

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ - LOGISTICS

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

# Βασική δομή μαθήματος

1. Οι Εφοδιαστικές Αλυσίδες του 21<sup>ου</sup> Αιώνα
2. Logistics
3. Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων
4. Αγορές
5. Παραγωγή
6. **Ολοκληρωμένος Σχεδιασμός Λειτουργιών**
7. Απόθεμα
8. Μεταφορές
9. Αποθήκευση
10. Συσκευασία και Διαχείριση
11. Παγκόσμιες Εφοδιαστικές Αλυσίδες
12. Σχεδιασμός Δικτύου
13. Ανάλυση Λειτουργιών
14. Συνεργασία
15. Μέτρηση Απόδοσης
16. Κίνδυνος και Βιωσιμότητα

Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Λειτουργίες Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Σχεδιασμός Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Διοίκηση Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

# Περιεχόμενα διάλεξης

- **Σχεδιασμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας**
- Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)
- Επισκόπηση Συστήματος Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)
- Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός
- Πρόβλεψη

# Ο σχεδιασμός της εφοδιαστικής αλυσίδας

## Απαιτεί συντονισμό βασικών διαδικασιών:

- Βαθμός ανταπόκρισης του σχεδιασμού ζήτησης
- Συνεργασία στις πελατειακές σχέσεις
- Εκπλήρωση παραγγελιών/οι υπηρεσίες παράδοσης
- Εξατομίκευση της παραγωγής
- Συνεργασία στις προμηθευτικές σχέσεις
- Υποστήριξη του κύκλου ζωής
- Συστήματα αντίστροφης εφοδιαστικής



**Το πλαίσιο της παραπάνω συνεργασίας είναι ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός της εφοδιαστικής αλυσίδας**

Το σύστημα σχεδιασμού της εφοδιαστικής αλυσίδας και τα υποστηρικτικά πληροφοριακά συστήματα προσπαθούν να ενοποιήσουν την πληροφόρηση και να συντονίσουν τις συνολικές αποφάσεις logistics και εφοδιαστικής αλυσίδας, αναγνωρίζοντας παράλληλα τις δυναμικές σχέσεις μεταξύ άλλων εταιρικών λειτουργιών και διαδικασιών.

**3 κινητήριες δυνάμεις** του αποτελεσματικού σχεδιασμού



# Ο κινητήριες δυνάμεις του αποτελεσματικού σχεδιασμού της εφοδιαστικής αλυσίδας (1/3)

## Ορατότητα Εφοδιαστικής Αλυσίδας

είναι η δυνατότητα παρακολούθησης αποθεμάτων και πόρων

- Οι πληροφορίες για τους διαθέσιμους πόρους αξιολογούνται και διαχειρίζονται αποτελεσματικά
- Η απλή ικανότητα εντοπισμού δεν αρκεί. Απαιτείται εξαιρετική διαχείριση για τον εντοπισμό αναγκών μεταβολής της ροής ή για τη λήψη αποφάσεων χρήσης, που ελαχιστοποιούν ή αποτρέπουν πιθανά προβλήματα.



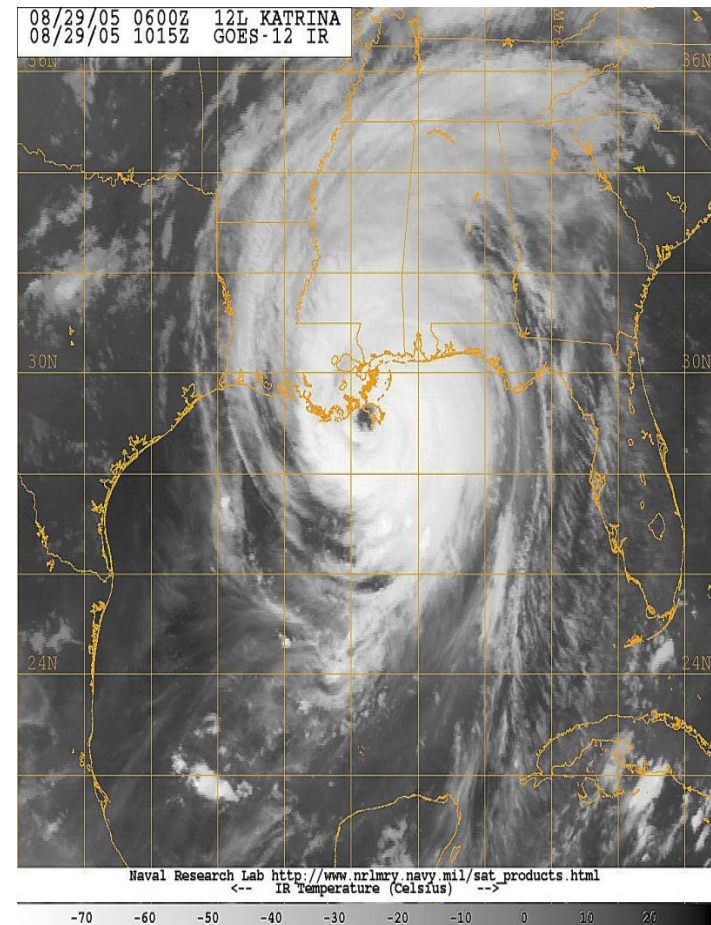
# Ο κινητήριες δυνάμεις του αποτελεσματικού σχεδιασμού της εφοδιαστικής αλυσίδας (2/3)

**Ταυτόχρονη Εξέταση Πόρων** είναι η ικανότητα να συμπεριληφθεί η **ζήτηση, η δυναμικότητα, οι απαιτήσεις για υλικά και οι περιορισμοί** στον καθορισμό εναλλακτικών λύσεων.

- Ο σχεδιασμός της εφοδιαστικής αλυσίδας θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τη ζήτηση πελατών για ποσότητα προϊόντων, χρόνο παράδοσης και τοποθεσία, ακόμη και αν κάποιες απαιτήσεις πελατών μπορεί να υπόκεινται σε διαπραγμάτευση (τα logistics εκτελούν βάσει συμφωνημένων προτύπων και απαιτήσεων).
- **Περιορισμοί στην κάλυψη απαιτήσεων: δυνατότητες υλικών, παραγωγής, αποθήκευσης και μεταφοράς που αντικατοπτρίζουν τους φυσικούς περιορισμούς των διαδικασιών και εγκαταστάσεων.**

Παραδοσιακή προσέγγιση: εξέταση περιορισμών σε σειρά.

- Επιτρέπει τον εντοπισμό των ανταλλαγών (trade-offs) που μπορούν να αυξήσουν το λειτουργικό κόστος, αλλά μειώνουν το συνολικό κόστος του συστήματος



# Ο κινητήριες δυνάμεις του αποτελεσματικού σχεδιασμού της εφοδιαστικής αλυσίδας (3/3)

**Χρησιμοποίηση Πόρων** είναι μια συντονισμένη προσέγγιση για την πραγματοποίηση ανταλλαγών λειτουργικών πόρων.

Οι πόροι καταναλώνουν ένα σημαντικό ποσοστό των σταθερών και λειτουργικών περιουσιακών στοιχείων.

Η λειτουργική διοίκηση πρέπει να εστιάζει στην αξιοποίηση πόρων, μέσα στο πλαίσιο ευθύνης της.

Συντονισμένη προσέγγιση:

- Λαμβάνει υπόψη τις απαιτήσεις εξυπηρέτησης, ελαχιστοποιώντας τους συνδυασμένους πόρους της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Είναι μια σημαντική δυνατότητα, όταν η εφοδιαστική αλυσίδα και η απόδοση της εταιρείας τονίζουν τη συνολική αξιοποίηση των παγίων.



# Περιεχόμενα διάλεξης

- Σχεδιασμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- **Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας**
- Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)
- Επισκόπηση Συστήματος Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)
- Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός
- Πρόβλεψη



# Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Ο σχεδιασμός εφοδιαστικής αλυσίδας αυξάνεται τόσο σε συχνότητα όσο και σε εύρος. Αρκετές εφαρμογές εξελίσσονται, έτσι ώστε να περιλαμβάνουν μια ευρύτερη γκάμα ενεργειών και πόρων.

