

**M3**

---

Λουκάς Τσιρώνης  
loukas.tsironis@gmail.com

# Περιεχόμενα

---

- 1. Εισαγωγή στη ΔΟΠ**
- 2. Σχεδιασμός Ποιότητας**
- 3. Έλεγχος Ποιότητας**
- 4. Βελτίωση Ποιότητας**
- 5. Οικονομική Ανάλυση της Ποιότητας**
- 6. Μέθοδοι Τεχνικές και Εργαλεία της ΔΟΠ**
- 7. Συστήματα Διασφάλισης ποιότητας**

---

Κεφάλαιο 5

# **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

# Οικονομική ανάλυση ποιότητας – Το κόστος ως κρίσιμη πληροφορία

---

- ❑ Το κόστος αποτελεί ένα βασικό είδος πληροφορίας που αξιοποιεί η διοίκηση για τον προγραμματισμό και έλεγχο κάθε δραστηριότητας (τόσο στο δημόσιο όσο και στο ιδιωτικό τομέα).
- ❑ **Παράδειγμα:** Ο ετήσιος προϋπολογισμός αποτελεί το βασικό μηχανισμό για την επιθυμητή ιεράρχηση των επιχειρηματικών στόχων. Η κατανομή του στις διάφορες λειτουργίες και τμήματα εκφράζει τις εκτιμήσεις των αναγκών τους για να διεκπεραιώσουν το έργο που τους έχει ανατεθεί για προκαθορισμένα επίπεδα ποιότητας στα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που παράγουν.
- ❑ Η χρονική υστέρηση των οικονομικών δεικτών
- ❑ Συμμετοχή του κόστους Ποιότητας στους οικονομικούς δείκτες

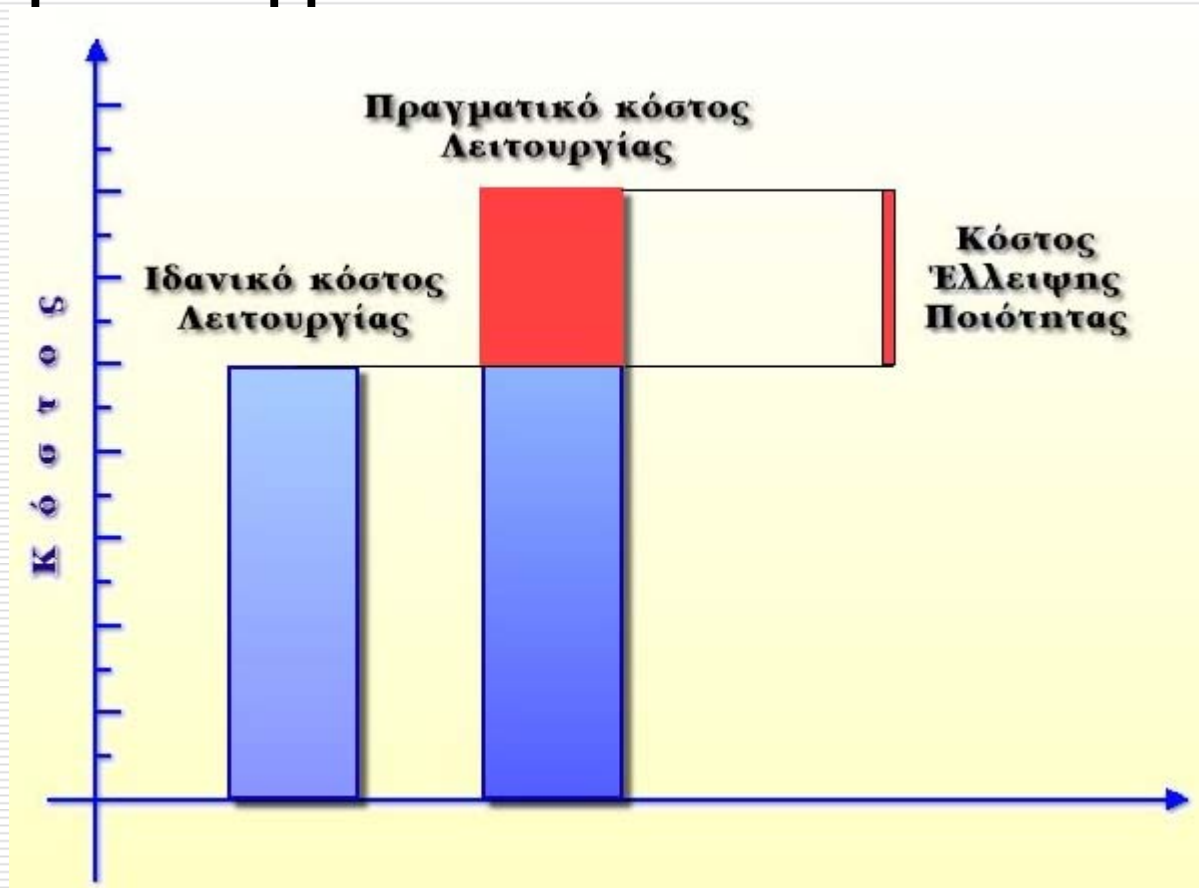
# Κόστος έλλειψης ποιότητας – έννοιες και ορισμοί

---

- Το κόστος ποιότητας κατά τον Philip Crosby είναι αυτό που θα απέφυγε η επιχείρηση αν κάθε προϊόν ή υπηρεσία που προσφέρει και κάθε δραστηριότητα για τι/ν παραγωγή και διάθεση τους ή δραστηριότητα υποστήριξης (προμήθειες, λογιστήριο, κλπ.) εκτελείται άψογα κάθε φορά την πρώτη φορά.
- Στην πράξη, όταν τα προσφερόμενα στον πελάτη προϊόντα κι υπηρεσίες εμφανίζουν προβλήματα στην ποιότητα, οι δραστηριότητες της επιχείρησης δημιουργούν σπατάλη που επιβαρύνει σημαντικά το κόστος και περιορίζει την ανταγωνιστικότητά της.
- Η συστηματική παρακολούθηση και αξιολόγηση του κόστους ποιότητας αποτελεί για τη διοίκηση ένα πολύ χρήσιμο μηχανισμό που προσφέρει δύο σημαντικά πλεονεκτήματα:
  - Την ικανότητα διάγνωσης και ιεράρχησης των προβλημάτων που έχουν σχέση με την ποιότητα από τον τρόπο που το συνολικό κόστος ποιότητας κατανέμεται σε διαφορετικά προϊόντα, διαδικασίες και δραστηριότητες (ανάλυση Παρέτο).
  - Την ικανότητα να καταρτίσει ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα για βελτιώσεις στην Ποιότητα.

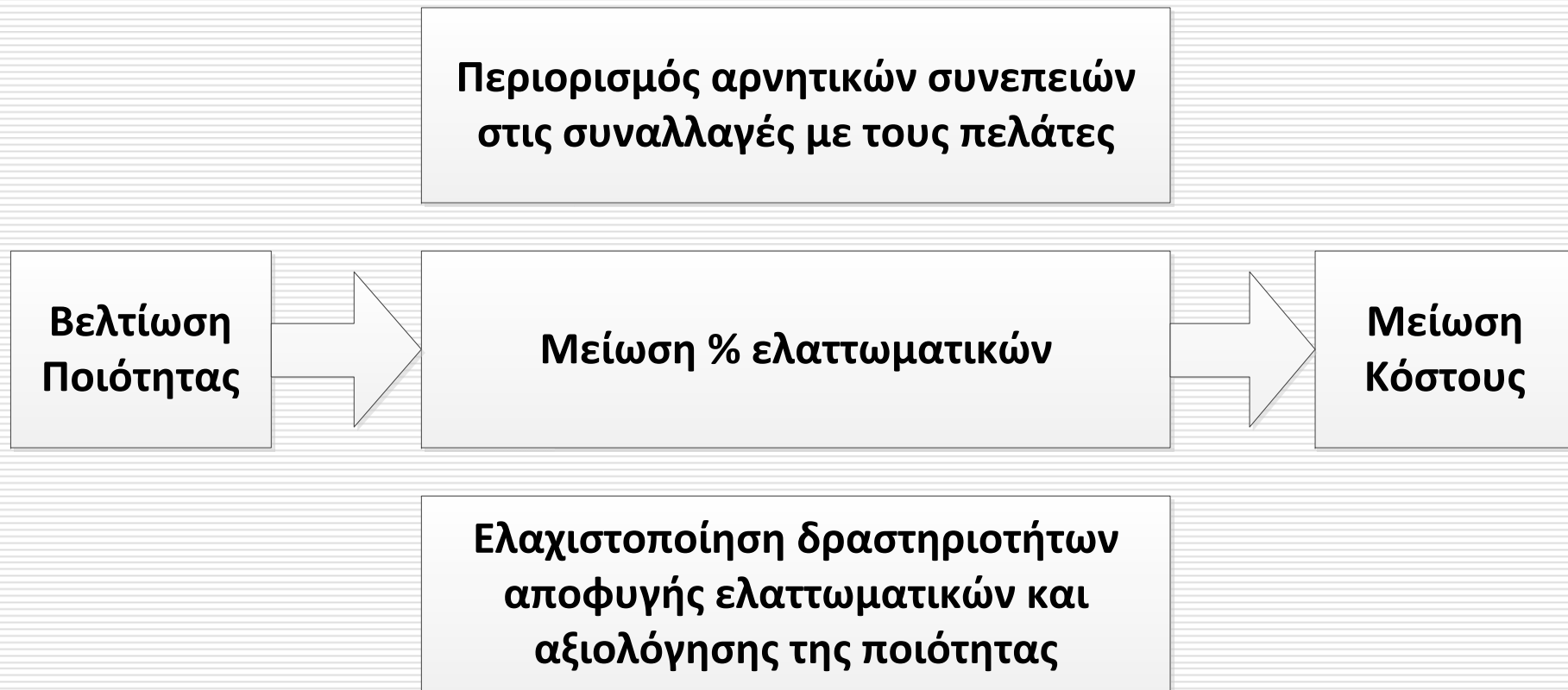
# Κόστος έλλειψης ποιότητας – έννοιες και ορισμοί (2)

