

Anna Baraniecka

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: anna.baraniecka@ue.wroc.pl

EFEKT FORRESTERA W GLOBALNYCH ŁAŃCUCHACH DOSTAW – ŹRÓDŁA, KONSEKWENCJE I SPOSOBY ELIMINOWANIA¹

THE FORRESTER EFFECT IN THE GLOBAL SUPPLY CHAINS – SOURCES, CONSEQUENCES AND ELIMINATION METHODS

DOI: 10.15611/ekt.2017.2.04

JEL Classification: A, M

Streszczenie: Zarządzanie łańcuchem dostaw, na gruncie zarówno teorii, jak i praktyki gospodarczej, wydaje się koncepcją stosunkowo dobrze znaną. Nie oznacza to oczywiście, że wiedza z tego zakresu jest dobrze skomercjalizowana, a wyniki osiągnięte w praktyce spełniają nadzieje naukowców. Liczne trudności w realizacji zasad zarządzania łańcuchem dostaw, których często nie są w stanie przewidzieć teoretycy, skutecznie ograniczają potencjał koncepcji, a jednocześnie zwiększają koszty jej wdrożenia. Jednym z takich ograniczeń jest niewłaściwa komunikacja między partnerami w łańcuchu dostaw, jak również wewnątrz pojedynczych organizacji, szczególnie w obszarze planowania czy prognozowania działań. Najbardziej znanym skutkiem złej komunikacji i wynikających z niej błędów w prognozowaniu w łańcuchu dostaw jest efekt Forrestera, określane również jako efekt byczego bicza czy też efekt akceleracji popytu. Celem niniejszego artykułu jest charakterystyka ww. efektu oraz wskazanie na jego źródła oraz konsekwencje, a jednocześnie ustalenie sposobów na jego skuteczną redukcję. Cel ten autorka realizuje przez wnioskowanie na podstawie zarówno pogłębionych studiów literatury, jak i własnych doświadczeń badawczych i zawodowych związanych z realizacją projektów identyfikujących i eliminujących efekt Forrestera w łańcuchach dostaw.

Słowa kluczowe: efekt Forrestera, zarządzanie łańcuchem dostaw, błąd prognozy, *Sales and Operations Planning* (S&OP).

Summary: Supply chain management, seems to be a well-known concept, both in theory and in the economic practice. It does not mean, however, that the knowledge of the field is well commercialized and the results obtained in practice will fulfil the hopes of scientists. Numerous difficulties in the realization of supply chain management standards, which are often very difficult to predict by theoreticians, effectively restrict the potential of the

¹ Artykuł powstał w ramach projektu badawczego sfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanego na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/B/HS4/01260, pt. *Metody zarządzania w japońskich łańcuchach dostaw w Polsce i Wielkiej Brytanii*.

concept and at the same time they increase the costs of its implementation. One of such restrictions is inappropriate communication between partners in the supply chain, as well as within individual organizations, particularly with regard to planning or forecasting activities. The best described consequence of bad communication and the errors resulting from it in supply chain forecasting is the Forrester Effect, known also as the Bullwhip Effect or Demand Amplification phenomenon. The aim of the paper is to characterize the effect and to show its origins and consequences, as well as to establish the methods of its effective reduction. The objective is obtained by the author by drawing conclusions both on the basis of a thorough literature study as well as own research and professional experience in projects identifying and eliminating the Forrester Effect in supply chains.

Keywords: Forrester Effect, supply chain management, forecasting error, sales and operations planning (S&OP)

1. Wstęp

Efekt Forreстера (określany dalej również jako EF) to zjawisko, które utożsamiane jest w literaturze przedmiotu, jak również na gruncie praktyki gospodarczej z poważnym, powszechnym i trudnym do wyeliminowania problemem łańcuchów dostaw. Chociaż o efekcie Forreстера mówi się głównie w kontekście zarządzania łańcuchem dostaw, to należy pamiętać, iż zarówno jego źródła, jak i skutki widoczne są na poziomie pojedynczych przedsiębiorstw – ogniwi łańcucha dostaw. Niestety przedsiębiorstwa niezmiernie rzadko łączą swoje problemy organizacyjne czy ekonomiczne z tym zjawiskiem, jego identyfikacja wymaga bowiem nie tylko wyższej świadomości zarządczej, ale przede wszystkim spojrzenia poza ramy własnego systemu, daleko w stronę dostawców i odbiorców. Z tym wyzwaniem łączy się inne, a mianowicie konieczność dzielenia się informacjami o wewnętrznych problemach i planach rynkowych z kooperantami, co przez większość współczesnych organizacji jest postrzegane jako niepotrzebne ryzyko².

W przeciwieństwie do praktyki gospodarczej efekt Forreстера w literaturze przedmiotu jest dość powszechnie znany i szeroko charakteryzowany. Od czasu pierwszych publikacji na jego temat, tj. w 1958 roku [Forrester 1958, s. 67-96], powstała bogata bibliografia poświęcona efektowi Forreстера. W trakcie tych kilku dekad w literaturze przedmiotu pojawiło się wiele odsłon, ujęć i interpretacji efektu Forreстера. Obecnie badania dotyczące efektu Forreстера można podzielić na kilka kategorii [Sucky 2009, s. 311-322]:

² Jedną z bardziej udanych prób łączenia wiedzy naukowców na temat efektu Forreстера z oczekiwaniami praktyków co do sposobów jej dystrybucji na poziom przedsiębiorstw podjął J. Sterman, który stworzył popularną grę biznesową symulującą EF w łańcuchu dostaw, tzw. *beer game* (grę piwną). Por. [Sterman 1989, s. 321-339].

1. Badania, których celem jest identyfikacja i skwantyfikowanie EF [Kahn 1987, s. 667-677; Lee, Padmanabhan, Whang 1997, s. 546-558; Matters 1997, s. 89-100; Chen i in. 2000, s. 436-443].

