

DOI:10.22144/jvn.2017.065

## XÂY DỰNG MÔ HÌNH CHUỖI CUNG ỨNG HỢP TÁC THÔNG QUA HỆ THỐNG TỒN KHO DO NHÀ CUNG CẤP QUẢN LÝ (VMI)

Nguyễn Thị Lệ Thủy, Trần Thị Mỹ Dung và Tăng Thị Huyền Trân

Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 04/12/2016

Ngày nhận bài sửa: 21/04/2017

Ngày duyệt đăng: 27/06/2017

### Title:

Application of vendor managed inventory model (VMI) for improving supply chain coordination

### Từ khóa:

Chuỗi cung ứng hợp tác, mô hình tồn kho do nhà cung cấp quản lý (VMI), phần mềm Lingo

### Keywords:

Lingo optimization, supply chain coordination, vendor managed inventory model (VMI)

### ABSTRACT

In the recent years, supply chain coordination has been concerned as one of most popular solutions to help the industries reduce costs and improve competitiveness. In this report, we will show a systematical application of the VMI (vendor managed inventory) for a supply chain with a single vendor and multiple retailers. Initially, we assume that the retailers take care of their respective replenishment decisions. Then, by adopting vendor managed inventory, the organizations involved can be gained through cost reduction based on numerical analysis and Lingo optimization software.

### TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, chuỗi cung ứng hợp tác được đề cập như một trong những giải pháp hữu hiệu nhằm giúp doanh nghiệp giảm thiểu chi phí và nâng cao năng lực cạnh tranh. Nghiên cứu tập trung tìm hiểu về xây dựng mô hình tồn kho do nhà cung cấp quản lý (VMI) cho một chuỗi cung ứng với một nhà cung cấp và nhiều nhà bán lẻ. Ban đầu, mô hình truyền thống được tính toán với việc nhà bán lẻ chịu trách nhiệm ra quyết định đặt hàng. Sau đó, nghiên cứu cho thấy rằng VMI mang lại một giá trị tối ưu hơn hẳn mô hình truyền thống của chuỗi cung ứng thông qua phân tích mô hình quản lý tồn kho bởi nhà cung cấp và ứng dụng phần mềm Lingo để giải tối ưu hóa bài toán chi phí.

Trích dẫn: Nguyễn Thị Lệ Thủy, Trần Thị Mỹ Dung và Tăng Thị Huyền Trân, 2017. Xây dựng mô hình chuỗi cung ứng hợp tác thông qua hệ thống tồn kho do nhà cung cấp quản lý (VMI). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 50a: 43-49.

### 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thực tế, giá trị hàng tồn kho thường chiếm khoảng 40% tổng giá trị tài sản của doanh nghiệp. Do đó, nhà quản trị phải kiểm soát lượng tồn kho thật cẩn thận thông qua việc xem xét lượng tồn kho có hợp lý với doanh thu, liệu doanh số bán hàng có sụt giảm nếu không có đủ lượng hàng tồn kho hợp lý, cũng như các biện pháp cần thiết để nâng cao hoặc giảm lượng hàng tồn kho. Vì nếu tồn kho với số lượng quá nhỏ hay quá lớn đều không đạt hiệu quả tối ưu. Tồn kho cao sẽ làm tăng chi phí đầu tư, nhưng nó lại biểu hiện sự sẵn sàng cho

sản xuất hoặc đáp ứng nhu cầu khách hàng. Tồn kho thấp sẽ làm giảm chi phí đầu tư nhưng tồn kém trong việc đặt hàng, thiết lập sản xuất, bỏ lỡ cơ hội thu lợi nhuận. Vậy làm gì để giảm các loại chi phí như lưu kho, vận chuyển, giảm thời gian giao hàng? Làm thế nào để nhà cung cấp và khách hàng duy trì lợi ích song hành với chi phí tồn kho thấp nhất? Đây luôn là vấn đề đối với doanh nghiệp.

