

MANAGEMENTUL STOCURILOR

LECT. UNIV. DRD. ALEXANDRU CONSTANGIOARĂ

Universitatea din Oradea, Facultatea de Științe Economice, Catedra de Management&Marketing

Abstract: First this paper develops the rationale for inventory in logistics system and addresses several fundamental aspects of inventory management. An important part of the paper analyzes major cost categories that are relevant to the inventory decisions: inventory carrying costs, order/setup costs and expected stock out costs. Then the paper addresses the two fundamental questions of managing inventory: how much to reorder and when to reorder.

Stocurile și importanța lor

Stocurile reprezintă un ansamblu de bunuri sau articole acumulate în vederea unei utilizări ulterioare care asigură alimentarea beneficiarului pe măsura nevoilor sale fără ca acesta să fie perturbat de întârzieri în livrări sau incapacitatea temporară a furnizorului de a fabrica respectivul bun.

Pe plan mondial conceptul de stocare s-a conturat în anii '30 prin dezvoltarea unui sistem distinct de gestiune a stocurilor. Problematika stocurilor este extrem de diversă, cuprinzând decizii privind dimensiunile acestora, amplasamentul în teritoriu, reducerea cheltuielilor de stocare, portofoliul de produse sau conservare.

Ponderea stocurilor în totalul activelor unei firme variază între 14-46%. În medie stocurile reprezintă între 17-20% din CA a unei întreprinderi. De asemenea stocurile dețin o pondere însemnată în PIB-ul unei întreprinderi, scăzând în ultimii 20 de ani de la 20% la 13%.

Riscurile pe care le presupun stocurile sunt date de mai mulți factori:

- Cheltuielile cu stocurile
- Imobilizarea unei părți însemnate din capital în stocuri
- Degradarea bunurilor
- Uzura morală a bunurilor

Aceste riscuri variază în funcție de poziția întreprinderii în lanțul logistic, după cum reiese din tabelul de mai jos:

Tabelul 1. Riscurile pe care le presupun stocurile

Riscuri	Poziția în lanțul logistic		
	Producător	Angrosist	Detailist
Lărgime	Mică	Mică	Mare
Profunzime	Mare	Mare	Mică
Angajament	De durată	De durată	Termen scurt

În cazul detailistului, riscurile pe care și le asumă sunt largi, dar nu profunde, fiind disipate între numărul mare de produse pe care le comercializează (până la 50.000 în cazul unui hipermarket). Chiriile mari pe care le plătesc detailiștii îi obligă să pună accentul pe viteza de rotație a mărfurilor, de unde angajamentul lor pe termen redus. Confrunțați cu un număr mare de produse pe care le comercializează, detailiștii fac presiuni asupra angrosiștilor pentru creșterea frecvenței de aprovizionare, în condițiile achiziționării unor loturi tot mai reduse de mărfuri. Ca atare angrosiștii sunt obligați să crească prețurile, ceea ce practic anulează avantajul deținut inițial de detailiști. Pentru a rupe acest cerc vicios sunt necesare eforturi conjugate din partea tuturor membrilor canalului logistic.

Rațiunile existenței stocurilor sunt sintetizate mai jos:

Pentru stocurile de materii prime:

- Discounturi din achiziționarea unui volum mare de mărfuri
- Economii din consolidarea transporturilor
- Prevenirea discontinuităților în producție
- Prevenirea discontinuităților în aprovizionare
- Acoperirea riscurilor conjuncturale

Pentru stocurile de produse:

- Economii din consolidarea transporturilor
- Economii de scară (volum mare al producției)
- Acoperirea cereri sezoniere: în acest sens existența unei capacități de producție temporare, capabile să satisfacă un nivel de vârsf al cererii din sezon poate fi inefficientă. Este mai profitabilă existența unei capacități de producție mai mică, dar continuă pe parcursul întregului an.
- Asigurarea nivelului de servire a clienților dorit de întreprindere (prevenirea rupturilor de stoc)
- Asigurarea ocupării forței de muncă

Costurile cu stocurile ¹

A. Costurile de stocare propriu-zise

Această grupă de costuri are patru componente:

- Costurile de capital sau de oportunitate
- Costurile de manipulare/depozitare
- Costurile cu taxele/asigurările
- Costuri cu deprecierea /furtul mărfurilor