2. Badania, które skupiają się na analizowaniu i identyfikacji przyczyn EF [Geary i in. 2006, s. 2-18].

3. Studia nad efektem Forreстера obecnym w konkretnych branżach i łańcuchach dostaw czy w przepływie konkretnych produktów [Tosun, Dekoroglu, Cosar 2013, s. 70-74; Cachon, Randall, Schmidt 2005, s. 457-479; Nielsen 2013, s. 543-549].

4. Publikacje wskazujące na metody redukcji efektu Forreстера [Moyaux, Chaib-draa, D'Amours 2007, s. 397-409].

5. Prace skupiające się na symulowaniu różnych skutków efektu Forreстера [Disney, Towill 2003, s. 625-651] i metod jego redukcji.

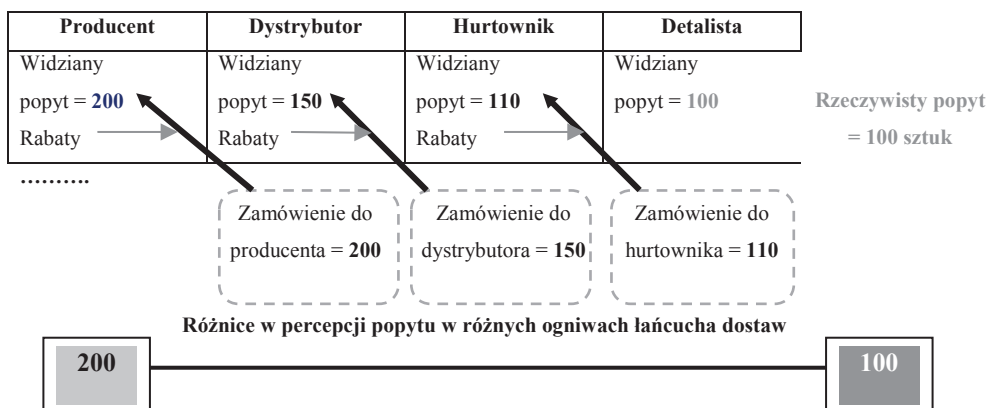
Niniejszy artykuł nawiązuje do większości ww. zamierzeń badawczych, mimo to należy zaklasyfikować go do osobnej kategorii, którą jest promocja wiedzy na temat efektu Forreстера w środowiskach niezwiązanych z logistyką i zarządzaniem łańcuchem dostaw czy też szeroko pojmowanymi operacjami, mających jednocześnie kompetencje dedykowane jego eliminowaniu. Do takich obszarów można zaliczyć m.in. prognozowanie, marketing i sprzedaż, finanse i zarządzanie zasobami ludzkimi.

2. Istota i przyczyny efektu Forreстера

Efekt Forreстера (określany również jako efekt byczego bicia – *bullwhip effect*, lub efekt akceleracji popytu) w najprostszym ujęciu definiowany jest jako zjawisko zniekształcania informacji o popycie, które przybiera na sile w miarę przesuwania się w górę łańcucha dostaw, czyli od ostatecznych odbiorców w kierunku dostawców. Został on udokumentowany przez J.W. Forreстера już na przełomie lat 50. i 60. ubiegłego wieku [Forrester 1961]. J.W. Forrester analizował wówczas przepływy produktów i informacji między dostawcami i odbiorcami. W trakcie badań zauważył m.in., iż nadmierne zapasy w przedsiębiorstwach powstają z powodu nawarstwiania się błędnych informacji o popycie. Te błędy były coraz większe wraz z oddaleniem się od ostatecznego klienta i przejawianego przez niego rzeczywistego popytu [Forrester 1958, za: Witkowski, 2003, s. 21, s. 50].

Cechą charakterystyczną efektu Forreстера jest zwiększanie się fluktuacji w zamówieniach w miarę, jak przesuwają się one w górę łańcucha dostaw (tj. w stronę dostawców) [Sucky 2009, s. 311].

Najlepiej rozpoznaną i najczęściej wymienianą **przyczyną** występowania efektu Forreстера jest prognozowanie popytu przez dane ogniwo, na podstawie wcześniejszych zamówień składanych przez odbiorców, a nie na podstawie faktycznego popytu, co powoduje, iż poszczególne ogniwa mają inne szacunki na temat wielkości popytu zgłaszanego przez konsumenta. Liniowy przykład takiego zachowania zaprezentowano na rys. 1.



Rys. 1. Przykład powstawania efektu Forreстера w łańcuchu dostaw

Źródło: opracowanie własne.

Jak można zaobserwować na prostym przykładzie przepływów fizycznych i informacyjnych w łańcuchu dostaw, rzeczywisty popyt widziany jest najczęściej przez ogniwa zlokalizowane najbliżej jego źródła, a więc konsumenta. Teoretycznie po zaspokojeniu zgłoszonego popytu detalista powinien zareagować zamówieniem uzupełniającym na tym samym poziomie, jednak praktyka pokazuje, iż bardzo często zmienia jego wielkość, głównie pod wpływem działań dostawców związanych z promocją sprzedaży (rabaty za wielkość zakupu), ale również w związku z tzw. racjonalizacją działań sprzedażowych (eliminowanie ryzyka braku produktu). Oznacza to, iż zamówienie kierowane do hurtownika przez detalistę jest wyższe niż rzeczywisty popyt, i to ten wyższy poziom będzie odczytywany przez hurtownia jako popyt na dany produkt. Przepływające między kooperantami informacje w postaci zamówień są odzwierciedleniem decyzji osób zarządzających zapasami, a nie pokazują rzeczywistego popytu na rynku detalicznym. Dostawca otrzymuje zamówienia, które oprócz uzupełniania zapasów bieżących uzupełniają także zapas bezpieczeństwa, stanowiący gwarancję zrealizowania przyszłego popytu [Pluta-Zaremba 2002, s. 2].

