Chương 3

Mô hình quản lý với các điều kiện xác định

(Thiếu phần công thức ở trang cuối)

Trong chương này, chúng ta sẽ nghiên cứu vấn đề đơn giản nhất, khi nhu cầu được xem như không đổi và kì hẹn giao hàng là chắc chắn. Những mô hình như thế được sử dụng làm cơ sở cho những mô hình phức tạp hơn trong phần tiếp theo.Trước hết, chúng ta giới thiệu mô hình cơ bản về sự quản lý hàng dự trữ dựa trên những khái niệm của lượng hàng kinh tế của đơn đặt hàng và khi bắt đầu sản xuất (*lancement*) rất được sử dụng trong xí nghiệp. Chúng ta sẽ thấy bằng cách nào đưa mô hình này phù hợp với thực tế và sự mở rộng của nó bằng cách thêm vào:

- Những khả năng biến đổi về chi phí vận chuyển và chi phí mua hàng
- Tính đến việc thiếu hụt.

3.1 Lượng hàng kinh tế:

3.1.1 Mô hình

Mô hình này, tìm ra bởi Harris vào năm 1915, đã được Wilson cố vấn của xí nghiệp ứng dụng vào thực tế nên được gọi là mô hình Wilson. Nhưng trong các sách tiếng Anh nó được gọi là mô hình kinh tế theo số lượng EOQ (Economic order Quantity) với những giả thuyết cơ bản là:

1. D: lượng cầu là được biết và không đổi trong thời gian nghiên cứu
2. Không có sự thiếu hụt.
3. Kỳ hạn giao hàng $L = 0$
4. Chi phí chuyễn giao đơn hàng cho một lần đặt hàng là C_c
5. Chi phí tồn trữ của một mặt hàng trong một chu kỳ C_p

Với những giả thuyết này, chúng ta có thể dể dàng xác minh rằng nếu đợi đến khi hết hàng để đặt thêm hàng chi phí sẽ ít hơn. Hình 3.1 biểu diễn mức tồn kho theo thời gian.

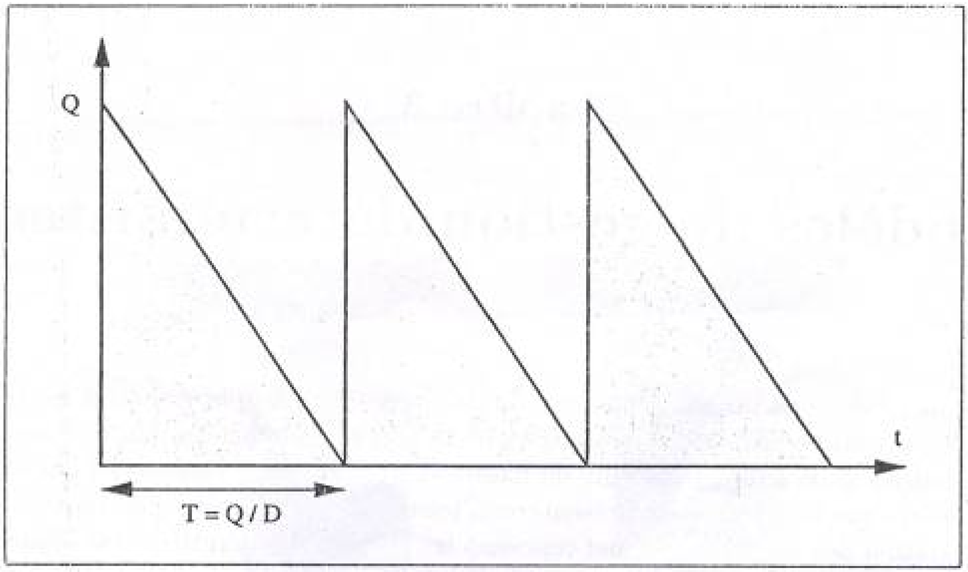

Figure 3.1 - *Niveau du stock en fonction du temps*

Hình 3.1: mức tồn kho theo thời gian

Đối với 1 đơn hàng Q mặt hàng, ta có:

- Chi phí đặt hàng là C_c
- Chi phí tồn trữ là $C_p.Q^2/2D$

Chi phí trung bình của một mặt hàng:

- Đặt hàng: $f_c = C_c/Q$
- Tồn trữ: $f_p = C_p.Q/2D$.

