

# Διοίκηση Λειτουργιών

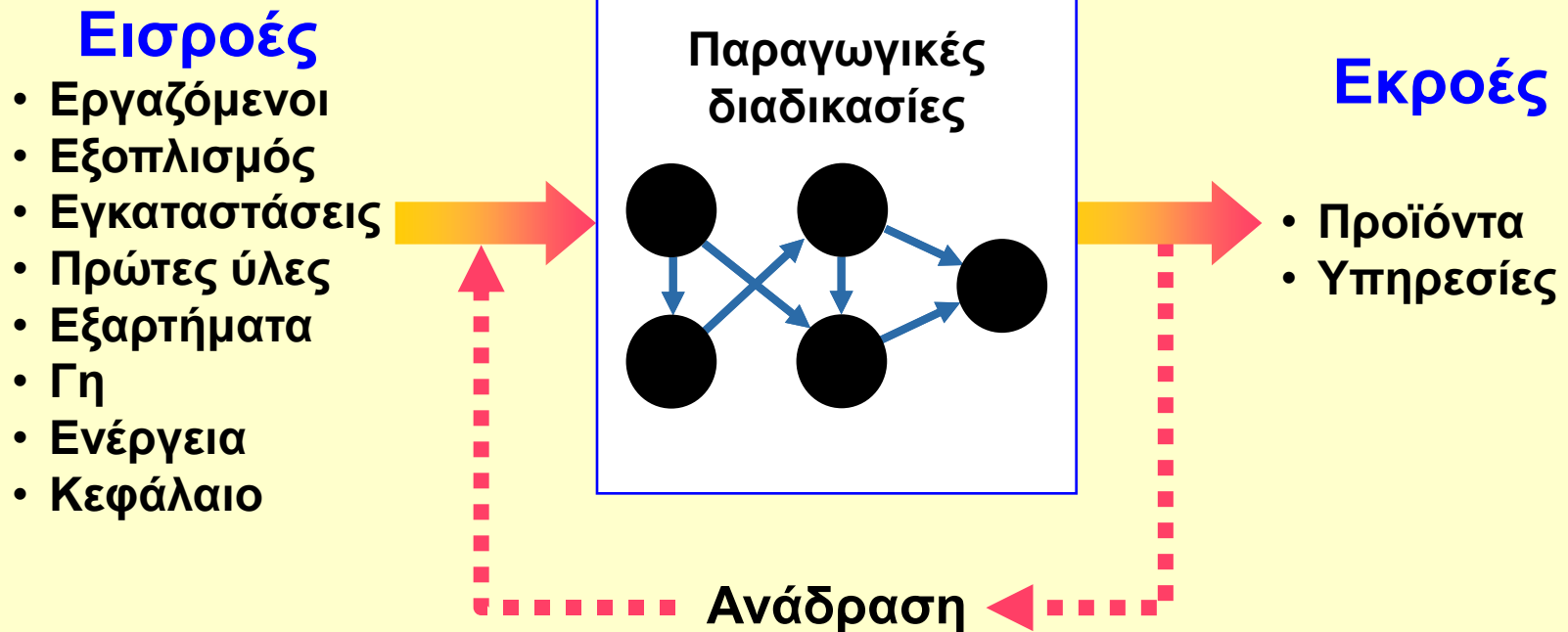
## 3. Σχεδιασμός και Ανάλυση Παραγωγικών Διαδικασιών

# Θεματολογία

- Στρατηγικές βιομηχανικών διαδικασιών
- Διαδικασίες υπηρεσιών
- Ανάλυση νεκρού σημείου και εφαρμογή στην επιλογή διαδικασιών

# Ορισμός Παραγωγικής Διαδικασίας

- Μια παραγωγική διαδικασία περιλαμβάνει όλα εκείνα τα διαδοχικά βήματα επεξεργασίας που πρέπει να υλοποιηθούν ώστε να μετασχηματιστούν οι παραγωγικοί πόροι σε προϊόντα ή υπηρεσίες.



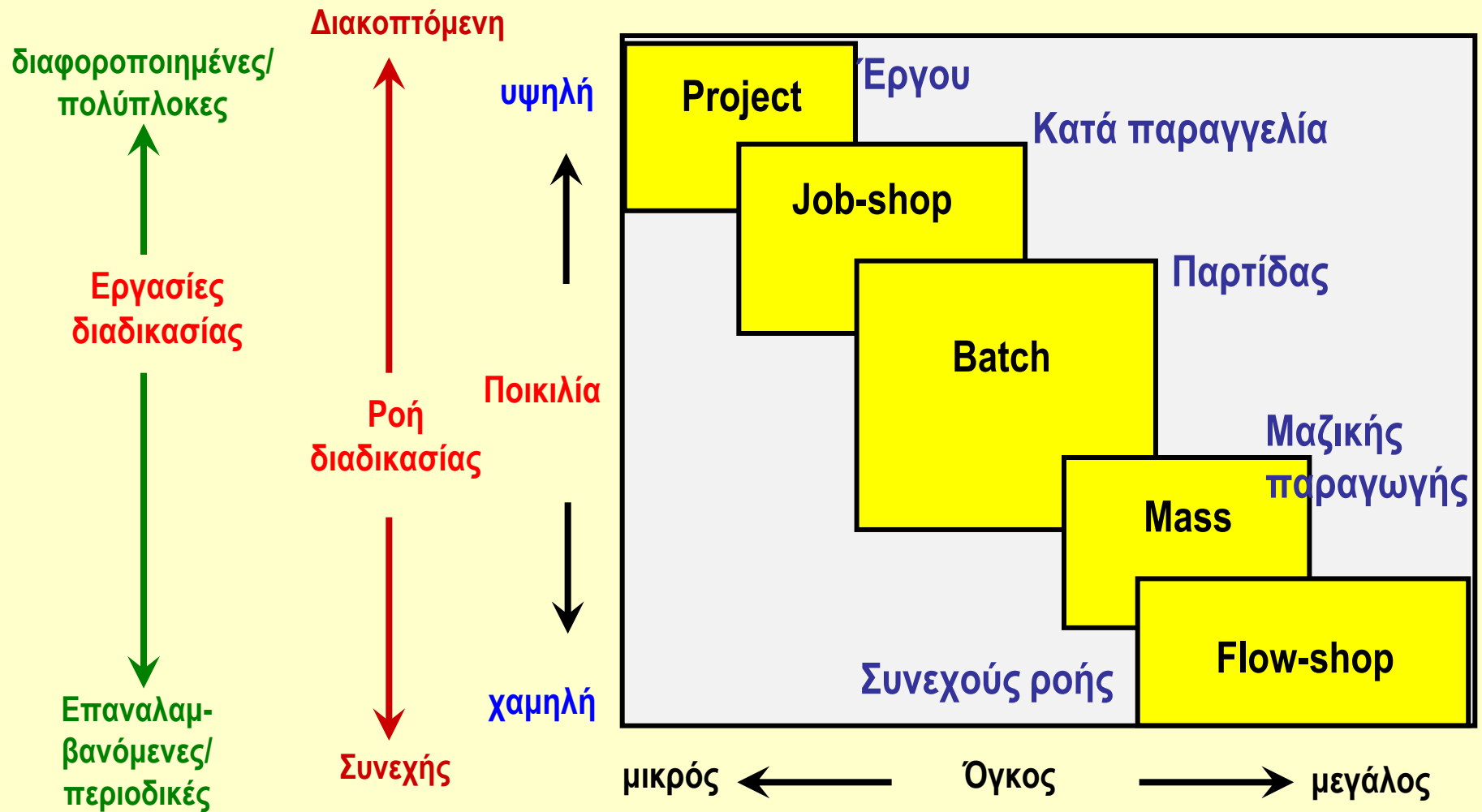
# Σχεδιασμός Παραγωγικών Διαδικασιών

- Ο προσδιορισμός μιας παραγωγικής διαδικασίας απαιτεί τον καθορισμό χαρακτηριστικών όπως:
  1. Η παραγωγική **δυναμικότητα** της διαδικασίας
  2. Το **είδος** της παραγωγικής διαδικασίας
  3. Η **απόδοση** της
  4. Η **ευελιξία προσαρμογής** της σε διαφορετικές προδιαγραφές για διαφορετικά προϊόντα

# Σχεδιασμός Παραγωγικών Διαδικασιών

- Υπάρχουν διάφοροι “**τύποι**” **διαδικασιών** οι οποίοι ορίζονται με βάση **τον όγκο** (ποσότητα) και **την ποικιλία** των ειδών που παράγουν.
- Αλλά και άλλα χαρακτηριστικά όπως **η ροή** της διαδικασίας μέσα στο σύστημα
- Οι διαδικασίες **έχουν ονόματα** ανάλογα με το αν παράγουν υλικά αγαθά ή υπηρεσίες

# Τύποι βιομηχανικών διαδικασιών



# Διαδικασίες Παραγωγής Έργου

- Η παραγωγή αφορά συνήθως ένα προϊόν (έργο) μεγάλου μεγέθους και μεγάλης αξίας που προορίζεται για ένα πελάτη.
- Ο παραγωγικός εξοπλισμός διατάσσεται γύρω από το προϊόν και έχει συνήθως μικρό βαθμό αυτοματοποίησης.
- Ορίζονται χρόνοι έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δραστηριότητας του έργου, στόχοι κόστους και ποιότητας

# Διαδικασίες Παραγωγής Έργου

- Η πιο μεγάλη για έ
- Ο πιο προϊ αυτο
- Ορίζ δρασ ποιό





# Διαδικασίες κατά παραγγελία (job-shop)

- Γνωστή κι ως **διακοπτόμενη παραγωγή** ή **παραγωγή εστιασμένη στη διαδικασία (process-focus)**.
- **Μεγάλος αριθμός παρτίδων** με σχετικά **μικρές ποσότητες** ανά παρτίδα. Προδιαγραφές που ορίζονται από τον πελάτη
- Η **ροή του προϊόντος** διαφέρει ανάλογα με την παραγγελία
- Ο **εξοπλισμός** οργανώνεται ώστε να προσφέρει λειτουργικότητα με ομαδοποίηση ομοειδών μηχανών.
- **Χαμηλός αυτοματισμός**. Χρήση ειδικευμένου προσωπικού

# Job-shop

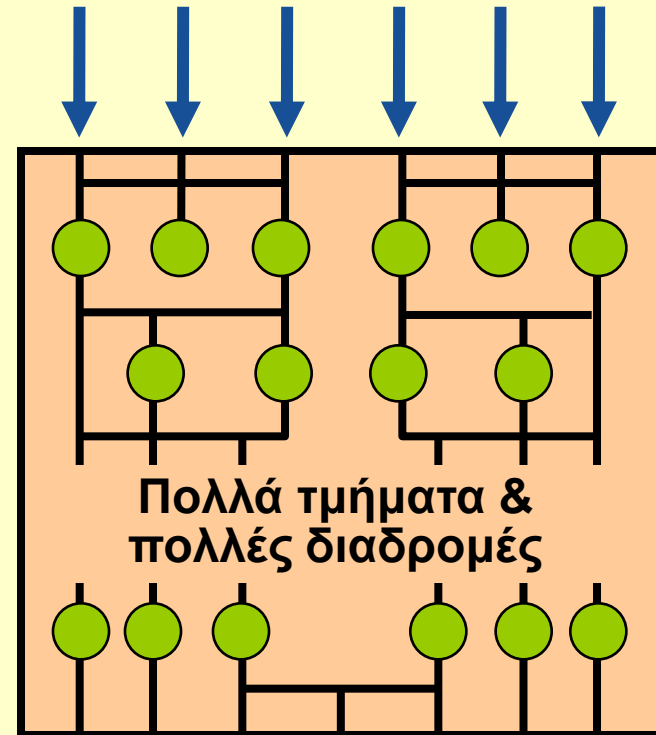


(χαμηλός όγκος, ψηλή  
ποικιλία, διακοπτόμενες  
διαδικασίες)

Διαδικασίες σε νοσοκομείο

## Πολλές εισοδοι

(χειρουργεία, ασθενείς,  
μεταφορές νεογνών, επείγοντα  
περιστατικά)



Πολλές διαφορετικές έξοδοι  
(εξιτήρια ασθενών)

# Job-shop

- Το 75% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής σχετίζεται με την παραγωγή χαμηλού όγκου, μεγάλης ποικιλίας ειδών προϊόντων.
- Όμοιος εξοπλισμός και λειτουργίες **ομαδοποιούνται**
- Τυπικό παράδειγμα job-shop είναι τα **νοσοκομεία** όπου οι λειτουργικές περιοχές είναι καλά διαχωρισμένες π.χ. αίθουσες τοκετού, αίθουσες πρώτων βοηθειών, επείγοντα.
- Σε μια **επιχείρηση** μπορεί να είναι δραστηριότητες όπως πληρωμές λογαριασμών, πωλήσεις, μισθοδοσία, πρωτόκολλο
- Σε ένα **εστιατόριο** μπορεί να είναι το bar, η κουζίνα, η πισίνα
- Σε ένα **μηχανουργείο** όλοι οι τόρνοι μαζί, όλα τα τρυπάνια μαζί. Ο εργασίες παραγωγής μεταφέρονται από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με την απαιτούμενη επεξεργασία.

