

# Logistics & Supply Chain Management

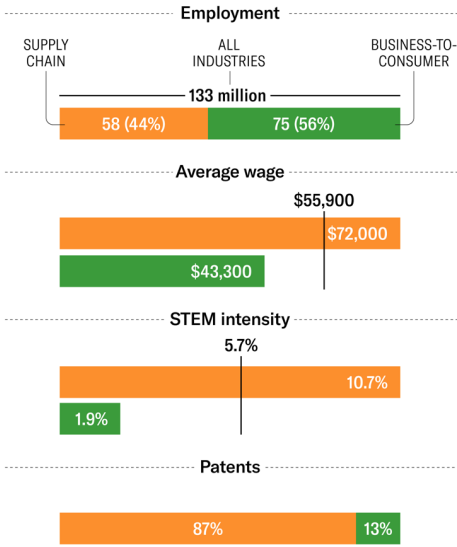
Δρ. Ερρίκος Τάρτας


# Ορισμοί !!!!!

- Logistics: Να διασφαλίσει
  1. με ελάχιστο κόστος
  2. τον συντονισμό προσφοράς και ζήτησης σε επίπεδο στρατηγικό και λειτουργικό και
  3. την ποιότητα των σχέσεων με προμηθευτές και πελάτες
- Supply Chain Management: Aligning the “upstream and downstream” capabilities of supply chain partners in order to deliver superior value to the end customer at less cost to the supply chain as a whole (Harrison & van Hoek (2002))

# The Supply Chain Economy Versus The Business-to-Consumer Economy

The supply chain economy is a major source of innovation and high-paying jobs.

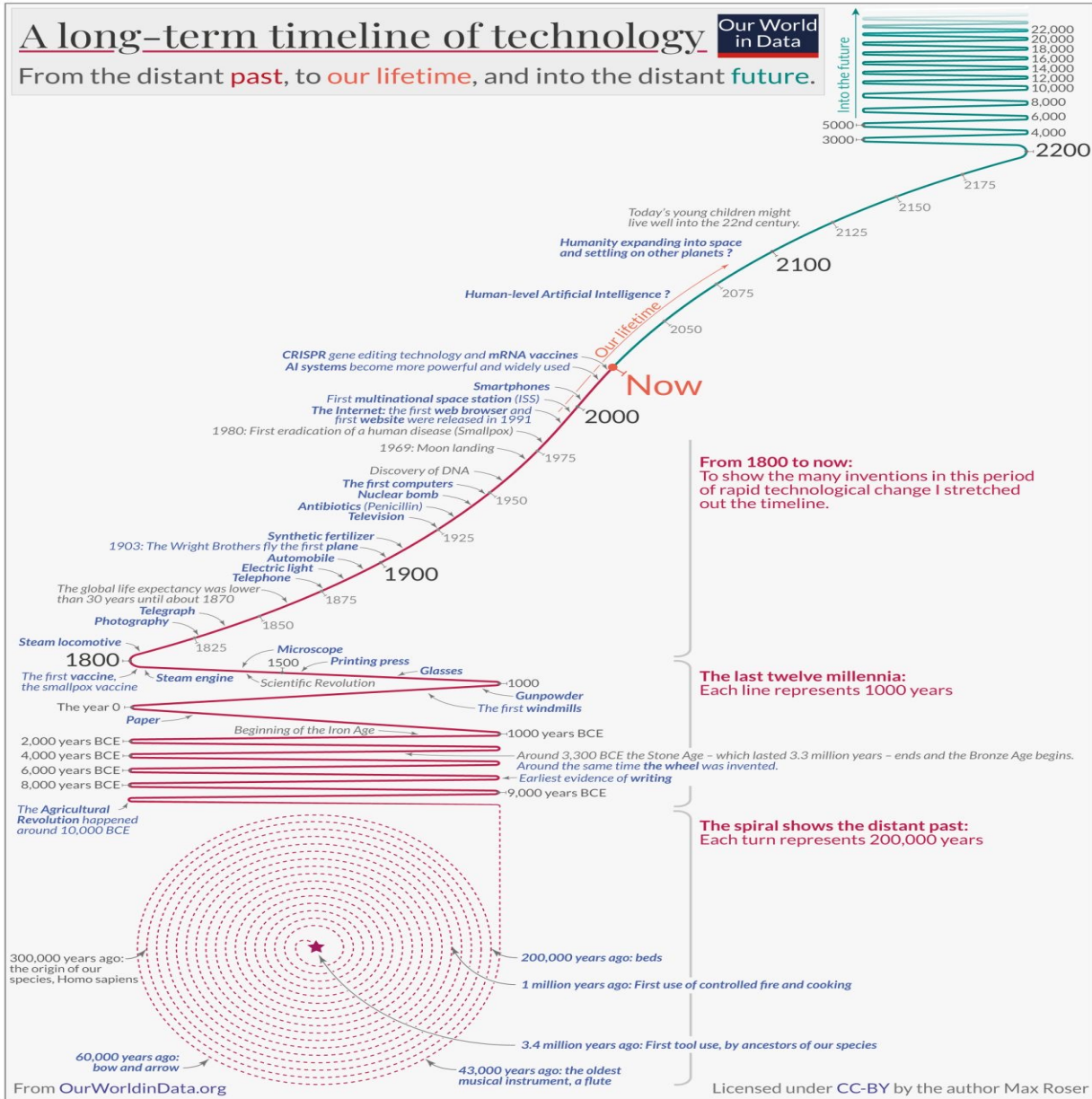


Note: Job and wage data are from 2019; patent and STEM intensity are from 2015.  
 Source: Mercedes Delgado and Karen G. Mills, "The Supply Chain Economy: A New Industry Categorization for Understanding Innovation in Services," 2020. 

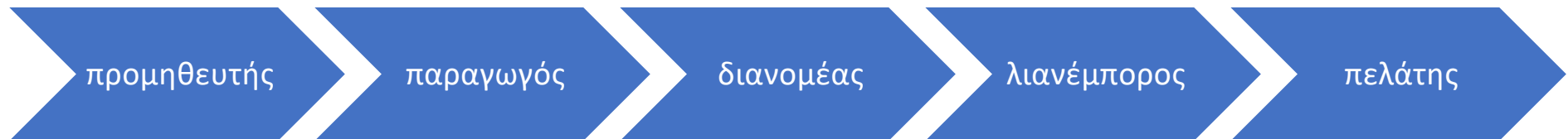
# A long-term timeline of technology

Our World in Data

From the distant past, to our lifetime, and into the distant future.



# Διαχείριση της Αλυσίδας αξίας management the value-creating processes

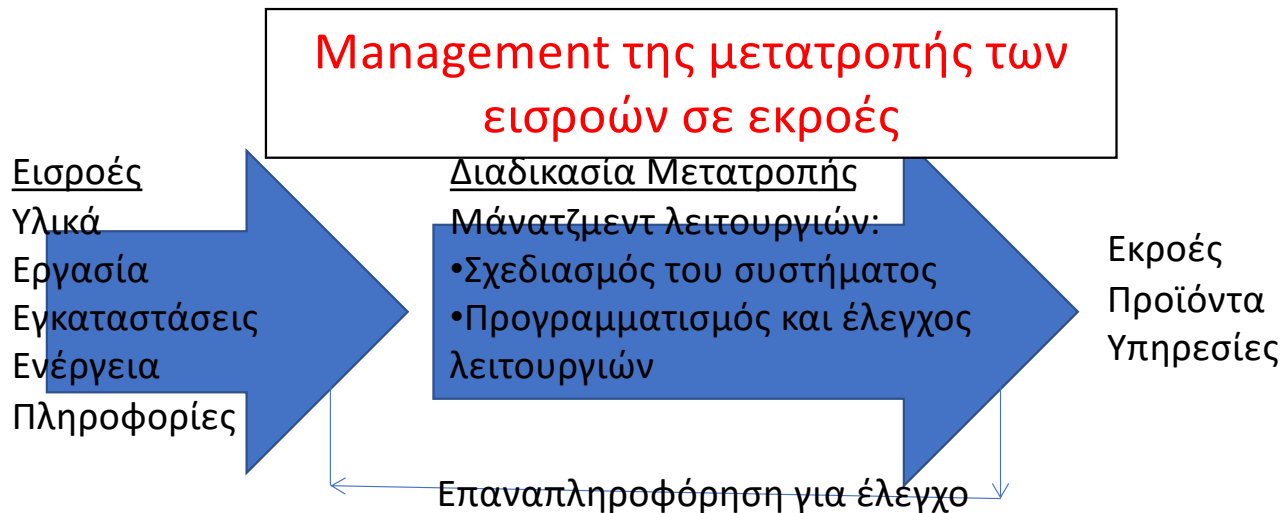


Κεφάλαιο 1

# Operations management

στην ανταγωνιστικότητα και κερδοφορία της επιχείρησης

- Σύστημα παραγωγής: τα μέσα με τα οποία μετατρέπουμε πόρους που εισέρχονται μέσα στην επιχείρηση, σε χρήσιμα προϊόντα ή/και υπηρεσίες ως εκροές
- Μάνατζμεντ ενός συστήματος παραγωγής προϋποθέτει τον έλεγχο της διαδικασίας μετατροπής και όλων των μεταβλητών που επηρεάζουν τις επιδόσεις



# Ιστορική Αναδρομή

- 1700: Βιομηχανική επανάσταση
- 1900 : Επιστημονικό μάνατζμεντ – F.W. Taylor, Ford T-Model
- 1930-1960: Κίνημα ανθρωπίνων σχέσεων – Elton Mayo and the Hawthorne studies, Abraham Maslow, Frederick Herzberg and Douglas McGregor
- 1940-1960: Management Science – Operations Research, George Dantzig
- 1970: Just In Time
- 1970-1990: Κίνημα Ποιότητας – Deming, Juran, Skinner, Hayes, Hammer
- 1980: Business Process Reengineering
- 1990 - : Global Business
- 2010 smart phones
- 2020 AI/ML, deep learning

# Μεγάλα ονόματα

- Adam Smith : βελτίωση της παραγωγικότητας αν κάθε εργαζόμενος εκτελεί διαφορετική εργασία και αποκτά δεξιότητες σε αυτή
- Charles Babbage: το συνολικό κόστος παραγωγής μπορεί να μειωθεί αν προσλαμβάνουμε εργαζόμενους διαφορετικών δεξιοτήτων και ο καθένας πληρωνόταν σύμφωνα με την εμπειρία του
- Frederick Taylor: επιστημονική οργάνωση της εργασίας με κατάτμηση της εργασίας, επιλογή κατάλληλου προσωπικού, εφαρμογή στην πράξη, δημιουργία κλίματος συνεργασίας. Ο εργαζόμενος είναι μέρος του εξοπλισμού
- Henry Gantt: ανάγκη ανταμοιβών εκτός των αμοιβών ως κίνητρα, διάγραμμα
- Frank & Lillian Gilbreth: μελέτη κινήσεων
- Elton Mayo (μελέτες Hawthorne) : μελέτη συνθηκών εργασίας. Αύξηση της έντασης εργασίας οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητας που διατηρείται και μετά την επάνοδο της έντασης σε χαμηλά επίπεδα. Φωτισμός. Αίσθηση σημαντικότητας και συμμετοχής σε ομάδα είναι σημαντικά παραγωγικά κίνητρα
- Maslow, Herzberg, McGregor
- Operations Research/ Management Science

# Παραδείγματα παραγωγικών συστημάτων

TABLE 1-1  
**INPUT-CONVERSION-OUTPUT CHARACTERISTICS OF TYPICAL  
PRODUCTIVE SYSTEMS**

Productive System	Inputs	Conversion	Outputs
Hospital	Patients	Health	Cured patients
Auto factory	Raw materials	Fabrication and assembly of autos	Automobiles
Oil refinery	Crude oil	Chemical processes	Gasoline, oil, plastics, etc.
Airline	Airplanes, pilots, flight attendants, supplies, customers	Air transportation	Customers transported to destinations
Social security	Eligible individuals	Systems for validating eligibility and processing benefits	A measure of economic security for retired persons