Jeżeli założymy, że każde następne ogniwo łańcucha dostaw zachowuje się w podobny sposób, to można spodziewać się „nawarstwiania” dodatkowych wielkości zamówień, co z kolei skutkuje wzrostem różnicy między wielkością rzeczywistego popytu a wielkością podaży całego łańcucha dostaw (por. rys. 1).

Do najważniejszych źródeł efektu Forreстера jego badacze zaliczają [Lee, Padmanabhan, Whang 1997, s. 546-558]:

1. Błędy w prognozowaniu popytu (niewłaściwa metoda, zakres, skala podziału danych z partnerami w łańcuchu dostaw).

2. Błędy w działaniach marketingowych i sprzedażowych (promocje sprzedaży oparte na rabatowaniu za ilości kupowane czy konsolidowanie dostaw).

3. Błędy w polityce cenowej (fluktuacja cen, brak identyfikacji bezpośredniej rentowności produktu i klienta).

4. Błędy w polityce personalnej i relacyjnej (brak systemów motywacyjnych ukierunkowanych na promocję współpracy, brak rozpoznania luk kompetencyjnych, błędy w kaskadowaniu celów strategicznych na cele operacyjne).

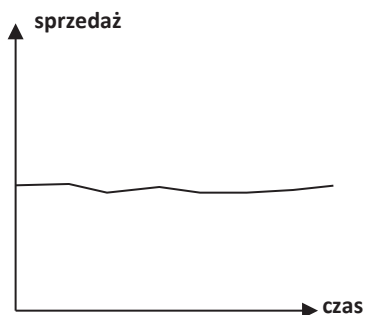
Wśród wymienionych powodów za najważniejsze – i to w opinii zarówno teoretyków, jak i praktyków – uważa się błędy w prognozowaniu. Tak jak wspomniano wcześniej, błędy te dotyczą jakości prognoz, trafności wykorzystywanych metod i procedur prognozowania oraz integracji prognoz popytu z procesem planowania procesów w przedsiębiorstwie i łańcuchu dostaw. Wpływ prognozowania popytu na powstawanie efektu Forreстера związany jest również ze skalą współpracy w tym zakresie wszystkich ogniw w łańcuchu dostaw. Przytoczone argumenty dowodzą, iż uzyskanie wysokiej poprawności i zgodności prognoz popytu stanowi jedno z największych wyzwań w zarządzaniu łańcuchami dostaw [Jaipueria, Mahapatra 2014, s. 2395-2408].

3. Skutki efektu Forreстера

Jednym z najbardziej widocznych w praktyce **objawów** oddziaływania efektu Forreстера jest identyfikowana już na poziomie pojedynczej firmy zmienność sprzedaży produktu³. Wszelkie anomalie związane ze sprzedażą produktów firmy na rynku najczęściej wiąże się z kapryśnymi klientami, celowym działaniem konkurentów czy też rynkowym zbiegiem okoliczności. Tymczasem wahania sprzedaży, o ile nie wynikają z sezonowości, są bardzo często skutkiem działania samej firmy. W sposób bezpośredni tworzą je decyzje w zakresie promocji sprzedaży, szczególnie zaś rabaty *ex ante*, czyli zachęty cenowe dla odbiorców do podejmowania większych, niż planowali, zakupów czy też premiowanie pracowników sprzedaży za ponadprzeciętne rezultaty w wielkości sprzedaży. Pośrednio powodem wahań sprzedaży w pojedynczym przedsiębiorstwie jest brak współpracy z innymi ogniwami łańcucha dostaw w zakresie wymiany informacji o rzeczywistym popycie na ich produkty lub o prognozach popytu czy planach sprzedaży tego produktu. Podjęcie takiej współpracy pozwoliłoby zapewne dostrzec różnice w przebiegu sprzedaży tego samego produktu w kolejnych ogniwach łańcucha dostaw. Bardzo często bowiem dany produkt, który na poziomie detalisty sprzedaje się bez większych wahań, u hurtownika czy producenta podlega znacznym wstrząsom sprzedażowym. Różnice zmienności

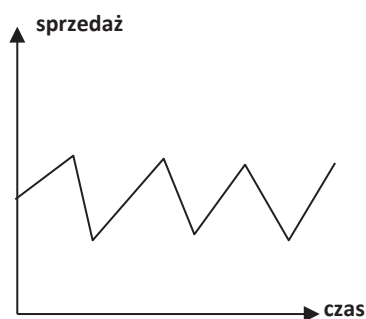
³ Wahania sprzedaży są dla przedsiębiorstwa tym, czym wahania ciśnienia dla ludzkiego organizmu – czasem powodują złe samopoczucie, kiedy indziej zagrażają zdrowiu, a nawet życiu. Niekiedy takie „nierówności” w poziomach sprzedaży są naturalnym następstwem zdarzeń na rynku konsumenta, bardzo często jednak wynikają ze złych nawyków czy nieuświadomionych wad działalności przedsiębiorstw. I tak jak w przypadku problemów ze skokami ciśnienia również wahania sprzedaży w przedsiębiorstwie powinny być diagnozowane pod kątem ich przyczyn i skutków oraz leczone przy zastosowaniu skutecznej terapii.

sprzedaży jednego (tego samego) produktu w poszczególnych ogniwach łańcucha dostaw zaprezentowano na rys. 2.