# Διαδικασίες παρτίδας (batch shop)

- Παραγωγή μικρών παρτίδων ομοίων προϊόντων από τον ίδιο εξοπλισμό.
- Παραδείγματα: Οι εκδοτικές επιχειρήσεις (εφημερίδων, περιοδικών, βιβλίων), οι φαρμακοβιομηχανίες, βιομηχανίες σοκολάτας, παγωτών, οι βιομηχανίες ενδυμάτων κ.ά.
- Πλεονεκτήματα: Επιλογή παραγωγής παρτίδων που έχουν ζήτηση, αξιοποίηση δυναμικότητας, περιορισμός αποθεμάτων.

# Διαδικασίες μαζικής παραγωγής (mass production)

- Η παραγωγή εξειδικεύεται σε περιορισμένο αριθμό τυποποιημένων προϊόντων που παράγονται σε αντίστοιχες γραμμές παραγωγής (συνήθως **γραμμές συναρμολόγησης**) και προορίζονται για ευρεία κατανάλωση.
- Η ροή του προϊόντος είναι η ίδια για κάθε κομμάτι.
- Ο παραγωγικός εξοπλισμός οργανώνεται σε γραμμική διάταξη είναι ειδικής χρήσης και έχει μεγάλο βαθμό αυτοματοποίησης.
- Χαρακτηρίζεται από τμήματα εξαρτημάτων και κομματιών που κατασκευάστηκαν σε προηγούμενα στάδια.
- Παραδείγματα: Βιομηχανίες αυτοκινήτων, μοτοσικλετών, ηλεκτρονικών συσκευών, οικιακών συσκευών κ.ά.

# Mass production

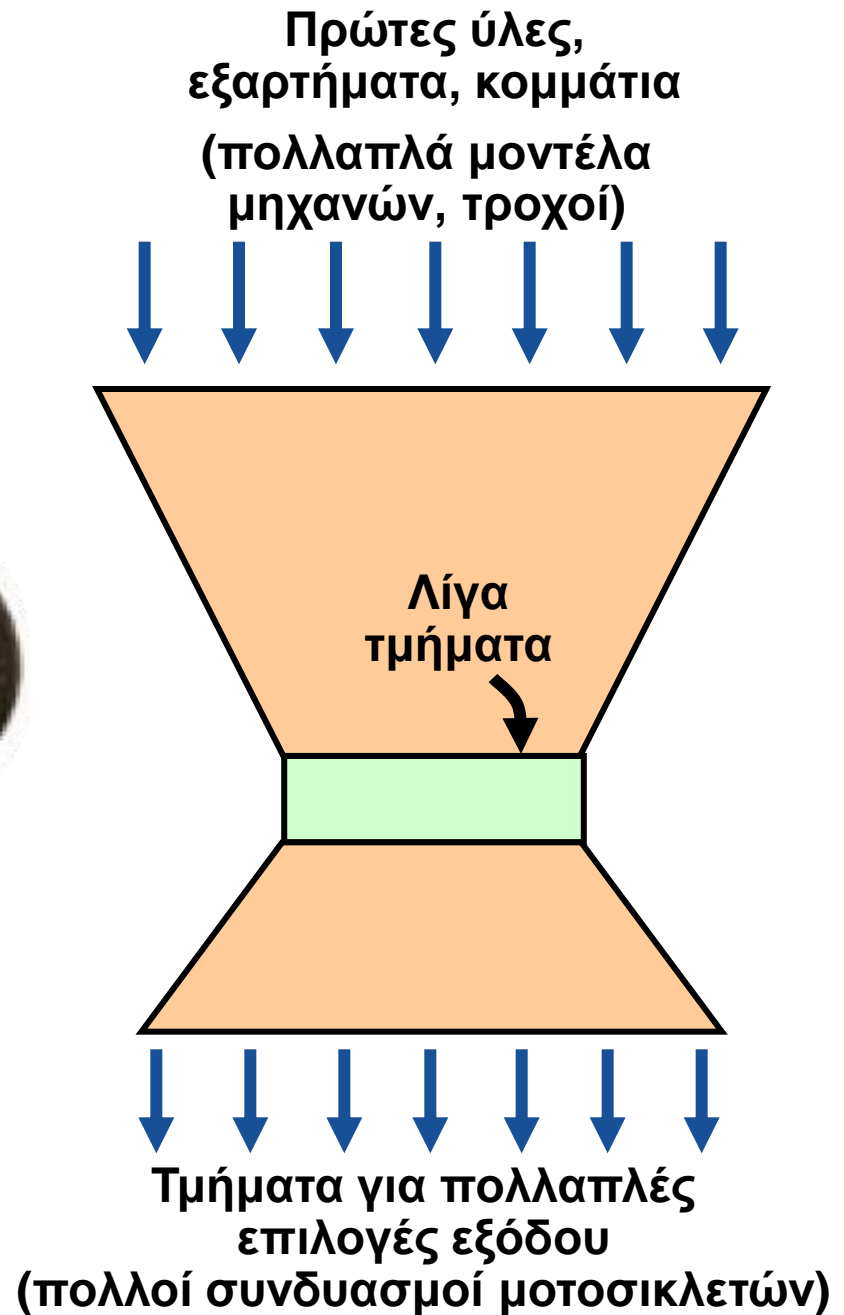


---

Harley Davidson

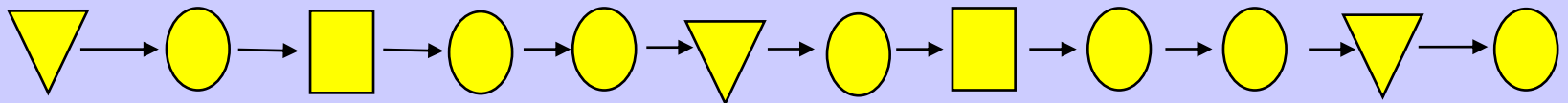
---

Πηγή: Heizer and Render, *Prentice Hall Publ.*, 2011 .





# Μαζική παραγωγή – διαδικασία πακεταρίσματος

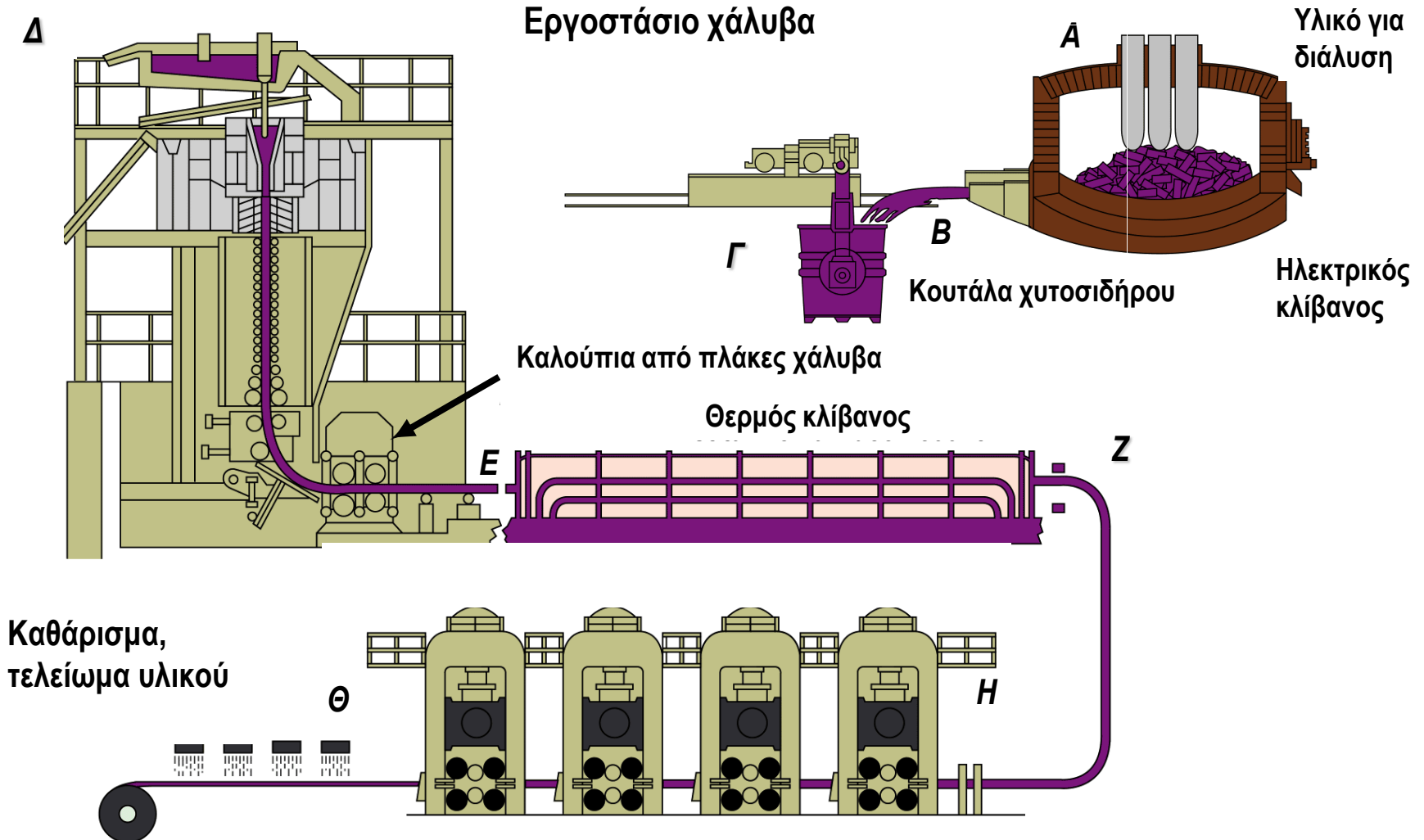


# Διαδικασίες συνεχούς ροής (flow-shop)

- Γνωστές κι ως **διαδικασίες εστιασμένες στο προϊόν**.
- Συστήματα για την παραγωγή **υγρών, αερίων**, ή προϊόντων σε **μορφή σκόνης**. Π.χ. βιομηχανίες πετροχημικών, θερμοπλαστικών, διυλιστήρια αργού πετρελαίου, τσιμεντοβιομηχανίες, χαλυβουργεία.
- Η παραγωγική διαδικασία οργανώνεται με βάση τα προοδευτικά βήματα κατασκευής του προϊόντος. Ακολουθεί **γραμμική δομή** και παράγεται ένα προϊόν της ίδιας οικογένειας, π.χ. **κηροζίνη, βενζίνη** διαφόρων τύπων, **μαζούτ, άσφαλτος, ορυκτέλαιο** κλπ.
- **Μεγάλος αυτοματισμός**, μεγάλο κόστος αρχικής εγκατάστασης, απαίτηση για **μεγάλα αποθέματα πρώτων υλών**, χαμηλή ελαστικότητα αναπροσαρμογής της μορφής παραγωγής στις αλλαγές της ζήτησης.