Mô hình tồn kho do nhà cung cấp quản lý – VMI (vendor managed inventory), được áp dụng thành công ở nhiều tập đoàn trên thế giới, điển hình là mô hình chia sẻ thông tin giữa P&G và Walmart vào những năm 1980. Walmart cho P&G

chia sẻ vào hệ thống thông tin bán hàng của tất cả các sản phẩm P&G cung cấp cho Wal-Mart. Thông tin được P&G thu thập hàng ngày từ tất cả các cửa hàng của Wal-Mart, và P&G sử dụng những thông tin này để quản lý việc cung cấp hàng bổ sung cho các cửa hàng của Wal-Mart. Bằng việc cập nhật thông tin thường xuyên, P&G có kế hoạch chính xác khi nào cần cung cấp hàng đến các cửa hàng của Wal-Mart và khi nào cần tổ chức sản xuất.

Thông qua hệ thống quản lý kho hàng của người bán (- VMI), người bán lẻ đây trách nhiệm xác định thời điểm đặt hàng cho người bán theo cách này, người bán lẻ sẽ cung cấp thông tin thực tế (real-time) về điểm bán hàng (POS), hàng trong kho... và định mức cần đặt hàng bổ sung. Lượng hàng đặt bổ sung cũng được xác định trước và do người cung cấp đề xuất. Theo phương pháp này, người bán lẻ không còn chịu gánh nặng quản lý kho hàng, dự báo nhu cầu cũng sẽ dễ dàng hơn, người cung cấp cũng nhìn thấy nhu cầu tiềm năng cho từng mặt hàng trước khi mặt hàng được yêu cầu, không còn đơn đặt hàng từ phía người bán lẻ, lượng hàng lưu tại kho người bán lẻ được duy trì ở mức thấp nhất, và việc thiếu hụt hàng trong cũng ít xảy ra. Vì vậy, việc nghiên cứu xây dựng mô hình VMI là rất cần thiết và hữu ích trong lĩnh vực quản lý công nghiệp. Nó sẽ giúp cho các doanh nghiệp giảm chi phí đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh.

## 2 GIỚI THIỆU

### 2.1 Định nghĩa VMI

Vendor managed inventory (VMI) là một quá trình hợp tác giữa các thành phần chuỗi cung ứng, nhà cung cấp tiếp cận với các thông tin yêu cầu hàng tồn kho tại các nhà bán lẻ và sử dụng thông tin này để quản lý hàng tồn kho của nhà bán lẻ (Cachon và Fisher, 1997).

Quản lý tồn kho bởi nhà cung cấp (- VMI) là phương thức tối ưu hóa hoạt động của chuỗi cung ứng trong đó nhà cung cấp chịu trách nhiệm về mức độ lưu kho của nhà bán lẻ. Nhà cung cấp được tiếp cận với các dữ liệu về hàng hóa trong kho của nhà bán lẻ và chịu trách nhiệm điều phối các đơn đặt hàng. Khi các công ty trong chuỗi cung ứng quyết định hợp tác với nhau, kết quả của sự hợp tác này thường là sự trao đổi thông tin tốt hơn, các quy trình và hoạt động phối hợp cũng được cải tiến.

Một cách đơn giản, nhà cung cấp được trao nhiệm vụ giữ lượng hàng tồn kho trong kho nhà bán lẻ đối với những sản phẩm của mình, để họ có thể giải quyết vấn đề quan trọng hơn là làm thế nào bán hàng hiệu quả nhất đến người tiêu dùng. Với thay đổi này, các nhà cung cấp chuyển mối quan

tâm của mình từ việc làm các nhà bán lẻ mua nhiều hàng hóa hơn sang giúp họ bán được nhiều hơn. Để đạt được điều này, nhà bán lẻ cho phép nhà cung cấp tiếp cận kho hàng cùng với các thông tin về lượng cầu (một cách cơ học hoặc thông qua hệ thống tin nhắn điện tử tự động) rồi xác lập các mục tiêu cho những mặt hàng sẵn có. Nhà cung cấp sẽ thường xuyên đưa ra quyết định mới về lượng đặt hàng, cách thức và thời gian vận chuyển. Kết quả là thay vì chờ nhà bán lẻ đặt hàng, nhà cung cấp tự điều tiết các giao dịch cung ứng. VMI là hoạt động cung ứng hiệu quả giúp nhà cung cấp đáp ứng nhu cầu mà không bị cản trở bởi các quyết định mua hàng trong chuỗi bán lẻ. Hơn nữa, VMI được xây dựng nhằm xóa bỏ hoặc ít nhất cũng giảm thiểu sự thiếu hụt trong cung ứng hàng, cũng như cắt giảm chi phí cho tất cả các thành viên trong chuỗi cung ứng. Theo đó, thước đo hiệu quả của nhà cung cấp không phải là thời gian giao hàng mà là lượng hàng hóa sẵn có và mức độ quay vòng của chúng.