## □ Παράδειγμα - 1



# Επιμέρους ανάλυση κόστους – ορισμοί και αρχικές έννοιες

---



# Επιμέρους ανάλυση κόστους – ορισμοί και αρχικές έννοιες

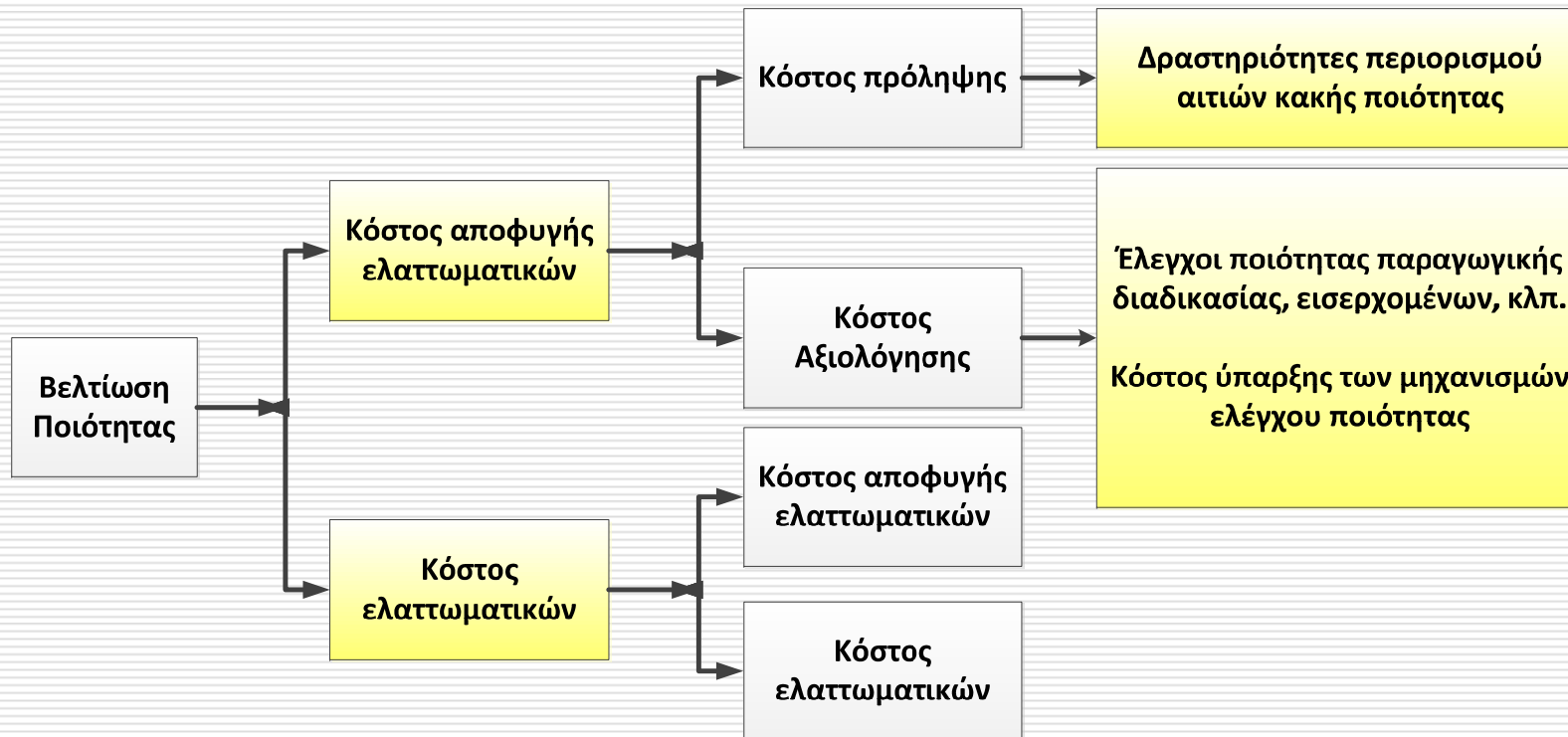
---

- Η βελτίωση της ποιότητας μεταφράζεται αυτομάτως σε μείωση του ποσοστού των ελαττωματικών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την άμεση αύξηση της παραγωγικότητας. Επιπλέον, η μείωση των ελαττωματικών συνοδεύεται κι από μία σειρά άλλων επιπτώσεων που αυξάνουν έμμεσα την παραγωγικότητα.
  
- Το κόστος έλλειψης ποιότητας μπορεί γενικά να θεωρηθεί ως το άθροισμα δυο κατηγοριών κόστους:
  - Έμμεσο κόστος έλλειψης ποιότητας
  - Άμεσο κόστος έλλειψης ποιότητας



# Επιμέρους ανάλυση κόστους – Άμεσο κόστος ποιότητας

- Το συνολικό άμεσο κόστος ποιότητας είναι το άθροισμα του κόστους για την αποφυγή ελαττωματικών πριν από την παραγωγή και του κόστους που δημιουργείται όταν παράγονται ελαττωματικά



## Επιμέρους ανάλυση κόστους – Άμεσο κόστος ποιότητας (2)

---

- ❑ Παράδειγμα -1-
- ❑ Εκπαίδευση σε θέματα ποιότητας
- ❑ Σχεδίαση προϊόντος
- ❑ Σχεδίαση παραγωγικής διαδικασίας
- ❑ Εξουδετέρωση αιτίων κακής ποιότητας
- ❑ Διορθωτικές αλλαγές στην Π.Δ.
- ❑ Εσωτερικοί έλεγχοι συστήματος ποιότητας
- ❑ Προληπτική συντήρηση

## Επιμέρους ανάλυση κόστους – Άμεσο κόστος ποιότητας (3)

---

- Παράδειγμα -2-
  
- Δοκιμές
- Μετρήσεις
- Αξιολογήσεις
- Επισήμανση προβλημάτων ποιότητας
- Ανάλυση προβλημάτων ποιότητας
- Έλεγχοι ποιότητας
- Συντήρηση και τεστ σχετικού εξοπλισμού

## Επιμέρους ανάλυση κόστους – Άμεσο κόστος ποιότητας (4)

---

- Παράδειγμα -3-
  
- Επαναληπτικοί έλεγχοι και δοκιμές
- Άχρηστα
- Επιδιορθώσεις ελαττωματικών
- Επισκευές
- Σέρβις
- Εξουδετέρωση αιτίων κακής ποιότητας
- Απώλεια παραγωγικής δυναμικότητας

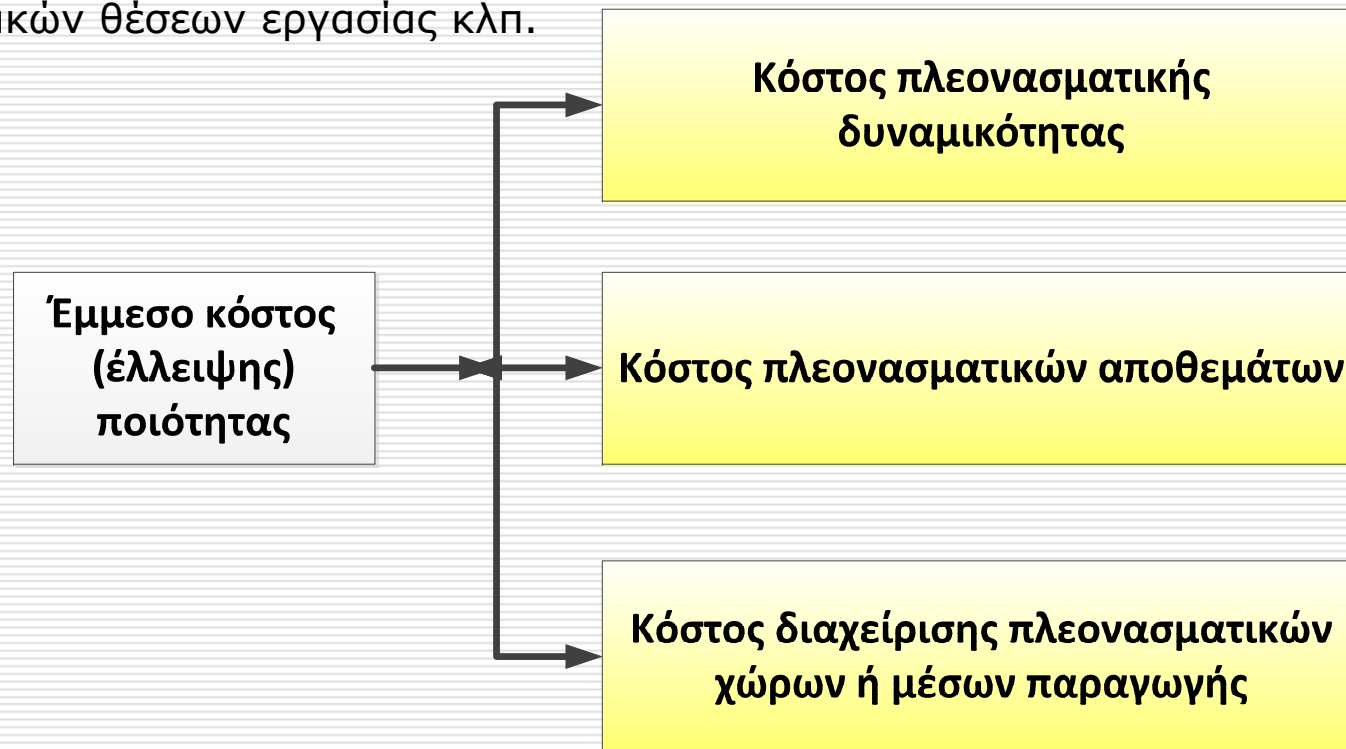
## Επιμέρους ανάλυση κόστους – Άμεσο κόστος ποιότητας (5)