# Integrated SCM

- Διαχείριση της αλυσίδας από τον καταναλωτή μέχρι την πρώτη ύλη με οριζόντιο τρόπο!!!!
- Πιστεύεται ότι οι αλυσίδες ανταγωνίζονται – όχι οι εταιρείες

# Στοιχεία της αλυσίδας

- Ανάπτυξη σχέσης αγοραστή-προμηθευτή: απόφαση με ποιους προμηθευτές θα συνεργαστώ
- Χρήση ενός integrated logistic system
- Χρήση συμβατών τεχνολογιών – κοινή πλατφόρμα – cloud!!!!
- Κοινή εκπαίδευση προσωπικού
- Βαθμός ιδιοκτησίας – ελέγχου των assets προς όφελος της αλυσίδας

# Άσκηση 1

1. Στοιχεία της αλυσίδας για:
  - Συμβουλευτικό έργο
  - Παραγγελία δώρου από την Amazon
  - Κατασκευή ενός σπιτιού 100τμ
2. Διάγραμμα της εφοδιαστικής αλυσίδας για ένα από τα παραπάνω

# Συγκριτικός πίνακας παραδοσιακής προσέγγισης vs SCM

Στοιχείο	Παραδοσιακός τρόπος	Supply Chain
Έλεγχος αποθεμάτων	Ανεξάρτητες προσπάθειες	Μείωση αποθεμάτων σε Channel inventories
Προσέγγιση κόστους	Ελαχιστοποίηση εταιρικού κόστους	Βελτιστοποίηση κόστους αλυσίδας
Ορίζοντας	Βραχυπρόθεσμος	Μακροπρόθεσμος
Πληροφορίες	Περιορισμός στις απαραίτητες για τη συναλλαγή	Οι απαραίτητες για προγραμματισμό και παρακολούθηση
Επίπεδα συντονισμού	Μοναδική επαφή αγοραστή πωλητή	Πολυεπίπεδη επαφή
Κοινός σχεδιασμός	Επίπεδο συναλλαγής	Συνεχόμενος
Συμβατότητα εταιρικής κουλτούρας	Άσχετο	Πολύ σχετικό
Βάση προμηθευτών	Μεγάλη για μείωση του ρίσκου	Μικρή για αύξηση συνεργασίας
Ηγεσία καναλιού	Δεν απαιτείται	Απαραίτητη για συντονισμό
Επιχειρηματικός κίνδυνος	Ο καθένας για την πάρτη του	Κίνδυνος και ΚΕΡΔΗ μοιράζονται
Ταχύτητα εκτέλεση	Just-in-case stocks. Εμπόδια- καθυστερήσεις	JIT stocks, άμεσες αποκρίσεις

# Εφοδιαστική Αλυσίδα Υπηρεσιών

- Τυπικές Λειτουργίες Υπηρεσιών
  - Επιχειρηματικές υπηρεσίες: συμβουλευτικές, χρηματοοικονομικές
  - Υπηρεσίες υποδομών: logistics, επικοινωνίας
  - Δημόσια διοίκηση: εκπαίδευση, υγεία, διακυβέρνηση
  - Εμπορικές υπηρεσίες: λιανεμπόριο, κοινής ωφέλειας, συντήρησης, επισκευής
  - Προσωπικές υπηρεσίες: γυμναστήρια, εστιατόρια

# Διαφορές αλυσίδας υπηρεσιών-προϊόντων

- Μετατροπή:
  - Προϊόντα: ο πελάτης δεν συμμετέχει, ο καταναλωτής καταναλώνει μόνο το τελικό προϊόν
  - Υπηρεσίες: συμμετοχή του καταναλωτή στη διαδικασία μετατροπής
- Διανομή:
  - Προϊόντα: γενικά μικρού κόστους,
  - Υπηρεσίες: προγραμματισμός ενεργειών προ-παραγωγής. Υψηλό κόστος

# Βασικές λειτουργίες Logistics (και εταιρειών logistics ή Third-Party Logistics)

1. Διαχείριση υλικών
2. Διανομές

Επεκτάθηκε σε :

- Διαχείριση προμηθειών – παραγγελιοδοσία
- Μεταφορές
- Έλεγχος-διαχείριση αποθεμάτων για λογαριασμό πελατών
- Διαχείριση πρώτων υλών
- Διανομές

# Buyer-Supplier Relationships (BSR)

- Μοναδική πηγή. Προτιμητέος προμηθευτής – συνεργάτης
- Πολλαπλή πηγή

# Buyer-Supplier Relationships (BSR)

- Partnership Sourcing: αναζήτηση-ανάπτυξη στενότερων συνεργασιών με βασικούς προμηθευτές
- Στόχοι
  - Ελαχιστοποίηση κόστους – γραφειοκρατία, χρόνος, χρηματοοικονομικό κόστος
  - Ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα: άρση μη αναγκαίου κόστους, επανασχεδιασμός προϊόντων και υπηρεσιών
  - Ικανοποίηση πελάτη
    - Αποτελεσματική ανάπτυξη προϊόντων
    - Επίπεδα ποιότητας
    - Αποτελεσματικότερη πληροφόρηση
    - Μείωση χρόνου time to market
    - Μείωση Buffer stock

# Ανάπτυξη συνεργασιών

- Ποια πρέπει να είναι τα κέρδη μιας στρατηγικής συνεργασίας
  - Δυνητική προστιθέμενη αξία: έχει ο συνεργάτης τη δυνατότητα αύξησης της αντιλαμβανόμενης (από τον καταναλωτή) αξίας του προϊόντος, χωρίς μεγάλη αύξηση του κόστους?
  - Πρόσβαση στην αγορά: πρόσβαση σε νέα κανάλια, φήμη, κλπ
  - Ενίσχυση των λειτουργιών

# Ανάπτυξη συνεργασιών: Outsourcing

- Ποιες δραστηριότητες?
- Γιατί ? Επιπτώσεις στη στρατηγική
- Εκτίμηση κόστους
- Υπέρ-κατά
- Επιπτώσεις στις λειτουργίες-προσωπικό

# Ανάπτυξη συνεργασιών: Outsourcing

- Οφέλη
  - Μεταβίβαση επενδυτικού ρίσκου
  - Μείωση κόστους προσωπικού
  - Αύξηση flexibility
  - Αύξηση ποιότητας παρεχόμενων υπηρεσιών
  - Επικέντρωση στη βασική δραστηριότητα

# Logistics

- Τμήμα της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Η λειτουργία της στρατηγικής διαχείρισης της προμήθειας, μεταφοράς, αποθήκευσης πρώτων υλών, ημιτελών και τελικών προϊόντων και των σχετικών τους ροών πληροφοριών (Christopher, 1998)

# Logistics

## συντονισμός προφοράς και ζήτησης

- Στόχος: συντονισμός της προσφοράς προκειμένου να συναντήσει την αγορά με τις καλύτερες συνθήκες απόδοσης
- Πως?
  - Συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών
  - Έλεγχος της αποθήκευσης και διανομής

# Οι 3 διαστάσεις logistics

Προγραμματισμός	Διοικητική λειτουργία	Διαχείριση του προϊόντος
Πρόβλεψη ζήτησης	Διοικητική επεξεργασία παραγγελίας πελατών	Φυσική προετοιμασία παραγγελίας
Διορθώσεις με παρακολούθηση των παραγγελιών μέχρι το αργότερο	Παρακολούθηση προσφερόμενης υπηρεσίας	Εκτέλεση αποστολής και παράδοσης
Χρονοδρομολόγηση μεταφορών και παραδόσεων	Έλεγχος των παραδόσεων	Τοποθέτηση προϊόντων στα καταστήματα
Διαχείριση ροών τελικών προϊόντων	Τήρηση αποθήκης τελικών προϊόντων	Παράδοση στα καταστήματα
Προγραμματισμός παραγωγής	Παραγγελίες περιφερειακών καταστημάτων	Μεταφορά από παραγωγή σε κέντρα διανομής
Χρονοδρομολόγηση των μέσων παραγωγής	Εντολές προς παραγωγή	Συσκευασία σε παλέτες – κιβώτια κλπ
Διαχείριση ημιτελών	Παρακολούθηση ημιτελών	Εσωτερική μεταφορά πρώτων υλών από αποθήκη σε γραμμές παραγωγής
Προγραμματισμός προμηθειών	Τήρηση αποθήκης πρώτων υλών, αναλωσίμων	Φυσική Προετοιμασία παραγγελία πρώτων υλών από προμηθευτή
	Επεξεργασία των παραγγελιών προς προμηθευτές	

# Upstream Logistic

## Προμήθειες πρώτων υλών, παραγωγή

- Εξάρτηση από τη ζήτηση: τι, που, πότε, ποια χαρακτηριστικά?
- Ικανοποίηση της ζήτησης σε επίπεδο καταναλωτή (άτομο)
- Ανάγκη παρακολούθησης της ζήτησης
- Ανάγκη «προεξόφλησης» της ζήτησης !!!!! (Amazon)
- Μείωση αποθεμάτων ασφαλείας με καλύτερη πληροφόρηση-οργάνωση

# Downstream Logistics

## Διανομή τελικών προϊόντων

- Ένας παραγωγός θέλει να ξέρει που βρίσκονται τα προϊόντα του!
  - Διαθεσιμότητα
  - Εικόνα
  - Έλεγχος
  - Νομική ευθύνη,
  - ιχνηλασιμότητα – διαχείριση ποιότητας

# Ανταπόκριση παραγωγικών συστημάτων

- Διαφοροποίηση προϊόντος το αργότερο δυνατό
- Να γίνονται όσο το δυνατό διαφορετικά πράγματα με κοινά συνθετικά
- Μαζική παραγωγή και όχι μαζική συναρμολόγηση
- Ενσωμάτωση της επιθυμίας πελάτη στον ορισμό του προϊόντος

# Συστήματα !!!

- Just – in-Time
- Kanban (The *kanban*, a tool that describes which and how many parts are used where and when)
- MRP, MRP II, ERP
- TQM

# KANBAN BOARD



# Revamp JIT

- Το JIT λειτουργούσε αποτελεσματικά σε ένα σταθερό παγκόσμιο περιβάλλον
- Covid-19 & πόλεμος στην Ουκρανία άλλαξαν τα δεδομένα
- Περάσαμε από το JIT στο JIC(ase)
- Όμως JIT είναι το οικονομικότερο και αποτελεσματικότερο σύστημα, ιδιαίτερα σήμερα με τα επιτόκια στα ύψη!!!

# Επανασχεδιασμός του JIT

- **1. Map your supply chain**
- **2. Identify the segments that can be run on a JIT basis**
- **3. Create buffers at the points where the segments meet**
- **4. Consider the nature of the supplier relationship**

# Ψηφιακές τεχνολογίες στο JIT

Οι ψηφιακές τεχνολογίες — συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής νοημοσύνης, των Data Analytics, του blockchain και του IoT — μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό και τη λειτουργία του ανανεωμένου JIT. Τα Analytics, για παράδειγμα, μπορούν να βοηθήσουν τα μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας να εντοπίσουν κοινά μέρη στις σειρές προϊόντων και να σχεδιάσουν βέλτιστα buffers.

Τα Digital Twins- ψηφιακά μοντέλα της αλυσίδας εφοδιασμού - μπορούν να ειδοποιήσουν τα κατάντη εργοστάσια για τυχόν διαταραχές στους ανάντη εμπλεκόμενους γρηγορότερα, ώστε να μπορούν να επωφεληθούν από τα buffer πιο γρήγορα. Το blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τους συνεργάτες της εφοδιαστικής αλυσίδας να μοιράζονται με ασφάλεια πληροφορίες και η τεχνολογία IoT, όπως αισθητήρες και ετικέτες RFID ή ηλεκτρονικοί κωδικοί προϊόντων, μπορεί να βοηθήσει τα μέλη του δικτύου να αποκτήσουν ακριβή, σε πραγματικό χρόνο κατανόηση των αποθεμάτων.

Η κατασκευή προσθέτων (τρισδιάστατη εκτύπωση) μπορεί να προσφέρει εξαιρετικά ευέλικτη παραγωγική ικανότητα. (Τα φορτηγά Mercedes-Benz και τα λεωφορεία Daimler χρησιμοποιούν τρισδιάστατους εκτυπωτές για την κατασκευή πλαστικών ανταλλακτικών για τα φορτηγά και τα λεωφορεία τους κατά παραγγελία.)

