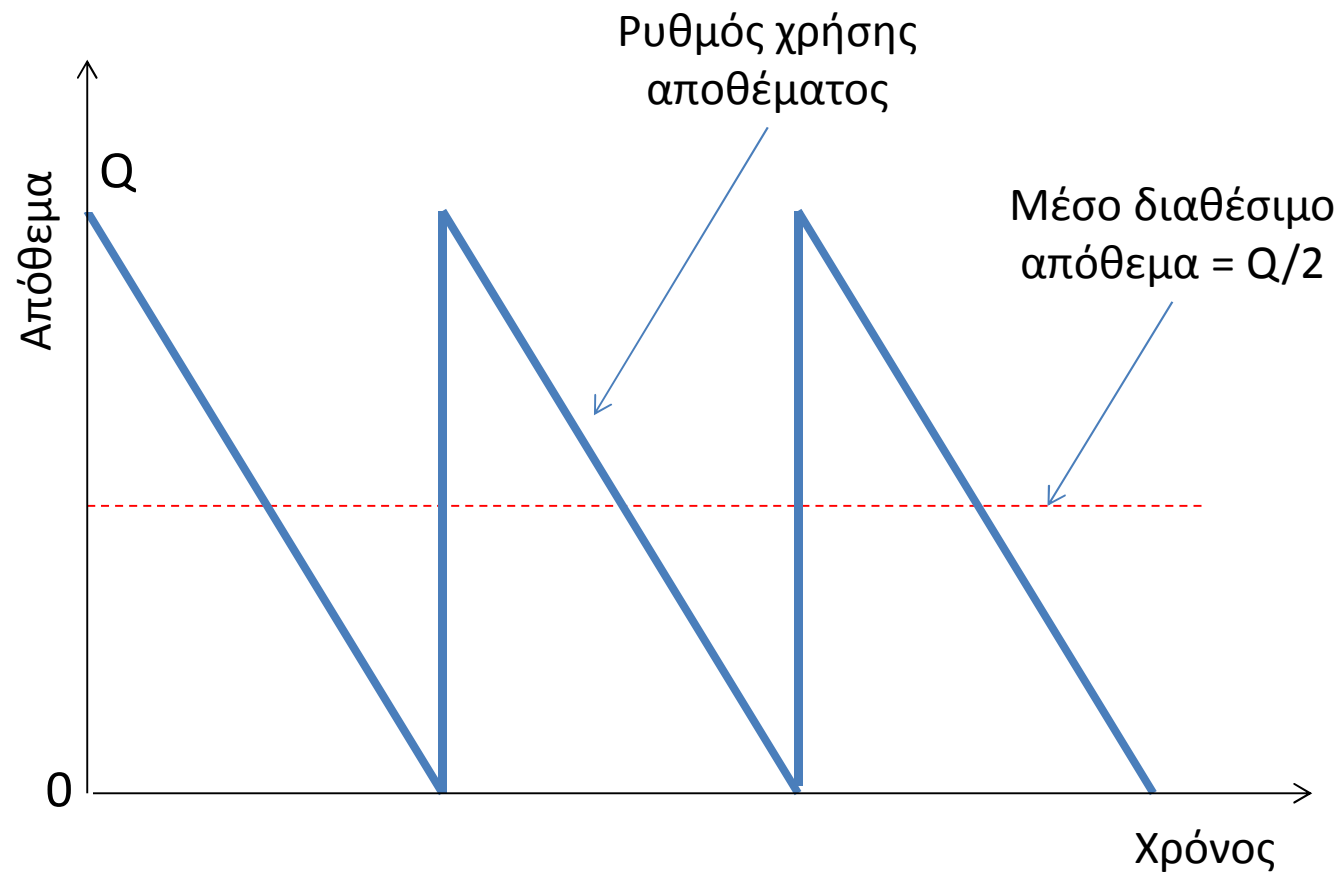


ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

- 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

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)



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) x (Μοναδιαίο κόστος αγοράς του είδους)= pR