---

- ❑ Παράδειγμα -4-
- ❑ Επιστροφή προϊόντων
- ❑ Νομικές συνέπειες και κόστος
- ❑ Συνέπειες από ευθύνη για ελαττωματικά και πρόκληση ζημιών
- ❑ Ανεπαρκής διαθεσιμότητα προϊόντων
- ❑ Αντικαταστάσεις ελαττωματικών
- ❑ Διευθέτηση παραπόνων και εγγυήσεων
- ❑ Συνέπειες από την ανεπαρκή ασφάλεια

# Επιμέρους ανάλυση κόστους – Έμμεσο κόστος ποιότητας

- Η ύπαρξη ελαττωματικών συνοδεύεται από μια σειρά επιπτώσεων που αυξάνουν έμμεσα το κόστος και επηρεάζουν αρνητικά την παραγωγικότητα. Αυτές συνδέονται με την αυξημένη προσπάθεια για τον έλεγχο της ποιότητας, με την ανάγκη για αύξηση των αναγκαίων αποθεμάτων μεταξύ διαδοχικών θέσεων εργασίας κλπ.



# Επιμέρους ανάλυση κόστους – ελαττωματικά προϊόντα

- Θεωρούμε ότι ένα προϊόν είναι ελαττωματικό όταν ένα ή περισσότερα από τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την ποιότητα δεν είναι μέσα στα όρια που προβλέπουν οι προδιαγραφές του. Το ίδιο ισχύει και για κάθε πελάτη στην περίπτωση παροχής υπηρεσιών, δηλαδή τα χαρακτηριστικά για την ποιότητα εξυπηρέτησης του, π.χ ο χρόνος αναμονής, η αξιοπιστία, η ευγένεια στην εξυπηρέτηση ή κάτι άλλο δεν είναι μέσα σε αποδεκτά όρια.
- Η σύγχρονη αντίληψη επεκτείνει την έννοια του ελαττωματικού και πέρα από τα βασικά χαρακτηριστικά του προϊόντος, περιλαμβάνοντας τις έννοιες του χρόνου και του χώρου. Ένα προϊόν θεωρείται μη ελαττωματικό εάν παραδοθεί στον πελάτη με τα χαρακτηριστικά που συμφωνήθηκαν στον προκαθορισμένο χώρο και χρόνο.



# Διαχρονική εκτίμηση κόστους ποιότητας – Εξέλιξη κόστους

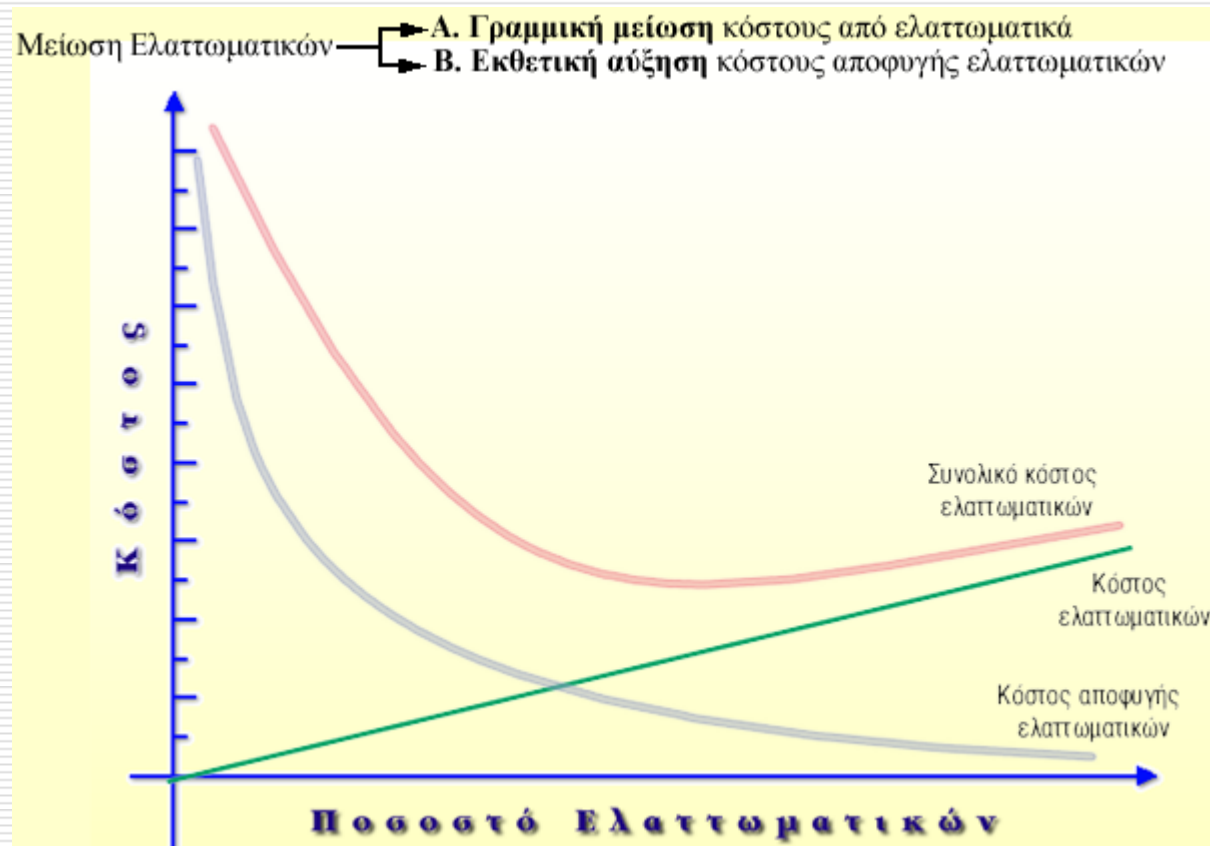
---

- Ανάλογα με τη φάση ανάπτυξης στην εφαρμογή της ΔΟΠ διαμορφώνεται και το κόστος Ποιότητας.
- Παράλληλα με την ωρίμανση της επιχείρησης στον τομέα της Ποιότητας:
  1. Μειώνεται σταδιακά το συνολικό κόστος ποιότητας
  2. Μειώνεται το χάσμα μεταξύ πραγματικού συνολικού κόστους και του αντίστοιχου υποτιθέμενου, όπως το αντιλαμβάνεται η διοίκηση.
  3. Πραγματοποιείται μεταφορά από τα κόστη διόρθωσης στο κόστος αποφυγής και τελικά πρόληψης.



# Διαχρονική εκτίμηση κόστους ποιότητας – Εξέλιξη κόστους (2)

- Συνολικό κόστος



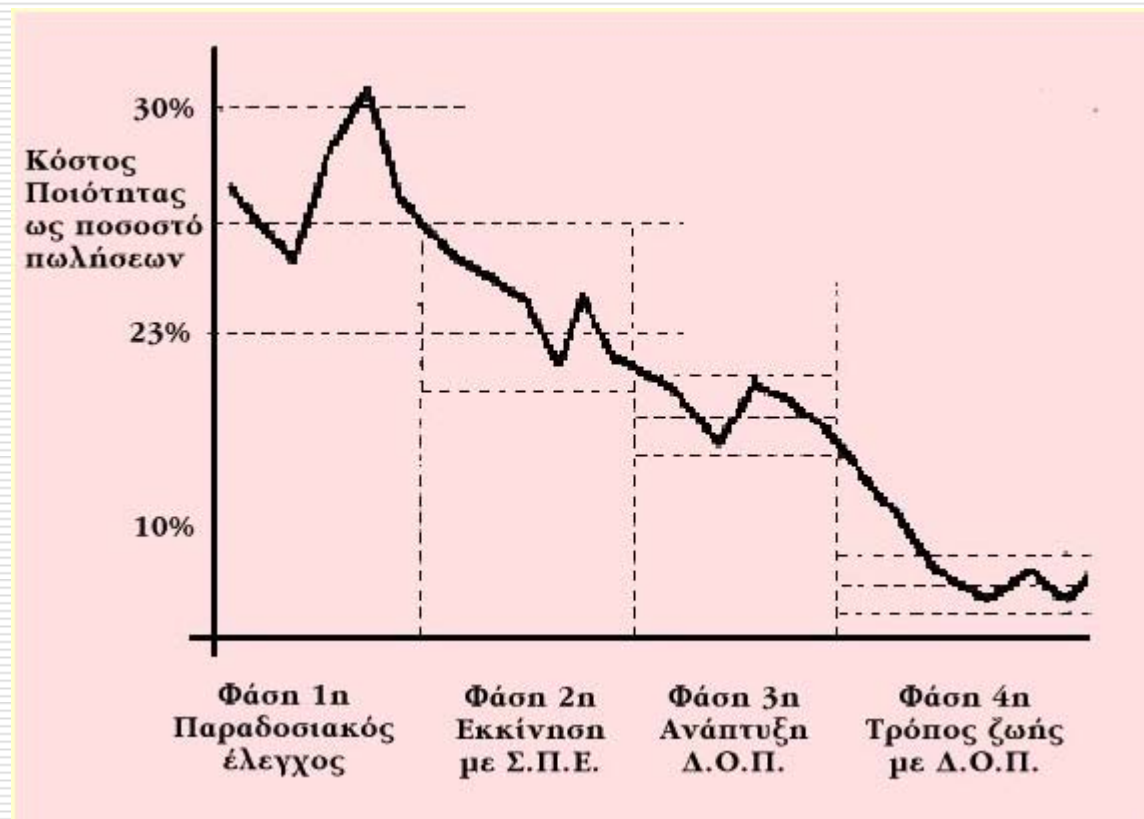
# Διαχρονική εκτίμηση κόστους ποιότητας – Εξέλιξη κόστους (3)