### 2.2 Lợi ích từ VMI

Một sự thay đổi nhỏ trong nhu cầu bên dưới của chuỗi cung ứng có thể gây ra một sự thay đổi lớn ở khâu bên trên của chuỗi, hay còn gọi là “hiệu ứng bullwhip” (bullwhip effect). Hiệu ứng bullwhip bị phụ thuộc vào quyết định nhu cầu đặt hàng ở cuối chuỗi làm xảy ra nhiều vấn đề. Việc sử dụng mô hình tồn kho của nhà cung cấp quản lý (VMI) được dựa trên sự hợp tác chặt chẽ giữa các nhà cung cấp và các thành phần tham gia để biết số liệu bán hàng của họ. Với sự hợp nhất này có thể ngăn chặn được hiệu ứng bullwhip (Cachon và Fisher, 1997).

VMI mang lại lợi ích cho tất cả các bên tham gia bao gồm nhà cung cấp và khách hàng. Theo đó, nhà cung cấp có cơ hội thuận lợi hơn để điều phối việc vận chuyển hàng đến các khách hàng khác nhau, và lên thời gian biểu cho việc chuyển hàng – nhanh hoặc chậm hơn – tùy theo lịch sản xuất, tình trạng tồn kho của khách hàng và năng lực vận chuyển.

Điều phối việc đặt và giao hàng bổ sung thông qua nhiều nhà bán lẻ góp phần cải thiện dịch vụ. Một yêu cầu giao hàng cho một nhà bán lẻ không quá cấp thiết sẽ được hoãn lại một đến hai ngày nhằm tạo điều kiện để giao hàng cho một nhà bán lẻ khác cần hơn. Tương tự, một đơn hàng bổ sung nhỏ hơn từ một nhà bán lẻ sẽ phải ưu tiên cho một đơn hàng lớn hơn của một nhà bán lẻ khác đang rất cần đến nó. Với khả năng cân bằng nhu cầu của tất cả các đối tác, nhà cung cấp có thể nâng cao hiệu quả của hệ thống mà không làm tổn hại lợi ích của bất cứ nhà bán lẻ nào.

Lợi ích của nhà bán lẻ :

– Mục tiêu đạt được sự cải thiện trong tỷ lệ cung cấp từ nhà cung cấp và đến người tiêu dùng giảm thiểu khả năng chầy hàng và giảm thiểu mức tồn kho.

– Chi phí lập kế hoạch và đặt hàng giảm xuống vì trách nhiệm được chuyển sang nhà cung cấp.

– Mức độ chi phí chung được cải thiện do việc có sẵn mặt hàng cần thiết vào đúng thời điểm.

– Nhà cung cấp sẽ tập trung hơn bao giờ hết trong việc cung cấp dịch vụ tối ưu.

Lợi ích của nhà cung cấp:

– Nhìn thấy dữ liệu bán hàng của các nhà bán lẻ làm cho việc dự báo dễ dàng hơn.

– Các hình thức khuyến mãi được đưa vào trong kế hoạch lưu kho dễ dàng hơn.

– Giảm thiểu lỗi đặt hàng từ nhà bán lẻ (điều trước đây xảy ra như một hệ quả).

– Nhìn thấy mức tồn kho giúp xác định các ưu tiên (cung ứng thêm hoặc dự trữ hoặc hết hàng). Trước khi sử dụng VMI, nhà cung cấp không có cái nhìn tổng quát về số lượng hoặc các sản phẩm được đặt hàng. Với VMI, nhà cung cấp có thể nhìn thấy nhu cầu tiềm năng với một sản phẩm trước khi nó được đặt hàng.

– Tối ưu hoá chi phí.