# Ροή της παραγωγής σε μια χαλυβουργεία (flow-shop).

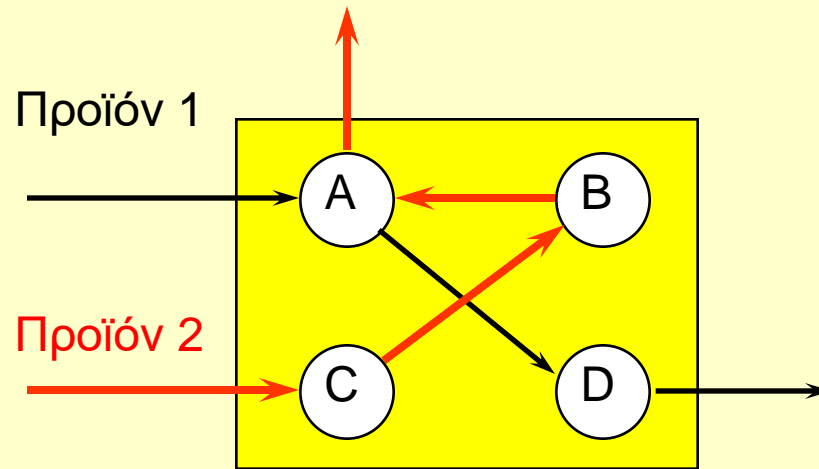


# Οι πιο δημοφιλείς βιομηχανικές διαδικασίες

Διάκριση με βάση τη ροή εντός  
του συστήματος παραγωγής

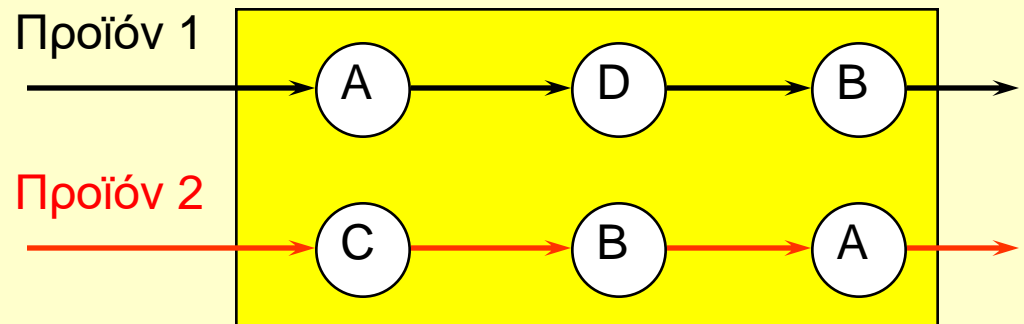
# Διάκριση με βάση την ροή. Δύο βασικές παραγωγικές διαδικασίες

- Εστιασμένες στη διαδικασία (**job-shop**):



○ = στάδια παραγωγής

- Εστιασμένες στο προϊόν (**flow-shop**):



# Σύνοψη Παραγωγικής διαδικασίας

## Job-shop

(διακοπτόμενη παραγωγή)

## Επαναληπτικότητα

(μαζική παραγωγή)

## Flow-shop

(συνεχής διαδικασία)



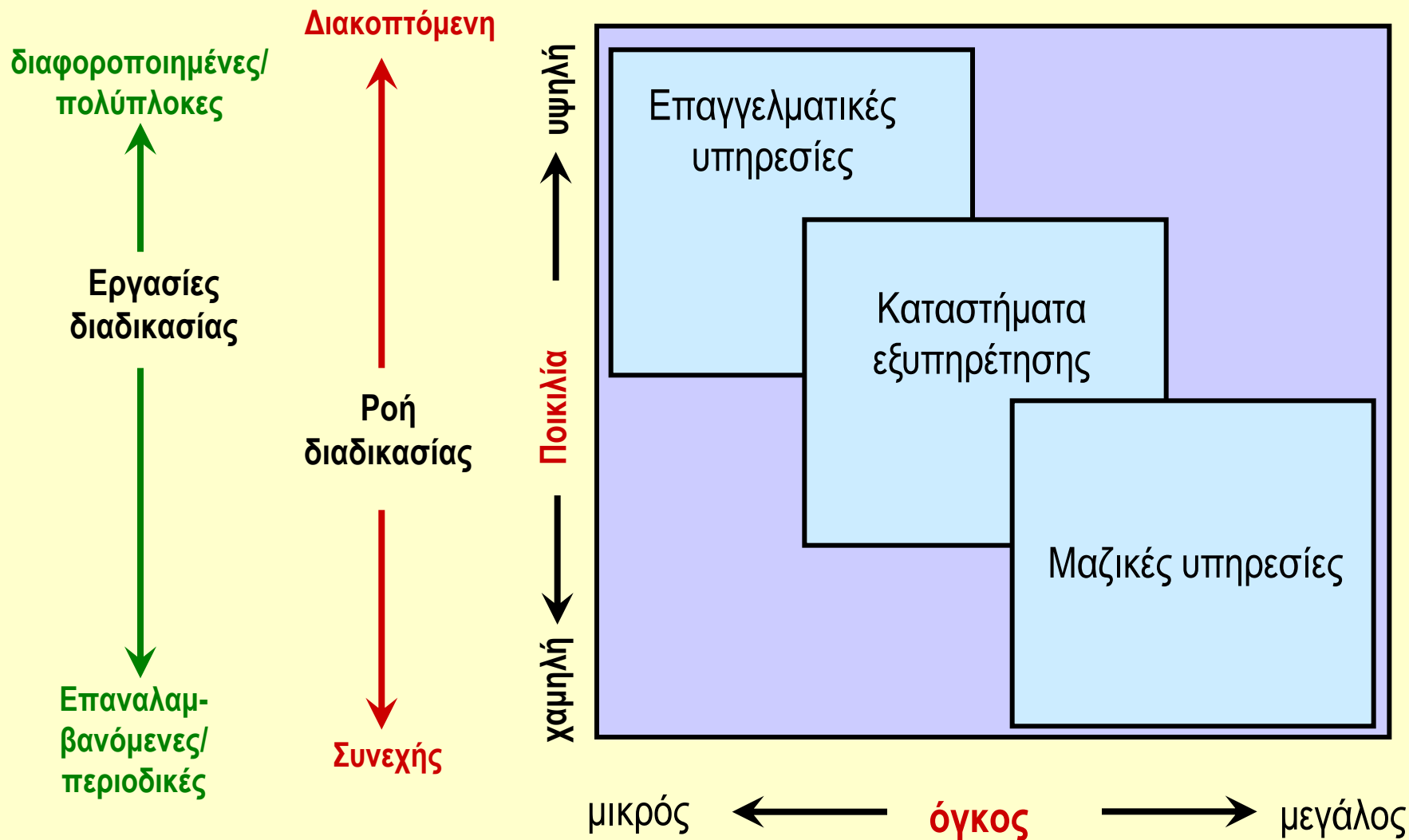
Μεγάλη ποικιλία, μικρός όγκος  
Μικρή χρησιμοποίηση  
(5% - 25%)  
Εξοπλισμός γενικού σκοπού

Τμηματοποίηση  
Ευέλικτος  
εξοπλισμός

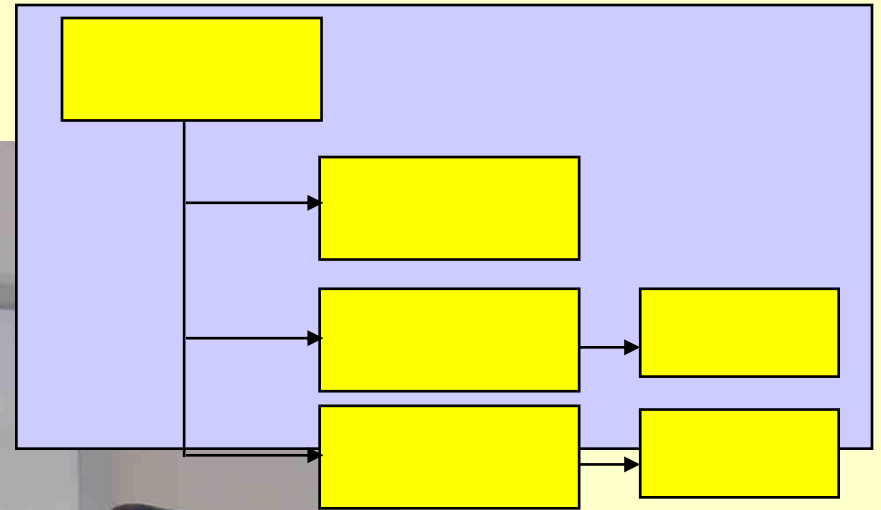
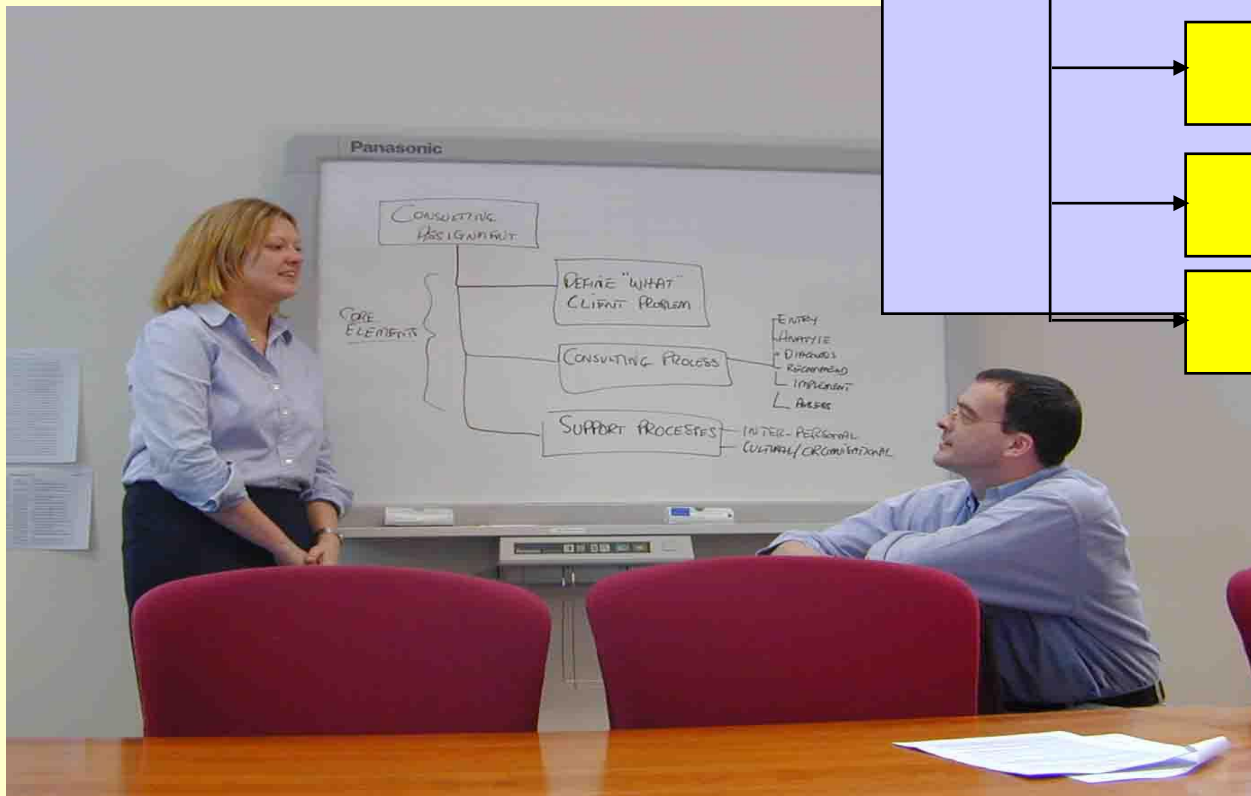
Μικρή ποικιλία, μεγάλος όγκος  
Μεγάλη χρησιμοποίηση  
(70% - 90%)  
Εξοπλισμός ειδικού σκοπού

