

Grzegorz CHODAK\*

## **PROPOZYCJA MODELU POŚREDNIKA INTERNETOWEGO I TRADYCYJNEGO**

W artykule przedstawiono propozycję modelu obrazującego przepływy towaru między producentem, pośrednikami (internetowym i tradycyjnym) a klientem. W pierwszej części omówiono podstawowe różnice dotyczące sprzedaży internetowej i tradycyjnej. W dalszej części artykułu zaprezentowano model pośrednika zbudowany w programie Stella. Omówiono także przykłady symulacji z wykorzystaniem proponowanego modelu. W ostatniej części przedstawiono kierunki dalszych badań.

### **WSTĘP**

Zakres zastosowań e-commerce cały czas rośnie i pojawiają się dziedziny gospodarki, które handel elektroniczny prawdopodobnie w przyszłości zdominuje. Czy jednak sprzedaż z wykorzystaniem sieci Internet dotyczyć będzie wszystkich produktów, czy tylko wybranych? W artykule zaproponowano model, który ma na celu stworzenie narzędzia umożliwiającego analizę przepływu towarów między producentem a klientem, pokazującego w jaki sposób zmienne związane z charakterystyką towaru oraz procesu logistycznego wpływają na zdominowanie rynku przez pośredników internetowych lub tradycyjnych. Model może mieć również charakter edukacyjno-prognostyczny, obrazuje bowiem zjawiska gospodarcze, które zapewne będziemy obserwować w przyszłości.

Przez pośrednika internetowego autor rozumie przedsiębiorstwo handlowe nabywające towary u producenta i sprzedające przy wykorzystaniu sklepu internetowego. Sklep internetowy jest zdefiniowany jako wirtualny sklep, umieszczony na stronie www, umożliwiający klientowi składanie zamówienia on-line i dostarczający towary przy wykorzystaniu standardowych metod przesyłania tj. poczty, przedsiębiorstw kurierskich lub, jeśli istnieje taka możliwość, za pomocą sieci komputerowej.

Pośrednik tradycyjny obejmuje wszelkie przedsiębiorstwa nabywające towar u producenta i sprzedające go nabywcy końcowemu, wykorzystując do tego powierzchnie sklepowe. W proponowanym modelu zostało przyjęte uproszczenie, polegające na

---

\* Politechnika Wroclawska, Instytut Organizacji i Zarządzania, grzegorz.chodak@pwr.wroc.pl

odwzorowaniu tylko jednego pośrednika tradycyjnego. Tego typu sytuacja jest często spotykana w przypadku sklepów wielkopowierzchniowych np. hipermarketów. Autor ma świadomość, że w praktyce gospodarczej liczba pośredników może być większa niż 1 (np. układ typu: producent -> główny dystrybutor -> hurtownia -> sklep). Jednakże celem zbudowanego modelu była analiza pewnych mechanizmów w sposób możliwie przystępny, stąd przyjęte uproszczenie.

Zaproponowany model może również uwzględniać sytuację, gdy producent prowadzi sprzedaż bezpośrednio do klienta, bez pośredników. W takim przypadku pośrednik tradycyjny lub internetowy mogą być traktowani jako działy producenta, które musi stworzyć, jeżeli sam zamierza zajmować się dystrybucją bezpośrednią.

Model został zaprojektowany w metodologii dynamiki systemów Forrestera. Przepływy logistyczne od producenta przez pośrednika do klienta dają się bardzo dobrze modelować przy pomocy tejże metodologii. Wykorzystanym narzędziem jest program Stella. Program ten jest przydatny przy projektowaniu modeli symulacyjnych, ze względu na elastyczność narzędzi do budowy modelu, łatwość modyfikacji parametrów oraz możliwość obserwacji wpływu ich wartości na przebieg symulacji [Kwaśnicki 1998].

## 1. POŚREDNIK TRADYCYJNY

Model zakłada istnienie dwóch rodzajów pośredników - tradycyjnego i internetowego. Jak już wspomniano, tradycyjny pośrednik zakupuje towar handlowy od producenta i sprzedaje go odbiorcy końcowemu, czyli klientowi. Ponosi przy tym następujące koszty: 1) koszt zakupu towaru 2) koszty magazynowania 3) koszty transportu towaru od producenta 4) pozostałe koszty operacyjne. Przyjęty podział kosztów jest kolejnym uproszczeniem, jednak ma na celu wyróżnienie tych kosztów, które różnią pośrednika tradycyjnego od internetowego. Tym szczególnym wyróżnikiem są koszty magazynowania, zwane również w literaturze kosztami zapasów.

Analiza kosztów zapasów jest niezwykle ważna dla ekonomiki przedsiębiorstwa, ponieważ stanowią one często znaczącą część kosztów całkowitych przedsiębiorstwa, dlatego poświęcono im więcej uwagi. Składają się na nie koszty: tworzenia, utrzymania i wyczerpania zapasów [Lenart 2001].

