



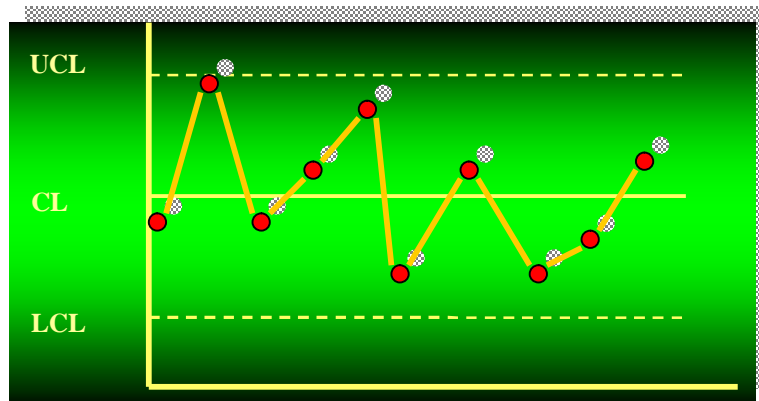
**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΠΑΤΡΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ**  
**ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**  
**& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΙΤΛΟΣ**

**«ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ**  
**ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ & ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.**  
**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ.»**



**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΩΝ:**  
**ΜΕΣΜΠΟΥΡΗ ΚΥΡΙΑΚΗ – ΜΠΟΓΟΡΔΟΥ ΧΡΥΣΑΝΘΗ – ΣΙΓΑΛΑ ΑΝΝΑ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:**  
**ΜΠΟΥΜΠΟΥΛΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ**

**ΠΑΤΡΑ 2008**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|   |  |
|---|--|
| <b>ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> -----                              | <b>4</b>                                       |
| <b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> -----                              | <b>4</b>                                       |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> -----                                       | <b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.</b> |
| <b>ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b> -----               | <b>5</b>                                       |
| 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----                               | 5  |
| 1.2 ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΟΨΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----                        | 6  |
| 1.3 ΟΙ ΠΕΝΤΕ ΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ-----                        | 7  |
| 1.3.1 Υπερβατική άποψη της ποιότητας -----                    | 8  |
| 1.3.2 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στον προϊόν -----     | 8  |
| 1.3.3 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στο χρήστη -----      | 9  |
| 1.3.4 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στην κατασκευή-----   | 9  |
| 1.3.5 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στην αξία-----        | 10   |
| 1.4 ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----                     | 11   |
| 1.5 Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ-----             | 13   |
| 1.6 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----    | 15   |
| 1.7 ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----             | 17   |
| 1.8 ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----            | 20   |
| 1.9 ΒΗΜΑΤΑ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----    | 22   |
| 1.10 ΒΡΑΒΕΙΟ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ – ΒΡΑΒΕΙΟ DEMING -----          | 23   |
| 1.11 ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----                                | 24   |
| 1.11.1 Το κόστος ελέγχου ποιότητας -----                      | 25   |
| 1.11.2 Το κόστος αποτυχίας του ελέγχου ποιότητας -----        | 27   |
| 1.12 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----                             | 29   |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> -----                                       | <b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.</b> |
| <b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b> -----                  | <b>31</b>                                      |
| 2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ----- | 32   |
| 2.2 Ο ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ISO -----                                    | 34   |
| 2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000 -----         | 35   |
| 2.4 ΑΡΧΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ISO-----                     | 38   |
| 2.5 ΣΤΟΧΟΙ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ISO -----                             | 38   |
| 2.6 ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ISO -----                               | 39   |
| 2.7 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000-----           | 40   |
| 2.8 Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ -----                          | 42   |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> -----                                       | <b>ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.</b> |
| <b>ΟΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΟΥΣ</b> -----  | <b>44</b>                                      |
| 3.1 W. EDWARDS DEMING -----                                   | 44   |
| 3.1.1 Τα 14 σημεία του Deming-----                            | 45   |
| 3.1.2 Τα 7 θανάσιμα νοσήματα -----                            | 49   |
| 3.1.3 Ο κύκλος του Deming -----                               | 51   |
| 3.1.4 Το σχέδιο δράσης του Deming -----                       | 52   |
| 3.2 JOSEPH M. JURAN -----                                     | 53   |
| 3.2.1 Η τριλογία του Juran -----                              | 54   |
| 3.3 PHILIP B. CROSBY -----                                    | 55   |
| 3.3.1 Τα απόλυτα του Crosby -----                             | 56   |
| 3.3.2 Τα 14 σημεία του Crosby-----                            | 57   |
| 3.4 DAVID GARVIN -----  | 61   |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 3.5 TAGUCHI -----           | 63 |
| 3.6 ARNOLD FEIGENBAUM ----- | 66 |
| 3.7 ISHIKAWA-----           | 67 |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 -----ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ΠΑΛΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ-----</b>  | <b>69</b> |
| 4.1 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----                                       | 69        |
| 4.2 ΤΑ 7 ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ-----   | 70        |
| 4.2.1. Διαγράμματα ροής-----  | 71        |
| 4.2.2. Φύλλα ελέγχου-----   | 74        |
| 4.2.3. Ιστογράμματα -----   | 75        |
| 4.2.4. Διαγράμματα αιτίου-αποτελέσματος-----  | 78        |
| 4.2.5. Διαγράμματα Pareto-----  | 80        |
| 4.2.6. Διαγράμματα διασποράς-----   | 82        |
| 4.2.7 Διαγράμματα ελέγχου – Ανάλυση της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας----- | 85        |
| 4.2.7.α Διαγράμματα Χαρακτηριστικών -----   | 94        |
| 4.2.7.β Διαγράμματα Μεταβλητών -----  | 107       |

