

# Εισαγωγή

**Η** διαχείριση αποθεμάτων (**inventory management**) και εφοδιαστικών αλυσίδων (**supply chain management - SCM**) αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς τομείς στη σύγχρονη διοίκηση επιχειρήσεων και βιομηχανιών. Οι επιχειρήσεις που διαχειρίζονται με επιτυχία τα αποθέματά τους έχουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της αγοράς πιο αποτελεσματικά, να μειώσουν συνολικά το **κόστος παραγγελιών (order cost)**, **διατήρησης (holding cost)** και **ελλείψεων προϊόντων (shortage ή backorder cost)** και να ενισχύουν την ανταγωνιστικότητά τους. Το παρόν σύγγραμμα επικεντρώνεται στις ποσοτικές προσεγγίσεις και στις μεθόδους βελτιστοποίησης που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση αποθεμάτων, με σκοπό να προσφέρει στους αναγνώστες τις απαραίτητες γνώσεις και τα απαραίτητα εργαλεία για τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων στον εν λόγω τομέα.

Το βιβλίο είναι δομημένο σε τρία μέρη, καθένα από τα οποία καλύπτει διαφορετικές πτυχές της διαχείρισης αποθεμάτων και εφοδιαστικών αλυσίδων. Ξεκινά με κάποια εισαγωγικά θέματα, προχωρά σε πιο εξειδικευμένα θέματα διαχείρισης αποθεμάτων με γνωστή ζήτηση και ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων με στοχαστική ζήτηση.

Το πρώτο μέρος του βιβλίου θέτει τα θεμέλια για τη διαχείριση αποθεμάτων, αναλύοντας τον ρόλο, τη σημασία και τα είδη των αποθεμάτων. Στο Κεφάλαιο 1 γίνεται αναφορά στους ορισμούς, στις κατηγορίες αποθεμάτων και στις βασικές λειτουργίες τους. Επίσης, εξετάζεται η κατηγοριοποίηση των αποθεμάτων βάσει της σημαντικότητάς τους και εξηγούνται, τόσο τα βασικά ερωτήματα που σχετίζονται με τη διαχείριση αποθεμάτων, όπως η συχνότητα του ελέγχου, ο χρόνος παραγγελίας και το μέγεθος των παραγγελιών, όσο και τα στοιχεία κόστους που σχετίζονται με τη διαχείρισή τους.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται εισαγωγή στη θεωρία των **προβλέψεων (forecasting)**. Αναλύονται οι συνιστώσες της ανάλυσης **χρονοσειρών (time series)**, η επιλογή μαθηματικών **μοντέλων πρόβλεψης (forecasting models)** και οι βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται.

Το δεύτερο μέρος του βιβλίου εστιάζει στη διαχείριση αποθεμάτων με γνωστή ζήτηση. Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται τα συστήματα με σταθερή ζήτηση και, συγκεκριμένα, η **οικονομική ποσότητα παραγγελίας (EOQ)** και οι παραλλαγές της, ενώ εξετάζονται και τα συστήματα πολλών προϊόντων και επιπέδων. Το Κεφάλαιο 4 αναλύει συστήματα με γνωστή αλλά μεταβλητή ζήτηση, εξετάζοντας διάφορες προσεγγίσεις και αλγόριθμους, όπως ο **αλγόριθμος Silver-Meal** και ο **αλγόριθμος βελτιστοποίησης Wagner-Whitin**.

Το τρίτο –και τελευταίο– μέρος του βιβλίου επικεντρώνεται στη διαχείριση αποθεμάτων σε περιβάλλον στοχαστικής ζήτησης. Στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα **συστήματα συνεχούς επιθεώρησης (continuous review systems)**, όπως τα **συστήματα s,Q** και **s,S**, καθώς και επεκτάσεις όπου η ζήτηση είναι εξαιρετικά χαμηλή, ο **χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας, L**, στοχαστικός ή η διαχείριση αφορά πολλά και διαφορετικά προϊόντα.

Το Κεφάλαιο 6 επικεντρώνεται στα **συστήματα περιοδικής επιθεώρησης (periodic review systems)**, όπως τα **συστήματα R,S** και **R,s,S**, τα οποία ελέγχουν τα αποθέματα σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, και αναλύονται οι τρόποι βελτιστοποίησής τους, ενώ, και πάλι, αναλύονται διάφορες επεκτάσεις όπως η διαχείριση πολλών και διαφορετικών προϊόντων.

Στο Κεφάλαιο 7 εξετάζονται συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων για **εποχιακά προϊόντα (seasonal products)** και αναλύονται μοντέλα που μεγιστοποιούν το κέρδος, ή ελαχιστοποιούν το κόστος, ανάλογα με τη φύση της εποχιακής ζήτησης, για ένα ή περισσότερα προϊόντα.

Τέλος, το Κεφάλαιο 8 ασχολείται με συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων πολλών επιπέδων σε στοχαστικό περιβάλλον, εστιάζοντας σε **σειριακές και δενδροειδείς εφοδιαστικές αλυσίδες (serial and arborescent supply chains)**. Αναλύονται επίσης θέματα όπως η **κεντρική αποθήκευση** και διάφορες σύγχρονες επεκτάσεις στην επιστήμη της διαχείρισης εφοδιαστικών αλυσίδων.

Το βιβλίο αυτό έχει στόχο να προσφέρει μια συνολική εικόνα των βασικότερων μοντέλων και εργαλείων που αφορούν τη διαχείριση αποθεμάτων, καλύπτοντας τόσο τη γνωστή όσο και τη στοχαστική ζήτηση. Επίσης, καλύπτει θέματα πολλών προϊόντων, πολλών επιπέδων, διαχείριση εφοδιαστικών αλυσίδων, αλλά και ειδικότερα θέματα μεταβολής των τιμών, περιορισμών στην ποσότητα παραγγελίας, στον διαθέσιμο χώρο ή στο διαθέσιμο κεφάλαιο. Μέσω της ανάλυσης και παρουσίας ποσοτικών μεθόδων και μοντέλων βελτιστοποίησης, παρέχει τα εργαλεία που χρειάζονται οι φοιτητές και οι επαγγελματίες του κλάδου για να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν τις πιο σύγχρονες τεχνικές διαχείρισης αποθεμάτων.

Η προσέγγιση που ακολουθείται στο βιβλίο είναι κυρίως ποσοτική, ενώ η ανάλυση είναι κατά βάση μαθηματική. Στόχος του βιβλίου είναι να αποτελέσει βοηθητικό σύγγραμμα φοιτητών σε μαθήματα μελέτης, ανάλυσης, και βελτιστοποίησης συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων που διδάσκονται σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο, κυρίως –αλλά όχι μόνο– σε Πολυτεχνικά Τμήματα, Τμήματα Οικονομικών Επιστημών και Τμήματα Μαθηματικών.

# Ευχαριστίες

**Η** συγγραφή ενός βιβλίου είναι μια χρονοβόρα, επίπονη και απαιτητική διαδικασία, η ολοκλήρωση της οποίας απαιτεί, εκτός από την αφοσίωση και επιμονή του συγγραφέα, τη στήριξη του από πολλούς ανθρώπους, καθένας εκ των οποίων συμβάλλει με τον δικό του τρόπο στην προσπάθεια αυτή. Η συμβολή όλων αυτών των ανθρώπων ήταν καθοριστική στην προσπάθεια εκπλήρωσης ενός ονείρου ετών που είχα κατά τη διάρκεια της ακαδημαϊκής μου ζωής, τη συγγραφή ενός ακαδημαϊκού βιβλίου. Ελπίζω να συντροφεύσει τους αναγνώστες στο ταξίδι της κατανόησης των ποσοτικών θεμάτων γύρω από τη διαχείριση αποθεμάτων.