Na koszty tworzenia zapasów mają wpływ koszty generowania zamówień, co łączy się z funkcjonowaniem i utrzymaniem w przedsiębiorstwie działu zaopatrzenia. Niektórzy autorzy zaliczają do tej grupy również koszty zakupu lub wyprodukowania konkretnych pozycji zapasów [Beier i in. 1995].

Koszty utrzymania zapasów można podzielić na:

- Koszty zamrożenia kapitału, mające wpływ na obniżenie płynności aktywów przedsiębiorstwa. Informują one o wielkości strat, które wynikają z niewyko-

*Propozycja modelu pośrednika internetowego i tradycyjnego*

rzystanych alternatywnych możliwości inwestycyjnych. Określa się je w oparciu o wartość zapasów i przeciętną stopę oprocentowania w danym okresie. W ekonomii koszt ten zwany jest kosztem alternatywnym lub kosztem utraconych możliwości.

- Koszty magazynowania.

Na koszty magazynowania składają się wydatki poniesione na:

- budynki magazynowe;
- wyposażenie magazynów np. regały, stojaki, czytniki kodów kreskowych;
- materiały i energię elektryczną, które są niezbędne dla utrzymania warunków przechowywania oraz prowadzenia remontów i konserwacji;
- wynagrodzenie osób zatrudnionych w dziale gospodarki magazynowej przedsiębiorstwa;
- opłaty z tytułu podatków od nieruchomości;
- ubezpieczenia magazynu i zapasów w nim zgromadzonych.
- koszty utraty wartości towaru związanych z jego psuciem się, utratą wartości związanej z rozwojem technologicznym, zmianą preferencji klientów (moda) itp.

Koszty wyczerpania zapasów odzwierciedlają konsekwencje braku towaru w magazynie w momencie, gdy jest na niego zapotrzebowanie. Można tu wyróżnić dwa przypadki. W pierwszej sytuacji towary muszą zostać ponownie zamówione od dostawcy, w wyniku czego odbiorca czeka na ich nadejście. Wiąże się to z utratą reputacji firmy i stratą zamówień w przyszłości. Drugi przypadek obejmuje sytuacje, gdy odbiorca rezygnuje z zamówienia wobec braku towaru w magazynie. Utrata zysku z przewidywanej sprzedaży może zostać powiększona o wartość innych towarów, które nie zostały zakupione z powodu braku możliwości realizacji kompletnego zamówienia.

Dlatego też, aby zminimalizować zapasy, a jednocześnie zapewnić płynny przepływ towarów, sterowanie zapasami wymaga niemal nieustannego podejmowania decyzji kiedy i na jaką wielkość należy wystawić zamówienie uzupełniające zapasy własne.

## 2. POŚREDNIK INTERNETOWY

Pośrednik internetowy zamawia towar u producenta i sprzedaje go odbiorcy końcowemu czyli klientowi. Ponosi przy tym koszty zakupu towaru, koszty transportu towaru od producenta oraz koszty operacyjne związane z utrzymaniem serwisu internetowego i wysyłką towaru do klienta. Różnica między pośrednikiem tradycyjnym a internetowym polega na braku konieczności utrzymywania magazynów przez tego drugiego.

Praktyka gospodarcza pokazuje, że optymalnym rozwiązaniem dla pośrednika internetowego jest strategia mieszana, której podstawowym założeniem jest posiadanie w

asortymencie sklepu najczęściej sprzedawanych towarów, ponieważ podstawową wadą strategii „bez magazynu” jest pogorszenie poziomu obsługi klienta wynikające z wydłużenia czasu realizacji zamówienia. Ze względu na dużą rotację tego typu towarów jednostkowe koszty magazynowania są stosunkowo niewielkie. Jednak prawidłowe określenie towarów, które powinny się znajdować w magazynie wymaga przeprowadzenia analizy ABC, gdzie A – oznacza towary najczęściej zamawiane, które powinny znaleźć się w magazynie, B – towary, które jeszcze nie muszą znajdować się w magazynie, ale ich zamówienia powinny być poddawane okresowej analizie, C – grupa towarów najrzadziej zamawianych, których obecność w magazynie byłaby jedynie niepotrzebnym kosztem. Tego typu strategia stosowana jest w największym na świecie sklepie internetowym Amazon.com, czy też największym polskim sklepie Merlin.pl.

W omawianym modelu przyjęto jednak rozwiązanie skrajne tzn. całkowity brak magazynu u klienta internetowego.

Pośrednik internetowy obciążony jest mniejszymi kosztami magazynowania, dzięki czemu oferowana klientowi cena może być niższa, niż w przypadku pośrednika tradycyjnego. Jednak pośrednik internetowy ponosi dodatkowe koszty związane z wysyłką towaru do klienta, które to koszty częściowo lub w całości przenosi na klienta, co z kolei podnosi cenę towaru. Warto również wspomnieć, że pośrednik internetowy nieposiadający magazynu ponosi większe koszty związane z transportem towaru od producenta, ze względu na większą częstość zamówień realizowanych w mniejszych partiach.

