

# Διοίκηση Λειτουργιών

## τα τετράδια μιας Οδύσσειας

τετράδιο 15

Διαχείριση αποθεμάτων

## τετράδιο 15

### Διαχείριση αποθεμάτων

#### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αποθέματα παρεμβάλλονται ως αποσβέστες μεταξύ της ζήτησης και της χρησιμοποίησης των παραγωγικών πόρων, ώστε να αυξηθεί η παραγωγικότητα. Στις υπηρεσίες το ίδιο αποτέλεσμα έχει η περίσσεια δυναμικότητας, ένα μαξιλάρι χρόνου.

Ο Λορέντζος και ο Γιάννης συζητούν για τους διάφορους τύπους αποθεμάτων και τα προβλήματα που προκύπτουν από την ύπαρξη, αλλά και από την έλλειψή τους. Τονίζεται η ανάγκη για μικρές παρτίδες και γρήγορες διελεύσεις των παραγγελιών μέσα από το γενικό εργοστάσιο, οπότε έχουμε μικρό απόθεμα σε επεξεργασία και ομαλότερη ροή των παραγγελιών και των φορτώσεων των ετοιμών. Διερευνούν το σύνδρομο του τέλους του μήνα και τη διακεκομμένη ροή των παραγγελιών, καθώς και το φαινόμενο των υπερβολικών αποθεμάτων τελικών προϊόντων από τη μία και των καθυστερημένων παραδόσεων από την άλλη.

Στόχος της διαχείρισης των αποθεμάτων είναι το υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών με το χαμηλότερο δυνατόν κόστος αποθεματοποίησης. Εξετάζονται οι συντελεστές του κόστους αποθεματοποίησης και διαχείρισης της παραγγελίας και βρίσκεται η βέλτιστη ποσότητα αναπαραγγελίας. Συζητούν επίσης τις εναλλακτικές πολιτικές αποθεμάτων (σημείου αναπαραγγελίας και περιοδικής αναπαραγγελίας).

Τέλος, τίθεται το θέμα της κλασικής ανάλυσης ABC και πόσο μας βοηθά στο να επιλέξουμε την κατάλληλη πολιτική αποθεμάτων, αλλά και τον κατάλληλο τρόπο αποθήκευσης για την κάθε περίπτωση.

## 15<sup>η</sup> Συζήτηση

### Διαχείριση Αποθεμάτων

**Απόθεμα: ευλογία ή κατάρα**

*Νομίζω, Λορέντζο, ότι ήρθε ο καιρός, μετά τον προγραμματισμό να συζητήσουμε και για τα αποθέματα.*

Δεν τελειώνει κανείς εύκολα με τον προγραμματισμό. Τα αποθέματα είναι αλληλένδετα μαζί του, οπότε θα αναφερθούμε και άλλες φορές αναγκαστικά σε αυτόν. Άλλωστε, είναι εξαιρετικά δύσκολο να καταρτισθεί αποτελεσματικός προγραμματισμός της παραγωγής, εάν οι παραγγελίες των πελατών θέτουν άμεσες απαιτήσεις σε συγκεκριμένες μονάδες του παραγωγικού δυναμικού. Παρεμβάλλοντας αποθέματα ως **αποσβέστες**, μεταξύ της ζήτησης και της χρησιμοποίησης των παραγωγικών πόρων, μπορεί να αυξηθεί σημαντικά η παραγωγικότητα.

*Πράγματι τα αποθέματα είναι αλληλένδετα με τον προγραμματισμό, επειδή έχοντας αποθέματα μπορούμε να εξυπηρετήσουμε ταχύτερα και τις απαιτήσεις των πελατών.*

Λογικό φαίνεται αυτό, Γιάννη. Το θέμα είναι τι είδους αποθέματα έχουμε. Μη ξεχνάς ότι υπάρχουν πολλοί τύποι αποθεμάτων, όπως των ανταλλακτικών του εξοπλισμού (π.χ. ασφάλειες), των πρώτων υλών, των υλικών συσκευασίας και των διαφόρων εξαρτημάτων των οποίων η προμήθειά έχει γίνει από την αγορά, όπως βίδες ή τυποποιημένες κατασκευές (ρουλεμάν, ηλεκτρολογικό υλικό) και θα ενσωματωθούν στα προϊόντα. Όλοι γνωρίζουμε, επίσης, το κλασικό απόθεμα των τελικών προϊόντων που έχει στόχο την εξυπηρέτηση της ζήτησης. Στα εργοστάσια, πάντως, συναντάμε και έναν άλλο τύπο αποθέματος, το **απόθεμα υπό επεξεργασία** (work in process – wip), δηλαδή το σύνολο των υλικών που βρίσκονται σε κάποιο στάδιο επεξεργασίας ή αναμένουν να έρθει η σειρά τους για επεξεργασία. Το απόθεμα αυτό, βρίσκεται κατά συνθήκη σε μεγάλη ποσότητα κυρίως στα γενικά εργοστάσια, ανάλογα με τον τρόπο που γίνεται ο τελικός χρονικός προγραμματισμός. Θα μπορούσα να διακρίνω και στις υπηρεσίες «απόθεμα υπό επεξεργασία», όπως είναι για παράδειγμα τα άτομα που αναμένουν σε ένα διαγνωστικό κέντρο για να τους δεχθούν στον επόμενο εξεταστικό σταθμό. Αυτές τις περιπτώσεις, όμως, τις εξετάζω καλύτερα με τη θεωρία αναμονής. Επιστρέφω στα γενικά εργοστάσια όπου υπάρχουν και **ημικατεργασμένα προϊόντα**. Είναι αυτά τα οποία έχουν κατασκευασθεί από το εργοστάσιο ή συνεργάτες του, από προηγούμενες περιόδους χαμηλού φόρτου των παραγωγικών πόρων, ώστε να επιταχυνθεί η παράδοση των παραγγελιών κατά την εποχή της αιχμής.

*Τι είναι τελικά το απόθεμα Λορέντζο;*

Είναι μια ποσότητα από τα συγκεκριμένα (υλικά ή άυλα) στοιχεία, ώστε να μπορώ να καλύψω, εάν χρειαστεί, τη μελλοντική ζήτηση. Δεν αναφέρομαι, βέβαια, στα άχρηστα αποθέματα που δημιουργήθηκαν από λάθος προβλέψεις ή κακές επιλογές πολιτικών προγραμματισμού.

*Τι θα μπορούσε να είναι ένα άυλο στοιχείο;*

Μπορεί να είναι ένα **μαξιλάρι χρόνου**. Ένα μαξιλάρι από **περίσσεια δυναμικότητας** κάποιας μηχανής ή –όπως συμβαίνει στις υπηρεσίες– **περίσσεια δυναμικότητας** ανθρώπινων πόρων. Δεν λέω ότι έχω απόθεμα ανθρώπων, αλλά ένα περίσσειμα δυναμικότητας – διαθέσιμου χρόνου. Κάποιες φορές η περίσσεια μπορεί να υπάρχει σε κάποιο βαθμό και με τη μορφή της **προετοιμασίας**, μιας εργασίας.

*Κατάλαβα. Θα μπορεί, για παράδειγμα, να έχουν προετοιμασθεί έγκαιρα τα σχέδια του εξαρτήματος που πρόκειται να παραχθεί μελλοντικά. Με την ευκαιρία θυμίζω τους βασικούς λόγους που επιβάλλουν*

την ύπαρξη αποθέματος, όπως τους ανέφερε ο δάσκαλος:

- Ικανοποίηση απρόσμενης ζήτησης και αποφυγή ελλείψεων (stockouts)
- Ικανοποίηση της αναμενόμενης διαφοροποίησης ζήτησης των πελατών
- Εξομάλυνση εποχιακής ή κυκλικής ζήτησης
- Πλεονέκτημα από τιμολογιακές εκπτώσεις συνήθως λόγω ποσοτήτων
- Εξασφάλιση από αναμενόμενες αυξήσεις τιμών
- Εξομάλυνση των απαιτήσεων της παραγωγής όπως συμβαίνει κατά το στάδιο ανάπτυξης του σωρευτικού πλάνου της παραγωγής (12<sup>η</sup> Συζήτηση). Πολλές φορές ετοιμάζουμε και αποθέματα **αποσύνδεσης** (decoupling) τμημάτων για αντιμετώπιση μεγάλων επισκευών, θεομηνιών κλπ.
- Μείωση του κόστους ανά τεμάχιο με μεγαλύτερη παραγγελία (μείωση κόστος μεταφοράς) ή παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας (μείωση κόστος προετοιμασίας – εξάρμωσης της μηχανής παραγωγής) από την απαιτούμενη