# Πως μετράμε την απόδοση των Logistics

- Αρχικά: άμεσο κόστος μεταφοράς, αποθήκευση
- Μετά: ενσωμάτωση κόστους κεφαλαίου από overstocking
- Αργότερα: στόχος η ελαχιστοποίηση του κόστους για συγκεκριμένη-επιθυμητή ποιότητα υπηρεσιών!!
  
- Όμως πως ορίζεται ένα επίπεδο ποιότητας? Πως οι ενέργειες για την ικανοποίηση μιας παραγγελίας προκαλούν- επηρεάζουν την ζήτηση?
- (βλέπε ορισμό Net Promoter Score)

# Διάγραμμα κέντρων κόστους στο marketing

Κόστη που προκαλούν τη ζήτηση	Κόστη που προκαλούνται από τη ζήτηση
Δύναμη πωλήσεων	Χειρισμός εμπορευμάτων και αποθήκευση
διαφήμιση	Κόστος ακινητοποίησης, λήψη προϊόντων
προώθηση	Συσκευασία, αποστολή, παράδοση
Σχεδιασμός-ανάπτυξη προϊόντος-συσκευασίας	Επεξεργασία παραγγελιών
Τεχνική υποστήριξη σε δυνητικούς πελάτες	After sales service
Εκπτώσεις	Τιμολόγηση, καταχώρηση τιμολογίων, λογιστικές εγγραφές
Πίστωση: έρευνα πιστοληπτικής ικανότητας, χρηματοδότηση	Επιστροφές εμπορευμάτων από λάθη στην παράδοση
Κόστος εγγυήσεων	
Έρευνα αγοράς	
Επιστροφές από λάθη στην παραγγελιοληψία	

# Integrated Logistics and “life cycle cost”

- Life cycle cost = συνολικό κόστος κτήσης, εκμετάλλευσης και συντήρησης καθ' όλη τη διάρκεια ζωής ενός υλικού
- Integrated logistics: ανάπτυξη συστημάτων για τον έλεγχο του Life cycle cost

# Στοιχεία υποστήριξης logistics, ενσωματωμένα σε ένα προϊόν

Έρευνα & ανάπτυξη	Ορισμός της προσφοράς	Παραγωγή-διανομή	Υποστήριξη της εκμετάλλευσης	Καταστροφή & αντικατάσταση
Ανάλυση αγοράς	Specs Παρακολούθηση εντολών	Διαχείριση αποθήκης πρώτων υλών & τελικών προϊόντων Προγραμματισμός παραγωγής & διανομής	Διαχείριση αποθεμάτων αντικατάστασης Έλεγχος συντήρησης	Προγραμματισμός αντικατάστασης
Μελέτη σκοπιμότητας Προγραμματισμός κύκλου ζωής	Functional design Feasibility & maintainability study Σχεδιασμός διαδικασίας παραγωγής	Διάταξη λειτουργιών παραγωγής και προγραμματισμός προμηθειών	Χρήση του προϊόντος	Διακοπή εκμετάλλευσης προϊόντος
Προγραμματισμός αρχικής υποστήριξης logistics	Μοντελοποίηση της υποστήριξης logistics	Τεχνικά έγγραφα Διαχείριση αποθηκών, καταστημάτων, μεταφορών	Εκπαίδευση σε εκμετάλλευση Εκπαίδευση συντήρησης Διαχείριση αποθήκης ανταλλακτικών	Ανακύκλωση, καταστροφή

# έλεγχος της ποιότητας των υπηρεσιών logistics

- Η ικανότητα του συστήματος ως προς τη φυσική διανομή
  - Κανονικότητα
  - Αξιοπιστία
  - Ταχύτητα, κλπ
- Διαθεσιμότητα προϊόντος
- Ποιότητα υπηρεσιών after sales

# Κριτήρια αξιολόγησης προμηθευτή

- Διαθεσιμότητα προϊόντων – κωδικών
- Δείκτης κωδικών που παραδόθηκαν προς κωδικούς που παραγγέλθηκαν
- Μέσος Χρόνος απόκρισης στην παραγγελία
- Αριθμός παραγγελιών με μερική παράδοση ποσοτήτων

# Σχεδιασμός & προγραμματισμός λειτουργιών Logistics

- Στόχος η βελτίωση του συντονισμού, της επικοινωνίας και της παρακίνησης στο εσωτερικό της επιχείρησης προκειμένου να ρυθμιστεί και ελεγχθεί η ροή προϊόντων και πρώτων υλών
- Κλειδί επιτυχίας είναι το σύστημα πληροφόρησης

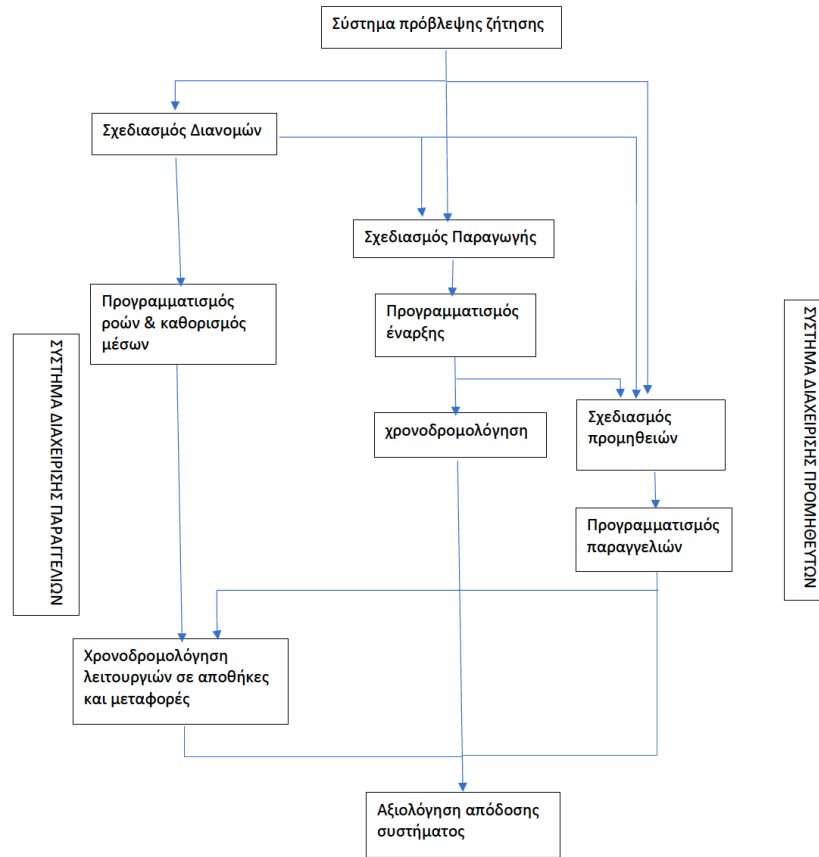
# Σχεδιασμός & προγραμματισμός λειτουργιών Logistics Υποσυστήματα

- Σύστημα πρόβλεψης της ζήτησης
- Σύστημα προγραμματισμού παραγωγής
- Σύστημα διανομών
- Σύστημα προμηθειών
- Σύστημα αξιολόγησης επιδόσεων των logistics

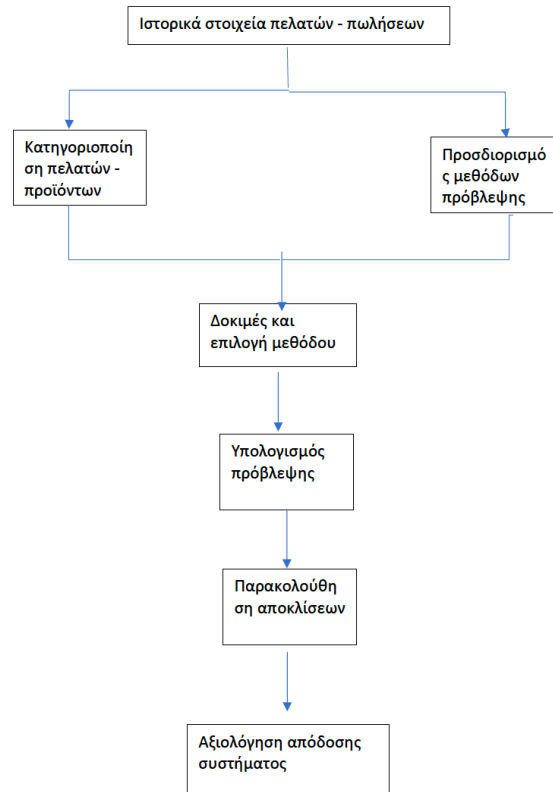
# Γενικό διάγραμμα logistics

- Word file

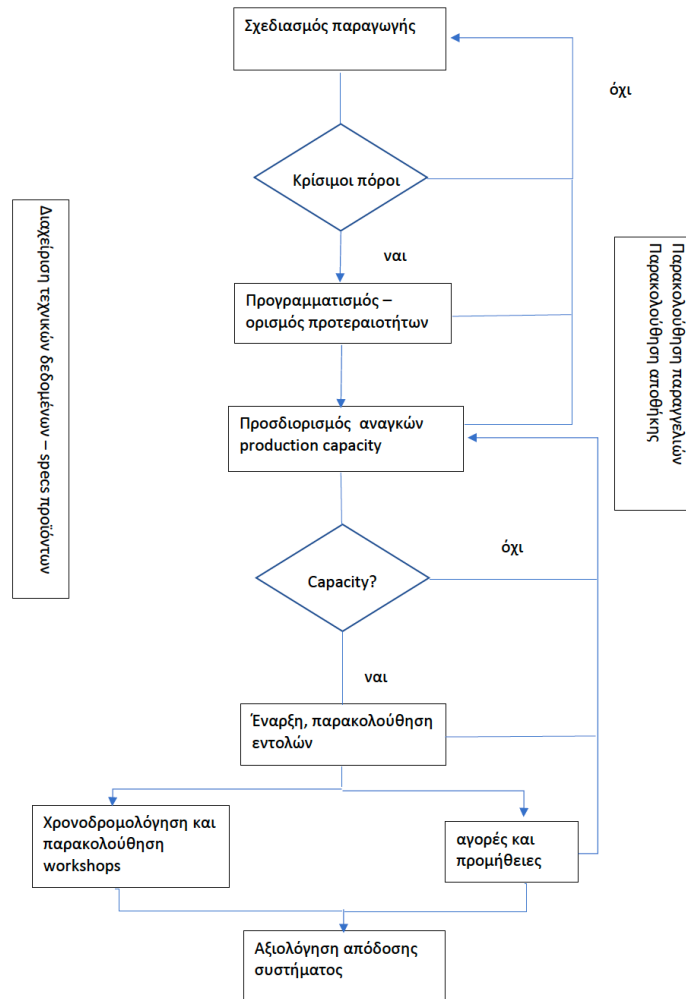
ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ LOGISTICS



### ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ



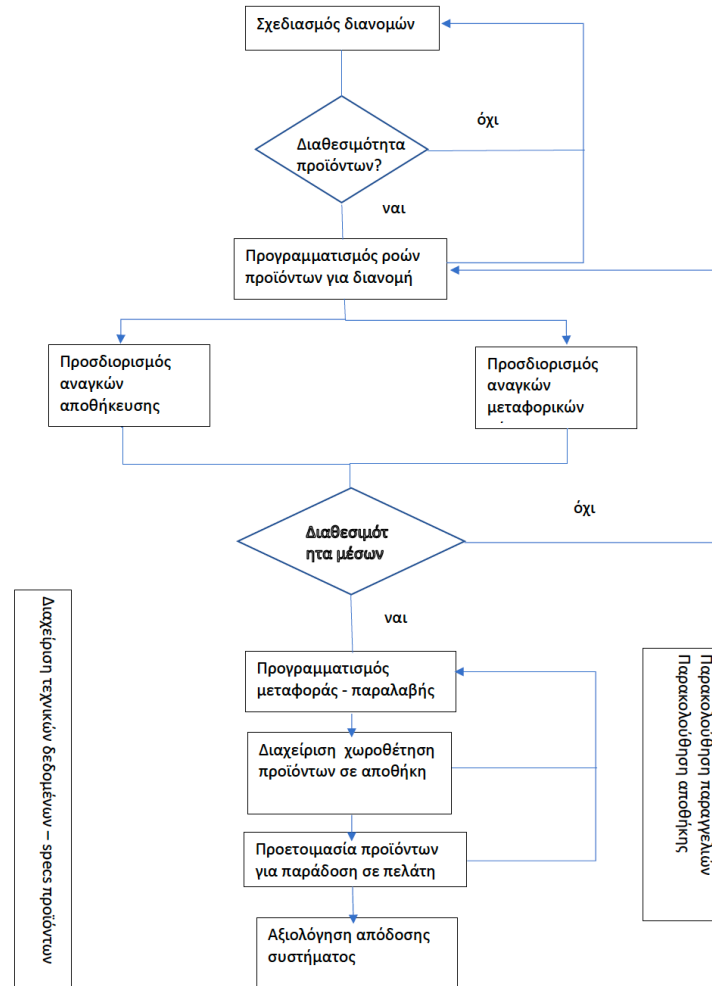
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



Πηγή: H. Mathe, D. Tixier

Eric Tartas

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΑΝΟΜΩΝ



Πηγή: H. Mathe, D. Tixier

Eric Tartas

## Στρατηγική εφοδιασμού

“purchasing must become supply management”,

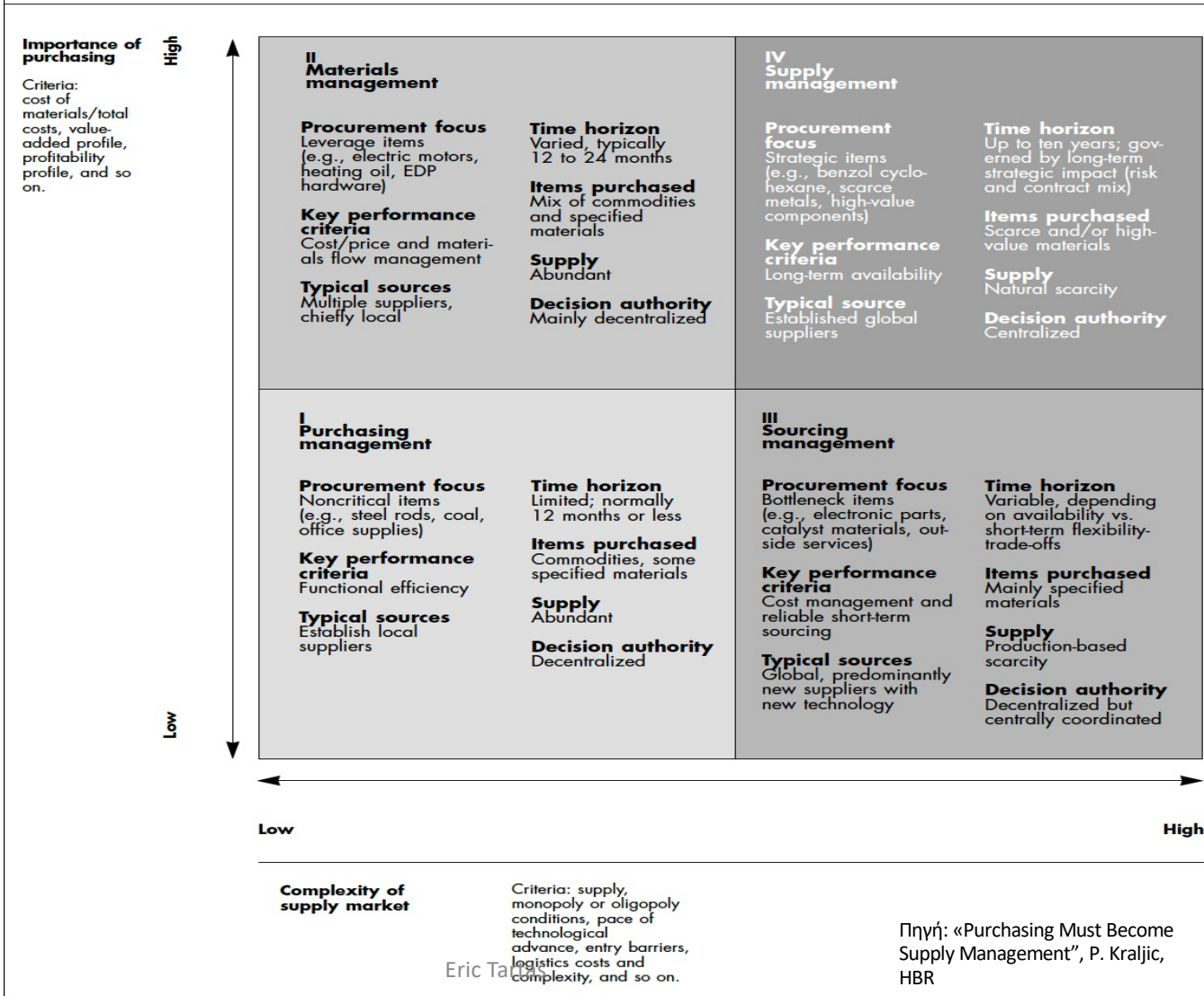
Peter Kraljic, 1982, HBR

- Διαγνωστική διαδικασία
- Επιλογή στρατηγικής εφοδιασμού σε σχέση με 2 παράγοντες:
  1. Στρατηγική σημασία εφοδιασμού ως προς το % κόστους πρώτων υλών προς συνολικό κόστος, την προστιθέμενη αξία πρώτων υλών, κερδοφορία
  2. Πολυπλοκότητα αγοράς πρώτων υλών: σπανιότητα πρώτων υλών, είσοδος της τεχνολογίας και πιθανά disruptions, υλικά αντικατάστασης, εμπόδια στην είσοδο, κόστος logistics, μονοπώλεια-ολιγοπώλεια

# Στρατηγική εφοδιασμού

- Διερευνητικές ερωτήσεις για διαμόρφωση-αξιολόγηση στρατηγικής
  1. Συντονισμός όλων των αγοραστικών αναγκών? (Στόχος η αύξηση της αγοραστικής δύναμης)
  2. Μπορεί η εταιρεία να αποφύγει προβλέψιμες καταστάσεις διακοπής ροής προμηθειών ή, αντίθετα, μποτιλιαρίσματος?
  3. Επίπεδο αποδεκτού ρίσκου? Πόσοι προμηθευτές (vendor mix)? Συμβάσεις, όροι, αποκλειστικότητα, διάρκεια, εκπτώσεις-επιστροφές
  4. Ποιο μίγμα Make-or-buy για την καλύτερη ισορροπία μεταξύ κόστους και ευελιξίας?
  5. Συνεργασία με προμηθευτές ή/και ανταγωνιστές? Ενίσχυση της σχέσης? Μόχλευση-κεφαλαιοποίηση σπάνιων-κοινόχρηστων πόρων

**Exhibit I Stages of Purchasing Sophistication**



# Σχεδιασμός Στρατηγικής εφοδιασμού με προσέγγιση των 4 σταδίων

## 1. Classifying purchasing material requirements

Κατάταξη σε σχέση με την επίπτωση στην κερδοφορία (Όγκος αγορών, Μικτό περιθώριο κέρδους, επιπτώσεις στην ποιότητα τελικού προϊόντος, επιπτώσεις στην ανάπτυξη) και τους κινδύνους εφοδιασμού (διαθεσιμότητα, αριθμός προμηθευτών, ευκαιρίες make-or-buy, προϊόντα αντικατάστασης, ρίσκο αποθήκευσης)

- I. Strategic items : high profit impact, high supply risk
- II. Bottleneck: low profit impact, high supply risk
- III. Leverage: high profit impact, low supply risk
- IV. Noncritical : low profit impact, low supply risk

Exhibit II <b>Classifying Purchasing Materials Requirements</b>			
<b>Procurement focus</b>	<b>Main tasks</b>	<b>Required information</b>	<b>Decision level</b>
<b>Strategic items</b>	Accurate demand forecasting. Detailed market research. Development of long-term supply relationships. Make-or-buy decisions. Contract staggering. Risk analysis. Contingency planning. Logistics, inventory, and vendor control.	Highly detailed market data. Long-term supply and demand trend information. Good competitive intelligence. Industry cost curves.	Top level (e.g., vice president, purchasing).
<b>Bottleneck items</b>	Volume insurance (at cost premium if necessary). Control of vendors. Security of inventories. Backup plans.	Medium-term supply/demand forecasts. Very good market data. Inventory costs. Maintenance plans.	Higher level (e.g., department heads).
<b>Leverage items</b>	Exploitation of full purchasing power. Vendor selection. Product substitution. Targeted pricing strategies/negotiations. Contract/spot purchasing mix. Order volume optimization.	Good market data. Short- to medium-term demand planning. Accurate vendor data. Price/transport rate forecasts.	Medium level (e.g., chief buyer).
<b>Noncritical items</b>	Product standardization. Order volume monitoring/optimization. Efficient processing. Inventory optimization.	Good market overview. Short-term demand forecast. Economic order quantity. Inventory levels.	Lower levels (e.g., buyers).

Πηγή: «Purchasing Must Become Supply Management», P. Kraljic, HBR

# Σχεδιασμός Στρατηγικής εφοδιασμού με προσέγγιση των 4 σταδίων

- Phase 2: Market analysis
  - Διαπραγματευτική δύναμη προμηθευτών
  - Διαθεσιμότητα στρατηγικών πρώτων υλών ως προς την ποσότητα και την ποιότητα

**Exhibit III Purchasing Portfolio Evaluation Criteria**

	<b>Supplier strength</b>	<b>Company strength</b>
	1 Market size versus supplier capacity	Purchasing volume versus capacity of main units
	2 Market growth versus capacity growth	Demand growth versus capacity growth
→	3 Capacity utilization or bottleneck risk	Capacity utilization of main units
	4 Competitive structure	Market share vis-à-vis main competition
	5 ROI and/or ROC	Profitability of main end products
	6 Cost and price structure	Cost and price structure
→	7 Break-even stability	Cost of nondelivery
→	8 Uniqueness of product and technological stability	Own production capability or intergration depth
	9 Entry barrier (capital and know-how requirements)	Entry cost for new sources versus cost for own production
	10 Logistics situation	Logistic



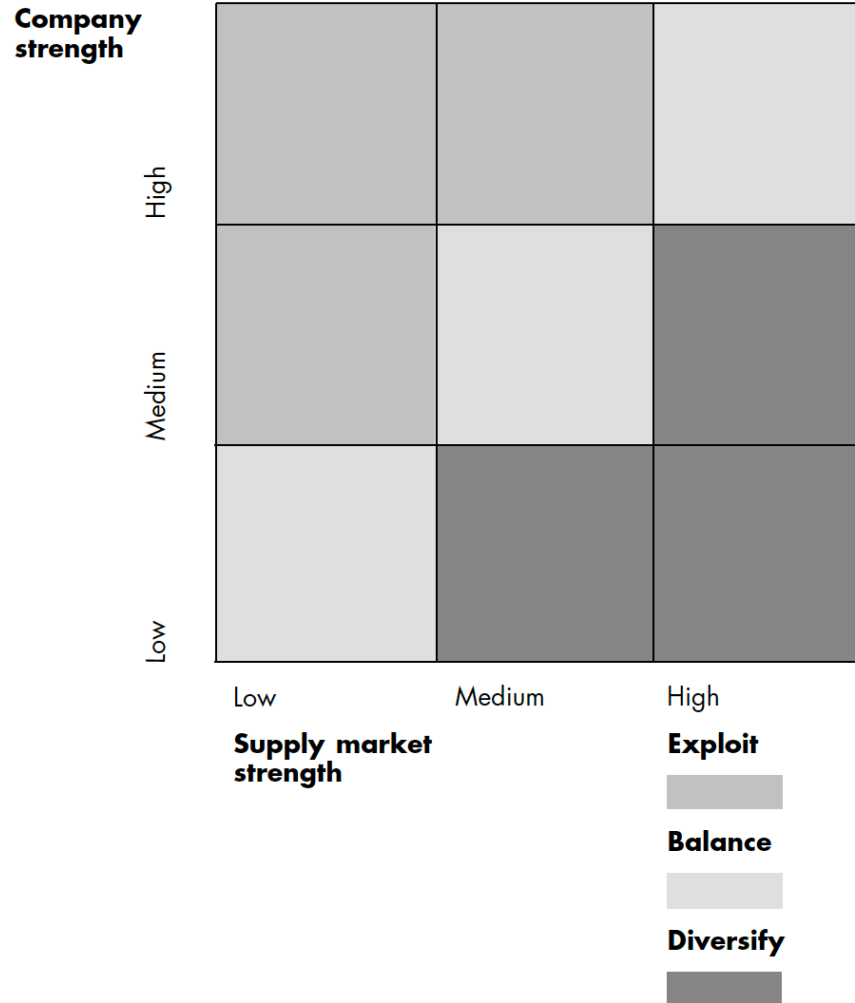
Πηγή: «Purchasing Must Become Supply Management”, P. Kraljic, HBR