# **Διαδικασίες στον τομέα των υπηρεσιών**

# Τύποι διαδικασιών στις υπηρεσίες

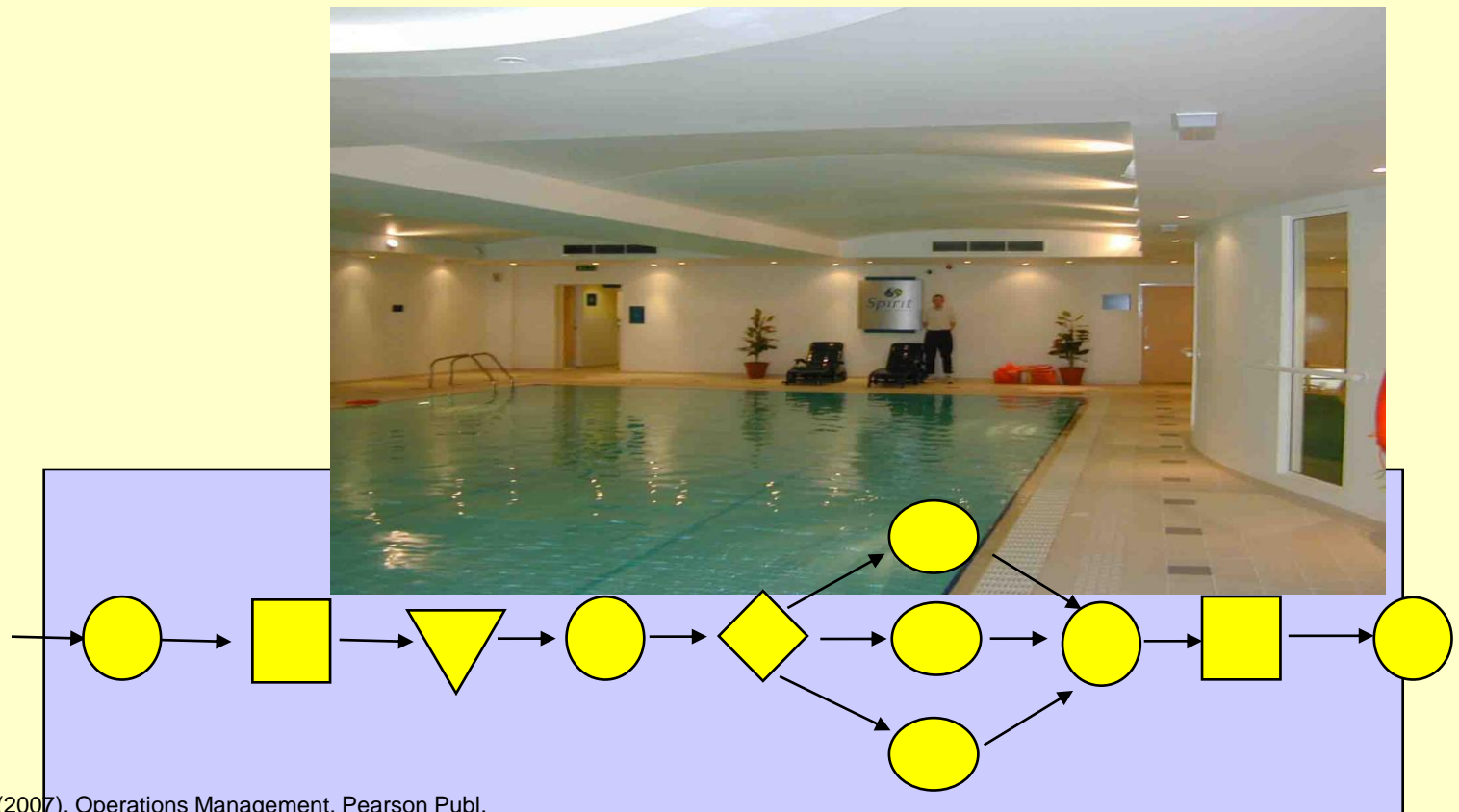


# Επαγγελματική υπηρεσία: Σύμβουλοι επιχειρήσεων



# Καταστήματα εξυπηρέτησης – Νοσοκομεία.

Προσφέρουν ποικιλία υπηρεσιών με βάση ένα βασικό σύνολο διευκολύνσεων και ακολουθώντας τυπικές διαδικασίες

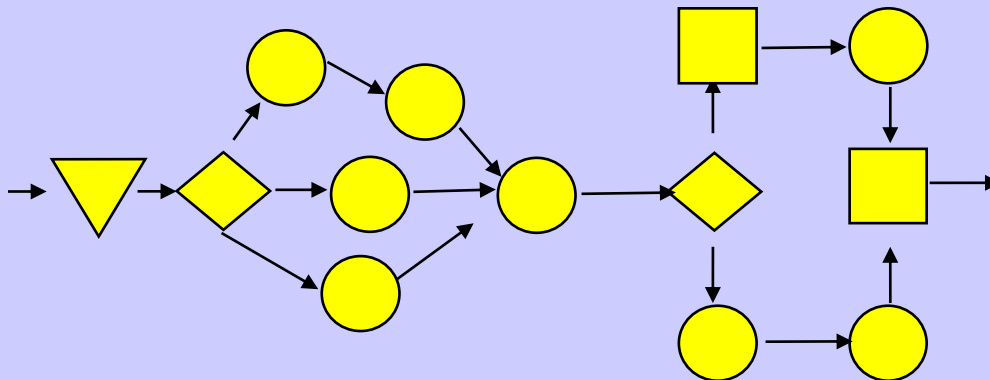




# Μαζικές υπηρεσίες – Τηλεφωνικά κέντρα



Υποστηρίζουν ένα τεράστιο όγκο πελατών τυποποιώντας τις διαδικασίες υποστήριξης και παροχής υπηρεσιών.



# **Ανάλυση νεκρού σημείου για διαδικασίες παραγωγής**

# Ανάλυση νεκρού σημείου

- Αποτελεσματική τεχνική για την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών διαδικασιών παραγωγής ή για τον καθορισμό της δυναμικότητας που πρέπει να έχει ένα σύστημα ώστε να επιτυγχάνει κέρδη.
- Στόχος τεχνικής: **Εύρεση του σημείου (σε € ή σε μονάδες προϊόντος) στο οποίο το συνολικό κόστος της επένδυσης ισούται με το σύνολο των εσόδων.**
- Οι επιχειρήσεις πρέπει να λειτουργούν πάνω από το σημείο αυτό ώστε να έχουν κέρδη.
- Υποθέσεις:
  - Έσοδα & κόστη σχετίζονται γραμμικά με τον όγκο (ύψος) της παραγωγής.
  - Όλες οι πληροφορίες είναι γνωστές με βεβαιότητα

# Δεδομένα που απαιτούνται για εφαρμογή ανάλυσης νεκρού σημείου

- **Σταθερά κόστη:** Κόστη τα οποία συνεχίζουν να υφίστανται ακόμη κι αν δεν παράγονται άλλες ποσότητες προϊόντος: Π.χ. ενοίκια, φόροι, χρέη, πάγια τηλεφώνων, ηλεκτρικού ρεύματος, νερού κ.ά.
- **Μεταβλητά κόστη:** Κόστη που μεταβάλλονται με τον όγκο παραγωγής: Π.χ., κόστος εργασίας, κόστος υλικών, κόστος μέρους του εξοπλισμού.
- **Συνάρτηση εσόδων:** Συνάρτηση η οποία αυξάνεται με την τιμή πώλησης κάθε μονάδας προϊόντος.

# Μαθηματική σχέση νεκρού σημείου

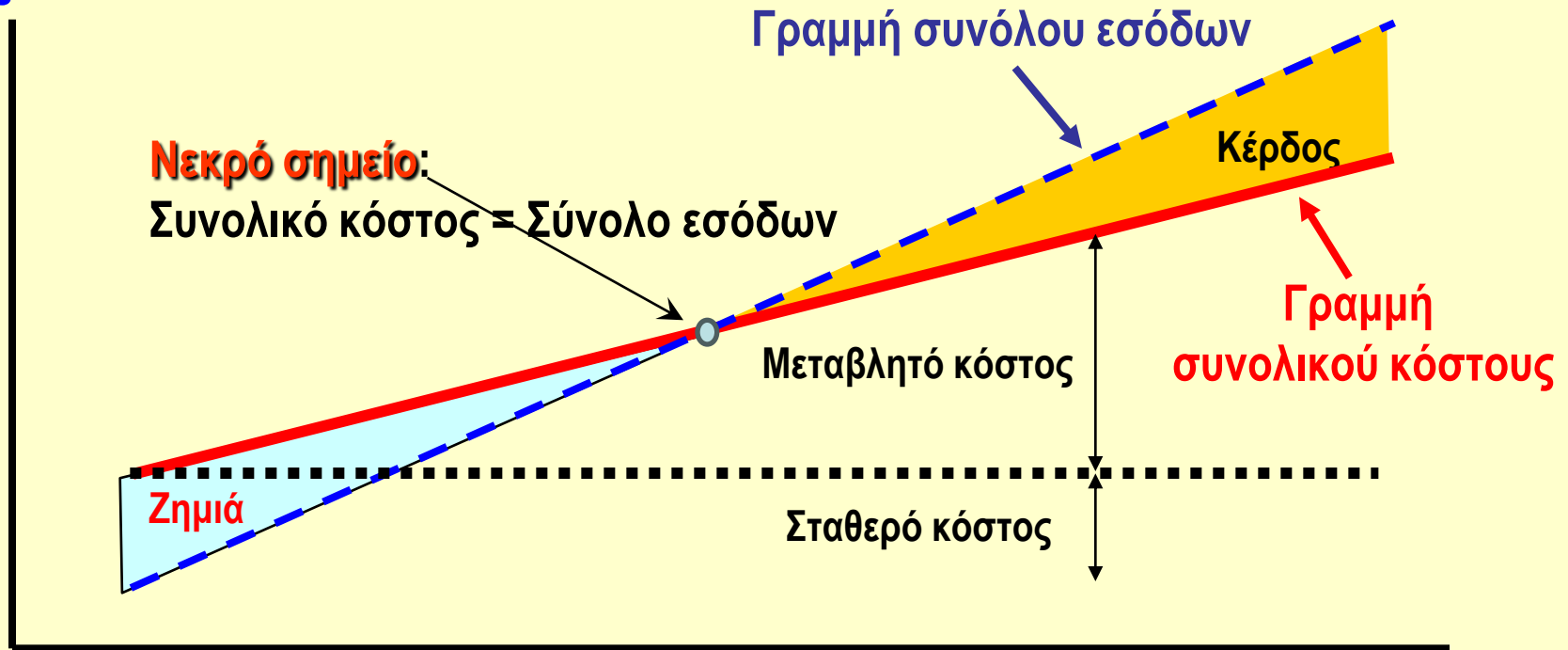
- $Q$  είναι η ποσότητα (ο όγκος) των μονάδων (προϊόντος),
- $c$  είναι το κόστος ανά μονάδα προϊόντος,
- $F$  είναι τα σταθερά κόστη,
- $p$  είναι το έσοδο ανά μονάδα προϊόντος
- $cQ$  είναι το συνολικό μεταβλητό κόστος.
- Συνολικό κόστος =  $F + cQ$
- Σύνολο εσόδων =  $pQ$
- Το **νεκρό σημείο** είναι εκεί όπου,

$$F + cQ = pQ$$

Συνολικό Κόστος =  
Σύνολο Εσόδων

# Διάγραμμα νεκρού σημείου

Κόστος σε €

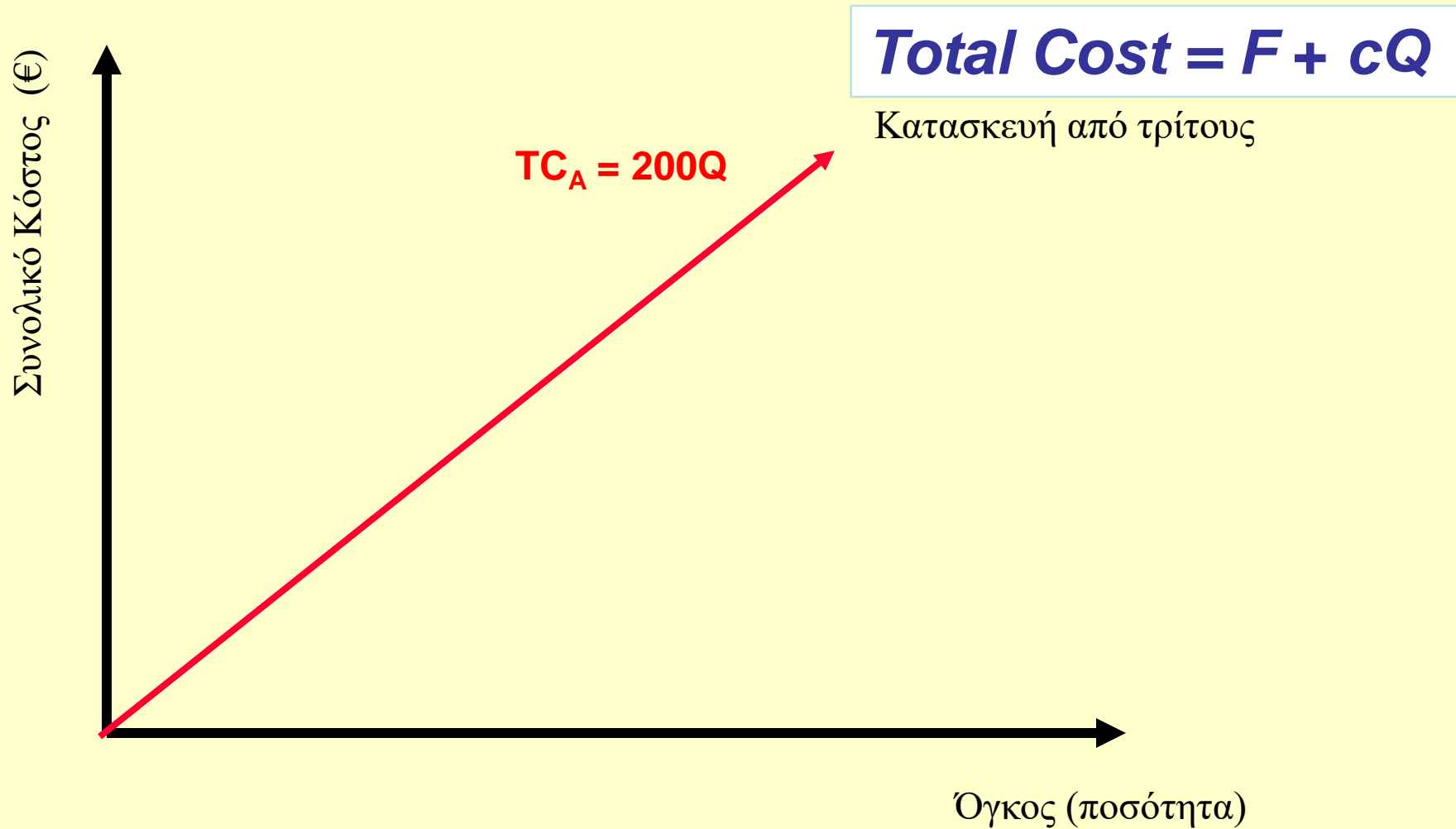


Όγκος (μονάδες προϊόντος ανά περίοδο)