Θα ήθελα, λοιπόν, να εκφράσω τη βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου στους εξής ανθρώπους:

- Ευχαριστώ πολύ, από τα βάθη της καρδιάς μου, τους γονείς μου Σταύρο και Κατερίνα Νενέ, την αδερφή μου Χρυσούλα Νενέ, καθώς και τον αγαπημένο μου ξάδερφο Γιώργο Κιντώνη, οι οποίοι στάθηκαν δίπλα μου σε πολύ δύσκολες στιγμές της ζωής μου, και με βοήθησαν να τις ξεπεράσω.
- Ευχαριστώ πολύ, για αντίστοιχους λόγους, όλους τους φίλους μου, που ήταν πάντα στο πλευρό μου, και ιδιαίτερα τον Λάμπρο Φωτιάδη και τον Στέργιο Μαρόπουλο, που υπήρξαν για εμένα κάτι πολύ περισσότερο από απλοί φίλοι τα τελευταία χρόνια.
- Ευχαριστώ τους αγαπημένους μου συναδέλφους στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για την πολυεπίπεδη συνεισφορά τους στον ακαδημαϊκό μου βίο, και ιδιαίτερος τον Πρύτανη του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, καθηγητή Θεόδωρο Θεοδουλίδη, για την ενδελεχή ανάγνωση του κειμένου και για τις στοχευμένες παρατηρήσεις του, οι οποίες συνέβαλαν σημαντικά στη βελτίωσή του. Επίσης, οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες στους συναδέλφους μου καθηγητές στο Εργαστήριο Ποσοτικών Μεθόδων, MORSELab, του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, Κωνσταντίνο Τασιά και Παρασκευή Καπετανοπούλου, οι οποίοι επωμίσθηκαν σημαντικό βάρος των διδακτικών μου υποχρεώσεων κατά τη διάρκεια της επιστημονικής μου άδειας, όταν και συνεγράφη το μεγαλύτερο μέρος του βιβλίου αυτού.
- Ευχαριστώ πολύ τον συνάδελφο μηχανολόγο μηχανικό, Παναγιώτη Κολονέλο, τόσο για την προσεκτική ανάγνωση του κειμένου και για τις εύστοχες και χρήσιμες υποδείξεις του, όσο και για τη βοήθειά του στην προετοιμασία των μελετών περίπτωσης του βιβλίου.
- Ευχαριστώ πολύ τον συνάδελφο, πρώην επιβλέποντά μου, συνοδοιπόρο μου σε όλο τον προπτυχιακό και μεταπτυχιακό μου βίο, και φυσικά μέντορά μου, κα-

θηγητή Γιώργο Ταγαρά, για την πολύτιμη συνεργασία μας καθ' όλη τη διάρκεια της ακαδημαϊκής μου καριέρας.

- Ευχαριστώ πολύ το προσωπικό των εκδόσεων Προπομπός για την προσεκτική επιμέλεια του βιβλίου, καθώς και για την άψογη συνεργασία μας.
- Περισσότερο από κάθε άλλον, ευχαριστώ τη σύντροφό μου, Ευφροσύνη Ντιό, για όλα όσα δεν θα μπορούσαν να χωρέσουν στις σελίδες ενός βιβλίου.

*Γιώργος Νενές*  
*Κοζάνη, 2025*

# ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

## Γενικά περί διαχείρισης αποθεμάτων

Το πρώτο μέρος του βιβλίου θα επικεντρωθεί κατ' αρχάς στην ανάλυση του ρόλου και της σημασίας των αποθεμάτων, τα είδη αποθεμάτων και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, καθώς και στην περιγραφή των διάφορων μοντέλων που χρησιμοποιούνται για τη διαχείρισή τους, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε διαδικασίας και τις ειδικές απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιηθούν.

Στη συνέχεια του πρώτου μέρους, θα αναλυθεί η σημασία της πρόβλεψης της μελλοντικής ζήτησης στη σχεδίαση αποδοτικών μοντέλων διαχείρισης αποθεμάτων, ενώ θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν τα πιο σημαντικά μοντέλα πρόβλεψής της.





# 1. Εισαγωγή στη διαχείριση αποθεμάτων

## 1.1. Ορισμός, ρόλος και σημασία αποθεμάτων

Σύμφωνα με το λεξικό APICS (2015), ως **αποθέματα (inventories)** ορίζονται τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της παραγωγής (πρώτες ύλες και είδη υπό επεξεργασία), τις υποστηρικτικές δραστηριότητες (προμήθειες συντήρησης, επισκευής και λειτουργίας) και την εξυπηρέτηση πελατών (έτοιμα προϊόντα και ανταλλακτικά). Μπορεί να είναι τελικά ή ημιέτοιμα προϊόντα, πρώτες ύλες ή και ανταλλακτικά που διατηρούν οι επιχειρήσεις σε διαφορετικά στάδια της παραγωγικής τους διαδικασίας, προκειμένου να εξασφαλίζουν τη συνεχή λειτουργία και την ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών τους. Αποτελούν τα πλέον σημαντικά περιουσιακά στοιχεία κάθε επιχείρησης, καθώς συνδέονται άμεσα με τη διαθεσιμότητα των προϊόντων, την ταμειακή ρευστότητα και την αποδοτικότητα της παραγωγικής διαδικασίας. Η διαχείρισή τους είναι κρίσιμη για τη μείωση του συνολικού κόστους, την εξασφάλιση ρευστότητας και τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας κάθε σύγχρονης επιχείρησης.

Τα αποθέματα εξυπηρετούν πολλούς και διαφορετικούς σκοπούς σε μια επιχείρηση και η σημασία τους μπορεί να εκτιμηθεί από διάφορες οπτικές γωνίες:

Κατ' αρχάς, η ύπαρξη επαρκών επιπέδων αποθεμάτων διασφαλίζει τη συνεχή και αδιάκοπη παραγωγή και διαθεσιμότητα των προϊόντων. Πρωταρχικός ρόλος των αποθεμάτων είναι να διασφαλίζουν ότι τα προϊόντα, οι πρώτες ύλες και τα αναγκαία ανταλλακτικά είναι διαθέσιμα όταν χρειάζονται. Η ύπαρξη επαρκών αποθεμάτων επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αντιμετωπίζουν προβλήματα όπως οι διακυμάνσεις στη ζήτηση, οι καθυστερήσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα ή οι απρόβλεπτες αυξήσεις στην παραγωγή ή στη ζήτηση.

Η διαθεσιμότητα τελικών προϊόντων, κατά την εκδήλωση της ζήτησης από τους πελάτες, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη διατήρηση ή/και την αύξηση της ικανοποίησής τους. Μια επιχείρηση που μπορεί να ανταποκρίνεται γρήγορα στις παραγγελίες των πελατών της έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να διατηρήσει ή/και να αυξήσει το μερίδιό της στην αγορά. Είναι ξεκάθαρο το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που αποκτά μια επιχείρηση η οποία, μέσω της σωστής διαχείρισης των αποθεμάτων της, εξασφαλίζει ότι τα προϊόντα είναι άμεσα διαθέσιμα, χωρίς καθυστερήσεις, όταν εκδηλώνεται η ζήτηση. Αυτό οδηγεί στην αύξηση της εμπιστοσύνης των πελατών της και στην ενίσχυση της φήμης της στην αγορά. Επιπλέον, σε περιόδους

κρίσης (π.χ. οικονομικές ανωμαλίες, πανδημίες ή φυσικές καταστροφές), η ύπαρξη επαρκών επιπέδων αποθεμάτων αποτελεί έναν μηχανισμό διαχείρισης κινδύνου που βοηθά στην αντιμετώπιση των αβεβαιοτήτων της αγοράς και των διαταραχών στην εφοδιαστική αλυσίδα. Στις περιπτώσεις αυτές, η ύπαρξη επαρκών αποθεμάτων λειτουργεί ως ανάχωμα απέναντι στο αβέβαιο περιβάλλον και στην περιορισμένη προμήθεια πρώτων υλών ή προϊόντων, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να συνεχίζουν να λειτουργούν απρόσκοπτα και να εξυπηρετούν τους πελάτες τους.