- Συνολικό κόστος

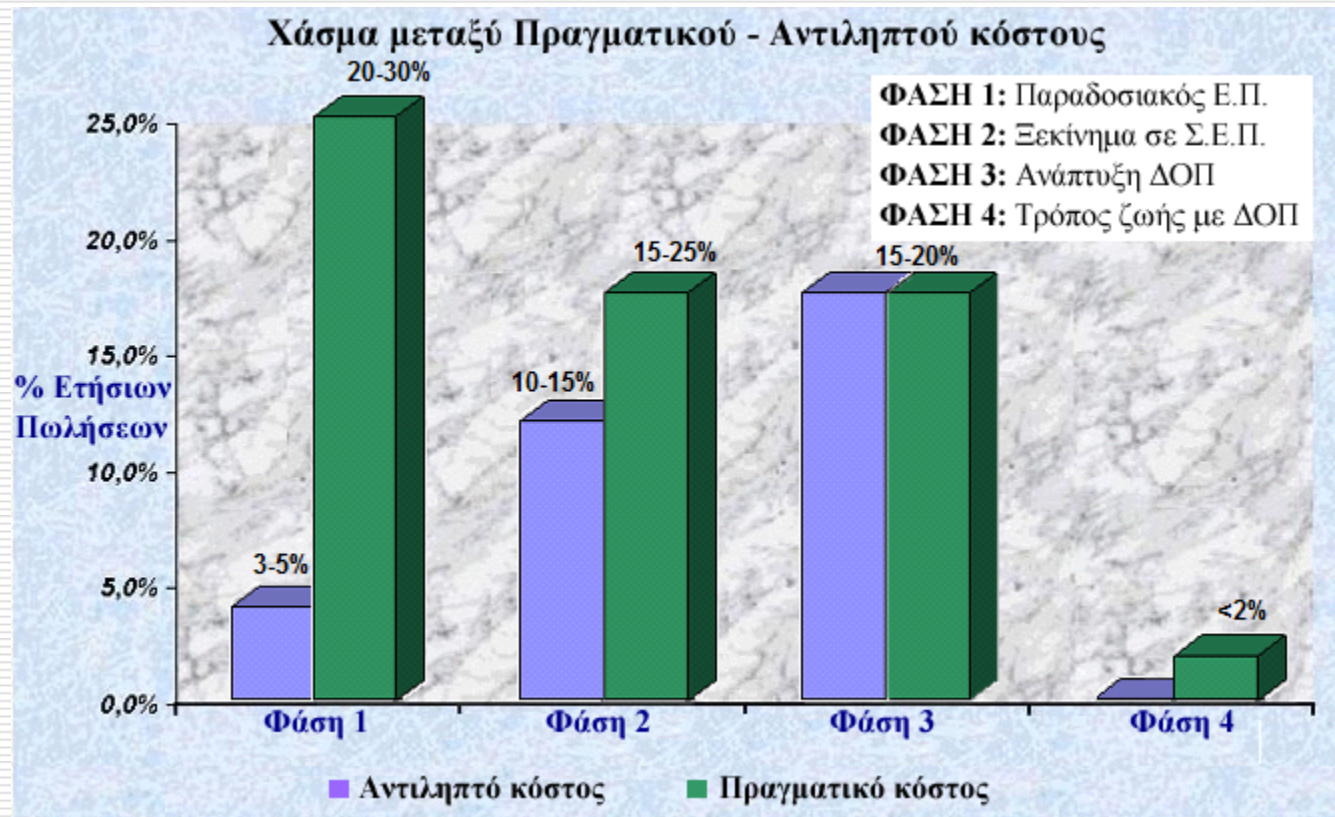


# Διαχρονική εκτίμηση κόστους ποιότητας – Εξέλιξη κόστους (4)

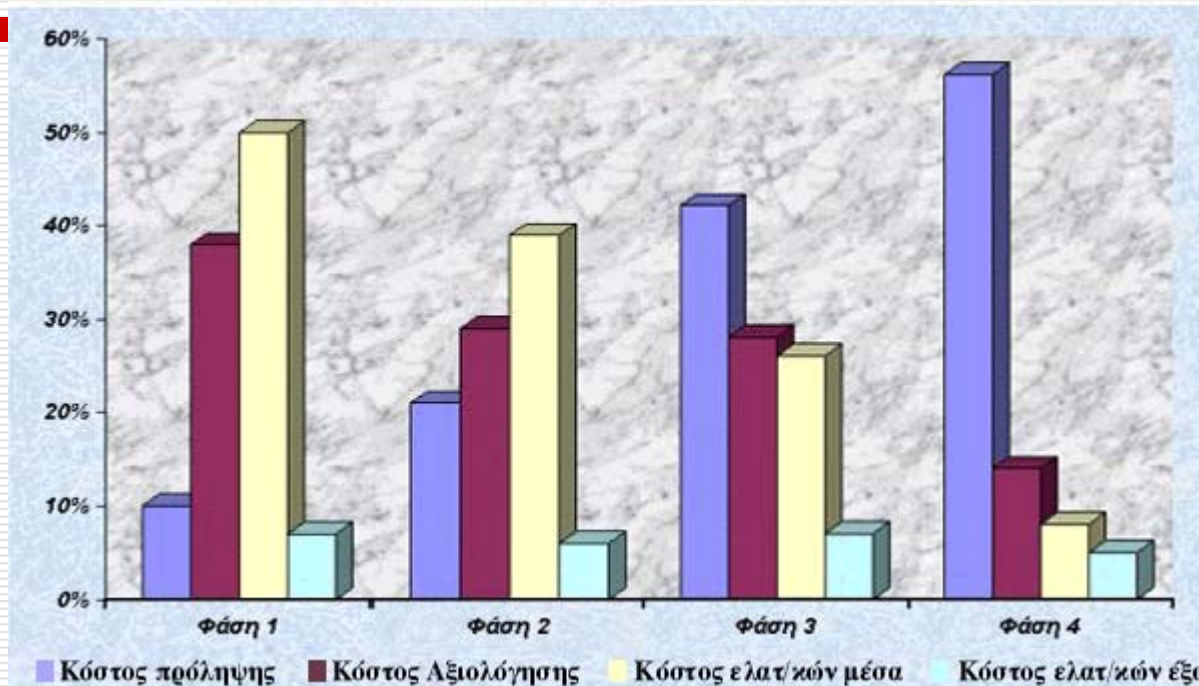
- Συνολικό κόστος



# Διαχρονική εκτίμηση κόστους – Χάσμα μεταξύ πραγματικού- υποτιθέμενου



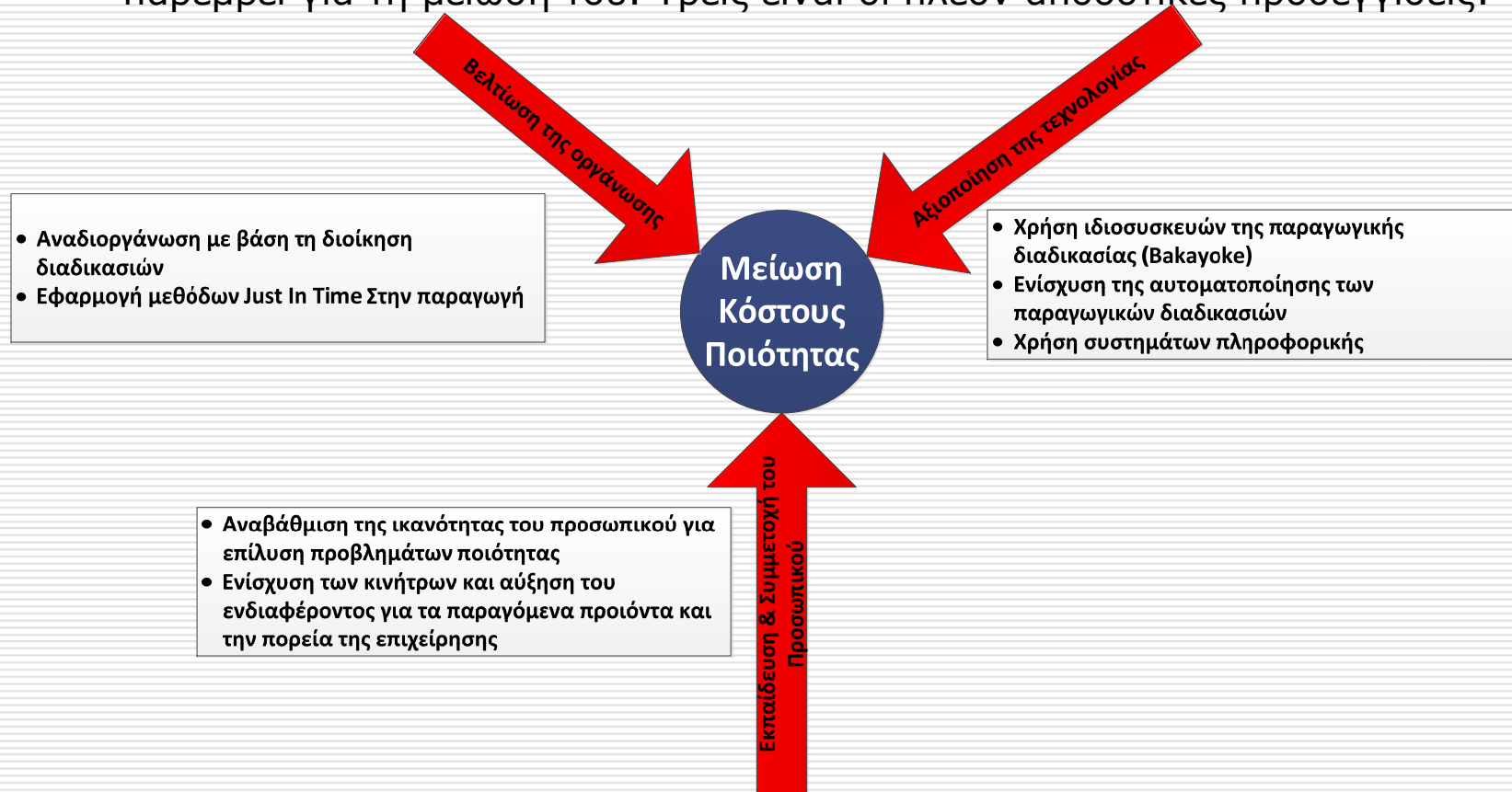
# Διαχρονική εκτίμηση κόστους – Μεταφορά του κόστους στην πρόληψη



- ❑ Κλασική Οργάνωση και Λειτουργία: Βάρος στην διόρθωση ελαττωματικών και εξάλειψη αρνητικών συνεπειών.
- ❑ **Πρώτα στάδια ΔΟΠ:** Βάρος στον Ποιοτικό έλεγχο και γενικά στην αξιολόγηση.
- ❑ **Ωρίμανση ΔΟΠ:** Βάρος στην πρόληψη, εκπαίδευση, συμμετοχή και αποτελεσματικότερη οργάνωση.

# Προσεγγίσεις για τη μείωση του κόστους ποιότητας – Οι προσεγγίσεις

- Το κόστος ποιότητας δεν είναι ένα στατικό μέγεθος και η διοίκηση μπορεί να παρέμβει για τη μείωση του. Τρεις είναι οι πλέον αποδοτικές προσεγγίσεις:



# Επενδύσεις στην ποιότητα – Τι πρέπει να γνωρίζουμε

## Cost for Value



- Η υλοποίηση προτάσεων για τη βελτίωση της ποιότητας κρίνονται και ιεραρχούνται, όπως και κάθε άλλη επένδυση όσον αφορά τα οικονομικά τους αποτελέσματα και την κερδοφορία της επιχείρησης.
- Πριν από την αποδοχή οποιασδήποτε λύσης για την μείωση του κόστους ποιότητας θα πρέπει να διεξαχθεί κατάλληλη τεχνοοικονομική μελέτη που να προσδιορίζει:
  - Κόστος της βελτίωσης
  - Αναμενόμενα οφέλη
  - Τον χρονικό ορίζοντα απόδοσης της βελτίωσης

# Επενδύσεις στην ποιότητα – Τι πρέπει να γνωρίζουμε (2)

---

- Παρατηρήσεις
  - Το συμβατικό λογιστικό σύστημα αδυναμεί να παράσχει τα απαραίτητα στοιχεία για την εκτίμηση των παραπάνω δεδομένων.
  - Η διοίκηση πρέπει να στηριχθεί σε εκτιμήσεις τόσο για το κόστος, όσο και για το όφελος και το χρόνο διάρκειας των ευεργετικών αποτελεσμάτων.
  - Με κατάλληλες μεθόδους και τη συσσώρευση πείρας στον τομέα της ποιότητας οι εκτιμήσεις των σχετικών μεγεθών γίνονται πιο ακριβείς και αξιόπιστες.



## The Cost of Quality

- ~~Βοηθάει τη διοίκηση να αντιληφθεί τη κρισιμότητα των προβλημάτων ποιότητας οπότε και να σχεδιάσει ενέργειες για τον περιορισμό του.~~
- Μπορεί να βοηθήσει στην κατάρτιση προϋπολογισμού και στις ενέργειες ελέγχου του κόστους.
