



Munich Personal RePEc Archive

# **Methods of Demand Forecasting and Inventory Management in Polish Internet Shops – Results of Research**

Chodak, Grzegorz and Latus, Łukasz

Wrocław University of Technology, Poland

September 2011

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/36713/>

MPRA Paper No. 36713, posted 19 Feb 2012 12:56 UTC

# **Metody prognozowania popytu i zarządzanie gospodarką magazynową w polskich sklepach internetowych – wyniki badań**

## **Methods of demand forecasting and inventory management in Polish internet shops – results of research**

dr inż. Grzegorz Chodak, mgr inż. Łukasz Latus

Instytut Organizacji i Zarządzania, Politechnika Wrocławska

W artykule przedstawiono wyniki badań polskich sklepów internetowych w kontekście gospodarki magazynowej. W pierwszej części artykułu przedstawiono badania dotyczące metod prognozowania popytu najczęściej stosowanych przez sklepy internetowe. W drugiej części zaprezentowano obszerną analizę strategii dotyczących utrzymywanego poziomu zapasów oraz czynników mających wpływ na wybór poszczególnych rozwiązań logistycznych, a także pokazano tendencje zmian jakie można zaobserwować analizując odsetek towarów posiadanych w magazynie przez sklepy internetowe.

### **Wstęp**

Proces sprzedaży w sklepie internetowym można podzielić na trzy etapy: zawieranie umowy sprzedaży, realizację zamówienia oraz obsługę posprzedażną. Z punktu widzenia nabywcy i jego satysfakcji z zakupów najbardziej krytyczny i narażony na niepowodzenie z winy sprzedawcy lub jego podwykonawców jest etap drugi a w szczególności część logistyczna. Sklepy internetowe handlujące dobrami materialnymi mogą stosować różne strategie logistyczne, a wybór odpowiedniej strategii ma znaczenie dla szybkości realizacji zamówień oraz ostatecznie dla zadowolenia klienta.

Rosnąca konkurencja wśród podmiotów zajmujących się handlem za pośrednictwem Internetu wymusza na ich właścicielach inwestowanie w nowe technologie, zaawansowane narzędzia wspomagające ważniejsze procesy decyzyjne oraz doskonalenie kadr.

Aby sprostać rosnącym wymaganiom rynku w zakresie obsługi klienta konieczne jest coraz bardziej dokładne zarządzanie łańcuchem dostaw, od planowania i harmonogramowania dostaw przez zarządzania stanem magazynowym do prognozowania popytu. Aby odpowiedzieć na potrzeby klientów, dostawców i partnerów, a równocześnie zmniejszyć koszty i zwiększyć przychody wskazane jest wykorzystanie specjalistycznego

oprogramowania. W momencie w którym wyczucie i doświadczenie handlowców przestaje być wystarczające należy sięgnąć po narzędzie umożliwiające [1] [2]:

- prognozowanie popytu - poprzez zintegrowanie wygenerowanych przez system prognoz ze zmiennymi wprowadzonymi przez użytkownika oraz równoczesną analizę zyskowności w podziale na różne grupy klientów, tak aby możliwe było szybkie reagowanie przy pomocy szeroko dostępnych narzędzi marketingowych takich jak promocja czy wprowadzenie do oferty nowego produktu. Dzięki wykorzystaniu pakietów analitycznych dostarczających informacji dotyczących sprzedaży oraz włączeniu w proces tworzenia prognoz osób pracujących w sklepie internetowym przy pomocy on-line, livechacie, videochacie, bądź odpowiadających na e-maile klientów, czyli pracowników znajdujących się najbliżej klienta końcowego.
- planowanie i uzupełnianie stanów magazynowych - pozwalające na określenie i optymalizację polityki dotyczącej utrzymywania poziomu zapasów produktów tak, aby zapewnić odpowiedni poziom obsługi klienta. Cel ten można zrealizować tylko poprzez szybkie reagowanie na zmieniający się popyt co pozwoli zapewnić odpowiednią ilość produktów w odpowiednim miejscu i w odpowiednim czasie. Bardzo dobrą, aczkolwiek rzadko stosowaną praktyką, jest również zarządzanie zapasami u odbiorcy przez producenta (dostawcę). Pozwala to na uproszczenie operacji, zredukowanie poziomu zapasów oraz podniesienie poziomu obsługi klienta.

W dalszej części artykułu zaprezentowano wyniki badań ankietowych polskich sklepów internetowych przeprowadzone w miesiącach październik-listopad 2010r. Szerzej badania omówiono w [3], zaznaczmy jedynie, że zebrano 715 wypełnionych ankiet, co stanowi około 7% całej populacji można zatem uznać, że próba była reprezentatywna.

Poniższe wyniki badań ujawniają poważne braki w zakresie wykorzystania zaawansowanych narzędzi do prognozowania popytu przez polskie sklepy internetowe. Wskazują również utrzymujący się trend dotyczący rosnącego odsetka towarów posiadanych w magazynie, zaobserwowany na przestrzeni ostatnich czterech lat.