### 3. PORÓWNANIE POŚREDNIKA TRADYCYJNEGO I INTERNETOWEGO

Z przeprowadzonej powyżej charakterystyki pośredników internetowych i tradycyjnych wynika, że ich konkurowanie będzie odbywało się na płaszczyźnie maksymalnego wykorzystania zalet obu podejść, przy równoczesnym minimalizowaniu wad. W tab. 1 oraz tab. 2 przedstawiono porównanie najważniejszych zalet i wad pośredników internetowych i tradycyjnych.

Analizując wady i zalety pośredników internetowych i tradycyjnych można stwierdzić, że pewne rynki będą ewoluowały w kierunku dominacji pośredników internetowych, natomiast dla innych rynków do takiej dominacji nigdy nie dojdzie.

Tabela 1. Zalety pośrednika internetowego i tradycyjnego

Zalety pośrednika internetowego	Zalety pośrednika tradycyjnego
---------------------------------	--------------------------------

*Propozycja modelu pośrednika internetowego i tradycyjnego*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• niższe koszty magazynowania</li> <li>• niższe pozostałe koszty operacyjne</li> <li>• potencjalne szersze grono odbiorców</li> <li>• dostępność oferty 24h/7dni w tygodniu</li> <li>• możliwości tańszych działań marketingowych</li> <li>• możliwość personalizacji oferty</li> <li>• brak kontaktu F2F z „wstydlwym” klientem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• natychmiastowa dostępność towaru</li> <li>• kontakt twarzą w twarz (F2F) z klientem</li> <li>• brak ponoszenia kosztów wysyłki (poza szczególnymi przypadkami)</li> <li>• mniejsze koszty transportu towaru od producenta</li> <li>• możliwość obejrzenia towaru</li> </ul>
--	--

Tabela 2. Wady pośrednika internetowego i tradycyjnego

<b>Wady pośrednika internetowego</b>	<b>Wady pośrednika tradycyjnego</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ponoszenie kosztów przesyłki towaru</li> <li>• odroczone, często zbyt długi czas, między zakupem a dostawą</li> <li>• brak możliwości przekonania klienta w rozmowie w cztery oczy (F2F)</li> <li>• ryzyko zniszczenia towaru podczas transportu</li> <li>• ograniczenie liczby klientów do użytkowników internetu</li> <li>• konieczność technicznej administracji sklepu</li> <li>• brak możliwości fizycznego obejrzenia towaru przed zakupem</li> <li>• brak zaufania klientów do zakupów w Internecie, ze względu na większe ryzyko związane z nieuczciwymi sprzedawcami</li> <li>• większe koszty transportu towaru od producenta przy małych partiach zakupu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokie koszty magazynowania</li> <li>• wysokie pozostałe koszty operacyjne</li> <li>• ograniczenie terytorialne potencjalnej liczby klientów</li> <li>• ograniczona dostępność czasowa</li> <li>• wyższe koszty marketingowe</li> <li>• klient ponosi koszty dojazdu do sklepu</li> </ul>

W kierunku dominacji pośredników internetowych będą zmierzać rynki charakteryzujące się wysokimi kosztami magazynowania oraz niskim kosztem wysyłki towaru do klienta w stosunku do ceny towaru. Jako przykład można tu podać rynek RTV, AGD.

Do dominacji pośredników internetowych nie dojdzie na rynkach związanych z produktami, które klient chce fizycznie obejrzeć np. rynki odzieżowe, szczególnie odzieży luksusowej. Z kolei produkty dające się dobrze zaprezentować w Internecie np. muzyka, filmy, książki będą sprzedawane głównie przez Internet.

Towary spożywcze wydają się być predestynowane do sprzedaży tradycyjnej, jednak przy dobrze rozwiniętej sieci dystrybucji gwarantującej dostawę towaru w dniu zamówienia, również na nich będzie miejsce dla pośredników internetowych – przykładem takiego pośrednika może być [www.walmart.com](http://www.walmart.com).

Rynki związane z towarami wymagającymi porady eksperta podczas zakupów mogą pozostać w rękach pośredników tradycyjnych, oferujących kontakt z klientem F2F. Jednak również i na tego typu rynkach pośrednicy internetowi konkurują oferując fora dyskusyjne, systemy recenzji produktów, które są substytutem porady eksperta.

Rynki niszowe, dla których liczba klientów na niewielkim obszarze geograficznym jest niewystarczająca będą ewoluować w kierunku sprzedaży internetowej. Jako przykład można tu podać towary kolekcjonerskie.

Brak kontaktu z „wstydlivym” klientem został zaliczony do zalet pośredników internetowych. Wszystkie rynki związane z szeroko pojętą sferą intymną człowieka zaczynają być zdominowane przez pośredników internetowych.