Γιάννη, αυτή η τελευταία λογική του χαμηλού **κόστους τεμαχίου** ή **μοναδιαίου κόστους** πάντα με τρομάζει. Είναι το μεγάλο κόλπο των προμηθευτών για να πουλήσουν μεγαλύτερη ποσότητα. Παράδειγμα η προμήθεια των χαρτοκιβωτίων του βασικού προϊόντος. Ο προμηθευτής, για να μειώσει το κόστος εξάρμωσης της μηχανής του και της αποστολής, μας ζητά να παράγει και να παραδίδει ένα μεγάλο φορτηγό, τουλάχιστον 6.000 τεμάχια την κάθε φορά. Ο τρόπος αυτός μας εξασφαλίζει μια χαμηλή τιμή μονάδας και το κάθε χαρτοκιβώτιο μας στοιχίζει 0,30 €. Οι πωλήσεις θέλουν να παράγουν ένα προϊόν για μια παραγγελία πελάτη με χαρτοκιβώτιο, το οποίο θα έχει περίπου ίδιες διαστάσεις – όχι ακριβώς τις ίδιες με το άλλο κιβώτιο και σε ποσότητα 20.000 τεμάχια. Είναι λογικό, ο προμηθευτής να μου ζητήσει την ίδια τιμή για τους ίδιους όρους παράδοσης. Αν παραγγείλω 4 φορτηγά τότε το κόστος συσκευασίας της ειδικής παραγωγής θα ανέλθει σε  $(24.000 \times 0,30)$ :  $20.000 = 0,36$  €, η θα πληρώσω  $4.000 \times 0,30 = 1.200$  € επιπλέον, αλλά θα είμαι ευχαριστημένος που πέτυχα χαμηλή τιμή ανά τεμάχιο.

*Πρόσθεσε τον χώρο που θα καταλάβει η ποσότητα αυτή στην αποθήκη και την ανάγκη –άρα και το επιπλέον κόστος– να της αλλάζω θέση (καθώς σε μια αποθήκη συνήθως ο διαθέσιμος χώρος ποτέ δεν είναι αρκετός). Και αυτό θα γίνεται χρόνια, γιατί το λογιστήριο δεν θέλει να εμφανίσει ζημιά, επιβάλλοντας την καταστροφή της ποσότητας.*

Όμως, Γιάννη, ο προμηθευτής δεν θα έχει καμία αντίρρηση να παράγει 2 παρτίδες των 6.000 και μια τελευταία των 8.000 που θα τη στείλει με 2 μικρότερα φορτηγά και θα μας χρεώσει περί τα 400 € επιπλέον.

*Ακούμε πως είναι κακό να έχεις αποθέματα, γιατί κλείνεις τα χρήματά σου σε αυτά και γιατί, επίσης, πληρώνεις για τους αποθηκευτικούς χώρους και τις αναπόφευκτες φθορές των υλικών.*

Εξαρτάται, από ποιόν τ' ακούς! Ο Γενικός Διευθυντής συνήθως πιστεύει ότι το απόθεμα ακινητοποιεί κεφάλαιο κίνησης, αλλά και ότι στην περίπτωση που αλλάξουν οι προδιαγραφές ή τα μοντέλα των προϊόντων, πιθανόν τα υπάρχοντα αποθέματα να μη μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να πρέπει να καταστραφούν ως άχρηστα. Εδώ το κόστος υλικού και της ενσωματωμένης εργασίας μπορεί να είναι σημαντικό. Αλλά και για τα οικονομικά στελέχη το απόθεμα είναι καυτή πατάτα. Αυξάνει μεν το κόστος, όμως, από την άλλη, αποτελεί περιουσιακό στοιχείο στον ισολογισμό. Ακόμα σκέψου: αν δεν έχεις

απόθεμα, πώς θα αποφύγεις τις χαμένες πωλήσεις; Γι' αυτό ο Διευθυντής Πωλήσεων θέλει πάντα να έχει απόθεμα. Κάποιοι βλέπουν το απόθεμα ως περιουσία, ως ενεργητικό και άλλοι ως παθητικό!

### **Απόθεμα υπό επεξεργασία**

*Λορέντζο, σκέφτομαι και την περίπτωση της παραγωγής. Τι κάνεις με τις μηχανές και το προσωπικό που κάθεται από έλλειψη πρώτης ύλης; Για τις περισσότερες μηχανές, πρώτη ύλη είναι το απόθεμα υπό επεξεργασία που είναι έτοιμο από την προηγούμενη μηχανή κατά το φασεολόγιο.*

Θέτεις από νωρίς τα θέματα **χρησιμοποίησης** (utilization) και **ενεργοποίησης** (activation) των μηχανών. Ας τα πάρουμε με τη σειρά. Πρόσεξε, υπάρχουν βιομηχανικά περιβάλλοντα με τις μηχανές ενεργοποιημένες, ώστε να παράγουν συνεχώς. Έχουν το απόθεμα υπό επεξεργασία αυξημένο και βασικά χαρακτηριστικά τους μεγάλους χρόνους διέλευσης και τις μεγάλες παρτίδες. Αντίθετα, στην άλλη άκρη του φάσματος βρίσκεις εργοστάσια με χαμηλό απόθεμα υπό επεξεργασία, τις μηχανές να χρησιμοποιούνται μόνο για τις παραγγελίες που τρέχουν, μικρούς χρόνους διέλευσης και αντίστοιχα μικρές παρτίδες. Τα δεύτερα βιομηχανικά περιβάλλοντα προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα στους επικεφαλής, οι οποίοι επιλέγουν αυτόν τον τρόπο εργασίας.

*Όπως;*

Γιάννη, κατ' αρχήν η εισαγωγή νέων σχεδίων, μετατροπών, βελτιώσεων στο προϊόν ή στη διεργασία, γίνεται πολύ πιο γρήγορα. Ύστερα είναι το θέμα της ποιότητας. Το σφάλμα ανακαλύπτεται ταχύτερα στη μικρή παρτίδα. Είναι πιο εύκολο να αντικαταστήσεις την παρτίδα, έχεις μικρότερο κόστος και μπορείς να επικεντρωθείς στο γιατί έγινε το σφάλμα και πώς μπορείς να το αποφεύγεις. Όμως, το πιο σημαντικό κρύβεται στη συμπεριφορά των πωλήσεων. Οι πωλήσεις είναι αναγκασμένες από τον ρόλο τους να υπόσχονται σύντομες παραδόσεις, όπως κάνει και ο ανταγωνισμός. Στην περίπτωση, όμως, των μεγάλων παρτίδων και των μακρών χρόνων παράδοσης, είναι λογικό να αυξάνεται η πίεση από τις πωλήσεις προς την παραγωγή, με αποτέλεσμα υπερωρίες, σφάλματα, αύξηση κόστους και ατελείωτη γκρίνια.

*Κάτι μου θυμίζεις από την προηγούμενη δουλειά μου στο εργοστάσιο. Είχαμε μάλιστα έναν Διευθυντή Παραγωγής που κατηγορούσε τις πωλήσεις, ότι μόνιμα πουλάνε ό, τι δεν υπήρχε σε απόθεμα!*

Μη ξεχνάς και ένα κλασικό λανθασμένο 'πιστεύω' που κυριαρχεί στην παραγωγή και κυρίως στα γενικά εργοστάσια: τόσο πιο γρήγορα εξυπηρετείς, όσο μεγαλύτερο είναι το απόθεμα υπό επεξεργασία. Όμως συμβαίνει ακριβώς το **αντίθετο**: όσο μικρότερες οι παρτίδες και το απόθεμα υπό επεξεργασία, τόσο μεγαλύτερη είναι η ευελιξία, άρα και πολλοί μικρότεροι είναι οι χρόνοι διέλευσης και παράδοσης.

*Αντιλαμβάνεσαι, Λορέντζο, τι μου λες τώρα! Ότι και το απόθεμα ετούμου προϊόντος πρέπει να είναι ανάλογο με το συνολικό απόθεμα υπό επεξεργασία, γιατί όσο μεγαλώνει το τελευταίο, τόσο μεγαλώνουν και οι χρόνοι διέλευσης, άρα μεγαλώνουν και οι χρόνοι παράδοσης, επομένως πρέπει να έχω μεγαλύτερο απόθεμα ετούμου προϊόντος για να αντιμετωπίσω την έκτακτη ζήτηση...*

Μου αρέσει ο τρόπος που σκέφτεσαι. Πράγματι μπορεί να συμβεί και αυτό. Επί πλέον, οι μεγάλοι χρόνοι παράδοσης και οι καθυστερήσεις προκαλούν έντονα το **σύνδρομο του τέλους του μήνα** που ζητά περισσότερο εξοπλισμό και κόσμο.