# Παράδειγμα

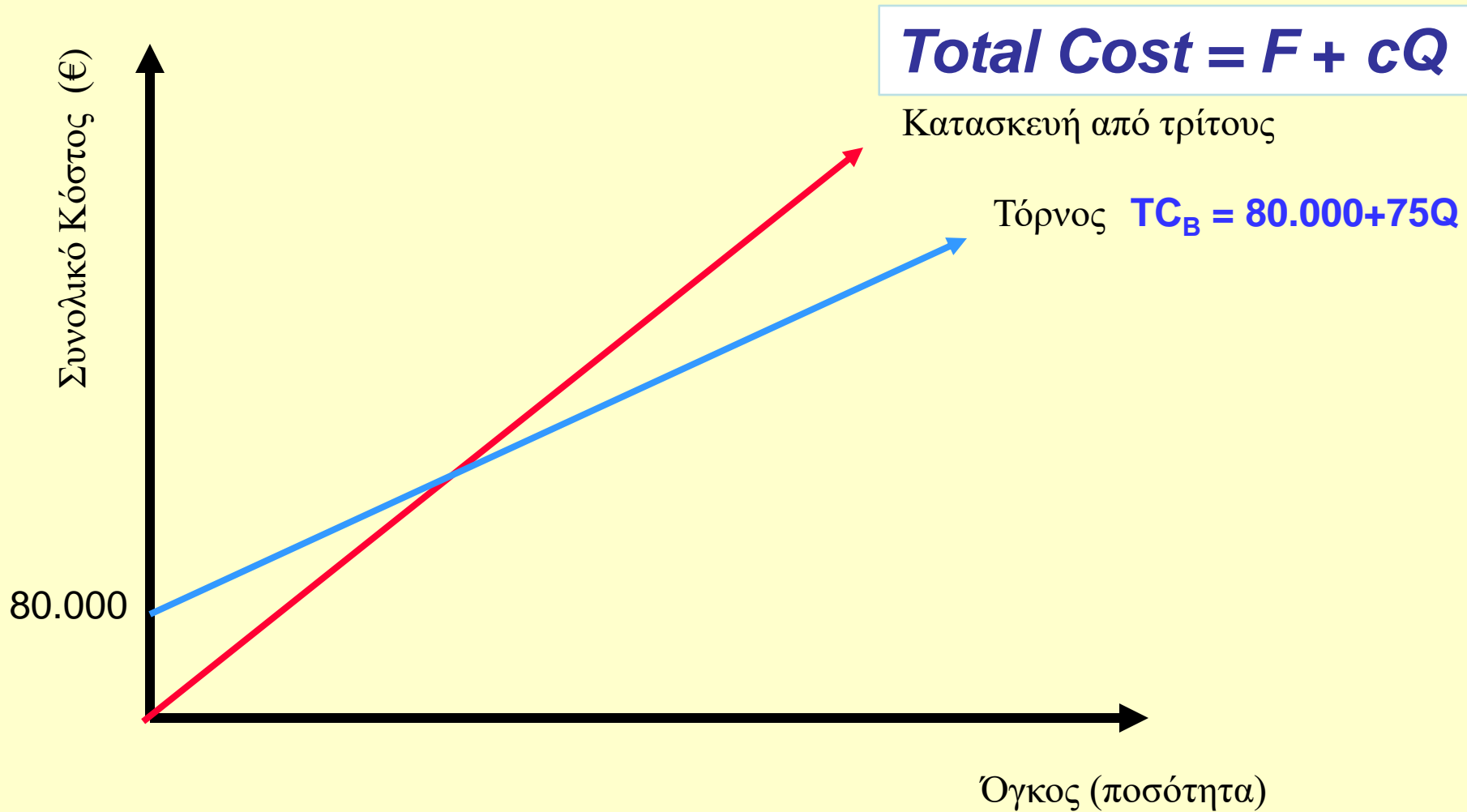
- Για την παραγωγή ενός νέου προϊόντος εντοπίσαμε τρεις εναλλακτικές διαδικασίες παραγωγής: **A**, **B**, **Γ**.
- Δοθέντος του κόστους για την κάθε μια διαδικασία, **τί πρέπει να κάνουμε για να έχουμε κέρδος;**
- **Διαδικασία A:** Προμήθεια των προϊόντων από τρίτους
  - Κόστος αγοράς 200€ ανά μονάδα προϊόντος
- **Διαδικασία B:** Κατασκευή του προϊόντος από μας σε τόρνο
  - Κόστος αγοράς τόρνου: 80.000 €
  - Κόστος κατασκευής 75€ ανά μονάδα προϊόντος
- **Διαδικασία Γ:** Κατασκευή του από μας με βοήθεια ρομπότ
  - Κόστος αγοράς ρομπότ: 200.000 €
  - Κόστος κατασκευής 15€ ανά μονάδα προϊόντος