Chúng ta tìm giá trị Q* là cực tiểu từ hàm :

$$C(Q) = f_c + f_p = C_c/Q + C_p.Q/2D.$$

Thực hiện:

1. Lấy đạo hàm $C(Q)$:

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = \frac{-C_c}{Q^2} + \frac{C_p}{2D} = 0$$

2. Nhận thấy $f_c * f_p = C_c.C_p/2D$ = hằng số. Do đó cực trị xảy ra tại điểm $f_c = f_p$, nên $C_c/Q = C_p.Q/2D$.(Khi $f * f$ là hằng số, cực tiểu của $f + g$ tại điểm $f = g$)

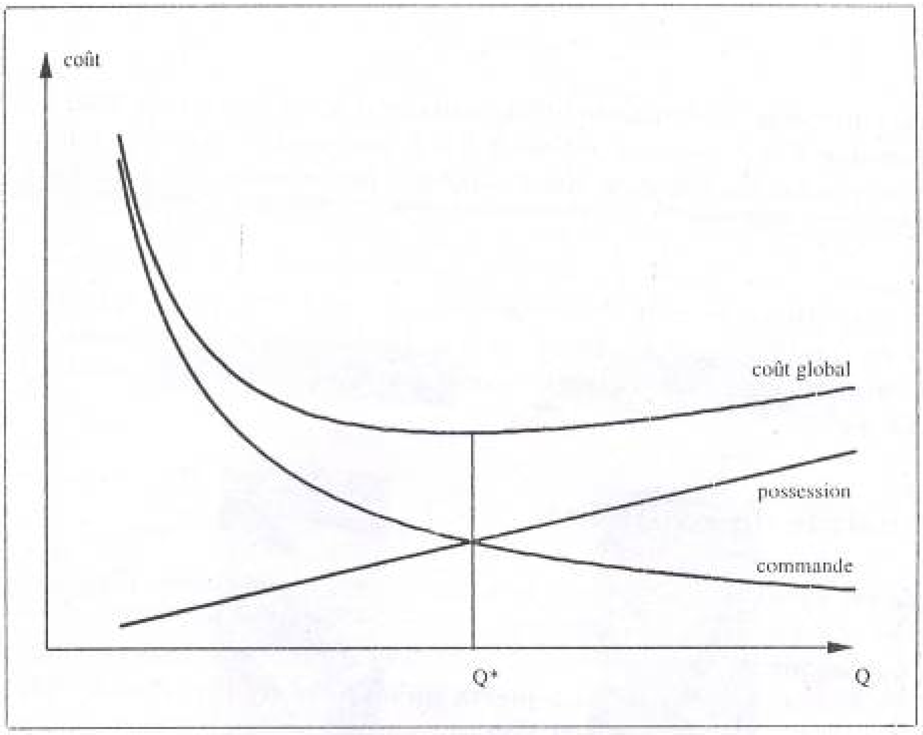

Figure 3.2 - *Coût par article en fonction de Q*

Hình 3.2 Chi phí theo hàm Q

Việc này cho phép thiết lập trực tiếp tính chất sau: Đối với mỗi mặt hàng, ta đạt điểm tối ưu khi chi phí tồn trữ bằng chi phí đặt hàng.