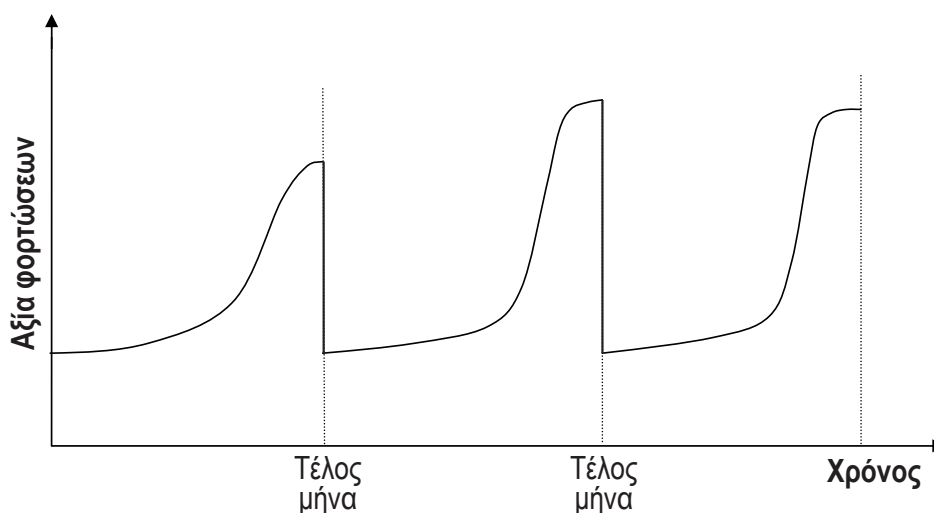
*Το σύνδρομο του τέλους του μήνα; Δηλαδή;*

Γιάννη, στην αρχή κάθε μήνα, όλοι, με βάση τα πρότυπα, προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν τους δείκτες απόδοσης και απασχόλησης με μεγάλες παρτίδες (συμπύσσοντας παρτίδες ή αυξάνοντας το

μέγεθός τους), ώστε να έχουν μικρές απώλειες στις αλλαγές (εξαρμώσεις). Το κάθε τμήμα προσπαθεί να μεγιστοποιήσει τα αποτελέσματά του, και αδιαφορεί για το πώς επηρέαζε τα άλλα τμήματα. Το λεγόμενο **σύνδρομο των τοπικών βελτίστων**.

*Όχι άλλα σύνδρομα. Τέλειωσε πρώτα με αυτό του τέλους του μήνα!*

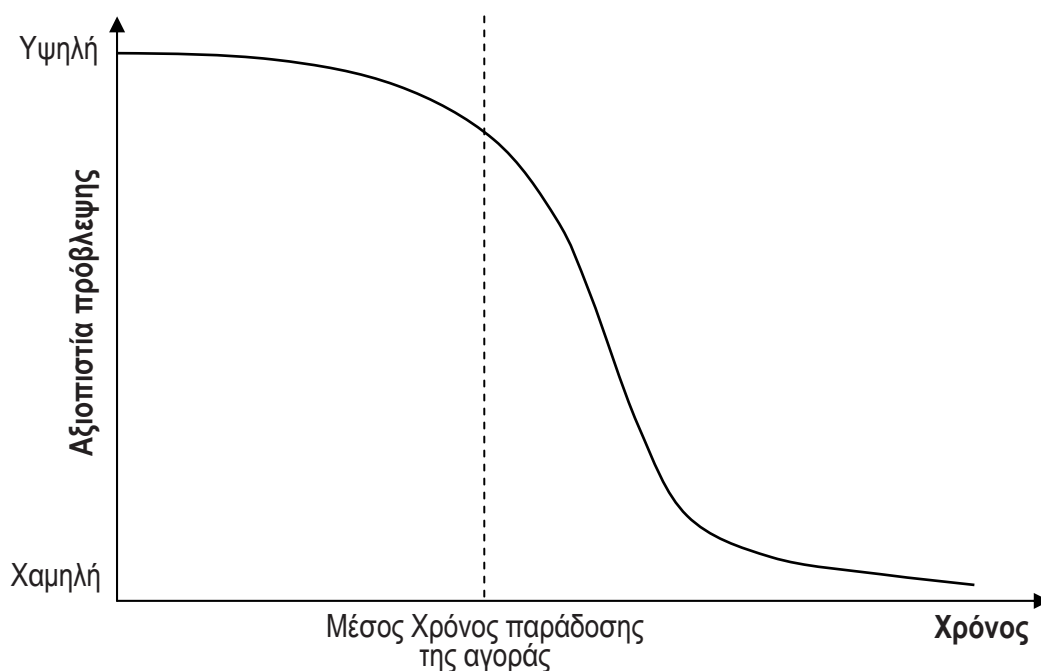
Εν τάξει. Οι μεγάλες παρτίδες προκαλούν επί πλέον υπερβάλλον απόθεμα υπό επεξεργασία, αλλά και ελλείψεις σε προϊόντα γιατί με τους μακρούς χρόνους διέλευσης κάποιων μεγάλων παρτίδων, άλλες παρτίδες καθυστερούν πολύ να φορτωθούν και να αρχίσει η επεξεργασία τους. Έτσι, σε κάποιες μηχανές δεν υπάρχουν εισροές να επεξεργασθούν. Οπότε, οι **στενώσεις** κυκλοφορούν από μηχανή σε μηχανή μέσα στο γενικό εργοστάσιο. Λόγω της έλλειψης έτοιμων παραγγελιών, οι φορτώσεις γίνονται πια με χαμηλότερο ρυθμό από τον μέσο όρο του μήνα. Πλησιάζοντας το τέλος του μήνα, επεμβαίνει ο Διευθυντής του εργοστασίου ο οποίος αναστέλλει το κυνήγι βελτιστοποίησης των τοπικών δεικτών προτάσσοντας τους γενικότερους, όπως είναι η αξία του συνόλου των φορτώσεων ετοιμού προϊόντος. Οπότε αρχίζει το κυνήγι των ημιτελών παραγγελιών, σπάνε οι παρτίδες σε μικρότερες, αλλάζουν οι μέχρι τότε προτεραιότητες και τα προγράμματα. Αγνοούνται οι επιδόσεις, χρησιμοποιούνται και μηχανές με μικρότερες ταχύτητες και γίνονται υπερωρίες. Οι φορτώσεις εμφανίζουν σε ένα απλουστευμένο διάγραμμα τη μορφή των επαναλαμβανόμενων μπαστουγιών του χόκεϋ.



*Δεν το περίμενα, Λορέντζο, ότι το αυξημένο απόθεμα υπό επεξεργασία θα είχε άλλες επιπτώσεις πέρα από το κόστος διατήρησής του και, βέβαια, τη δυσκολία που προκαλεί στις εσωτερικές διακινήσεις, με τον υπερβολικό χώρο που καταλαμβάνει μεταξύ των μηχανών.*

Ακόμη και αυτή η δυσχέρεια στις μετακινήσεις επιφέρει κάποιο κόστος. Άκου τώρα και το βασικό επιχείρημα για την εναντίωσή μου στις μεγάλες παρτίδες και στα μεγάλα αποθέματα υπό επεξεργασία. Όπως αντιλαμβάνεσαι, η αξιοπιστία της πρόβλεψης των πωλήσεων είναι εξαιρετικά μεγάλη για χρόνους παράδοσης, κάτω από τον μέσο χρόνο παράδοσης που επικρατεί σε κάθε αγορά και χειροτερεύει σημαντικά για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Όπως βλέπεις από το διάγραμμα, αν οι χρόνοι παράδοσης είναι μεγάλοι, λόγω όσων αναφέραμε προηγουμένως, ο προγραμματισμός ζητά από το εργοστάσιο να ξεκινήσει να παράγει κάποια προϊόντα, πολύ πιο νωρίς από τον χρόνο έναρξης για τον συνήθη χρόνο παράδοσης, με μια χαμηλής αξιοπιστίας πρόβλεψη, ή αλλιώς με μια πρόβλεψη που έχει μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας ότι θα εκπληρωθεί. Το εργοστάσιο γεμίζει με υλικά υπό επεξεργασία, χωρίς να υπάρχει για όλα συγκεκριμένη ζήτηση. Τα πλεονάζοντα αποθέματα υπό

επεξεργασία μπλοκάρουν τις σίγουρες παραγγελίες και επιμηκύνουν τους χρόνους παράδοσης, επιτείνοντας το πρόβλημα. Τα υλικά, τελικά, θα μετατραπούν σε προϊόντα και θα γεμίσουν οι αποθήκες με αγαθά, τα οποία, πιθανότατα, θα έχουν πολύ μικρή ζήτηση, τουλάχιστον για το άμεσο μέλλον.



