Electronic Commerce Research and Applications 9(2), 183–191.
- Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., 1995, *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa.
- Smith G.E., Venkatraman M.P., Dholakia R.R., 1999, *Diagnosing the search cost effect: Waiting time and the moderating impact of prior category knowledge*, Journal of Economic Psychology, 20, 3, 285–314.
- Theusinger C., Huber K.P., 2000, *Analyzing the footsteps of your customers*. In *Proc. of the Sixth ACM SIGKDD International Conference on Web KDD 2000*, 44–52.
- Thirumalai S., Sinha K.K., 2005, *Customer satisfaction with order fulfillment in retail supply chains: implications of product type in electronic B2C transactions*, Journal of Operations Management, 23(3–4), 291–303.
- Timmers P., 1998, *Business models for Electronic Markets*, Electronic Markets, Vol. 8(2), 3–8.
- Tkaczyk J., 2010, *Zachowania konsumenckie w środowisku wirtualnym (on-line)*, [w:] S. Pilarski, M. Awdziej, M. Czaplicka, J. Tkaczyk, K. Zięba, Klient i Marketing, UWM, Olsztyn.
- Trocki M., 2001, *Outsourcing: metoda restrukturyzacji działalności gospodarczej*, Warszawa, 52.
- Tsay A.A., Agrawal N., 2002, *Modeling conflict and coordination in multi-channel distribution systems: A review, forthcoming*, [w:] D. Simchi-Levi, D. Wu, M. Shen (red.), *Supply chain analysis in the eBusiness era*, International Series in Operations Research and Management Science, Kluwer Academic Publishers.
- Twaróg J., 2003A, *Koszty logistyki przedsiębiorstw*, IliM, Poznań.

- Twaróg J., 2003B, *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, Biblioteka Logistyka, Poznań.
- Underhill P., 2001, *Dlaczego kupujemy*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa.
- Weltevreden J.W.J., 2008, *B2C e-commerce logistics: the rise of collection and delivery points in the Netherlands*, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 36(8), 638–60.
- Witkowski J., 2002, *Logistyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław.
- Yao J., 2010, *Decision optimization analysis on supply chain resource integration in fourth party logistics*, *Journal of Manufacturing Systems*, Vol. 29, 4, 121–129.
- Zettelmeyer F., 2000, *Expanding to the Internet: Pricing and Communications Strategies When Firms Compete on Multiple Channels*, *Journal of Marketing Research*, Vol. XXXVII (August 2000), 292–308.
- Zhou P., Fan L., 2007, *A note on multi-criteria ABC inventory classification using weighted linear optimization*, *European Journal of Operational Research* 182, 1488–1491.
- Zwass V., 1996, *Electronic commerce: Structures and issues*, *International Journal of Electronic Commerce*, 1, 3–23.

Podziękowania

Pragnę złożyć podziękowania dla Recenzentów: Pani prof. Doroty Kuchty i Pana prof. Witolda Kwaśnickiego za ich cenne uwagi i pomoc w pracy nad tekstem książki. Dziękuję również Panu Dziekanowi prof. Zdzisławowi Szalbierzowi za mobilizujące wsparcie na każdym etapie powstawania tej monografii. Dziękuję Panu prof. Rafałowi Weronowi za Jego pomoc i cenne wskazówki. Chciałbym także podziękować Pani dr inż. Edycie Ropuszyńskiej-Surmie za owocną współpracę badawczą, Pani dr inż. Alicji Balcerak za konsultacje dotyczące modeli symulacyjnych oraz Pani Paulinie Miś za pomoc w zbieraniu danych z witryn sklepów internetowych.

Szczególnie podziękowania należą się mojej żonie Hannie za nieustanne wsparcie i poprawki redakcyjne oraz dzieciom: Małgosi, Gabrysi i Ani, a także moim Rodzicom i Teściom.

Na koniec dziękuję Panu Bogu za siły do pracy i wszelkie łaski, którymi mnie obdarzył podczas prowadzenia badań oraz pisania tej książki.