- Επίσης μπορεί να αποτελέσει τη βάση για τον υπολογισμό της επίτευξης των αντικειμενικών στόχων ποιότητας από τον οργανισμό.
- Για τη διενέργεια ενεργειών πάνω στο κόστος ποιότητας πρέπει: να προσδιοριστούν οι ενέργειες που δημιουργούν κόστη και να μετρηθούν.

# Ταξινόμηση κόστους ποιότητας

---

**Κόστος πρόληψης:** είναι επενδύσεις που έγιναν για το περιορισμό μη-συμμορφούμενων προϊόντων. Περιλαμβάνουν:

- ❑ **Κόστη Προγραμματισμού ποιότητας:** π.χ. μισθοί ανθρώπων που ασχολούνται με τη επίλυση τέτοιων θεμάτων, ανάπτυξη νέων διεργασιών, μελέτες αξιοπιστίας
- ❑ **Κόστη ελέγχου διαδικασιών:** κόστη ανάλυσης διαδικασιών και εφαρμογής σχεδίων ελέγχου
- ❑ **Κόστη πληροφορικών συστημάτων:** κόστη που απαιτήθηκαν για τις απαιτήσεις δεδομένων και μετρήσεων
- ❑ **Κόστη εκπαίδευσης και διοικητικής υποστήριξης**

## Ταξινόμηση κόστους ποιότητας (2)

---

**Κόστη αξιολόγησης:** σχετίζονται με τις ενέργειες διασφάλισης συμμόρφωση στις προδιαγραφές, γενικά μέσω ανίχνευσης και μέτρησης των δεδομένων για την ανίχνευση μη-συμμορφούμενων. Τέτοια κόστη είναι:

- ❑ **Κόστη επιθεωρήσεων και δοκιμών:** πρώτες ύλες, εργασία μέσα στις διαδικασίες, προϊόντα, εξοπλισμός, μισθοί
- ❑ **Συντήρηση εξοπλισμού:** προτυποποίηση οργάνων μέτρησης, επιδιόρθωση
- ❑ **Μέτρηση και έλεγχος διαδικασιών:** χρόνος που δαπανήθηκε για τη συλλογή και ανάλυση των μετρήσεων ποιότητας

## Ταξινόμηση κόστους ποιότητας (3)

---

**Κόστη εσωτερικών αποτυχιών:** μη ικανοποιητικά ευρήματα πριν την παράδοση στον καταναλωτή

- **Επιδιορθώσεων και άχρηστων**
- **Ενεργειών επιδιόρθωσης**
- **Υποβάθμισης:** όταν πουληθεί ένα προϊόν σε χαμηλότερη τιμή λόγω μη-συμμορφώσεων
- **Αστοχίες διαδικασίας:** π.χ. μη προγραμματισμένη συντήρηση εξοπλισμού

## Ταξινόμηση κόστους ποιότητας (4)

---

**Κόστη εξωτερικών αποτυχιών:** μη ικανοποιητικά ευρήματα μετά την παράδοση στον καταναλωτή

- ❑ **Παράπονα πελατών και επιστροφές:** επιδιορθώσεις, επιστροφές, ακύρωση παραγγελιών
- ❑ **Ανακαλούμενα προϊόντα και απαιτήσεις εγγυήσεων:** κόστος επιδιόρθωσης, αντικατάστασης και διοικητικά κόστη
- ❑ **Κόστος Υποχρεώσεων Προϊόντος:** αποτέλεσμα νομικών ενεργειών και διακανονισμών.