Giá trị Q* được gọi là lượng hàng kinh tế của sự đặt hàng:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2.D.C_c}{C_p}}$$

Lúc đó, chi phí dự trữ là:

$$C(Q^*) = \sqrt{\frac{2.C_c.C_p}{D}}$$

Khoảng cách giữa 2 lần đặt hàng hay chu kì:

$$T^* = \sqrt{\frac{2.C_c}{D.C_p}}$$

Thí dụ:

Trong một xí nghiệp, lượng cầu hàng tuần của một chi tiết là 200. Chi phí tồn trữ cho một chi tiết là 0.5 F/ tuần. Chi phí quản lý là 500 F cộng thêm 500 F chi phí giao nhận.

Trong điều kiện này, chi phí đặt hàng C_p là 1000 F. Lượng hàng kinh tế đặt hàng là 849.33 chi tiết, chu kỳ giao nhận là 4.47 tuần và chi phí dự trữ trung bình là 2.23 F/chi tiết.

3.1.2 Phân tích dựa vào sự nhạy cảm:

Qua ví dụ trên, ta thấy rằng giá trị Q^* ít khi là số nguyên, thực tế phải chọn trong khoảng 894 và 895. Nếu chi tiết được cung cấp theo lô 10, chúng ta phải chọn trong khoảng 890 và 900. Chu kỳ giao nhận từ 4.47 tuần được đưa về 4 tuần (800 chi tiết), hay 5 tuần (1000 chi tiết). Câu hỏi đặt ra việc điều chỉnh này có ảnh hưởng đến Q^* không. Lý do thứ hai để ta quan tâm đên giá trị Q* là cách tính C_c và C_p không chính xác. Vậy làm thế nào để ước lượng gía trị của kết quả.

Câu hỏi này thường được đặt ra trong lãnh vực về xữ lý thông tin và toán áp dụng. Đối với người thực hành thì việc tìm hiểu giá trị của các kết quả anh ta tìm được cũng quan trọng như chính phép tính. Phần này có tên là Phân tích dựa trên sự nhạy cảm, và chúng ta sẽ bàn về sự vững chắc của 1 kết quả đối với các dữ liệu đầu vào.

Giã dụ chúng ta đặt một lượng hàng Q thay vì lượng hàng tối ưu Q^*. So sánh giữa $C(Q)$ và $C(Q^*)$:

$$\frac{C(Q)}{C(Q^*)} = \frac{C_c / Q + C_p.Q / 2D}{\sqrt{\dfrac{2.C_c.C_p}{D}}}$$

$$= \frac{1}{2Q}\sqrt{\frac{2.D.C_c}{C_p}} + \frac{Q}{2}\sqrt{\frac{C_p}{2.D.C_c}}$$

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{Q^*}{Q} + \frac{Q}{Q^*}\right)$$

Đối với 1 biến đổi tương đối $\alpha = \left(Q - Q^*\right)/ Q^*$, biến đổi tương đối của chi phí dự trữ $\beta = \left[C(Q) - C\left(Q^*\right)\right]/ C\left(Q^*\right)$ là:

$$\beta = \alpha^2 / \left(2 + 2\alpha\right)$$

Đường cong 3.3 vẽ hàm β theo α. Chúng ta ghi nhận rằng kết quả ít khi bị ảnh hưỡng bởi những biến động. Một thay đổi ± 10% của Q^* kéo theo 1 thay đổi nhỏ hơn 1% của β. Vì giá trị C_c và C_p không chắc chắn nên điều này có thể chấp nhận được.

Trở lại ví dụ, chúng ta có thể chọn lượng hàng kinh tế là 800 chi tiết, chu kỳ giao hàng là 4 tuần, nếu điều đó giúp dễ dàng trong việc tổ chức giao nhận hàng.