# Ανάλυση νεκρού σημείου

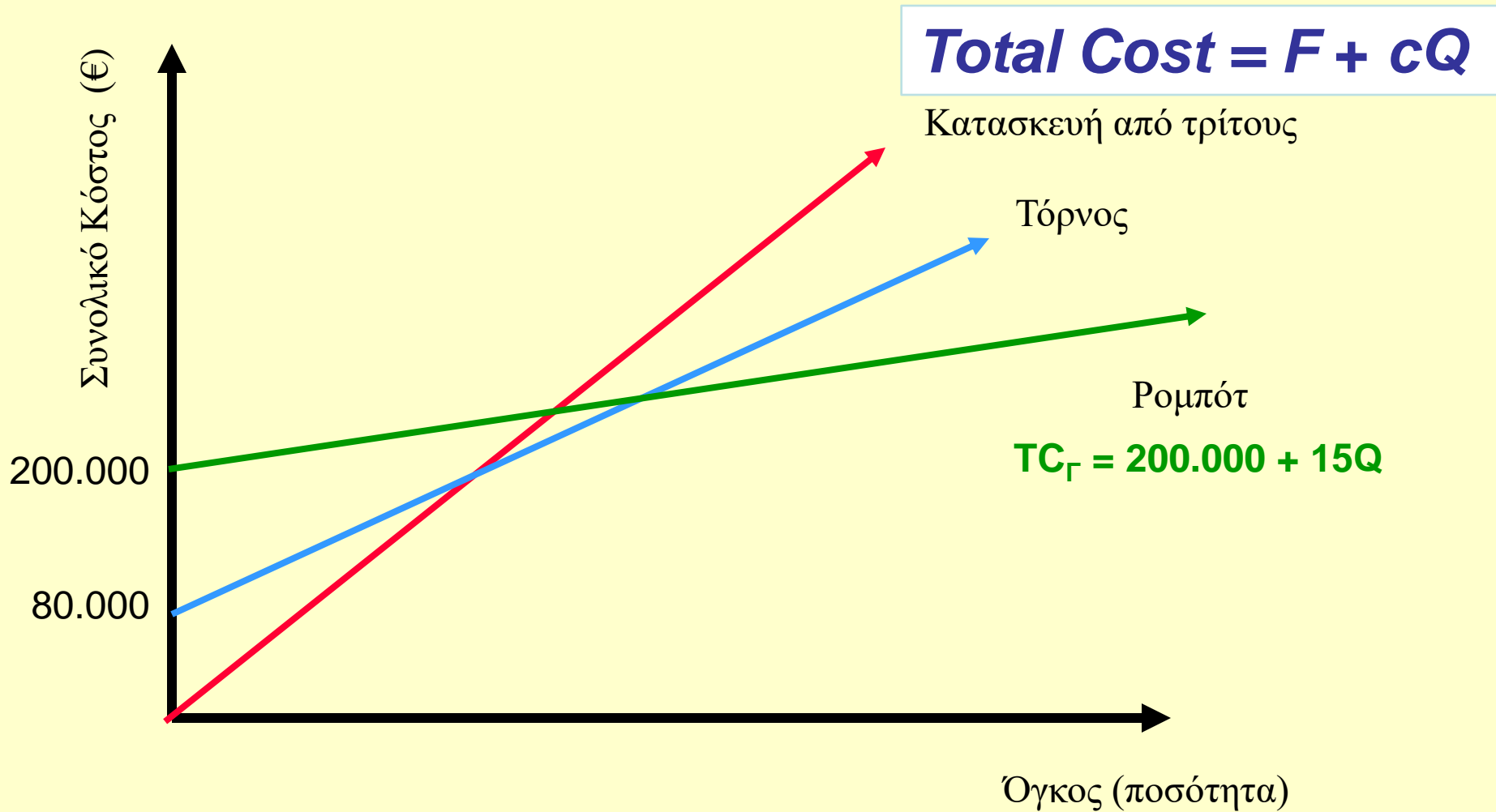




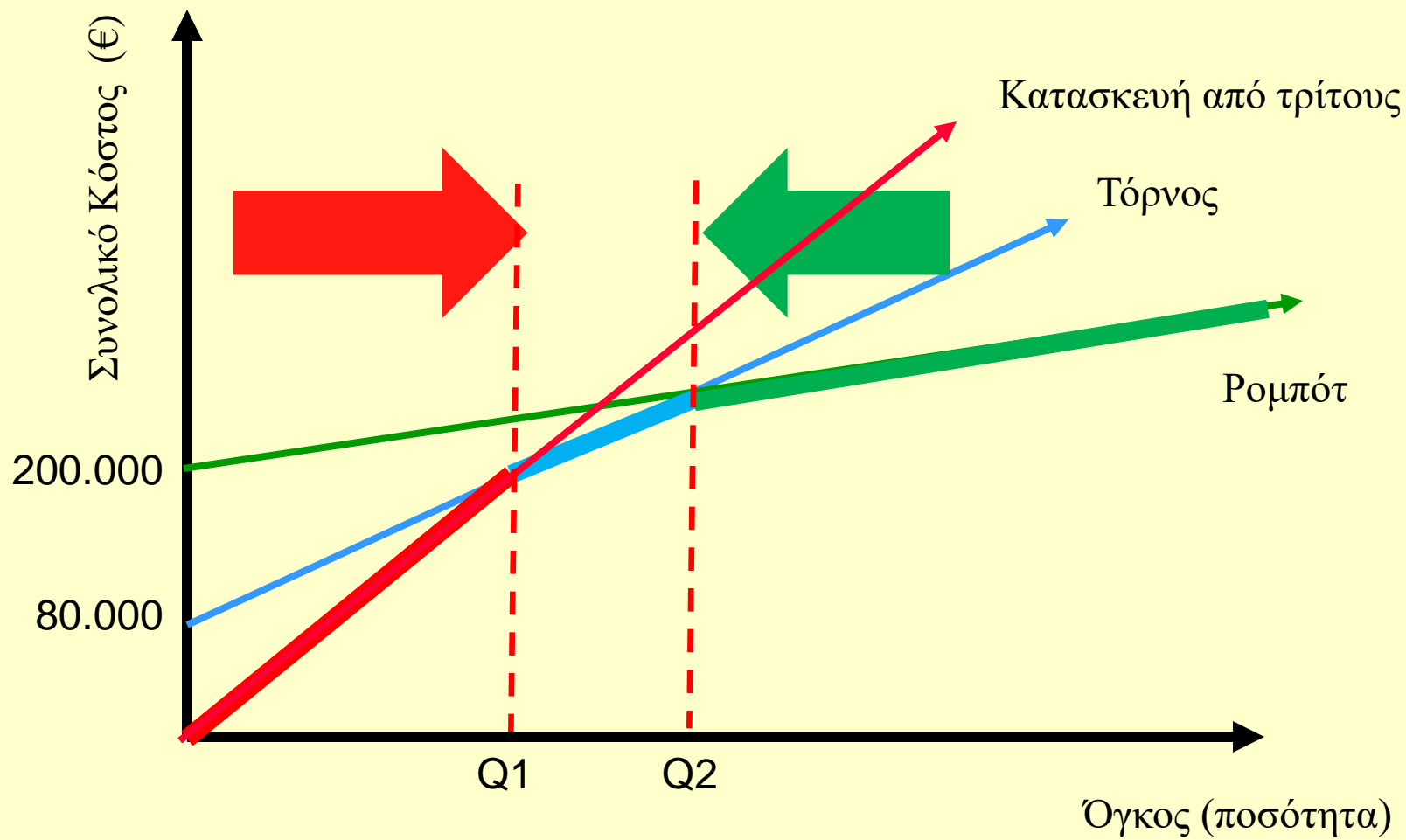
# Ανάλυση νεκρού σημείου



# Ανάλυση νεκρού σημείου

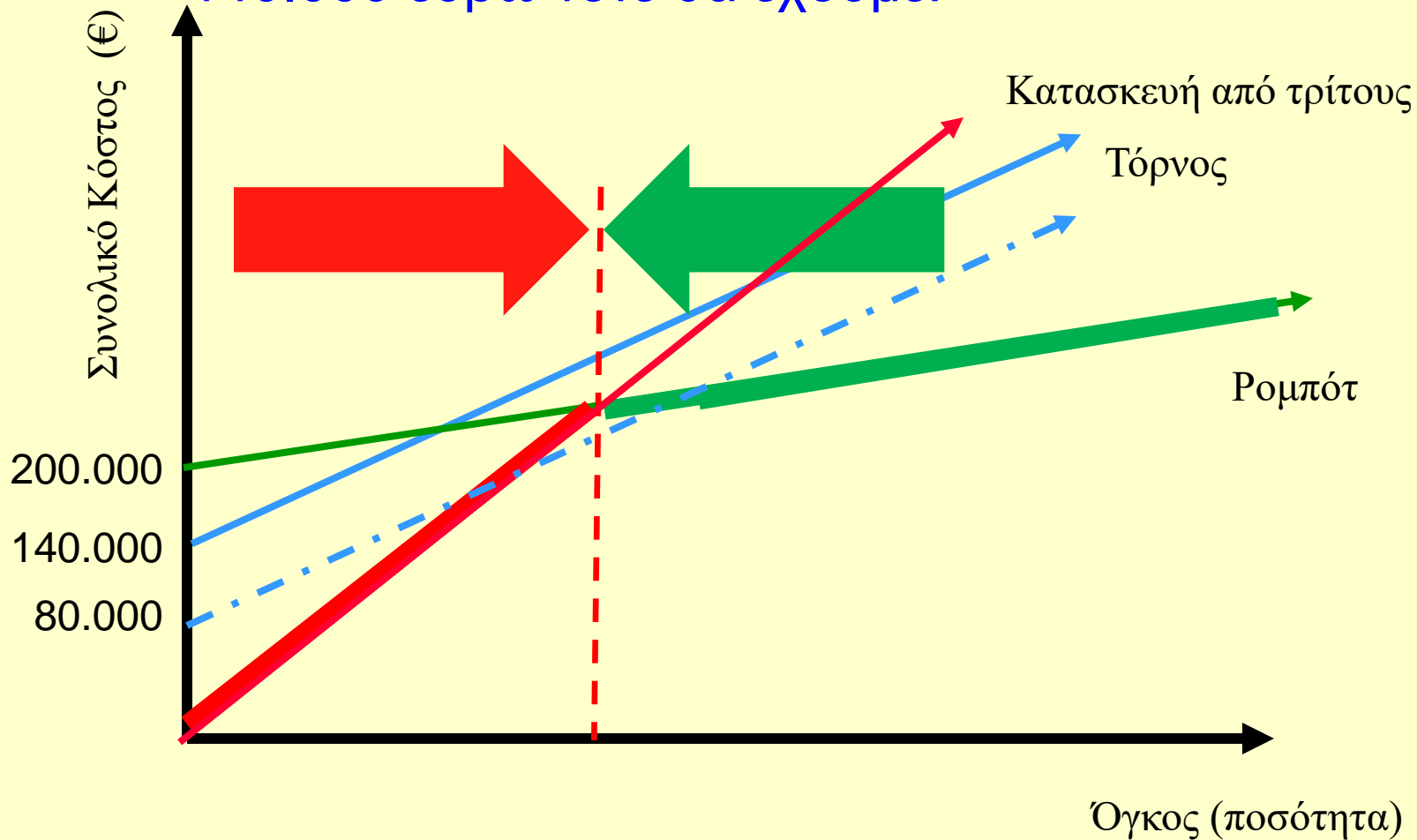


# Ανάλυση νεκρού σημείου



# Ανάλυση νεκρού σημείου

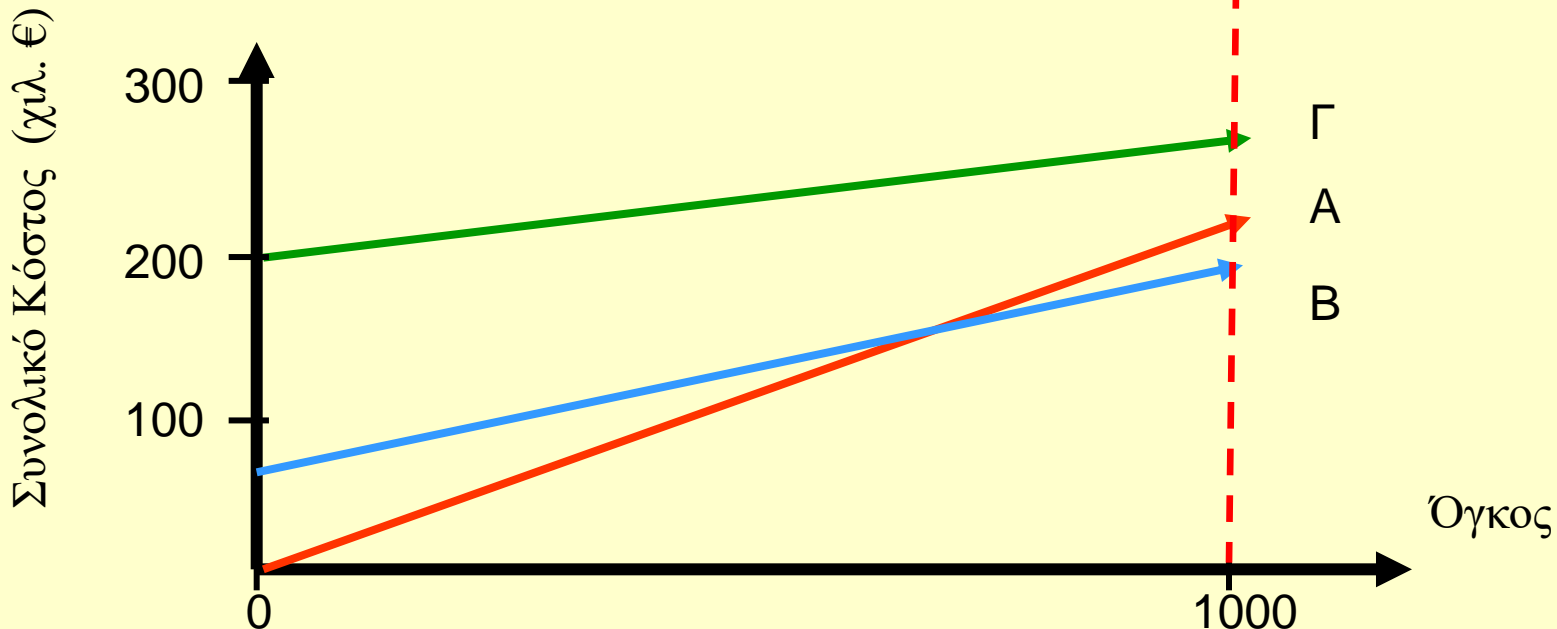
Αν το κόστος αγοράς του τόνου αυξηθεί σε 140.000 ευρώ τότε θα έχουμε:



# Ανάλυση νεκρού σημείου

Ποιο είναι το κόστος για **1000** μονάδες προϊόντος;

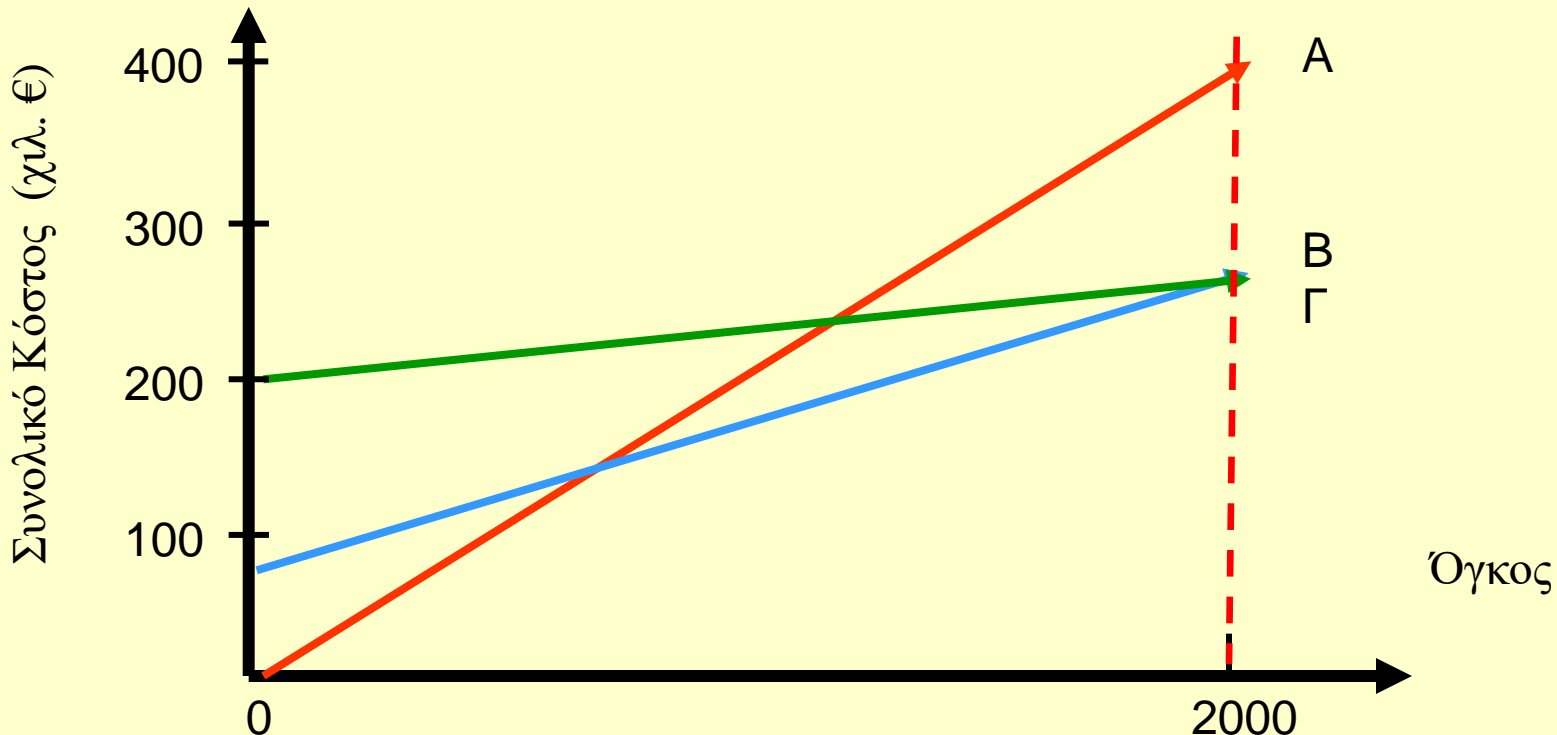
- Διαδικασία Α:  $200 \times 1000 = 200.000 \text{ €}$
- Διαδικασία Β:  $80.000 + 75 \times 1000 = 155.000 \text{ €}$
- Διαδικασία Γ:  $200.000 + 15 \times 1000 = 215.000 \text{ €}$



# Ανάλυση νεκρού σημείου

Ποιο είναι το κόστος για **2000** μονάδες προϊόντος;