Theo Mattson (2002), khi thảo luận về các chi phí bị ảnh hưởng bởi VMI trong nghiên cứu của mình, ông nhận thấy rằng hầu hết các chi phí đều giảm đi. Tuy nhiên, xét về từng khía cạnh có một số sẽ tăng lên do thay đổi cách quản lý khi áp dụng VMI:

**Bảng 1: Các chi phí bị ảnh hưởng bởi VMI (Mattson, 2002)**

Loại chi phí	Khách hàng	Nhà cung cấp	Tổng
Chi phí vận chuyển	Không thay đổi	Giảm	Giảm
Chi phí tồn kho	Giảm	Không thay đổi	Giảm
Chi phí kho bãi	Giảm	Giảm	Giảm
Chi phí quản lý	Giảm	Tăng	Tăng
Chi phí Công nghệ thông tin	Tăng	Tăng	Tăng
Chi phí sản xuất	Giảm	Giảm	Giảm

**3 PHƯƠNG PHÁP**

Đề tài trình bày một phương pháp nhằm xây dựng mô hình tồn kho do nhà cung cấp quản lý. Với mô hình này, người bán lẻ không còn chịu gánh nặng quản lý kho hàng, dự báo nhu cầu cũng sẽ dễ dàng hơn, người cung cấp cũng nhìn thấy nhu cầu tiềm năng cho từng mặt hàng trước khi mặt hàng được yêu cầu, lượng hàng lưu lại kho người bán lẻ được duy trì ở mức rất thấp, và việc thiếu hụt hàng trong kho cũng ít xảy ra. Từ kết quả nghiên cứu, các doanh nghiệp có thể áp dụng tùy theo tình hình thực tế tại đơn vị của mình.

Theo mô hình này, nhà cung cấp sẽ theo dõi mức tồn kho sản phẩm của mình bên trong công ty của khách hàng, chịu trách nhiệm theo dõi mức sử dụng và tính toán lượng đặt hàng kinh tế - EOQ. Nhà cung cấp này chủ động vận chuyển sản phẩm đến địa điểm của khách hàng cần. Vì vậy, các đối tác có thể giảm thiểu tối đa chi phí đồng thời tăng lợi nhuận cho doanh nghiệp.

Cụ thể bao gồm:

– Xây dựng mô hình tồn kho theo mô hình lượng đặt hàng kinh tế EOQ.

– Nghiên cứu so sánh tối ưu hóa chi phí khi áp dụng mô hình VMI với mô hình truyền thống.

– Đề ra các ý kiến xây dựng hệ thống chuỗi cung ứng ứng dụng mô hình VMI.

– Sử dụng phần mềm Lingo giải bài toán tối ưu (Lingo là một chương trình hỗ trợ việc giải các bài toán tối ưu trong quy hoạch tuyến tính và phi tuyến tính một cách khá hiệu quả, cho ra kết quả nhanh chóng).

**4 XÂY DỰNG MÔ HÌNH VMI**

Trong đề tài này, tác giả xem xét một hệ thống với một nhà cung cấp duy nhất và nhiều nhà bán lẻ (xét cho một loại sản phẩm).

Trường hợp 1: Theo mô hình truyền thống, nhà bán lẻ chịu trách nhiệm quyết định đơn hàng bổ sung.

Trường hợp 2: Các thành phần của chuỗi cung ứng tham gia vào VMI. Nhà cung cấp chịu trách nhiệm về lượng hàng bổ sung cho nhà bán lẻ. Nhà cung cấp sẽ chịu phần chi phí phát sinh trong quá trình bảo quản tại các địa điểm bán lẻ, tuy nhiên nhà bán lẻ cũng sẽ chịu trách nhiệm về chi phí bảo quản và chi phí vận chuyển.

Giả định:

(1) Tỷ lệ nhu cầu là xác định và được giả định là không đổi theo thời gian.

(2) Tỷ lệ sản xuất của các nhà cung cấp là hữu hạn nhưng bị ràng buộc bởi mức độ sản xuất.

(3) Toàn bộ lô hàng được nhập kho đồng bộ, không cho phép thiếu hàng.