- Κοινές εφαρμογές λογισμικού για τα περισσότερα περιβάλλοντα σχεδιασμού περιλαμβάνουν
  - Σχεδιασμός Ζήτησης
  - Σχεδιασμός Παραγωγής
  - Σχεδιασμός των Logistics
- Αυτές οι εφαρμογές μπορούν να προέρχονται από τις ακόλουθες επιλογές
  - Αναπτύσσονται ειδικά για τον συγκεκριμένο οργανισμό
  - Λύσεις πακέτο που περιέχονται σε ένα μεγαλύτερο σύστημα διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού
  - Ενότητες εντός ενός συστήματος ERP (Προγραμματισμός Επιχειρησιακών Πόρων)

# Σχεδιασμός Ζήτησης

- Το σύστημα διαχείρισης ζήτησης είναι **το στοιχείο της τεχνολογίας πληροφοριών της διαδικασίας σχεδιασμού πωλήσεων και επιχειρήσεων (S&OP).**
- **Η διαχείριση της ζήτησης αναπτύσσει τις προβλέψεις** που κινούν προκαταβολικά τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας και πρέπει να ενσωματώνουν:
  - Ιστορικές προβλέψεις
  - Προγράμματα προώθησης
  - Αλλαγές στις τιμές
  - Νέες εισαγωγές προϊόντων
- Στη συνέχεια, οι προβλέψεις χρησιμοποιούνται για τον **προσδιορισμό των απαιτήσεων παραγωγής** και αποθεμάτων.
- Πρέπει να διατηρήσει την πρόβλεψη της συνοχής των δεδομένων **σε πολλά προϊόντα και αποθηκευτικές εγκαταστάσεις.**

# Προγραμματισμός Παραγωγής

Ο Προγραμματισμός Παραγωγής **χρησιμοποιεί τις απαιτήσεις που προέκυψαν από τη διαχείριση της ζήτησης** για να αναπτύξει ένα εφικτό πρόγραμμα παραγωγής, σε συνδυασμός με με τους **παραγωγικούς πόρους** και τους **περιορισμούς**.

- Οι απαιτήσεις προσδιορίζουν **ποια είναι τα είδη που θα χρειασθούν και πότε**.
- Τα συστήματα προγραμματισμού παραγωγής συνδυάζουν το πλάνο απαιτήσεων με τους **περιορισμούς της παραγωγής**
  - Οι περιορισμοί περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό και το εργατικό δυναμικό
  - Στόχος είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων με το ελάχιστο δυνατό κόστος παραγωγής χωρίς να παραβιάζονται οι περιορισμοί.
- Ένας αποτελεσματικός προγραμματισμός παραγωγής έχει ως αποτέλεσμα ένα **χρονοδιάγραμμα** αποδοτικής παραγωγής των σωστών ειδών, μέσα στα πλαίσια των υφιστάμενων περιορισμών. Εντοπίζει τα είδη που πρέπει να παραχθούν εν αναμονή ανάγκης.
- Παρόλη την τάση για παραγωγή κατά παραγγελία (MTO) και συναρμολόγηση κατά παραγγελία (ATO) δλδ πρακτικές ανταπόκρισης, αυτό δεν είναι πάντα εφικτό.

# Προγραμματισμός των Logistics

Ο προγραμματισμός των logistics ενσωματώνει τη συνολική ζήτηση για μεταφορά αποθήκευση και αποθεματοποίηση, τη διαθεσιμότητα οχημάτων και το σχετικό κόστος κίνησης σε ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων που **επιδιώκει να ελαχιστοποιήσει το συνολικό φορτωτικό κόστος**

- Η ανάλυση προτείνει τρόπους μετακίνησης των εμπορευμάτων μεταξύ των μεταφορέων ή ενοποίηση με χαμηλότερα έξοδα
- Αντιμετωπίζει αυτά τα προβλήματα που προκύπτουν από μεμονωμένες προοπτικές – παραδοσιακή οπτική, όπου επικρατούσαν:
  - Περιορισμένες οικονομίες κλίμακας
  - Περιορισμένη ανταλλαγή πληροφοριών
  - Υπερβολικά μεταφορικά έξοδα

# Προγραμματισμός και Έλεγχος Αποθεμάτων

- Οι ενέργειες προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων μπορούν να γίνουν ξεχωριστά, από μεμονωμένες λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας, με έναν ενοποιημένο τρόπο από τη συνολική εφοδιαστική αλυσίδα ή με ένα συντονισμένο τρόπο από ολόκληρη την εταιρεία (όταν γίνονται για όλη την εταιρεία ΠΠ&Λ).
- Στρατηγικοί στόχοι με πολυετή ορίζοντα που ανανεώνεται συνήθως **ανά τρίμηνο.**
- Ο συνδυασμός στόχων πωλήσεων, μάρκετινγκ και χρηματοοικονομικών **προσδιορίζει το φάσμα των αγορών, των προϊόντων, των υπηρεσιών και των επιπέδων δραστηριοτήτων** που θα πρέπει να καλύψουν τα στελέχη των logistics και της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσα στον ορίζοντα προγραμματισμού.
- Η διαδικασία θα πρέπει να περιλαμβάνει τόσο μακροπρόθεσμα όσο και βραχυπρόθεσμα στοιχεία.
- Σχέδιο αποθεμάτων μέσω Συστήματος Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)

# Περιεχόμενα διάλεξης

- Σχεδιασμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- **Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)**
- Επισκόπηση Συστήματος Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)
- Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός
- Πρόβλεψη

# Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)

Ο πωλήσεων των πωλήσεων και των λειτουργιών **συντονίζει τα προγράμματα ζήτησης και προσφοράς**. Περιλαμβάνει την κατανομή πληροφοριών και ευθυνών για τη συστηματική ανάπτυξη ενός και συνεπούς πεδίου.

**Ενοποιεί τις πληροφορίες αναφορικά με τις προβλέψεις, διαθεσιμότητα αποθεμάτων, πόρους παραγωγής και άλλους περιορισμούς πόρων.**

- Είναι ένας ολοκληρωμένος συνδυασμός από:
  - Πληροφοριακά συστήματα (προγραμματισμός της χρηματοπιστωτικής, εμπορικής και εφοδιαστικής αλυσίδας)
  - Οργανωτικές διαδικασίες
  - Προσωπική ευθύνη και λογοδοσία

Χρησιμοποιώντας αυτόν τον συνδυασμό (ΠΠ&Λ), οι ομάδες πωλήσεων και λειτουργιών πρέπει να ξεπεράσουν τις συγκρούσεις για να αναπτύξουν συναίνεση και στη συνέχεια να εκτελέσουν τα σχέδια συνεργασίας τους



# Ανάγκες Logistics

Οι ανάγκες περιλαμβάνουν χρονική κατανομή των εγκαταστάσεων, του εξοπλισμού, του εργατικού δυναμικού και των πόρων αποθεμάτων, που είναι αναγκαίοι για την πραγματοποίηση της αποστολής logistics.

- + Προβλέψεις (πωλήσεις, μάρκετινγκ, ιστορικό, κριτική σκέψη)
  - + Παραγγελίες πελατών (υπάρχουσες παραγγελίες, μελλοντικές δεσμευμένες παραγγελίες, συμβόλαια)
  - + Προωθητικές ενέργειες (σχέδια προώθησης, διαφήμισης)
  - = Ζήτηση περιόδου
  - Διαθέσιμο απόθεμα
  - Προγραμματισμένες παραλαβές
- 
- = **Ανάγκες Logistics Περιόδου**

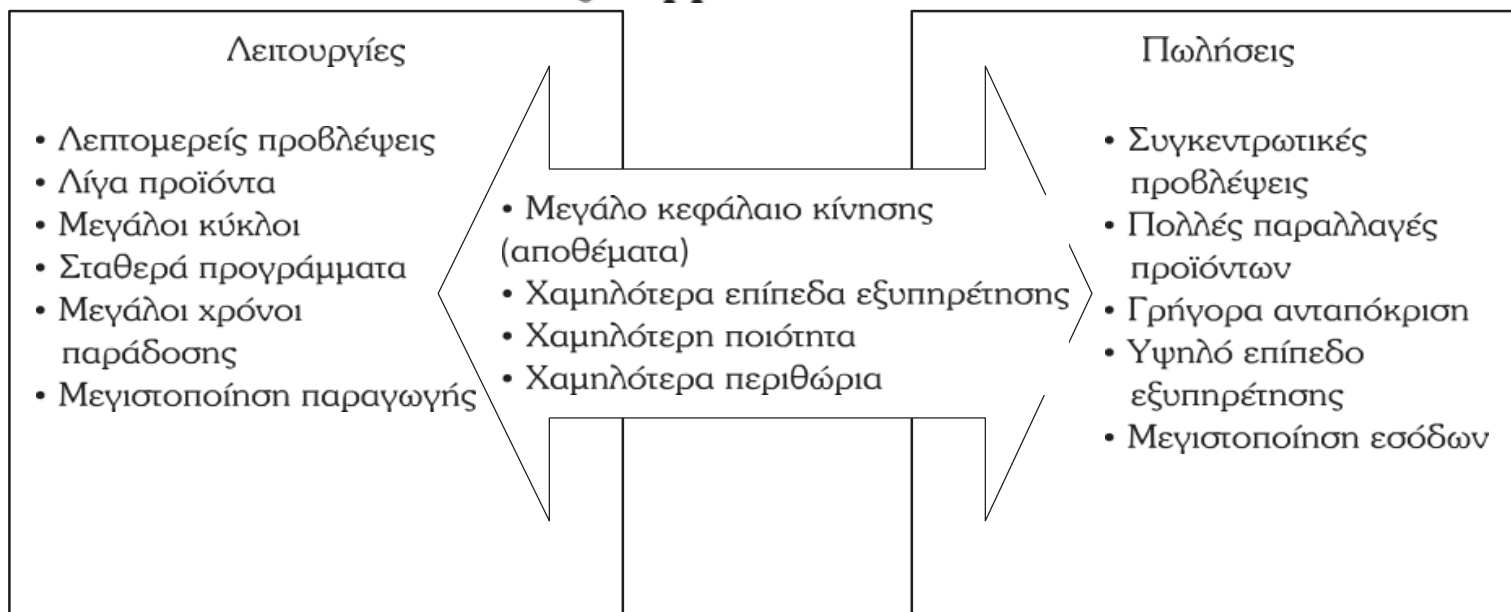
**Κάθε περίοδος ιδανικά θα καταλήγει σε μηδενικό απόθεμα, επομένως οι προγραμματισμένες παραλαβές θα ισούνται ακριβώς με την ζήτηση της περιόδου.**