*Και από την άλλη πλευρά, έχουμε καθυστερήσεις στις παραδόσεις που έχουμε υποσχεθεί!*

Στην πραγματικότητα έχουμε μια ταλάντευση ανάμεσα σε **υπερβολικά αποθέματα τελικών προϊόντων σε κάποιους κωδικούς και σε καθυστερημένες παραδόσεις για άλλους** (missed due dates).

*Όμως, Λορέντζο, οι βαθμοί απόδοσης και παραγωγικότητας των μηχανών είναι εξαιρετικά υψηλοί! Οι μηχανές **ενεργοποιούνται**, αλλά δεν **χρησιμοποιούνται** (δεν κάνουν χρήσιμα πράγματα – δεν αξιοποιούνται). Κατάλαβα πια την εμμονή σου ενάντια στο σύνδρομο των τοπικών βελτίστων.*

Αντιλαμβάνεσαι λοιπόν ότι για τον Διευθυντή Παραγωγής η χαμηλή στάθμη των αποθεμάτων στην παραγωγική διαδικασία είναι ευλογία. Η αλήθεια είναι ότι το απόθεμα δεν είναι ούτε καλό ούτε κακό. Εξαρτάται πώς το χρησιμοποιείς. Για την ακρίβεια πρέπει να θεωρείς ότι το **απόθεμα είναι προστασία**. Με τον ίδιο τρόπο πρέπει να δεις τόσο το απόθεμα ετοιμού, όσο και το απόθεμα υπό επεξεργασία. Νομίζω ότι ήρθε ο καιρός να ξαναδιαβάσεις τον «Στόχο», το κλασικό διήγημα της παραγωγής του Elli Goldratt.

*Ωραία ιδέα! Δεν μου λες, είναι λογικό, εφ' όσον θεωρούμε ότι το απόθεμα είναι προστασία, ότι δεν μπορεί να είναι ούτε υπερβολικό αλλά ούτε και ανεπαρκές;*

## Η διαχείριση των αποθεμάτων

Πολύ σωστά Γιάννη. Ο στόχος της διαχείρισης των αποθεμάτων είναι να έχω **υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης** πελατών με το **χαμηλότερο δυνατόν κόστος αποθεματοποίησης**. Που σημαίνει να μπορώ, με το χαμηλότερο δυνατόν συνολικό κόστος διαχείρισης των αποθεμάτων, να καλύψω (σε υψηλό ποσοστό περιπτώσεων) τις ποσοτικές απαιτήσεις των πελατών, στον συμφωνημένο χρόνο παράδοσης. Σε μια αποθήκη τροφίμων που εξυπηρετεί σούπερ μάρκετ, για παράδειγμα, αποδεκτό



επίπεδο εξυπηρέτησης είναι να παραδίδεται το 98% των παραγγελιών σε 24 ώρες. Θα πρέπει όμως, αντίστοιχα, να έχει μελετηθεί και εφαρμοσθεί ένα σύστημα ελέγχου των αποθεμάτων, το οποίο να μας οδηγεί στο ελάχιστο δυνατό κόστος αποθέματος.

*Αντιλαμβάνομαι ότι αυτός είναι και βασικός δείκτης επίδοσης για τη διαχείριση των αποθεμάτων. Με τις υπηρεσίες τι γίνεται;*

Στις υπηρεσίες ζητούμενο είναι η **ελαχιστοποίηση του μέσου χρόνου εξυπηρέτησης του πελάτη** με το αντίστοιχο ελάχιστο κόστος διατήρησης της περισσειας της δυναμικότητας σε προσωπικό και αναγκαίους πόρους. Μη βιάζεσαι, όμως, αυτά θα τα εξετάσουμε όταν μιλήσουμε για τις ουρές αναμονής.

*Λορέντζο, ο δάσκαλος αναφέρθηκε και σε έναν άλλο δείκτη. Είναι ο λόγος της αξίας των πωλήσεων του έτους διά της αξίας των αποθεμάτων, ο οποίος μας δείχνει πόσες φορές (θεωρητικά) πουλήθηκαν, ή όπως συνηθίζεται να λέγεται, 'γύρισαν' μέσα στον χρόνο τα αποθέματα.*

Ναι, είναι αυτό που λένε οι οικονομικοί **κυκλοφορία των αποθεμάτων**. Όσο πιο μεγάλος είναι ο λόγος, τόσο πιο υγιής θεωρείται η επιχείρηση, γιατί έχει λιγότερο χρήμα δεσμευμένο στα αποθέματα, μας λένε.

*Διακρίνω μια ειρωνεία, παρόμοια με αυτήν, όταν μιλάς για τους δικηγόρους;*

Όχι, προς Θεού, Γιάννη. Με τους οικονομικούς, στο τέλος, πάντα συμφωνώ. Άλλωστε, εκτιμώ αφάνταστα την αγωνία τους και τον αγώνα που κάνουν να κρατήσουν σε οικονομική υγεία την επιχείρηση. Απλώς, δεν δέχομαι ότι ένας δείκτης είναι αρκετός για να βγάλεις οριστικά συμπεράσματα. Παρόμοια συμπεράσματα είναι μόνο βραχυπρόθεσμα. Η εξυπηρέτηση του πελάτη δεν μετριέται με έναν τέτοιο δείκτη. Θυμάσαι τη 10<sup>η</sup> Συζήτησή μας;

*Βεβαίως. Ας γυρίσουμε όμως στη διαχείριση των αποθεμάτων, η οποία, όπως είπε και ο δάσκαλος, απαντά ουσιαστικά σε δύο ερωτήσεις: Πόσο να παραγγείλω και πότε να παραγγείλω;*

Η μελέτη του προβλήματος, Γιάννη, έχει αποδώσει. Υπάρχουν αρκετά καλές θεωρητικές προσεγγίσεις με λύσεις αρκετά αξιόπιστες. Το πρόβλημα: κάθε πότε και πόσο να παραγγέλλω, προσεγγίζεται με τη λογική της ελαχιστοποίησης της **συνάρτησης του κόστους** του αποθέματος. Το **κόστος του αποθέματος** εξαρτάται, κατ' αρχήν, από το **αναλογικό** ως προς την ποσότητα, κόστος **διατήρησής** του. Τα βασικά του στοιχεία είναι το κόστος του δεσμευμένου χρήματος ή ακόμη καλύτερα το κόστος της ευκαιρίας για τα χρήματα αυτά, καθώς και το κόστος αποθήκευσης (ενοίκιο, φωτισμός, συντήρηση, τυχόν ψύξη). Οι φθορές και οι καταστροφές είναι πρόσθετα στοιχεία κόστους. Επίσης, δεν πρέπει να ξεχνάμε και το κόστος από την ακαταλληλότητα, λόγω παλαιώσης των αποθεμάτων. Δεύτερος συντελεστής κόστους είναι το **σταθερό** κόστος της κάθε **παραγγελίας** (κόστος χειρισμού της παραγγελίας, της γραφειοκρατίας, της αποστολής, της παραλαβής και του ελέγχου) και το αναλογικό ή **βηματικό κόστος**, όπως είναι η μεταφορά των υλικών και το κόστος του προσωπικού για τον χειρισμό της κάθε παραγγελίας (ξεφόρτωμα, τακτοποίηση στα ράφια κλπ.) Τέλος, ένας ακόμη σημαντικός συντελεστής κόστους είναι το κόστος **έλλειψης**, το οποίο σχετίζεται με πωλήσεις που χάνονται, εξαιτίας μη ικανοποίησης της ζήτησης ή του κόστους ευκαιρίας, λόγω χαμένων πελατών.