# Σχεδιασμός Στρατηγικής εφοδιασμού με προσέγγιση των 4 σταδίων

- Phase 3: Strategic positioning
  - Ανάπτυξη κόντρα-στρατηγικών ή “reverse marketing”
    1. Exploit : επιθετική στρατηγική, μεγιστοποίηση κερδών. Προσοχή στην πιθανή καταστροφή σχέσεων
    2. Diversify : αμυντική στρατηγική, εξεύρεση εναλλακτικών
    3. Balance: ενδιάμεση στρατηγική

Exhibit IV

**The Purchasing Portfolio Matrix**

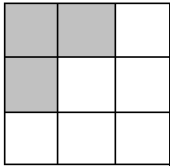
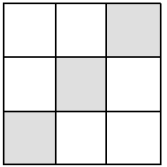
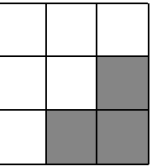


Eric Tartas

Πηγή: «Purchasing Must Become Supply Management”, P. Kraljic, HBR

# Σχεδιασμός Στρατηγικής εφοδιασμού με προσέγγιση των 4 σταδίων

- Phase 4: Action Plans

Exhibit V <b>Strategic Implications of Purchasing Portfolio Positioning</b>			
Strategic thrust			
	Exploit	Balance	Diversify
Company strength			
	Supplier strength	Supplier strength	Supplier strength
Policy issues			
Volume	Spread	Keep or shift carefully	Centralize
Price	Press for reductions	Negotiate opportunistically	Keep low profile
Contractual coverage	Buy spot	Balance contracts and spot	Ensure supply through contracts
New suppliers	Stay in touch	Selected vendors	Search vigorously
Inventories	Keep low	Use stocks as "buffer"	Bolster stocks
Own production	Reduce or don't enter	Decide selectively	Build up or enter
Substitution	Stay in touch	Pursue good opportunities	Search actively
Value engineering	Enforce supplier	Perform selectively	Start own program
Logistics	Minimize cost	Optimize selectively	Secure sufficient stocks

Πηγή: «Purchasing Must Become Supply Management», P. Kraljic, HBR

# Ενδυνάμωση του οργανισμού

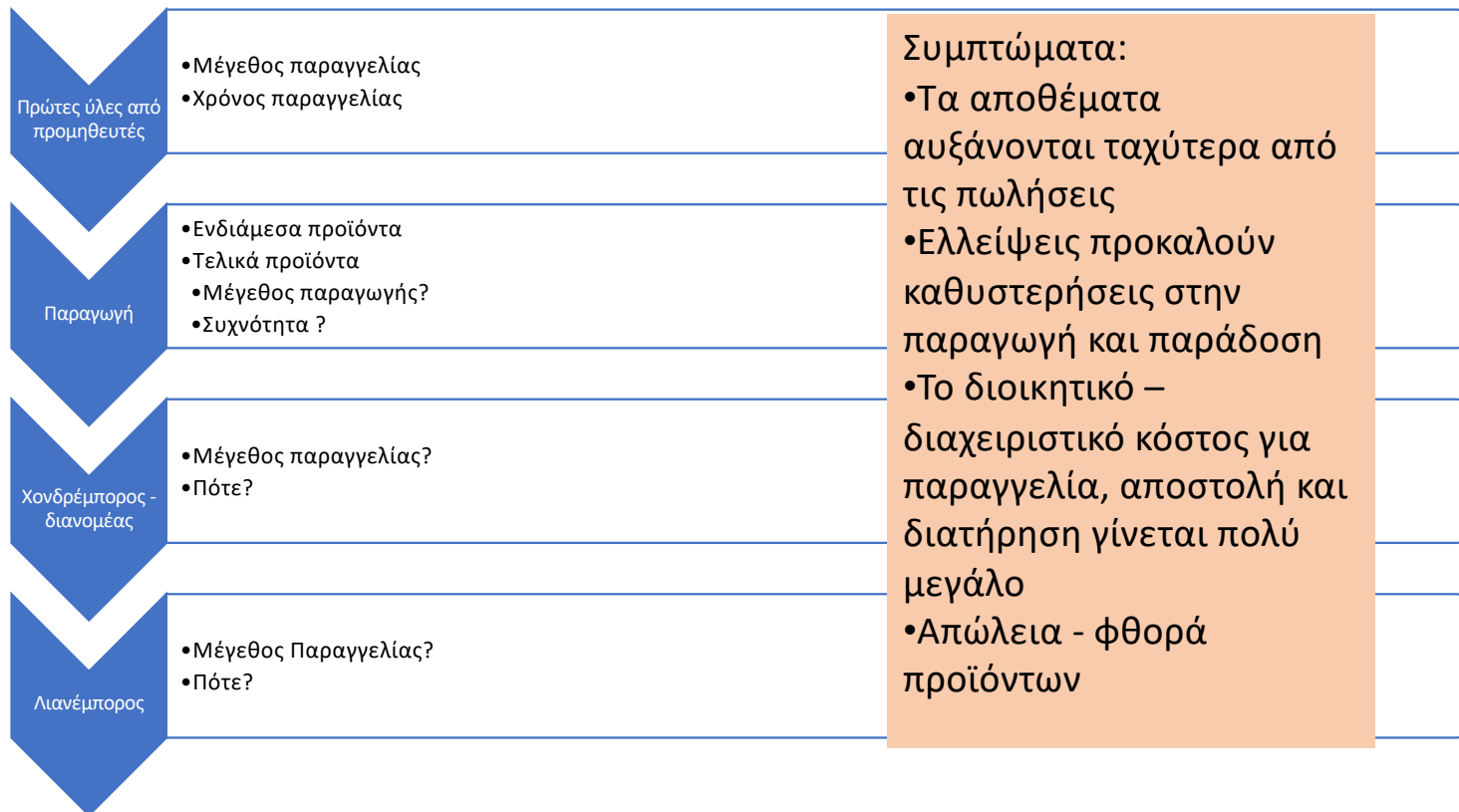
- Ανάγκη για ισχυρότερο supply μέσω μεγαλύτερης ενσωμάτωσης, δυνατότερες δια-λειτουργικές σχέσεις , μεγαλύτερη εμπλοκή του c-level management
- Η οργάνωση των αγορών πρέπει να. Προσαρμοστεί πλήρως σε όλες τις λειτουργίες και δομές του οργανισμού, από τα συστήματα μέχρι το στυλ ηγεσίας

# Ερωτηματα

- Συγκεντροποίηση ή αποκέντρωση ?
- Αγορές ως τμήμα της παραγωγής ή σε αλλη θέση του οργανογράμματος?

# Διαχείριση Αποθήκης

# Συμπτώματα κακής διαχείρισης αποθήκης



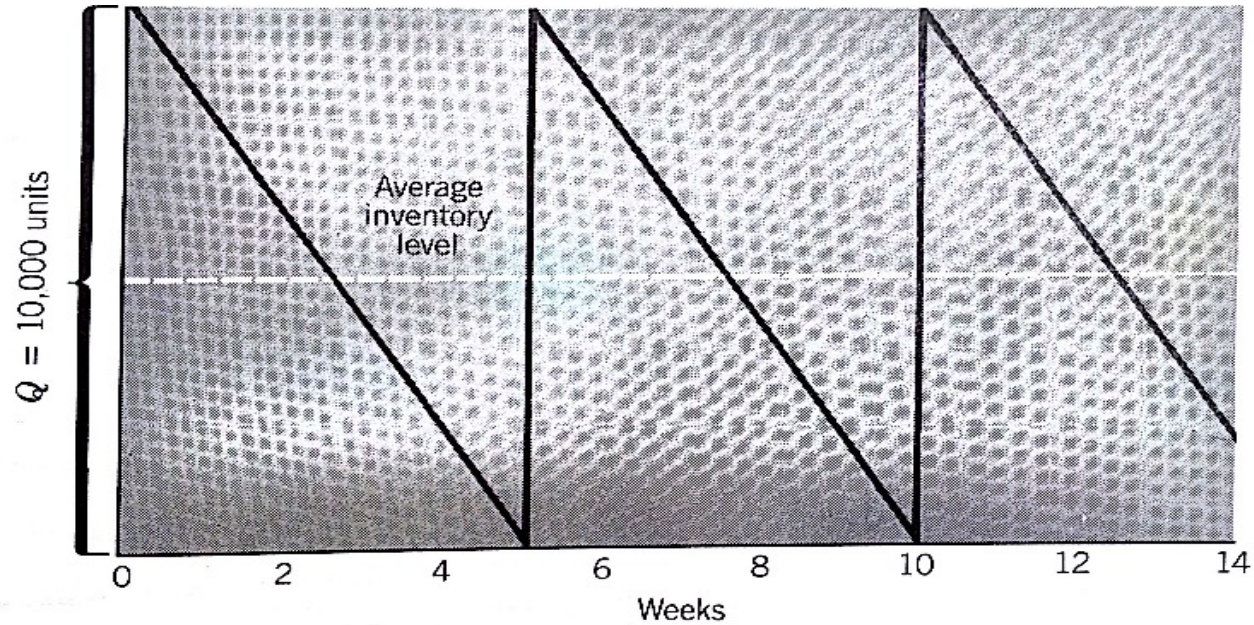
# Σημεία αποθεμάτων



# Το βασικό μοντέλο αποθήκης

- Παράδειγμα: μια επιχείρηση έχει ανάγκη από  $R=2000\text{μον} \cdot 52\text{εβδομάδες}=104.000$  μονάδες/έτος
- Αν υποθέσουμε ότι παραγγέλνουμε  $Q=10.000$  μονάδες τότε κάθε 5 εβδομάδες πρέπει να έρχεται νέα παραγγελία ( $Q$ : lot size ή μέγεθος παραγγελίας)
- Το μέσο απόθεμα είναι  $I=Q/2=5.000$  μονάδες
- Αν η κάθε παραγγελία είναι  $Q=5.000$  τότε θα δοθούν συνολικά διπλάσιες παραγγελίες
- Δύο είδη κόστους:
  - Κόστος διακράτησης Holding Cost
  - Κόστος προετοιμασίας Preparation Cost

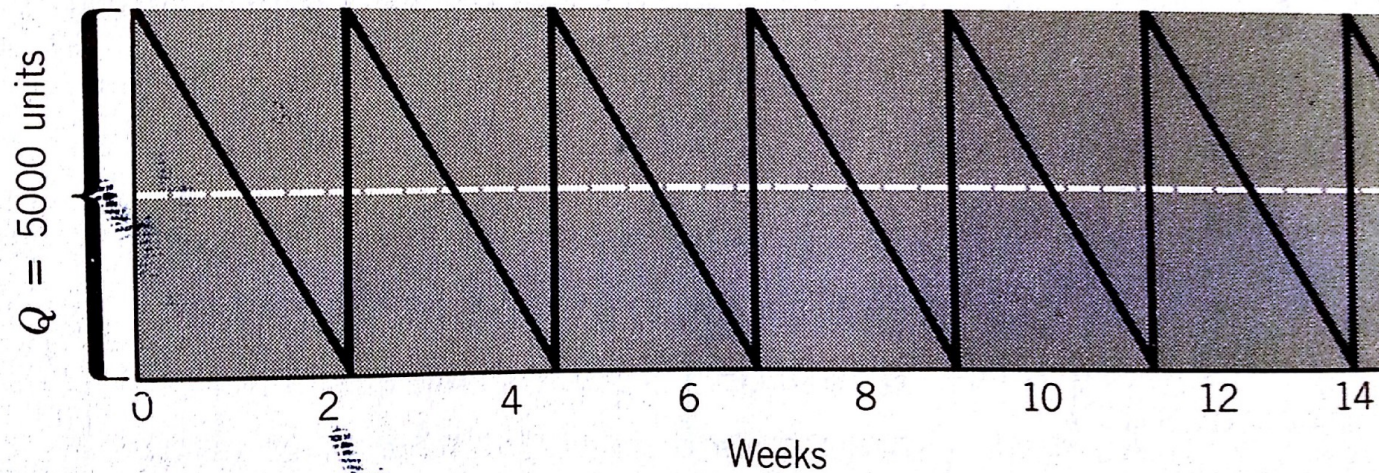
# Παραγγελία 10.000 μονάδων



$Q = 10,000$  units, the purchase quantity bought at one time.  
 $R = 2000 \times 52 = 104,000$  units, the total annual requirement.  
 $I = Q/2 = 5000$  units, the average inventory.