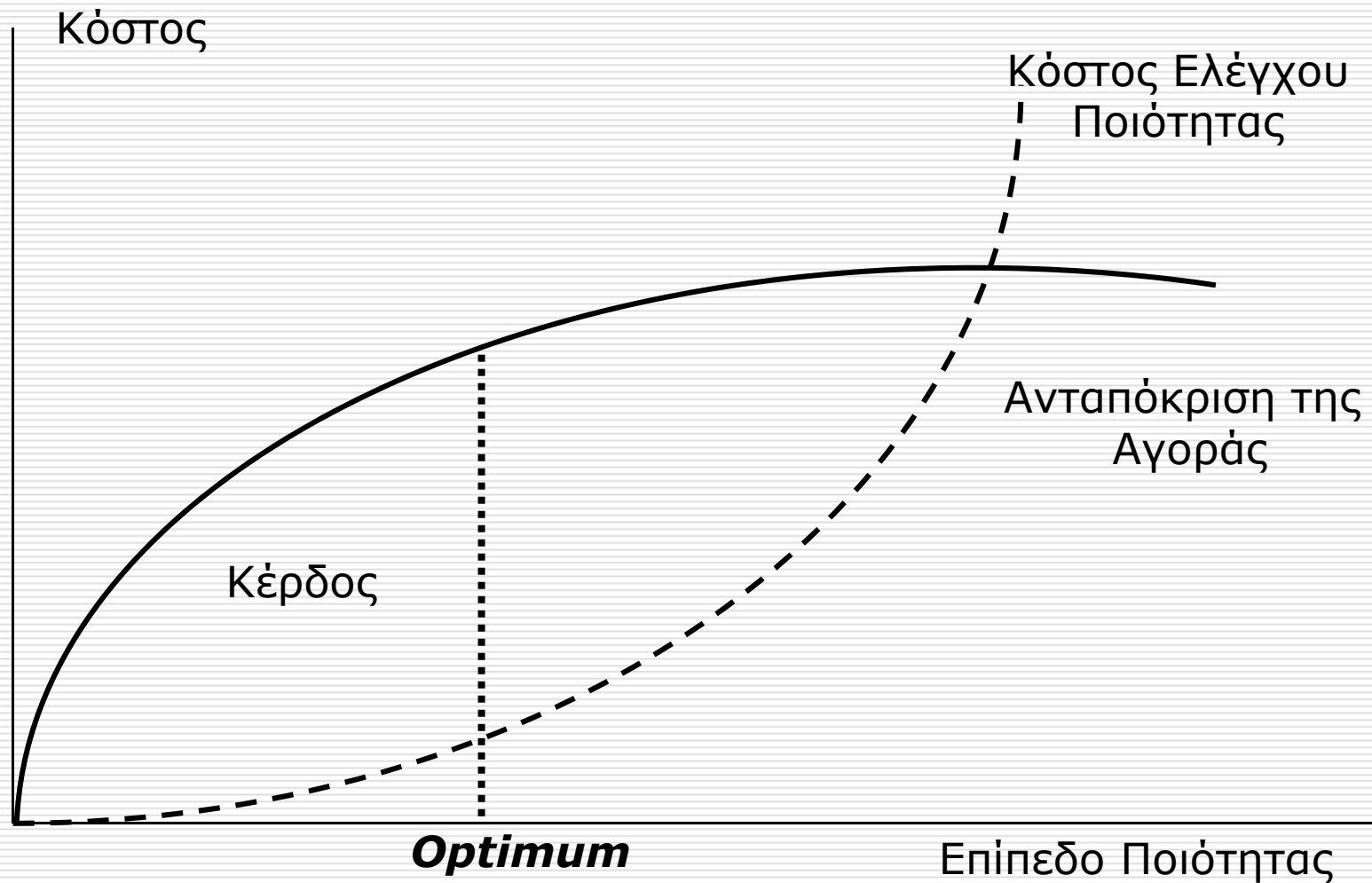
## Δείκτες κόστους

---

- **Δείκτης εργασίας:** Κόστος / ώρες εργασίας
- **Δείκτης κόστους:** κόστος ποιότητας / κόστος παραγωγής
- **Δείκτης πωλήσεων:** κόστος ποιότητας / πωλήσεις
- **Δείκτης μονάδας προϊόντων:** κόστος ποιότητας / ανά παραγόμενη μονάδα

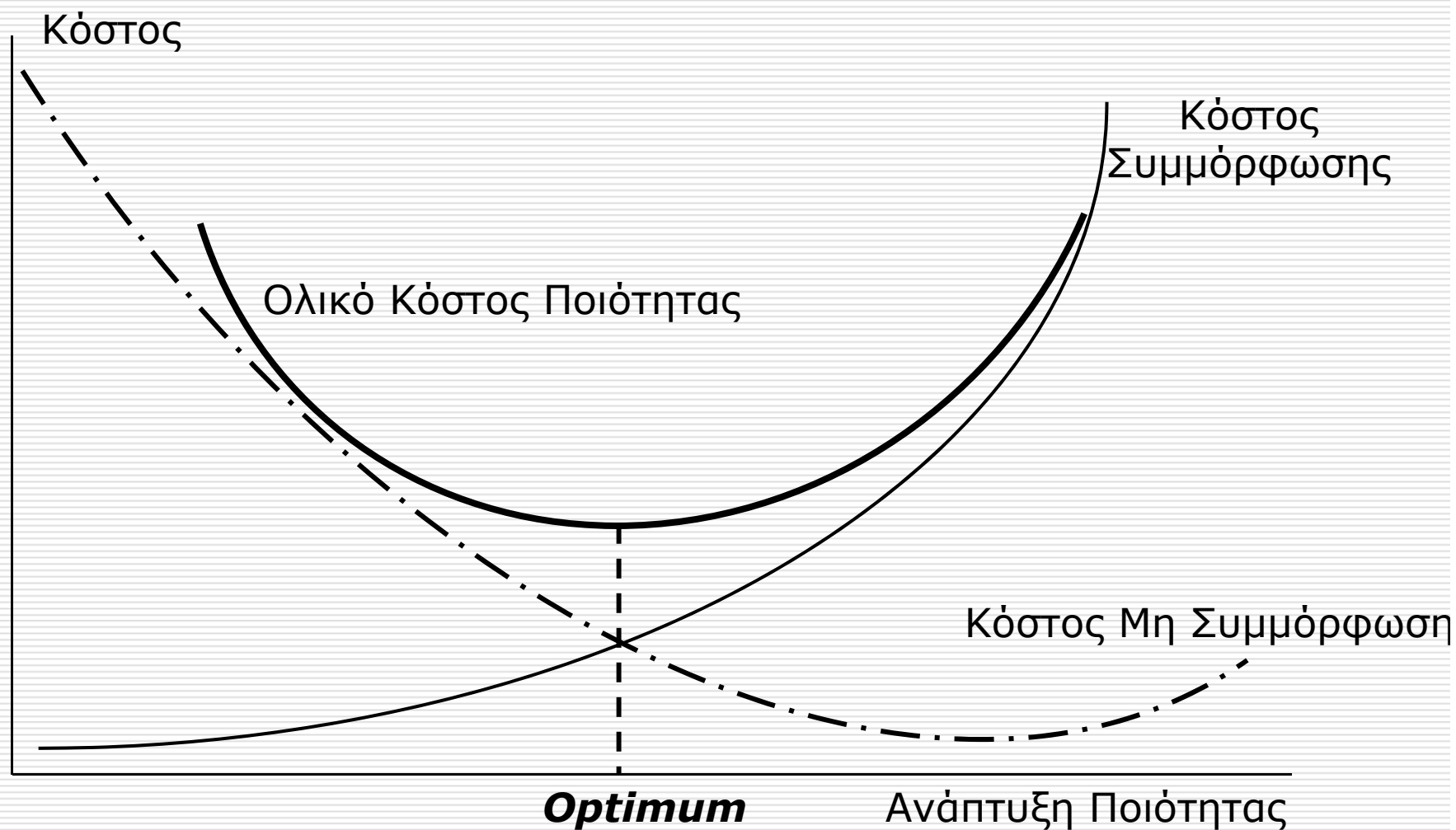
# Κόστος Ποιότητας Παραδοσιακός Τρόπος Απεικόνισης της Σχέσης μεταξύ Ποιότητας και Αξίας

---



# Κόστος Ποιότητας

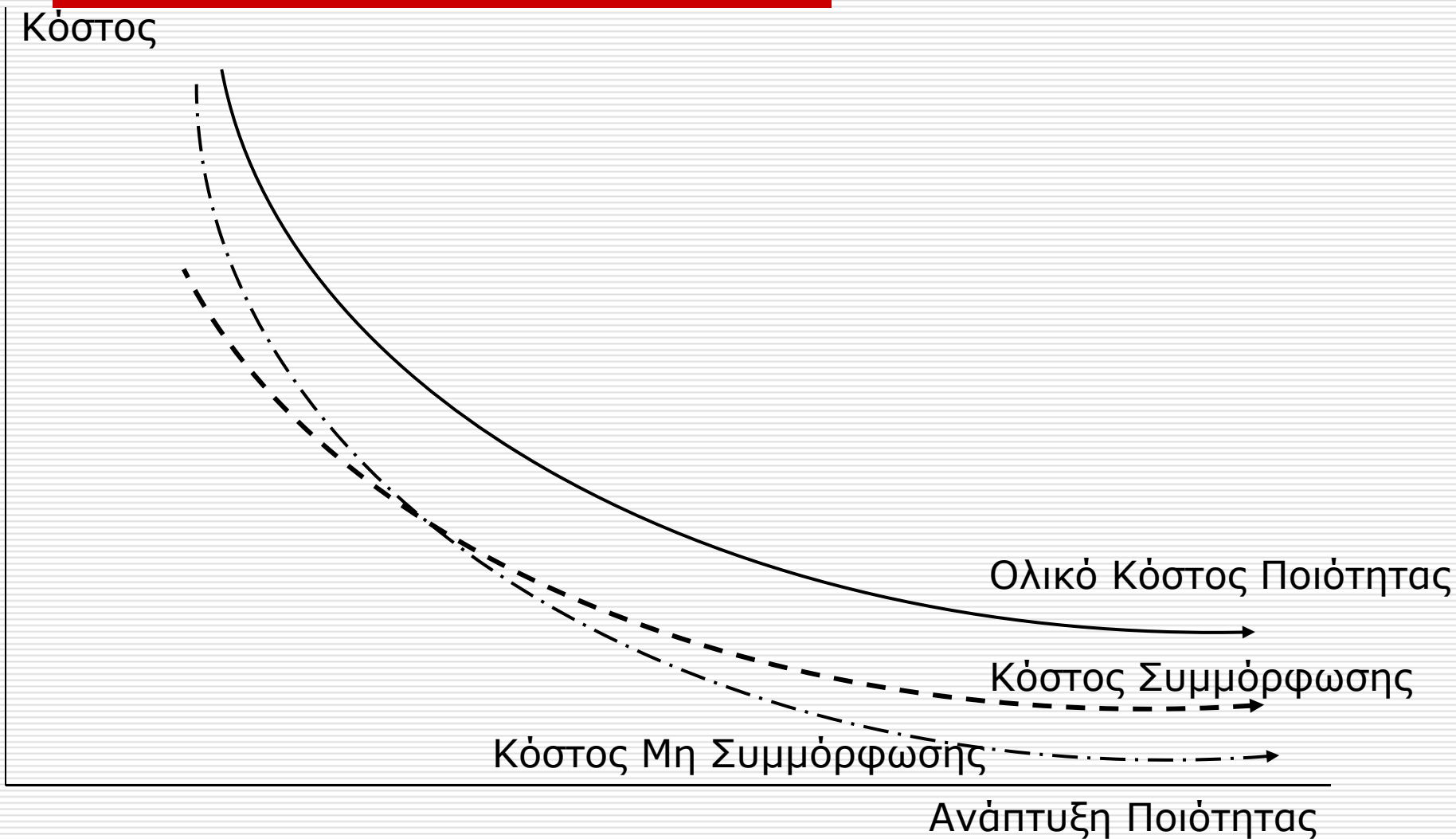
## Παραδοσιακός Τρόπος Απεικόνισης της Σχέσης μεταξύ Κόστους Συμμόρφωσης και Κόστους Μη Συμμόρφωσης