Costurile de capital sau de oportunitate se calculează ca un procent din valoarea mărfurilor aflate în stoc. Se ridică deci două probleme: determinarea valorii procentului și a valorii bunurilor aflate în stoc. În ce privește valoarea procentului, în mod obișnuit această valoare corespunde cu eficiența minimă a investițiilor firmei. În ce privește valoarea bunurilor aflate în stoc, practica contabilă menționează trei alternative: FIFO, LIFO și Metoda valorii medii. Este totuși indicat ca pentru fundamentarea deciziilor privind stocurile să nu se folosească nici una dintre aceste metode. În cazul stocurilor de materiale se vor alege categoriile de costuri ce vor fi luate în calcul. Cu toate că întreprinderea are două categorii de costuri de producție (fixe și variabile) accentul se va pune pe cele variabile, deoarece nivelul diferit al stocurilor întreprinderii va avea impact doar asupra lor.

Costurile de manipulare/depozitare vizează costurile întreprinderii cu manipularea produselor în depozite ca și costurile cu întreținerea și utilitățile spațiilor de depozitare.

Costurile de stocare propriuzise sunt direct proporționale cu mărimea stocurilor și invers proporționale cu frecvența comenzilor.

B. Costurile cu comenzile și cu ajustarea producției

Și în costurile cu comenzile intră două categorii de costuri (fixe și variabile). Accentul va cădea și de această dată asupra componente variabile, singura care va varia în funcție de nivelul stocurilor.

Costurile cu ajustarea producției includ costurile ajustării acesteia în vederea fabricării unui produs ce va fi ulterior stocat. Aici intră costurile de capital necesare modificării liniilor de producție dar și cele cu forța de muncă.

Costurile cu comenzile și cu ajustarea producției sunt direct proporționale cu numărul de comenzi și invers proporționale cu mărimea stocurilor.

Datele din tabelul de mai jos exemplifică influența mărimii stocurilor și a frecvenței de aprovizionare asupra celor două mari categorii de costuri tratate mai sus.

¹ În plus față de cele două mari categorii de costuri prezentate mai există două: costurile propriuzise ale stocurilor aflate în tranzit și costurile rupturilor de stoc.

Tabelul 2. Influența mărimii stocurilor și a frecvenței de aprovizionare asupra costurilor de stocare

Nr. Comenzi	Stocuri		Costurile Comenzilor	Sporul economii	Costuri Stocare propriuzise	Sporul Cheltuieli
	Fizice	Valorice				
52	50	5000	10400	-	1250	-
26	100	10000	5200	5200	2500	1250
13	200	20000	2600	2600	5000	2500
4	650	65000	800	1800	16250	11250
2	1300	130000	400	400	32500	16250
1	2600	260000	200	200	65000	32500

În calculele de mai sus am presupus:

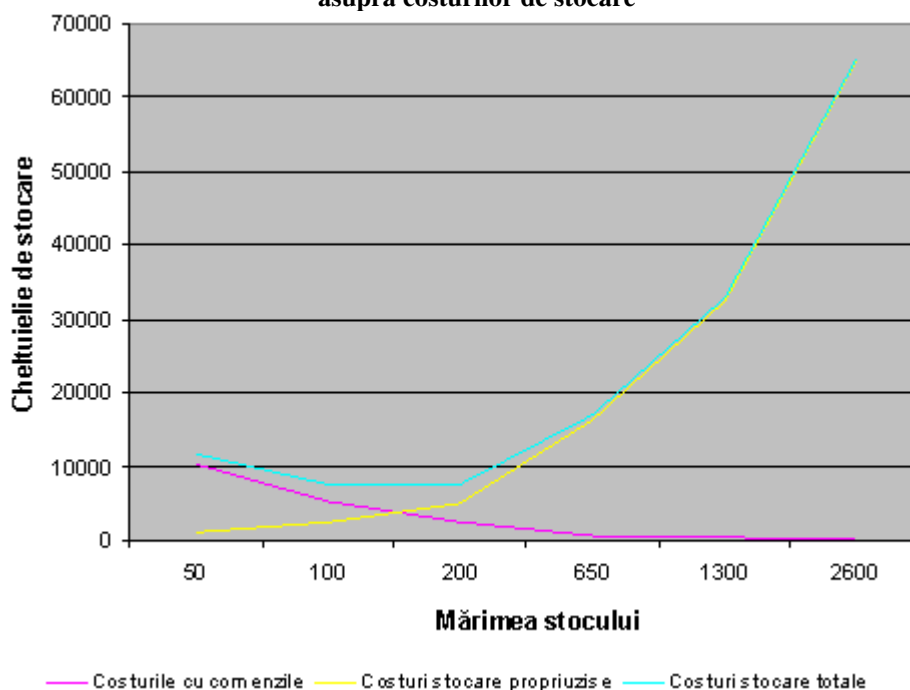
Valoarea unui produs (V) = \$100

Costurile propriuzise cu stocurile pe valoare unitară a produsului (W) =25%

Costurile unei comenzi (A) =\$200

Influența mărimii stocurilor și a frecvenței de aprovizionare asupra costurilor de stocare poate fi reprezentată grafic astfel:

Figura 1. Influența mărimii stocurilor și a frecvenței de aprovizionare asupra costurilor de stocare



Managementul stocurilor

În esență managementul stocurilor ridică două probleme:

- Mărimea lotului de aprovizionat
- Momntul aprovizionării

Se pune problema unei opțiuni logistice de ansamblu a firmei care să vizeze sigurarea nivelului de servire a clienților dorit, în condițiile scăderii costurilor logistice. Ținând seama de relația între nivelul de servire și costurile logistice, dezideratul de mai sus presupune:

- Eficiență sporită a procesării comenzilor
- Eficiență sporită a sistemului informațional logistic
- Mijloace de transport mai rapide și mai sigure

Managementul stocurilor este direct determinat de câțiva factori prezentați în continuare:

- Cerere independentă versus cerere dependentă

Există două situații posibile. Prima dintre ele vizează o cerere independentă, care nu depinde de cererea altor produse. De exemplu cererea de autoturisme este independentă pe când cea de anvelope este dependentă. În lucrările de specialitate se precizează că dependența poate fi verticală (ca atunci când asamblarea unui produs necesită o piesă componentă) sau orizontală (ca atunci când un produs trebuie să fie însoțit de instrucțiuni de utilizare).

Astfel, în multe procese de producție, cererea de subansamble, materii prime etc. depinde de cererea de produse finite. În contrast, cererea multor produse finite este independentă. Natura cererii influențează direct opțiunea pentru o anumită politică de stocare. Astfel, în cazul produselor cu cerere independentă, politica de stocuri se bazează pe prognoze ale cererii acestor produse. Invers, pentru produsele cu cerere dependentă, cererea de materii prime, materiale, subansamble etc. va depinde de prognozele privind cererea produsului final.

- Sisteme proactive versus sisteme reactive

Politica de stocuri a întreprinderii va depinde de asemenea de abordarea cererii de către întreprindere. Sistemele reactive (Pull - Systems) vor "trage" un produs de-a lungul lanțului logistic, odată ce se va manifesta cerere pentru acesta. În mod tipic sistemul logistic al McDonalds este de acest tip: hamburgerii sunt pregătiți doar atunci când se primește o comandă pentru ei. În contrast sistemele proactive anticipează cererea și "împinge" produsele acolo unde este nevoie, la momentul potrivit și în cantitatea potrivită. Sistemul reactiv al restaurantelor McDonalds este eficient în cazul unei cereri relativ constante, dar va avea de suferit în cazul unor fluctuații majore ale cererii, ca de exemplu cum este cazul restaurantelor plasate în incinta unor aeroporturi internaționale. În plus, deficiența majoră a sistemelor reactive este dată de faptul că comenzile de stocuri sunt declanșate de cererea manifestată la nivelul unor unități individuale. Rezultă deci o lipsă de coordonare în aprovizionarea unităților firmei. În contrast, sistemele proactive răspund adecvat nevoilor logistice de ansamblu ale firmei, dar mai puțin eficient la cererea unităților individuale ale firmei.