(a)

# Παραγγελία 5000 μονάδων



$$\begin{aligned} Q &= 5000 \text{ units} \\ R &= 104,000 \text{ units per year} \\ I &= Q/2 = 2500 \text{ units} \end{aligned}$$

(h)

Πηγή: "Modern production/operations management", E. Buffa, R. Sarin

# Το βασικό μοντέλο αποθήκης

- Ετήσιο κόστος διακράτησης =  $(Q/2) * C_h$

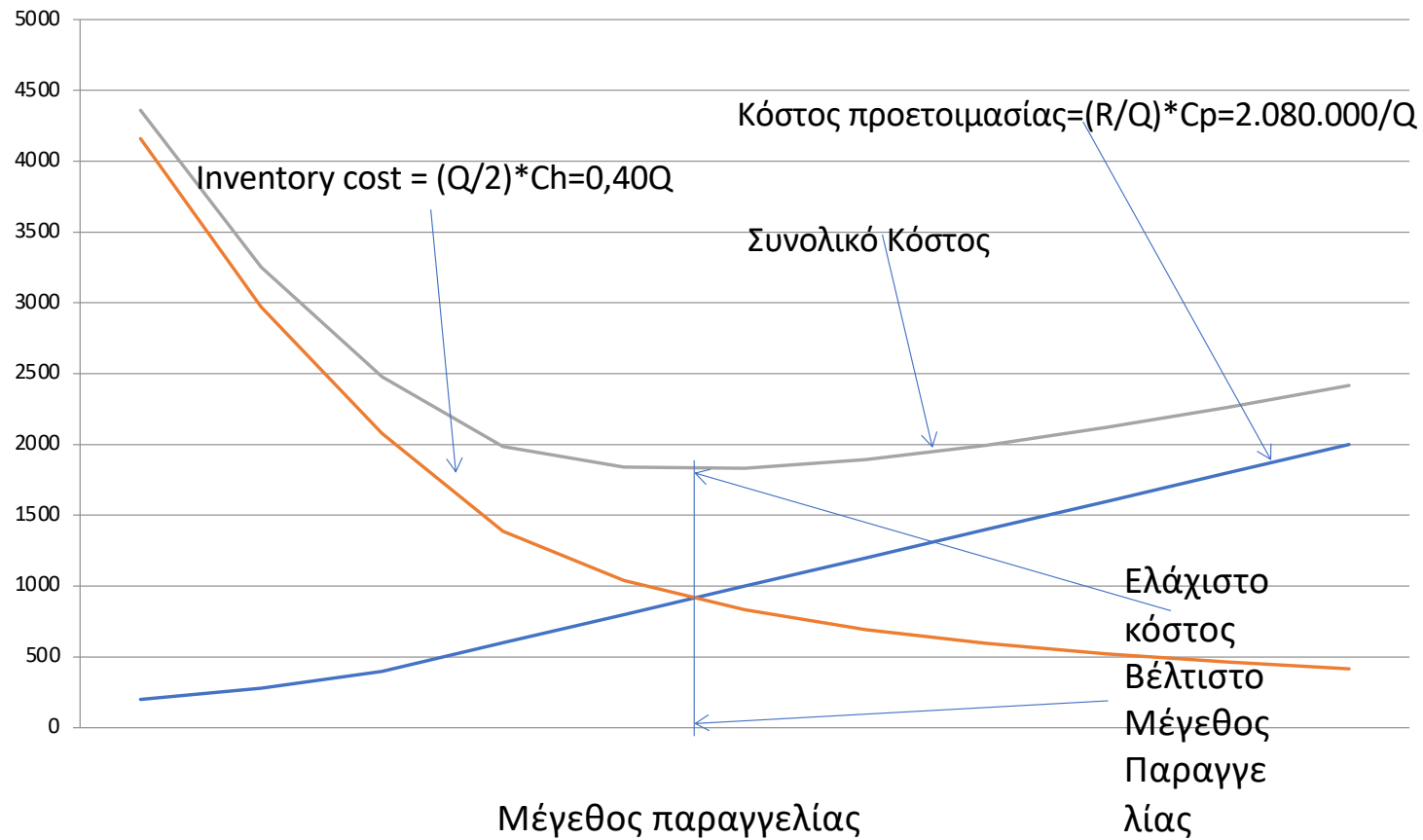
Όπου  $C_h$  είναι το κόστος διακράτησης μονάδας και περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τόκους, ασφάλειες, φόρους, στο παράδειγμά μας  
 $C_h = 0,80 \text{ euro/μονάδα}$

- Κόστος προετοιμασίας =  $(R/Q) * C_p$

Όπου  $C_p$  είναι το κόστος παραγγελίας, στο παράδειγμα μας  
 $C_p = 20 \text{ euro/παραγγελία}$

- ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ = Μέσο απόθεμα \* κόστος διακράτησης μονάδας  
+ Αριθμός παραγγελιών ανά έτος \* Κόστος παραγγελίας

# Total Incremental Cost



# Economic Order Quantity (EOQ)

- Με τον όρο EOQ ορίζουμε τη βέλτιστη τιμή του Q. Λύνοντας τη διαφορική εξίσωση με παραγοντοποίηση έχουμε :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RC_p}{C_h}} = \sqrt{\frac{2 * 104.000 * 20}{0,80}} = 2.280,35$$

$$TIC_o = \sqrt{2C_p C_h R} = \sqrt{2 * 20 * 0,80 * 104.000} = 1824,28euro$$

- Χρόνος μεταξύ εντολής παραγγελίας και παραλαβής : lead time
- επίπεδο αποθεμάτων όταν εντολή παραγγελίας: reorder point

# Εφαρμογή Μοντέλου ΕΟQ

- Μέση ζήτηση σταθερή και συνεχής.
- Lead time σταθερός
- Ανεξαρτησία μεταξύ αποθηκευμένων υλικών
- Κόστος παραγγελίας και αποθήκευσης σταθερό
- Η παραγγελία εκτελείται 100%
- Προσοχή στις εκπτώσεις λόγω ποσότητας

# παράδειγμα

Προϊόν	Ετήσια Ζήτηση R	Κόστος ανά μονάδα	EOQ	Χώρος σε m <sup>3</sup> ανά μονάδα	Συνολικός χώρος αποθήκευσης
A	15.000	8	250	4,7	587
B	21.000	3.5	447	0,5	112
Γ	14.000	15	176	2,8	247
Cost of ordering = Cp=5euro, Cost of holding = Ch = cost/unit * 0,3					

Όμως ο διαθέσιμος αποθηκευτικός χώρος είναι μόνο 800m<sup>3</sup>

# Λύση

- Τροποποίηση του ΕΟQ προκειμένου να κοστολογήσουμε τον χώρο

- 

$$Q_i = \sqrt{\frac{2R_i c_{p_i}}{c_{h_i} + \lambda S_i}}$$

- Όπου  $S_i$  είναι ο χώρος ανά μονάδα προϊόντος  $i$  και  $\lambda$  είναι το κόστος ανά μονάδα χώρου
- Π.χ. για  $\lambda=0,1$  ευρώ/ $m^3$  έχουμε  $Q_1=229$ ,  $Q_2=437$  &  $Q_3=171$
- Ο μέσος χώρος διαμορφώνεται στα  
 $(229*4,7)/2 + (437*0,5)/2 + (171*2,8)/2 = 887\mu^3$
- Με αλληπάλληλες τροποποιήσεις του  $\lambda$  καταλήγουμε για  $\lambda=0,295$  σε  $Q_1=?$ ,  $Q_2=?$   $Q_3=?$   $TIC=?$

# Αβέβαιη ζήτηση

- Το απλό μοντέλο υποθέτει ότι η ζήτηση είναι γνωστή και σταθερή.
- Στις περισσότερες καταστάσεις η ζήτηση δεν είναι προβλέψιμη με βεβαιότητα ούτε ο lead time σταθερός από μια παραγγελία στην άλλη.
- κίνδυνος έλλειψης (stockout).
- Λύση για μείωση του κινδύνου τα αποθέματα ασφαλείας (safety stock or buffer stock)
- Όμως αύξηση κόστους
- => στόχος ανάπτυξη μοντέλων που εξισορροπούν κίνδυνο έλλειψης και κόστος

# αβέβαιη ζήτηση

## Single Period Model

Μοντέλο για αποθήκευση εποχικών ειδών

Παράδειγμα: εφημεριδοπώλης πρέπει να αποφασίσει πόσες εφημερίδες πρέπει να παραγγείλει το πρωί γνωρίζοντας ότι στο τέλος της ημέρας οι απούλητες εφημερίδες δεν επιστρέφονται. Αποφασίζει να παραγγέλνει 30 την ημέρα. Κόστος αγοράς 5 cents, τιμή πώλησης 20 cents. Βέλτιστη απόφαση ή όχι?

Ζήτηση	Πιθανότητα	Αρ. Πωλήσεων	Έσοδα	Κόστος	Κέρδος
10	0.05	10	2	1,50	0,50
20	0,15	20	4	1,50	2,50
30	0,30	30	6	1,50	4,50
40	0,20	30	6	1,50	4,50
50	0,10	30	6	1,50	4,50
60	0,10	30	6	1,50	4,50
70	0,10	30	6	1,50	4,50

Προσδοκώμενο κέρδος = 4

Eric Tartas

# Single Period Model

- Υπολογισμός του προσδοκώμενου κέρδους

$$\Pi(Q) = S \sum_{d=0}^Q dp(d) + SQ \sum_{d=Q+1}^{\infty} p(d) - CQ$$

- Όπου:  $S$  = τιμή πώλησης  $C$ =κόστος αγοράς  $Q$ =παραγγελία,  $d$ =ζήτηση,  $p(d)$ =πιθανότητα ζήτησης
- Για να βρούμε το βέλτιστο  $Q$  πρέπει να προσδιορίσουμε:
  - Overstocking  $C_o=C= 5$ cents
  - Understocking: διαφυγών κέρδος  $C_u=S-C=15$ cents

# Single Period Model

Επιλέγουμε με μεγαλύτερο Q (παραγγελία) το οποίο ικανοποιεί το ακόλουθο		
Προσδοκώμενο κέρδος από αποθήκευση μιας πρόσθετης μονάδας	>	Προσδοκώμενη ζημιά από αποθήκευση μιας πρόσθετης μονάδας
$C_u * \text{Πιθαν. } (D \geq Q)$	>	$C_o * \text{Πιθαν. } (D \leq Q)$
$C_u * \text{Πιθαν. } (D \geq Q)$	>	$C_o * [1 - \text{Πιθαν. } (D \geq Q)]$
Πιθαν. $(D \geq Q)$	>	$C_o / (C_o + C_u)$