# Κόστος Ποιότητας

## Απεικόνιση της Σχέσης μεταξύ Κόστους Ποιότητας και Ανάπτυξης της Ποιότητας



# Κόστος Ποιότητας

## Η άποψη του Taguchi

---

- Σύμφωνα με την παραδοσιακή άποψη, όταν η τιμή μιας παραμέτρου βρίσκεται στο αποδεκτό εύρος, το κόστος μη συμμόρφωσης είναι μηδέν

- Σύμφωνα με την άποψη του Taguchi, **η απώλεια (ή κόστος μη συμμόρφωσης) αρχίζει ακριβώς όταν η τιμή της παραμέτρου αρχίζει να αποκλίνει από τη στοχευόμενη (ή «ονομαστική») τιμή:**

$$L(x) = k(x - T)^2$$

- Όπου  $x$ : είναι η τιμή του ποιοτικού χαρακτηριστικού,  
 $T$ : είναι η τιμή στόχος  
και  $k$ : σταθερά η οποία εκτιμάται από τον προσδιορισμό του κόστους επιδιόρθωσης η αντικατάστασης όταν υπάρχει απόκλιση από το στόχο.

# Κόστος Ποιότητας

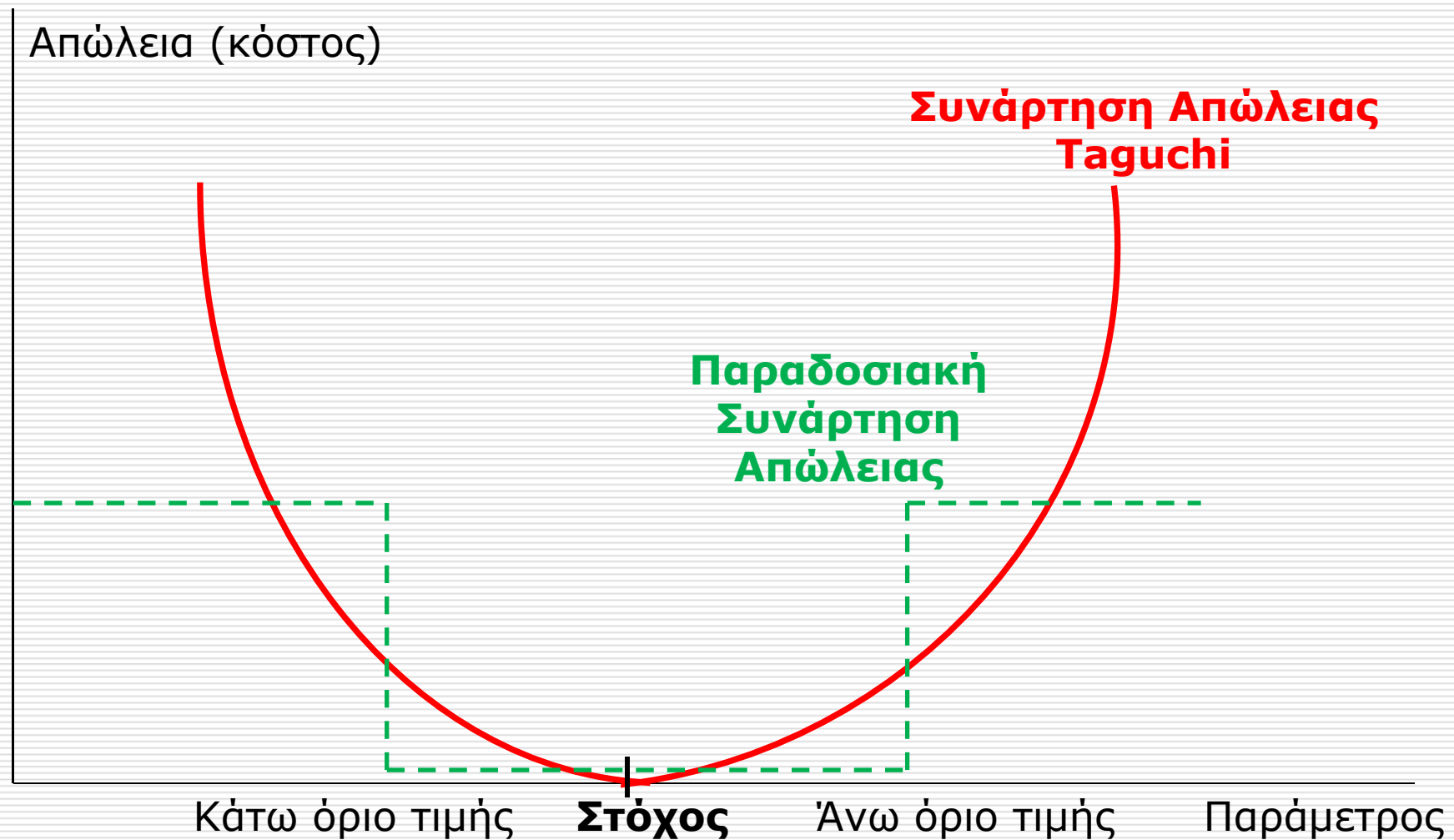
## Η άποψη του Taguchi

---

- Η άποψη του Taguchi είναι πιο αυστηρή και δίνει πολύ μεγαλύτερη έμφαση στη σημασία της διατήρησης των τιμών των παραμέτρων ποιότητας όσο το δυνατό πιο κοντά στη στοχευόμενη τιμή και όχι απλά μέσα στα όρια.
- Η άποψη Taguchi ταιριάζει ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου:
  - Οι παράμετροι αφορούν στοιχείο / εξάρτημα ενός σύνθετου προϊόντος και οι όποιες αποκλίσεις από τη στοχευόμενη τιμή επιδρούν με συνολικά και ανεξέλεγκτα στο προϊόν
  - Το κόστος ποιότητας πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό ορίων τιμών παραμέτρων ποιότητας προϊόντων ή υπηρεσιών.

# Κόστος Ποιότητας

Σύγκριση ανάμεσα στην παραδοσιακή θεώρηση και σε εκείνη του Taguchi όσον αφορά τη σχέση απώλειας και διακύμανσης της τιμής μιας παραμέτρου



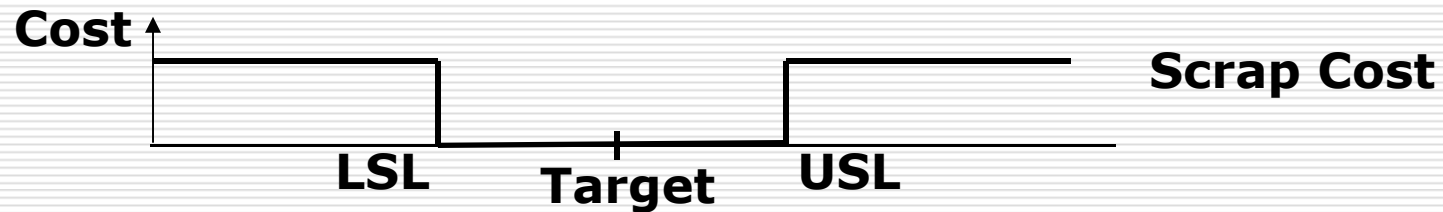
- 
- Το κλειδί στη φιλοσοφία του Taguchi είναι η **μείωση της μεταβλητότητας**. Το
  - **χαρακτηριστικό ποιότητας** κάθε προϊόντος ή διεργασίας έχει μια **ονομαστική τιμή ή τιμή στόχου (target value)**. Ο Taguchi παριστάνει τις **αποκλίσεις (departures)** από την τιμή
  - στόχου με μια **συνάρτηση απώλειας (loss function)**. Η απώλεια αναφέρεται στο **κόστος**
  - που **αναλαμβάνει η κοινωνία** όταν ο καταναλωτής χρησιμοποιεί προϊόν που τα
  - **χαρακτηριστικά ποιότητάς του διαφέρουν** από τα **ονομαστικά (nominal)**. Η έννοια της
  - **κοινωνικής απώλειας** είναι **απόκλιση** από τον **παραδοσιακό τρόπο σκέψης**. Ο Taguchi
  - **επιβάλλει σαν συνάρτηση απώλειας μια συνάρτηση δευτέρου βαθμού** του τύπου