# Συγκρούσεις Διαδικασίας Σχεδιασμού

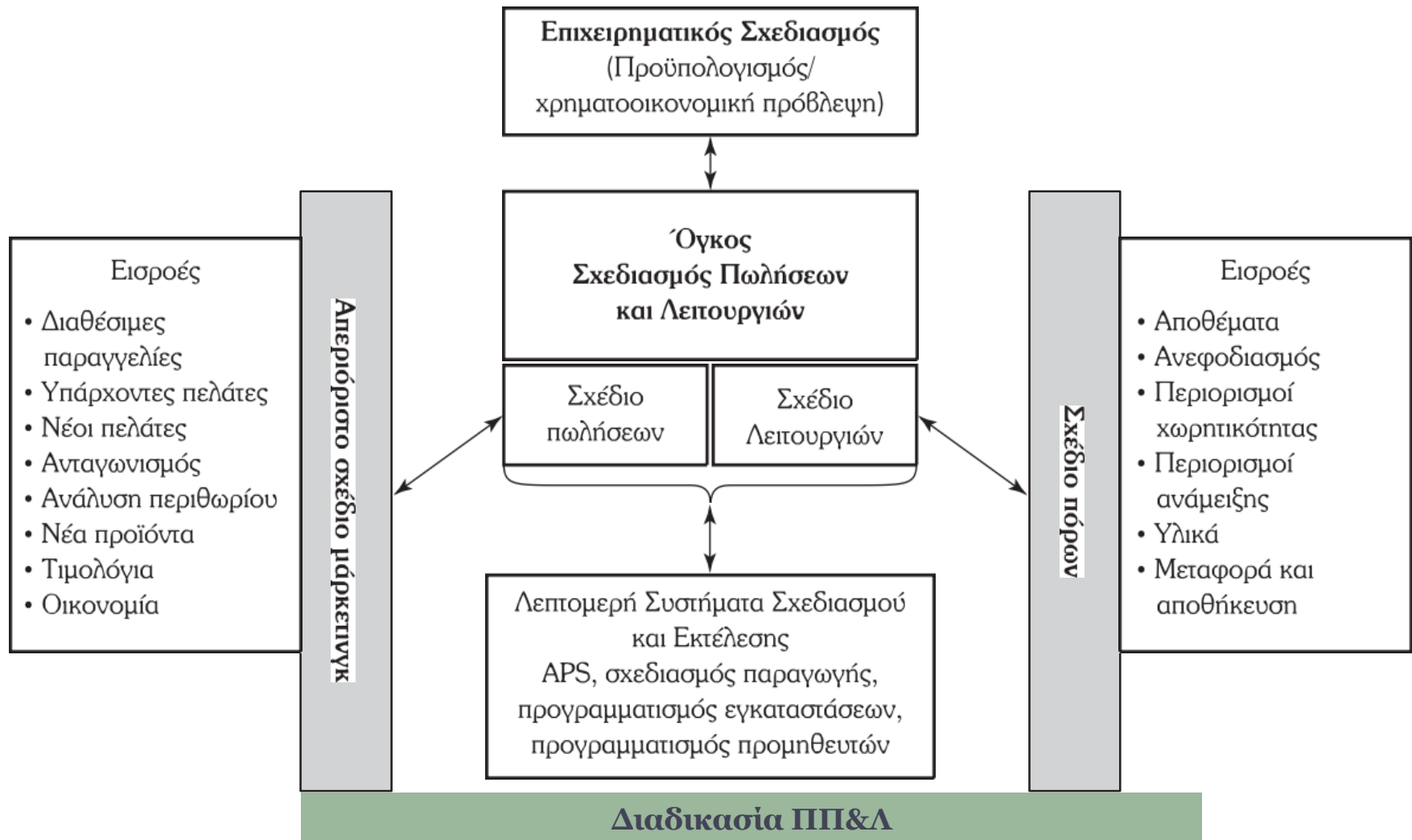
Οι παραδοσιακές συγκρούσεις μεταξύ ομάδων πωλήσεων και λειτουργιών πρέπει να επιλυθούν ώστε να επιτευχθεί συναίνεση

## Εξισορρόπηση Στόχων



Η παραδοσιακή λειτουργική προσέγγιση του σχεδιασμού οδηγεί σε συγκρουόμενα συμφέροντα, μη βέλτιστες ενέργειες και πιο αργή βελτίωση

# Διαδικασία ΠΠ&Λ



# Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά ο ΠΠ&Λ απαιτεί ενεργή συμμετοχή της ανώτερης διοίκησης

- Η **ηγεσία** κάθε λειτουργικής περιοχής πρέπει να **δεσμευτεί** στη διαδικασία ΠΠ&Λ και να είναι υπεύθυνα για την επίτευξη επιτυχίας
  - **Η δέσμευση αυτή ενισχύεται από δύο παράγοντες**
    - Συνδέει τις απολαβές της λειτουργικής ηγεσίας με την επιτυχημένη απόδοση του ΠΠ&Λ
    - Συμπεριλαμβάνει την τακτική συμμετοχή και λογοδοσία σε επίπεδο γενικής διοίκησης
- Άλλες προϋποθέσεις που διευκολύνουν την χρήση ΠΠ&Λ
  - Πίνακας ισορροπημένης στοχοθεσίας (balanced scorecard).
  - Ορατότητα εφοδιαστικής αλυσίδας και ενοποίηση στοιχείων από πολλαπλά επίπεδα της εταιρείας.
  - Διεξαγωγή παρακολούθησης και ειδοποίησης – γρήγορη ανταπόκριση σε απρόβλεπτα γεγονότα.
  - Συνεργατικές και δια-λειτουργικές αναλύσεις, ώστε να επιλέγεται η πιο κερδοφόρα στρατηγική μεταξύ εναλλακτικών.

Οφέλη: βελτίωση ακρίβειας προβλέψεων, αύξηση ποσοστού τέλειων παραγγελιών, μείωση χρόνου μετατροπής μετρητών (cash to cash), αύξηση κέρδους.

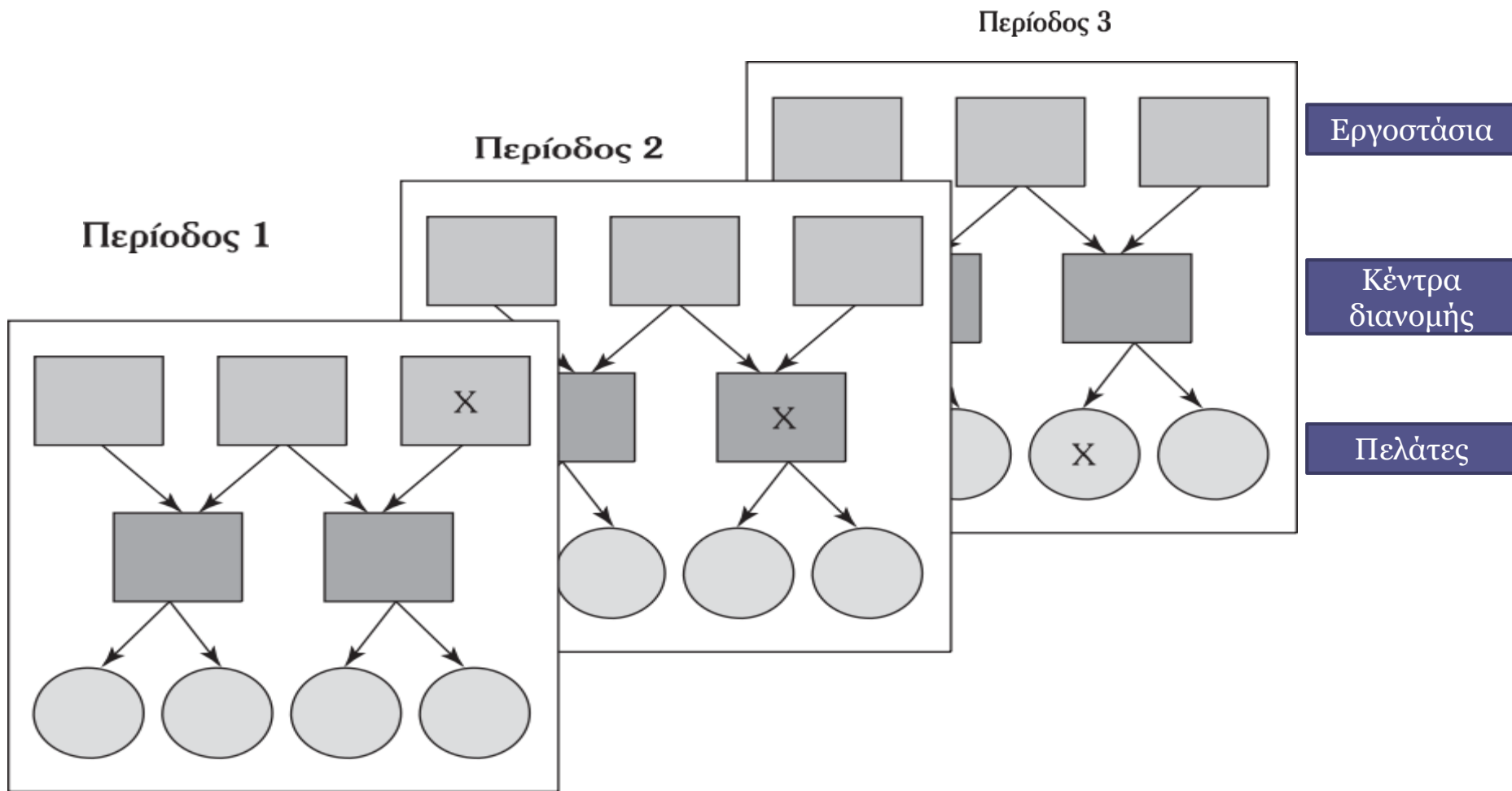
# Οκτώ Σημεία-Κλειδιά Για Την Επίτευξη Ανώτερης Επιχειρηματικής Απόδοσης Χρησιμοποιώντας ΠΠ&Λ