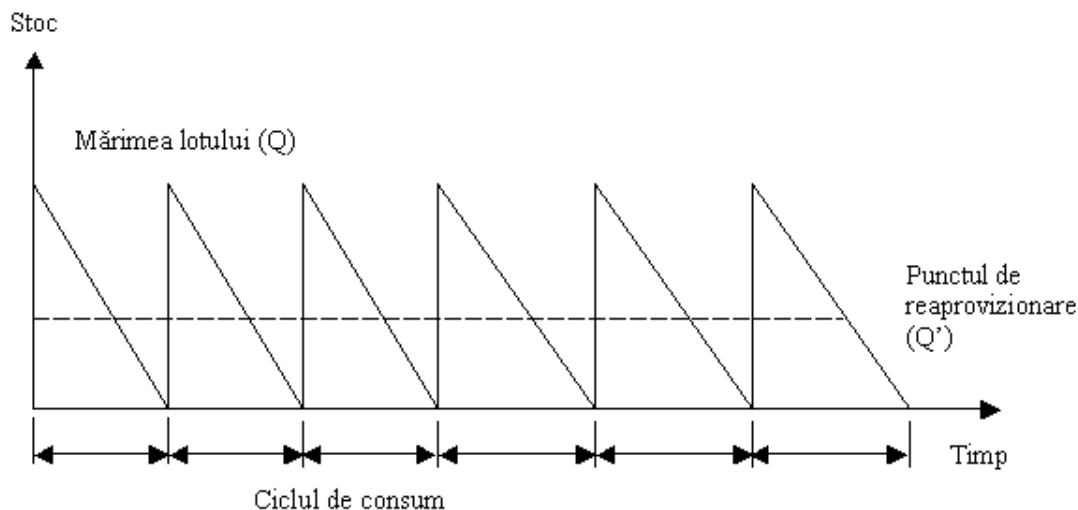
Tehnica lotului constant (Tehnica EOQ - Economic Order Quantity) în condiții de certitudine

Condițiile de certitudine presupun cumulativ următoarele:

- a) Cerere constantă cunoscută
- b) Cerere satisfăcută în totalitate
- c) Perioadă de reprovizionare constantă
- d) Prețuri constante ale bunurilor
- e) Nu există inventar în tranzit
- f) Nu există interacțiuni între bunurile aflate în inventar
- g) Orizont de planificare nelimitat
- h) Disponibilitatea capitalului

Modelul este prezentat în figura de mai jos:

Figura 2. Tehnica EOQ în condiții de certitudine



Notății: Q = mărimea comenzii

R = cererea totală

A = costul comenzii

V = valoarea unitară a bunurilor

W = costurile propriuzise cu stocurile pe unitatea valorică a bunurilor

Q' = punctual de re aprovizionare

În condiții de certitudine avem doar două categorii de costuri cu stocurile: costuri propriuzise de stocare ($1/2QVW$) și costuri cu comenzile (AR/Q). Costurie totale cu stocurile vor fi deci $TAC = 1/2QVW + AR/Q$ unde TAC reprezintă costurile totale anuale cu stocurile (Total Annual Costs).

Pentru a determina mărimea lotului optim (Q) derivăm în raport cu Q și punem condiția ca derivata să fi nulă. Avem deci: $d(TAC)/dQ = 1/2VW - AR/Q^2 = 0$ de unde $Q = (2AR/VW)^{1/2}$

Exemplu: dacă $V = \$100$, $W = 25\%$, $R = 3600$ bucăți iar $A = \$200$

Atunci $Q = (2 \cdot 200 \cdot 3600 / 100 \cdot 0.25)^{1/2} = 240$ bucăți.

Punctul de re aprovizionare în condiții de certitudine va depinde de perioada necesară aprovizionării și de rata consumului.

În exemplul anterior rata consumului va fi $R/Q = 3600/240 = 15$ bucăți pe zi

Presupunem că timpul necesar re aprovizionării va fi de 8 zile, unde:

- Timpul necesar trnsmiterii comenzi: 1 zi
- Timpul necesar procesării comenzii: 2 zile
- Timpul necesar livrării comenzii: 5 zile

Rezultă că punctul de re aprovizionare va fi: $Q' = 8 \text{ zile} \cdot 10 \text{ unități pe zi} = 80$ bucăți .

Tehnica lotului constant (Tehnica EOQ - Economic Order Quantity) în condiții de incertitudine

Condițiile de certitudine sunt nerealiste din următoarele motive:

- Ratele de consum variază ceea ce determină o cerere variabilă
- Timpul de aprovizionare variază, oricare dintre componentele lui fiind influențată de o multitudine de factori
- Există riscul degradării mărfurilor în timpul transportului, caz în care întreprinderea trebuie să se re aprovizioneze

Pentru a face față condițiilor de incertitudine firma trebuie să constituie un stoc de siguranță. Determinarea mărimei acestuia se face prin minimizarea cheltuielilor pe care le preupune.

Pentru a simplifica modelul, presupunem că variază doar cererea, timpul de re aprovizionare rămânând constant. Prin urmare patru dintre condițiile lotului constant în condiții de certitudine vor rămâne valabile (c-h).