*Το τελευταίο δεν μπορείς να το μετρήσεις...*

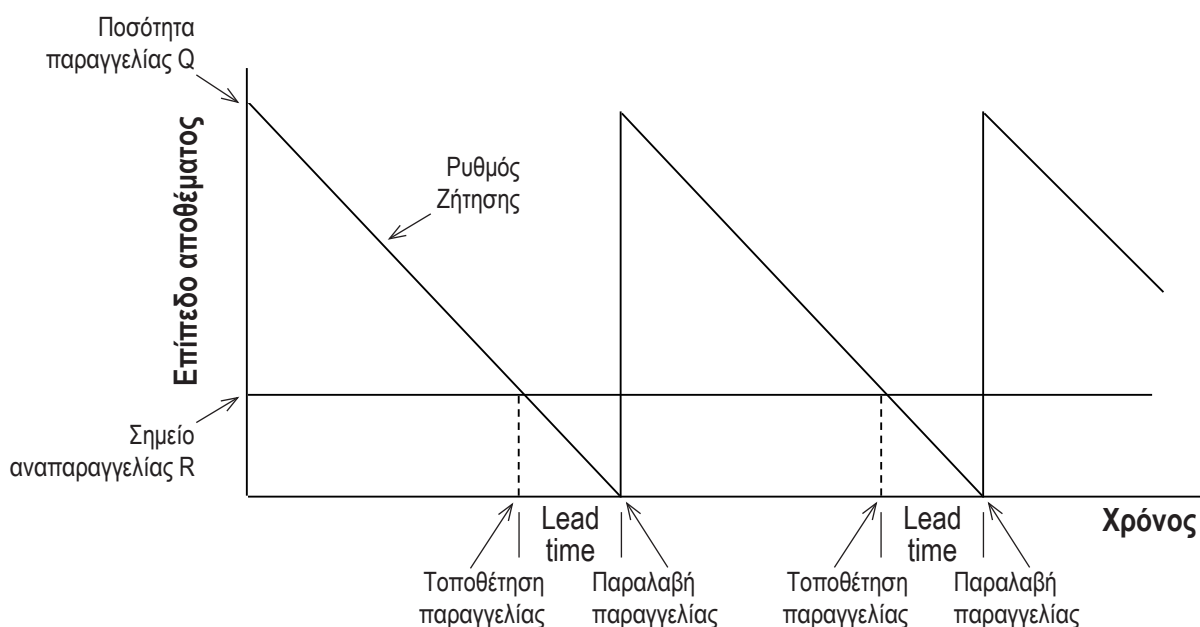
Το κακό με τους οικονομικούς είναι ότι μας έχουν περάσει τη λογική πως εφ' όσον ό, τι είναι ασήμαντο δεν αξίζει να το μετράς, επομένως ό, τι δεν μετριέται δεν είναι σημαντικό. Μπορεί να μην εμφανίζεται στο λογιστήριο το κόστος της έλλειψης του αποθέματος (είτε στις πωλήσεις, είτε στην παραγωγή της επόμενης φάσης), αυτό δεν σημαίνει όμως ότι δεν είναι σημαντικό. Κάτι ακόμα: επειδή δεν μπορώ να μετρήσω αυτό



ή κάποιο άλλο κόστος, δεν σημαίνει ότι δεν μπορώ και να το **εκτιμήσω** και μάλιστα με καλή προσέγγιση! Όμως, και η ζήτηση του αντίστοιχου υλικού ή της υπηρεσίας είναι μεν προβλέψιμη, αλλά με κάποιο βαθμό αβεβαιότητας. Πάντα υπάρχει η πιθανότητα να έχω μια αιχμή στη ζήτηση, οπότε και το απόθεμα, ενώ εθεωρείτο επαρκές, τελικά να μην φτάσει για να την καλύψει.

Γιάννη, μπορεί αντίστοιχα και η ζήτηση να μειωθεί για κάποια περίοδο και να βρεθούμε με περίσσεια αποθέματος. Στην περίπτωση αυτή, ο κίνδυνος είναι να βελτιώσουμε την στάθμη εξυπηρέτησης λόγω περίσσειας αποθέματος ή δυναμικότητας, να συνηθίσουμε την πελατεία μας σε ένα εξαιρετικό επίπεδο και το οποίο δεν θα μπορέσουμε να διατηρήσουμε μόλις επιστρέψουμε στην αρχική, συνήθη κατάσταση ζήτησης.

Λορέντζο, για να εξοικειωθούμε με τις έννοιες, χρήσιμο είναι να διερευνήσουμε το παρακάτω σχέδιο που μας έδωσε ο δάσκαλος, τον λεγόμενο κύκλο των αποθεμάτων.



Γιάννη, είναι το κλασικό διάγραμμα για τη διαχείριση των αποθεμάτων. Η οδοντωτή γραμμή δείχνει τη στάθμη του αποθέματος μέσα στον χρόνο. Διακρίνουμε στην πρώτη ύλη, την μέση ανάλωση των αποθεμάτων – ή στο έτοιμο προϊόν, τη μείωση των αποθεμάτων λόγω πωλήσεων. Η πλάγια γραμμή είναι ο ρυθμός της ζήτησης και η κατακόρυφη γραμμή δείχνει την αναπλήρωση του αποθέματος, με την άφιξη και παραλαβή της κάθε παραγγελίας ποσότητας  $Q$ .

Διακρίνουμε ακόμη το επίπεδο όπου, όταν πέσει εκεί το απόθεμα, δίνεται το σήμα για νέα παραγγελία (**σημείο αναπαραγγελίας** – *reorder point*). Σημαντικό είναι και το χρονικό διάστημα μεταξύ του σημείου αναπαραγγελίας και του χρονικού σημείου παραλαβής της παραγγελίας, του **χρόνου αναπλήρωσης**, δηλαδή του χρόνου διεκπεραίωσης της παραγγελίας, όταν αγοράζω ή του χρόνου διέλευσης της παραγγελίας, όταν κατασκευάζω (*lead time*).

Το διάγραμμα είναι εξιδανικευμένο για να μπορέσω να μοντελοποιήσω την κατάσταση και να βρίσκω λύσεις με τη βοήθεια των μαθηματικών. Με απλό γραφικό τρόπο αντιλαμβανόμαστε το νόημά του. Διακρίνω κατ' αρχήν ότι το μέσο απόθεμα είναι  $Q/2$ . Όσο πιο μεγάλη είναι η ποσότητα παραγγελίας  $Q$ , τόσο μεγαλύτερο είναι το απόθεμα και άρα μικρότερος ο αριθμός των παραγγελιών που θέτω μέσα στο έτος, άρα και μικρότερο το κόστος για τις παραγγελίες.

*Ναι, αλλά, Λορέντζο, είναι επίσης μεγαλύτερο το κόστος διατήρησης του αποθέματος! Το διάγραμμα μας δίνει και άλλες πληροφορίες. Για παράδειγμα, δείχνει ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος αναπλήρωσης, τόσο πιο νωρίς πρέπει να θέσω την παραγγελία, άρα η στάθμη του σημείου αναπαραγγελίας θα είναι πιο ψηλά. Επίσης, ότι όσο πιο απότομη είναι η κλίση της καμπύλης ζήτησης, τόσο πιο συχνές είναι οι παραγγελίες ή/και μεγαλύτερη η ποσότητα Q της κάθε παραγγελίας.*

Άρα η ταχύτητα αναπλήρωσης είναι σημαντικό στοιχείο στο κόστος αποθεματοποίησης. Επομένως η ποσότητα που πρέπει να στοχεύω ως μέγιστο απόθεμα, προφανώς εξαρτάται από τη ζήτηση και τον χρόνο αναπλήρωσης του αποθέματος με νέο υλικό.

*Και το ελάχιστο;*

Μα το είπαμε, Γιάννη, είναι το επίπεδο στο σημείο αναπαραγγελίας, το οποίο πάλι καθορίζεται από πόσα κομμάτια θα μου ζητήσουν στον χρόνο αναπλήρωσης.

*Τελικά πόσο απόθεμα χρειάζομαι; Ωραία τα διαγράμματα, όμως φοβάμαι ότι πρακτικά δεν υπάρχει λύση.*

### **Μέθοδοι διαχείρισης αποθεμάτων**

Γιάννη, μη βιάζεσαι και μη σκιάζεσαι. Με βάση το παραπάνω διάγραμμα, ας εξετάσουμε καλύτερα τις μεθόδους διαχείρισης των αποθεμάτων. Υπάρχουν δύο μέθοδοι ως προς τον χρόνο επίδοσης της παραγγελίας (όταν το απόθεμα μειωθεί πέραν ενός ορίου ή κατά σταθερές περιόδους) και άλλες δύο ως προς την ποσότητα της παραγγελίας (σταθερή ή η διαφορά μεταξύ μιας σταθερής και της υπάρχουσας ποσότητας). Συνδυάζοντάς τες, έχουμε τις ακόλουθες περιπτώσεις διαχείρισης των αποθεμάτων. Σε όλες τις περιπτώσεις το ζητούμενο είναι αυτό που ονομάζεται **καθορισμός πολιτικής αποθεμάτων**:

#### **A. Πολιτική σημείου αναπαραγγελίας (reorder point policy) με δύο παραλλαγές**

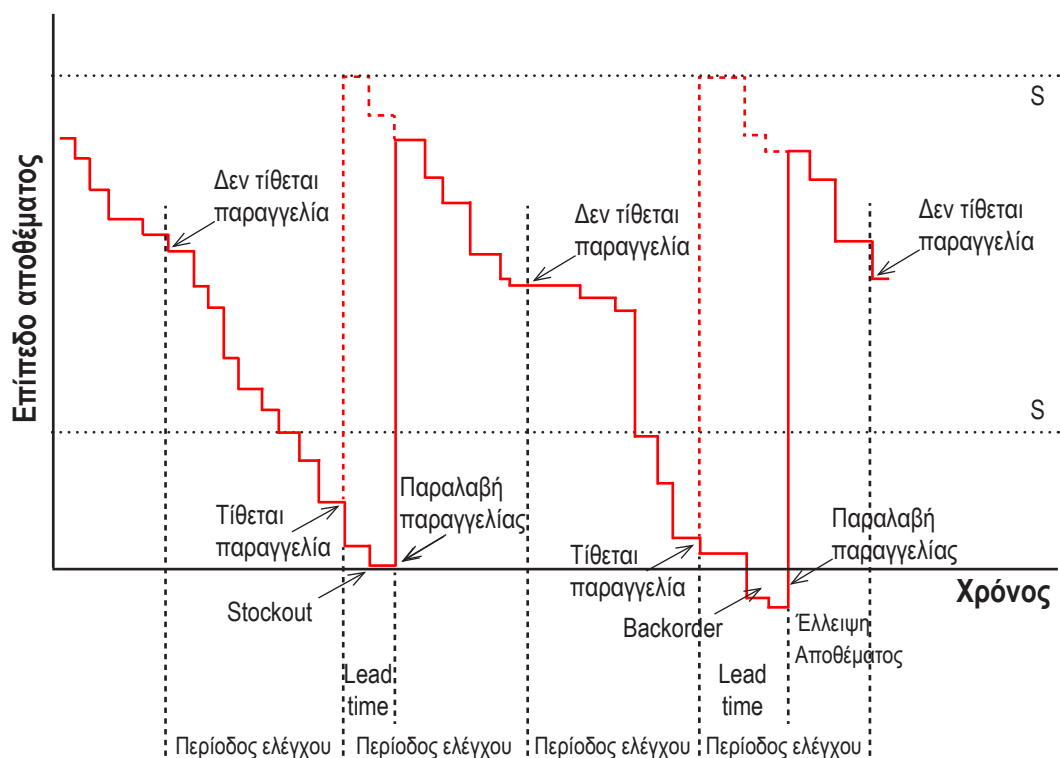
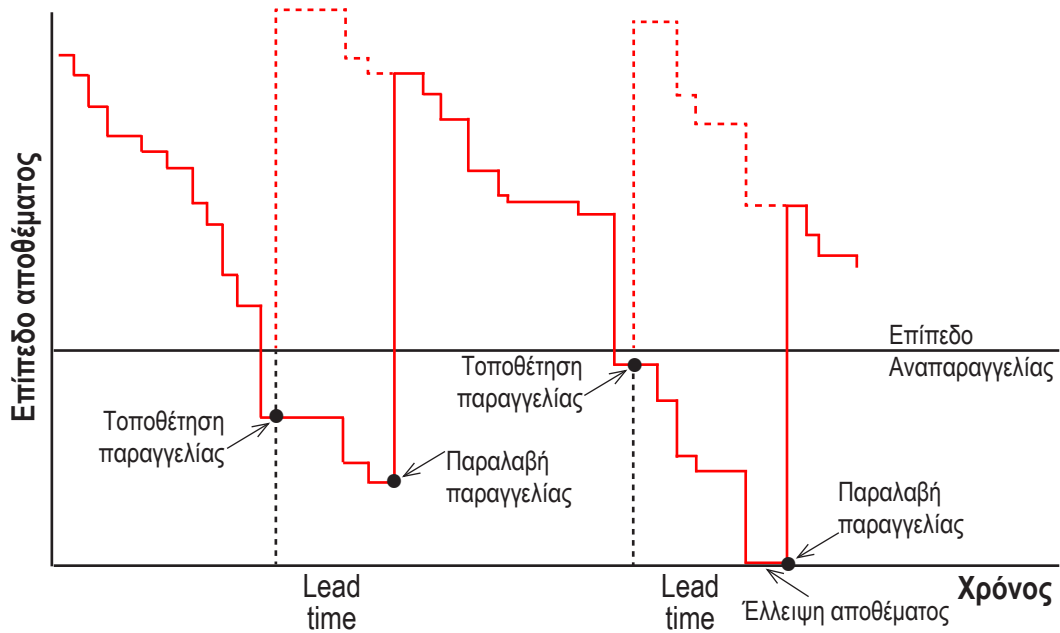
1. Σημείο αναπαραγγελίας. Προχωρώ σε νέα παραγγελία, όταν η ποσότητα του υπάρχοντος αποθέματος και των αναμενόμενων παραγγελιών είναι μικρότερη ή ίση με την ποσότητα ή το επίπεδο του σημείου αναπαραγγελίας. Η ποσότητα παραγγελίας Q είναι σταθερή. Λέγεται και σύστημα 2 κάδων (two bins), γιατί συνήθως στις αποθήκες ανταλλακτικών έχω πίσω στο ράφι ένα κουτί με την ποσότητα των τεμαχίων ίση με το επίπεδο αναπαραγγελίας και μπροστά το βασικό απόθεμα. Μόλις τελειώσουν τα τεμάχια στο μπροστινό κουτί και πάρω και από το πίσω, αυτό είναι σήμα να κάνω αμέσως νέα παραγγελία. Είναι ιδανικό σύστημα για τα αποθέματα των υλικών ή προϊόντων που παρουσιάζουν μικρή κίνηση, ή γρήγορη αναπλήρωση ή/και μικρή αξία. Πολλές φορές δεν τα παρακολουθώ ούτε καν μηχανογραφικά. Τα φαρμακεία της πρωτεύουσας καθώς και τα περίπτερα, επειδή έχουν ταχύτερη αναπλήρωση (παραλαμβάνουν σε ελάχιστες ώρες από την παραγγελία) χρησιμοποιούν κατά κόρον αυτό το σύστημα.
2. Σημείο αναπαραγγελίας με περιοδικές επιθεωρήσεις. Κάνω περιοδικές επιθεωρήσεις π.χ. μηνιαίες καταστάσεις αποθεμάτων και προχωρώ σε νέα παραγγελία ακριβώς όπως και πριν (όταν η ποσότητα του υπάρχοντος αποθέματος και των αναμενόμενων παραγγελιών είναι μικρότερη ή ίση με την ποσότητα ή το επίπεδο του σημείου αναπαραγγελίας). Η ποσότητα παραγγελίας Q είναι πάλι σταθερή.

#### **B. Πολιτική περιοδικής αναπαραγγελίας (order cycle policy) με δύο παραλλαγές**

1. Περιοδική επιθεώρηση αποθεμάτων και παραγγελία. Περιοδική επιθεώρηση αποθεμάτων (π.χ.

μηχανογραφημένες μηνιαίες καταστάσεις αποθεμάτων) και παραγγελία σε κάθε περίοδο μιας μεταβλητής ποσότητας. Παραγγέλνουμε πάντα ποσότητα ίση με την διαφορά  $S$ , προκαθορισμένη ποσότητα – υπάρχον απόθεμα. Κυρίως για είδη κάποιας αξίας που δεν θέλω να έχω ελλείψεις.

2. Περιοδική επιθεώρηση και παραγγελία μόνο αν το απόθεμα είναι κάτω από μια προκαθορισμένη ποσότητα  $s$ . Η ποσότητα  $s$  αντιστοιχεί με το επίπεδο του σημείου αναπαραγγελίας της πολιτικής 1. Η πολιτική 1α είναι ίδια με την 2β ως προς τον χρόνο τοποθέτησης της παραγγελίας, αλλά η ποσότητα, ενώ είναι σταθερή στην πρώτη περίπτωση είναι μεταβλητή στη δεύτερη.



Επομένως, Λορέντζο, πόσο να παραγγείλω ή να παράγω (Q), ώστε να ελαχιστοποιήσω το κόστος των αποθεμάτων;

Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας είναι εκείνη η οποία ελαχιστοποιεί το ετήσιο κόστος, που, όπως αντιλαμβάνεσαι, ποικίλει ανάλογα με το μέγεθος παραγγελίας. Στην περίπτωση που παραγγέλλω πάντα μια συγκεκριμένη σταθερή ποσότητα παραγγελίας Q, όταν το επίπεδο αποθέματος φτάνει σε μια προκαθορισμένη στάθμη, μιλώ για την Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (Economic Order Quantity – EOQ). Δες και πώς φθάνω στον τύπο υπολογισμού:

### Παραδοχές:

Η ζήτηση, D, είναι γνωστή και σταθερή (άρα σταθερή και η κλίση της γραμμής ζήτησης) σε μονάδες προϊόντος ανά έτος.

Η τιμή αγοράς, P, είναι γνωστή και σταθερή ανά μονάδα προϊόντος.