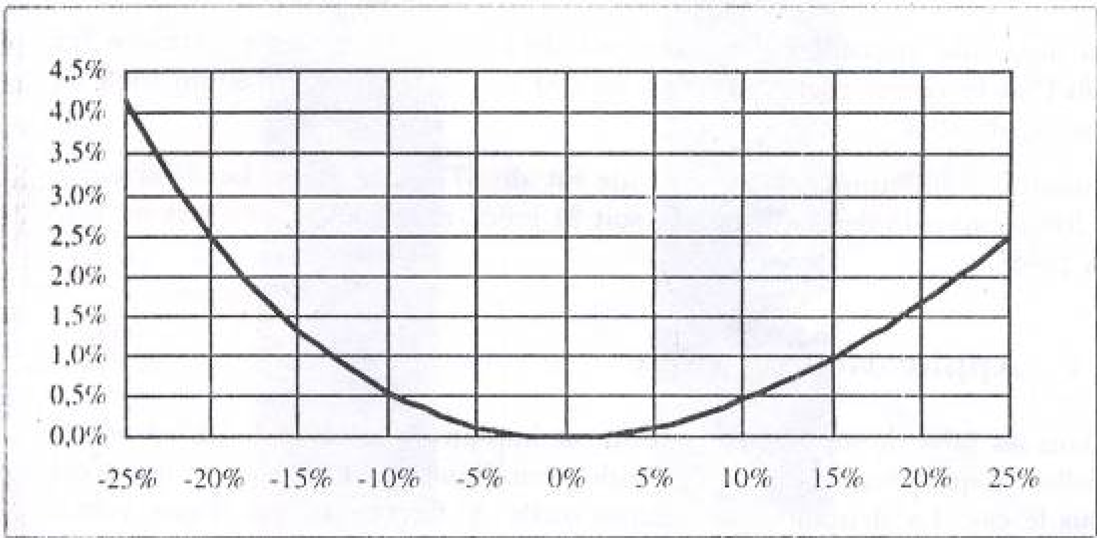

Figure 3.3 - β en fonction de α

Hình 3.3 Hàm β theo α.

Từ đồ thị chúng ta nhận thấy là nên chọn những giá trị Q lớn hơn Q^* thì tốt hơn. Một lượng hàng tăng 20% thì chi phí tăng 1.67% trong khi đó một lượng hàng giảm 20% thì chi phí lại tăng đến 2.5%.

3.1.3 Cách tính khác:

Thực tế rất khó để ước tính giá trị của chi phí C_p. Thông thường người ta dùng phương pháp tính chi phí tồn trữ hàng năm theo phần trăm α của giá trị trung bình V một mặt hàng. Phần trăm này thường trong khoảng từ 20 đến 30%. Để đồng nhất trong phương trình cần phải chú ý đến lượng cầu hàng năm D_{an}. Chúng ta có những công thức sau:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2.D_{an}.C_c}{\alpha.V}}$$

$$C(Q^*) = \sqrt{\frac{2.C_c.\alpha.V}{D_{an}}}$$

$$T^* = \sqrt{\frac{2.C_c}{D_{an}.\alpha.V}}$$

Với T^* được tính bằng năm.

Ví dụ:

Lượng cầu hàng năm của một chi tiết là 10000. Chi phí giao nhận là 500F và giá một chi tiết là 100F. Xí nghiệp dùng một chỉ số tồn trử là 30%.

Lượng hàng kinh tế cần là 577.35 bộ phận. Kì hạn giữa 2 thời điểm giao nhận là 0.0577 năm hay 21 ngày, chi phí trung bình trên một chi tiết là 1.73F.

3.1.4 Ứng dụng

Trong thực tế mô hình Wilson là không thể áp dụng được. Lý do chủ yếu là lượng cầu trong từng chu kỳ *D* được xem như không đổi, đây là điều không thể có. Lượng cầu thực tế trong mỗi thời kỳ *X* dao động xung quanh giá trị trung bình *E*(*X*). Đây là giá trị cần quan tâm, vậy $D = E(X)$. Khi X nhỏ hơn Q^* ta thừa hàng dự trữ, trường hợp này khoãng 50%. Khi X lớn hơn Q^* ta có tình huống thiếu hàng dự trữ. Trong tình huống thứ hai ta tốn nhiều chi phí hơn tình huống 1 và ta cần phải. Vì vậy ta phải có dự trữ an toàn đáp ứng với những đột biến của lượng cầu. Mức dự trữ an toàn được xác định theo kinh nghiệm hay dựa vào độ chênh lệch (dao động) σ xung quanh số liệu về cầu trong quá khứ *X*,. Trong trường hợp này chúng ta lấy định mức là $k.\sigma$ với *k* có giá trị giữa 2 và 3.