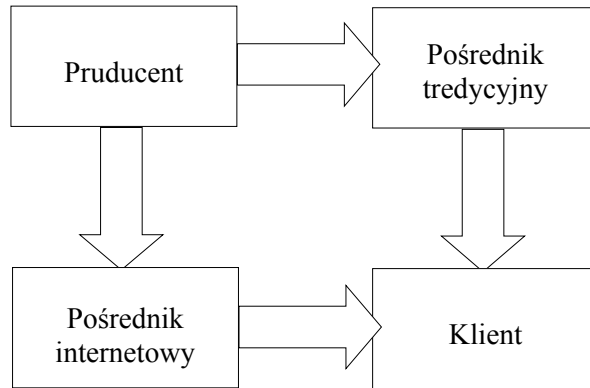
Analizując powyższe rozważania można stwierdzić, że część zalet i wad dotyczy cech miękkich tj. charakterystyki towaru lub klienta, trudnej do opisu liczbowego. Niektóre wady i zalety dotyczą natomiast cech twardych, łatwiejszych do zamodelowania. Wśród cech twardych można wyróżnić między innymi: koszty magazynowania, liczbę potencjalnych klientów, koszty transportu, koszty operacyjne, czas realizacji zamówienia. Te cechy zostały wybrane do budowy modelu pośrednika tradycyjnego i internetowego.

#### 4. OPIS TECHNICZNY MODELU

Przepływ towarów odbywa się od producenta przez pośredników: tradycyjnego i internetowego do klienta.

Popyt podzielony jest więc na dwóch pośredników. Bez względu jednak na rodzaj pośrednika popyt jest zależny od ceny, jak również od liczby potencjalnych klientów, która, jak warto zauważyć, może być różna u pośrednika internetowego i tradycyjnego. W modelu przyjęto, że popyt internetowy nie wpływa na popyt tradycyjny. Jest to kwestia dyskusyjna, ale za przyjęciem takiego rozwiązania przemawia brak ograniczeń geograficznych związanych z klientami Internetu. Obszar zasięgu tradycyjnego pośrednika jest niewielki w stosunku do zasięgu Internetu, tak więc popyt tradycyjny nie wpływa znacząco na popyt internetowy. Z drugiej strony nasycenie klientami danego sklepu internetowego mieszkańców niewielkiego obszaru geograficznego zwykle jest niewielkie, więc nie wpływa znacząco na zmniejszenie popytu tradycyjnego. Jest to stwierdzenie dyskusyjne, jednakże staje się ono prawdziwe z dużym prawdopodobieństwem, przy założeniu, że odsetek klientów sklepów internetowych w stosunku do całości populacji jest niewielki (np. tak jak w Polsce około 10%) oraz, że są oni rozproszeni w miarę równomiernie.

*Propozycja modelu pośrednika internetowego i tradycyjnego*



Rys. 1. Schemat przepływu towarów w modelu

W przypadku pośrednika internetowego wprowadzono również uzależnienie popytu od czasu realizacji zamówienia. Model zakłada więc, że klient posiada informację o czasie realizacji zamówienia, co jest zgodne ze stosowanymi obecnie w sklepach internetowych rozwiązaniami. Dłuższy czas wpływa na zmniejszenie popytu. Określenie dokładnej zależności pomiędzy 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  $(1 - \text{czas\_realizacji\_zamowienia}/100)$ , więc przykładowo czas realizacji zamówienia wynoszący 10 dni zmniejsza popyt o 10%.

Elastyczność cenowa popytu jest zmienną parametryczną. W proponowanym modelu przyjęto, że elastyczność cenowa popytu internetowego może się różnić od elastyczności cenowej popytu tradycyjnego. Z badań wynika, że przy popycie internetowym występuje większa elastyczność cenowa popytu [Ellison i Ellison 2001], ze względu na natychmiastową możliwość porównania cen u konkurencji.

Popyt w sklepie internetowym, w proponowanym modelu, dany jest następującym wzorem:

$$D = \frac{LPK}{P^e} \cdot \left(1 - \frac{CRZ}{100}\right), \quad (1)$$

gdzie:

D – popyt

LPK – liczba potencjalnych klientów

P – cena

e – elastyczność cenowa popytu

CRZ – czas realizacji zamówienia

Popyt u tradycyjnego pośrednika nie zawiera drugiego czynnika iloczynu dotyczącego czasu realizacji zamówienia.

Przy ustalaniu ceny przyjęto model kosztowy, w którym cena jest sumą kosztów oraz marż począwszy od producenta a skończywszy na ostatnim (w proponowanym modelu jedynym) pośredniku. W przypadku pośrednika internetowego jako osobny koszt potraktowano koszt wysyłki.

$$P = KPr + MPr + KP + MP + KW, \quad (2)$$

gdzie:

KPr – koszty producenta,

MPr – marża producenta,

KP – koszty pośrednika,

MP – marża pośrednika,

KW – koszt wysyłki towaru.