## **1. Metody prognozowania popytu w polskich sklepach internetowych**

Zdecydowana większość ankietowanych (89,1%) przy podejmowaniu decyzji dotyczących wielkości przyszłej sprzedaży, a co się z tym wiąże przy określaniu stanów

magazynowych, w dalszym ciągu używa wyłącznie wycucia i doświadczenia handlowców (Tabela 1).

*Tabela 1. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych – porównanie wyników badania z czerwca/lipca 2009 i października/listopada 2010*

Lp.	Metoda prognozowania popytu	czerwiec/lipiec 2009	październik/listopad 2010
1	wycucie i doświadczenie handlowców	90.2 %	89.1%
2	specjalistyczne oprogramowanie logistyczne	10.5 %	12.9%
3	zewnętrzna firma logistyczna	2.9 %	2.9%
4	inne	7.3 %	6.3%

Nieznacznie wzrosła liczba sklepów stosujących specjalistyczne oprogramowanie logistyczne (12,9% badanej populacji) ale rozwiązanie to jest w dalszym ciągu bardzo mało popularne. Można wskazać kilka prawdopodobnych przyczyn tego stanu:

- brak dostępnych rozwiązań, bądź ich wysoka cena,
- brak zaufania do tego typu oprogramowania,
- brak umiejętności obsługi tego typu oprogramowania
- brak świadomości, że tego typu rozwiązania mogą przyczynić się do redukcji kosztów.

Pierwszą przyczynę można w prosty sposób zweryfikować, badając czy istnieją na rynku polskim programy specjalistyczne służące do prognozowania popytu. Do uzyskania odpowiedzi użyto wyszukiwarki Google, zgodnie z popularną maksymą „czego nie ma w Google, tego nie ma wcale”. 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, jednak nie będą one w tym artykule szczegółowo omawiane.

Zapewne na rynku istnieje jeszcze kilka innych narzędzi niewypozycjonowanych w wyszukiwarce Google, jednak można stwierdzić, że informatyczne rozwiązania do prognozowania popytu jest to w Polsce nisza wciąż jeszcze słabo zagospodarowana, zarówno od strony popytowej jak i podażowej.

Nie znaleziono również gotowych narzędzi dedykowanych dla sklepów internetowych, uwzględniających cechy charakterystyczne popytu w Internecie. Jedynie w

publikacjach naukowych pojawiają się wzmianki o tego typu narzędziach jednak nie są to gotowe narzędzia do komercyjnego wykorzystania [5].

Jednocześnie z opisywanymi powyżej zmianami zmniejszył się udział sklepów korzystających przy prognozowaniu popytu z zewnętrznych firm logistycznych. Może to świadczyć o małej popularności pełnego outsourcingu logistycznego<sup>1</sup>.

Wśród innych metod prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych ankietowani wymieniali między innymi:

- 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 korzysta ze specjalistycznego oprogramowania logistycznego, zgodnie z oczekiwaniami można zauważyć, że są to duże i średnie przedsiębiorstwa zatrudniające powyżej 50 osób (w tej grupie odsetek sklepów wynosi 42,86%). W grupie przedsiębiorstw zatrudniających od 21 do 50 osób odsetek ten wynosi już 35%, natomiast w grupie sklepów jednoosobowych zaledwie 5,75%.

Obserwując zależność między branżą, z jakiej pochodzi sklep, a korzystaniem ze specjalistycznego oprogramowania, zaskakujący wydaje się wynik sklepów sprzedających towary w postaci niematerialnej. Aż 50% (8/16) tego typu sklepów wykorzystuje specjalistyczne oprogramowanie do prognozowania popytu. Jest to o tyle zastanawiające, że tego typu sklepy nie ponoszą znacznych kosztów magazynowania, więc błędy w prognozach popytu nie wiążą się z dodatkowymi kosztami. Na drugim miejscu pod względem odsetka sklepów z danej branży korzystających z oprogramowania specjalistycznego, w stosunku do ogółu sklepów w danej branży, znalazła się branża Auto&moto (26,7%). Dla pozostałych branż odsetek ten wahał się między 12% a 23%.

Ciekawych wniosków dostarcza również analiza zależności stopnia wykorzystywania specjalistycznego oprogramowania logistycznego od czasu istnienia sklepu. Można zauważyć, że zaledwie 6,8 % sklepów istniejących krócej niż rok wykorzystuje tego typu

---

<sup>1</sup> 4PL – Fourth Party Logistics – zarządzanie procesami realizacji dostaw za pomocą przetwarzania informacji przez zewnętrznego Integratora Procesów Logistycznych

aplikacje. W grupie sklepów istniejących dłużej niż 5 lat ten odsetek wynosi już 29,6 % oraz 27,3 % dla sklepów istniejących dłużej niż 10 lat (Tabela 2).