Ví dụ

Nhu cầu hàng tuần của một chi tiết nằm trong khoảng từ 700 tới 1300. Xấp xỉ lượng cầu trung bình là 1000 và dao động 100. Lượng hàng kinh tế tính cho 1000 chi tiết là 3600. Chúng ta quyết định đặt 4000 chi tiết trong 4 tuần. Lượng cầu giữa 2 lần giao hàng theo luật Nornale có trung bình là 4000 và dao động là 200. Nếu ta lấy $k = 2.5$ thì lượng dự trữ an toàn là 500 chi tiết.

Kể từ mô hình kinh tế cơ bản tồn tại nhiều mô hình mở rộng khác. Đầu tiên là bỏ giả thiết kỳ hạn giao hàng $L = 0$. Hoặc đặt hàng khi tồn kho còn lại $s = D * L$ mặt hàng. Đây là mô hình quản lý theo lịch và quản lý theo điểm đặt hàng.

3.2 Lượng hàng kinh tế của mỗi lần sản xuất nếu được cung cấp liên tục

Trong mô hình trên đây tồn kho được tính sau mỗi lần giao hàng, điều này bình thường khi nhà cung ứng ở bên ngòai công ty. Trong một xí nghiệp, những chi tiết được dùng cho máy (phân xưởng) B có thể sản xuất ra máy A ở phía trước. Chi phí tồn trữ bắt đầu được tính trong trường hợp này khi chi tiết được hòan thành tại A. Trong trường hợp này A không phải là máy quyết định và B sử dụng các bộ phận được làm từ A. Chúng ta lấy lại giả thiết trong mô hình trước. Máy B dùng D chi tiết trong 1 thời kỳ, còn máy A sản xuất ra F trong thời kỳ. Hiển nhiên F > D. Sự biến thiên lượng hàng dự trữ được vẽ trong hình 3.4

Giống như trước đây khoảng thời gian giữa hai lần sản xuất liên tiếp là $T = Q / D$, thời gian để B tiêu thụ *Q* chi tiết. Máy A chỉ hoạt động trong thời gian *T1* cho B và sản xuất *F* chi tiết trong một thời kỳ đến khi hoàn thành lượng *Q*. Do đó $T1 = Q / F$. Nhưng B cần *D* chi tiết nên lượng dự trữ chỉ tăng thêm $F - D$ mỗi thời kỳ. Cuối thời kỳ $T1$ lượng dự trữ cực đại có giá trị:

$$SMAx = (F - D).T1 = (F - D).Q / F$$

Chi phí tồn trữ:

$$SMAx.T / 2 = \frac{(F - D).Q^2}{2FD}$$

Chi phí trung bình dự trữ trên một bộ phận:

$$C(Q) = \frac{C_c}{Q} + C_p \frac{(F - Q).Q}{2FD}$$

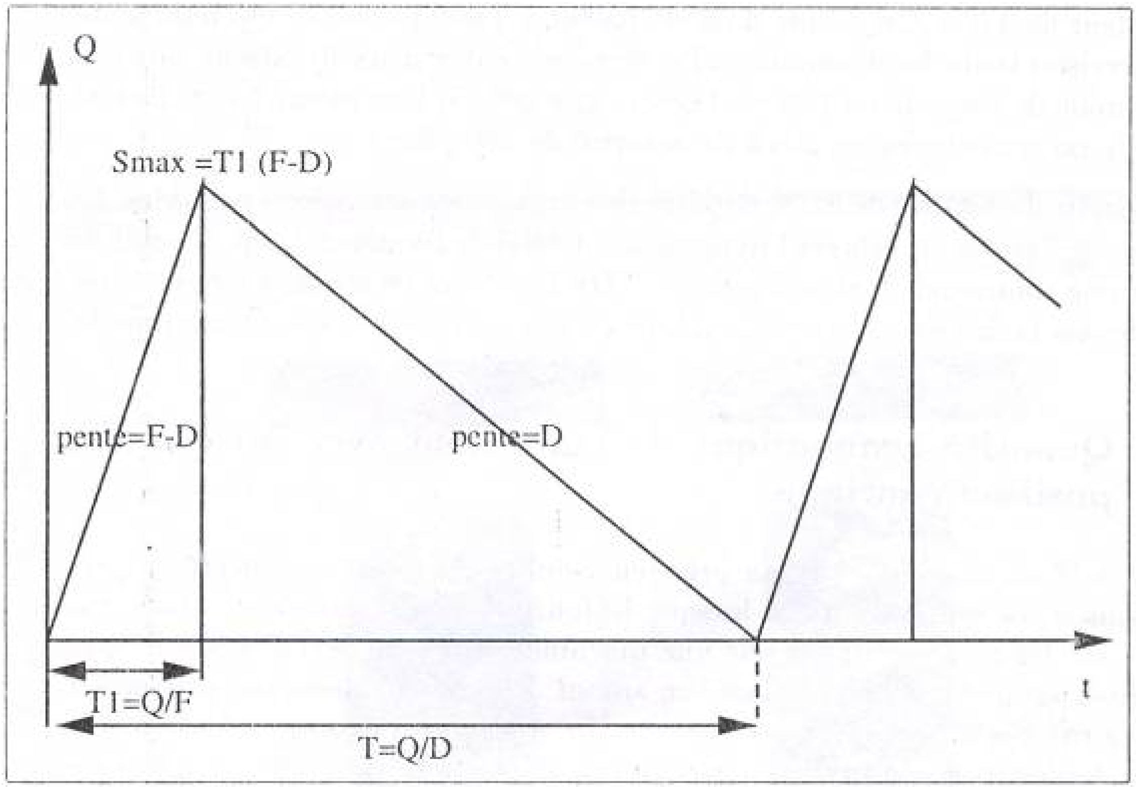

Figure 3.4 - *Évolution du stock avec mise à disposition continue*

Hình 3.4 Sự thay đổi của lượng hàng dự trữ nếu được cung cấp liên tục

Tính điểm tối ưu bằng cách lấy đạo hàm:

$$\frac{\partial C}{\partial Q} = \frac{-C_c}{Q^2} + \frac{C_p\left(F-D\right)}{2FD} = 0$$

Từ đó:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2.D.F.C_c}{C_p\left(F-D\right)}}$$

Kết quả này rộng mô hình ban đầu. Nhà cung ứng bên ngoài được đồng hóa với máy A với chỉ số sản xuất là $F=\infty$, và lượng tối ưu $Q^* \to \sqrt{2.D.C_c/C_p}$. Mặt khác $F \to D$ máy A cung cấp liên tục cho máy B và ta được $Q^* \to \infty$.

3.3. Mô hình với chi phí biến đổi

3.3.1 Giá của mặt hàng phụ thuộc vào số lượng đặt hàng

Thông thường chúng ta sẽ được giảm giá khi số lượng đặt hàng vượt qua một ngưỡng nào đó, ví dụ:

- 10 francs cho mỗi sản phẩm khi số lượng đặt hàng <= 400.
- 9.5 francs cho mỗi sản phẩm khi số lượng đặt hàng >= 400 nhưng <= 600.
- 9 francs cho mỗi sản phẩm khi số lượng đặt hàng >= 600.