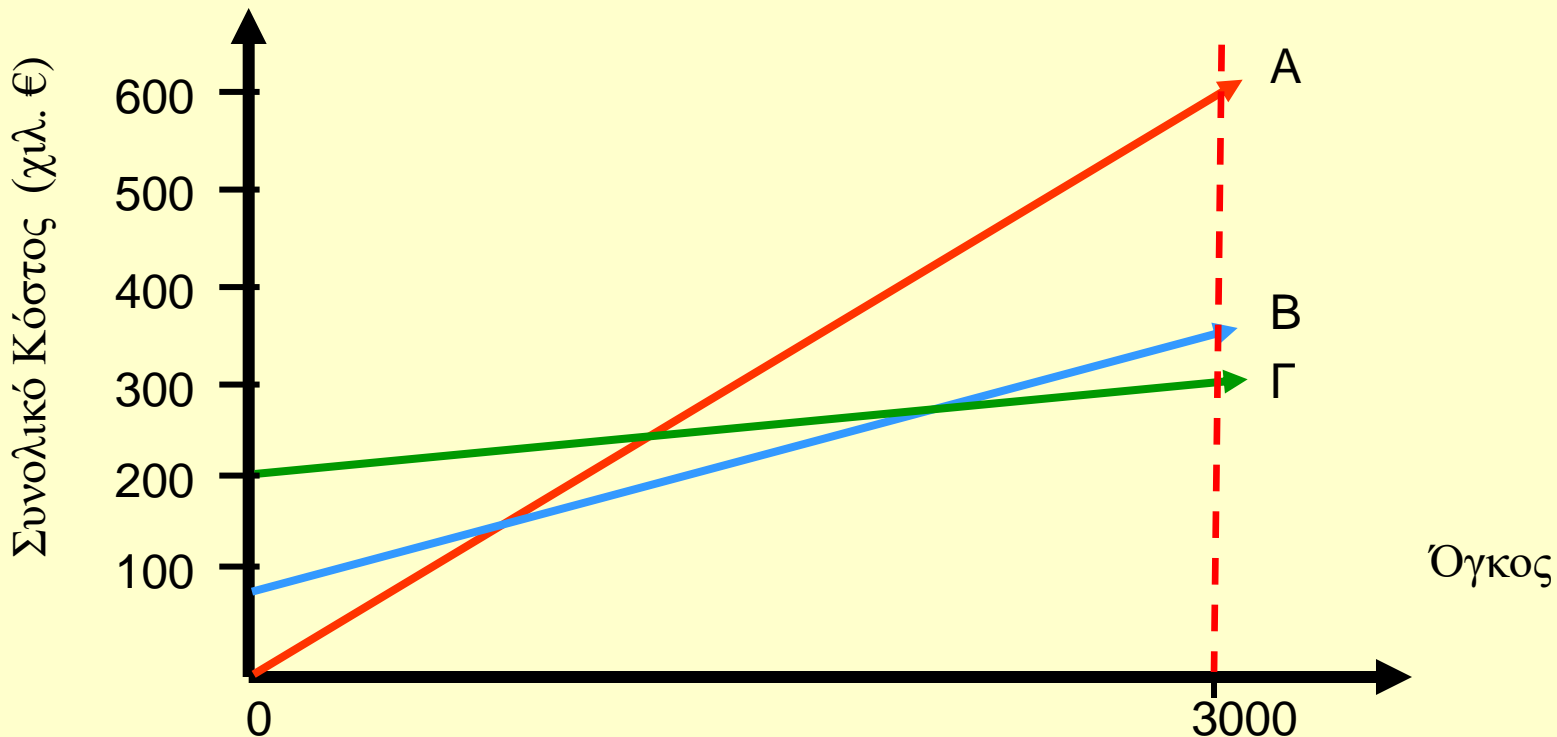
- Διαδικασία Α:  $200 \times \mathbf{2000} = 400.000 \text{ €}$
- Διαδικασία Β:  $80.000 + 75 \times \mathbf{2000} = 230.000 \text{ €}$
- Διαδικασία Γ:  $200.000 + 15 \times \mathbf{2000} = 230.000 \text{ €}$



# Ανάλυση νεκρού σημείου

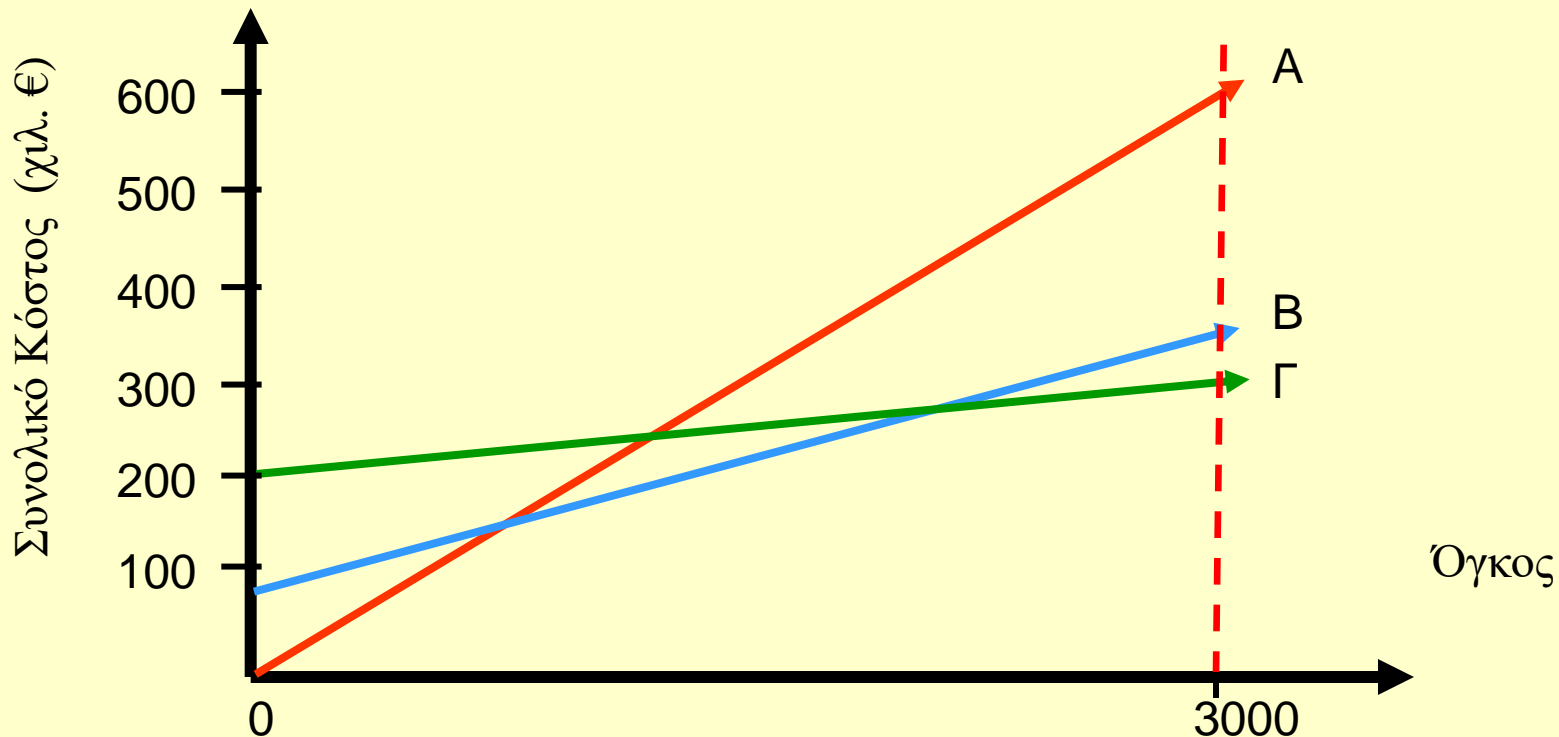
Ποιο είναι το κόστος για **3000** μονάδες προϊόντος;

- Διαδικασία Α:  $200 \times 3000 = 600.000 \text{ €}$
- Διαδικασία Β:  $80.000 + 75 \times 3000 = 305.000 \text{ €}$
- Διαδικασία Γ:  $200.000 + 15 \times 3000 = 245.000 \text{ €}$



# Ανάλυση νεκρού σημείου

- Πότε η επιλογή της διαδικασίας A γίνεται φθηνότερη από την επιλογή της B;