Ký hiệu cho nhà bán lẻ

$D_i$  Tỷ lệ nhu cầu cho từng nhà bán lẻ (đơn vị/năm)

$D$  Tổng tỷ lệ nhu cầu của tất cả nhà bán lẻ (đơn vị/năm)

$r$  Số lượng nhà bán lẻ trên toàn hệ thống

$A_i$  Chi phí đặt hàng của nhà bán lẻ trong mỗi lần đặt (\$/đơn hàng)

$t_i$  Chi phí vận chuyển của nhà bán lẻ (\$/đơn hàng)

$h_i$  Chi phí tồn trữ của nhà bán lẻ (\$/đơn vị/năm),  $h_i = h_{ip} + h_{if}$

$h_{ip}$  Chi phí kho của nhà bán lẻ (\$/đơn vị/năm)

$h_{if}$  Chi phí về vốn đầu tư vào kho của nhà bán lẻ (\$/đơn vị/năm)

$TC_i$  Tổng chi phí của nhà bán lẻ

Ký hiệu cho nhà cung cấp:

$P$  Tỷ lệ sản xuất của nhà cung cấp (đơn vị/năm)

$P_{min}$  Tỷ lệ sản xuất tối thiểu (đơn vị/năm)

$P_{max}$  Tỷ lệ sản xuất tối đa (đơn vị/năm)

$n$  Số lần giao hàng trong một lô sản xuất

$A_v$  Chi phí thiết lập của nhà cung cấp (\$/đơn hàng)

$t_i$  Chi phí vận chuyển của nhà bán lẻ (\$/đơn hàng)

$h_v$  Chi phí tồn trữ của nhà cung cấp (\$/đơn vị/năm),  $h_v = h_{vp} + h_{vf}$

$h_{vp}$  Chi phí kho của nhà cung cấp (\$/đơn vị/năm)

$h_{vf}$  Chi phí về vốn đầu tư vào kho của nhà cung cấp (\$/đơn vị/năm)

$T$  Chu kỳ bổ sung (năm)

$TC_v$  Tổng chi phí của nhà cung cấp

Ký hiệu cho hệ thống:

$TSC$  Tổng chi phí của hệ thống.

#### 4.1 Nhà bán lẻ đặt hàng theo mô hình truyền thống

Khi nhà bán lẻ hoạt động độc lập, việc này có ý nghĩa tối ưu cho lượng đặt hàng kinh tế (EOQ) của họ. Chu kỳ bổ sung của nhà bán lẻ được viết như sau:

$$T_i = \frac{\sqrt{2(A_i + t_i)}}{h_i D_i} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} &\text{Tổng chi phí của nhà bán lẻ: } TC_i \\ &= \sqrt{2(A_i + t_i)h_i D_i} \quad (2) \end{aligned}$$

Nhà cung cấp nhận đơn đặt hàng của nhà bán lẻ tương ứng theo chu kỳ bổ sung tối ưu của họ. Tuy nhiên, rất khó để xác định chi phí phát sinh của nhà cung cấp. Ở thuật toán này, ta giả định nhà cung cấp phục vụ cho tỷ lệ nhu cầu liên tục.

$$D = \sum_{i=1}^r D_i \quad (3)$$

Chu kỳ sản xuất của nhà cung cấp theo lượng sản xuất kinh tế

$$T_v = \sqrt{\frac{2A_v}{h_v D(1 - \frac{D}{P})}} \quad (4)$$

Tổng chi phí của nhà cung cấp bằng tổng chi phí thiết lập và tổng chi phí tồn trữ.

$$TC_v = \frac{A_v}{T_v} + h_v \left[ \frac{DT_v}{2} \left( 1 - \frac{D}{P} \right) \right] + \left\{ \sum_{i=1}^r D_i T_i \right\} \quad (5)$$

Vậy tổng chi phí của toàn hệ thống được tính như sau:

$$TSC = \sum_{i=1}^r TC_i + TC_v \quad (6)$$

Biến quyết định cho các nhà bán lẻ là độ dài của chu kỳ bổ sung  $T_i$  cũng như tổng chi phí phát sinh có thể được xác định từ phương trình (1) và (2). Biến quyết định cho nhà cung cấp,  $T_v$  và  $P$  có thể được xác định bằng cách tối ưu hóa tổng chi phí vận hành nhà cung cấp từ phương trình (5)

$$\text{Min } TSC = \sum_{i=1}^r TC_i + TC_v$$

Ràng buộc:

$$TC_v = \frac{A_v}{T_v} + h_v \left( \frac{DT_v}{2} \left( 1 - \frac{D}{P} \right) \right) + \left\{ \sum_{i=1}^r D_i T_i \right\} \quad (7)$$