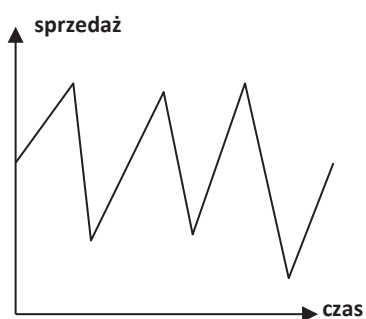
Przebieg sprzedaży produktu x przez detalistę (w okresie t)

DETALISTA



Przebieg sprzedaży produktu x przez hurtownika (w okresie t)

HURTOWNIA



Przebieg sprzedaży produktu x przez producenta (w okresie t)

PRODUCENT

Rys. 2. Różnice w zmienności sprzedaży danego produktu na poziomie poszczególnych ogniw łańcucha dostaw jako objaw efektu Forrestera

Źródło: opracowanie własne.

Innym typowym objawem, który w zasadzie można traktować również jako powód oraz skutek efektu Forrestera, jest poziom błędu prognozy lub dokładności prognozy. Wskaźnik ten na poziomie przedsiębiorstw jest różnie interpretowany i liczony. Stanowi on swoisty „papierek lakmusowy” wskazujący na potencjalne ryzyko występowania efektu Forrestera. Niestety, w przeciwieństwie do wahań sprzedaży błąd prognozy nie jest parametrem widocznym „gołym okiem”. Co więcej, wskaźnik błędu czy dokładności prognozy nie zawsze jest dostępny (liczony), a jeśli nawet, to nie jest udostępniany poza obszar marketingu czy nawet samego prognozowania. Podejmując nieformalną próbę identyfikacji przyczyn takiego stanu, można dowiedzieć się m.in., iż działy marketingu nie chcą dzielić się z pozostałymi uczestnikami organizacji „tajemnicą” marketingową, a pozostałe działy często nie wiedzą, jak istotny dla planowania ich działalności jest błąd prognozy. Ostatecznie objaw, jakim jest wysoki błąd prognozy, jest lekceważony, co znacznie ogranicza skuteczność diagnozy, a następnie efektywność działań podejmowanych w celu eliminowania efektu Forrestera.

Na poziomie pojedynczego przedsiębiorstwa efekt Forrestera implikuje opisane wahania sprzedaży, a te prowadzą do wzrostu kosztów logistycznych i kosztów operacji, często również do redukcji poziomu obsługi klienta, a ostatecznie do spadku zysku z działalności. Przy czym badania prowadzone przez A.W. Mackelpranga i M.K. Milholtra na próbie około czterystu par: klient – dostawca, wskazują, iż dla obu podmiotów EF ma największy wpływ na ROE, a zdecydowanie mniejszy na marżę operacyjną [Mackelpranga, Milholtr 2015, s. 15-32].

W obszarze całego łańcucha dostaw występowanie efektu Forrestera uniemożliwia jego skuteczną koordynację, co z kolei powoduje:

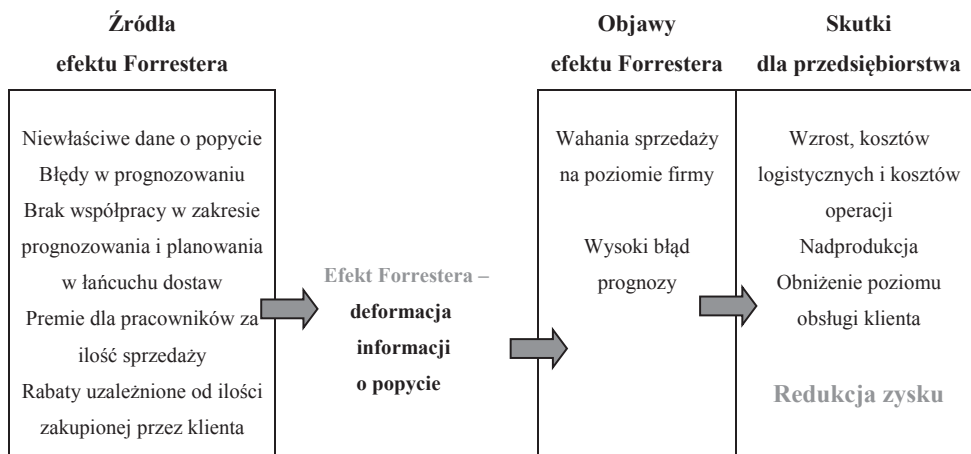
- konieczność zwiększenia zapasów w każdym ogniwie łańcucha dostaw,
- słabą dostępność produktów czy usług w kanałach dystrybucji,
- spadek zysków wszystkich uczestników łańcucha dostaw.

Najważniejsze źródła, objawy i skutki efektu Forrestera zaprezentowano na rys. 3.

Z doświadczeń badawczych i praktyki zawodowej autorki wynika, iż przedsiębiorstwa rzadko identyfikują skutki efektu Forrestera, nie mówiąc już o próbie dotarcia do jego źródeł.

Powodów takiego stanu upatrywać należy w powiązaniu EF z zarządzaniem łańcuchem dostaw, a co za tym idzie – wysokimi wymaganiami związanymi z zachowaniem zasad tej koncepcji (m.in. inforpartnering, dzielenie odpowiedzialności i ryzyka, sprawiedliwy podział zysków, integracja wybranych procesów w całym łańcuchu dostaw). Opisane ograniczenie nie dotyczy tylko małych czy średnich przedsiębiorstw, występuje również w dużych podmiotach, w tym również w międzynarodowych korporacjach.

Tymczasem identyfikacja EF pozwala nie tylko zrozumieć źródła większości problemów w przedsiębiorstwie, ale staje się często przesłanką dla podjęcia działań doskonalących w całym łańcuchu dostaw. Tak było w przypadku jednego z przedsiębiorstw, w którym badania prowadziła autorka. Podczas audytu procesów i łańcucha



Rys. 3. Źródła, objawy i skutki efektu Forreстера

Źródła: opracowanie własne.