- Εκτέλεση της Διαδικασίας Κάθε Μήνα
- Κυριότητα της Διαδικασίας και Καθαρότητα Ρόλων και Ευθυνών
- Οργανωσιακή Δέσμευση για την Επίτευξη Υψηλής Ακρίβειας Προβλέψεων
- Το Επίκεντρο θα Πρέπει να είναι οι Επόμενοι 3 έως 12 Μήνες
- Ένα Ολοκληρωμένο Σχέδιο που Ενοποιεί τις Ενέργειες Ολόκληρου του Οργανισμού
- Λήψη Αποφάσεων Ανώτερης Διοίκησης
- Μετρώντας την Τελική Απόδοση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Οι Προβλέψεις του ΠΠ&Λ Έναντι του Λειτουργικού Σχεδίου ή του Προϋπολογισμού

# Περιεχόμενα διάλεξης

- Σχεδιασμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)
- **Επισκόπηση Συστήματος Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)**
- Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός
- Πρόβλεψη

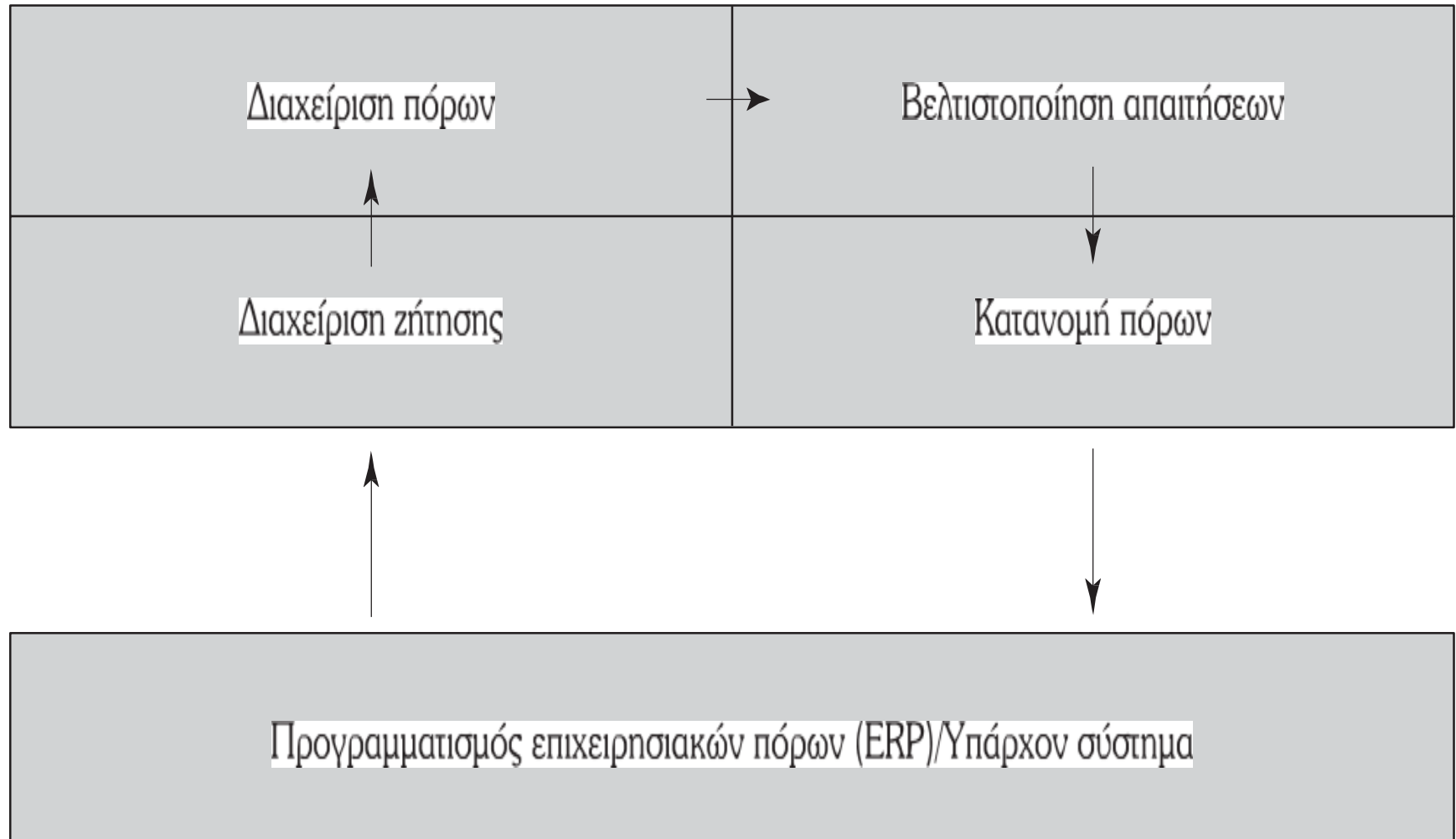
# Επισκόπηση Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)



## Ενδεικτική Κατάσταση Προγραμματισμού APS

	Χρονική περίοδος				
	1	2	3	4	5
Ζήτηση	200	200	200	600	200
Παραγωγική Δυναμικότητα	300	300	300	300	300
<b>Εναλλακτική 1 (υπερωρίες):</b>					
Παραγωγή	200	200	200	600	200
Μεταφορά αποθεμάτων	—	—	—	—	—
<b>Εναλλακτική 2 (προκαταβολική παραγωγή) :</b>					
Παραγωγή	300	300	300	300	200
Μεταφορά αποθεμάτων	100	200	300	—	—

## Μέρη Συστήματος APS





# Ολοκληρωμένος Επιχειρηματικός Σχεδιασμός (IBP)

Ο ΠΠ&Λ εξελίσσεται σε ολοκληρωμένο επιχειρηματικό σχεδιασμό (Integrated Business Planning – IBP)

- Η μετατόπιση αντανακλά την ανάγκη για πιο αναλυτικό επιχειρηματικό σχεδιασμό από τον οργανισμό και την εφοδιαστική αλυσίδα.
- **Οι εφαρμογές του ΠΠ&Λ περιορίζονται στις πωλήσεις και τις λειτουργίες.**
- Αν και το IBP μοιάζει θεωρητικά με το ΠΠ&Λ, είναι σχεδιασμένο να περιλαμβάνει:
  - Μεγαλύτερη οικονομική ολοκλήρωση.
  - Αυξημένη ενσωμάτωση στρατηγικών πρωτοβουλιών και ενεργειών.
  - Βελτιωμένη προσομοίωση και μοντελοποίηση εναλλακτικών.
  - Ευκολότερη μετάφραση μεταξύ συγκεντρωτικών και λεπτομερών επιπέδων σχεδιασμού.