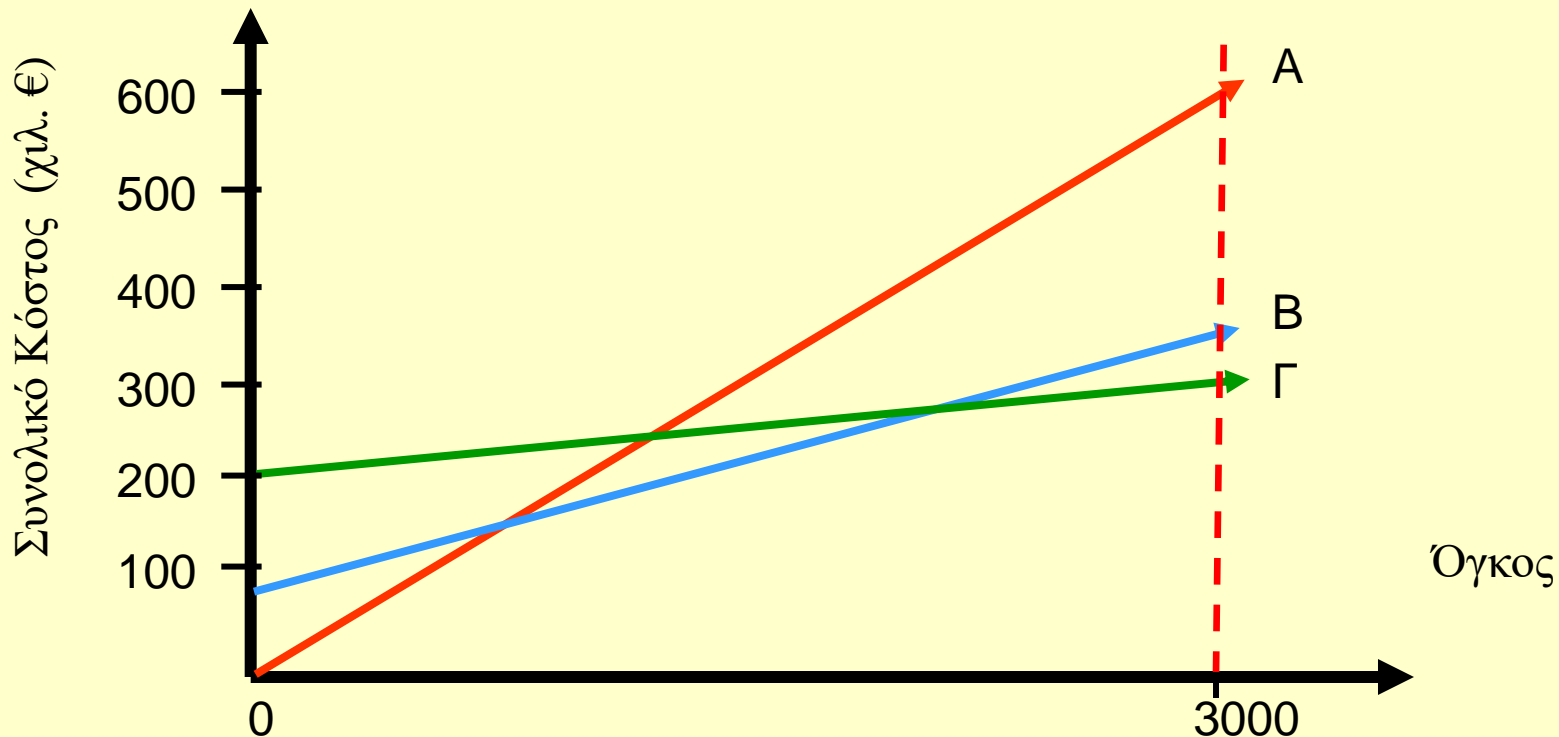




# Ανάλυση νεκρού σημείου

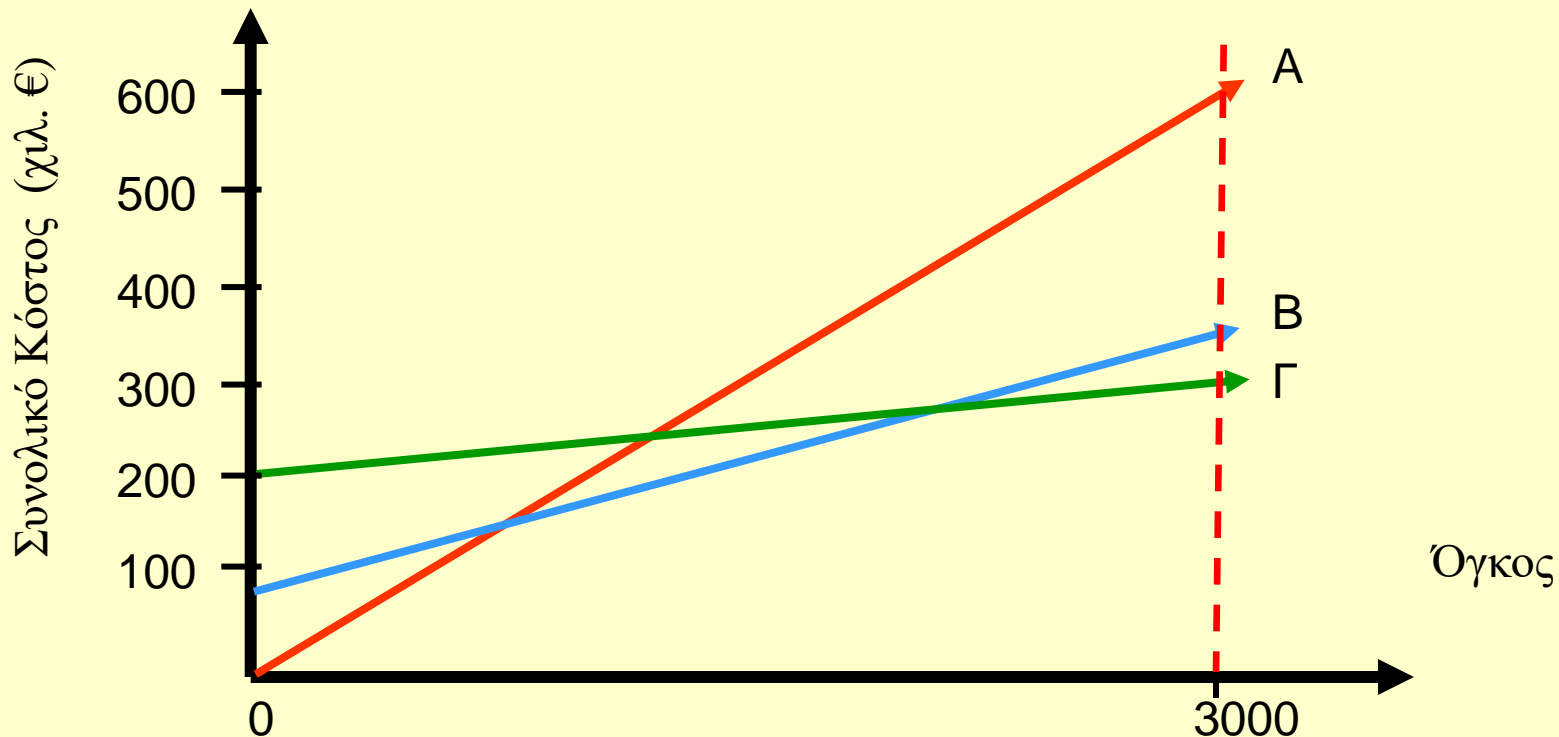
- Πότε η επιλογή της διαδικασίας A γίνεται φθηνότερη από την επιλογή της B;

**Απάντηση:** Εξισώνουμε τα συνολικά κόστη των δύο διαδικασιών και λύνουμε ως προς τον άγνωστο Q.

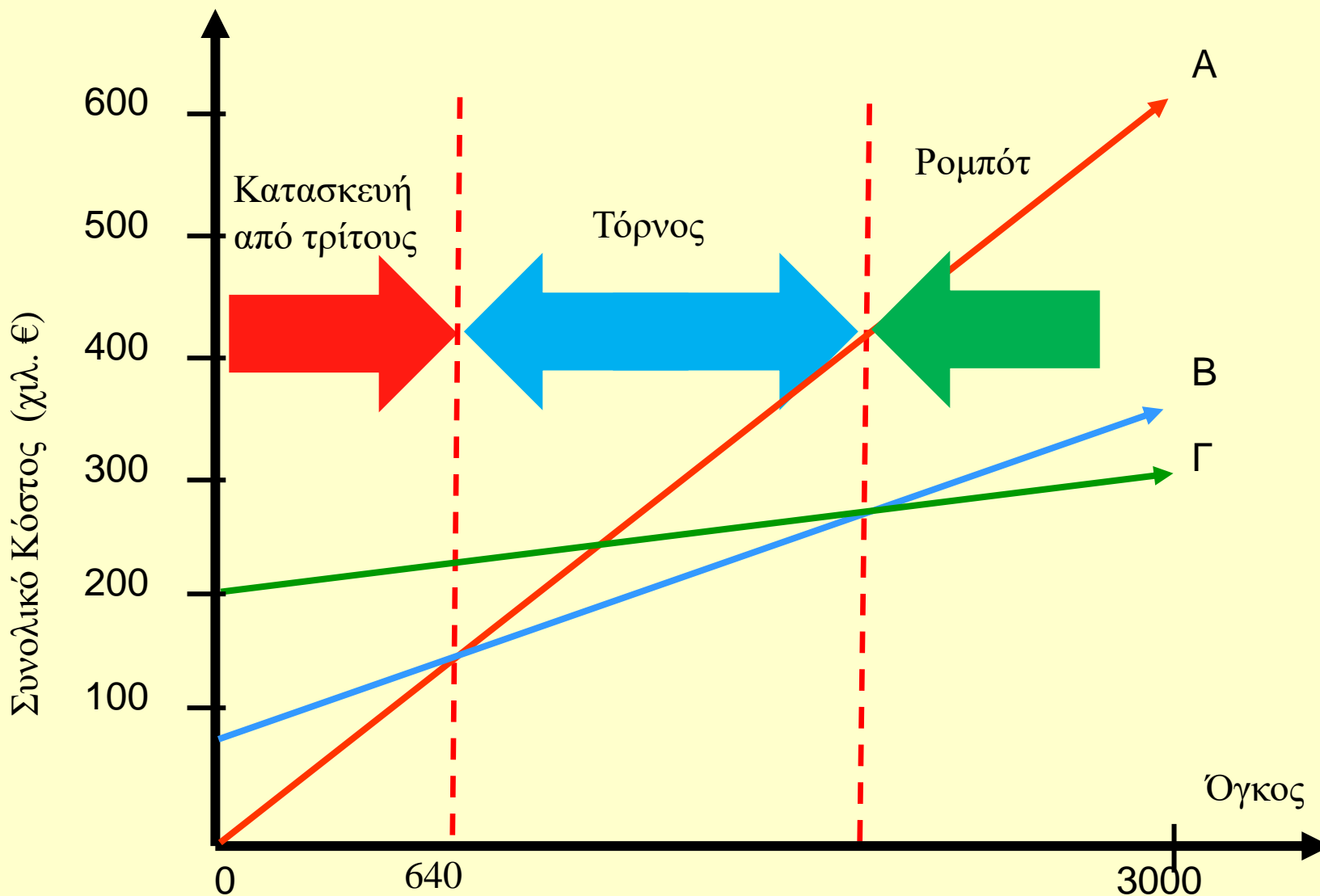


# Ανάλυση νεκρού σημείου

- Πότε η επιλογή της διαδικασίας A γίνεται φθηνότερη από την επιλογή της B;
- $80000 + 75Q = 200Q \rightarrow 80000 = 125Q \rightarrow Q = 640$
- Άρα, για  $Q \leq 640$  μονάδες, A καλύτερη επιλογή.



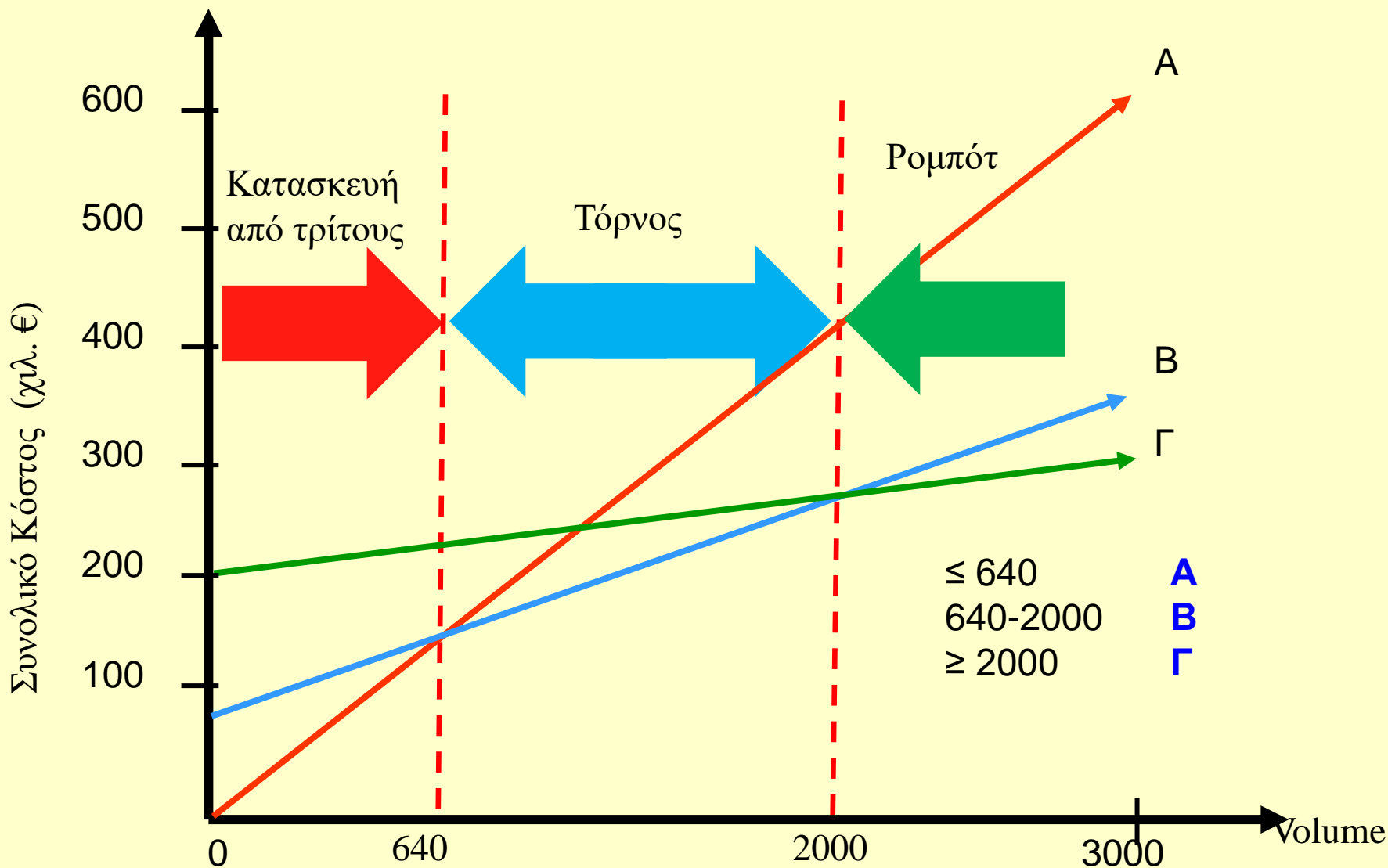
# Ανάλυση νεκρού σημείου



# Ανάλυση νεκρού σημείου

- Πότε η επιλογή της διαδικασίας Γ (ρομπότ) γίνεται φθηνότερη της Β (τόρνος);
- $80000 + 75Q = 200000 + 15Q$
- $60Q = 120000$
- $Q = 2000$
- Όταν η παραγωγή είναι πέραν των **2000** μονάδων προϊόντος η Γ είναι η καλύτερη επιλογή.

# Ανάλυση νεκρού σημείου



# Ανάλυση νεκρού σημείου

- Θεωρώντας τα πιο κάτω δεδομένα πόσες μονάδες προϊόντος πρέπει να πουλήσουμε ώστε να έχουμε κέρδος;
- Σταθερό κόστος = 10.000 €
- Κόστος μισθοδοσίας = 1,50€ / μονάδα
- Κόστος υλικών = 0,75 € / μονάδα
- Τιμή πώλησης = 4,00 € / μονάδα

# Ανάλυση νεκρού σημείου

$$F + cQ = pQ \quad \rightarrow$$

$$Q = \frac{F}{p - c} = \frac{10.000}{4 - 2,25} = 5.714,3$$

- Σταθερό κόστος = 10.000 €
- Κόστος μισθοδοσίας = 1,50€ / μονάδα
- Κόστος υλικών = 0,75 € / μονάδα
- Τιμή πώλησης = 4,00 € / μονάδα

Άρα για να έχουμε κέρδος θα πρέπει να πουλήσουμε πάνω από **5.714** μονάδες προϊόντος.

# Μειονεκτήματα τεχνικής νεκρού σημείου

- Τα κόστη και τα έσοδα δεν είναι πάντα γραμμικά.
- Δεν μεταβάλλονται όλα τα μεταβλητά κόστη απ' ευθείας με τον όγκο παραγωγής.
- Κάποια κόστη δεν είναι καθαρά σταθερά ή καθαρά μεταβλητά αλλά μερικώς σταθερά και μερικώς μεταβλητά.
- Δεν λαμβάνονται υπόψη ζητήματα αποθεματοποίησης. Θεωρείται ότι όλες οι παραγόμενες ποσότητες θα πωληθούν.