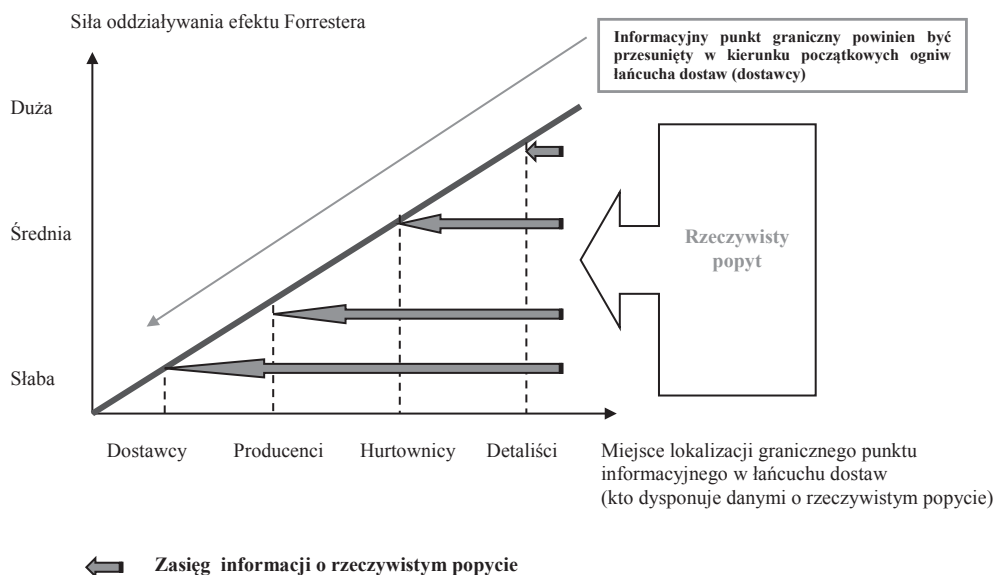
dostaw zidentyfikowano wysokie poziomy błędy prognozy (rozumianego jako procentowe odchylenie prognozowanej do rzeczywiście zrealizowanej sprzedaży i stanowiącego podstawę do ustalania wielkości zapasów bezpieczeństwa) – od 60 do 120%. Zmienność sprzedaży w badanym przedsiębiorstwie wynosiła w przypadku wybranych jednostek ok. 70%, podczas gdy u kooperantów kształtowała się na dużo niższym poziomie (ok. 20% u odbiorcy bezpośredniego i 5% u detalisty). Taka sytuacja skutkowała wzrostem kosztów sprzedaży, kosztów logistycznych (w tym szczególnie kosztów zapasów) oraz kosztów operacji. Ostatecznie znacznie ograniczany był zysk przedsiębiorstwa, a niski poziom obsługi klienta skutkowało ograniczaniem wielkości sprzedaży. Identyfikacja powodów takiej sytuacji stała się przesłanką do podjęcia intensywnych działań naprawczych, a te, kończąc się powodzeniem, przekonały władze przedsiębiorstwa do idei i zasad zarządzania łańcuchem dostaw.

4. Wybrane sposoby redukcji efektu Forreстера

Uświadomienie obecności efektu Forreстера w przedsiębiorstwie i łańcuchu dostaw jest pierwszym krokiem do podjęcia działań w zakresie jego skutecznego eliminowania. Sposobem na redukcję efektu Forreстера na poziomie pojedynczych przedsiębiorstw jest redukcja niewłaściwych zachowań w prognozowaniu i realizacji sprzedaży, na poziomie łańcucha dostaw zaś przesuwanie tzw. **granicznego punktu informacyjnego** w najgłębiej położone rejonu łańcucha dostaw. Informacyjny punkt graniczny (*information decoupling point*) to miejsce, do którego docierają rzeczywiste dane rynkowe (np. o sprzedaży i zachowaniach klientów) oraz od którego dane te są zniekształcone. Przesunięcie informacyjnych punktów granicznych wiąże się

z koniecznością podejmowania ścisłej współpracy ogniw w zakresie dzielenia się informacją o popycie (infopartnering) oraz w obszarze planowania sprzedaży i operacji.

Zależności pomiędzy lokalizacją granicznego punktu informacyjnego a negatywną siłą oddziaływania efektu Forrestera zaprezentowano na rys. 4.



Rys. 4. Zależności pomiędzy lokalizacją granicznego punktu informacyjnego a siłą oddziaływania efektu Forrestera

Źródło: opracowanie własne.

W nawiązaniu do wcześniej cytowanego twierdzenia, iż błędy w prognozowaniu popytu są jednym z najważniejszych źródeł EF, oczywiste wydaje się, że istotnym sposobem eliminowania tego zjawiska jest podnoszenie jakości tego procesu. Chodzi tu zarówno o dostęp do wiarygodnych danych o popycie (o czym więcej w dalszej części artykułu), ale również o ciągłe doskonalenie metod i procedur prognostycznych. W publikacjach poświęconych efektowi Forrestera wymienia się następujące metody prognozowania, które mogą posłużyć jego redukcji: AR (*Autoregressive*), MA (*Moving Average*), EMA (*Exponential Moving Average*), EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*), ARMA (*Autoregressive Moving Average*), ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) [Jaipueria, Mahapatra 2014, s. 2395-2408]⁴.

⁴ Wśród podejść statystycznych, które mogłyby być przeznaczone do rozwiązywania problemów związanych z występowaniem błędów prognozy, wymienia się m.in.: metodę uzgadniania prognoz opartą na analizie regresji, która została zaproponowana w pracy [Hyndman i in. 2011, s. 2579-2589].