$$T_i, T_v, P \geq 0$$

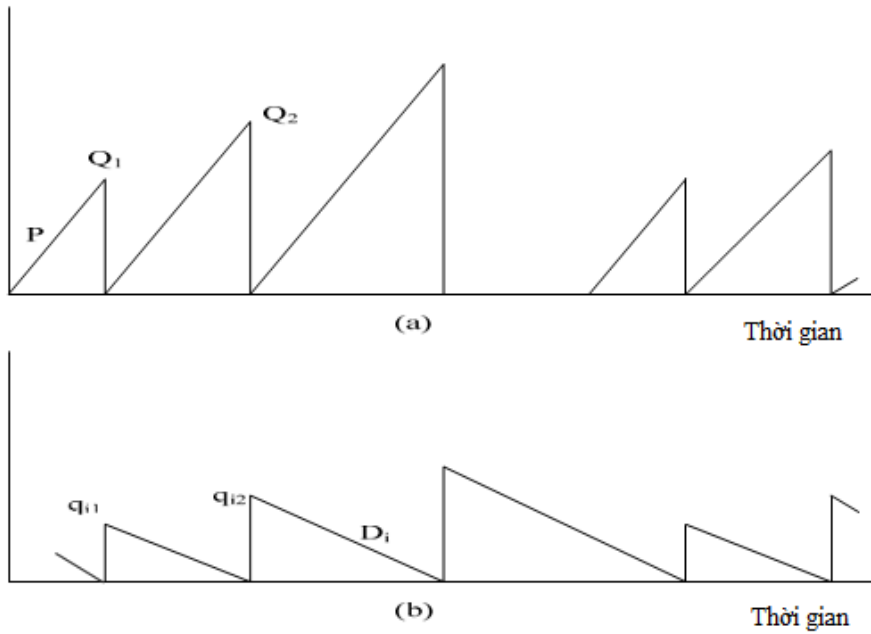
$$P_{min} \leq P \leq P_{max}$$

#### 4.2 Mô hình VMI

Dựa theo mô hình nghiên cứu của Arqum, M., Ashis, K.C. (2015), ta có:

Trong mô hình này, một nhà cung cấp  $N$  giao hàng cho các nhà bán lẻ trong một lần thiết lập sản xuất nhất định. Tuy nhiên kích, thước của lô phân phối sẽ tăng lên ( $x = P/D$ ) theo thời gian. Với một chuỗi cung ứng gồm một nhà cung cấp và một nhà bán lẻ thì kích cỡ lô hàng cho lần tiếp theo sẽ lớn hơn đợt trước là  $(P/D)$ , với  $Q, q$  là kích cỡ lô hàng.

Như vậy, trong trường hợp này, việc phân phối đến các nhà bán lẻ diễn ra theo lô 'n' như Hình 1.



**Hình 1: Tồn kho theo mô hình VMI (a) nhà cung cấp (b) nhà bán lẻ**

Tổng chi phí của nhà cung cấp có thể được viết như sau:

$$TCV = \frac{A+n\sum_{i=1}^r a_i}{T} + \frac{h_v T D^2}{2P} \left[ \frac{x^{2n}-1}{x^2-1} \right] \left[ \frac{x-1}{x^{n-1}} \right]^2 \quad (8)$$

(Bao gồm chi phí thiết lập và chi phí tồn trữ)

Trong tính toán chi phí phải xét đến chi phí vận chuyển bởi hệ thống VMI sẽ làm giảm đáng kể chi phí vận chuyển. Do đó, để giải thích cho các khoản tiết kiệm, chúng ta xem xét một yếu tố  $\beta$  hiệu quả vận chuyển,  $\beta$  là một giá trị nằm giữa 0 và 1. Một giá trị thấp hơn của  $\beta$  sẽ tiết kiệm hơn.

