

EFECTELE LIPSEI DE COORDONARE ÎN LANȚUL DE APROVIZIONARE-LIVRARE (The effects of the lack of coordination within the supply chain)

Prof. univ. dr. Carmen Bălan

Academia de Studii Economice din București

cbalan@ase.ro

Rezumat

Prezentul articol se referă la efectul „lovitură de bici”(„bullwhip effect”),¹ care influențează negativ performanța lanțului de aprovizionare-livrare. Acest efect este înregistrat în diferite sectoare economice, de la bunuri de larg consum la produse IT. Consecințele pentru membrii lanțului de aprovizionare-livrare sunt următoarele: costuri sporite, profitabilitate diminuată, intervale de reaprovizionare mai mari și un grad mai scăzut de disponibilitate a produselor. Principalii factori care generează acest efect sunt tipurile de stimulente acordate de furnizori clienților din aval, distorsionarea informației, practicile de formulare și onorare a comenzilor, politicile de preț care încurajează cumpărarea în avans și comportamentul specific al membrilor lanțului de aprovizionare-livrare axat pe optimizarea locală. Singura modalitate prin care membrii lanțului pot înlătura efectul „lovitură de bici” este stimularea coordonării între stadiile succesive ale lanțului de aprovizionare-livrare. Printre strategiile ce pot fi considerate în acest sens, se înscriu alinierea scopurilor și obiectivelor, comunicarea informațiilor între membri, reaprovizionarea controlată de un singur stadiu al lanțului de aprovizionare-livrare, strategiile de îmbunătățire a performanțelor operaționale, stabilizarea comenzilor cu ajutorul unor strategii de preț adecvate, crearea de parteneriate strategice și dezvoltarea încrederii.

Incidența și amplitudinea efectului „lovitură de bici” pot fi diminuate prin strategii și decizii care sunt armonizate între diferitele niveluri ale lanțului de aprovizionare-livrare. În efortul de reducere a efectului „lovitură de bici”, cuvintele cheie sunt cooperarea, coordonarea, comunicarea și încrederea.

Cuvinte cheie: ●efectul „lovitură de bici” ●logistică, ●lanț de aprovizionare-livrare, ●coordonare, ●distorsionarea informației

Clasificarea JEL: M100, M31

Abstract

The present article refers to the bullwhip effect that negatively influences the supply chain performance. This effect is experienced by various industries, from fast moving consumer goods to IT products. The consequences for the supply chain members are the following: increased costs, lower profitability, longer lead times and lower product availability. The main factors that generate this effect are the types of incentives provided by suppliers to the downstream customers, the information distortion, the order placing practices, the pricing policies encouraging the forward buying and the specific behavior of the supply chain members focused on local optimization. The only way in which supply chain members may eradicate the bullwhip effect is to enhance coordination among the subsequent stages. Some of the strategies to be considered are the alignment of goals and objectives, data sharing among members, single stage control of replenishment, strategies

for the improvement of the operational performance, stabilizing orders with appropriate pricing strategies and building strategic partnerships and trust.

The incidence and amplitude of the bullwhip effect may be reduced by strategies and decisions that are harmonized along the stages of the supply chain. The key words in the endeavor to diminish the bullwhip effect are cooperation, coordination, communication and trust.

Keywords: •bullwhip effect, •logistics, •supply chain, •coordination, •information distortion

JEL classification: M100, M31

Introducere

Scopul principal al acestui articol este explorarea conținutului și consecințelor efectului „lovitură de bici” („bullwhip effect”). Totodată, articolul abordează aspecte privind incidența efectului în diferite sectoare de activitate și cauzele care generează un astfel de efect. Sunt prezentate, de asemenea, strategiile majore care îmbunătățesc coordonarea în lanțurile de aprovizionare-livrare, în vederea evitării sau diminuării efectului „lovitură de bici”.

1. Efectul „lovitură de bici”

Prezentul articol este axat pe efectul „lovitură de bici” („bullwhip effect”) ce este cunoscut și sub denumirea „efectul de tip dinți de ferăstrău al traiectoriei bicicului” sau „șfichi de bici” (Serman, 1989). Acest efect se manifestă la fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare, printr-o variație mai mare a comenzilor transmise furnizorilor comparativ cu variația cererii exprimate de cumpărători.

În esență, efectul „lovitură de bici” constă în amplificarea variației comenzilor pe măsură ce se transmit la furnizorii din lanțul de aprovizionare-livrare, de la detailist la angrosist, la distribuitor, la producător, la furnizorul de materii prime etc.

Conform acestui efect, variația cererii la nivelurile superioare ale lanțului de aprovizionare-livrare nu reflectă într-un raport 1:1 variația cererii la nivelul final al lanțului de aprovizionare-livrare.

Introduction

The main goal of the present article is to explore the content and consequences of the bullwhip effect. Simultaneously, the article discusses the incidence of the bullwhip effect in various sectors of activity and the causes that generate such an effect. The major strategies to increase coordination in supply chains in order to avoid or diminish the bullwhip effect are also presented.

1. The bullwhip effect

The present article is focused on the bullwhip effect that is also known as the whipsaw effect or the whiplash effect (Serman, 1989). This effect is reflected at each stage of the supply chain by a larger variance of the orders to the supplier than the variance of the demand expressed by the buyers.

In essence, the bullwhip effect consists in the amplification of the variability of orders as they are placed to suppliers within the supply chain, from the retailer to wholesaler to distributor to manufacturer to the supplier of raw materials etc.