Z doświadczeń badawczych autorki wynika, iż to bogactwo metodologiczne identyfikowane w teorii nie ma swojego przełożenia na poziom praktyki. Wynika to z faktu występowania luki kompetencyjnej w tym zakresie zarówno wśród kadry zarządzającej, jak i pracowników przedsiębiorstw, ale i z braku otwartości, by dzielić się danymi i podejmować zaawansowaną współpracę w zakresie prognozowania z kooperantami w łańcuchu dostaw. Istotną rolę w zamknięciu wskazanej luki mogą odegrać teoretycy prognozowania, głównie poprzez intensyfikację i lepsze dostosowanie sposobów przekazywania wiedzy do oczekiwań praktyków. Ze wszystkich obszarów wiedzy przeznaczonych do zarządzania łańcuchem dostaw, zdaniem autorki, tak istotne dla jego sukcesu prognozowanie popytu należy do najsłabiej skomercjalizowanych na poziomie praktyki gospodarczej.

Wśród dość dobrze rozpoznanych w praktyce koncepcji ograniczających efekt Forrestera, najprostsze, a tym samym najbardziej popularne, są te z zakresu planowania zintegrowanego, np. planowanie sprzedaży i operacji, S&OP – *Sales and Operations Planning*. S&OP to konkretna koncepcja działania, która sprowadza się do współpracy wszystkich osób związanych z przepływem produktów i informacji w łańcuchu dostaw w ramach wspólnego prognozowania i planowania oraz zapewnienia systematycznej, zorganizowanej kontroli na poziomie firmy (i łańcucha dostaw) nad wszystkimi czynnikami kształtującymi wielkość i strukturę produkcji, dystrybucji i zaopatrzenia [Baraniecka 2011, s. 15-25]. Doskonalsze działanie S&OP polega na tym, że łącząc istotne plany biznesowe w firmie (dotyczące rozwoju klienta, sprzedaży i marketingu, badań i rozwoju, produkcji, zaopatrzenia, finansowe) w pojedynczy, zintegrowany zestaw planów, ogranicza błąd prognozy, a tym samym pozwala na bardziej precyzyjne dopasowanie popytu i podaży.

W praktyce procedura S&OP powinna zostać dostosowana do realiów i specyfiki firmy. Narzucanie nawet wzorcowych rozwiązań może okazać się błędne w kontekście zapewnienia realności i stabilności funkcjonowania S&OP. Chociaż w literaturze, jak również w praktyce można spotkać różne propozycje procedur S&OP, zdaniem autorki, w celu uproszczenia, można go podzielić na 3 główne etapy [Baraniecka 2011, s. 15-25]:

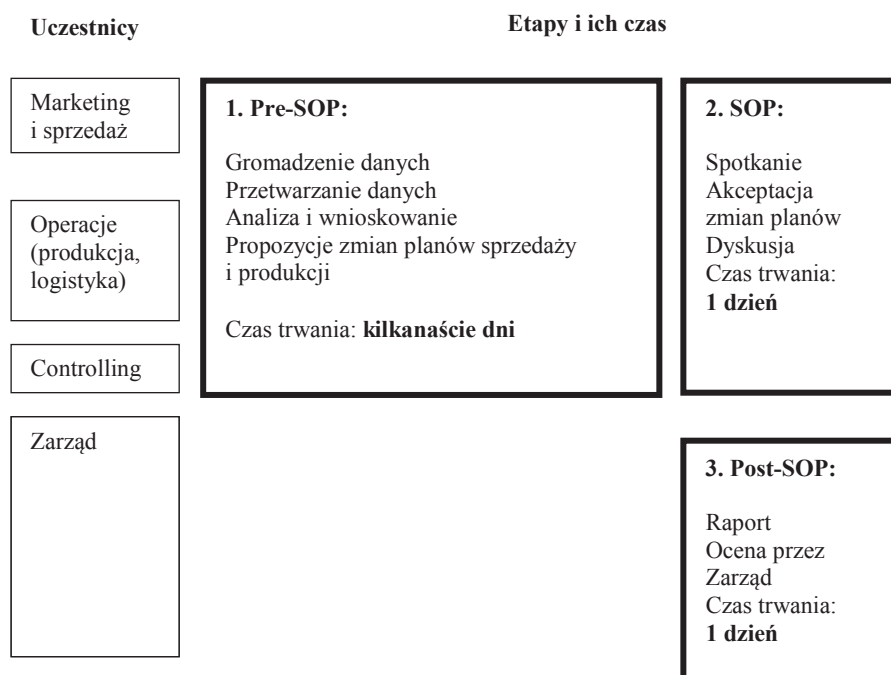
I. Pre-S&OP, gdzie gromadzi się dane, dokonuje analiz i raportuje, a następnie dokonuje zmian w planach sprzedaży i planach produkcji. Ten etap ma charakter analityczny i sugerujący zmiany. Ważna jest jakość danych (rzetelność i aktualność), narzędzia prognozowania i umiejętność ich wykorzystania oraz sprawna komunikacja w czasie przenoszenia zmian w planach sprzedaży na zmiany w planach produkcji i zaopatrzenia.

II. S&OP, gdzie odbywa się spotkanie, na którym prezentowane, broniące i autoryzowane są zmiany oraz podejmowane są ostateczne decyzje (tzw. *partnership meeting*). Na tym etapie dokonuje się ostatecznych wyborów, dyskutuje o problemach, które wystąpiły w mijającym cyklu, rozwiązuje się konflikty.

III. Post-S&OP, gdzie decyzje raportowane są do kierownictwa najwyższego szczebla w celach kontrolnych i wspierających zarządzanie firmą. Ten etap określa-

ny jest jako *executive meeting*, a jego obecność w procedurze SOP jest przejawem zaangażowania w proces kierownictwa najwyższego szczebla.

Najdłuższym i najbardziej pracochłonnym etapem jest oczywiście Pre-S&OP. Zakłada się, iż w praktyce spotkanie S&OP odbywa się najczęściej w jednym dniu, podobnie raportowanie do zarządu, pozostałą część miesiąca, najczęściej wybranego okresu w cyklu S&OP, zajmuje etap Pre-S&OPu. Całość działań zakresu S&OP poprzedza tworzenie długookresowych prognoz popytu. Uproszczoną procedurę S&OP zaprezentowano na rys. 5.