*Tabela 2. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych w zależności od stażu sklepu*

Lp.	Metoda prognozowania popytu	cała pop.	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	pow. 10 lat
1	wycucie i doświadczenie	89,1%	90,2%	85,7%	92,2%	91,8%	84,7%	81,8%
2	specjalistyczne oprogramowanie	12,9%	6,8%	9,3%	11%	12%	29,6%	27,3%
3	zewnętrzna firma logistyczna	2,9%	5,3%	3,1%	1,9%	1,3%	3,1%	9,1%
4	inne (jakie?)	6,3%	3%	7,5%	5,2%	7,6%	8,2%	9,1%

Jako przyczyny dużej zależności wykorzystania oprogramowania od stażu sklepu, można wskazać następujące czynniki: dłużej istniejące sklepy dysponują prawdopodobnie większym kapitałem niż nowopowstałe. Starsze sklepy dysponują bazami danych zawierającymi historię sprzedaży na tyle długą, że pozwalającą na stosowanie w metod ilościowych prognozowania popytu, np. analizę regresji, modeli trendu czy analizy harmonicznej [2]. Zapewne również 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.

Wyraźną zależność widać również pomiędzy liczbą realizowanych zamówień, a stopniem wykorzystania specjalistycznego oprogramowania do prognozowania popytu. Stosowanie specjalistycznego oprogramowania logistycznego jest 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%) (Tabela 3).

*Tabela 3. Metody prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych w zależności od ilości realizowanych zamówień*

Lp.	Metoda prognozowania popytu	cała populacja	do 100 zam./m-c	od 100 do 1000 zam./m-c	powyżej 1000 zam./m-c
1	wycucie i doświadczenie	89,10%	90,10%	89,60%	83,30%
2	specjalistyczne oprogramowanie	12,90%	7,40%	14%	43,80%
3	zewnętrzna firma logistyczna	2,90%	2%	4,40%	2,10%

4	inne (jakie?)	6,30%	6,10%	5,60%	8,30%
---	---------------	-------	-------	-------	-------

Wybór metody prognozowania popytu zależy w dużym stopniu od przyjętego przez sklep internetowy modelu logistycznego. Zastosowanie dropshippingu<sup>2</sup> pozwala na szybkie i elastyczne reagowanie na zmiany popytu nawet przy niedokładnych prognozach. Wcześniej wspomniany model 4PL umożliwia oddanie procesu prognozowania w ręce wyspecjalizowanej komórki dbającej o płynny przepływ towarów i informacji między poszczególnymi ogniwami łańcucha logistycznego.

## 2. Poziom zapasów utrzymywany przez sklepy internetowe

Jak wspomniano na wstępie, odpowiedzią na planowanie popytu i sprzedaży powinno być właściwe zarządzanie stanami magazynowymi. Większość sklepów decyduje się na posiadanie własnego magazynu co wiąże się z koniecznością podjęcia szeregu decyzji dotyczących jego zatowarowania. Potrzebne jest nie tylko określenie które towary znajdujące się w ofercie powinny być stale dostępne w magazynie ale również w jakiej ilości. Przy podejmowaniu tego typu decyzji należy pamiętać, że zarówno zbyt wysokie jak i zbyt niskie stany magazynowe nie są korzystne dla wizerunku i kondycji finansowej sklepu.

Wśród badanych sklepów internetowych nie istnieje jeden dominujący model logistyczny. Można jednak zauważyć kilka prawidłowości. Sklepy posiadające w magazynie wszystkie towary stanowią dwukrotnie większy odsetek (32,3%), niż sklepy stosujące rozwiązanie z drugiego bieguna czyli posiadające w magazynie do 10% swojej oferty (15,5%). Pozostałe (pośrednie) rozwiązania stanowią ponad połowę udziału w rynku (Tabela 4)

*Tabela 4. Procent towarów oferowanych przez sklepy i posiadanych przez nie w magazynie*

Lp.	Procent towarów posiadanych w magazynie	Liczba sklepów	Odsetek sklepów
1	0 %	26	3.6 %
2	5 %	48	6.7 %
3	10 %	37	5.2 %
4	20 %	33	4.6 %
5	30 %	33	4.6 %
6	40 %	24	3.4 %
7	50 %	29	4.1 %

<sup>2</sup> Dropshipping - model logistyczny sprzedaży przez Internet polegający na przeniesieniu procesu wysyłki towaru do klienta końcowego na producenta/dostawcę

8	60 %	23	3.2 %
9	70 %	47	6.6 %
10	80 %	46	6.4 %
11	90 %	117	16.4 %
12	100 %	231	32.3 %
13	trudno powiedzieć	21	2.9 %

Warto zwrócić uwagę na wyraźnie zarysowującą się tendencję pokazującą, że im dłuższy jest staż sklepu, tym mniejszy udział mają skrajne rozwiązania logistyczne tj. posiadanie mniej niż 10% asortymentu lub wszystkich pozycji w magazynie, a coraz większe rozwiązania pośrednie czyli posiadanie w magazynie od 10% do 90% asortymentu. Badania pokazują, że udział sklepów posiadających w asortymencie mniej niż 10% zmalał w stosunku do 2009 roku o 7,1%, co nie jest zgodne z opracowanymi wcześniej prognozami [4]. Znacznie wzrósł też udział sklepów posiadających w magazynie wszystkie swoje pozycje asortymentowe. Ogólnie można stwierdzić, że wzrosła liczba sklepów posiadających w magazynie prawie wszystkie oferowane pozycje asortymentowe, a zmalała liczba tych, które w magazynie posiadają tylko pewien procent oferowanego asortymentu. Taka tendencja może świadczyć o zwróceniu większej uwagi na szybkość realizacji zamówienia, a co za tym idzie polepszenie poziomu obsługi klienta.