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 -----ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.**

|  |            |
|--|------------|
| <b>ΝΕΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ -----</b>                                    | <b>123</b> |
| 5.1 BRAINSTORMING -----  | 123        |
| 5.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΧΕΣΕΩΝ -----  | 126        |
| 5.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΨΗΦΟΥ ΟΜΑΔΑΣ (Nominal Group Technique)-----                | 128        |
| 5.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΔΥΝΑΜΕΩΝ (Force Field Analysis)-----                | 130        |
| 5.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ -----  | 132        |
| 5.6 ΔΕΝΤΡΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (tree diagram)-----                                | 134        |
| 5.7 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (Quality Function Deployment) ----- | 140        |

**ΕΠΙΛΟΓΟΣ-----142**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ -----143**

---

## ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Με το πέρασμα του χρόνου στις παραγωγικές επιχειρήσεις παρατηρείται έντονα η ανάγκη για την βελτίωση της ποιότητας παραγωγής. Αυτή η ανάγκη προκλήθηκε από τον αυξημένο αριθμό ελαττωματικών προϊόντων τα οποία κυκλοφορούν στην αγορά, τα λεγόμενα προϊόντα διαλογής.

Με την υιοθέτηση των κατάλληλων τεχνικών ελέγχου κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας αλλά και πιο πριν από αυτή, τα ελαττώματα αυτά μπορούν να προβλεφθούν αποτελεσματικά.

Αυτό οδηγεί στη βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης και το χτίσιμο μιας σχέσης εμπιστοσύνης με τους πελάτες της.

Κατά συνέπεια στην συγκεκριμένη εργασία θα αναλύσουμε τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να ικανοποιήσουμε την ανάγκη των παραγωγικών εταιρειών για μηδενικά ελαττώματα στα προϊόντα τους.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η ανάπτυξη του θέματος θα γίνει μέσα από 5 ολοκληρωμένα κεφάλαια.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:**

Η θεωρητική προσέγγιση της ποιότητας και της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:**

Η ανάλυση των συστημάτων διασφάλισης της απαιτούμενης ποιότητας.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:**

Η προσέγγιση της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας σύμφωνα με τους Deming, Juran, Crosby, Taguchi, Feigenbaum, Garvin και Ishikawa.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:**

Η παρουσίαση των εργαλείων (παλιών & νέων) που χρησιμοποιούνται για τον στατιστικό έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας με σκοπό την εξάλειψη ελαττωμάτων στα παραγόμενα προϊόντα για τη βελτίωση της ποιότητάς τους.

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

#### 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Τα τελευταία χρόνια η ποιότητα έχει αναδειχθεί σε πρωταρχικό κριτήριο για την αγορά προϊόντων αλλά και υπηρεσιών από τους καταναλωτές. Κατά συνέπεια αποτελεί και κρίσιμο παράγοντα στην αναζήτηση της επιχειρηματικής επιτυχίας και ενίσχυσης της ανταγωνιστικής θέσης μιας επιχείρησης. Παρόλα αυτά, οι καταναλωτές δεν έχουν μια σαφώς διαμορφωμένη αντίληψη που να μπορούν να χρησιμοποιήσουν όταν ερωτώνται “τι είναι ποιότητα ;”

Η ποιότητα<sup>1</sup> είναι μια έννοια που εύκολα γίνεται αντιληπτή ως θετική χωρίς ωστόσο να ορίζεται με απόλυτη ακρίβεια. Ετυμολογικά προέρχεται από την αρχαία ελληνική λέξη «ποιότης» με ρίζα το «ποιός – τι λογής» και σημαίνει το ποιόν, τη φύση ή την εσωτερική υπόσταση ενός προσώπου ή πράγματος, καθώς και το σύνολο των ιδιοτήτων που χαρακτηρίζουν ένα εμπόρευμα σε σχέση με τα ομοειδή του. Θεωρητικά, ποιότητα είναι υποκειμενική έννοια, καθώς εξαρτάται από τον κριτή.

Στο πλαίσιο της διαχείρισης και διασφάλισης της ποιότητας ένας ακριβής ορισμός είναι απαραίτητος. Κατά καιρούς έχει επιχειρηθεί να διατυπωθούν κοινά αποδεκτοί ορισμοί, όπως οι κατωτέρω:

- Ⓢ «Η καταλληλότητα για χρήση» (Juran, 1964).
- Ⓢ «Η συμμόρφωση με προδιαγραφές» (Juran, 1964).
- Ⓢ «Η συμμόρφωση με απαιτήσεις» (Crosby, 1979).
- Ⓢ «Το σύνθετο άθροισμα των χαρακτηριστικών του μάρκετινγκ, της μηχανικής, της παραγωγής και της συντήρησης ενός προϊόντος και μιας

---

<sup>1</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Θεωρία & Πρότυπα), Βασίλης Ν. Κέφης, Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ

---

υπηρεσίας, μέσω των οποίων το προϊόν και η υπηρεσία όταν αποδοθούν σε χρήση θα ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του πελάτη» (Feigenbaum, 1983).

- ❏ «Η στόχευση στις ανάγκες των πελατών, παρούσες και μελλοντικές» (Deming, 1986).
- ❏ «Οι απώλειες προς την κοινωνία» (Taguchi, 1986).
- ❏ «Το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας (ενός αγαθού, μιας υπηρεσίας, ενός οργανισμού) που της αποδίδουν την ικανότητα να ικανοποιεί εκφρασμένες και συνεπαγόμενες ανάγκες» (ISO 8402: 1994)
- ❏ «Ο βαθμός στον οποίο ένα σύνολο έμφυτων χαρακτηριστικών ικανοποιεί απαιτήσεις» (ISO 9000: 2000).

Ο επίσημος όμως, και συνάμα ο πιο περιεκτικός από όλους τους ορισμούς είναι αυτός που περιέχεται στο πρότυπο EN ISO 8402<sup>2</sup> «Διαχείριση της Ποιότητας και Διασφάλιση της Ποιότητας – Λεξιλόγιο», ο οποίος έχει υιοθετηθεί και από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.):

- ❏ Το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας που της αποδίδουν την ικανότητα να ικανοποιεί εκφρασμένες και συνεπαγόμενες ανάγκες.