Συνολικό ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος=

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

Συνολικό ετήσιο κόστος παραγγελίας =

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

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

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

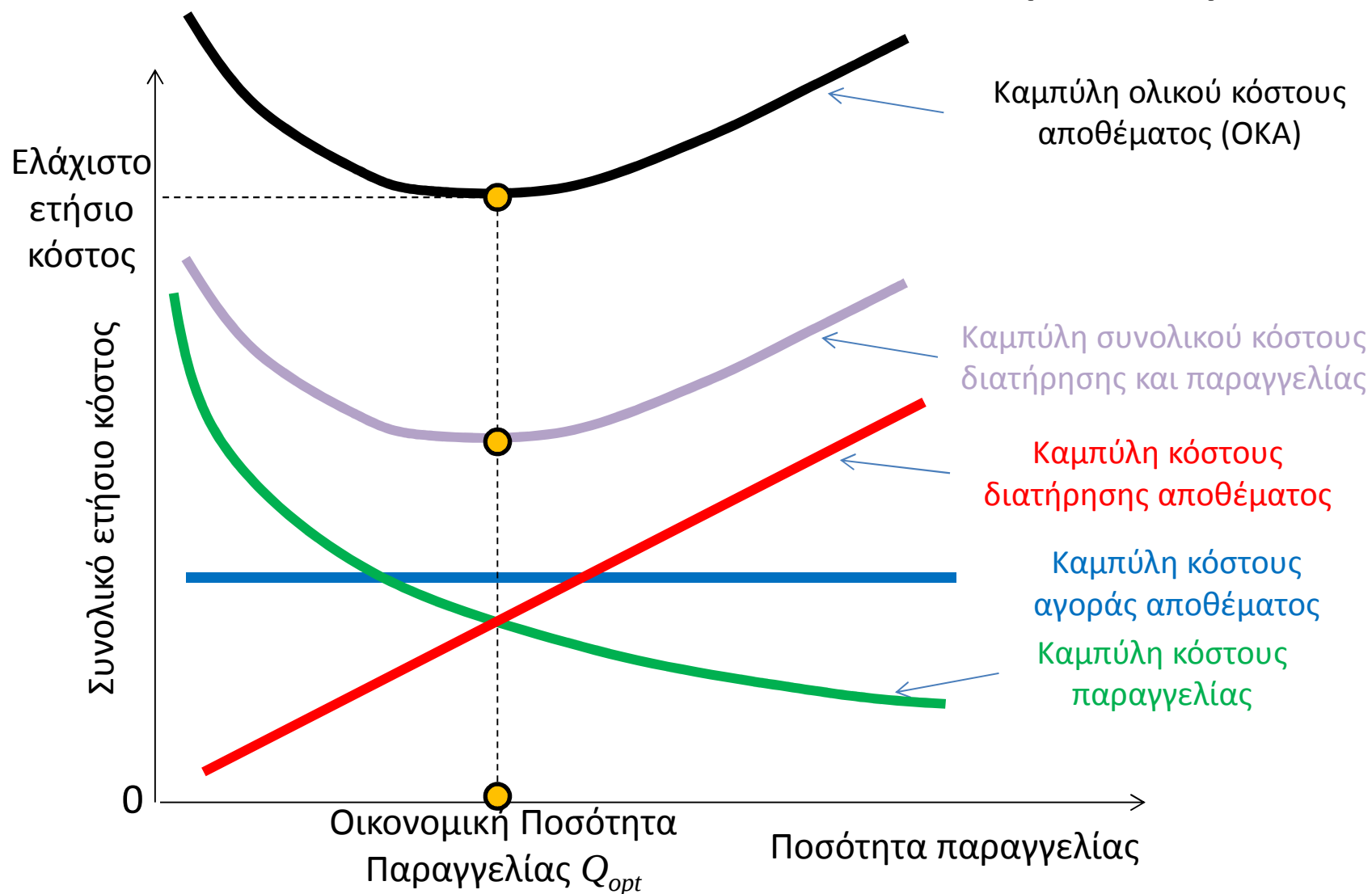
- Η ελάχιστη τιμή του C_{total} προκύπτει για την τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής Q που μηδενίζει την παράγωγο της συνάρτησης ΟΚΑ, δηλαδή την τιμή, για την οποία είναι:

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

- 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:

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

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)



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.

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

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

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



48,3%

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

ΤΟ ΒΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ΟΠΠ)

- Αν και οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται το μοντέλο αυτό είναι δύσκολο να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, η εφαρμογή του στην πράξη είναι αρκετά συχνή και δίνει πολλές φορές ικανοποιητικά αποτελέσματα.
- Βέβαια, για πολλούς λόγους (π.χ. ανεπάρκεια χώρου αποθήκευσης, δυσκολίες στις μεταφορές, απρόβλεπτες καθυστερήσεις παράδοσης), μπορεί να υπάρχουν αποκλίσεις από τη διαχειριστική πολιτική που υπαγορεύει το μοντέλο. Κάθε απόκλιση από την πολιτική αυτή θα προκαλέσει αύξηση του συνολικού κόστους αποθέματος. Το ίδιο θα συμβεί αν έχει γίνει λάθος εκτίμηση των μεγεθών R , c_p και c_h .
- Το μέγεθος της αύξησης μπορεί να προσδιοριστεί με την ανάλυση ευαισθησίας του μοντέλου: Αν μεταβληθεί οριακά η τιμή μιας από αυτές τις παραμέτρους, ποια είναι η αντίστοιχη μεταβολή του ολικού κόστους αποθέματος;