Wśród badanych polskich sklepów internetowych można zauważyć, że sklepy posiadające w magazynie wszystkie towary stanowią znacznie większy odsetek (32,3 %) od pozostałych grup. Kolejną pozycję zajmują sklepy posiadające w magazynie 90% pozycji asortymentowych (16,4%). Można więc zauważyć, że sklepy posiadające w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje stanowią prawie połowę rynku.

Wyniki można podzielić na trzy klasy:

- sklepy posiadające w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie towary tj. 90%-100% asortymentu. Tego typu sklepy stanowią 48,7 % ogółu populacji
- sklepy posiadające w magazynie niewielki odsetek (do 10% włącznie) oferowanych towarów. Tego typu sklepy stanowią zaledwie 15,5 % ogółu populacji
- rozwiązania pośrednie, czyli sklepy posiadające w magazynie od 20% do 80% oferowanych towarów. Takich sklepów jest 32,9 % w całej populacji.

Można więc zauważyć, że zarysowuje się tendencja zwiększania odsetka asortymentu w magazynie. Tak znaczny udział w rynku (48,7%) sklepów internetowych posiadających w magazynie prawie wszystkie lub wszystkie oferowane towary może być pewnym zaskoczeniem. Wynika to prawdopodobnie z następujących przyczyn:



- polskie sklepy internetowe próbują skrócić czas realizacji zamówień przez zwiększenie udziału posiadanego asortymentu w magazynie,
- prowadzenie przez badane sklepy sprzedaży w tradycyjnym kanale dystrybucji, a co za tym idzie konieczność posiadania sprzedawanego asortymentu w magazynie. Tę tezę można jednak odrzucić, analizując, jaki udział w całej badanej populacji mają sklepy prowadzące sprzedaż poza Internetem (48,3%). Wśród sklepów posiadających w magazynie prawie wszystkie towary udział ten wynosi 49,7%. Jest to jedynie 1,4% więcej niż w całej badanej próbie, co sugeruje, że wpływ dodatkowego kanału dystrybucji na odsetek posiadanych w magazynie pozycji istnieje, ale jest on niewielki. Kolejnym wnioskiem, jaki można wysnuć, jest teza, że część sklepów, dla których Internet jest dodatkowym kanałem dystrybucji, oferuje w Internecie szerszy asortyment niż w tradycyjnym kanale.

Wśród kategorii, w których zauważalny jest większy udział sklepów posiadających w magazynie prawie wszystkie oferowane pozycje, można wymienić: Prezenty i Akcesoria, Odzież, Delikatesy czy Dziecko. Ponadto w branżach tych nastąpił wzrost odsetka bardzo dobrze zatowarowanych sklepów o średnio 17% w stosunku do poprzedniego badania z 2009 roku. Są to branże, gdzie klient oczekuje szybkiej realizacji zamówienia, dlatego warto posiadać oferowane pozycje w magazynie (Tabela 5).