## 1.2 ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΟΨΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>3</sup>

Πρόκειται για::

---

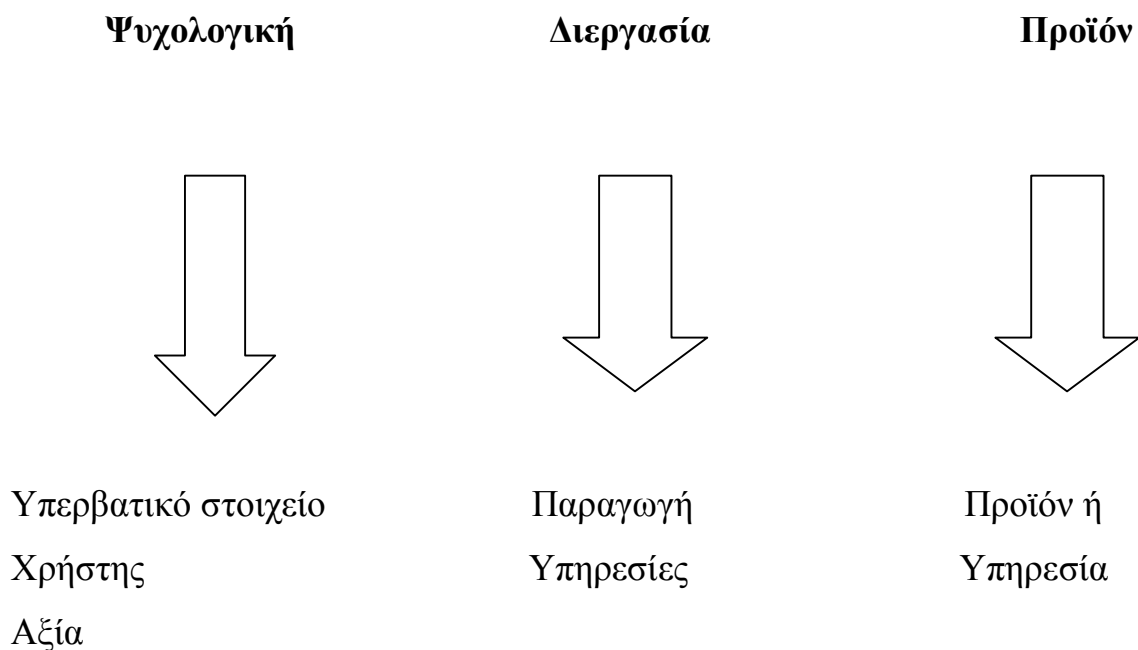
<sup>2</sup> ΠΗΓΗ: Ολική ποιότητα (τόμος β'), Στέλιος Στεφανάτος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2000

<sup>3</sup> ΠΗΓΗ: Μάνατζμεντ Ολικής ποιότητας, Paul James, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1998

- ❁ Την ψυχολογική όψη της ποιότητας – όψεις της ποιότητας που στηρίζονται στο υπερβατικό στοιχείο, στο χρήστη, και στη αξία.
- ❁ Την όψη της ποιότητας που στηρίζεται στη διεργασία – στη μεταποίηση ή τις υπηρεσίες.
- ❁ Την όψη της ποιότητας που στηρίζεται στον προϊόν ή την υπηρεσία.

Αυτές οι όψεις της ποιότητας παρουσιάζονται στο Σχήμα 1

Η βάση στην οποία εδράζονται αυτές οι τρεις όψεις της ποιότητας είναι οι πέντε βάσεις της ποιότητας που όρισε ο Garvin, και σε αυτές θα επικεντρωθεί η ανάλυσή μας.



**Σχήμα 1.** Οι όψεις της ποιότητας

### 1.3 ΟΙ ΠΕΝΤΕ ΒΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ο Garvin (1198) υποστηρίζει ότι υπάρχουν πέντε βάσεις της ποιότητας:

1. Το υπερβατικό στοιχείο
2. Το προϊόν
3. Ο χρήστης
4. Η κατασκευή
5. Η αξία

---

Θα επιχειρήσουμε να αξιολογήσουμε την άποψη αυτή με ανοιχτό πνεύμα. Η κάθε βάση θεωρείται διακριτή, ξεχωριστή από τις άλλες και ίσως αλληλοαποκλειόμενη στον έναν ή τον άλλο βαθμό.

### **1.3.1 Υπερβατική άποψη της ποιότητας**

Ο Pirsig (1974) έγραψε ότι «Η ποιότητα δεν είναι ούτε ύλη ούτε πνεύμα, αλλά μια τρίτη οντότητα ανεξάρτητη από τα δύο. Δεν μπορεί να οριστεί, αλλά ξέρουμε τι είναι». Χρησιμοποιώντας την προσέγγιση αυτή, η ποιότητα είναι θέμα αυστηρά προσωπικό και κανείς δεν μπορεί να την ορίσει, ούτε καν εσύ ο ίδιος. Ο Garvin (1998) υποστηρίζει ότι η ποιότητα, σύμφωνα με την άποψη αυτή, «είναι μια απλή, μη αναλύσιμη ιδιότητα, που μαθαίνουμε να την αναγνωρίζουμε μόνο με την πείρα μας». Ο Tuchman (1980) θεωρεί ότι η ποιότητα συνδέεται με την εκλεκτή εργασία τη «μαστοριά», και όχι με τη μαζική παραγωγή. Έτσι, ένας άνθρωπος προβάλλει σε ένα αντικείμενο μια προσωπική αντικειμενική άποψη για την ποιότητα εφόσον, πχ το αντικείμενο αυτό ενισχύει τις παραστάσεις που έχει ο ίδιος σχηματίσει στο παρελθόν. Όταν σταματάει αυτή η ενίσχυση, η άποψη για την ποιότητα αλλάζει και η προβαλλόμενη όψη ποιότητας του αντικειμένου χάνεται.