Như vậy, tổng chi phí vận chuyển sẽ được tính như sau:

$$TV_C = \frac{n\beta \sum_{i=1}^r t_i}{T}$$

Tổng chi phí của nhà bán lẻ được viết như sau:

$$\sum_{i=1}^r TC_i = \frac{n\beta \sum_{i=1}^r t_i}{T} + \frac{T}{2} \left[ \frac{x^{2n}-1}{x^2-1} \right] \left[ \frac{x-1}{x^{n-1}} \right]^2 \sum_{i=1}^r h_i D_i \quad (9)$$

(Bao gồm chi phí vận chuyển và chi phí tồn trữ)

Vì vậy, ta có tổng chi phí của toàn hệ thống VMI là:

$$TSC = \sum_{i=1}^r TC_i + TC_v \quad (10)$$

Biến quyết định trong mô hình là P, T, và n. Để giải quyết tối ưu hóa ta giải quyết các vấn đề sau:

$$\text{MinTSC} = \sum_{i=1}^r TC_i + TC_v$$

Ràng buộc:

$$TCV = \frac{A+n\sum_{i=1}^r a_i}{T} + \frac{h_v T D^2}{2P} \left[ \frac{x^{2n}-1}{x^2-1} \right] \left[ \frac{x-1}{x^{n-1}} \right]^2 \quad (\text{tổng chi phí của nhà cung cấp}) \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^r TC_i = \frac{n\beta \sum_{i=1}^r t_i}{T} + \frac{T}{2} \left[ \frac{x^{2n}-1}{x^2-1} \right] \left[ \frac{x-1}{x^{n-1}} \right]^2 \sum_{i=1}^r h_i D_i \quad (\text{tổng chi phí của nhà bán lẻ}) \quad (12)$$

$$P_{\min} \leq P \leq P_{\max} \quad (\text{ràng buộc về tỷ lệ sản xuất})$$

$$P, T, v \geq 0$$

### 4.3 Kết quả và thảo luận

Giả sử nhu cầu cho một loại sản phẩm là xác định và chuỗi cung ứng gồm một nhà cung cấp và ba nhà bán lẻ với các thông số được cho như sau:

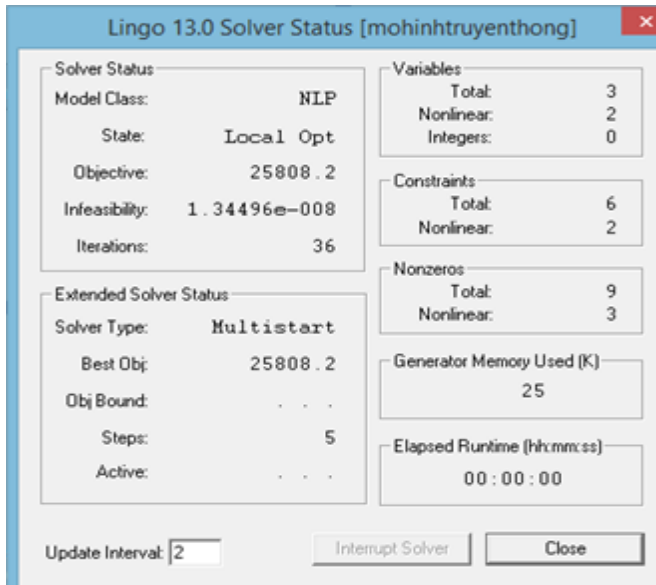
**Bảng 2: Thông số mô hình cho nhà cung cấp**

<b>Nhà cung cấp</b>	
Chi phí thiết lập	$A_v=1000$
Chi phí tồn trữ	$h_v=60$
Chi phí kho	$h_{vp}=55$
Chi phí tồn kho về vốn	$h_{vf}=5$
Tỷ lệ sản xuất cao nhất	$P_{\max}=3000$
Tỷ lệ sản xuất thấp nhất	$P_{\min}=1200$
Giá trị vận chuyển hiệu quả	$\beta=0.85$
Số lần giao hàng trong một chu kỳ	$1 \leq N \leq 3$

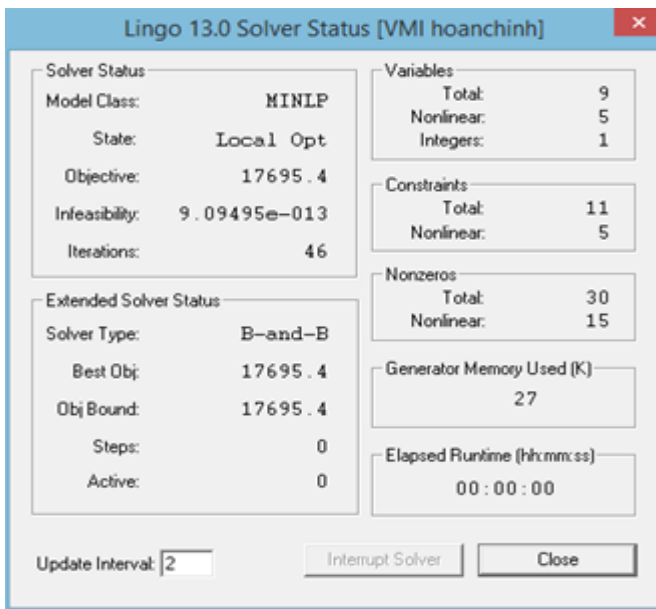
**Bảng 3: Thông số mô hình cho nhà bán lẻ**