Το κόστος της κάθε παραγγελίας, S, είναι σταθερό και ανεξάρτητο της ποσότητας Q.

Το μέσο ετήσιο κόστος αποθέματος είναι C σε € ανά μονάδα και έτος.

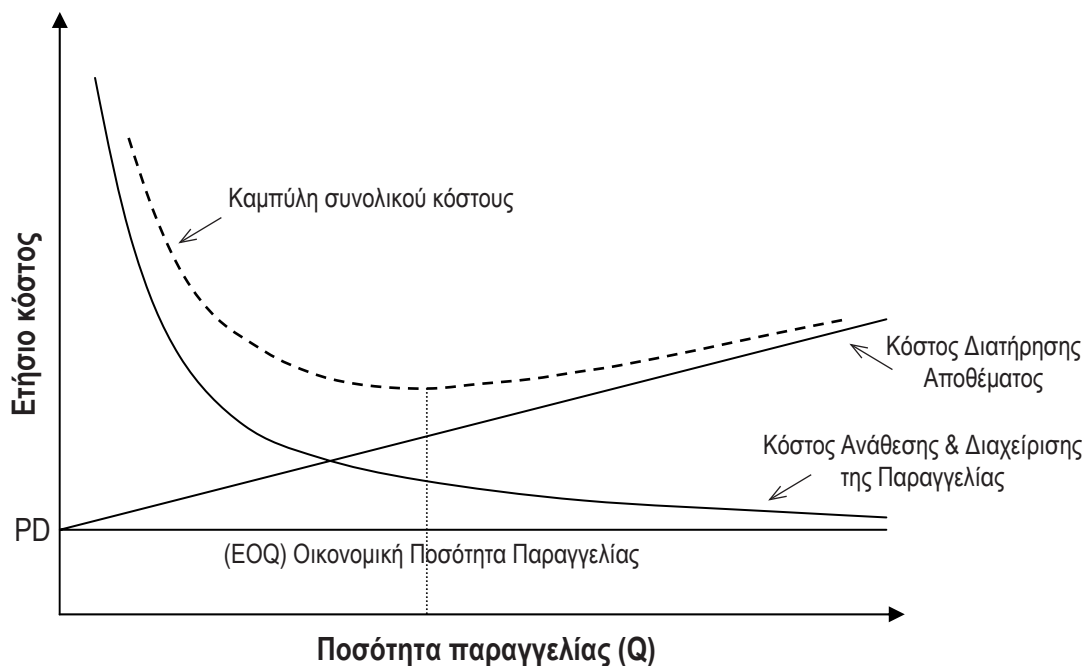
Η ποσότητα Q παραδίδεται ολόκληρη.

Δεν υπάρχουν ελλείψεις (stockouts), ή ανάγκη να καλύψω εντολές από προηγούμενη περίοδο στην οποία είχα ελλείψεις (backorders).

Ο χρόνος «Lead Time» είναι γνωστός και σταθερός.

Στην περίπτωση αυτή η καμπύλη του συνολικού κόστους TC, είναι η διακεκομμένη και εκφράζεται από τη σχέση

$$TC = \frac{Q}{2}C + \frac{D}{Q}S + PD$$



Όταν το ετήσιο κόστος ελαχιστοποιείται, τότε προκύπτει ότι η Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας, EOQ, είναι ίση με τη ρίζα της ζήτησης D (τεμ/έτος) επί το κόστος της κάθε παραγγελίας S (€/παραγγελία) διά το

μέσο κόστος αποθεματοποίησης C (€/τεμ x έτος). Είναι δηλαδή:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{C}}$$

*Από ό,τι θυμάμαι, Λορέντζο, από το ίδρυμα, οι επιχειρησιακοί ερευνητές έχουν στην κυριολεξία 'ξεσκίσει' το θέμα διερευνώντας το. Μπορείς να βρεις στη βιβλιογραφία, μοντέλα και μαθηματικούς τύπους για παράδειγμα, για την περίπτωση βαθμιαίων παραδόσεων, ή την περίπτωση των εκπτώσεων ανάλογα με τη ποσότητα, καθώς και για πολλές άλλες περιπτώσεις.*

Η αλήθεια, Γιάννη, είναι ότι τα προγράμματα του ελέγχου των αποθεμάτων αξιοποιούν τους μαθηματικούς τύπους και προτείνουν αντίστοιχα οικονομικές ποσότητες. Όμως όλοι ξέρουμε ότι η ζήτηση έχει σημαντική διακύμανση, η ακρίβεια υπολογισμού του κόστους της παραγγελίας είναι ανάλογη των λίγων ή πολλών παραδοχών που κάνω στην κοστολόγηση. Το κόστος αποθεματοποίησης εξαρτάται από το κόστος ευκαιρίας του χρήματος που αλλάζει συνεχώς και, τέλος, ευτυχώς η τιμή του ελάχιστου στην καμπύλη του συνολικού κόστους διαφέρει λίγο, για ένα μεγάλο διάστημα τιμών του μεγέθους της παρτίδας παραγγελίας. Η καμπύλη στο σημείο του ελάχιστου είναι σχεδόν ευθεία ή όπως λέμε 'τηγάνι', άρα για μεγάλο εύρος τιμών της ποσότητας αναπαραγγελίας το κόστος δεν μεταβάλλεται σημαντικά.

*Αρα, η όλη ανάλυση είναι άχρηστη!*

## Η ανάλυση ABC

Όχι ακριβώς. Η μαθηματική μοντελοποίηση και ανάλυση ποτέ δεν είναι άχρηστες. Διδάσκουν πάρα πολλά για τον τρόπο που αλληλεπιδρούν οι συντελεστές του κόστους και πώς μπορώ να τους επηρεάσω. Όσον αφορά τώρα στο ερώτημά σου «πόσο να παράγω», απαντώ ότι, ειδικά στην παραγωγή, δεν θα χρησιμοποιούσα ποτέ αυτόν τον τύπο. Κυριότερος λόγος είναι η αλληλεξάρτηση των παραγωγικών πόρων και η πλήρης μεταβολή του κόστους εξάρμωσης ή του ρυθμού ζήτησης σε κάθε χρονική στιγμή. Πάμε τώρα σε κάτι ακόμη. Θυμάσαι που θίξαμε το θέμα της ανάλυσης ABC στην 7η συνάντησή μας;

*Ναι και φαίνεται αρκετά χρήσιμη σε πολλές περιπτώσεις. Τα αποθέματα ακολουθούν, κατά συνθήκη, τον νόμο του Pareto. Το 20% των υλικών – κωδικών έχουν το 80% της ζήτησης και της αξίας και τα ονομάζουμε A. Το υπόλοιπο 30% των κωδικών που ονομάζουμε υλικά B, συνήθως έχουν το 15% της κίνησης και τέλος το υπόλοιπο 50% (υλικά C) αντιστοιχούν μόνο στο 5% της κίνησης και της αξίας. Σε περιπτώσεις που ο αριθμός των κωδικών δεν είναι πολύ μεγάλος, τα νούμερα μπορεί να αλλάξουν λίγο, αλλά παραμένουν παραπλήσια.*

Γιάννη, τι μας λέει η λογική της εστίασης για την οποία γκρινιάζω από την αρχή; Σου θυμίζω ότι από τη στιγμή που ορίσαμε τις διεργασίες (4<sup>η</sup> Συζήτηση) συμφωνήσαμε ότι πρέπει να χειριζόμαστε τις καταστάσεις με διαφορετικούς τρόπους, αυτούς που είναι οι πλέον αποτελεσματικοί για κάθε περίπτωση. Με αυτή τη λογική θα χειριζόμουν την κάθε ομάδα με διαφορετικό τρόπο. Να μια πρόταση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά περιβάλλοντα:

Υλικά A:	Σοβαρό σύστημα ελέγχου αποθεμάτων και πρόβλεψης ζήτησης (προγραμματισμός αγοράς, συμβόλαια) [Ειδικά κομμάτια-πρώτες ύλες μεγάλης αξίας]
----------	---

Υλικά Β:	Χαλαρότερο σύστημα ελέγχου αποθεμάτων και απλή μέθοδος πρόβλεψης π.χ. ιστορικά στοιχεία (οικονομική ποσότητα παραγγελίας κλπ. συστήματα) [κομμάτια με σταθερή ανάλωση]
Υλικά C:	Απλό σύστημα ελέγχου π.χ. των 2 κάδων ή και κανένα σύστημα

Άρα, αντιλαμβάνομαι, Λορέντζο, ότι η A1 πολιτική παραγγελιών, που λέγαμε προηγουμένως, είναι κατάλληλη για τα μικρής αξίας πολλά είδη του εργοστασίου (Υλικά C) που δεν αξίζει περιοδική επιθεώρηση. Αντίστοιχα η A2 ισχύει για είδη που παρακολουθούμε μηχανογραφικά (Υλικά A).