According to this effect, the variability of the demand at the upper levels within the supply chain does not reflect under a 1:1 ratio the variability of the demand at the end level of the supply chain.

Se multiplică variația cu un factor semnificativ, pe măsură ce comenzile sunt transmise în amonte, în lanțul de aprovizionare-livrare.

Efectul „lovitură de bici” este rezultatul lipsei de coordonare în lanțul de aprovizionare-livrare. El afectează profiturile tuturor organizațiilor membre ale rețelei. Lipsa de coordonare este generată de două cauze principale. Pe de o parte, poate exista un conflict între obiectivele organizațiilor ce acționează la fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare. Pe de altă parte, efectul este determinat de întârzierile și distorsionările ce au loc în privința fluxurilor informaționale, între stadiile succesive ale lanțului de aprovizionare-livrare. Impactul efectului „lovitură de bici” se amplifică odată cu creșterea numărului de niveluri ale rețelei și cu sporirea diversității portofoliului de produse ale organizațiilor.

O ilustrare a efectului „lovitură de bici” este prezentată în figura 1. Variațiile relativ mici ale cererii consumatorilor sunt amplificate la fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare. Rezultatul constă în acumulări de stocuri.

The variability increases by a significant factor as orders are placed upwards in the chain.

The bullwhip effect is the result of the lack of coordination in the supply chain. It affects the profits of all the organizations that are members of the network. The lack of coordination is generated by two main causes. On one side, a conflict may exist between the objectives of the companies acting at each stage of the chain. On the other side, the bullwhip effect is determined by the delays and distortions in the information flows between the subsequent stages of the supply chain. The impact of the bullwhip effect increases with the number of stages in the network and with the diversity of the product portfolios of the companies.

An illustration of the bullwhip effect is presented in the figure 1. The relatively small variations of the consumer demand are amplified at each stage of the supply chain. The result consists in inventory lumps.

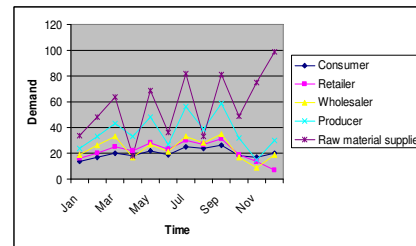
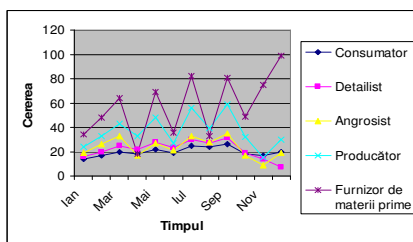


Figura 1 Variația cererii în lanțul de aprovizionare-livrare (Demand variability in the supply chain)

Conceptul de efect „lovitură de bici” (“bullwhip effect”) a fost adus în atenția experților în domeniul logistic în anii '90. Lee, Padmanabhan și Whang, în articolul lor din anul 1997, precum și Lee, So și Tang, în articolul din anul 2000, au pus în circulație acest concept.

The concept “bullwhip effect” has been brought to the attention of logistic experts by the end of the 90s. Lee, Padmanabhan and Whang in their article of 1997 as well as Lee, So and Tang in the article of 2000 have coined the concept.

Totuși, printre primele cercetări referitoare la relația dintre stocuri și comenzi la diferitele niveluri logistice, se înscriu cele realizate de Forrester în anii '60 (Forrester, 1961). Cu ajutorul metodei simulării, Forrester a dovedit importanța integrării fluxurilor de informații și fluxurilor materiale, formulând totodată teoria dinamicii industriale. În același deceniu, Burbidge a subliniat importanța sincronizării comenzilor, iar în anii '80 a susținut legea dinamicii industriale, conform căreia, în cazul în care cererea se transmite prin mai multe stadii ce aplică proceduri de comandă bazate pe controlul stocurilor, variația cererii va spori cu fiecare transfer.

2. Un efect înregistrat în diferite sectoare de activitate

Efectul „lovitură de bici” este prezent în diferite sectoare de activitate, de la bunuri de larg consum la produse IT. Diversitatea organizațiilor și sectoarelor afectate a fost reflectată de cercetările efectuate de Buzzell, Quelch și Salmon (1990); Kelly (1995); Lee, Padmanabhan și Whang (1997); Holstrom (1997) și Metters (1997).

Consecințele directe sunt: discordanța dintre ofertă și cerere, creșterea stocurilor, disponibilitatea scăzută a produselor, costurile sporite și profiturile mai mici. În continuare, sunt prezentate o serie de exemple ale lipsei de coordonare în lanțul de aprovizionare-livrare. Procter & Gamble s-a confruntat cu efectul „lovitură de bici” în lanțul său de aprovizionare-livrare pentru marca de scutece Pampers.

Mărimea comenzilor de materii prime transmise furnizorilor de P&G varia semnificativ, în timp ce cererea exprimată de consumatori, la nivelul comerțului cu amănuntul, era relativ stabilă. Fluctuațiile comenzilor de materii prime erau mai mari decât cele ale cererii pieței pentru produsul finit.

However, among the first research studies relative to the relationship between inventory and orders at various logistic stages range those achieved by Forrester in the 60s (Forrester, 1961). Based on the simulation method, Forrester showed the importance of the integration of the information and material flows and formulated the industrial dynamics theory. During that decade, Burbidge underlined the importance of order synchronization and in the 80s he supported the law of industrial dynamics, according to which if demand is transmitted along a series of stages that apply stock control ordering, the demand variation will increase with each transfer.