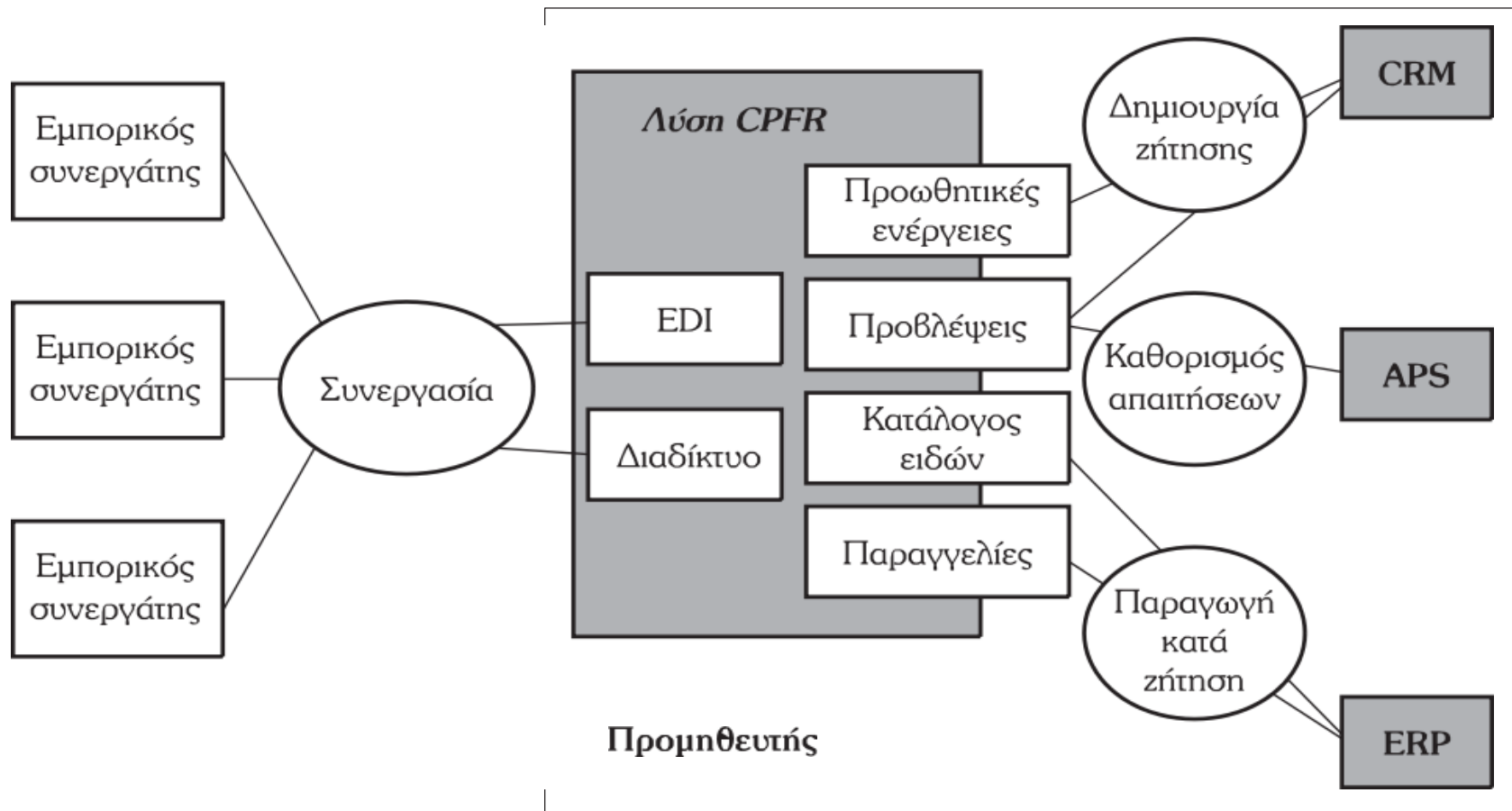
# Περιεχόμενα διάλεξης

- Σχεδιασμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)
- Επισκόπηση Συστήματος APS (Advanced Planning and Scheduling)
- **Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός**
- Πρόβλεψη

# Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment - CPFR)

- Το CPFR συντονίζει τις απαιτήσεις της διαδικασίας σχεδιασμού μεταξύ των συνεργατών της εφοδιαστικής αλυσίδας για τις ενέργειες δημιουργίας και εκπλήρωσης ζήτησης
  - Μια διαδικασία, η οποία ξεκίνησε από τον κλάδο των καταναλωτικών προϊόντων
  - Αναπτύχθηκε για τη μείωση απρογραμμάτιστων και μη συντονισμένων συμβάντων που παραμορφώνουν την ομαλή ροή του προϊόντος σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού
- Τα σχεσιακά κανάλια διανομής υπόσχονται ανώτερη απόδοση logistics. Τα συμβατικά κανάλια είναι κυρίως ανταγωνιστικά από τη φύση τους, κινούνται βάσει απομόνωσης και όχι ανταλλαγής πληροφοριών. Οι συμμαχίες και οι συνεργασίες δημιουργούν μακροπρόθεσμες σχέσεις

# Βασικές σχέσεις για το CPFR που παρουσιάζονται σε κατάσταση λιανικής πώλησης



Το CPFR σε Περιβάλλον Λιανεμπορίου Πληροφοριακής Τεχνολογίας

# Βήματα της διαδικασίας CPFR

1. Ανάπτυξη κοινού επιχειρησιακού σχεδίου. Ο πελάτης και ο προμηθευτής συζητούν, μοιράζονται, συντονίζουν, εκλογικεύουν τις μεμονωμένες στρατηγικές για να δημιουργήσουν ένα κοινό σχέδιο με συνεπές όραμα (τι αναμένεται να πουληθεί, πως θα διατεθεί στην αγορά και πως θα προωθηθεί, σε ποια αγορά, ποια χρονική περίοδο)
2. Δημιουργία ενός κοινού ημερολογίου για ανταλλαγή πληροφοριών με σκοπό τον καθορισμό ροής προϊόντων
3. Δημιουργία κοινής πρόβλεψης πωλήσεων βασισμένη στην κοινή γνώση του σχεδίου κάθε εμπορικού εταίρου και στα εμπορικά σχέδια
  - Κοινές προβλέψεις μεταξύ του λιανοπωλητή και των προμηθευτών
  - Το CPRF περιλαμβάνει μία επαναλαμβανόμενη διαδικασία στην οποία το σχέδιο προβλέψεων και απαιτήσεων ανταλλάσσεται και αναβαθμίζεται μεταξύ των συνεργατών έως ότου επιτευχθεί συναίνεση.
4. Χρήση της κοινής πρόβλεψης πωλήσεων για την ανάπτυξη:
  - Σχέδιο παραγωγής
  - Σχέδιο αναπλήρωσης (ανεφοδιασμού)
  - Σχέδιο αποστολής προϊόντων (μεταφορών)

# Περιεχόμενα διάλεξης

- Σχεδιασμός Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Εφαρμογές Σχεδιασμού Εφοδιαστικής Αλυσίδας
- Προγραμματισμός Πωλήσεων και Λειτουργιών (ΠΠ&Λ)
- Επισκόπηση Συστήματος Προηγμένου Σχεδιασμού και Χρονοπρογραμματισμού (Advanced Planning & Scheduling - APS)
- Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός
- **Πρόβλεψη**

# Πρόβλεψη

- Η **πρόβλεψη** είναι ο συγκεκριμένος προσδιορισμός του τί αναμένεται να πουληθεί, πότε και πού
- Η πρόβλεψη είναι μια σημαντική ικανότητα
  - Πολλές δραστηριότητες των logistics και εφοδιαστικής αλυσίδας πρέπει να ολοκληρωθούν εν αναμονή της πώλησης
- Η πρόβλεψη ως μέσο επίτευξης των στόχων της αυξημένης εξυπηρέτησης ή των μειωμένων αποθεμάτων
  - Βελτίωση της ακρίβειας των προβλέψεων
  - Πρόβλεψη σε υψηλότερο επίπεδο συγκέντρωσης



# Η πρόβλεψη επηρεάζεται από το χρόνο αναπλήρωσης και τις οικονομίες κλίμακας

## Πώς τα Προϊοντικά Χαρακτηριστικά Επηρεάζουν την Ανάγκη για Πρόβλεψη

	Μικρές Οικονομίες Κλίμακας	Μεγάλες Οικονομίες Κλίμακας
Μεγάλος χρόνος ανταπόκρισης στον ανεφοδιασμό του προϊόντος	Μια λεπτομερής ακριβής πρόβλεψη δεν είναι κρίσιμης σημασίας, γιατί η εταιρεία έχει μεγαλύτερη ευελιξία παραγωγής. Για παράδειγμα, η εξατομίκευση του τελικού προϊόντος θα μπορούσε να αναβληθεί έτσι ώστε να είναι απαραίτητη μόνο η πρόβλεψη των ειδών βάσης (π.χ. σε ένα υψηλότερο επίπεδο συγκέντρωσης) με την τελική εξατομίκευση πιο κοντά <u>στο χρόνο της ζήτησης</u> .	Μια ακριβής πρόβλεψη είναι κρίσιμης σημασίας σε αυτή την περίπτωση, γιατί είναι αναγκαία η πρόβλεψη μια μεγάλης χρονικής περιόδου στο μέλλον, προκειμένου να υπάρχουν οικονομίες παραγωγής ή μεταφορών.
Μικρός χρόνος ανταπόκρισης στον ανεφοδιασμό του προϊόντος	Όταν είναι εφικτή η γρήγορη απόκτηση του προϊόντος και υπάρχουν περιορισμένες οικονομίες κλίμακας, η εστίαση θα πρέπει να μετατοπίζεται από την πρόβλεψη στο σχεδιασμό μιας διαδικασίας ανταπόκρισης και <u>ευελιξίας</u> .	Εστίαση στην ανάπτυξη μιας ακριβούς πρόβλεψης βραχυπρόθεσμου ορίζοντα λαμβάνοντας υπόψη κυρίως τακτικές μάρκετινγκ και ανταγωνισμού και λιγότερο ιστορικά στοιχεία.
<p>Πηγή: Ανατυπώνεται με την άδεια του David J. Closs, Forecasting and Its Use in Logistics, Council of Supply Chain Management Professionals, Oak Brook, IL.</p>		