Όλα τα παραπάνω έχουν προφανείς επιπτώσεις στην οικονομική αποδοτικότητα των επιχειρήσεων. Η σημασία των αποθεμάτων στις σύγχρονες επιχειρήσεις προκύπτει από τη στενή τους σχέση με τη διαθέσιμη ρευστότητα, τόσο λόγω της οικονομικής τους αξίας, όσο και λόγω των αναγκαίων οικονομικών πόρων που απαιτεί η διαχείρισή τους. Επομένως, τα αποθέματα συνδέονται άμεσα με την ταμειακή ρευστότητα μιας επιχείρησης. Η διατήρηση υπερβολικών αποθεμάτων μπορεί να οδηγήσει σε διόγκωση δεσμευμένων κεφαλαίων και έλλειψη ταμειακών πόρων, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά για άλλες οικονομικά συμφέρουσες δραστηριότητες της επιχείρησης. Από την άλλη, η έλλειψη επαρκών επιπέδων αποθεμάτων μπορεί να οδηγήσει σε ελλείψεις προϊόντων και απώλειες πωλήσεων και εσόδων, επηρεάζοντας αρνητικά την κερδοφορία και τη φήμη της επιχείρησης, όπως και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών. Επομένως, η χρηστή διαχείριση των αποθεμάτων, η οποία μπορεί να συμβάλει στη μείωση του συνολικού κόστους και στην αύξηση της κερδοφορίας, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για κάθε σύγχρονη επιχείρηση. Ιδανικά, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται τα αποθέματά τους με τρόπο αποδοτικό, ο οποίος από τη μία θα μειώνει το κόστος αποθήκευσης και των δεσμευμένων κεφαλαίων, καθώς και τις απώλειες από την απαξίωση των προϊόντων, αλλά ταυτόχρονα θα εξασφαλίζει την επάρκειά τους όταν εκδηλώνεται η ζήτηση.

Στρατηγικά, τα αποθέματα διαδραματίζουν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στον προγραμματισμό της λειτουργίας των επιχειρήσεων. Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων της ζήτησης και της συνεπακόλουθης διαχείρισης των αποθεμάτων, οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να προβλέπουν μελλοντικές τάσεις της αγοράς, να εντοπίζουν ευκαιρίες για ανάπτυξη και να προσαρμόζουν ανάλογα τις στρατηγικές τους. Επιπλέον στρατηγικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη σωστή διαχείριση αποθεμάτων είναι η δυνατότητα για καλύτερη διαπραγματεύση με τους προμηθευτές, η μείωση των χρόνων παράδοσης και κατά συνέπεια η ικανοποίηση των πελατών και γενικότερα, η βελτιστοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού. Συνεπώς, η αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων είναι καθοριστική για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων στην αγορά, καθώς τους παρέχει τη δυνατότητα προσφοράς πιο ανταγωνιστικών τιμών, ταχύτερης ανταπόκρισης στις ανάγκες των πελατών και αμεσότερης προσαρμογής σε διακυμάνσεις της ζήτησης.

Τέλος, αξίζει να τονιστεί πως, στη σύγχρονη εποχή, η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί βασική στρατηγική προτεραιότητα για τις επιχειρήσεις. Η διαχείριση

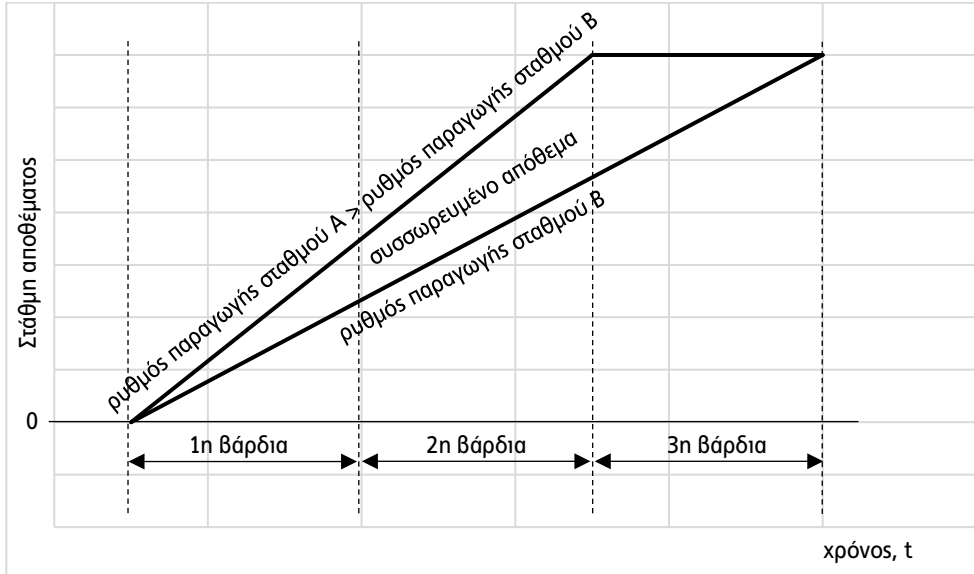
αποθεμάτων συνδέεται άμεσα με τις περιβαλλοντικές πρακτικές και τις πολιτικές βιωσιμότητας. Η μείωση των αποβλήτων, η βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων και η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών αποθήκευσης συμβάλλουν στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της επιχείρησης. Επιπλέον, η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών στη διαχείριση αποθεμάτων, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η ανάλυση δεδομένων, βοηθά τις επιχειρήσεις να καινοτομούν και να βελτιστοποιούν τις διαδικασίες τους με πιο βιώσιμο τρόπο.

## 1.2. Είδη αποθεμάτων ανάλογα με τη λειτουργία τους

Μετά τη σύντομη εισαγωγή και την ανάλυση του ρόλου και της σημασίας των αποθεμάτων στις σύγχρονες επιχειρήσεις, εξηγούνται παρακάτω τα διάφορα είδη των αποθεμάτων, ανάλογα με τη λειτουργία τους εντός της επιχείρησης.

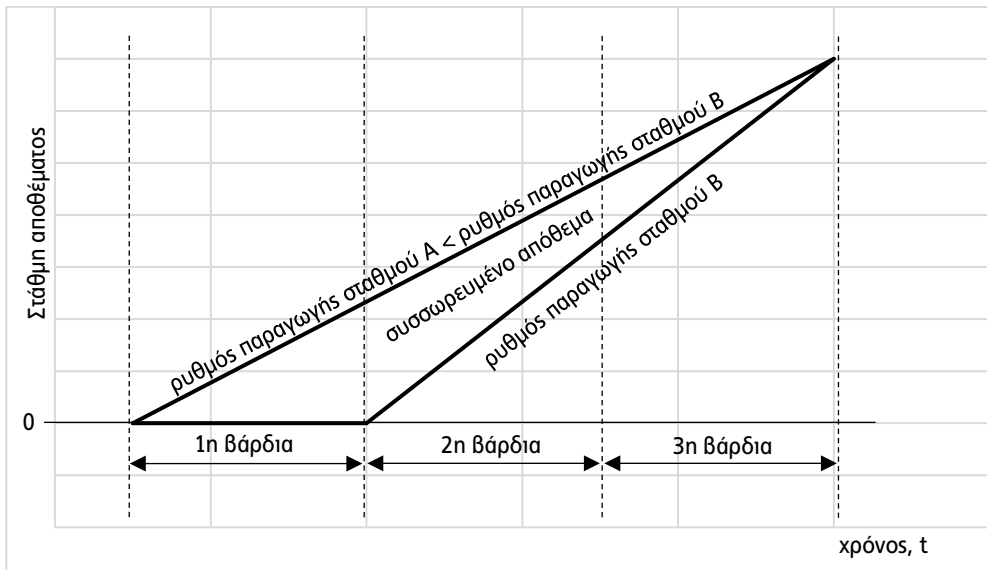
### 1.2.1 Αποθέματα αποσύνδεσης (decoupling stocks)