Η σημασία της άποψης αυτής δεν έχει κατανοηθεί πλήρως, επειδή μέχρι σήμερα δεν είχε σημαντική έρευνα στον τομέα. Ωστόσο, θεωρείται ότι ένας καταναλωτής αγοράζει ένα προϊόν ή μια υπηρεσία επειδή η άποψη ποιότητας που έχει σχηματίσει ενισχύεται θετικά από την αγορά αυτή και τη συνακόλουθη χρήση.

### **1.3.2 Άποψη για την ποιότητα βασισμένη στον προϊόν**

Προκειμένου να μετατρέψει τις ανάγκες του πελάτη, βάσει καθορισμένων όρων, σε απαιτήσεις του πελάτη και στη συνέχεια σε προδιαγραφές πελάτη, το μάρκετινγκ γενικά χρησιμοποιεί μια στρατηγική βασισμένη στο χρήστη και το προϊόν.



---

Στη βασιζόμενη στο προϊόν στρατηγική σχεδίασης, η ποιότητα ορίζεται ως μια ακριβής και μετρήσιμη μεταβλητή (Garvin, 1988) και έτσι οι διαφορές στην ποιότητα αντανakλούν διαφορές στην ποσότητα κάποιου συστατικού ή κάποιας ιδιότητας που θεωρείται ότι κατέχει ένα προϊόν

Τα προϊόντα αποτελούν τη βάση αυτής της όψης της ποιότητας, της ποιότητας ως συνάρτησης των πραγματικών χαρακτηριστικών του προϊόντος. Έτσι, η ποιότητα θεωρείται ότι έγκειται αποκλειστικά στον προϊόν και όχι στο άτομο. Ωστόσο η αλλαγή των αντιλήψεων του ατόμου αλλάζει την αποδοχή αυτών των χαρακτηριστικών – οπότε επιστρέφουμε και πάλι στην προηγούμενη προσέγγιση και άποψη.

### **1.3.3 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στο χρήστη**

Σε μια στρατηγική βασιζόμενη στο χρήστη, οι ορισμοί βασίζονται στην αρχή ότι η ποιότητα καθορίζεται αποκλειστικά από το χρήστη. Οι επιμέρους καταναλωτές θεωρούνται ότι έχουν διαφορετικές επιθυμίες ή ανάγκες, τα δε αγαθά που ικανοποιούν περισσότερο τις προτιμήσεις τους είναι εκείνα που θεωρούνται ότι έχουν την υψηλότερη φαινόμενη ποιότητα. Επομένως, έχουμε εδώ μια άκρως προσποιημένη και υποκειμενική άποψη. Και πάλι, αντικατοπτρίζει απλώς το γενικό τμήμα της αγοράς, όχι τα άτομα μέσα στην αγορά .

### **1.3.4 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στην κατασκευή**

Για να μετατρέψει τις σχεδιαστικές προδιαγραφές σε παραγόμενα προϊόντα, η μεταποίηση, σε γενικές γραμμές, χρησιμοποιεί μια κατασκευαστική στρατηγική, στην οποία λαμβάνονται υπόψη ειδικά οι μηχανές και κατασκευαστικές διεργασίες. Από την οπτική αυτή φαίνεται να προέρχεται και η αρχή συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις του Crosby. Η κατασκευαστική στρατηγική επιδιώκει να εξασφαλίσει ότι ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις από το πρότυπο – από τις σχεδιαστικές προδιαγραφές- δεδομένου ότι οι αποκλίσεις θεωρούνται ότι μειώνουν την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Αυτό ισχύει και για υπηρεσίες όπως η εκπαίδευση. Η απόκλιση δεν σημαίνει ότι το προϊόν είναι κα-

τώτερο, σημαίνει όμως ότι δεν επιτεύχθηκε η ποιότητα που ενυπήρχε στις σχεδιαστικές προδιαγραφές.

Αν οι σχεδιαστικές προδιαγραφές είναι αδιάφορες προς τις ανάγκες του πελάτη ή αν η σχεδίαση περιέχει προδιαγραφές που ο κατασκευαστής είναι αδύνατον να ικανοποιήσει, αυτό θεωρείται ως σύμπτωμα και χαρακτηριστική αδυναμία της διαδικασίας σχεδίασης. Είναι επομένως προϊόν της σχεδίασης και όχι της κατασκευής. Αυτό που επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη της στρατηγικής της κατασκευής είναι ότι οι βελτιώσεις στην ποιότητα τείνουν να μειώνουν, συν τω χρόνω, το συνολικό κόστος παραγωγής. Έτσι, η στρατηγική αυτή χαρακτηρίζεται από αύξηση της ποιότητας με επικέντρωση στη μείωση του κόστους.