Przyjęty model kosztowy wymaga głębszej analizy kosztów poszczególnych pośredników. Koszty wspólne ponoszone przez obydwu pośredników to koszty nabycia towaru. W proponowanym modelu przyjęto, że koszty te są takie same dla obu rodzajów pośredników. Istnieje możliwość rozwinięcia modelu, który uzależniłby cenę zakupu towaru u producenta od zamawianej ilości.

Koszty, które różnią pośrednika internetowego od tradycyjnego związane są z kosztami magazynowania oraz innymi kosztami operacyjnymi.

W przypadku pośrednika tradycyjnego przyjęto podział kosztów na: magazynowe, inne koszty operacyjne oraz koszty nabycia towaru i koszty transportu towaru od producenta.

Aby wyliczyć cenę towaru w modelu kosztowym konieczne było uzyskanie kosztów jednostkowych. Jednostkowy koszt magazynowania uzyskano według następującego wzoru:

$$JKM = \frac{OKM + JKZM \cdot Q}{Q}, \quad (3)$$

gdzie:

JKM – jednostkowy koszt magazynowania

OKM – ogólne koszty magazynowania

JKZM – jednostkowy koszt zmienny magazynowania

Q – ilość towarów w magazynie.

Jednostkowy koszt zmienny magazynowania uzależniono od zmiennej parametrycznej *masa towaru*, która ma obrazować charakterystykę fizyczną towaru. Wybrano



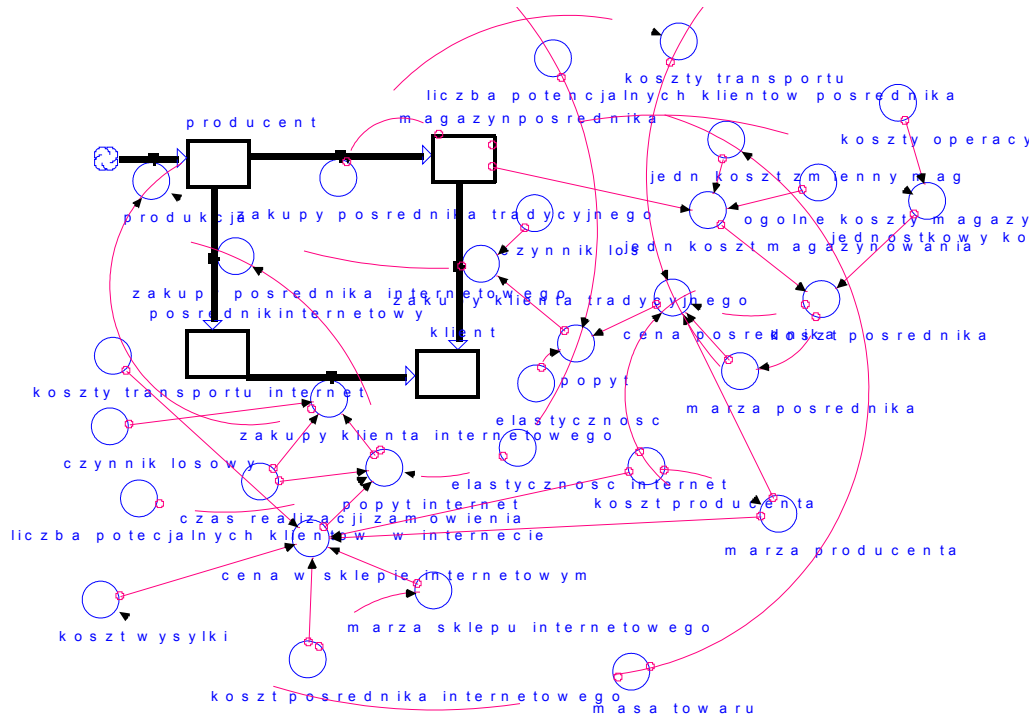
*Propozycja modelu pośrednika internetowego i tradycyjnego*

tę właśnie cechę, ponieważ odgrywa ona ważną rolę w przypadku pośrednika internetowego wpływając również na koszty przesyłu towaru.

Całkowite jednostkowe koszty ponoszone przez pośrednika tradycyjnego są więc sumą: jednostkowego kosztu magazynowania, jednostkowego kosztu operacyjnego oraz kosztu zakupu towaru u producenta i kosztu transportu od producenta.

W modelu przyjęto metodę zamawiania typu *min-max* dla pośrednika tradycyjnego. Przyjęcie takiego rozwiązania oznacza, że pośrednik generuje zamówienie u producenta, gdy ilość towaru w magazynie spadnie poniżej wartości minimalnej. Wielkość zamówienia jest różnicą pomiędzy parametrycznie określoną wartością maksymalną a zawartością magazynu pośrednika.