În timp firma toate înregistra frecvențele cu care se manifestă diferitele rate de consum și prin urmare poate construi distribuția probabilităților asociate diferitelor nivele ale cererii pe parcursul perioadei de reprovizionare. Presupunem că ea se prezintă astfel:

Cerere	Probabilitate
100	0.01
110	0.06
120	0.24
130	0.38
140	0.24
150	0.06
160	0.01

Corespunzător celor 7 nivele diferite ale cererii, firma trebuie să considere 7 nivele ale punctului de aprovizionare. Stocurile în exces sau în deficit ale întreprinderii în diferitele situații posibile rezultate din raportul cerere efectivă – punct de reprovizionare sunt prezentate în tabelul de mai jos (desigur este vorba de valoarea probabilă, corectată cu probabilitățile asociate diferitelor nivele ale cererii):

Tabelul 3. Stocurile în exces – deficit ale întreprinderii și costurile asociate

Cererea efectivă	Probabilitate	Punctul de reprovizionare						
		100	110	120	130	140	150	160
100	0.01	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
110	0.06	-0.60	0	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00
120	0.24	-4.80	-2.40	0	2.40	4.80	7.20	9.60
130	0.38	-11.40	-7.60	-3.80	0	3.80	7.60	11.40
140	0.24	-9.60	-7.20	-4.80	-2.40	0	2.40	4.80
150	0.06	-3.00	-2.40	-1.80	-1.20	-0.60	0	0.60
160	0.01	-0.60	-0.50	-0.40	-0.30	-0.20	-0.10	0
e		0	0.10	0.80	3.90	10.80	20.10	30.00
evw		0	2.50	20.00	97.500	270.00	502.50	750.00
g		30.00	20.10	10.80	3.90	0.80	0.10	0
gk=G		300	201	108	39	8	1	0
G(R/Q)		4500	3015	1620	585	120	15	0
Evw+G(R/Q)		4500	3017.50	1640	682.50	390	517.50	750

Unde: e = stocuri în exces

evw = costurile propriuise cu stocurile de siguranță

g = stocuri în deficit

k = costul unitar al rupturilor de stoc

gk = G = costul rupturilor de stoc pe ciclul de consum

G(R/Q) = costul total al rupturilor de stoc

Evw+G(R/Q) = costurile totale ale stocurilor de siguranță

Am folosit datele din problema anterioară:

$$V=\$100, W= 25\%, R=3600 \text{ bucăți}, A= \$200, Q=240 \text{ bucăți}.$$

În plus am presupus un cost unitar al rupturilor de stoc $k = \$10$

Din calculele din tabelul de mai sus rezultă că cele mai mici costuri cu stocul de siguranță se înregistrează la un nivel al stocului de siguranță de 140 bucăți. De menționat că pentru a determina numărul de cicluri de aprovizionare (R/Q) am procedat la o simplificare, folosind lotul optim rezultat în condiții de certitudine. Modificările vor fi însă nesemnificative, datele putând fi folosite mai departe la determinarea lotului optim în condiții de incertitudine. Pentru aceasta vom pune condiția ca costurile de stocare să fie minime:

$$TAC = 1/2QVW + AR/Q + E_{vw} + G(R/Q)$$

Pentru a determina mărimea lotului optim (Q) derivăm în raport cu Q și punem condiția ca derivata să fi nulă.

$$\text{Avem deci: } d(TAC)/dQ = 1/2VW - AR/Q^2 - GR/Q^2 = 0$$

$$\text{De unde: } Q = [2R(A+G)/VW]^{1/2}$$

$$\text{În cazul nostru: } Q = [2 * 3600(200+8)/100 * 0.25]^{1/2} = 242 \text{ bucăți.}$$

(G=8 rezultă din tabelul 3).

Bibliografie:

1. Adam, E., "Production and Operations Management: Concepts, Models and Behavior", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. Jersey, 1985;
2. Ammer D., "Material Management and Purchasing", Richard Irwin, Burr Ridge, 1989;
3. Ballou, R., "Business Logistics Management: Planning and Control", Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1985;
4. Bernard J. laLonde, Paul H. Zinszer, Customer Service: Meaning and Measurements, Chicago, Ill.,: The Council of Logistics management, 1976.
5. Boone, L., Kurtz, D., "Contemporary Marketing", The Dryden Press, 1992;
6. Bowersox D., "Logistical Management", McGraw, 1996;
7. Chase, R., "Production and Operations Management", Irwin Ed., Burr Ridge, Illinois, 1995;
8. Gattorna J. , "Managementul Logisticii și Distribuției", ed. Teora, 1999;
9. Constăngioară A., "Management Logistic", Ed. Universității Oradea, 2004.