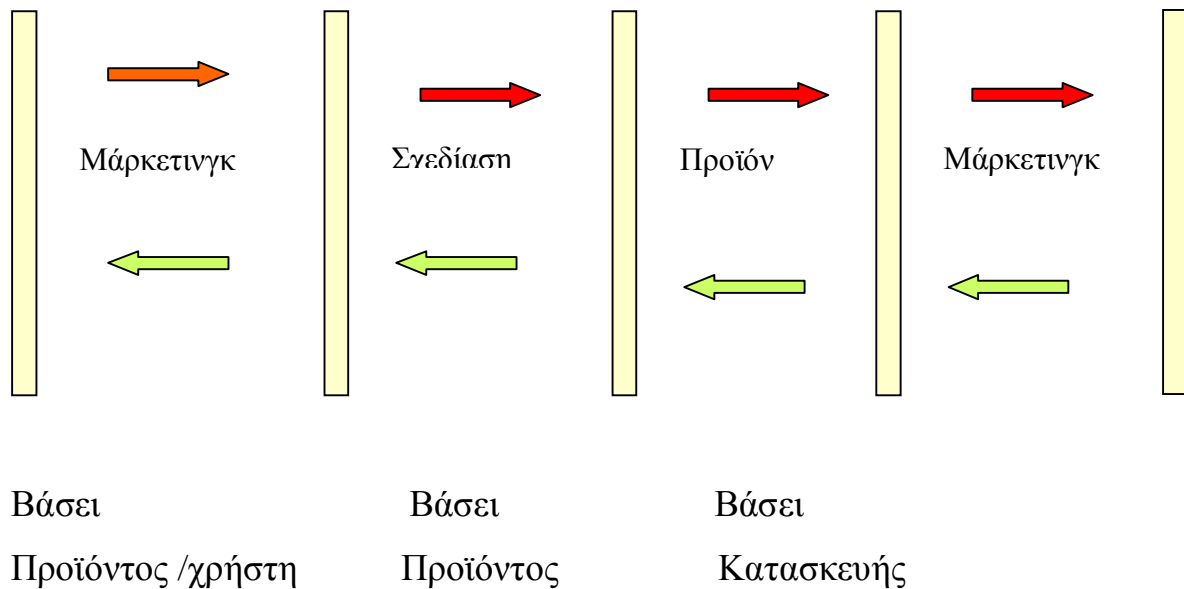
### **1.3.5 Άποψη για την ποιότητα βασιζόμενη στην αξία**

Εδώ ο Garvin (1998) προτείνει ότι βάση για την άποψη αυτή είναι η ψυχολογική κατανόηση της σημασίας της αξίας. Πρόκειται για έναν ανεξάρτητο προσδιορισμό που αντανακλά την προσωπική αντίληψη ενός ατόμου ως προς το κόστος. Ο Garvin στην ανάλυση του φέρνει το επιχείρημα ότι ένα ζευγάρι αθλητικά παπούτσια των 150 ευρώ δεν είναι ποιοτικό γιατί ελάχιστοι θα τα αγοράσουν – αν και αυτό δεν είναι κατ' ανάγκη σωστό.

Αυτή η βασιζόμενη στην αξία κρίση αντανακλά στην πραγματικότητα μια άποψη εμπνεόμενη από τη μεταποίηση, από την εποχή που τα προϊόντα αγοράζονταν με μοναδικό κριτήριο τη διαβάθμιση της τιμής τους και κανένα άλλο. Κατά συνέπεια, οι καταναλωτές εθιστήκαν να αποδέχονται ότι η ποιότητα ενός προϊόντος καθορίζεται από την τιμή του. Πρόκειται για άποψη βαθιά ριζωμένη στη σημερινή δυτική κοινωνία. Ακόμη και σε μελέτη του Δικτύου Καταναλωτών διατυπώνεται η άποψη ότι η ποιότητα είναι αναμενόμενο να συζητείται και να γίνεται νοητή σε συνάρτηση με την τιμή.

Επομένως, για πολλούς ανθρώπους η ποιότητα ορίζεται με βάση την τιμή, όπου χαμηλή τιμή σημαίνει χαμηλή ποιότητα, κ.ο.κ. Οι κατασκευαστές προσπαθούν να αναπτύξουν μια στρατηγική χαμηλών τιμών και «υψηλής» ποιότη-

τας προϊόντος. Στο σχήμα 2 φαίνεται να βρίσκεται ένα παράδοξο που δεν έχει ακόμη επιλυθεί.



**Σχήμα 2.** Ένα μοντέλο πελάτη- προσφοράς

#### 1.4 ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>4</sup>

Ως **Διαχείριση της Ποιότητας** νοείται κάθε βασικός και περιεκτικός κανόνας για τη διοίκηση και τη λειτουργία ενός φορέα με σκοπό τη συνεχή και σε βάθος χρόνου βελτίωση των επιδόσεών του απέναντι στους πελάτες και έναντι των προσδοκιών των φορέων που έχουν συμφέρον από αυτόν.

Οι αρχές διαχείρισης της ποιότητας είναι:

✿ Η ύπαρξη και η επιβίωση κάθε επιχείρησης στηρίζεται στους πελάτες της και ως εκ τούτου πρέπει:

- Να αντιλαμβάνεται τις τρέχουσες και μελλοντικές ανάγκες τους
- Να ικανοποιεί τις απαιτήσεις τους και
- Να προσπαθεί να ξεπερνά τις προσδοκίες τους.

<sup>4</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Θεωρία & Πρότυπα), Βασίλης Ν. Κέφης, Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ

- 
- ✿ Οι επικεφαλής των επιχειρήσεων πρέπει να καθιερώσουν αρμονική συνεργασία μέσα στην επιχείρηση, με τη δημιουργία και διατήρηση ενός περιβάλλοντος τέτοιου, όπου όλοι να εμπλέκονται στην επίτευξη των στόχων της επιχείρησης.
  - ✿ Το ανθρώπινο δυναμικό σε όλα τα ιεραρχικά επίπεδα είναι ο κορμός μιας επιχείρησης. Η πλήρης ενασχόληση του με αυτήν επιτρέπει στις ικανότητες του να χρησιμοποιούνται προς όφελος της επιχείρησης.
  - ✿ Ένα επιθυμητό αποτέλεσμα επιτυγχάνεται πιο εύκολα, όταν πηγές και σχετιζόμενες δραστηριότητες συνδυάζονται σε μια ενιαία διεργασία.
  - ✿ Η αναγνώριση, η κατανόηση και η διαχείριση ενός συστήματος αλληλοσχετιζόμενων διεργασιών για ένα συγκεκριμένο στόχο βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και την απόδοση μιας επιχείρησης.
  - ✿ Η συνεχής βελτίωση πρέπει να είναι μόνιμος και αντικειμενικός στόχος της επιχείρησης.
  - ✿ Οι αποτελεσματικές αποφάσεις βασίζονται στην ανάλυση δεδομένων και πληροφοριών.
  - ✿ Μια επιχείρηση και οι προμηθευτές της είναι ανεξάρτητοι ο ένας από τον άλλον, και μια «ελ' αμοιβαία ωφέλεια» σχέση αυξάνει την ικανότητα και των δύο να βελτιώσουν την εμπορική τους αξία.