Ως **αποθέματα αποσύνδεσης (decoupling stocks)** ορίζονται τα ημιέτοιμα προϊόντα που πρέπει να αποθηκεύονται προκειμένου να επιτυγχάνεται η ομαλή αλληλουχία εργασιών σε γραμμές παραγωγής όπου –συνήθως– ο ρυθμός παραγωγής είναι διαφορετικός σε κάθε σταθμό της γραμμής. Όπως παρουσιάζεται γραφικά και στο Σχήμα 1.1, αν υποθέσουμε ότι η ολοκλήρωση ενός προϊόντος απαιτεί δύο εργασίες (σε δύο σταθμούς παραγωγής) οι οποίες θα πρέπει να ολοκληρωθούν σειριακά, πρώτα η εργασία στον σταθμό Α και κατόπιν η εργασία στον σταθμό Β. Εάν, για παράδειγμα, η εργασία στον σταθμό Α είναι κατά 50% πιο γρήγορη από την εργασία στον σταθμό Β, τότε, κατά την έναρξη μιας παραγωγικής ημέρας, δεν είναι λογικό να εργάζονται σε πλήρες ωράριο και οι δύο σταθμοί, καθώς –όσον αφορά το συγκεκριμένο παράδειγμα– το ένα τρίτο του χρόνου ο σταθμός Α δεν θα χρειαζόταν να είναι παραγωγικός. Σε τέτοιες περιπτώσεις, είναι λογικό να λειτουργήσει λιγότερο ο πιο γρήγορος σταθμός παραγωγής (Α) και να δημιουργηθεί απόθεμα ημιέτοιμων προϊόντων που θα συνεχίσει να τροφοδοτεί τον πιο αργό σταθμό (Β), για τον χρόνο που δεν θα χρειάζεται να λειτουργεί ο πρώτος. Στο Σχήμα 1.1 απεικονίζεται μια παραγωγική διαδικασία η οποία λειτουργεί σε τρεις βάρδιες. Εάν, όπως αναφέρθηκε, ο σταθμός Α είναι 50% πιο γρήγορος, αρκεί να λειτουργεί για δύο βάρδιες προκειμένου να καλύψει τη ζήτηση από τον επόμενο σταθμό. Το απόθεμα ξεκινά να συσσωρεύεται από την αρχή της πρώτης βάρδιας και μεγιστοποιείται στο τέλος της δεύτερης βάρδιας, όταν παύουν οι εργασίες στον σταθμό Α. Από εκείνη τη χρονική στιγμή και μέχρι την ολοκλήρωση και της τρίτης βάρδιας, το απόθεμα των ημιέτοιμων προϊόντων αρχίζει να μειώνεται, μέχρι που μηδενίζεται με την ολοκλήρωση και της τρίτης βάρδιας.



**Σχήμα 1.1** Αποθέματα αποσύνδεσης (περίπτωση α)

Εντελώς αντίστοιχα, στο Σχήμα 1.2 παρουσιάζεται η περίπτωση όπου ο σταθμός B είναι πιο γρήγορος από τον A (έστω και πάλι 50% πιο γρήγορος) και άρα αρκεί να ξεκινήσει από την αρχή της δεύτερης βάρδιας. Στην περίπτωση αυτή, και πάλι δεν είναι λογικό να εργάζονται σε πλήρες ωράριο και οι δύο σταθμοί. Όπως



**Σχήμα 1.2** Αποθέματα αποσύνδεσης (περίπτωση β)

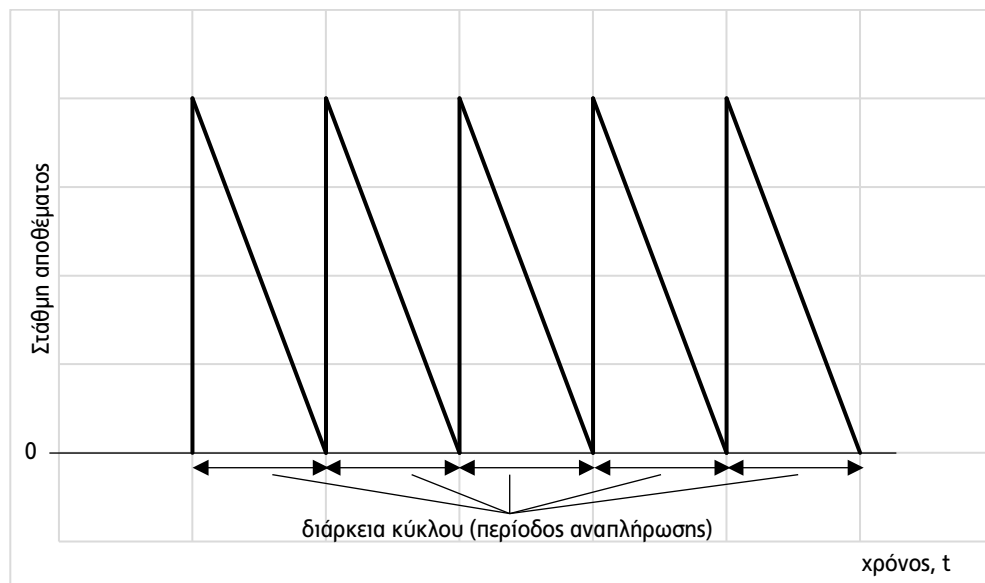
απεικονίζεται στο Σχήμα 1.2, εάν ο σταθμός Β είναι 50% πιο γρήγορος, αρκεί να λειτουργεί για δύο βάρδιες, οι οποίες αντίστοιχα αρκούν για την ολοκλήρωση των ημιέτοιμων προϊόντων που θα παραχθούν από τον σταθμό Α σε τρεις βάρδιες. Το απόθεμα ξεκινά να συσσωρεύεται από την αρχή της πρώτης βάρδιας, όταν και λειτουργεί μόνο ο σταθμός Α, και μεγιστοποιείται στο τέλος της πρώτης βάρδιας, όταν αρχίζει να λειτουργεί και ο δεύτερος σταθμός. Από εκείνη τη χρονική στιγμή, το απόθεμα των ημιέτοιμων προϊόντων ξεκινά να μειώνεται μέχρι το τέλος της τρίτης βάρδιας, όταν και μηδενίζεται.

## 1.2.2 Κυκλικά αποθέματα (cycle stocks)

Τα **κυκλικά αποθέματα (cycle stocks)** –ή λειτουργικά αποθέματα– αναφέρονται στην ποσότητα των αποθεμάτων που διατηρούνται για την κάλυψη της συνήθους, προβλεπόμενης ζήτησης των προϊόντων κατά τη διάρκεια ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, συνήθως μεταξύ δύο παραδόσεων ή παραγγελιών (περίοδος αναπλήρωσης). Τα κυκλικά αποθέματα είναι απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία της επιχείρησης και την απρόσκοπτη και ανεπηρέαστη από εξωτερικές ή απρόβλεπτες αλλαγές, συνέχιση της παραγωγής ή των πωλήσεων.

Το επίπεδο των κυκλικών αποθεμάτων –τα οποία θα αναλυθούν διεξοδικά στα επόμενα κεφάλαια– εξαρτάται από τις προβλέψεις της ζήτησης, την ταχύτητα με την οποία τα προϊόντα πωλούνται ή χρησιμοποιούνται στην παραγωγή, το κόστος των προϊόντων που αποθηκεύονται, το κόστος της κάθε παραγγελίας, το κόστος διατήρησής τους, καθώς και το κόστος των ελλείψεων.