2. An effect experienced by various sectors

The bullwhip effect is present in various sectors of activity, from fast moving consumer goods to IT products. The variety of companies and industries has been reflected by the research of Buzzell, Quelch, and Salmon (1990); Kelly (1995); Lee, Padmanabhan, Whang (1997); Holstrom (1997) and Metters (1997).

The direct consequences are the mismatch between the supply and demand, increased inventories, poor product availability, higher costs and decreasing profits. Several examples of supply chain lack of coordination are presented hereinafter. Procter & Gamble has experienced the bullwhip effect in the supply chain for its Pampers brand of diapers.

The size of the orders of raw materials placed by P&G with the suppliers varied significantly while the demand expressed by the consumers at the retail level was relatively stable. The fluctuations of the orders for raw materials were larger than those of the market demand for the end product.

Efectul „lovitură de bici” a fost observat și de producătorul italian de paste făinoase Barilla. Organizația a constatat că mărimea comenzilor săptămânale primite de la un centru de distribuție înregistra variații foarte mari. De-a lungul unui an, raportul dintre cea mai mică și cea mai mare comandă transmisă de centrul de distribuție a fost de 1:70. Analiza vânzărilor săptămânale ale centrului, pe baza comenzilor primite de la supermagazine, a indicat o variație de numai 1:3.

În SUA, pe piața a produselor de băcănie, în anii '90, cercetările au arătat că 80% din volumul tranzacțiilor dintre producători și distribuitori reprezentau cumpărări în avans în raport cu necesitățile, efectuate, de obicei, ca urmare a prețurilor atractive (Kurt Salmon Associates, 1993). Specialiștii au estimat că rezultatul cumpărărilor în avans s-a concretizat în stocuri de 75-100 miliarde USD, în sectorul produselor de băcănie (Sellers, 1992).

Un alt caz este Hewlett Packard. Organizația a constatat că fluctuațiile comenzilor sporeau semnificativ pe măsură ce se transmiteau în amonte, în lanțul de aprovizionare-livrare, de la revânzătorii la divizia de imprimante și apoi la divizia de circuite integrate. Variația comenzilor primite de divizia de circuite era mai mare decât variația cererii pentru produsul finit.

Există sectoare de activitate care s-au confruntat cu efectul „lovitură de bici” de-a lungul unor intervale mari de timp.

De exemplu, în perioada 1985-1998, au existat cel puțin două cicluri în care au fluctuat prețurile memoriilor, într-un raport de 1:3. Variațiile au fost generate fie de deficite, fie de excedente de capacitate. Disponibilitatea scăzută a produselor a generat o creștere rapidă a comenzilor, în timp ce stocurile mari au avut drept consecință o scădere rapidă a cererii.

The bullwhip effect was also observed by Barilla, the Italian manufacturer of pasta. The company realized that weekly orders placed by a local distribution center varied tremendously. During the year, the ratio between the smallest and largest weekly order placed by the center was 1:70. The analysis of the weekly sales of the distribution center based on the orders placed by the supermarkets showed a ratio of only 1:3.

On the US grocery market, in the 90s, research studies showed that 80% of the volume of the transactions between manufacturers and distributors were bought in advance of requirements, usually due to the attractive prices (Kurt Salmon Associates, 1993). Experts have estimated that forward buying generated 75-100 billion dollars of inventory in the grocery industry (Sellers, 1992).

Another case is Hewlett Packard. The company has identified that fluctuations in orders increased significantly as they moved upstream within the supply chain from the resellers to the printer division and further to the integrated circuit division. The variability of the orders placed with the circuit division was larger than the variability of the product demand.

There are industries that experience the bullwhip effect over longer time intervals.

An example is the production of memory chips for personal computers. Between 1985 and 1998, there were at least two cycles within which the prices of memory chips have fluctuated by a factor of three. The variations have been generated either by shortages or surpluses in capacity. The low availability of the products has generated a rapid increase in orders while the large inventories had as consequence the rapid decrease in demand.

3. Impactul asupra performanței

Efectul „lovitură de bici” influențează în mod direct indicatorii de performanță, la fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare. Impactul este generat de conflictul dintre obiectivele stadiilor succesive ale rețelei și de distorsionarea informațiilor. Efectul este vizibil în variația costurilor, a intervalului de reaprovizionare, a disponibilității produselor și profitabilității.

Categoriile majore de costuri afectate de efectul „lovitură de bici” sunt următoarele:

a) Costurile de producție.

Producătorul își planifică activitatea pe baza fluxului de comenzi primite de la nivelul imediat din aval (distribuitori/ angroșiști / detașiști). Datorită efectului „lovitură de bici”, seriile de fabricație vor înregistra o variație mai mare comparativ cu variația cererii utilizatorului final. Un producător ce reacționează rapid la schimbările privind comenzile primite nu va beneficia de economii de scală sau de avantajele producției continue. Costurile de producție cresc fie datorită capacității excedentare, fie datorită surplusului de stocuri.

b) Costul stocurilor și costurile de depozitare. Efectul „lovitură de bici” sporește costul stocurilor și costurile de depozitare.

Pentru a satisface cererea variabilă exprimată de nivelurile din avalul lanțului, furnizorii vor constitui stocuri mai mari. În consecință, vor avea nevoie de spațiu de depozitare suplimentar, care va implica o creștere a costurilor.

c) Costurile de transport. Variația cererii exprimate de nivelurile lanțului de aprovizionare-livrare conduce la creșterea cheltuielilor de transport. Furnizorii trebuie să investească resurse în capacități de transport suplimentare, pentru a satisface creșterile neașteptate ale cererii. Capacitatea suplimentară, fie că este proprietatea organizației, fie că este închiriată, va genera costuri.