Εφαρμόζοντας αυτές τις αρχές επιτυγχάνονται πολλοί από τους στόχους της διοίκησης - διαχείρισης ολικής ποιότητας όπως ποσοτικοποιούνται και απεικονίζονται μέσα από τα κριτήρια των αριστείων για την ποιότητα. Οι στόχοι αυτοί είναι:

- Η ικανοποίηση των πελατών, αφού απολαμβάνουν προϊόν που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις τους, είναι αξιόπιστο, διαθέσιμο όταν το χρειάζονται και εύκολα συντηρήσιμο.
- Η ικανοποίηση των εργαζομένων, αφού εργάζονται κάτω από καλύτερες συνθήκες εργασίας, υγείας και ασφάλειας, απολαμβάνουν

σταθερότητα απασχόλησης και αναγνωρίζεται η συνδρομή τους στις δραστηριότητες φορέα στον οποίο απασχολούνται.

- Η ικανοποίηση των προμηθευτών, καθώς υπάρχει σταθερή σχέση με τους προμηθευόμενους, ευνοϊκές συνθήκες για ανάπτυξη και αμοιβαία κατανόηση.
- Η ικανοποίηση των μετόχων και επενδυτών, λόγω της αυξημένης απόδοσης της επένδυσης τους, της αύξησης του μεριδίου της αγοράς και των βελτιωμένων λειτουργικών αποτελεσμάτων.
- Η ικανοποίηση του κοινωνικού συνόλου, αφού πληρούνται όλες οι κανονικότητες και νομικές απαιτήσεις, μειώνονται οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και βελτιώνονται οι συνθήκες υγείας και ασφάλειας στους γύρω από την επιχείρηση χώρους.

## 1.5 Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>5</sup>

Μέχρι σήμερα έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες για τη διατύπωση του ορισμού αυτού, όλων όμως η κεντρική ιδέα περιστρέφεται γενικότερα γύρω από την προσπάθεια για εφαρμογή των προβλημάτων της φιλοσοφίας της Ολικής Ποιότητας σε καθετί που κάνουμε στην καθημερινή μας ζωή. Η Βρετανική Ένωση Ποιότητας έχει δώσει έναν, μάλλον μεγάλο ορισμό της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας ως ακολούθως:

- ☉ *«Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι η επιχειρηματική φιλοσοφία διοίκησης, η οποία αναγνωρίζει ότι οι ανάγκες των πελατών και οι στόχοι της εταιρίας είναι έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες, και εφαρμόζεται τόσο στη βιομηχανία όσο και στο εμπόριο. Διασφαλίζει μέγιστη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα στις δραστηριότητες της επιχείρησης και εγγυάται ηγετική θέση της εταιρίας στον κλάδο της, εφαρμόζοντας διαδικασίες και συστήματα τα οποία προάγουν την τε-*

---

<sup>5</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Δερβιτσιώτης Κώστας, Αθήνα 1997

---

*λειότητα, προλαμβάνουν τα λάθη και εξασφαλίζουν ότι κάθε δραστηριότητα της επιχείρησης αποσκοπεί τόσο στην απόλυτη ικανοποίηση των αναγκών του Πελάτη όσο και στη συνεχή αναβάθμιση των στόχων της εταιρίας με το ελάχιστο κόστος(δηλαδή χωρίς περιττές, άσκοπες ή αλληλεπικαλυπτόμενες ενέργειες, χωρίς διπλές προσπάθειες επίτευξης στόχων / αποτελεσμάτων και με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες για την εταιρία)»*


Ένας πιο εύστοχος και σύντομος ορισμός της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας δίνεται στο πρότυπο BS 7850:

© *«Φιλοσοφία διοίκησης και επιχειρηματικές πρακτικές που σκοπεύουν στη διαχείριση των ανθρώπινων και υλικών πόρων με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο, ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι ενός οργανισμού».*

Ο επίσημος όμως ορισμός της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8402 είναι ο ακόλουθος:

© *«Τρόπος διοίκησης οργανισμού εστιαζόμενος στην Ποιότητα, ο οποίος βασίζεται στη συμμετοχή όλων των μελών του και στοχεύει στη μακροπρόθεσμη επιτυχία μέσω της ικανοποίησης του πελάτη και στην παροχή οφελών σε όλα τα μέλη του οργανισμού και στην κοινωνία».*

Ως βασικό προσανατολισμό η διοίκηση ολικής ποιότητας έχει την καλύτερη δυνατή ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών. Στο πλαίσιο της ΔΟΠ, η έννοια του πελάτη αποκτά νέα διάσταση, διότι είναι διευρυμένη, ώστε να καλύπτει όχι μόνο τους εξωτερικούς αλλά και τους εσωτερικούς πελάτες της επιχείρησης.

- 
- Οι εξωτερικοί πελάτες είναι οι τελικοί καταναλωτές ή χρήστες των προϊόντων και υπηρεσιών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν επίσης και οι υπεύθυνοι για τη διανομή και διάθεση του προϊόντος .
  - Οι εσωτερικοί πελάτες είναι τα διοικητικά στελέχη και οι εργαζόμενοι οι οποίοι συμβάλουν στη δημιουργία των προϊόντων και επηρεάζουν την προσφερόμενη ποιότητα μέσα στην επιχείρηση.