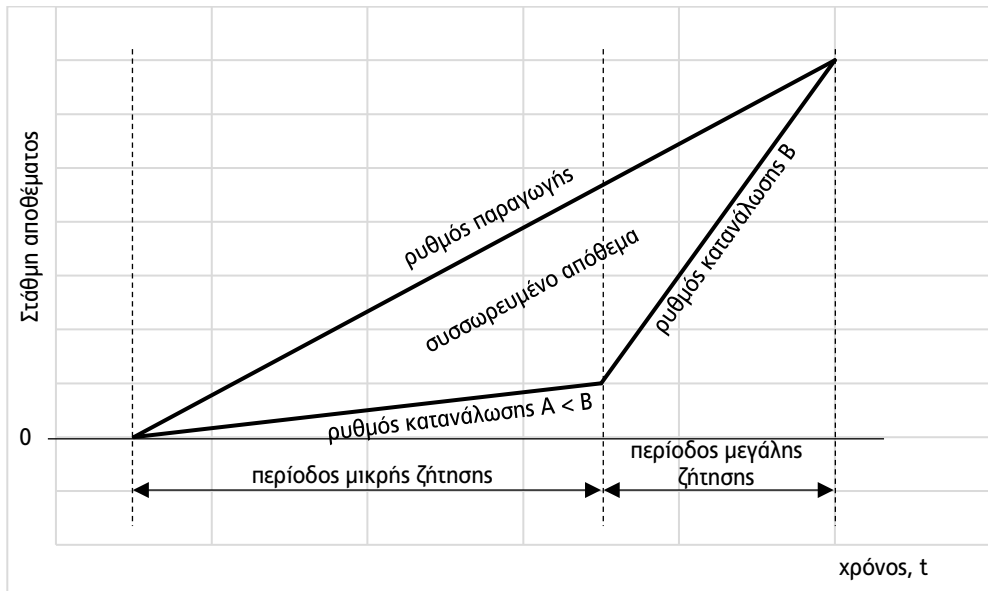
Στο Σχήμα 1.3 απεικονίζεται ένα τυπικό σύστημα κυκλικών αποθεμάτων.



**Σχήμα 1.3** Κυκλικά αποθέματα

### 1.2.3 Εποχιακά αποθέματα (seasonal stocks)

Η αιτία δημιουργίας **εποχιακών αποθεμάτων (seasonal stocks)** είναι η απορρόφηση εποχιακών μεταβολών στην παραγωγή των προϊόντων ή στη ζήτησή τους. Εάν δηλαδή, το μεγαλύτερο μέρος της ζήτησης για κάποιο προϊόν εμφανίζεται κατά κύριο λόγο σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο ενώ η ζήτηση είναι πολύ χαμηλότερη για το υπόλοιπο χρονικό διάστημα, είναι λογικό να δημιουργούνται αποθέματα κατά την περίοδο της μικρής ζήτησης, ώστε να μπορέσουν να ικανοποιηθούν οι πελάτες κατά την περίοδο της μεγάλης ζήτησης. Η γραφική απεικόνιση της περίπτωσης αυτής παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.4. Τυπικά παραδείγματα τέτοιων προϊόντων είναι τα παιδικά παιχνίδια, τα οποία έχουν μεγαλύτερη ζήτηση κατά τις περιόδους των εορτών.



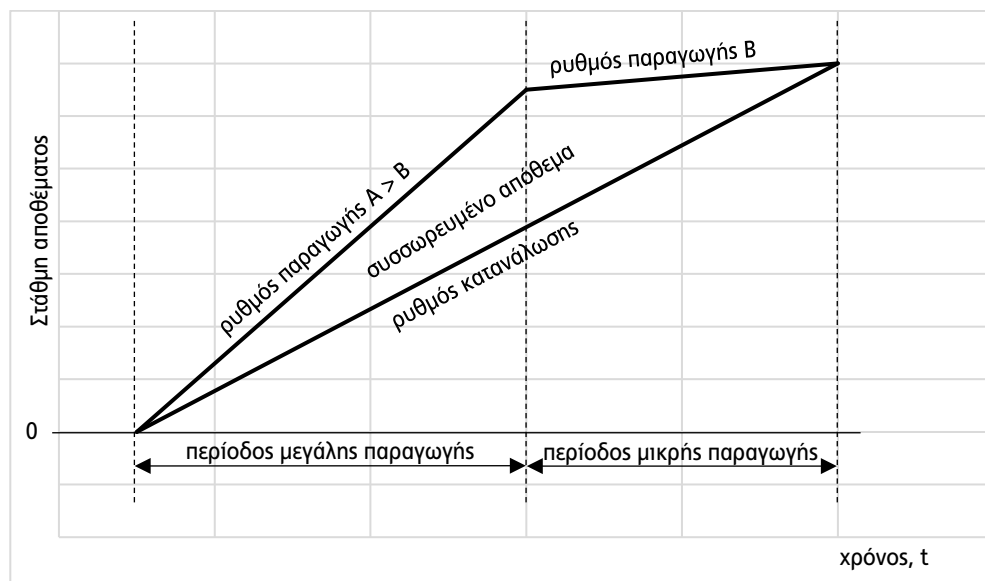
**Σχήμα 1.4** Εποχιακά αποθέματα για προϊόντα εποχιακής κατανάλωσης

Η αποθηκευμένη ποσότητα προϊόντων ανά πάσα στιγμή, ισούται με την αθροιστική παραγωγή μείον την αθροιστική κατανάλωση. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.4, κατά την περίοδο της μικρής ζήτησης, ο ρυθμός παραγωγής είναι μεγαλύτερος από τον ρυθμό κατανάλωσης, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται αποθηκευμένα προϊόντα (εσωτερικό του τριγώνου). Η μέγιστη στάθμη αποθέματος φτάνει τη στιγμή εκκίνησης της περιόδου μεγάλης ζήτησης (με ρυθμό ζήτησης μεγαλύτερο του ρυθμού παραγωγής). Από τη στιγμή εκείνη, το απόθεμα ξεκινά να φθίνει προκειμένου να ικανοποιείται η ζήτηση.

Φυσικά, εναλλακτικές περιπτώσεις αντιμετώπισης της εποχιακής ζήτησης

είναι η προσαρμογή του ρυθμού παραγωγής ανάλογα με τη ζήτηση. Η λύση αυτή δεν είναι πάντα εφικτή καθώς, α) μπορεί να μην είναι δυνατή η επίτευξη τόσο μεγάλου ρυθμού παραγωγής κατά την περίοδο της μεγάλης ζήτησης, ενώ β) μπορεί και να μην είναι εφικτή (ή οικονομικά σκόπιμη) η προσαρμογή του ρυθμού παραγωγής, καθώς ενδεχομένως να απαιτεί προσλήψεις και απολύσεις προσωπικού, ενοικίαση εξοπλισμού κ.λπ.

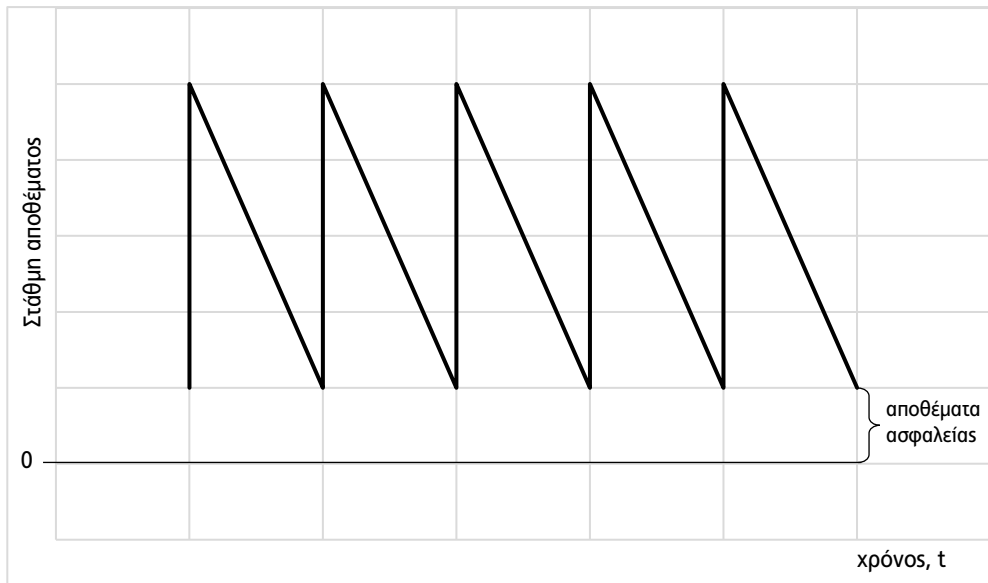
Εκτός της παραπάνω περίπτωσης εποχιακών αποθεμάτων, ένα εναλλακτικό σενάριο ανάγκης δημιουργίας τους προκύπτει όταν, αντί της ζήτησης, ο ρυθμός παραγωγής ακολουθεί κάποιο εποχιακό μοτίβο. Εάν δηλαδή το μεγαλύτερο μέρος της ποσότητας κάποιου προϊόντος παράγεται κατά κύριο λόγο σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, ενώ η ζήτηση δεν επηρεάζεται (ή επηρεάζεται λιγότερο) από εποχιακές τάσεις, είναι λογικό να δημιουργούνται αποθέματα κατά την περίοδο της παραγωγής, ώστε να μπορέσει να ικανοποιηθεί η ζήτηση για όλο το χρονικό διάστημα. Η γραφική απεικόνιση της περίπτωσης αυτής παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.5. Τυπικά παραδείγματα τέτοιων προϊόντων μπορεί να θεωρηθούν το κρασί, το οποίο παράγεται κυρίως μετά την περίοδο του τρύγου στο τέλος κάθε έτους, και οι κονσέρβες φρούτων ή λαχανικών, οι οποίες παράγονται μετά την αντίστοιχη περίοδο συγκομιδής.