3. The impact on performance

The bullwhip effect has a direct influence upon the performance indicators at each stage of the supply chain. The impact is generated by the conflict between the objectives of the subsequent stages and the information distortion. The effect is visible in the variation of costs, lead time, product availability and profitability.

The major cost categories affected by the bullwhip effect are the following:

a) Manufacturing costs. The producer plans its activity based on the stream of orders received from the immediate downstream stage (wholesalers/distributors/retailers). Due to the bullwhip effect, the production runs will witness a larger variability than that specific to the demand of the end-user. A manufacturer that is very responsive to the changes in the received orders does not enjoy economies of scale and the advantages of continuous production runs. The manufacturing costs increase due to either excess capacity or excess inventory.

b) Inventory and warehousing costs. The bullwhip effect increases the inventory and warehousing costs.

In order to meet the variable demand expressed by the downstream levels, suppliers may build higher inventories. Consequently they will need additional storage space that will incur a raise in costs.

c) Transportation costs. The variation in the demand expressed by the supply chain stages implies increased transportation costs. Suppliers must invest resources in additional transportation capacity to meet the unexpected demand peaks. Either owned by the organization or rented for a specific high-demand period, the extra capacity will entail costs.

d) Costurile cu resursele umane.

Livrarea și recepția mărfurilor sunt afectate, la rândul lor, de efectul „lovitură de bici”. Pentru a manipula volume sporite de produse, fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare va suporta costuri mai mari. Organizațiile se confruntă cu această situație indiferent de metoda de asigurare a resurselor umane, ori prin menținerea unei volum excedentar ori prin angajarea temporară, ca răspuns la variațiile cererii.

În același timp, **intervalul de reprovizionare** este influențat de efectul „lovitură de bici”.

Un furnizor are nevoie de timp pentru a ajusta oferta sa, atunci când se confruntă cu o creștere neașteptată a cererii. Pentru a îndeplini solicitările distribuitorilor/angroșiștilor/detaiștilor de la nivelul imediat următor din avalul lanțului de aprovizionare-livrare, producătorul poate avea nevoie să inițieze o nouă serie de fabricație și chiar să efectueze comenzi suplimentare la furnizorii actuali de materii prime și componente. Un distribuitor va transmite comenzi suplimentare furnizorilor actuali și/sau va contacta noi furnizori.

În lanțurile de aprovizionare-livrare afectate de efectul „lovitură de bici”, **disponibilitatea produselor** este un aspect critic. Variația neașteptată a comenzilor clienților poate conduce la rupturi de stoc la nivelul furnizorului, atunci când cererea este mai mare decât stocurile existente. Astfel, membrii lanțului de aprovizionare-livrare vor înregistra pierderi de vânzări și de profit, până când vor fi capabili să răspundă la solicitările cumpărătorilor finali.

Efectul „lovitură de bici” are un impact negativ asupra **profitabilității**. Afectează performanța fiecărui nivel al lanțului de aprovizionare-livrare. Amploarea acestui efect crește ca urmare a lipsei de coordonare dintre membrii lanțului.

d) Labor costs. The shipment and reception of goods are also affected by the bullwhip effect. To handle additional volumes of goods, each stage of the supply chain bears higher costs. This situation is experienced by companies irrespective of the method of ensuring the necessary human resources, either maintaining excess labor capacity or hiring temporarily in response to the demand variations.

At the same time, the **lead time** is influenced by the bullwhip effect.

A supplier needs time to adjust when it faces an unforeseeable upsurge in demand. To meet the requests of the distributors/wholesalers/retailers at the immediate downstream level, a manufacturer may need to start a new production run and eventually to place orders with suppliers of raw materials and components. A distributor will place additional orders with the current suppliers and/or contact new suppliers.

In the supply chains affected by the bullwhip effect, **product availability** is a critical issue. The unexpected variability of customer orders may lead to stockouts at the supplier level when demand is higher than the existing inventory. Thus, the members of the supply chain will lose sales and profits until they are able to respond to the end-buyer requests.

The bullwhip effect has a negative influence on **profitability**. It affects the performance at each stage of the supply chain. The magnitude of this effect increases due to the lack of coordination between the chain members.

4. Principalele cauze ale efectului „lovitură de bici”

Efectul „lovitură de bici” este generat de o gamă largă de factori. Este legat de politicile de optimizare axate pe fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare, fără considerarea unor obiective comune pentru întreaga rețea.

Printre cauzele majore care conduc la apariția unui decalaj între variația cererii și variația comenzilor la furnizori, precum și la amplificarea decalajului respectiv, pe măsură ce comenzile se transmit din aval spre amonte, se înscriu următoarele:

a) Stimulentele oferite. La fiecare nivel al lanțului de aprovizionare-livrare, organizațiile utilizează stimulente pentru a recompensa comportamente ce conduc la o creștere a propriilor vânzări și profituri, indiferent de impactul asupra altor membri ai rețelei. De exemplu, o organizație poate încuraja un declin al costurilor de transport, fără a lua în considerare efectul asupra nivelului de servire a clientului și povara stocurilor suplimentare pentru ceilalți membri ai rețelei.