## 1.6 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>6</sup>

Στη φιλοσοφία της ΔΟΠ, κυριαρχούν τρία βασικά χαρακτηριστικά:

- ◆ **Δέσμευση.** Τα ανώτερα στελέχη και οι εργαζόμενοι δεσμεύονται για συνεχή βελτίωση της ποιότητας και καινοτομία. Δηλαδή, πρέπει να υπάρχει μια παραδειγματική συμπεριφορά και δέσμευση από τα ανώτερα στελέχη, με πράξεις και όχι με λόγια, προς τους εργαζόμενους για την ολική ποιότητα, η οποία πρέπει να ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες προτιμήσεις του καταναλωτή. Οι κατάλληλες συνθήκες εργασίας, η επαρκής μόρφωση / εκπαίδευση, η καλή επικοινωνία/συνεργασία, η σύγχρονη διοικητική συμπεριφορά της ηγεσίας, η κατάλληλη υποδομή και η ικανοποίηση των εργαζομένων, αποτελούν μερικά από τα στοιχεία του συστήματος της ΔΟΠ, που θα υποκινήσει τους εργαζόμενους για την επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας και για την καινοτομία.
- ◆ **Γνώση.** Τα ανώτερα στελέχη και οι εργαζόμενοι γνωρίζουν κατάλληλες μεθόδους και τεχνικές για την αλλαγή. Δηλαδή η επιστημονική γνώση επιτρέπει τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών, έτσι ώστε, όλοι οι εργαζόμενοι να είναι υπεύθυνοι για την ποιότητα του δικού τους έργου. Όταν κάποιος έχει τα κατάλληλα επιστημονικά «εργαλεία» μπορεί να επισημάνει τις δυσλειτουργίες και να προλάβει τις συνέπειες τους. Η πρόβλεψη και όχι η θεραπεία αποτελεί τη βάση της θεωρίας της ΔΟΠ. Και η πρόληψη σημαίνει πρόβλεψη, για την οποία υπάρχουν μέθοδοι. Και υ-

---

<sup>6</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Λιαρμακόπουλος Μιχ. Λογοθέτης, Λύχνος ΕΠΕ, Αθήνα – Πάτρα 2003

---

πάρχουν τεχνικές που εξασφαλίζουν την ποιότητα υπό έλεγχο και άλλες τεχνικές που επιτρέπουν την παραπέρα σημαντική βελτίωση της ποιότητας. Η επιστημονική γνώση προάγει την επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης, από τη μια, και των εργαζόμενων, από την άλλη. Φυσικά, είναι αυτονόητο ότι μια δέσμευση χωρίς επιστημονικά «εργαλεία», αποτελεί απλά ένα κενό λόγο.

◆ **Συμμετοχή.** Τα ανώτερα στελέχη και κάθε εργαζόμενος συμμετέχουν σε μια ομάδα για την κοινωνική αλλαγή μέσα στην επιχείρηση. Δηλαδή, η ολική ποιότητα δεν συνδέεται με μια συγκεκριμένη διαδικασία / δραστηριότητα ή ένα συγκεκριμένο τμήμα ή με τις αρμοδιότητες ενός διευθυντή της επιχείρησης. Η ποιότητα αφορά όλους μέσα στην επιχείρηση και απαιτεί μια νέα συμπεριφορά και ένα νέο δίκτυο σχέσεων μεταξύ των εργαζομένων. Η συμμετοχή και η πραγματοποίηση ενός, πράγματι, ομαδικού πνεύματος προϋποθέτει την απουσία του φόβου και της δυσπιστίας, την απουσία των εμποδίων επικοινωνίας, την απουσία μυστικότητας και ανταγωνισμού, την απουσία του ατομισμού και της απομόνωσης. Αυτό το κλίμα επιτρέπει την απελευθέρωση της δυναμικότητας του εργατικού δυναμικού προς όφελος του ιδίου του εργαζόμενου και της επιχείρησης, ως σύνολο. Όλοι, πράγματι, οι εργαζόμενοι επιθυμούν να αισθάνονται ότι αποτελούν μέλη μιας ομάδας με κοινό σκοπό, απολαμβάνουν της εμπιστοσύνης της Διοίκησης, αντιλαμβάνεται ότι απαιτείται κοινή προσπάθεια, για την οποία αναμένουν ότι θα εκτιμηθεί ανάλογα κλπ.

Η δυνατότητα επίλυσης των προβλημάτων ποιότητας αυξάνεται με την εμπλοκή όλων των εργαζομένων στην κοινή προσπάθεια. Είναι σημαντική, λοιπόν, η προώθηση της ενεργού συμμετοχής των εργαζομένων και των ανώτερων στελεχών, τα οποία πρέπει να συμβάλλουν και να ενθαρρύνουν τη βελτίωση της ποιότητας, καθώς επίσης και την ανοιχτή συζήτηση των σχετικών προβλημάτων.



## 1.7 ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>7</sup>

Η αποτελεσματική εφαρμογή της διοίκησης ολικής ποιότητας στηρίζεται στην αποδοχή και τήρηση ορισμένων αρχών στη διεξαγωγή των διαφόρων λειτουργιών της επιχείρησης.