**Σχήμα 1.5** Εποχιακά αποθέματα για προϊόντα εποχιακής παραγωγής

### 1.2.4 Αποθέματα ασφαλείας (safety stocks)

Τα **αποθέματα ασφαλείας (safety stocks)** αποτελούν πρόσθετες ποσότητες αποθεμάτων που χρειάζεται να διατηρούνται από τις επιχειρήσεις, συμπληρωματικά με τις συνήθεις ανάγκες ή με τα κυκλικά αποθέματα. Στόχος των αποθεμάτων ασφαλείας είναι η προστασία από απρόβλεπτες διακυμάνσεις της ζήτησης ή καθυστερήσεις στην προμήθεια. Άρα, τα αποθέματα ασφαλείας προσφέρουν προστασία από δυνητικές ελλείψεις που οφείλονται στις διακυμάνσεις της ζήτησης ή/και στις διακυμάνσεις του χρόνου προμήθειας, επιτρέποντας την αντιμετώπιση απρόβλεπτων καταστάσεων και διασφαλίζοντας την απρόσκοπτη εξυπηρέτηση των πελατών και τη σταθερότητα λειτουργίας της επιχείρησης, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1.6.



**Σχήμα 1.6** Αποθέματα ασφαλείας

### 1.2.5 Διερχόμενα αποθέματα (pipeline stocks)

Ως **διερχόμενα αποθέματα (pipeline stocks)** ορίζονται όλα τα προϊόντα που αποθηκεύονται σε μια επιχείρηση πριν προωθηθούν στους πελάτες. Πρακτικά, μπορεί να ειπωθεί πως όλα τα αποθέματα είναι διερχόμενα, καθώς η ανάγκη ύπαρξής τους εξυπηρετεί το γεγονός πως η στιγμή πώλησης ενός προϊόντος είναι συνήθως μεταγενέστερη της στιγμής αγοράς ή παραγωγής του από την επιχείρηση.

### 1.3. Κατηγοριοποίηση των αποθεμάτων ανάλογα με τη σημαντικότητά τους

Παρακάτω παρουσιάζονται τρεις διαφορετικοί τρόποι κατηγοριοποίησης των προϊόντων που –πρέπει να– αποθηκεύονται σε μια επιχείρηση, με βάση τη σημαντικότητά τους. Η κατηγοριοποίηση βασίζεται στη **στοιχειώδη μονάδα αποθέματος** που ονομάζεται **κωδικός** ή **Stock Keeping Unit (SKU)**. Κάθε SKU αποτελεί ένα είδος προϊόντος/αποθέματος απόλυτα προσδιορισμένο όσον αφορά τη λειτουργία, τη μορφή, το μέγεθος και το χρώμα. Για παράδειγμα, ακόμα και για το ίδιο σχέδιο ενός ενδύματος, δύο διαφορετικά μεγέθη συνιστούν διαφορετικούς κωδικούς. Κάθε μαρκαδόρος διαφορετικού χρώματος αποτελεί ένα ξεχωριστό SKU.

Η κατηγοριοποίηση των αποθεμάτων, ανεξαρτήτως του ακριβούς τρόπου κατηγοριοποίησης, συνεισφέρει στη βελτίωση της διαχείρισής τους καθώς επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επικεντρώνονται σε εκείνα τα προϊόντα που έχουν μεγαλύτερη σημασία. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται μείωση του κόστους αποθήκευσης, διαχείρισης και παραγγελιών, αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων και βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών.

#### 1.3.1 Ανάλυση ABC (ABC analysis)

Η **ανάλυση ABC (ABC analysis)** είναι η πιο δημοφιλής μέθοδος κατηγοριοποίησης των αποθεμάτων, βάσει της αξίας τους και της σημασίας τους για την επιχείρηση. Η μέθοδος βασίζεται στην αρχή του Pareto (Pareto analysis), γνωστή και ως κανόνας 80-20, που αναφέρει πως το 20% των SKU ενός συστήματος συνεισφέρει στο 80% της συνολικής του αξίας.

Η ανάλυση ABC διαχωρίζει τα αποθέματα σε τρεις κατηγορίες (A, B και C) ανάλογα με την αξία τους και τον αντίκτυπό τους στις συνολικές λειτουργίες της επιχείρησης.

Η κατηγορία A περιλαμβάνει τα αποθέματα υψηλής αξίας ή/και υψηλής ζήτησης. Συνήθως, τα αποθέματα της κατηγορίας A αποτελούν το 20% του συνολικού αριθμού των SKU που αποθηκεύονται, αλλά η αξία τους αποτελεί το 80% της συνολικής αξίας. Τα αποθέματα αυτά, καθότι μεγαλύτερης σημασίας, απαιτούν πιο προηγμένα συστήματα παρακολούθησης και αυστηρότερο έλεγχο. Η, κατά το δυνατόν, καλύτερη διαχείρισή τους συμβάλλει σημαντικά στην οικονομική αποδοτικότητα της επιχείρησης. Δυνητικές ελλείψεις των προϊόντων αυτής της κατηγορίας μπορεί να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη λειτουργία της επιχείρησης και στα οικονομικά της αποτελέσματα.

Τα αποθέματα της κατηγορίας B έχουν συνήθως μέτρια αξία και συνεισφορά στη συνολική αξία των αποθεμάτων. Ανέρχονται συνήθως γύρω στο 30% του συνολικού αριθμού προϊόντων και συνεισφέρουν περίπου στο 15% με 20% της συνολικής αξίας. Τα αποθέματα αυτά, ως μικρότερης σημασίας, απαιτούν λιγότερο

αυστηρή παρακολούθηση από τα αποθέματα της κατηγορίας A, αλλά –και αυτά– χρειάζονται τακτικό έλεγχο για να διασφαλιστεί ότι δεν θα υπάρχουν συχνές ελλείψεις ή μεγάλα πλεονάσματα.

Τα υπόλοιπα SKU ανήκουν στην κατηγορία C. Στα αποθέματα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνονται είδη χαμηλής αξίας τα οποία συνεισφέρουν μόνο στο 5% της συνολικής αξίας των προϊόντων της επιχείρησης. Τα προϊόντα κατηγορίας C δεν απαιτούν συνήθως στενή παρακολούθηση, και οι διαδικασίες διαχείρισής τους είναι λιγότερο αυστηρές, καθώς το κόστος διαχείρισής τους είναι –πολύ συχνά– μεγαλύτερο από την ίδια την αξία τους. Έτσι, συνήθως διατηρούνται σε μεγάλες ποσότητες, χωρίς την ανάγκη εφαρμογής σύνθετων και πολύπλοκων συστημάτων διαχείρισης.