Un alt exemplu constă în stimulentele pentru forța de vânzări, care sunt acordate în decursul unei perioade de promovare a vânzărilor, în funcție de cantitatea vândută nivelului imediat următor din aval, nu în funcție de cantitatea vândută clienților finali. Astfel de stimulente aplicate de producător vor spori vânzările către distribuitori fără a avea în vedere cererea cumpărătorului final și vor genera o mare variație a comenzilor înainte și după campania promoțională.

b) Distorsionarea informațiilor. Efectul „lovitură de bici” este înregistrat de organizațiile care realizează previziuni ce se bazează pe comenzile primite, nu pe cerere, și care nu schimbă informații cu ceilalți membri ai lanțului de aprovizionare-livrare.

4. The major causes of the bullwhip effect

The bullwhip effect is generated by a wide array of factors. It is related to the focus of the optimization policies on each stage of the supply chain without considering common objectives for the entire network.

Among the major causes that lead to a gap between the variability in demand and in orders to suppliers and to the amplification of this gap upwards in the network range the following:

a) Incentives provided. At each stage of the supply chain, companies use incentives to reward behaviors that lead to the increase in own sales and profitability, irrespective of the impact on the other members of the network. For example, a company may encourage a decline in the transportation costs, disregarding the effect on the customer service level and the additional inventory burden for the other chain members.

Another example consists in the sales force incentives granted during a promotion period according to the quantity sold to the next level of the supply chain (sell-in), not to the quantity sold to the final customers (sell-through). Such incentives applied by a manufacturer will increase the sales to distributors without any consideration of the end-buyer demand, generating large variability in the order pattern during and after the promotion period.

b) Information distortion. The bullwhip effect is experienced by companies that make forecasts that are based on orders not on demand and that do not share information with the other members of the supply chain.

Adesea, organizațiile nu dispun de informații actuale, relevante și suficiente despre cererea exprimată de utilizatorii finali. Creșterea numărului de niveluri din lanțul de aprovizionare-livrare, între organizație și cumpărătorii finali, înrăutățește situația.

În astfel de condiții, organizațiile previzionează vânzările viitoare pe baza celor mai accesibile date, mai precis pe baza comenzilor primite de la clienți din nivelul imediat următor din avalul rețelei. Această abordare induce în eroare, deoarece schimbările mici ale cererii finale sunt amplificate atunci când comenzile sunt transmise în amonte, în lanțul de aprovizionare-livrare. De exemplu, creșterea vânzărilor datorită unei campanii de promovare organizate de un lanț de hipermagazine fără participarea sau informarea producătorului va fi interpretată de acesta din urmă ca o creștere permanentă a cererii. Consecința va fi un exces de stocuri creat de producătorul care se așteaptă ca sporul respectiv al vânzărilor să se materializeze și în viitor.

c) Practicile privind formularea și onorarea comenzilor. Variația poate spori datorită unor factori cum sunt efectuarea de comenzi pentru loturi mari, intervalele de reprovizionare mai mari, practicile de raționalizare și „joc” în caz de penurie. Efectuarea de comenzi pentru loturi mai mari decât cererea efectivă va amplifica efectul „lovitură de bici”. Motivul efectuării unor astfel de comenzi este înclinația spre reducerea costurilor de efectuare a comenzii, de recepție și transport. Cu cât este mai mare timpul de reprovizionare, cu atât este mai puternic efectul „lovitură de bici”, deoarece furnizorul încorporează variația unui volum mai mare de comenzi (de exemplu, o comandă pentru o lună, în loc de o comandă pentru o săptămână). Schemele de raționalizare adaugă variabilitate în situațiile de deficit de produse.

Often, companies do not have up-to-date, relevant and sufficient information about the demand expressed by end-users. The increase in the number of levels within the supply chain between the company and the end-buyers makes the situation even worse.

Under such circumstances, the organization forecasts the future sales based on the most easily accessible data, more precisely the orders placed by the customers from the immediate downstream level. This approach is misleading because small changes in the final demand are magnified when orders move upstream in the supply chain. Information distortion is also generated by the lack of data sharing between the supply chain stages. For example, the sales increase due to a promotion organized by a hypermarket chain without the participation or knowledge of the producer will be interpreted by the latter as a permanent augmentation in demand. The consequence will be excess inventory built by the manufacturer that expects that higher demand materializes in the future.

c) Order placing practices. The variability may increase due to factors such as ordering in large lots, large replenishment lead times, rationing and shortage gaming. Ordering in lots larger than actual demand will amplify the bullwhip effect. The reason for ordering quantities larger than the demand is the propensity towards cost reduction when placing, receiving or transporting an order. The longer the lead time, the stronger the bullwhip effect because the supplier incorporates the variability of a larger demand volume (for example an order for one month instead of an order for one week). The rationing schemes add variability in situation of scarce supply of product.

Conform unei astfel de practici, furnizorul alocă fiecărui client solicitant, din volumul disponibil de produse, pe baza ponderii comenzii acestuia în volumul total al comenzilor primite.