Koszty pośrednika internetowego zostały podzielone na: koszty nabycia towaru, koszty wysyłki towaru, koszty transportu od producenta oraz inne koszty operacyjne. W modelu przyjęto całkowity brak kosztów magazynowania.



Rys. 2. Prezentacja modelu pośredników zrealizowana w programie Stella

Aby model nie był w pełni deterministyczny, przyjęto czynnik losowy, który modyfikuje wartość zakupów klientów mnożąc otrzymany popyt przez losową liczbę z zakresu (0,9;1).

Można więc zauważyć, że w przyjętym modelu obaj pośrednicy ponoszą koszty operacyjne (różne), natomiast podstawowa różnica polega na występowaniu kosztów wysyłki tylko u pośrednika internetowego oraz kosztów magazynowych tylko u pośrednika tradycyjnego. Dodatkowa różnica wynika z faktu, że pośrednik tradycyjny zamawia towar rzadziej w większych partiach, więc ponosi niższe koszty transportu.

Na rys. 2 przedstawiono opracowany model w postaci schematu zbudowanego w programie Stella. Pomimo wielu uproszczeń, a także zabiegów autora, aby opisy były czytelne a strzałki jak najrzadziej się przecinały, model sprawia wrażenie zagmatwanego. Z drugiej strony jest to jeszcze zbyt prosty model, aby stosowanie narzędzi typu SCO (Space Compression Object) miało sens.

## 5. PRZYKŁADOWE EKSPERYMENTY SYMULACYJNE

W eksperymentach przyjęto następujące wartości parametrów (w nawiasach podano krótkie opisy zmiennych parametrycznych):

$czas\_realizacji\_zamowienia = 10$  (liczba kroków czasowych jaka upływa od momentu złożenia zamówienia do momentu dostarczenia towaru zamówionego u pośrednika internetowego)

$elastycznosc = 1.5$  (elastyczność cenowa popytu dla pośrednika tradycyjnego)

$elastycznosc\_internet = 1.6$  (elastyczność cenowa popytu dla pośrednika internetowego)

$koszty\_operacyjne = 200$  (koszty stałe pośrednika tradycyjnego)

$koszty\_posrednika\_w\_sklepie\_internetowym = 5$  (koszty stałe pośrednika internetowego)

$koszty\_transportu\_internet = 2$  (koszty transportu towaru od pośrednika internetowego do klienta)

$koszt\_producenta = 15$  (koszt wytworzenia towaru przez producenta)

$marza\_producenta = 0,2$

$liczba\_potencjalnych\_klientow\_w\_internecie = 1000$

$liczba\_potencjalnych\_klientow\_posrednika\_tradycyjnego = 500$

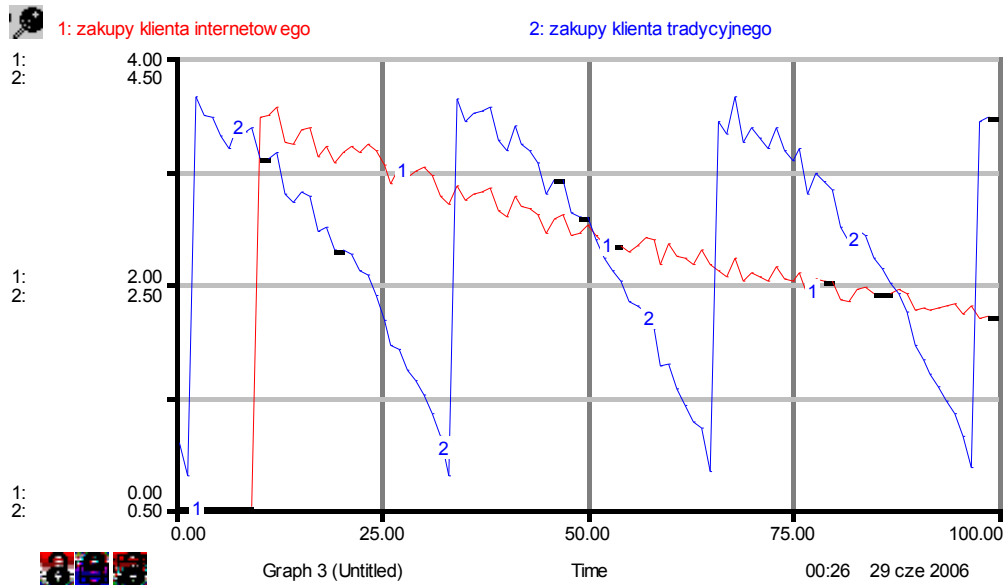
$masa\_towaru = 2$

$ogolne\_koszty\_magazyn = 100$  (stałe koszty magazynowe pośrednika tradycyjnego).

Za czas symulacji przyjęto 100 kroków czasowych.