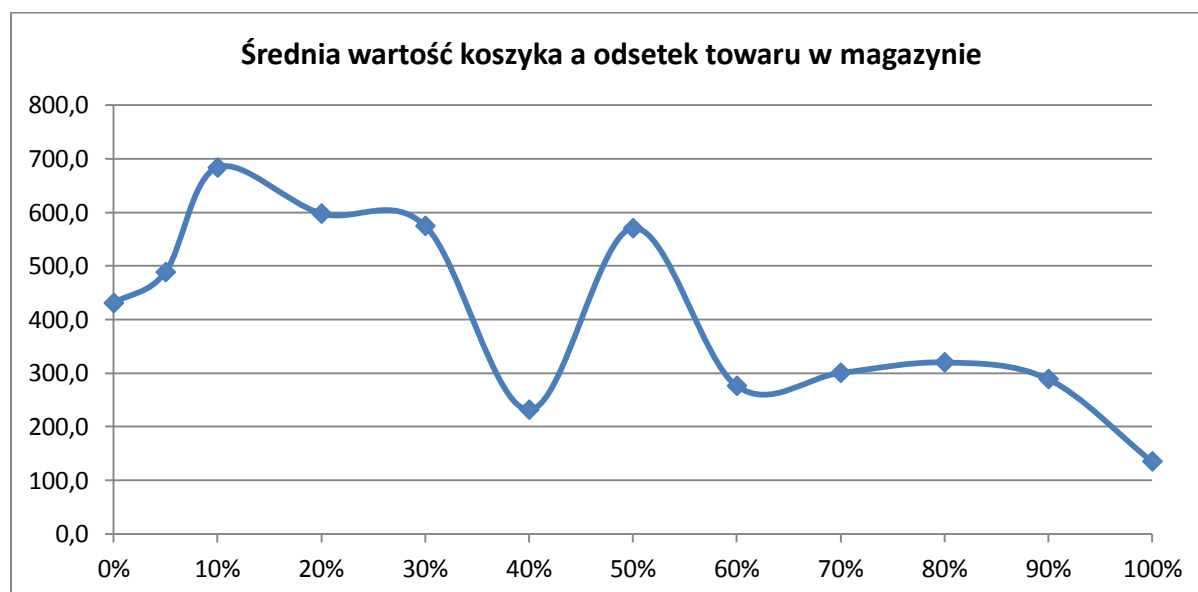
Znacząco mniejszy jest natomiast udział sklepów z branży Komputer w stosunku do ogółu populacji – zaledwie 14,5% sklepów z tej branży posiada w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie towary. Jako pierwszą przyczynę można wskazać znaczącą dynamikę zmian w asortymencie, co powoduje, że utrzymywanie w magazynie sprzętu komputerowego może się wiązać z utratą jego wartości. Drugą przyczyną jest zapewne z wysoka wartość jednostkowa towaru. Można tu również wspomnieć o ryzyku kursowym, które przy dużych wahaniami kursu złotego powoduje, że sklepy sprzedające elektronikę starają się zmniejszyć stany magazynowe. Sytuacja jest bardzo podobna w branży Auto i Moto oraz Foto i RTV-AGD.

*Tabela 5. Odsetek sklepów posiadających w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje asortymentowe w podziale na branże*

Lp.	Branża	Odsetek sklepów posiadających w magazynie prawie wszystkie pozycje asortymentowe w danej branży	Ogół populacji
1	Auto i Moto	30,0%	4,20%

2	Delikatesy	61,6%	3,60%
3	Dom i Ogród	39,6%	23,40%
4	Dziecko	55,6%	12,60%
5	Foto i RTV-AGD	35,7%	9,80%
6	Hobby	50,0%	8,40%
7	Komputer	14,5%	8,70%
8	Książki i Multimedia	38,0%	8,10%
9	Odzież	61,8%	15,40%
10	Prezenty i Akcesoria	64,9%	12,70%
11	Sport i Turystyka	44,2%	10,80%
12	Zdrowie i Uroda	53,1%	11,30%
13	produkty w postaci niematerialnej	37,5%	2,20%
14	inne (jakie?)	53,8%	18,20%

Średnia ważona wartość zamówienia wyliczona dla sklepów posiadających w magazynie przynajmniej 90% pozycji asortymentowych wyniosła 187,53 zł. Średnia ważona dla całej badanej populacji wyniosła 321,85 zł, zatem jest znacząco, bo aż o 71,6% wyższa. Jest to istotna różnica potwierdzająca hipotezę, że sklepy posiadające w magazynie znaczny odsetek oferowanego asortymentu sprzedają asortyment o mniejszej wartości średniej (Rysunek 1).



*Rysunek 1. Zależność między odsetkiem posiadanego w magazynie asortymentu a średnią deklarowaną wielkością zamówienia.*

Warto dodać, że wśród sklepów, posiadających w magazynie przynajmniej 90% pozycji asortymentowych w najwyższych trzech kategoriach, biorąc pod uwagę średnią wartość zamówienia, znalazł się w badanej próbie zaledwie jeden sklep, natomiast w najniższych trzech kategoriach sklepów było aż 260.

Średnio-ważoną wartość zamówienia wyliczono z poniższego wzoru:

$$\sum_i w_i \cdot \frac{x_2 + x_1}{2} \quad (\text{wzór 1})$$

gdzie:

$i$  – liczba przedziałów deklarowanej wielkości zamówienia (np. od 100zł do 200zł), w przypadku opisywanego badania  $i=10$ ,

$w_i$  – waga  $i$ -tego przedziału wyznaczona jako odsetek sklepów, które zadeklarowały określony przedział wielkości zamówienia,

$x_2$  – górna wartość przedziału wielkości zamówienia,

$x_1$  – dolna wartość przedziału wielkości zamówienia,

Dla przedziału ostatniego tj. powyżej 5000zł, przyjęto wartość 7500zł.

Warto również zbadać zależność między odsetkiem posiadanego w magazynie asortymentu i liczbą realizowanych w miesiącu przesyłek. Analizując wyniki można stwierdzić, że wśród sklepów realizujących miesięcznie większą liczbę zamówień występuje nieco mniejszy odsetek takich, które posiadają w magazynie wszystkie towary (Tabela 7).