Totuși, clienții care cunosc faptul că furnizorul aplică o schemă de raționalizare vor recurge la practici de „joc” ce vor consta în creșterea comenzilor peste nevoia reală, în speranța de a obține o cantitate mai mare din resursa deficitară. Astfel, furnizorul are o imagine deformată asupra cererii pieței și poate percepe în mod incorect creșterea comenzilor ca fiind o creștere a cererii.

d) Politicile de preț. Reducerile de preț aplicate de furnizori în funcție de volumul comenzilor pot produce mutații în cererea exprimată de nivelurile din avalul lanțului de aprovizionare-livrare. Un preț atractiv oferit în cadrul unei promovări de scurtă durată îi va stimula pe clienți să comande cantități mai mari decât cererea efectivă. Perioada de „vârf” în privința livrărilor realizate de furnizor va fi urmată de un interval cu mai puține comenzi și vânzări mai mici.

e) Comportamentul membrilor lanțului de aprovizionare-livrare. Amploarea efectului „lovitură de bici” depinde totodată de problemele de învățare din cadrul organizațiilor membre ale lanțului de aprovizionare-livrare. Organizațiile respective nu învață din efectul „lovitură de bici” deoarece consecințele acțiunilor întreprinse la un anumit nivel se manifestă în alte părți ale lanțului de aprovizionare-livrare. Lipsa de încredere în membrii lanțului de aprovizionare – livrare încurajează abordarea oportunistă la fiecare nivel și concentrarea asupra optimizării locale.

Toate cauzele menționate amplifică efectul „lovitură de bici” și conduc la o sub-optimizare pe ansamblul lanțului de aprovizionare-livrare.

According to such a practice, the supplier allocates the available product quantity to the customers based on the share of their orders in the overall volume of the orders received.

However, the customers who know about the rationing scheme may apply gaming practices that inflate the orders hoping to get more of the scarce resource. Thus, the supplier has a distorted image about the market demand and may incorrectly perceive the increase in orders as a demand augmentation.

d) Price policies. The quantity discounts applied by suppliers may shift the demand expressed by the next levels within the chain. An attractive price during a short-term promotion will stimulate customers to order quantities larger than the actual demand. The peak period in the shipments made by supplier is followed by an interval with fewer shipments and lower sales.

e) Behavior of the supply chain members. The magnitude of the bullwhip effect also depends on the learning problems within the organizations that participate to the supply chain. The companies do not learn from the bullwhip effect because the consequences of the actions taken at a particular stage occur in another part of the supply chain. The lack of trust between the members of the supply chain encourages the opportunistic approach of each stage and a focus on local optimization.

All the above mentioned causes amplify the bullwhip effect and lead to an under-optimization of the entire chain.

Organizațiile care acționează asupra simptomelor ce sunt vizibile la nivelul lor, în cadrul rețelei, nu asupra cauzelor efective, vor suporta costuri mai mari și vor avea o profitabilitate mai mică, până în momentul în care vor decide să acționeze asupra cauzelor reale și să adopte o perspectivă axată pe întregul lanț de aprovizionare-livrare.

5. Îmbunătățirea coordonării în lanțul de aprovizionare-livrare

În prezent, filosofia managementului lanțului de aprovizionare - livrare subliniază că obiectivul oricărui lanț este maximizarea valorii totale generate de membri pentru companiile lor și clienți. Managementul lanțului de aprovizionare-livrare presupune gestiunea fluxurilor de informații și fluxurilor materiale astfel încât să fie maximizată profitabilitatea rețelei în ansamblul ei (Bălan, 2006). În esență, managementul lanțului de aprovizionare-livrare se bazează pe ideea cooperării între nivelurile succesive și pe integrarea externă.

Din această perspectivă, un grad mai înalt de coordonare și integrare va avea ca rezultat direct o scădere substanțială a efectului „lovitură de bici”.

Pentru a stimula coordonarea în lanțul de aprovizionare - livrare, organizațiile pot să aplice următoarele strategii:

a) Alinierea scopurilor și stimulentei. Fiecare organizație poate alinia (corela) scopurile și stimulentele, pentru a maximiza efectele pozitive pe ansamblul lanțului de aprovizionare-livrare, nu doar la nivelul propriu din rețea. Pe de o parte, în interiorul organizației, obiectivele fiecărei funcții sunt aliniate cu obiectivele generale corporative. Pe de altă parte, fiecare membru poate aplica strategii care maximizează profiturile rețelei, cum ar fi recumpărarea produselor, împărțirea beneficiilor și contractele de flexibilitate în privința cantităților.

The companies acting on the symptoms that are visible at their stage not on the actual causes incur higher costs and lower profitability until the moment when they decide to act upon the real causes and adopt a supply chain perspective.

5. Improved coordination in the supply chain

At present, the “philosophy” of the supply chain management (SCM) underlines that the objective of every chain is to maximize the overall value generated by the members to their companies and customers. SCM implies managing the material and information flows in order to maximize the total supply chain profitability (Balan, 2006).

In essence, SCM is based on the idea of cooperation among subsequent stages and on external integration.

From such a perspective, a higher degree of coordination and integration will have as direct result a substantial decrease in the bullwhip effect.

In order to increase coordination in the supply chain, companies may apply the following strategies:

a) Alignment of goals and incentives. Each company may align its goals and incentives, in order to maximize the positive effects at the supply chain level, not at the local level of a specific chain stage. On one side, inside the company, the objectives of each function are aligned with the corporate objectives.

On the other side, each member may apply strategies that will maximize the chain profits, such as buy-back, revenue sharing and quantity flexibility contracts.

b) Comunicarea datelor între membri. În sectorul bunurilor de consum, comunicarea datelor despre vânzările cu amănuntul, obținute prin sistemul de scanare la casele de marcat, va spori capacitatea diferitelor niveluri ale lanțului de a face față efectului „lovitură de bici”. Utilizarea unor soluții IT adecvate asigură pentru fiecare nivel, informații mai precise, suficiente și actuale despre cererea pieței.

c) Reaprovizionarea controlată de un singur stadiu al lanțului de aprovizionare-livrare. Această strategie constă în selectarea unui singur nivel care să adopte decizia de reaprovizionare pentru toate nivelurile din lanțul de aprovizionare-livrare. O variantă posibilă constă în programele de reaprovizionare continuă, conform cărora angrosistul sau producătorul are responsabilitatea de a completa periodic stocul detailistului, pe baza datelor de la punctele de vânzare, sau de a retrage mărfuri din depozitele detailistului.