Jako przykład symulacji zaproponowano dwie sytuacje. Pierwsza dotyczy wzrostu kosztu wysyłki w czasie. Przyjęto, że w kolejnych krokach czasowych koszt wysyłki rośnie o 10% obecnej wartości. Jak można zaobserwować na rys. 3 popyt klientów tradycyjnych w tej sytuacji faluje ze względu na zmieniające się koszty magazynowania, które ulegają zmianie wraz ze zmianą stanów magazynowych. Zakupy klienta internetowego w pierwszych 10 krokach wynoszą 0, co jest wynikiem przyjętego czasu

*Propozycja modelu pośrednika internetowego i tradycyjnego*  
 realizacji zamówienia. Następnie zakupy klienta internetowego osiągają poziom wyższy od zakupów klientów pośrednika tradycyjnego. Po czym następuje systematyczny spadek zakupów pośrednika internetowego spowodowany podwyższaniem kosztów wysyłki towaru.

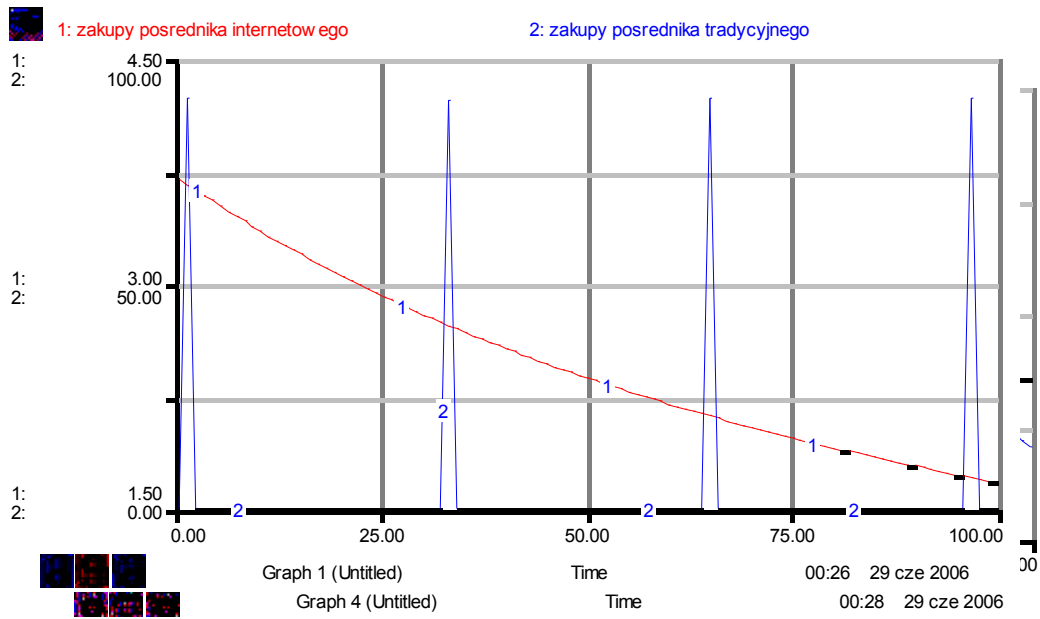


Rys. 3. Zakupy klienta internetowego i tradycyjnego przy zmieniającym się koszcie wysyłki towaru

Jak już wspomniano dla pośrednika tradycyjnego przyjęto model zamawiania min-max, co obrazuje rys. 4. Widoczne na nim charakterystyczne zęby, obrazują momenty zamawiania towaru przez pośrednika tradycyjnego. Pośrednik internetowy zamawia tyle towaru na ile występuje popyt. Ponieważ popyt maleje, ze względu na rosnące koszty wysyłki, więc mamy do czynienia z linią malejącą.

Kolejny przykład dotyczy sytuacji, w której w kolejnych krokach czasowych następuje wzrost kosztów magazynowania. W tym eksperymencie symulacyjnym przyjęto, że w każdym kroku czasowym jednostkowe koszty zmienne magazynowania rosną o 2% ich obecnej wartości. Ustalony poziom wzrostu miał na celu ukazanie jak niewielkie i systematyczne podwyższanie się kosztów, spowodowane na przykład wzrostem cen energii, wpływa na obniżenie się popytu u pośrednika tradycyjnego. Pośrednik internetowy, nie posiadający magazynu, nie odczuwa zmian i jego popyt utrzymuje się na stałym poziomie. Opisaną sytuację ilustruje rys. 5.

Rys. 4. Zakupy pośredników internetowego i tradycyjnego przy zmieniających się kosztach wysyłki



Rys. 5. Popyt przy rosnących jednostkowych kosztach zmiennych magazynowania

## 6. KIERUNKI DALSZYCH BADAŃ

Jako kierunki dalszych badań można wskazać rozbudowę modelu poprzez modyfikację pośrednika internetowego i dodanie mu magazynu. Jak wspomniano, aby podnieść poziom obsługi klienta, wiele sklepów internetowych stosuje mieszaną strategię dotyczącą gospodarki magazynowej. Stosowanie strategii z magazynem, w którym znajdują się towary o największej rotacji, z jednej strony zwiększa koszty, ale z drugiej skraca czas realizacji zamówienia, co prowadzi do zwiększenia popytu. Tematem dociekań mogłaby być więc maksymalizacja funkcji zysku pośrednika internetowego, w zależności od wielkości magazynu (wielkości zamawianej partii towaru).