Rys. 5. Uproszczona procedura S&OP. Etapy, ich uczestnicy i czas trwania

Źródło: opracowanie własne wcześniej prezentowane w [Baraniecka 2011, s. 15-25].

Badania prowadzone w firmach, w których funkcjonuje procedura S&OP, wykazują różne jej efekty, jak również determinujące je oczekiwania. Dla niektórych firm S&OP jest tylko sposobem na podniesienie rangi prognozowania popytu, dla innych planowaniem produkcji, a jeszcze innych kolejnym z wielu odbywających się spotkaniem, na których nie podejmuje się tak naprawdę żadnych wiążących decyzji [Dougherty, Grey 2006].

Analizując studia przypadków najważniejszych w zakresie realizacji S&OP przedsiębiorstw [Blanchard 2007], jak również powołując się na doświadczenia au-

torki, można wymienić następujące korzyści wynikające z wdrożenia zasad i procedury S&OP:

1) Korzyści „miękkie” :

- rzeczywista, a nie postulowana integracja działań obszarów sprzedaży i operacji przez zwiększenie wiedzy i zrozumienia dla przebiegu innych niż własnych procesów w przedsiębiorstwie, a w konsekwencji poprawa skuteczności działań obu obszarów;
- eliminowanie konfliktów;
- usprawnienie procesu kontroli zarządu;
- zwiększenie uprawnień pracowników średniego szczebla, co w konsekwencji zwiększa ich zaangażowanie i poprawia efekty pracy.

2) Korzyści „twarde”:

- redukcja błędu prognozy sprzedaży rozumianego jako procentowe odchylenie prognozowanej do rzeczywiście zrealizowanej sprzedaży;
- redukcja błędu prognozy pozwala natomiast na ograniczenie wielkości zapasu bezpieczeństwa, a więc wpływa na koszty zapasów (zamrożony kapitał) oraz koszty magazynowania (redukcja miejsc paletowych);
- redukcja błędu prognozy ogranicza koszty działań związanych z „awaryjnym” zamawianiem surowców, przezbrajaniem produkcji, pracą w nadgodzinach w obszarze operacji, transportowaniem produktów do klienta;
- redukcja błędu prognozy przy założeniu zgodności planów produkcji z ich rzeczywiście realizowanymi (brak odstępstw inicjowanych przez samą produkcję) pozwala na poprawę wskaźników produkcyjnych (m.in. wydajności, jakości, czasu przebrojeń i zdolności produkcyjnej), co pozwala np. na wykorzystanie zwolnionych mocy produkcyjnych do realizacji zleceń zewnętrznych (produkcja zlecona) lub zwiększenie skali produkcji na własne potrzeby;
- redukcja błędu prognozy i poprawa poziomu realizacji planów produkcyjnych poprawia dostępność produktów na rynku, a tym samym podnosi poziom logistycznej obsługi klienta, a jednocześnie obniża koszty nadmiernych zapasów (występujące, jeśli np. realizacja przekroczy zaplanowane wielkości).

Z perspektywy osoby uczestniczącej w projektowaniu i implementacji S&OP w przedsiębiorstwie autorka może wskazać dodatkowo na następujące korzyści:

- wzrost znaczenia obszarów zarządzających podażą (planowanie produkcji, logistyka) (szczególnie w firmach skupionych na aktywnym dynamizowaniu sprzedaży);
- redukcję skutków *trade off* między dążeniem do redukcji zapasów i maksymalizacji poziomu obsługi klienta (dostępności produktu na rynku);
- poprawę widzialności celów firmy i zwiększone zaangażowanie w ich realizację.

W opisywanym wcześniej studium przypadku zastosowanie procedur i zasad S&OP skutkowało m.in.: redukcją błędu prognozy (ze 120% do 10%), redukcją rotacji zapasów (z 15 do 3 miesięcy), redukcją kapitału „zamrożonego” w zapasach (o ok. 30%) oraz redukcją kosztów magazynowania przy jednoczesnym zwiększeniu

poziomu obsługi klienta). Istotną korzyścią wynikającą z eliminowania efektu Forrestera za pośrednictwem S&OP była również nowa kultura współpracy w organizacji i łańcuchu dostaw.

Niestety, jak każde „proste rozwiązanie”, tak również podejmowanie działań integracyjnych na poziomie pojedynczego przedsiębiorstwa ma swoje granice skuteczności w zakresie eliminowania efektu Forrestera, dlatego konieczność ciągłego doskonalenia zmusza podmioty do uruchamiania bardziej ambitnych projektów opartych na współpracy z innymi podmiotami w łańcuchu dostaw. Wśród najbardziej popularnych koncepcji współpracy w łańcuchu dostaw, które stanowią przejaw zarządzania tym łańcuchem i zakładają redukcję efektu Forrestera, wymienić można: VMI (zarządzanie zapasami przez dostawców, *Vendor Manager Inventory*), CPFR – wspólne planowanie, prognozowanie i uzupełnianie, (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) czy ECR – Efektywną Obsługę Konsumenta (*Efficient Consumer Response*).

Inicjowanie i realizacja tych koncepcji wymaga nie tylko określonych zasobów i kompetencji, ale przede wszystkim określonych postaw i zachowań. Wśród nich szczególnie oczekiwane to: otwartość, zaangażowanie i zaufanie we współpracy na poziomie łańcucha dostaw. Jeśli firmy wykażą się tymi postawami, szanse na wyeliminowanie efektu Forrestera są naprawdę duże.