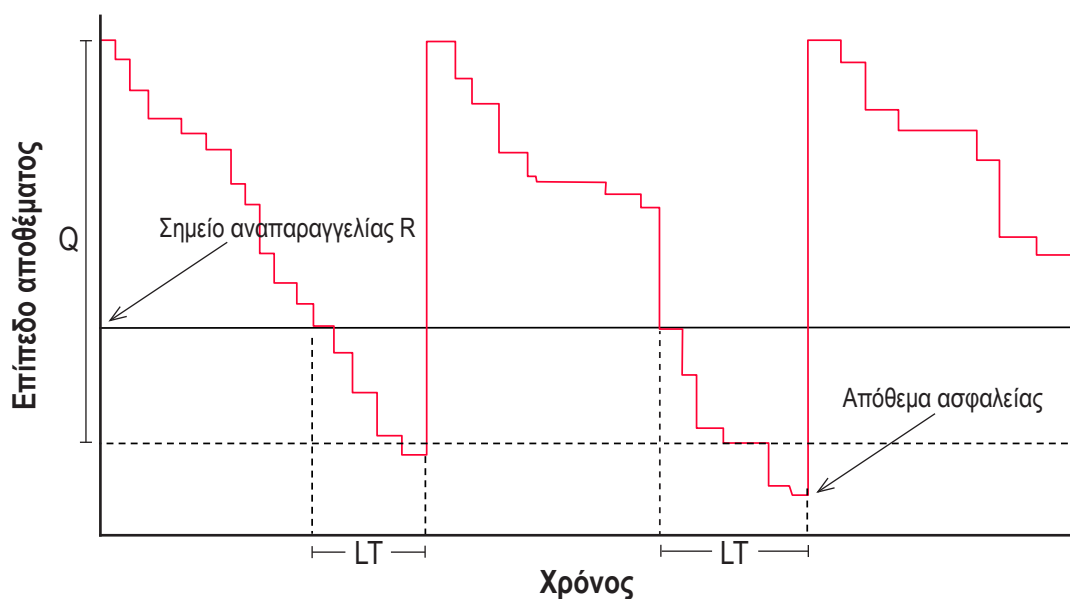
Ακριβώς. Η ABC ανάλυση είναι και η βάση και για τον τρόπο αποθήκευσης των υλικών σε μια αποθήκη.

Κατάλαβα. Τα προϊόντα A τα τοποθετείς κοντά στο σημείο δημιουργίας των παραγγελιών, ενώ τα C στο πίσω μέρος της αποθήκης. Και ούτω καθ' εξής...

### Απόθεμα ασφαλείας

Γιάννη, πρέπει να πούμε κάτι και για την περίπτωση της αβεβαιότητας και του αποθέματος ασφαλείας. Οι παραδοχές που κάναμε για το μοντέλο είναι ότι όλα τα μεγέθη είναι σταθερά. Όλοι ξέρουμε, όμως, ότι στην πραγματικότητα, όλα τα μεγέθη εμφανίζουν κάποια μικρή ή μεγάλη μεταβλητότητα. Προηγουμένως είπες ότι η ζήτηση είναι προβλέψιμη, αλλά πάντα με κάποιο βαθμό αβεβαιότητας. Το ίδιο συμβαίνει, ίσως με μικρότερη μεταβλητότητα, με τον χρόνο αναπλήρωσης ή παράδοσης της παραγγελίας.

Πρέπει, επομένως, να κρατώ ένα απόθεμα ασφαλείας, το οποίο να αντιμετωπίζει την αυξημένη και πέραν των προβλέψεων ζήτηση κατά τον χρόνο αναπλήρωσης (από τη στιγμή που παραγγέλλω μέχρι να έρθει η παραγγελία).



Κατανοώ, Λορέντζο, ότι για να ορίσω το απόθεμα ασφαλείας, πρέπει στην περίοδο του χρόνου αναπλήρωσης να προσδιορίσω με παρατηρήσεις τη στατιστική κατανομή της ζήτησης και επομένως

να μετρήσω και τις ελλείψεις. Έτσι, μπορώ να αποφασίσω με κάποιο περιθώριο εμπιστοσύνης να παραγγέλλω κάθε φορά μεγαλύτερη ποσότητα, ή να ανεβάσω το επίπεδο του σημείου αναπαραγωγής ώστε να έχω μικρότερη πιθανότητα να αντιμετωπίσω ελλείψεις.

Βλέπω με μεγάλη μου έκπληξη, ότι μετά από τόσα χρόνια θυμάσαι όρους της στατιστικής, όπως το **περιθώριο εμπιστοσύνης**. Μπράβο, Γιάννη. Πάντως καλό είναι με τη πρώτη ευκαιρία να ξεφυλλίσουμε τις σημειώσεις μας στη στατιστική γιατί τα μεγέθη στις λειτουργίες συνήθως είναι στοχαστικά. Όμως, στην πράξη, το απόθεμα ασφαλείας μπαίνει πρακτικά με βάση το εκτιμώμενο κόστος της έλλειψης.

*Καλή ξεκούραση, λοιπόν, και καλή μελέτη της Στατιστικής.*



## Έννοιες

Αποθέματα: αποσβέστες, μεταξύ της ζήτησης και της χρησιμοποίησης των παραγωγικών πόρων

Απόθεμα: ποσότητα από συγκεκριμένα υλικά ή άυλα στοιχεία για την κάλυψη της μελλοντικής ζήτησης

Κάποιοι βλέπουν το απόθεμα ως περιουσία, ενεργητικό και άλλοι ως παθητικό

Το σύνδρομο του τέλους του μήνα και το σύνδρομο των τοπικών βελτίσεων

Το απόθεμα δεν είναι ούτε καλό ούτε κακό, είναι προστασία

Στόχος: το υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών με το χαμηλότερο κόστος αποθεματοποίησης

Στόχος στις υπηρεσίες: ελαχιστοποίηση του μέσου χρόνου εξυπηρέτησης του πελάτη, με ελάχιστο κόστος διατήρησης της περίσσειας της δυναμικότητας σε προσωπικό και αναγκαίους πόρους.

Κυκλοφορία αποθεμάτων

Ο κύκλος των αποθεμάτων: Σημείο αναπαραγγελίας – χρόνος αναπλήρωσης

Πολιτικές αποθεμάτων: σημείο αναπαραγγελίας – περιοδική αναπαραγγελία

Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (Economic Order Quantity – EOQ)

Ανάλυση ABC

Απόθεμα ασφαλείας

## Εμπειρίες

Χρησιμοποίηση (utilization) πόρων ώστε να χρησιμοποιούνται μόνο για τρέχουσες παραγγελίες (χαμηλό απόθεμα, μικροί χρόνοι διέλευσης και μικρές παρτίδες)

Ενεργοποίηση (activation) πόρων ώστε να παράγουν συνεχώς (απόθεμα σε επεξεργασία αυξημένο, μεγάλοι χρόνοι διέλευσης, μεγάλες παρτίδες και οι στενώσεις κυκλοφορούν από μηχανή σε μηχανή)

Η αξιοπιστία της πρόβλεψης των πωλήσεων είναι μικρή για χρόνους παράδοσης μεγαλύτερους από τον μέσο χρόνο παράδοσης που επικρατεί σε κάθε αγορά

Λανθασμένο συμπέρασμα: εφ' όσον ότι, ό,τι είναι ασήμαντο δεν αξίζει να το μετράς, άρα και ό,τι δεν μπορεί να μετρηθεί δεν είναι σημαντικό!

Ό,τι δεν μπορώ να μετρήσω, δεν σημαίνει ότι δεν μπορώ να εκτιμήσω και μάλιστα με καλή προσέγγιση

## Προτεινόμενα βιβλία και κείμενα

Lewis C. D., *Scientific Inventory Control*, Butterworth & Co Ltd, London, 1970.

Goldratt Eliyahu, *Ο Στόχος - Η διαδικασία της αέναης βελτίωσης στο Management*, Οδυσσέας, 1992.

Slack N., Chambers S. and Johnston R., *Operations Management*, 4th edition, Financial Times / Prentice Hall, Harlow, 2004.

Chase Richard B., Jacobs Robert F., Aquilano Nicholas J., *Operations Management for Competitive Advantage*, 11th edition, McGraw-Hill, 2005.

Waters Donald, *Inventory Control and Management*, 2nd ed., John Wiley & Sons, 2003.

Reid Dan, Sanders Nada, *Operations Management. An Integrated Approach*, 4th ed., John Wiley & Sons, 2011.