*Tabela 7. Procent towarów oferowanych przez sklep i posiadanych w magazynie, w podziale uwzględniającym liczbę paczek wysyłanych miesięcznie przez sklep internetowy*

Lp.	odsetek towaru w magazynie	cała populacja	do 50	od 50 do 100	od 100 do 500	od 500 do 1000	od 1000 do 5000
1	0%	3,60%	7,30%	0%	2,90%	6,50%	0%
2	5%	6,70%	6,50%	9,30%	5,40%	2,20%	7,10%
3	10%	5,20%	5,20%	8,10%	4,40%	2,20%	2,40%
4	20%	4,60%	5,60%	3,70%	4,90%	0%	4,80%
5	30%	4,60%	4,30%	5%	3,40%	8,70%	9,50%
6	40%	3,40%	3,40%	3,10%	3,40%	2,20%	4,80%
7	50%	4,10%	2,20%	5%	3,90%	8,70%	9,50%
8	60%	3,20%	2,60%	1,90%	3,90%	6,50%	0%
9	70%	6,60%	4,30%	8,10%	7,80%	8,70%	9,50%
10	80%	6,40%	6%	6,80%	6,40%	6,50%	4,80%
11	90%	16,40%	15,10%	13,70%	20,60%	13%	21,40%
12	100%	32,30%	36,60%	33,50%	30,40%	28,30%	26,20%

Wyznaczając średnio-ważony odsetek towarów w magazynie wyliczony jako:

$$\sum_i w_i \cdot o_i \quad (\text{wzór 2})$$

gdzie:

$i$  – liczba przedziałów deklarowanego odsetka towarów w magazynie (np. od 0% do 100%), w przypadku opisywanego badania  $i=12$ ,

$w_i$  – waga  $i$ -tego przedziału wyznaczona jako odsetek sklepów, które zadeklarowały określony odsetek towarów w magazynie,

$o_i$  – odsetek towarów w magazynie,

można zaobserwować wyjątkowo stabilny wynik. Oznacza on, że stosowane rozwiązania logistyczne związane z odsetkiem towaru utrzymywanego w magazynie w niewielkim jedynie stopniu zależą od liczby zamówień realizowanych przez sklep w ciągu miesiąca (Tabela 8).

*Tabela 8. Średnioważony odsetek towarów w magazynie w zależności od liczby realizowanych zamówień.*

Liczba realizowanych miesięcznie zamówień	średnio-ważony odsetek towarów w magazynie
cała populacja	65,29%
do 50	65,28%
od 50 do 100	65%
od 100 do 500	67,88%
od 500 do 1000	63,36%
od 1000 do 5000	67%

Poddano również analizie zależność między długością prowadzenia sklepu internetowego a odsetkiem posiadanego w magazynie asortymentu. Można postawić hipotezę, że sklepy działające krócej niż rok, a więc teoretycznie stawiające pierwsze kroki w biznesie, mają mniejszy dostęp do kapitału, więc posiadają w magazynie mniejszy odsetek oferowanych pozycji asortymentowych. Faktycznie wśród sklepów działających krócej niż rok aż 18% posiada w magazynie mniej niż 10% towarów, natomiast wśród sklepów działających dłużej niż 5 lat odsetek ten wynosi tylko 11% (Tabela 9).

*Tabela 9. Zależność między czasem prowadzenia sklepu internetowego i wybieranym rozwiązaniem logistycznym*

odsetek towaru w magazynie	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	pow. 10 lat
0%	3,60%	7,50%	3,70%	2,60%	1,90%	2%	9,10%
5%	6,70%	6%	8,10%	7,10%	7,60%	2%	18,20%
10%	5,20%	4,50%	6,20%	4,50%	4,40%	7,10%	0%
20%	4,60%	3,80%	5%	5,20%	5,10%	4,10%	0%
30%	4,60%	4,50%	3,10%	4,50%	2,50%	10,20%	9,10%
40%	3,40%	4,50%	2,50%	3,90%	3,20%	3,10%	0%
50%	4,10%	3,80%	3,70%	2,60%	3,80%	6,10%	18,20%
60%	3,20%	3%	0%	4,50%	3,20%	5,10%	18,20%

70%	6,60%	7,50%	5,60%	7,10%	6,30%	7,10%	0%
80%	6,40%	7,50%	6,80%	3,90%	6,30%	9,20%	0%
90%	16,40%	11,30%	18%	13,60%	22,80%	14,30%	18,20%
100%	32,30%	36,10%	34,20%	37%	29,70%	24,50%	0%

Warto zwrócić uwagę na wyraźnie zarysowującą się tendencję pokazującą, że sklepy istniejące dłużej niż 5 lat rzadziej stosują skrajne rozwiązania logistyczne (tj. posiadają mniej niż 10% asortymentu w magazynie lub 90% i więcej), a coraz większe rozwiązania pośrednie (posiadanie w magazynie od 10% do 80% asortymentu). Większy udział pośrednich rozwiązań logistycznych wśród dłużej istniejących sklepów może świadczyć o poszukiwaniu przez nie rozwiązań optymalizujących gospodarkę magazynową (Tabela 10).