Nhà bán lẻ	Nhu cầu	Chi phí đặt hàng	Chi phí vận chuyển	Chi phí tồn trữ	Chi phí kho	Chi phí về vốn đầu tư vào kho
1	$D_1=150$	$A_1=80$	$t_1=250$	$h_1=90$	$h_{1p}=80$	$h_{1f}=10$
2	$D_2=350$	$A_2=100$	$t_2=150$	$h_2=90$	$h_{2p}=80$	$h_{2f}=10$
3	$D_3=500$	$A_3=80$	$t_3=300$	$h_3=90$	$h_{3p}=80$	$h_{3f}=10$

Tổng kết các kết quả như sau:



**Hình 2: Kết quả TSC của mô hình truyền thống từ Lingo**



**Hình 3: Kết quả TSC của mô hình VMI từ Lingo**

**Bảng 4: Kết quả tối ưu cho mô hình truyền thống**

$T1=0.22$	$T2=0.126$	$T3=0.13$	$TC1=2984$	$TC2=3968$
$TC3=5848$	$P=1200$	$Tv=0.447$	$TCv=13006$	$TSC=25808$

**Bảng 5: Kết quả mô hình VMI giải bằng Lingo**

T=0,4	P=1345	N=3	TCv=7584
TC1=2434	TC2=2937	TC3=4738	TSC=17695

Ta thấy, trong mô hình truyền thống thì chu kỳ đặt hàng của mỗi nhà bán lẻ là khác nhau, do họ độc lập với nhau trong đặt hàng với nhà cung cấp. Còn trong mô hình VMI, chu kỳ đặt hàng của mỗi nhà bán lẻ sẽ do nhà cung cấp quyết định, và trong mô hình này thì bằng nhau (T=0.4). So sánh kết quả tổng chi phí giữa hai mô hình, ta có nhận xét là chi phí tiết kiệm được khá lớn (khoảng 30%).

**5 KẾT LUẬN**

Tác giả đã xây dựng mô hình VMI với các giả định:

- Nhu cầu là xác định và được giả định là không đổi theo thời gian.
- Tỷ lệ sản xuất của các nhà cung cấp là hữu hạn và bị ràng buộc bởi mức độ sản xuất.
- Giao hàng được đồng bộ, toàn bộ lô hàng được nhập kho cùng lúc, không cho phép thiếu hàng.

Sau khi phân tích tối ưu hóa chi phí bằng phần mềm Lingo, tác giả kết luận rằng VMI luôn cho một chi phí tối ưu hơn hẳn so với mô hình truyền thống. Tuy nhiên, việc áp dụng thành công mô hình này đòi hỏi một hệ thống thông tin chia sẻ dữ liệu của các thành phần trong chuỗi cung ứng.

Ngoài ra, tác giả đề xuất mở rộng đề tài nghiên cứu mô hình VMI trong trường hợp một nhà cung cấp-nhiều nhà bán lẻ-nhiều loại sản phẩm hoặc nhiều nhà cung cấp phân phối cho nhiều nhà bán lẻ và giải bài toán tối ưu hóa có tính đến chi phí chất thải ra môi trường nhằm hướng đến xây dựng chuỗi cung ứng xanh, bền vững.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Arqum, M., Ashis, K.C., 2015. Vendor managed inventory for single-vendor multi-retailer supply chains. *Journal of Decision Support Systems*. 70: 31-41.

Cachon, G.P, Fisher, M., 1997. Supply chain inventory management and the value of shared information. *Management Science*. 46 (8): 1032-1048.

Mattson, S.A., 2002. Guidelines for supply chain collaborative system and operation. *The Journal of Information Systems*. 3(4): 427-453.