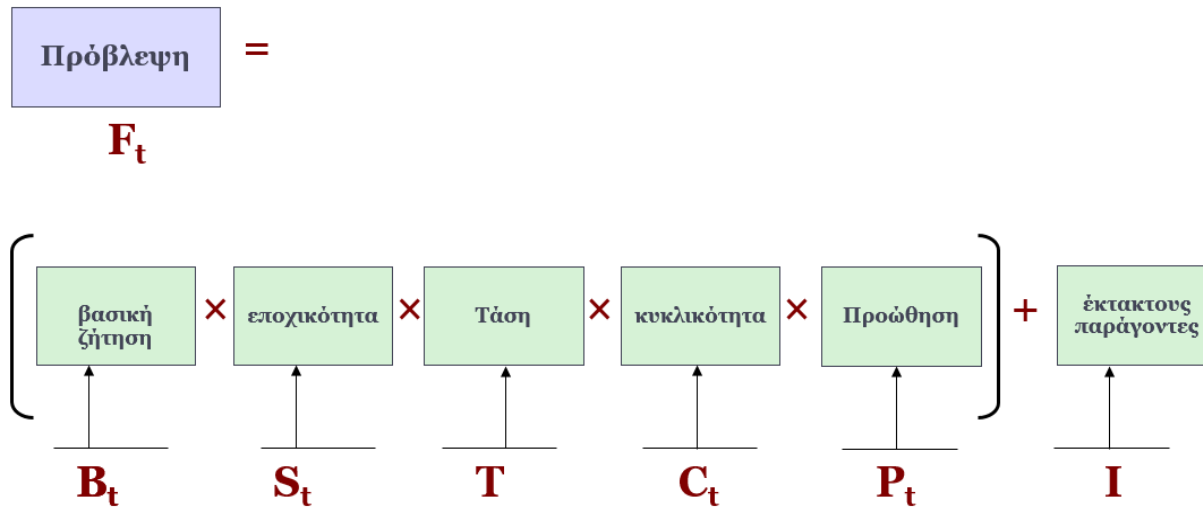
# Απαιτήσεις Πρόβλεψης

- Οι προβλέψεις **αντιστοιχούν τις απαιτήσεις προϊόντος των πελατών με τις δυνατότητες χωρητικότητας της επιχείρησης και της εφοδιαστικής αλυσίδας**
- Οι προβλέψεις πρέπει να είναι πιο έγκαιρες και ακριβείς ώστε να ευθυγραμμιστούν
  - οι απαιτήσεις των πελατών για υψηλότερα επίπεδα υπηρεσιών και περισσότερες παραλλαγές προϊόντων με
  - μια εστίαση της διοίκησης στη μείωση του ενεργητικού της αλυσίδας εφοδιασμού.

# Οι προβλέψεις logistics είναι απαραίτητες για 3 λόγους

- Να υποστηρίζουν το **συνεργατικό σχεδιασμό**
  - Οι συνεργατικές προβλέψεις **συμβάλλουν στην αποφυγή υπερβολών αποθέματος και καταστάσεων εκτός αποθέματος**
  - Απαιτούνται κοινοί στόχοι για την **ανάπτυξη αποτελεσματικών σχεδίων λειτουργίας**
- Να κινούν το **σχεδιασμό - προγραμματισμό των απαιτήσεων** για να καθορίσουν
  - **Εκτιμήσεις αποθέματος**
  - **Απαιτήσεις αναπλήρωσης**
  - **Απαιτήσεις παραγωγής**
  - Ο ΠΠ&Δ ενοποιεί προβλέψεις, ανοικτές παραγγελίες, διαθέσιμα αποθέματα, προγράμματα παραγωγής σε έναν προσδιορισμό της περιοδικής διαθεσιμότητας αποθέματος και των αντίστοιχων απαιτήσεων.
  - Συνεργασία τόσο μεταξύ των λειτουργιών της εταιρείας όσο και εξωτερικά με τους συνεργάτες της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Να βελτιώνουν τη **διαχείριση των πόρων** μέσω εναλλαγών κόστους στρατηγικών που αφορούν
  - **Επιπλέον χωρητικότητα παραγωγής**
  - **Επιπλέον χωρητικότητα αποθήκευσης**
  - Την **παραγωγή ή μετακίνηση προϊόντων βάσει υποθέσεων**
  - Την **εξωτερική ανάθεση εργασιών**

# Μοντέλο πρόβλεψης για χρονική περίοδο $t$



- Η **βασική ζήτηση** (base demand) εκπροσωπεί τη μακροπρόθεσμη μέση ζήτηση, μετά την αφαίρεση των άλλων στοιχείων
- Το στοιχείο **εποχικότητας** (seasonal) είναι μια ετήσια επαναλαμβανόμενη μετακίνηση της ζήτησης προς τα πάνω ή προς τα κάτω
  - Π.χ. ζήτηση για παιχνίδια πριν από τα Χριστούγεννα
- Το στοιχείο **τάσης** (trend) είναι η μεγάλου εύρους μετακίνηση των περιόδων πωλήσεων
  - Θετικό, αρνητικό ή ουδέτερο
- Το **κυκλικό** (cyclic) στοιχείο χαρακτηρίζεται από περιοδικές μετατοπίσεις της ζήτησης, που διαρκούν πάνω από ένα έτος
  - Π.χ η ζήτηση για στέγαση, καθώς συνήθως συνδέεται με τον επιχειρηματικό κύκλο
- Το στοιχείο της **προώθησης** (promotional) χαρακτηρίζει τις ταλαντώσεις της ζήτησης που κινούνται από τις ενέργειες μάρκετινγκ μιας εταιρείας
  - Διαφήμιση, τις συμφωνίες, ή τις προωθητικές ενέργειες
- Το **έκτακτο** (irregular) στοιχείο περιλαμβάνει τις τυχαίες ή απρόβλεπτες ποσότητες που δεν εμπίπτουν στις άλλες κατηγορίες

# Στοιχεία μιας αποτελεσματικής διαδικασίας διαχείρισης προβλέπων



Διαδικασία Διαχείρισης Πρόβλεψης

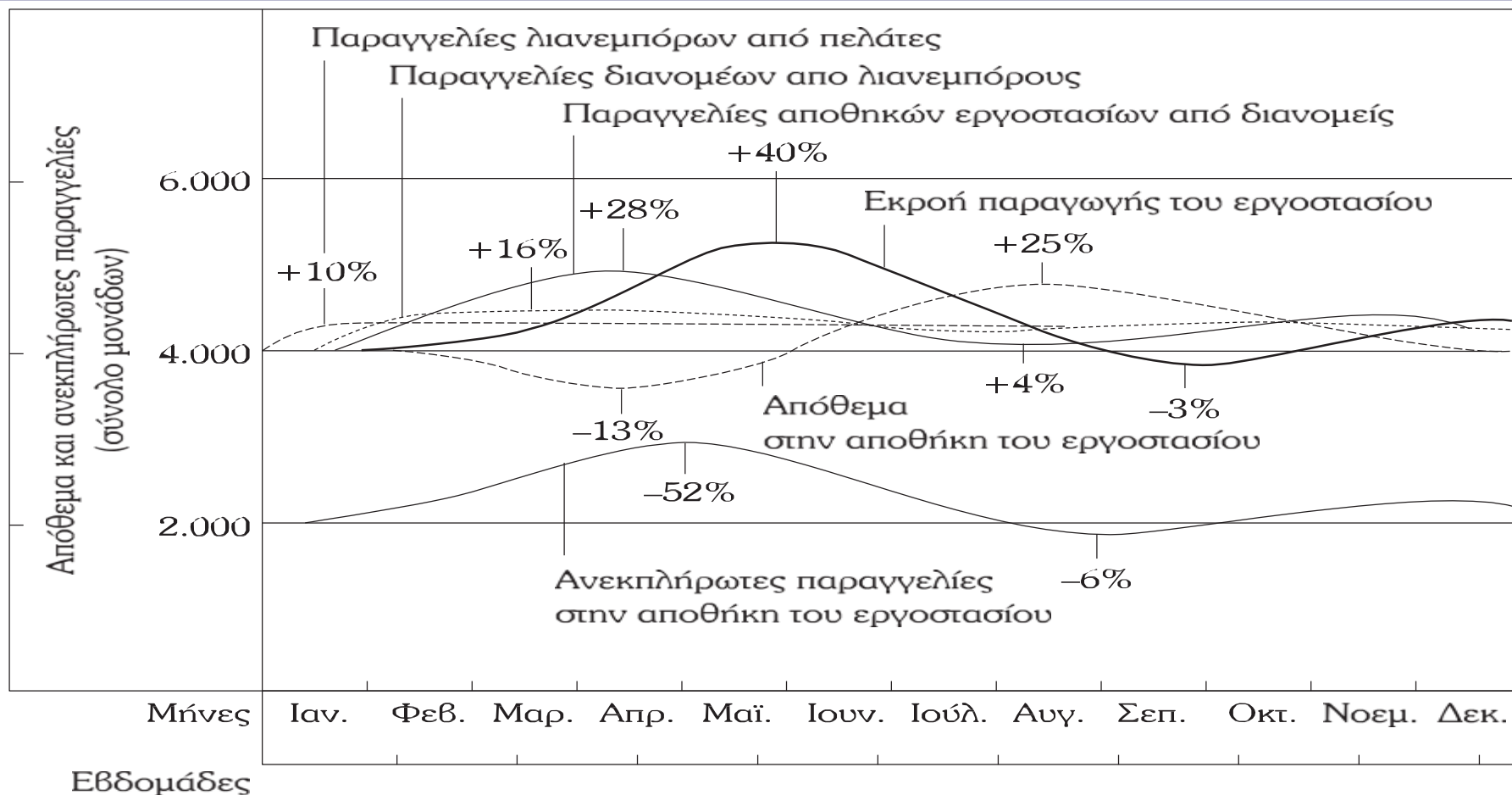
# Περιγραφή των συνιστωσών της διαδικασίας διαχείρισης πρόβλεψης