$$L(y) = k(y - T)^2$$

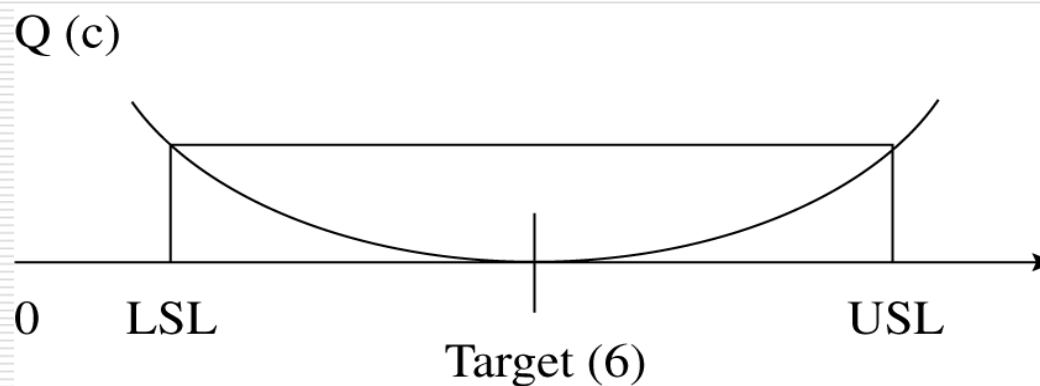
## The Taguchi Quality Loss Function (I)

□ The traditional model for quality losses

- No losses within the specification limits!



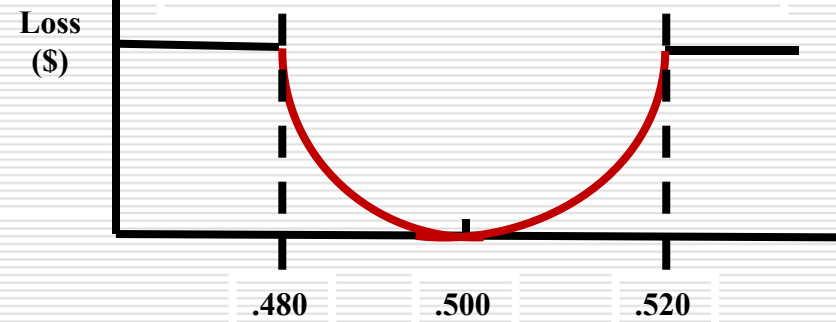
- The Taguchi loss function
  - the quality loss is zero only if we are on target



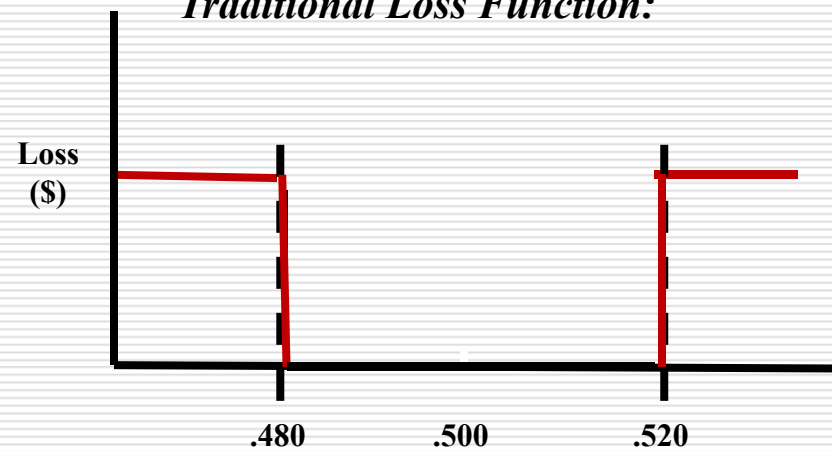
# Taguchi Loss Function

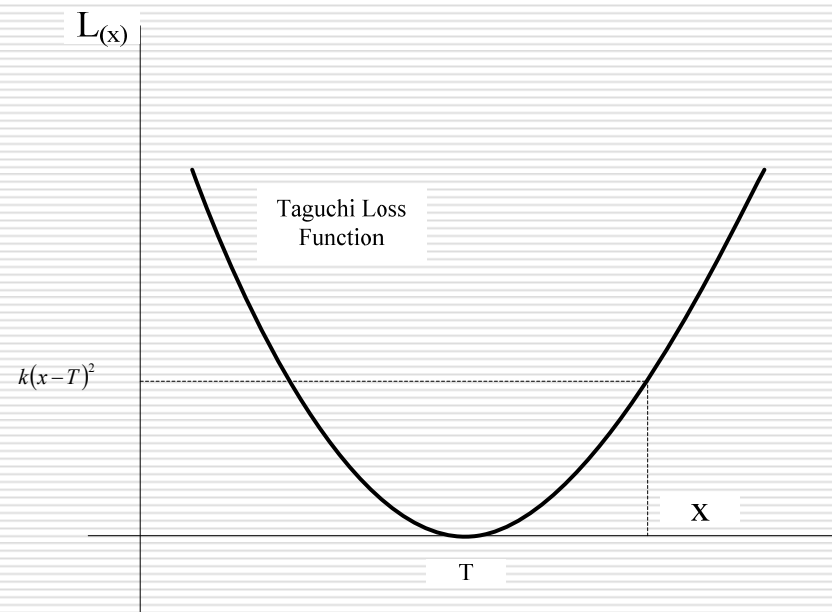
*The Taguchi Loss Function:*

$$L(x) = k(x-T)^2$$



*Traditional Loss Function:*







# Exploring the Taguchi Method

---

□ Considering the Loss Function, it is quantifiable

■ Larger is Better:

$$L(y) = k \left[ \frac{1}{y^2} \right]$$

■ Smaller is Better:

$$L(y) = ky^2$$

■ Nominal is Best:

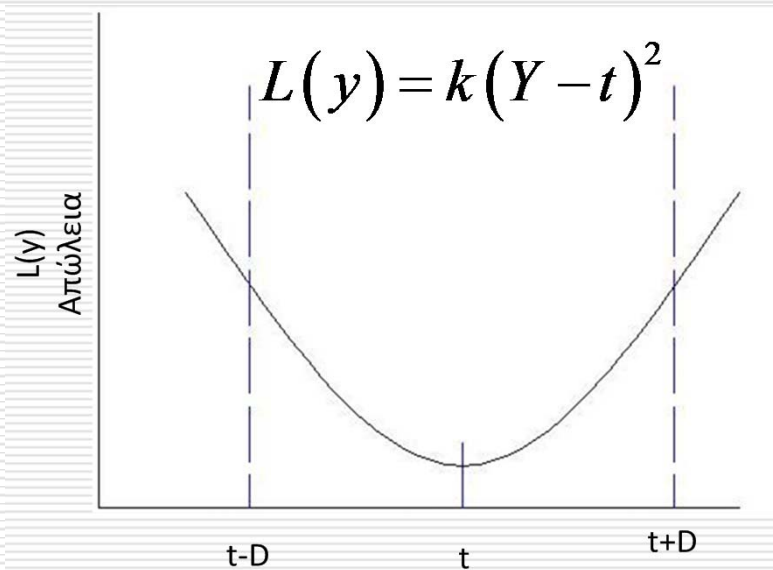
$$L(y) = k(y - m)^2$$

*where:*

m is the target of the process specification

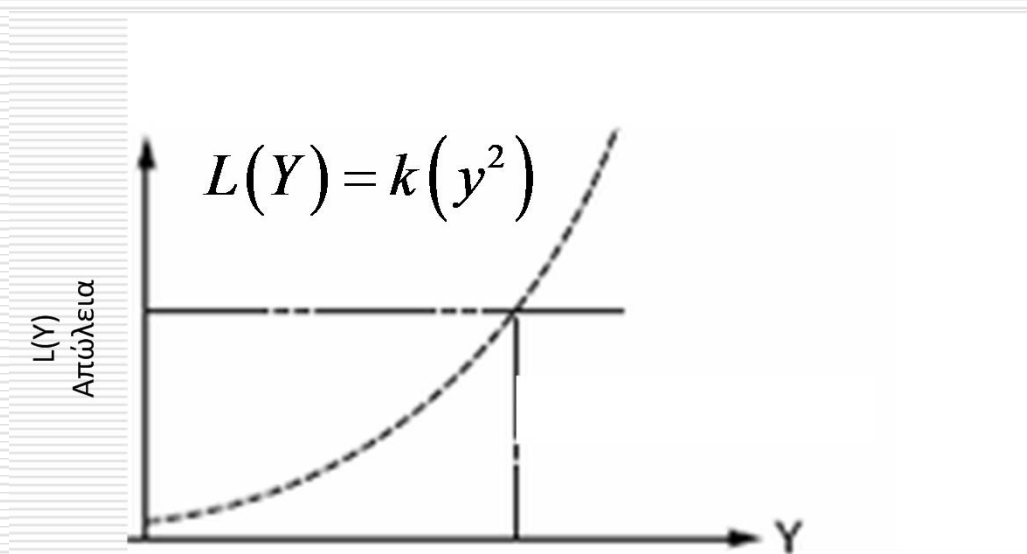
---

## Nominal is Best:



---

Smaller is Better



---

Larger is Better