5. Podsumowanie

O efekcie Forrestera traktują najczęściej źródła literatury z zakresu logistyki i zarządzania łańcuchem dostaw. Dzieje się tak dlatego, iż omawiany efekt w największym stopniu wpływa na koszty logistyczne przedsiębiorstwa, a jego pełna identyfikacja możliwa jest dopiero, kiedy dokonujemy jego obserwacji w całym łańcuchu dostaw, czyli na każdym etapie przepływu produktów i informacji. Paradoksalnie w praktyce logistyka ma ograniczony wpływ na powstawanie i rozwój efektu Forrestera, jest jedynie odbiorcą skutków jego istnienia. Jest to istotna uwaga, szczególnie w kontekście podejmowania działań prewencyjnych czy też prób eliminowania zjawiska zniekształcania informacji o popycie.

Identyfikowany na poziomie relacji biznesowych w Polsce niski poziom zaufania i zaangażowania we współpracę przekłada się na wzmocnienie postaw oportunistycznych – na poziomie pojedynczego przedsiębiorstwa, jak również w łańcuchach dostaw, a tym samym ogranicza skuteczność wszelkich działań naprawczych opartych na partnerstwie, w tym tych związanych z eliminowaniem efektu Forrestera (jak S&OP, VMI czy CPFR).

Podobnych ograniczeń nie spotkamy na poziomie działalności dużych graczy, liderów rynków globalnych. Firmy, takie jak: Procter and Gamble, Hewlett-Packard czy Barilla [Sucky 2009, s. 312], które wspólnie ze swoimi kooperantami podjęły pionierską walkę z efektem Forrestera, swoimi sukcesami pokazują, że pomimo wskazanych w treści artykułu trudności diagnostycznych i realizacyjnych, zarówno

na gruncie teorii, jak i w praktyce, warto przełamywać paradygmat sugerujący bezsilność przedsiębiorstw wobec zjawiska.

Literatura

- Baraniecka A., 2011, *Sales and Operations Planning (S&OP) jako przejaw podejścia procesowego w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr 169, s. 15-25.
- Blanchard D., 2007, *Supply Chain Management Best Practice*, Wiley, New Jersey.
- Cachon G.P., Randall T., Schmidt G.M., 2005, *In search of bullwhip effect*, Manufacturing and Service Operations Management, no. 9(4), s. 457-479.
- Chen F., Drezner Z., Ryan J.K., Simchi-Levi D., 2000, *Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain. The impact of forecasting, lead times, and information*, Management Science, no. 46 (3), s. 436-443.
- Czapiński J., Panek T., 2014, *Diagnoza Społeczna 2013. Warunki i jakość życia Polaków*, Departament Analiz Ekonomicznych i Prognoz, Warszawa.
- Disney S.M., Towill D.R., 2003, *Vendor-managed inventory and bullwhip reduction in a two-level supply chain*, International Journal of Operations and Production Management, no. 23 (6), s. 625-651.
- Dougherty J., Grey Ch., 2006, *Sales and Operations Planning Best Practices Lessons Learned from Worldwide Companies*, Trafford Publishing.
- Forrester J.W., 1958, *Industrial dynamics. a major breakthrough for decision makers*, Harvard Business Review, no. 7-8.
- Forrester J.W., 1958, *Industrial Dynamics. A Major Breakthrough for Decision Makers*, Harvard Business Review no. 7-8, s. 67-96.
- Forrester J.W., 1961, *Industrial Dynamics*, MIT Press, Cambridge, New York, London.
- Geary S., Disney S.M., Towill D.R., 2006, *On bullwhip in supply chain – Historical review, present practice and expected future impact*, International Journal of Production Economics, no. 101 (1), s. 2-18.
- Hyndman R.J. Ahmed R.A., Athanasopoulos G., Shang H.L., 2011, *Optimal combination forecast for hierarchical time series*, Computational Statistics and Data Analysis, 55(9), s. 2579-2589.
- Jaipueria S., Mahapatra S.S., 2014, *An improved demand forecasting method to reduce bullwhip effect in supply chain*, Expert Systems with Applications, no. 41, s. 2395-2408.
- Kahn J., 1987, *Inventories and the volatility of production*, The American Economic Review, no. 77(4), s. 667-677.
- Lee H.L., Padmanabhan V., Whang S., 1997, *Information distortion in supply chain: The bullwhip effect*, Management Science 43(4), s. 546-558.
- Mackelpranga A.W., Milholtr M.K., 2015, *The impact of bullwhip effect on supply chains: Performance pathways, control mechanisms and managerial levers*, Journal of Operations Management, no. 36, s. 15-32.
- Metters R., 1997, *Quantifying the bullwhip effect in supply chain*, Journal of Operations Management, no. 15, s. 89-100.
- Moyaux T., Chaib-draa B., D'Amours S.D., 2007, *Information shering as a coordination mechanism for reducing the bullwhip effect in a supply chain*, IEEE Transaction on System, Man, and Cybernetics, no. 37(3), s. 397-409.
- Nielsen E.H., 2013, *Small sample uncertainty aspects in relations to bullwhip effect measurement*, International Journal of Production Economics, no. 146, s. 543-549.

- Pluta-Zaremba A., 2002, *Efekt byczego bicza w łańcuchu dostaw*, Gospodarka Materiałowa i Logistyka – fragment, nr 5.
- Sterman J., 1989, *Modeling managerial behavior: Misperception of feedback in a dynamic decision making experiment*, Management Science, no. 35, s. 321-339.
- Sucky E., 2009, *The bullwhip effect in supply chains – An overestimated problem?*, International Journal of Production Economics, no. 118, s. 311-322.
- Tosun U., Dekoroglu T., Cosar A., 2013, *A new paralel Genetic Algorithm for reducing the bullwhip effect in a automotive supply chain*, 7th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management, and Control, International Federation of Automatic Control, June 19-21, Saint Petersburg, Russia, s. 70-74.
- Witkowski J., 2003, *Zarządzanie łańcuchem dostaw*, PWE.