

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Δημ. Εμίρης
Καθηγητής
Πειραιάς, 2018

1

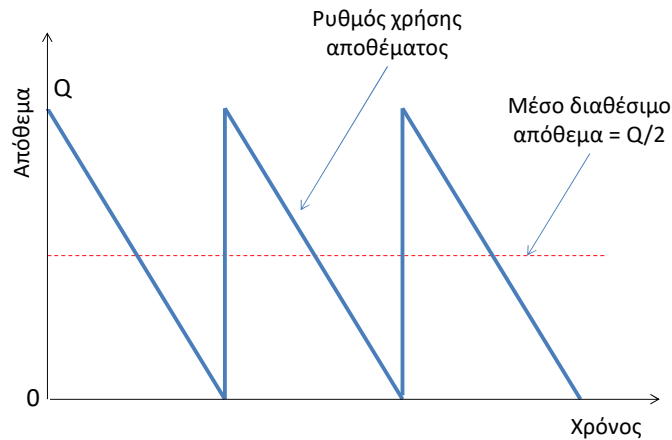
ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

- Βασικές υποθέσεις:
 - Αφορά το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας
 - Η ζήτηση είναι γνωστή, σταθερή και ανεξάρτητη (δηλαδή, δεν παρουσιάζει τάση ή εποχικότητα)
 - Ο χρόνος υστέρησης (παράδοσης) είναι γνωστός και σταθερός (συνήθως μηδενικός)
 - Η παραλαβή του αποθέματος είναι στιγμιαία και πλήρης (μηδενικός χρόνος αναπλήρωσης, παραδίδεται η ποσότητα που παραγγέλλεται)
 - Δεν είναι δυνατές εκπτώσεις επί της ποσότητας παραγγελίας
 - Το μοναδιαίο κόστος αγοράς του αποθέματος, το μοναδιαίο κόστος διατήρησης αποθεμάτων και το κόστος διαχείρισης μιας παραγγελίας είναι σταθερά
 - Οι ελλείψεις αποθέματος μπορούν να αποφευχθούν πλήρως

2

1

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)



3

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

- p Μοναδιαίο κόστος αγοράς του είδους
- R Ετήσια ζήτηση (ανάλωση) του είδους (σε μονάδες)
- Q Ποσότητα που παραγγέλλεται κάθε φορά
- c_h Κόστος διατήρησης αποθέματος μίας μονάδας για ένα έτος
- c_p Κόστος διαχείρισης μίας παραγγελίας (σταθερό, ανεξάρτητο από την ποσότητα που αφορά η παραγγελία)
- Q_{opt} Η βέλτιστη (οικονομική) ποσότητα παραγγελίας

Συνολικό ετήσιο κόστος αγοράς αποθέματος=

(Ετήσια ζήτηση) $\times$ (Μοναδιαίο κόστος αγοράς του είδους) $= pR$

Συνολικό ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος=

(Μέσο επίπεδο αποθέματος) $\times$ (Κόστος διατήρησης μίας μονάδας για 1 έτος) $= (Q/2)c_h$

Συνολικό ετήσιο κόστος παραγγελίας =

(Αριθμός παραγγελιών κατ' έτος) $\times$ (Κόστος διαχείρισης μίας παραγγελίας) $= (R/Q)c_p$

$$\text{Συνολικό Κόστος Αποθέματος (ΟΚΑ)} = C_{total} = pR + (Q/2)c_h + (R/Q)c_p$$

4

2

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

- Η ελάχιστη τιμή του C_{total} προκύπτει για την τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής Q που μηδενίζει την παράγωγο της συνάρτησης ΟΚΑ, δηλαδή την τιμή, για την οποία είναι:

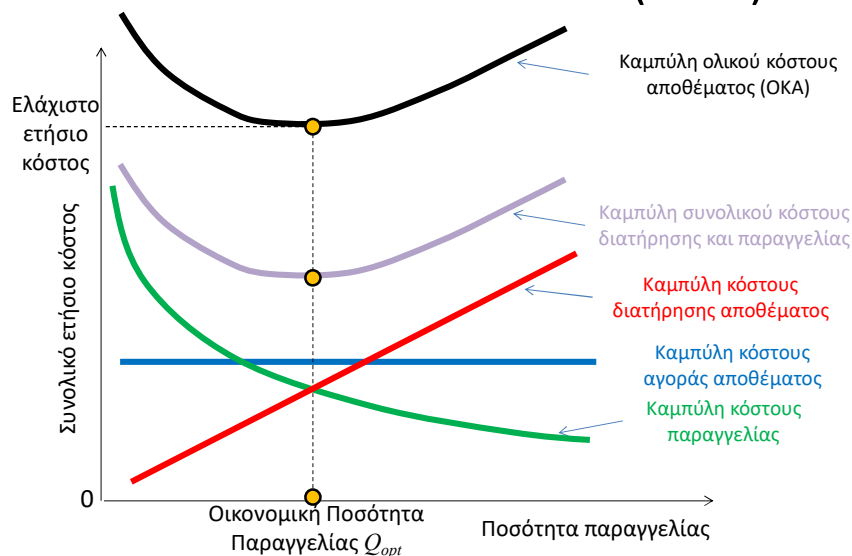
$$C_{total} = p \cdot R + \frac{Q}{2} \cdot c_h + \frac{R}{Q} \cdot c_p \Rightarrow \frac{dC_{total}}{dQ} = \frac{c_h}{2} - \frac{c_p \cdot R}{Q^2} \Rightarrow Q_{opt} = \sqrt{\frac{2c_p \cdot R}{c_h}}$$