*Tabela 10. Zależność między czasem prowadzenia sklepu internetowego i wybranym rozwiązaniem logistycznym – podział na skrajne i pośrednie rozwiązania*

Rodzaj stosowanego rozwiązania logistycznego	cała pop.	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	pow. 10 lat
skrajne	59,00%	60,90%	64,00%	60,30%	62,00%	42,80%	45,50%
pośrednie	38,10%	39,10%	32,90%	36,20%	34,80%	52,00%	45,50%

Warto również przeanalizować czy istnieją znaczące różnice dotyczące utrzymywania odsetka towaru w magazynie między sklepami, które już osiągnęły rentowność i między tymi, które jeszcze rentowne nie są. Można zauważyć, że wśród sklepów rentownych, takich, które posiadają w magazynie 0-50% asortymentu jest zaledwie 28,1%, natomiast wśród sklepów nierentownych ten odsetek jest znacząco wyższy i wynosi 41,8% (Tabela 11).

*Tabela 11. Odsetek asortymentu posiadanego w magazynie w rentownych i nierentownych sklepach internetowych*

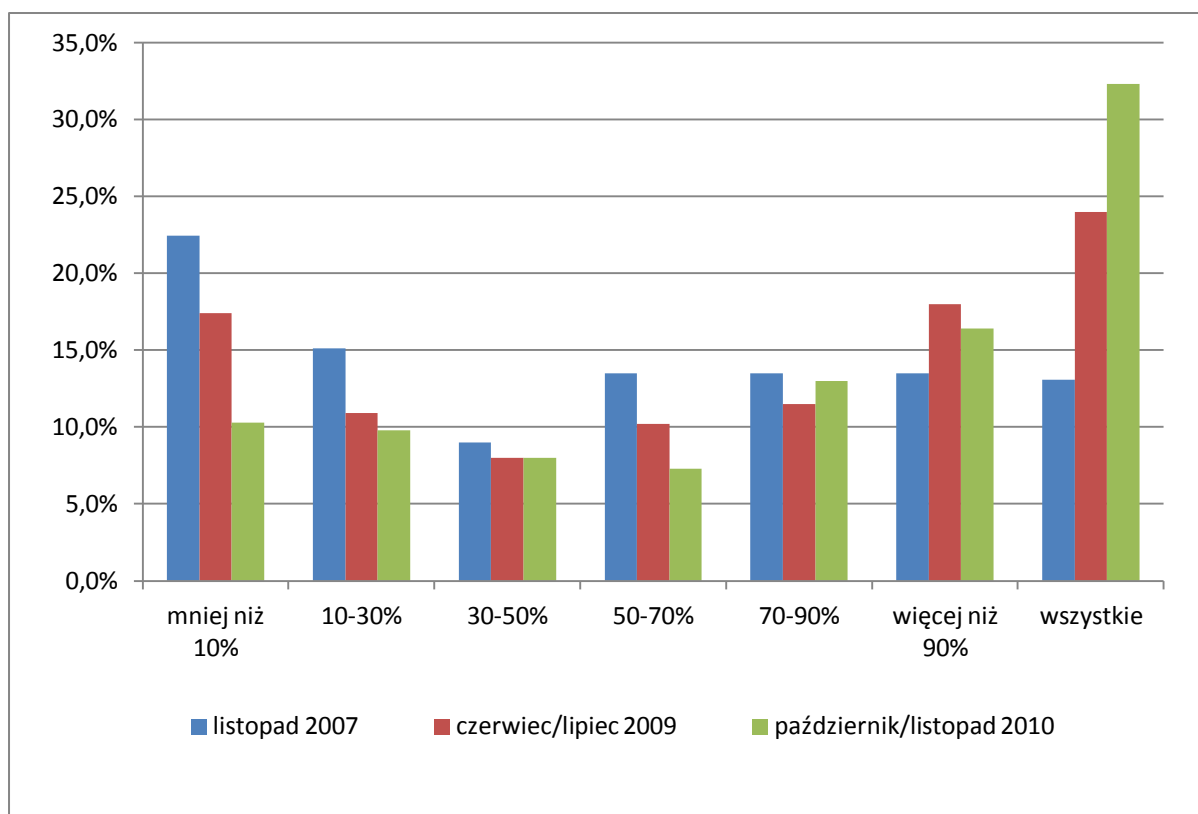
Lp.	odsetek asortymentu w magazynie	sklepy, które już są rentowne	sklepy, które jeszcze nie są rentowne
1	0%	3,40%	4,60%
2	5%	6,10%	9,30%
3	10%	4,90%	6,20%
4	20%	3,80%	5,70%
5	30%	4,00%	4,60%
6	40%	2,50%	6,20%
7	50%	3,40%	5,20%
8	60%	3,10%	2,60%
9	70%	7,60%	4,10%
10	80%	6,30%	5,20%
11	90%	19,10%	10,30%
12	100%	32,60%	35,10%

Przeanalizowano również czy istnieje zależność pomiędzy odsetkiem towaru w magazynie a wydatkami na marketing. Jak można zauważyć, sklepy stosujące bardzo ekspansywne strategie marketingowe, przeznaczające 50% i więcej procent przychodów na reklamę utrzymują znacząco niższy odsetek towaru w magazynie (Tabela 12). Racjonalnie można to wytłumaczyć większą alokacją kapitału firmy w działania marketingowe niż zapasy.