O altă strategie aplicabilă este stocul gestionat de vânzător, potrivit căreia deciziile de reaprovizionare sunt centralizate pentru toți detailiștii, la nivelul unui distribuitor sau producător din amonte. Astfel, sunt evitate sau diminuate substanțial fluctuațiile mari ale comenzilor.

d) Strategiile de îmbunătățire a performanțelor operaționale. Efectul „lovitură de bici” este diminuat de decizii cum sunt: reducerea intervalului de reaprovizionare; scăderea dimensiunii loturilor comandate; raționalizarea pe baza vânzărilor anterioare, nu pe baza comenzilor; schimburile de informații pentru a limita „jocul”.

e) Stabilizarea comenzilor cu ajutorul unor strategii de preț adecvate. În locul reducerilor de preț oferite clienților în funcție de volumul fiecărui lot comandat, furnizorii pot să considere reducerile bazate pe întreaga

b) Data sharing among members.

In the consumer goods sector, sharing point of sales data will enhance the capability of the supply chain stages to cope with the bullwhip effect. The use of appropriate information technology solution will ensure for each level more accurate, sufficient and up-to-date information about the market demand.

c) Single stage control of replenishment. This strategy consists in selecting only one stage that makes the replenishment decision for the entire chain. A possible alternative are the continuous replenishment programs, according to which the wholesaler or the manufacturer has the responsibility to regularly replenish the retailer inventory based on point of sale data or withdrawals of merchandise from the retailer warehouses.

Another potential alternative strategy is the vendor-managed inventory according to which the replenishment decisions for all retailers are centralized at the level of the upstream distributor or manufacturer. The large fluctuations in orders are thus avoided or substantially reduced.

d) Strategies for the improvement of the operational performance. The bullwhip effect is diminished by decisions such as: reducing replenishment lead time, reducing lot sizes, rationing based on past sales not on share of orders, information sharing to limit gaming.

e) Stabilizing orders with appropriate pricing strategies. Instead of discounts provided according to the quantity of each ordered lot, suppliers may consider the discounts based on the

cantitate comandată de clientul de la nivelul imediat următor din aval, într-o anumită perioadă, de exemplu un an. Astfel, furnizorul nu încurajează un comportament ce amplifică variația în lanțul de aprovizionare-livrare. Reorientarea de la reducerile de preț acordate în funcție de volumul comenzii, la reducerile în funcție de volumul total al comenzilor dintr-un anumit interval va avea un impact pozitiv asupra performanței întregului lanț de aprovizionare-livrare.

f) Crearea de parteneriate strategice și dezvoltarea încrederii. În prezent, specialiștii în marketing subliniază importanța marketingului relațional.

Principalele obiective (Grönroos, 1994) ale organizațiilor care aplică strategiile de marketing relațional sunt identificarea, stabilirea, menținerea, dezvoltarea și, atunci când este necesar, terminarea relațiilor cu clienții și alte categorii de tip „stakeholder”, în mod profitabil, astfel încât scopurile tuturor părților implicate să fie îndeplinite. Aceste lucruri sunt posibile prin schimb reciproc și îndeplinirea promisiunilor. Managementul lanțului de aprovizionare-livrare este strâns legat de filosofia marketingului relațional.

Incidența și amplitudinea efectului „lovitură de bici” pot fi diminuate cu ajutorul unor strategii și decizii armonizate între diferitele niveluri ale lanțului de aprovizionare-livrare. Cuvintele cheie sunt cooperare, coordonare, comunicare și încredere.

Concluzii

Articolul a explorat principalele cauze care generează efectul „lovitură de bici” și impactul său asupra performanței lanțului de aprovizionare-livrare. Totodată, au fost abordate aspecte referitoare la coordonare, în scopul diminuării efectului „lovitură de bici”.

overall quantity ordered by the customer from the next downstream level during a specified period, such as a year. Thus, the supplier does not encourage a behavior that amplifies variability within the chain. Shifting from the lot size-based to volume-based quantity discounts suppliers positively impact the overall chain performance.

f) Building strategic partnerships and trust. At present, marketers underline the importance of relationship marketing.

The main objectives (Grönroos, 1994) followed by the organizations applying relationship marketing strategies are to identify and establish, maintain and enhance and, when necessary, terminate relationships with customers and other stakeholders, at a profit so that the goals of all parties involved are met. This is done by mutual exchange and fulfillment of promises. The supply chain management is closely related to the relationship marketing philosophy.

The incidence and amplitude of the bullwhip effect may be reduced by strategies and decisions that are harmonized along the stages of the supply chain. The key words are cooperation, coordination, communication and trust.

Conclusions

The article has explored the major causes that generate the bullwhip effect and the impact upon the supply chain performance. At the same time, it has approached the coordination issue in order to diminish the bullwhip effect.