Η ανάλυση ABC απαιτεί κατ' αρχάς τον καθορισμό της συνολικής ετήσιας κατανάλωσης και κόστους ανά μονάδα για κάθε SKU. Στη συνέχεια, ακολουθεί η ταξινόμηση με φθίνουσα σειρά των SKU, βάσει της συνολικής αξίας για το καθένα (αξία ανά μονάδα επί ετήσια κατανάλωση). Τέλος, ακολουθεί η κατάταξή τους στις τρεις κατηγορίες, A, B και C, βάσει όσων αναφέρθηκαν παραπάνω. Ακολουθεί ένα απλό παράδειγμα κατηγοριοποίησης ABC.

### Παράδειγμα 1.1

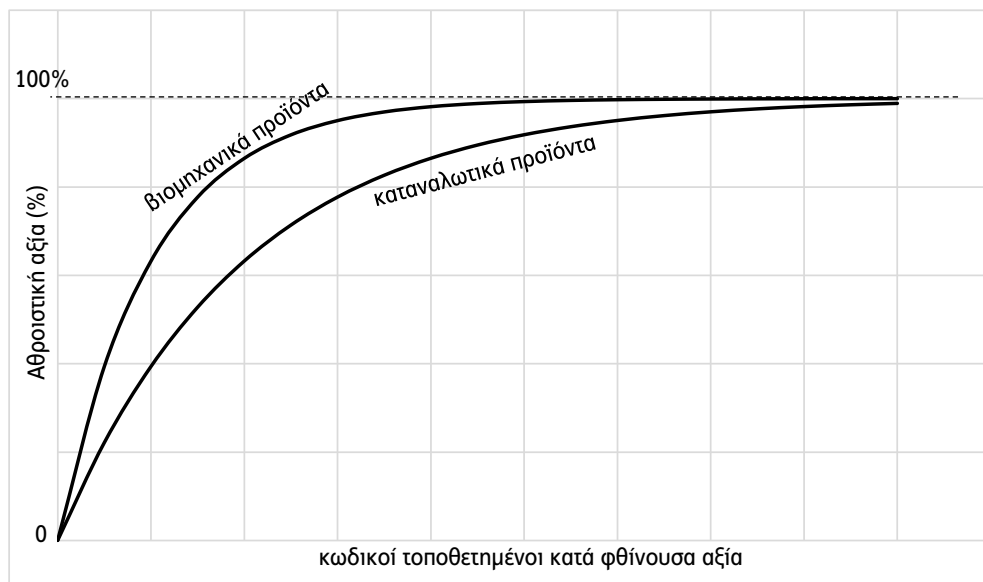
Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι τιμές πώλησης και οι τιμές της ετήσιας ζήτησης για 10 προϊόντα. Να γίνει η κατάταξή τους, βάσει της σχετικής αθροιστικής τους αξίας (ABC analysis).

Προϊόν (SKU)	Αξία ανά προϊόν (€)	Ετήσια ζήτηση (τεμάχια)
A1	15	2350
A2	1,2	4290
A3	13	12450
A4	3,5	1770
A5	22	8900
A6	5	3450
A7	1,4	2210
A8	2	1140
A9	7	2980
A10	3,5	2070

Για να πραγματοποιηθεί η κατηγοριοποίηση των παραπάνω προϊόντων με βάση την ανάλυση ABC, δημιουργείται ένας πίνακας όπου προστίθεται μία στήλη με το γινόμενο της αξίας κάθε SKU επί την ετήσια ζήτησή του και γίνεται ταξινόμηση με βάση το γινόμενο αυτό, από το μεγαλύτερο στο μικρότερο. Στο τέλος, προστίθεται άλλη μία στήλη με την αθροιστική ποσοστιαία συνολική αξία των προϊόντων.

Προϊόν (SKU)	Αξία ανά προϊόν (€)	Ετήσια ζήτηση (τεμάχια)	Συνολική αξία (€)	Συνολική αθροιστική αξία (%)
A5	22	8900	195800	43,0%
A3	13	12450	161850	78,6%
A1	15	2350	35250	86,4%
A9	7	2980	20860	90,9%
A6	5	3450	17250	94,7%
A10	3,5	2070	7245	96,3%
A4	3,5	1770	6195	97,7%
A2	1,2	4290	5148	98,8%
A7	1,4	2210	3094	99,5%
A8	2	1140	2280	100,0%

Με βάση τον πίνακα, κατηγοριοποιούνται ως A τα προϊόντα (SKU) A5 και A3, τα οποία συμμετέχουν στο 78,6% της συνολικής αξίας (€357650 από περίπου €455000), ως B τα προϊόντα A1, A9 και A6 τα οποία συμμετέχουν στο 16,1% της συνολικής αξίας (94,7% μείον 78,6%), και τα υπόλοιπα (A10, A4, A2, A7 και A8) ως C (5,3% της συνολικής αξίας).



**Σχήμα 1.7** Κατηγοριοποίηση προϊόντων με την ανάλυση ABC

Στο Σχήμα 1.7 παρουσιάζεται μια τυπική κατανομή της αθροιστικής αξίας αποθεμάτων όπως παρατηρείται στην πράξη. Σημειώνεται, όπως απεικονίζεται και στο Σχήμα, πως το φαινόμενο είναι πιο έντονο για βιομηχανικά προϊόντα (παρά για καταναλωτικά) όπου υπάρχουν και πολύ περισσότερα πιο ακριβά προϊόντα, αλλά και πολύ περισσότερα φθηνά, βοηθητικά προϊόντα.

### 1.3.2 Ανάλυση VED (VED analysis)

Η **ανάλυση VED (VED analysis)** είναι μια μέθοδος κατηγοριοποίησης αποθεμάτων που χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση των SKU ανάλογα με την -εμπειρική- σημαντικότητά τους για την επιχείρηση. Το όνομα VED προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων Vital (Ζωτικής σημασίας), Essential (Απαραίτητα) και Desirable (Επιθυμητά) και η ανάλυση χρησιμοποιείται κυρίως στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, όπως π.χ. σε νοσοκομεία.

Συγκεκριμένα, βάσει της ανάλυσης VED, προϊόντα ζωτικής σημασίας (V) θεωρούνται τα απολύτως απαραίτητα για την απρόσκοπτη και συνεχή λειτουργία της επιχείρησης, ενώ δυνητική έλλειψή τους θα προκαλούσε σοβαρές διαταραχές, ή ακόμα και διακοπή της λειτουργίας της παραγωγικής διαδικασίας. Στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, όπου, όπως αναφέρθηκε, χρησιμοποιείται κυρίως η ανάλυση, τέτοια προϊόντα μπορεί να περιλαμβάνουν βασικά φάρμακα, ιατρικά εφόδια ή κρίσιμο εξοπλισμό για τη θεραπεία ασθενών.

Απαραίτητα προϊόντα (E) θεωρούνται τα σημαντικά για τη λειτουργία της επιχείρησης, των οποίων όμως η έλλειψη δεν θα προκαλούσε σημαντικές διαταραχές, ή διακοπή της παραγωγής, αλλά θα μπορούσε να οδηγήσει σε διάφορες δυσκολίες και μειωμένη αποδοτικότητα στην παραγωγική διαδικασία. Απαραίτητα υλικά σε έναν οργανισμό υγείας μπορεί να είναι προϊόντα όπως γάντια, χειρουργικές μάσκες και αντισηπτικά.

Στα επιθυμητά προϊόντα (D) περιλαμβάνονται προϊόντα που είναι μεν χρήσιμα για τη λειτουργία της επιχείρησης, αλλά των οποίων η έλλειψη δεν θα έχει σοβαρό αντίκτυπο σε αυτήν. Πρόκειται για προϊόντα τα οποία μπορούν να αναπληρωθούν, ή να αντικατασταθούν, εύκολα και συνήθως δεν είναι κρίσιμα για την καθημερινή λειτουργία της επιχείρησης.