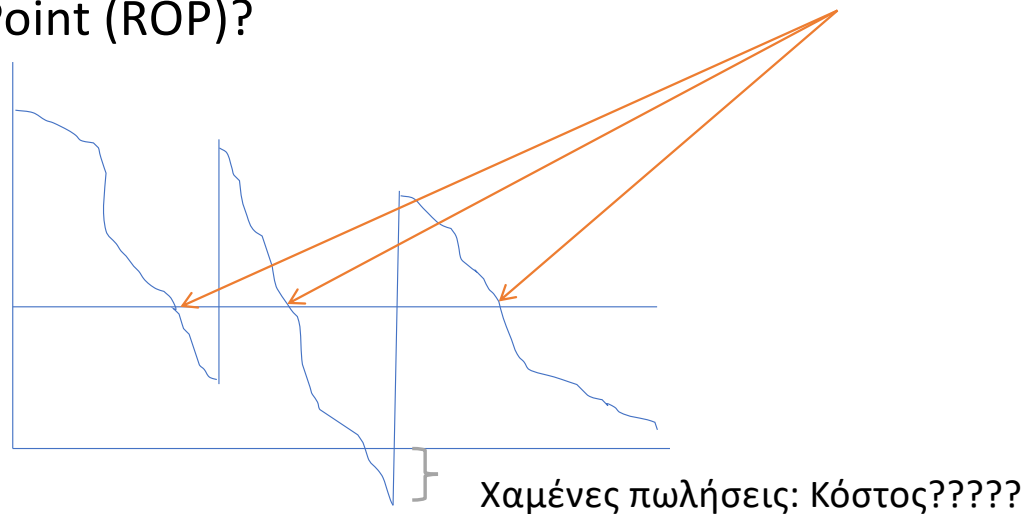
$$C_o / (C_o + C_u) = 5 / (5 + 15) = 0,25$$

Για  $Q=50$ ,  $\text{Πιθαν } (D \geq 50) = 0,3$  μεγαλύτερο του  $0,25$ .

Βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας  $Q=50$ , προσδοκώμενο κέρδος  $\Pi(50) = 4.6$

# Order Quantity – Reorder Point Model

- Συνεχής ζήτηση προϊόντος – όχι όμως σταθερή
- Μπορούμε να βάλουμε παραγγελία ανά πάσα στιγμή
- Ποιο είναι το βέλτιστο μέγεθος παραγγελίας (Q) και το σημείο παραγγελίας Reorder Point (ROP)?



# Order Quantity – Reorder Point Model

$$Q = \sqrt{\frac{2Rc_p}{c_h}}$$

$$\text{Pr ob.}(DDLT \geq ROP) > \frac{c_h}{c_h + c_s * \frac{R}{Q}}$$

DDLT: Demand During Lead Time

$C_s$  : Κόστος χαμένων πωλήσεων

# Κατάταξη ABC

- Τα υλικά-προϊόντα αποθήκης δεν έχουν όλα την ίδια βαρύτητα ή αξία => δεν απαιτούν την ίδια προσοχή
- 20% των προϊόντων -> 60% της αξίας (class A items)
- 20% των προϊόντων -> 20% της αξίας (class B items)
- 60% των προϊόντων -> 20 της αξίας ( class C items)

# Κατάταξη ABC

- Class A : προϊόντα με μεγάλο κόστος stockout
  - Αυστηρός έλεγχος απαιτείται για πρώτες ύλες που μπαίνουν σε συνεχή γραμμή παραγωγής σε πολύ μεγάλες ποσότητες
  - Οι παραγγελίες δεν προσδιορίζονται απόλυτα από οικονομικά κριτήρια
  - Χρήση αποθεμάτων ασφαλείας (Buffer stock)
- Class B : αποθήκη προϊόντων που η διαχείριση τους μπορεί να αυτοματοποιηθεί.
  - Έλεγχος από Η/Υ. Περιοδικός έλεγχος από μάνατζερ
  - Κόστος stockout χαμηλό
  - Τα αποθέματα ασφαλείας μπορούν να προσφέρουν ικανοποιητικό έλεγχο
- Class C : απλά στη διαχείριση, μικρού κόστους
  - Έλεγχος ρουτίνας αρκετός
  - Καθορισμός ROP
  - Απογραφή κάθε 6 μήνες αρκετή

# Material Requirements Planning (MRP)

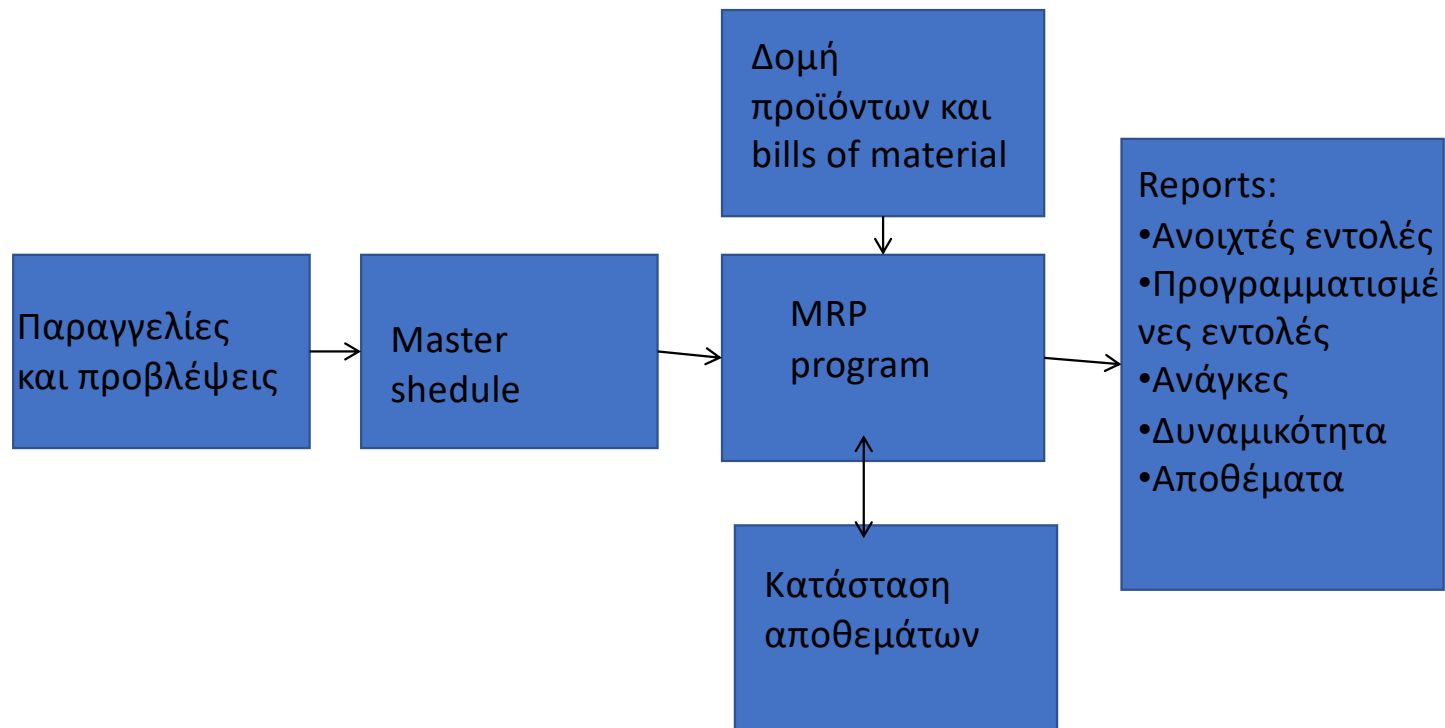
- Στην παραγωγική διαδικασία, η ζήτηση πρώτων υλών, εξαρτημάτων, υποπροϊόντων εξαρτάται από τον προγραμματισμό της παραγωγής. Υπάρχει δε αλληλεξάρτηση (σε αντίθεση με αυτά που είδαμε μέχρι τώρα).
- Η πρόβλεψη της ζήτησης γίνεται στο επίπεδο των τελικών προϊόντων
- Στόχος του μάνατζερ είναι η αποφυγή έλλειψης αποθεμάτων προκειμένου η παραγωγή να κυλά ομαλά
- Η πολυπλοκότητα απαιτεί ευρεία χρήση Η/Υ

# Manufacturing Resource Planning (MRP II)

- Εμπλοκή του μάρκετινγκ και οικονομικής διεύθυνσης στον προγραμματισμό. Εμπλοκή και υπολοίπων τμημάτων π.χ. προσωπικού για προγραμματισμό ανθρώπινων πόρων
- Τακτικές συναντήσεις (1 φορά το μήνα) για επικαιροποίηση προβλέψεων.
- Χρήση προγραμμάτων Η/Υ
- What if ανάλυση για εκτίμηση επιπτώσεων των αποφάσεων
- Προπομπός του ERP
  - Προσοχή: βασίζεται στις «καλύτερες πρακτικές» του πωλητή του προγράμματος

# Manufacturing Resource Planning (MRP II)

- Βασική δομή MPR για Πρόγραμμα Η/Υ



# Προβλέψεις για τις λειτουργίες

- Προγραμματισμός και έλεγχος λειτουργιών προϋποθέτει εκτίμηση – πρόβλεψη της ζήτησης προϊόντων ή υπηρεσιών
- Η πρόβλεψη πρέπει να είναι αναπόσπαστο τμήμα του προγραμματισμού και του μηχανισμού λήψης αποφάσεων.
  - Ορισμός του ορίζοντα πρόβλεψης
  - Ορισμός της μεθόδου πρόβλεψης και του επιθυμητού βαθμού ακρίβειας
- Η πρόβλεψη κοστίζει

# Βασικές κατηγορίες πρόβλεψης

- Μέθοδοι προβολής ή χρονοσειρών
  - Χρήση ιστορικών στοιχείων και προβολή στο μέλλον
- Αιτιολογικές ή επεξηγηματικές μέθοδοι
  - Θεωρούμε ότι η ζήτηση εξαρτάται από ορισμένους ανεξάρτητους μεταξύ τους παράγοντες
- Ποιοτικές ή μέθοδοι κρίσης
  - Βασιζόμαστε στην κρίση των ειδικών

# Μέθοδοι προβολής extrapolative methods

- Συνιστώσες της ζήτησης
  - Οριζόντια: η ζήτηση κυμαίνεται γύρω από μια μέση ζήτηση η οποία είναι σταθερή μέσα σε μια περίοδο χρόνου
  - Τάση : ανοδική ή καθοδική ζήτηση από μια περίοδο σε μια άλλη
  - Εποχικότητα: οι παράγοντες εποχικότητας επηρεάζουν τη ζήτηση. Η εποχικότητα είναι σταθερή
  - Κυκλικότητα: όπως η εποχικότητα μόνο που δεν είναι σταθερή. Μεταβάλλεται στο χρόνο και στη διάρκεια. Π.χ. η ύφεση ή η χρηματιστηριακή διόρθωση

# Κινητός μέσος όρος

- Η απλούστερη μέθοδος προβολής

1. Επιλέξτε τον αριθμό περιόδων  $N$  που θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του μέσου όρου. Όσο μεγαλύτερο το  $N$  τόσο πιο πολύ εξομαλύνονται οι τυχαίες διακυμάνσεις. Όσο πιο μικρό το  $N$  τόσο μεγαλύτερη έμφαση δίνεται στα πρόσφατα δεδομένα

- Π.χ.  $N=4$  μήνες

2. Υπολογίστε τον μέσο όρο

- Π.χ. για πωλήσεις Μάρτιος: 80, Απρίλιος: 120, Μάιος: 100, Ιούνιος: 80

$$κμo = \frac{80 + 120 + 100 + 80}{4} = 95$$

$$κμo = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{N}$$

- Η πρόβλεψη για τον Ιούλιο είναι 95 μονάδες
- Ας υποθέσουμε ότι η πραγματική ζήτηση για τον Ιούλιο ήταν 100, υπολογίστε τη ζήτηση του Αυγούστου