Amploarea și influența efectului pe piața românească nu au fost studiate în mod aprofundat. Unele dintre aspectele principale ce pot constitui teme de cercetare pentru viitoare studii sunt enumerate în continuare:

- incidența efectului „lovitură de bici” în diferite sectoare de activitate;
- impactul efectului „lovitură de bici” asupra performanței fiecărei organizații din lanțul de aprovizionare-livrare și asupra profitului întregii rețele;
- obstacolele concrete în calea coordonării în lanțul de aprovizionare-livrare;
- metodele aplicate de operatorii pieței pentru a diminua impactul efectului „lovitură de bici”;
- compararea cu cele mai bune practici din România și de pe plan mondial, în domeniul coordonării între nivelurile lanțului de aprovizionare-livrare;
- metode alternative de creare a parteneriatelor dintre membrii lanțului de aprovizionare-livrare;
- soluții IT pentru comunicarea și utilizarea în comun a informațiilor etc.

Rezultatele unor astfel de studii pot contribui la mai bună înțelegere a fenomenului „lovitură de bici”, precum și la managementul profitabil al resurselor de-a lungul întregului lanț de aprovizionare-livrare.

Pe plan mondial, un număr tot mai mare de specialiști consideră beneficiile cooperării și integrării externe în lanțul de aprovizionare-livrare. Impactul negativ al efectului „lovitură de bici” scade treptat, pe măsură ce organizațiile învață să aplice strategii de marketing relațional și să pună bazele unor parteneriate reciproc avantajoase. Membrii lanțului de aprovizionare-livrare pot reduce distorsionarea informațiilor și îmbunătăți profitabilitatea numai prin politici armonizate și reunirea resurselor.

The size and influence of the bullwhip effect on the Romanian market have not been studied thoroughly. Some of the main aspects that may represent research topics for future studies are presented below:

- incidence of the bullwhip effect in various industries;
- actual impact of the bullwhip effect on the performance of each company within a supply chain and on the profitability of the entire network;
- actual obstacles to coordination within the supply chain;
- methods applied by market players to diminish the impact of the bullwhip effect;
- benchmarking with the best practices of supply chain coordination in Romania and abroad;
- alternative methods for building partnerships among the members of the supply chain;
- IT solutions for information sharing etc.

The results of such studies may contribute to the better understanding of the bullwhip phenomenon as well as to the profitable management of resources in the entire supply chain. Organizations will switch from competing alone in the market to competing with the network to which they belong against other supply chains.

Worldwide, an ever greater number of specialists consider the benefits of cooperation and external integration in the supply chains.

The negative impact of the bullwhip effect diminishes gradually as companies learn to apply relationship marketing strategies and build mutually beneficial partnerships. The supply chain members may reduce information distortion and improve profitability only by harmonized policies and joined resources.

Nota de final

¹Termenul „bullwhip” este originar din limba engleză. O traducere echivalentă în limba română ar putea fi „lovitură de bici” sau „lovitură de cravașă”. Acești termeni pot fi utilizați pentru capacitatea lor de a sugera variația mai mare a comenzilor transmise furnizorilor, comparativ cu variația cererii la nivelul final al lanțului de aprovizionare livrare. Sintagma „lovitură de bici” evocă traiectoria „sinusoidală” a biciului în momentul utilizării sale și generarea unui efect semnificativ la „capătul biciului” printr-un efort relativ mic de manevrare a mânerului acestuia.

References

- [1] Bălan, C., *Logistica: parte integrantă a lanțului de aprovizionare-livrare*, Editura Uranus, București, 2006, pp. 312-315.
- [2] Burbidge, J.L., *The “new approach” to production*, *Production Engineer*, Vol. 40, 1961, pp. 3-19.
- [3] Buzzell, R.D.; Quelch, J.A.; Salmon, W.J., *The costly bargain of trade promotions*, *Harvard Business Review*, Vol. 68, March-April 1990, pp. 141-148.
- [4] Forrester, J.W., *Industrial Dynamics*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1961.
- [5] Grönroos, C., *From marketing mix to relationship marketing: toward a paradigm shift in marketing*, *Management Decisions*, Vol. 32, No. 2, 1994, pp. 4-20.
- [6] Holstrom, J., *Product range management: A case study of supply chain operations in the European grocery industry*, *Supply Chain Management*, Vol. 2, No. 3, 1997, pp. 107-115.
- [7] Kelly, K., *Burned by busy signals: Why Motorola ramped up production way past demand*, *Business Week*, No. 6, 1995, p. 36.
- [8] Kurt Salmon Associates, *Efficient Consumer Response: Enhancing Consumer Value in the Grocery Industry*, 1993, Atlanta, GA.
- [9] Lee, H.L.; Padmanabhan, V.; Whang S., *Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect*, *Management Science*, Vol. 43, 1997, pp. 546-558.
- [10] Lee, H.L.; Padmanabhan, V.; Whang S., *The Bullwhip Effect in Supply Chains*, *Sloan Management Review*, Vol. 38, No.3, Spring 1997, pp. 93-102.
- [11] Lee, H.L.; So, K.C.; Tang C.S., *The value of information sharing in a two-level supply chain*, *Management Science*, Vol. 46, No. 5, 2000, pp. 626-643.
- [12] Metters, R., *Quantifying the bullwhip effect in supply chains*, *Journal of Operations Management*, Columbia, May 1997.
- [13] Sellers, P., *The dumbest marketing ploy*, *Fortune*, Vol. 126, 1992, pp. 88-93.
- [14] Sterman, J.D., *Modeling managerial behavior: misperceptions of feedback in a dynamic decision-making experiment*, *Management Science*, Vol. 35, No. 3, 1989, pp. 321-329.