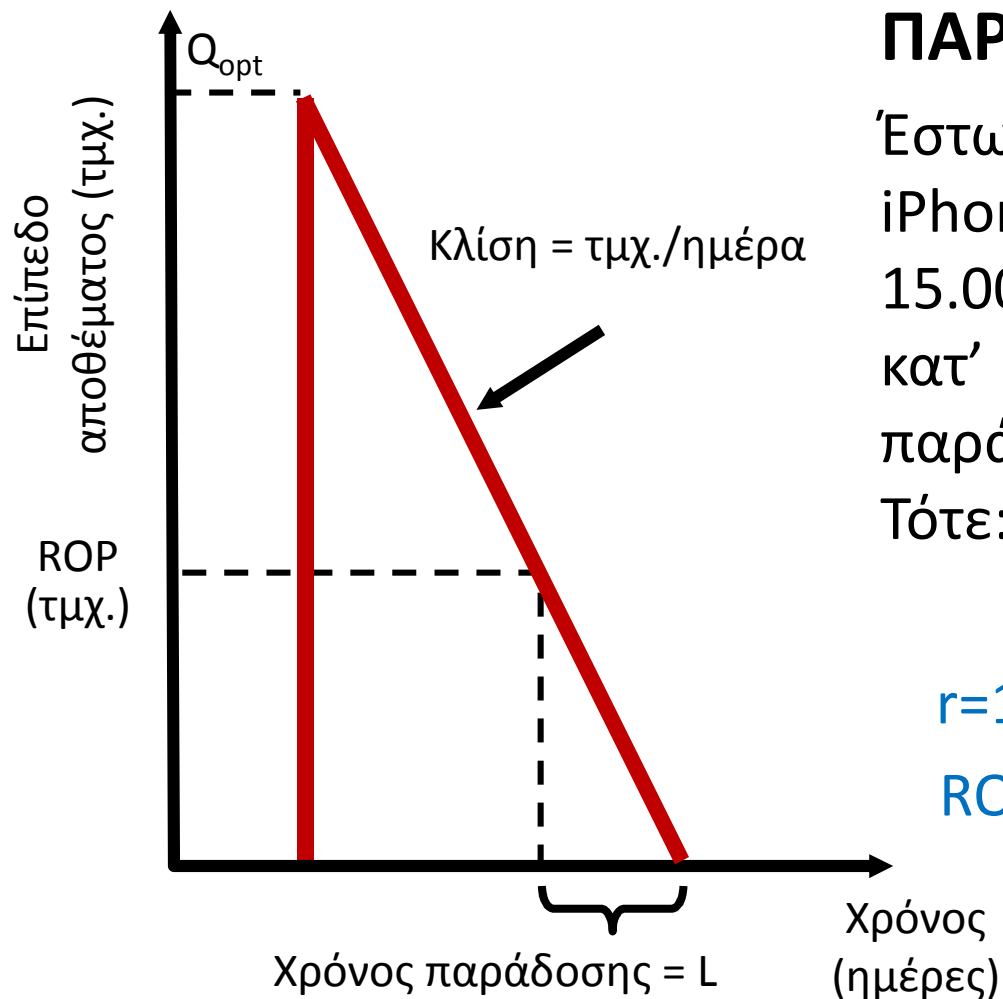
ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

- Στο βασικό μοντέλο ΟΠΠ, μία βασική υπόθεση είναι ότι:
 - Ο χρόνος υστέρησης (παράδοσης) είναι γνωστός και σταθερός (συνήθως μηδενικός)
- Το μοντέλο ΟΠΠ απαντάει στο ερώτημα «τι ποσότητα πρέπει να παραγγελθεί;»
- Το σημείο αναπαραγγελίας (reorder point - ROP) απαντάει στο ερώτημα «πότε πρέπει να τοποθετηθεί η παραγγελία;» και βρίσκει εφαρμογή όταν ο χρόνος υστέρησης (παράδοσης) δεν είναι μηδενικός
- Το σημείο αναπαραγγελίας προσδιορίζεται από τη σχέση:
$$ROP = (\text{ημερήσια ζήτηση}) \times (\text{χρόνος υστέρησης σε ημέρες}) = r \times L$$

Όπου r είναι η μέση ημερήσια ζήτηση και L ο χρόνος υστέρησης (Lead time) και ισχύει ότι:

$$r = R / (\text{αριθμός εργασιμων ημερών ετησίως})$$

ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ότι η ετήσια ζήτηση (R) για iPhone σε ένα κατάστημα είναι 15.000 τμχ. Οι εργάσιμες ημέρες κατ' έτος είναι 300 και ο χρόνος παράδοσης (L) είναι 3 ημέρες. Τότε:

$$r = 15.000 / 300 = 50 \text{ τμχ./ημέρα}$$

$$ROP = r \times L = 50 \times 3 = 150 \text{ τεμάχια}$$