*Tabela 12. Zależność odsetka asortymentu posiadanego w magazynie od nakładów na reklamę*

Odsetek wydatków na reklamę jako udział w przychodach	poniżej 10% przychodów	od 10 do 40% przychodów	50% przychodów i więcej
Średnioważony odsetek asortymentu posiadany w magazynie	66,85%	67,06%	40,78%

Biorąc pod uwagę trzy badania przeprowadzone w ciągu ostatnich czterech lat (2007, 2009, 2010) można zaobserwować wyraźną tendencję zmniejszania się odsetka sklepów, które posiadają w magazynie mniej niż 10% (z 22,5% do 10,3%) oraz bardzo dynamicznego zwiększania się odsetka sklepów, które posiadają w magazynie wszystkie towary (z 13,1% do 32,3%). Prawdopodobną przyczyną takich zmian jest dążenie sklepów internetowych do maksymalnego skrócenia czasu realizacji zamówienia a tym samym zwiększenia grona zadowolonych z szybkiej obsługi klientów. Wśród pośrednich rozwiązań logistycznych można zaobserwować zmniejszający się udział sklepów posiadających w magazynie 10-30% oraz 50-70% pozycji asortymentowych oraz stabilny udział sklepów posiadających w magazynie 30-50%, 70-90% oraz więcej niż 90% (ale nie wszystkie towary). Trudno jednak w sposób racjonalny uzasadnić, dlaczego wśród rozwiązań pośrednich takie, a nie inne zakresy udziału asortymentu w magazynie tracą na popularności, a inne pozostają na zbliżonym poziomie w ciągu ostatnich 4 lat (Rysunek 2).



*Rysunek 2. Porównanie odsetka posiadanego asortymentu w badaniu z listopada 2007 z badaniem z czerwca/lipca 2009 oraz badaniem z października/listopada 2010*

## Podsumowanie

Działalność sklepu internetowego to codzienna obsługa dużej liczby zróżnicowanych przesyłek pochodzących często od wielu dostawców i kierowanych do wielu odbiorców. O sukcesie takiego przedsiębiorstwa przesądza ciągła kontrola nad stanami magazynowymi, bieżące uzupełnianie braków i terminowe zamawianie towarów. Zapanowanie nad taką ilością danych stanowi wyzwanie zarówno dla osób zarządzających gospodarką magazynową, jak również pracowników odpowiedzialnych za obsługę klientów i realizację zamówień. Jak wynika z przeprowadzonych badań mimo szybkiego tempa rozwoju handlu elektronicznego nie zauważono znaczącej poprawy w zakresie prognozowania popytu i planowania stanów magazynowych. Świadomość sklepów internetowych o potrzebie wykorzystania specjalistycznego oprogramowania w tym zakresie rośnie wraz ze stażem w handlu elektronicznym jednak proces ten postępuje zbyt wolno. Brak skutecznego zarządzania łańcuchem logistycznym potwierdza również częste wybieranie bezpiecznej ale generującej znaczne koszty strategii, polegającej na pełnym lub prawie pełnym pokryciu oferty

prezentowanej na stronach sklepu internetowego rzeczywistym stanem magazynowym. Wyraźnie rosnący odsetek sklepów posiadający w magazynie wszystkie lub prawie wszystkie pozycje z prezentowanej oferty jest bez wątpienia krokiem do przyspieszenia czasu realizacji zamówień w e-handlu, jednak czy sklepy internetowe będą w stanie udźwignąć ciężar kosztów magazynowych z tym związanych, pokażą najbliższe lata.

## Literatura

- [1] Skowronek C., Sariusz-Wolski Z., Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2008
- [2] Dittmann P., 1998, Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1998
- [3] Chodak G., Latus Ł., Analiza metod dostarczania towarów przez polskie sklepy internetowe – wyniki badań, Gospodarka Materialowa i Logistyka, PWE, Warszawa 2011
- [4] Chodak G., Latus Ł., Prałat E., Gospodarka magazynowa, prognozowanie popytu i wysyłka w sklepach internetowych – wyniki badań, Gospodarka Materialowa i Logistyka, PWE, Warszawa 2010, nr. 4, s.2-10
- [5] Chodak G., Genetic algorithms in forecasting of internet shops demand, Information systems architecture and technology: system analysis in decision aided problems, eds Jerzy Świątek [i in.], Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009, s. 59-68.

In this article research in area of inventory control in Polish internet shops is presented. The first part of this article shows the results of studies on demand forecasting methods most commonly used by online shops. The second part presents a comprehensive analysis of replenishment strategies emphasising the radical solutions and the factors influencing the choice of specific logistic solutions, along with vast commentary of the authors. Also the changes in last four years in percentage share of on-stock products were analysed.