W opisanym modelu przyjęto, że popyt klientów internetowych nie wpływa na popyt klientów tradycyjnych. Innym możliwym rozwiązaniem byłoby powiązanie obu popytów (u pośrednika tradycyjnego i internetowego) w taki sposób, że popyt u jednego powoduje zmniejszenie popytu u drugiego o pewną parametrycznie określoną wartość, która byłaby tym większa, im obydwa zbiory (klientów internetowych i klientów pośrednika tradycyjnego) miałyby większą część wspólną. W przypadku zależności obu popytów ciekawym rozwiązaniem byłoby rozbudowanie modelu o sprzedaż bezpośrednią od producenta do klienta, która również wpływałaby na popyt pośredników.

W modelu przyjęto, że cena zakupu u producenta nie zależy od wielkości zamawianej partii towaru. W praktyce gospodarczej spotyka się systemy rabatów związane z większą partią zamawianego towaru. Większe zamówienia pośrednika powodowałyby możliwość negocjacji cen, przez co część kosztów magazynowania mogłaby zostać zamortyzowana przez korzystniejszą cenę zakupu. Pojawia się tu ciekawy problem optymalizacji partii zamawianego towaru w zależności od ceny zakupu oraz kosztów magazynowania. Kolejną kwestią dotyczącą zakupu towaru u producenta, mogłoby być uwzględnienie w modelu umów między producentem a pośrednikiem określających np. minimalną wielkość zamówienia.

Przedmiotem dalszej analizy będzie również modyfikacja modelu zamawiania przez pośrednika. Interesującym wydaje się być zastąpienie modelu *min-max* przez model *re-order-point*. W przypadku dodania magazynu do pośrednika internetowego model zamawiania dotyczyłby obu pośredników.

Jedną ze słabszych cech modelu jest modyfikowanie ceny w każdym punkcie czasowym w przypadku pośrednika internetowego. Ponieważ przyjęto model kosztowy ceny, więc jest ona zależna od kosztów, a te z kolei ulegają zmianie wraz ze zmianą ilości towaru w magazynie oraz w momentach gdy następuje dostawa od producenta i ponoszone są koszty transportu. Modyfikacją modelu mogłoby być potraktowanie ceny jako średniej z poprzednich okresów, co wygładziłoby zbyt raptowne jej zmiany.

## PODSUMOWANIE

Podstawowe różnice między pośrednikiem internetowym a pośrednikiem tradycyjnym, jakie analizowano, polegają na różnych kosztach ponoszonych przez obu pośredników. Można więc zauważyć, że te rynki, dla których koszty magazynowania będą znaczne, zaczną ewoluować w kierunku przewagi pośredników internetowych. Te rynki, dla których koszty wysyłki będą znacznie zwiększać cenę towaru, tzn. stosunek kosztu wysyłki do ceny będzie wysoki, raczej pozostaną w rękach tradycyjnych pośredników. Istotnym elementem mającym wpływ na rozwój rynków internetowych będzie rosnąca liczba internautów.

Wykorzystany do budowy modelu pakiet Stella wydaje się być odpowiednim narzędziem, pozwalającym na elastyczną zmianę elementów modelu oraz przejrzystą prezentację wartości zmiennych na wykresach oraz w tabelach. Model umożliwia symulację typu *what-if* i może być wykorzystywany jako narzędzie szkoleniowe pokazujące pewne mechanizmy związane z rozwijającymi się rynkami e-commerce, takie jak np. wpływ czasu realizacji zamówienia, kosztów wysyłki na popyt. Zaproponowany model może stanowić bazę dla dalszych modyfikacji i jego rozwoju.

## LITERATURA

- BEIER, F., RUTKOWSKI K. 1995. *Logistyka*. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- CHODAK, G. 2004. Symulator obrotów magazynowych w sklepie internetowym - propozycja implementacji; *Gospodarka Materialowa i Logistyka* 8; ss. 2-10.
- ELLISON, G., ELLISON, S.F. 2001. *Search, Obfuscation, and Price Elasticities on the Internet*, MIT, <http://web.mit.edu/gellison/www/search.pdf> (pobrano 25.06.2006).
- KWAŚNICKI, W. 1998. Dynamika systemów jako metoda nauczania w ekonomii; [w:] E. Radościński (red.) *Modelowanie symulacyjne w dydaktyce ekonomii*. Polskie Towarzystwo Symulologiczne.
- LENART, M. 2001. *Koszty logistyki w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym* <http://www.czasopismologistyka.pl/archiw/mt0600/koszty.html> (pobrano 27.02.2001).