Όπως και στην ανάλυση ABC, η ανάλυση VED οδηγεί στην προτεραιοποίηση της διαχείρισης των πιο κρίσιμων αποθεμάτων για τη λειτουργία μιας επιχείρησης, στη μείωση του κινδύνου αναταραχών στη ροή των προϊόντων και στην παραγωγική διαδικασία, στην αποτελεσματικότερη χρήση των πόρων των επιχειρήσεων και, τελικά, στην εξοικονόμηση κόστους που συνδέεται με τη διατήρηση κατάλληλων ποσοτήτων αποθεμάτων, ανάλογα με την κρισιμότητά τους στη λειτουργία των επιχειρήσεων.

### 1.3.3 Ανάλυση FSN (FSN analysis)

Η **ανάλυση FSN (FSN analysis – Fast-moving, Slow-moving και Non-moving)** είναι μια ακόμα μέθοδος κατηγοριοποίησης αποθεμάτων που βασίζεται στην ταχύτητα με την οποία κινούνται (πωλούνται ή καταναλώνονται) τα είδη αποθέματος σε μια επιχείρηση. Η μέθοδος FSN χρησιμοποιείται για την καλύτερη διαχείριση των αποθεμάτων, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να αποφασίζουν ποια προϊόντα χρειάζονται πιο τακτική παραγγελία και ποια μπορούν να διατηρούνται σε μικρότερες ποσότητες.

Η ανάλυση FSN κατατάσσει τα αποθέματα σε τρεις κατηγορίες, τα γρήγορης κίνησης, Fast-moving (F), τα αργής κίνησης, Slow-moving (S), και τα μη κινούμενα, Non-moving (N).

Τα προϊόντα γρήγορης κίνησης περιλαμβάνουν –όπως υποδεικνύεται από την ονομασία τους– προϊόντα που κινούνται γρήγορα, δηλαδή καταναλώνονται ή πωλούνται με υψηλή συχνότητα. Τα αποθέματα αυτά χρήζουν στενής παρακολούθησης και απαιτούν τακτική αναπλήρωση για την αποφυγή τυχόν ελλείψεων. Τα προϊόντα αυτά έχουν υψηλή ζήτηση ή χρησιμοποιούνται συχνά στην παραγωγική διαδικασία.

Στα προϊόντα αργής κίνησης περιλαμβάνονται προϊόντα που κινούνται πιο αργά, δηλαδή καταναλώνονται ή πωλούνται με χαμηλότερη συχνότητα. Τα αποθέματα αυτής της κατηγορίας δεν απαιτούν εξίσου στενή κι εντατική παρακολούθηση και αρκεί να διατηρούνται σε μικρότερες ποσότητες, ώστε να ελαχιστοποιείται το κόστος αποθήκευσης.

Τέλος, στα μη κινούμενα προϊόντα ανήκουν εκείνα που είτε δεν κινούνται καθόλου, είτε η ζήτησή τους εμφανίζεται σπάνια. Πρόκειται συνήθως για προϊόντα που έχουν καταστεί παρωχημένα και συχνά συνδέονται με περιττό κόστος για τις επιχειρήσεις καθώς δεσμεύουν αποθηκευτικό χώρο και κεφάλαιο χωρίς ουσιαστικά να προσφέρουν οφέλη.

Η ανάλυση FSN οδηγεί στην αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποθεμάτων, εξασφαλίζοντας –κατά το δυνατόν– πως τα προϊόντα F είναι πάντα διαθέσιμα, ενώ για τα προϊόντα S και N δεν διατηρούνται υψηλά επίπεδα αποθεμάτων. Μειώνοντας τα αποθέματα των μη κινούμενων ή των αργής κίνησης προϊόντων, οι επιχειρήσεις ελαχιστοποιούν το κόστος αποθήκευσης και τους κινδύνους από τη φθορά ή τη μείωση της αξίας των προϊόντων αυτών, διατηρώντας συνολικά ένα ισορροπημένο επίπεδο αποθεμάτων, αποφεύγοντας άσκοπη δέσμευση σε S ή N αποθέματα και εξυπηρετώντας τελικά καλύτερα τους πελάτες.

## 1.4. Βασικά ερωτήματα στη διαχείριση αποθεμάτων

Η διαχείριση αποθεμάτων έχει ως στόχο τη διασφάλιση πως τα προϊόντα που απαιτούνται από την επιχείρηση θα είναι διαθέσιμα την κατάλληλη στιγμή και στην απαιτούμενη ποσότητα. Με αυτή τη βασική αρχή, η διαχείριση αποθεμάτων σε

οποιαδήποτε επιχείρηση περιλαμβάνει την απάντηση στα ακόλουθα τρία ερωτήματα (Anderson et al., 2016; Gaither, 1987):

1. Πόσο συχνά πρέπει να ελέγχεται το επίπεδο του αποθέματος για ένα προϊόν;
2. Πότε πρέπει να τίθεται παραγγελία αναπλήρωσης;
3. Ποιο πρέπει να είναι το μέγεθος της παραγγελίας;

Ένα σύστημα ελέγχου αποθεμάτων πρέπει να απαντά συνολικά στα τρία αυτά ερωτήματα. Η συχνότητα, ο συγχρονισμός και το μέγεθος της παραγγελίας είναι οι βασικοί παράγοντες σχεδιασμού οποιουδήποτε συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων.

### 1.4.1 Συχνότητα ελέγχου του επιπέδου αποθεμάτων

Ανάλογα με τη φύση της επιχείρησης ή/και των προμηθευτών της, μια επιχείρηση μπορεί να επιλέξει να επιθεωρεί το επίπεδο των αποθεμάτων των προϊόντων της είτε συνεχώς είτε σε διακριτά χρονικά διαστήματα. Ένα σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων συνεχούς επιθεώρησης είναι ένα σύστημα όπου το επίπεδο του αποθέματος ενός προϊόντος είναι πάντα γνωστό. Ένα παράδειγμα συστήματος συνεχούς επιθεώρησης θα ήταν ένα κατάστημα λιανικής που χρησιμοποιεί ένα σύστημα Point-of-Sale για την καταγραφή εισερχόμενων και εξερχόμενων προϊόντων. Κάθε φορά που πραγματοποιείται μια πώληση, το σύστημα συλλέγει τις πληροφορίες του πωλούμενου προϊόντος και ενημερώνει το επίπεδο αποθεμάτων του. Με τον τρόπο αυτό, η επιχείρηση κατέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για τα επίπεδα των αποθεμάτων της και μπορεί να λαμβάνει τις κατάλληλες αποφάσεις διαχείρισής τους.

Αντίθετα, σε ένα σύστημα περιοδικής επιθεώρησης, το επίπεδο αποθέματος επιθεωρείται κάθε  $R$  χρονικές μονάδες. Με άλλα λόγια, εάν η πρώτη επιθεώρηση γίνεται τη χρονική στιγμή  $0$ , η επόμενη γίνεται τη στιγμή  $R$ , η τρίτη τη στιγμή  $2R$  και ούτω καθεξής. Σε επιχειρήσεις όπου χρησιμοποιείται το σύστημα αυτό, τα επίπεδα αποθεμάτων δεν είναι γνωστά μεταξύ των χρόνων επιθεώρησης και δεν γίνεται καμία ενέργεια (παραγγελία) εάν ένα προϊόν εξαντληθεί μεταξύ των χρονικών στιγμών επιθεώρησης. Στην πραγματικότητα, όπως θα αναλυθεί διεξοδικά στο Κεφάλαιο 6, ακόμα και εάν τα επίπεδα αποθεμάτων είναι πάντα γνωστά, ένα σύστημα θεωρείται περιοδικής επιθεώρησης όταν οι παραγγελίες δεν μπορούν να τίθενται ανά πάσα στιγμή.

### 1.4.2 Χρόνος που τίθεται η παραγγελία

Ο χρόνος μιας παραγγελίας είναι ένα άλλο βασικό θέμα σε κάθε σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων. Στην ιδανική περίπτωση, ο συγχρονισμός πρέπει να είναι τέτοιος ώστε τα παραγγελθέντα προϊόντα να παραλαμβάνονται ακριβώς τη στιγμή που