- Η εξίσωση αυτή δείχνει ότι η ποσότητα παραγγελίας είναι τόσο μεγαλύτερη, άρα και οι παραγγελίες θα τοποθετούνται τόσο αραιότερα, όσο μεγαλύτερη είναι η ζήτηση (ανάλωση) R κατά τη διάρκεια του χρονικού ορίζοντα και το κόστος μίας παραγγελίας c_p και όσο μικρότερο είναι το κόστος αποθεματοποίησης c_h .
- Η ποσότητα παραγγελίας επηρεάζει μόνο το κόστος διατήρησης αποθέματος καθώς και το κόστος παραγγελίας
- Το ίδιο αποτέλεσμα θα προέκυπτε εάν εξισώναμε το συνολικό ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος με το συνολικό ετήσιο κόστος παραγγελίας:

$$\frac{Q}{2} \cdot c_h = \frac{R}{Q} \cdot c_p \Leftrightarrow Q^2 = \frac{2 \cdot c_p \cdot R}{c_h} \Leftrightarrow Q_{opt} = \sqrt{\frac{2c_p \cdot R}{c_h}}$$

5

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)



6

3

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

- Αριθμός παραγγελιών ανά έτος:

$$n = \frac{R}{Q_{opt}} = \sqrt{\frac{c_h \cdot R}{2c_p}}$$

- Περίοδος αναπαραγγελίας:

$$T = \frac{1}{n} = \sqrt{\frac{2c_p}{c_h \cdot R}}$$

- Ελάχιστο συνολικό κόστος:

$$C_{total}^{\min} = C_{total}(Q_{opt}) = p \cdot R + \sqrt{2c_p \cdot c_h \cdot R}$$

- Λόγω της μορφής (τετραγωνική ρίζα) των εξισώσεων, μέτριες αποκλίσεις στις τιμές των παραπάνω μεταβλητών μεταβάλλουν κατά μικρό ποσοστό την οικονομική ποσότητα παραγγελίας και ελάχιστο ολικό κόστος αποθεματοποίησης.

7

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Ένα νοσοκομείο πρέπει να παραγγείλει 1.000 ειδικές ιατρικές βελόνες. Το κόστος ανά παραγγελία είναι 10€ και το κόστος διατήρησης μίας βελόνας κατ' έτος είναι 0.5€. Να υπολογιστεί η Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (ΟΠΠ), ο αριθμός των παραγγελιών κατ' έτος και η περίοδος αναπαραγγελίας, καθώς και το ολικό κόστος αποθέματος εάν η τιμή μονάδος για τις βελόνες είναι 1.4€. Εάν η ετήσια απαίτηση αυξηθεί κατά 50%, πόσο μεταβάλλεται το συνολικό ετήσιο κόστος;

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ: $R = 1.000$, $p = 1.4\text{€}$, $c_p = 10\text{€}$, $c_h = 0.5\text{€}$

ΕΠΙΛΥΣΗ: $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2c_p \cdot R}{c_h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 1.000}{0,5}} = 200$ $n = \frac{R}{Q_{opt}} = \frac{1.000}{200} = 5$

$$T = \frac{1}{n} = \frac{1}{5} = 2.4 \text{ μήνες} \quad C_{total}^{\min} = p \cdot R + \sqrt{2c_p \cdot c_h \cdot R} = 1,4 \cdot 1.000 + \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 1.000} = 1.500\text{€}$$

$$NEW C_{total} = p \cdot R + \frac{Q}{2} \cdot c_h + \frac{R}{Q} \cdot c_p = 1,4 \cdot 1.500 + \frac{200}{2} \cdot 0,5 + \frac{1.500}{200} \cdot 10 = 2.225\text{€}$$



$$NEW Q_{opt} = 244,9 \quad NEW C_{total}^{\min} = p \cdot R + \sqrt{2c_p \cdot c_h \cdot R} = 1,4 \cdot 1.500 + \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 1.500} = 2.222\text{€}$$

8

4