# Εκθετική εξομάλυνση exponential smoothing

- Βαρύτητα εκθετικά μειούμενη για παλαιότερα στοιχεία. Πρόσφατα στοιχεία έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα
- Χρήσιμη μέθοδος για πρόβλεψη μεγάλου αριθμού προϊόντων. Ικανές συνθήκες εφαρμογής:
  - Ο ορίζοντας πρόβλεψης είναι σύντομος : ημέρα, βδομάδα
  - Δεν υπάρχει πληροφόρηση για παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση
  - Φτηνή λύση
  - Εύκολη επικαιροποίηση
  - Επιθυμητή η εξομάλυνση του τυχαίου και η παρακολούθηση των τάσεων και της εποχικότητας

# Βασικά μοντέλα εκθετικής εξομάλυνσης

- Εφαρμογή απλούστερου μοντέλου όταν δεν παρατηρείται τάση και εποχικότητα στα δεδομένα. Υπάρχει μόνο οριζόντια διακύμανση γύρω από τη μέση ζήτηση = «βάση». Στόχος του μοντέλου είναι η εκτίμηση της βάσης και η χρήσης της για μελλοντική πρόβλεψη.
- Νέα βάση = προηγούμενη βάση + α(νέα ζήτηση-προηγούμενη βάση)

$$\bar{S}_t = \bar{S}_{t-1} + \alpha(D_t - \bar{S}_{t-1})$$

$$\bar{S}_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)\bar{S}_{t-1}$$

- Ο παράγοντας εξομάλυνσης α είναι μεταξύ 0 και 1 με συνήθεις τιμές να δίνονται μεταξύ 0,01 και 0,30.
- Αν α=0 => προηγούμενη βάση = νέα βάση
- Αν α=1 => νέα βάση = Dt
- Εμπειρικό τεστ για επιλογή του καλύτερου α

# Παράδειγμα εφαρμογής βασικού μοντέλου με $\alpha=0,2$

Γενικό μοντέλο πρόβλεψης όπου A και B  
εξαρτώνται από το επιλεγέν μοντέλο και  
 $\alpha$  είναι ο παράγοντας εξομάλυνσης

$$\bar{S}_t = \alpha A + (1 - \alpha)B$$

Μήνας	Ζήτηση Dt	Βάση St	πρόβλεψη
Αρχικό		23	
Ιαν.	19,36	22,272	23
Φεβ.	25,45	22,9076	22,272
Μαρ.	19,73	22,27208	22,9076
Απρ.	21,48	22,11366	22,27208
Μα	20,77	21,84493	22,11366
Ιουν.	25,42	22,55994	21,84493
Ιουλ.			22,55994

# Λάθη πρόβλεψης

$$e_t = \text{ForecstError}$$

$$\text{AverageError} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N e_t$$

$$\text{MeanAbsoluteDeviation} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N |e_t|$$

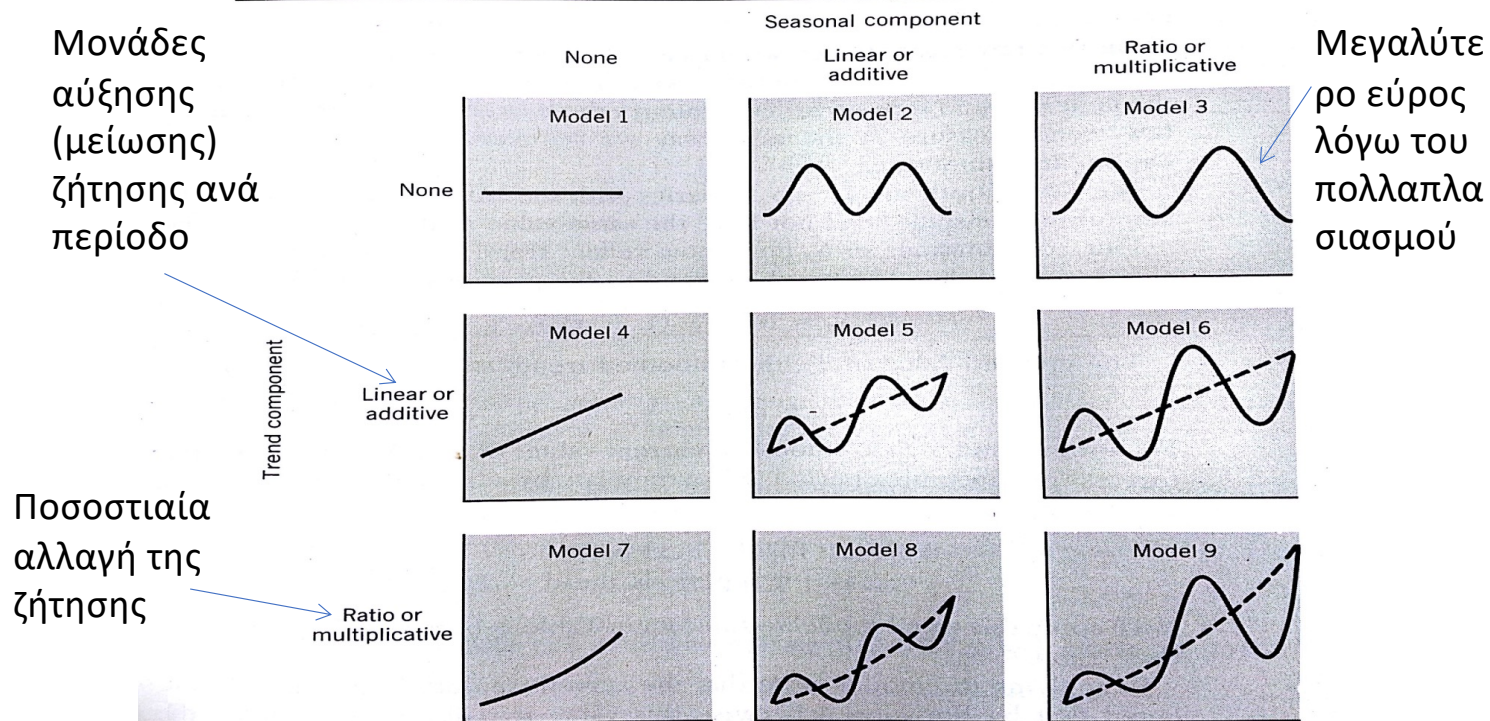
$$\text{MeanSquaredError} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N e_t^2$$

$$\text{MeanAbsolutePercentageError} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{e_t}{D_t} * 100 \right|$$

- Σε ένα μεγάλο δείγμα το AverageError πρέπει να είναι κοντά στο 0. Άλλως λάθος μοντέλο?
- MAD δίνει πρόσθετες πληροφορίες χωρίς να λαμβάνει υπόψη το πρόσημο
- MSE όπως και το MAD τιμωρώντας περισσότερο τα μεγάλα λάθη
- Το MAPE δίνει μια ιδέα στην ποσοστιαία απόκλιση της πρόβλεψης από την πραγματική τιμή

# Κατάταξη των μοντέλων εκθετικής εξομάλυνσης

FIGURE 4-1  
CLASSIFICATION OF EXPONENTIAL SMOOTHING MODELS.



## Μοντέλο γραμμικής τάσης (4)

- Όταν υπάρχει τάση στα δεδομένα η προσπάθεια διόρθωσης με το βασικό μοντέλο δεν φέρνει θετικά αποτελέσματα ως προς την εξομάλυνση των άτακτων διακυμάνσεων. Την ύπαρξη τάσης πρέπει να την εκφράσουμε αλλά και να την εξομαλύνουμε μεταξύ δύο βάσεων. Η εξίσωση του βασικού μοντέλου γίνεται ως ακολούθως:

$$\begin{aligned}\bar{S}_t &= \alpha D_t + (1 - \alpha)(\bar{S}_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(\bar{S}_t - \bar{S}_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}\end{aligned}$$

Όπου  $\beta$  είναι ο παράγοντας εξομάλυνσης της τάσης  $T$

# Παράδειγμα υπολογισμού με μοντέλο γραμμικής τάσης

Μήνας	Ζήτηση D	Βάση St	Τάση Tt	Πρόβλεψη Ft
αρχικό		20	0	
Ιαν	19,36	19,872	-0,0128	
φεβ	25,45	20,97736	0,099	19,8592
Μαρ	19,73	20,8071	0,0721	21,07638
Απρ	21,48	20,99935	0,0841	20,87919
Μαϊ	20,77	21,02076	0,0778	21,08346
Ιουν	25,42	21,96288	0,1643	21,0986
Ιουλ				22,12714

# Αιτιοκρατικές μέθοδοι

- Στις αιτιοκρατικές μεθόδους θεωρούμε ότι υπάρχουν παράγοντες που προκαλούν την τάση, περιοδικότητα και διακυμάνσεις. Αν μπορέσουμε να μετρήσουμε αυτούς τους παράγοντες και να βρούμε τη σχέση τους με το φαινόμενο που εξετάζουμε τότε μπορούμε να χτίσουμε ένα μοντέλο πρόβλεψης.
- Απλή Παλινδρόμηση
  - Εξαρτημένη μεταβλητή
  - Ανεξάρτητη μεταβλητή
  - $Y=a+bX$
  - Συντελεστής προσδιορισμού
  - Αξιοπιστία πρόβλεψης : standard error S
- Πολλαπλή παλινδρόμηση

$$r^2 = 1 - \frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2} = 1 - \frac{\text{un explained variation}}{\text{total variation}}$$

# Ποιοτικές ή μέθοδοι κρίσης

- Μέθοδος Delphi: ομάδα ειδικών
  1. Πρόβλεψη από κάθε ειδικό
  2. Συντονιστής επιμελείται τις προβλέψεις
  3. Συντονιστής κάνει σειρά ερωτήσεων σε κάθε ειδικό και ενημερώνει για τις θέσεις των άλλων ειδικών
  4. Βήματα 1-3 επαναλαμβάνονται μέχρι σύγκλιση απόψεων
- Έρευνες αγοράς
- Ιστορική αναλογία και κύκλος ζωής προϊόντος
- Scenario Based Forecasting

# Μέθοδοι πρόβλεψης

Μέθοδος	Περιγραφή	Εφαρμογή	Κόστος
Moving Average	Χρονοσειρές. Δεδομένα 2 ετών.	Βραχυπρόθεσμες προβλέψεις αποθήκη, προγραμματισμό, τιμολόγηση, promotion	χαμηλό
Exponential Moving Average	Όπως προηγούμενο με έμφαση στα πρόσφατα δεδομένα. Καλό για πολλά προϊόντα	Όπως προηγούμενο	χαμηλό
Decomposition	Ανάλυση κάθε συνιστώσας της χρονοσειράς και πρόβλεψη με συνδυασμό	μεσοπρόθεση πρόβλεψη π.χ. air traffic	Μεσαίο
Box-Jenkins	Χρονοσειρές με συνδυασμό moving average & autocorrelation (ARMA & ARIMA)	Βραχυ-μεσοπρόθεσμη πρόβλεψη πωκήσεων	Μεσαίο
Fourier series	Πρόβλεψη τάσης και εποχικότητας. Στοιχεία 2 ετών	Όπως προηγούμενο	Χαμηλό μεσαίο

## Μέθοδοι πρόβλεψης (2)

Μέθοδος	Περιγραφή	Εφαρμογή	Κόστος
Regression analysis	Εντοπισμός ανεξάρτητων μεταβλητών που επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή	Βραχυ-μεσοπρόθεσμες προβλέψεις προϊόντων, στρατηγικών μάρκετινγκ,	μεσαίο
Οικονομετρικά μοντέλα	Βασίζονται σε αλληλοεξαρτώμενες εξισώσεις παλινδρόμησης	Όπως προηγούμενο	υψηλό
Delphi	Ομάδα ειδικών, ερωτηματολόγιο, συντονιστής	μακροπρόθεση πρόβλεψη ανάπτυξη προϊόντων, τιμής	Μεσαίο υψηλό
Έρευνα Αγοράς	Ερωτηματολόγιο, δοκιμές προϊόντων, κλπ	Όπως προηγούμενο	υψηλό
Ιστορική Αναλογία και κύκλος ζωής	Ανάλυση αντίστοιχων προϊόντων. Πρόβλεψη με κύκλο ζωής	Όπως προηγούμενο	μεσαίο
Scenario based forecasting	Χρήση ειδικών	Όπως προηγούμενο	ηψηλό