- **Η βάση δεδομένων της πρόβλεψης** θα πρέπει να περιλαμβάνει επίκαιρες πληροφορίες για το ιστορικό και το σχεδιασμό
  - Πρέπει να διευκολύνει τη διαχείριση, τη σύνοψη, την ανάλυση και την αναφορά των δεδομένων
  - Π.χ. ανοιχτές παραγγελίες, ιστορικό ζήτησης, τακτική μάρκετινγκ, οικονομία, δράσεις ανταγωνιστών
- Η **τεχνική** είναι η υπολογιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να συνδυάσει τα συστατικά μέρη του μοντέλου σε μια προβλεπόμενη ποσότητα
  - Π.χ., μοντελοποίηση χρονοσειρών (καθοριστικός παράγοντας το ιστορικό πωλήσεων) ή συσχετισμού (σχέσεις με ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι κύριες δυνάμεις).
- **Σύστημα Υποστήριξης** πρέπει να διευκολύνει τη συντήρηση, την ενημέρωση και τη χειραγώγηση της βάσης δεδομένων και την πρόβλεψη
- Η **διοίκηση** πρόβλεψης περιλαμβάνει τις οργανωσιακές, διαδικαστικές, παρακινήτικές και εργασιακές πτυχές της πρόβλεψης

## Για να έχει νόημα η διαδικασία πρόβλεψης απαιτεί ολοκληρωμένο και συνεπή συνδυασμό εξαρτημάτων

- Οι λανθασμένες επικοινωνίες είναι δαπανηρές για τις αλυσίδες εφοδιασμού
  - Προσπαθούν να μειώσουν την ανακολουθία των προβλέψεων σε πολλά μέλη της αλυσίδας εφοδιασμού
- Οι προσπάθειες για την τελειοποίηση ενός μόνο εξαρτήματος δεν ξεπερνούν την ανάγκη για άλλα εξαρτήματα
- Ο σχεδιασμός της διαδικασίας θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις δυνάμεις και τις αδυναμίες κάθε μεμονωμένου στοιχείου
  - Σχεδιασμός για βέλτιστη απόδοση ολοκληρωμένου συστήματος

# Το φαινόμενο Bullwhip που δείχνει απαιτήσεις για την ενίσχυση του σφάλματος μεταξύ των εταίρων της αλυσίδας εφοδιασμού



**Ανταπόκριση ενός Προσομοιωμένου Συστήματος Παραγωγής/Διανομής σε μια Ξαφνική Αύξηση των Πωλήσεων κατά 10% στο Επίπεδο του Λιανεμπόρου**

## Κριτήρια για την αξιολόγηση της δυνατότητας εφαρμογής τεχνικών πρόβλεψης

- Αξιολογήστε την τεχνική τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά όσον αφορά
  - Ακρίβεια
  - Χρονικό ορίζοντα πρόβλεψης
  - Αξία της πρόβλεψης στην επιχειρηματική στρατηγική
  - Διαθεσιμότητα στοιχείων
  - Τύπο μοτίβου δεδομένων
  - Εμπειρία του ατόμου που κάνει την πρόβλεψη



# Κατηγορίες τεχνικών πρόβλεψης

- **Ποιοτικές** οι οποίες βασίζονται σε γνώμη εμπειρογνομόνων και ειδικές πληροφορίες
  - Δαπανηρές και χρονοβόρες
  - Ιδανικές για καταστάσεις με λίγα ιστορικά δεδομένα ή όταν απαιτείται μεγάλη διαχειριστική κρίση
  - Αναπτύσσονται με τη χρήση ερευνών, ομάδων και συνεδριάσεων συναίνεσης
- Οι **χρονολογικές σειρές** εστιάζονται αποκλειστικά σε ιστορικά πρότυπα και αλλαγές προτύπων για τη δημιουργία προβλέψεων
  - "Το παρελθόν είναι ένας καλός προγνώστης του μέλλοντος"
  - Π.χ. κινητοί μέσοι όροι, εκθετική εξομάλυνση, εκτεταμένη εξομάλυνση και προσαρμοστική εξομάλυνση
- Η **αιτιακή** εκτιμά τις πωλήσεις μίας μονάδας αποθέματος βάσει των τιμών άλλων μεμονωμένων παραγόντων. Λειτουργεί καλά όταν μπορεί να εντοπισθεί μία ηγετική μεταβλητή, όπως η τιμή. Αν η πρόβλεψη βασίζεται σε έναν παράγοντα αναφέρεται ως απλή παλινδρόμηση, ενώ αν βασίζεται σε περισσότερους ως πολλαπλή παλινδρόμηση.

# Τεχνικές πρόβλεψης

<b>Κινητός μέσος</b>	Ένας μη σταθμισμένος μέσος όρος των προηγούμενων περιόδων πωλήσεων
<b>Εκθετική εξομάλυνση</b>	Ένας εκθετικά σταθμισμένος κινητός μέσος, που χρησιμοποιεί σταθερές εξομάλυνσης για να δώσει μεγαλύτερη βαρύτητα στις πιο πρόσφατες τιμές ζήτησης
<b>Χρονοσειρές</b>	Χρησιμοποιεί τη χρονική περίοδο ως ανεξάρτητη μεταβλητή για να προβλέψει μελλοντικά μοτίβα ζήτησης
<b>Παλινδρόμηση</b>	Χρησιμοποιεί άλλες ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως την τιμή, τα προωθητικά σχέδια, ή σχετικούς όγκους προϊόντων για να προβλέψει πωλήσεις
<b>Πολυμεταβλητή</b>	Χρησιμοποιεί πιο περίπλοκες στατιστικές τεχνικές για να εντοπίσει πιο περίπλοκες σχέσεις στο ιστορικό της ζήτησης – οι τεχνικές περιλαμβάνουν φασματογραφική ανάλυση (spectral analysis), ανάλυση Fourier, συναρτήσεις μεταφοράς (transfer functions) και νευρωνικά δίκτυα (neural networks).

# Κινητός μέσος

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n S_{t-i}}{n}$$

Όπου:

$F_t$  = πρόβλεψη κινητού μέσου για τη χρονική περίοδο  $t$

$S_{t-i}$  = πωλήσεις για τη χρονική περίοδο  $i$

$n$  = ο συνολικός αριθμός των χρονικών περιόδων

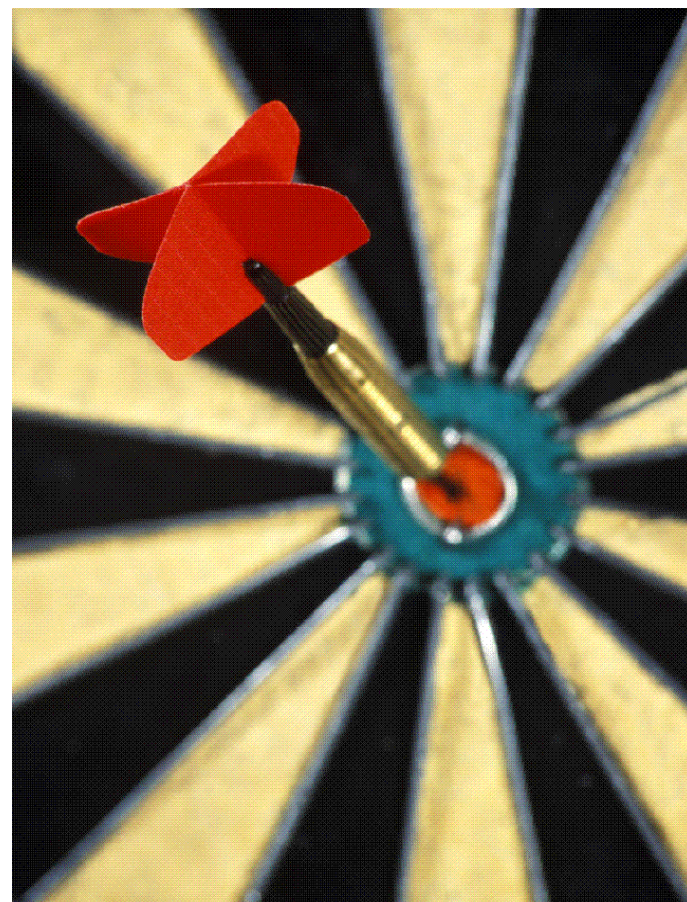
## Εκθετική εξομάλυνση

$$F_t = aD_{t-1} + (1 - a) F_{t-1}$$

- όπου  $F_t$  = οι προβλεπόμενες πωλήσεις για τη χρονική περίοδο  $t$   
 $F_{t-1}$  = η πρόβλεψη για τη χρονική περίοδο  $t - 1$   
 $D_{t-1}$  = η πραγματική ζήτηση για τη χρονική περίοδο  $t - 1$   
 $a$  = παράγοντας alpha ή σταθερά εξομάλυνσης ( $0 \leq a \leq 1,0$ )

# Η ακρίβεια της πρόβλεψης αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ των προβλεπόμενων και των αντίστοιχων πραγματικών πωλήσεων

- Η βελτίωση της ακρίβειας πρόβλεψης προϋποθέτει μέτρηση και ανάλυση του σφάλματος
- Επιλογή μεθόδου μέτρησης σφαλμάτων
  - Το απλό μέσο σφάλμα μπορεί να κρύψει τα προβλήματα καθώς τα θετικά σφάλματα αντισταθμίζονται από αρνητικά
  - Η μέση απόλυτη απόκλιση (**Mean absolute Deviation - MAD**) αξιολογεί το απόλυτο σφάλμα αγνοώντας το σημείο του σφάλματος
  - Το μέσο σφάλμα απόλυτου ποσοστού (**Mean Absolute Percentage Error - MAPE**) είναι το μέσο όριο MAD διαιρούμενο με τη μέση ζήτηση



# Παρουσίαση εναλλακτικών μέτρων πρόγνωσης σφάλματος

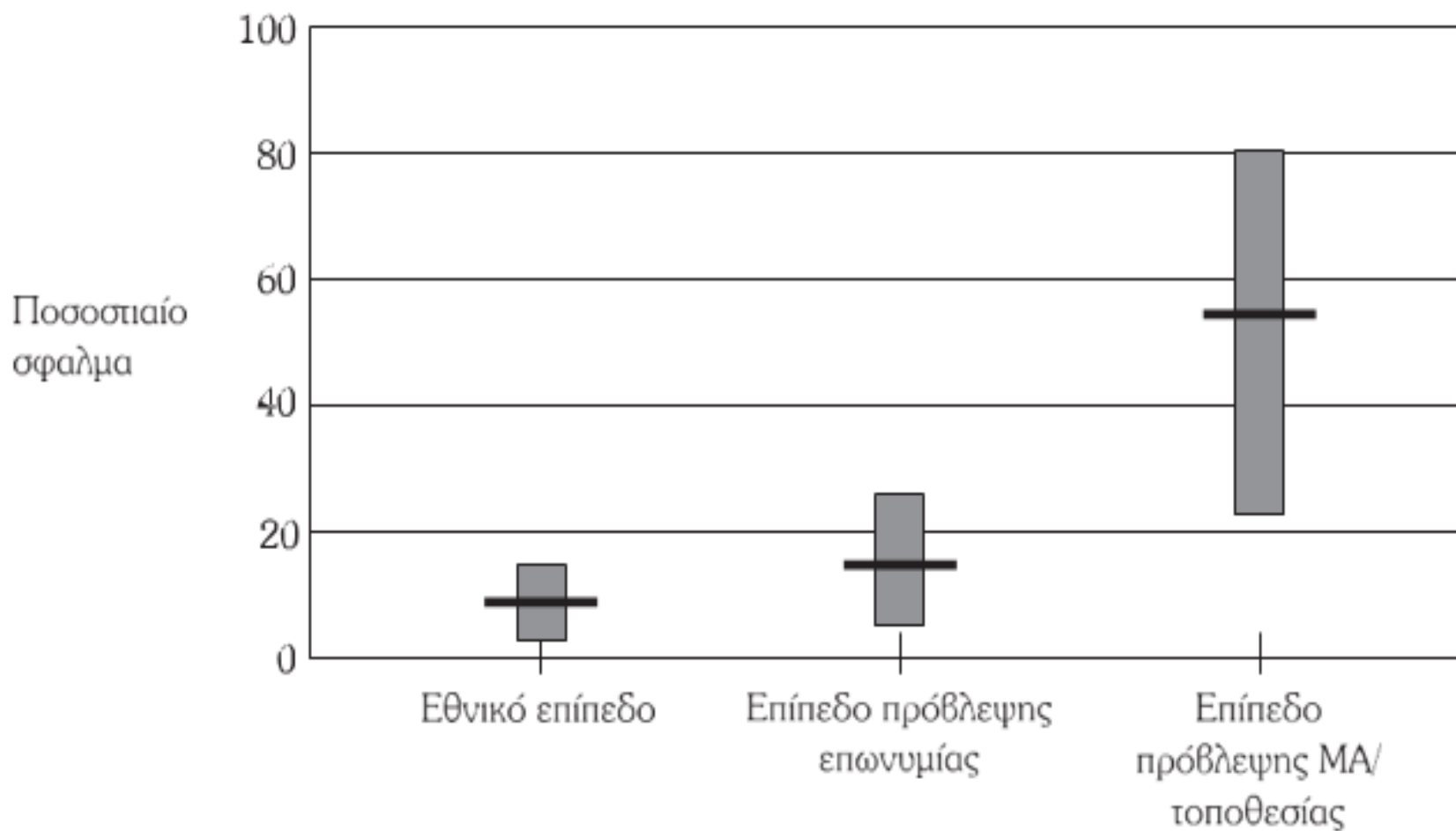
## Μηνιαία Ζήτηση και Πρόβλεψη Προσωπικών Υπολογιστών

(1) Μήνας	(2) Ζήτηση	(3) Πρόβλεψη	(4) Σφάλμα	(5) Απόλυτο Σφάλμα
Ιανουάριος	100	110	-10	10
Φεβρουάριος	110	90	20	20
Μάρτιος	90	90	0	0
Απρίλιος	130	120	10	10
Μάιος	70	90	-20	20
Ιούνιος	110	120	-10	10
Ιούλιος	120	120	0	0
Αύγουστος	90	110	-20	20
Σεπτέμβριος	120	70	50	50
Οκτώβριος	90	130	-40	40
Νοέμβριος	80	90	-10	10
<u>Δεκέμβριος</u>	<u>90</u>	<u>100</u>	<u>-10</u>	<u>10</u>
Άθροισμα	1200	1240	-40	200
Μέσος όρος	100	103,3	-3,3	16,7 <sup>α</sup>
Επί τοις εκατό (σφάλμα/μέσος)				17,1% <sup>β</sup>

<sup>α</sup>Μέση τυπική απόκλιση (MAD)

<sup>β</sup>Μέσος του Σφάλματος μηνιαίας πρόβλεψης/μηνιαία ζήτηση

## Απεικόνιση του τρόπου με τον οποίο το σχετικό σφάλμα πρόβλεψης θα ποικίλει ανάλογα με το επίπεδο μέτρησης



Συγκριτικά Σφάλματα Πρόβλεψης

# Βιβλιογραφία

- Logistics: Εφοδιαστική & Διοίκηση Δικτύων Διανομής, D. J. Bowersox, D. J. Closs, M. B. Cooper, J. C. Bowersox, Michigan State University, Broken Hill Publishers LTD, 2016



## Quiz 6<sup>ου</sup> κεφαλαίου

### Ερωτήσεις για μελέτη

- Συζητήστε πως μία μικρή μεταβολή στη ζήτηση σε επίπεδο λιανεμπόρου μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τις αποκλίσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας σε επίπεδο διανομέων, παραγωγών και προμηθευτών.
- Έστω ότι η αποτελεσματική πρόβλεψη απαιτεί ένα συνδυασμό τεχνικής, συστήματος υποστήριξης και διοίκησης. Ο προϊστάμενός σας στην εταιρεία καταναλωτικών προϊόντων, όπου εργάζεστε, σας έχει ζητήσει να εντοπίσετε κάποιους τρόπους αύξησης της ακρίβειας πρόβλεψης. Ποιες θα ήταν οι συγκεκριμένες προτάσεις σας, αναφορικά με τα στοιχεία τεχνικής, συστήματος εξυπηρέτησης και διοίκησης;