### Αρχή 1<sup>η</sup> :

#### **Πρώτη προτεραιότητα στην ποιότητα και τη συνεχή βελτίωση της.**

Η πλειοψηφία των επιχειρήσεων λειτουργεί σήμερα με βάση τα χαρακτηριστικά του συμβατικού μάνατζμεντ. Με λίγες εξαιρέσεις, η διοίκηση δίνει την προτεραιότητα στο κόστος, τη δεύτερη στην έγκαιρη διεκπεραίωση των παραγγελιών, ενώ η ποιότητα έρχεται συνήθως τρίτη σε σημασία. Η ιεράρχηση αυτή των παραπάνω στρατηγικών στόχων απορρέει συνήθως από μία ευρέως διαδεδομένη αντίληψη για την ανάγκη δημιουργίας βραχυπρόθεσμων κερδών. Αυτό κάνει τη διοίκηση να υποχωρεί σε πιέσεις για έγκαιρη παράδοση παραγγελιών εις βάρος της ποιότητας, επιτρέποντας έτσι την προώθηση στην αγορά ενός σημαντικού ποσοστού ελαττωματικών προϊόντων. Κάτι ανάλογο παρατηρούμε και στον τομέα των υπηρεσιών.

### Αρχή 2<sup>η</sup> :

#### **Εστίαση στις απαιτήσεις του πελάτη.**

Συχνά η κυρία αιτία κακής ποιότητας είναι η άγνοια ή περιφρόνηση των αναγκών του πελάτη. Τούτο είναι παράδοξο, αν σκεφθεί κανείς ότι ο κυρίαρχος σήμερα ορισμός της ποιότητας είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων του πελάτη. Είναι ευνόητο ότι για να είναι σε θέση μια επιχείρηση να ικανοποιήσει κάθε φορά με συνέπεια τις απαιτήσεις του πελάτη πρέπει να γνωρίζει .

- I. Ποιοι είναι οι πελάτες της ;
- II. Ποιες είναι οι ανάγκες τους ;
- III. Ποιες είναι οι προσδοκίες τους από την επιλογή του συγκεκριμένου είδους;

---

<sup>7</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Δερβιτσιώτης Κώστας, Αθήνα 1997

Τα αποτελέσματα ορισμένων ερευνών και η εμπειρία πολλών επιχειρήσεων που έχουν προχωρήσει στην εφαρμογή της ΔΟΠ επιβεβαιώνουν την ανάγκη επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των κριτηρίων αποτελεσματικότητας με τον τρόπο που προτείνεται στον πίνακα 1.

**Πίνακας 1: Ιεράρχηση κριτηρίων αποτελεσματικότητας με συμβατικό τρόπο διοίκησης και με διοίκηση ολικής ποιότητας.**

| Προτεραιότητα | Με συμβατικό Μάνατζμεντ | Προσέγγιση με διοίκηση ολικής ποιότητας |
|---------------|-------------------------|---|
| Πρώτη         | Κόστος                  | Ποιότητα                                |
| Δεύτερη       | Έγκαιρη Παράδοση        | Ελαχιστοποίηση χρόνου παράδοσης         |
| Τρίτη         | Ποιότητα                | Κόστος                                  |

**Αρχή 3<sup>η</sup> :**

**Έμφαση στην πρόληψη κακής ποιότητας, δηλ. στη πρόληψη σφαλμάτων κι ελαττωματικών.**

Η έμφαση στην πρόληψη αναγκάζει τους υπευθύνους να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια στην καλή σχεδίαση του προϊόντος, ώστε τα λειτουργικά και αισθητικά χαρακτηριστικά του να καλύπτουν αποτελεσματικά τις ανάγκες του πελάτη. Εξίσου σημαντική είναι και η σωστή σχεδίαση της παραγωγικής διαδικασίας, ώστε να μη δημιουργεί ελαττωματικά

---

Όταν η βελτίωση της ποιότητας επιδιώκεται με κύριο μέσο τον έλεγχο για ελαττωματικά, τότε το κόστος ποιότητας αυξάνεται εντυπωσιακά, όσο ο έλεγχος απομακρύνεται χρονικά από το στάδιο που εκτελείται η κάθε επεξεργασία. Ο έλεγχος της ποιότητας μετά την παραγωγή όχι μόνον αυξάνει το κόστος από τη συσσώρευση ελαττωματικών, αλλά και περιορίζει τη δυνατότητα εντοπισμού των αιτιών. Με την πάροδο του χρόνου χάνεται η ικανότητα συσχέτισης των συμπτωμάτων κακής ποιότητας με τα αίτια που τα προκάλεσαν.

Συνεπώς, η αντίληψη για την ενσωμάτωση της καλής ποιότητας στα χαρακτηριστικά του προϊόντος και της παραγωγικής διαδικασίας στον τρόπο που αρχικά έχουν σχεδιαστεί, οδηγεί σε πολύ καλύτερα αποτελέσματα από την προσπάθεια ελέγχου για τη διασφάλιση της ποιότητας μετά την παραγωγή και πώληση του προϊόντος στον πελάτη.

#### **Αρχή 4<sup>η</sup> :**

##### **Μάνατζμεντ στηριζόμενο σε αντικειμενικά στοιχεία.**

Η συλλογή και η αντικειμενική ανάλυση στοιχείων είναι βασική προϋπόθεση για τα ακόλουθα :

- ☛ Τον προσδιορισμό του προβλήματος.
- ☛ Την σωστή ανάλυση των αιτιών που προκαλούν το πρόβλημα.
- ☛ Την λήψη αποφάσεων σχετικά με τις ενδεδειγμένες ενέργειες για την επίλυση του προβλήματος όταν και όπου χρειάζεται.

Η άσκηση του μάνατζμεντ που στηρίζεται σε αντικειμενικά στοιχεία και γεγονότα απαιτεί συστηματική και συνεχή εκπαίδευση η οποία :

- ☛ Πρέπει ν' αρχίζει από τα ανώτερα επίπεδα της διοίκησης.
- ☛ Πρέπει να μην αντιδρά υπερβολικά σε μεμονωμένα σύμβαντα, αλλά να στηρίζεται σε γενικότερα χαρακτηριστικά και τάσεις.
- ☛ Πρέπει να δέχεται τα αρνητικά ευρήματα μιας ανάλυσης ως ευκαιρίες για εξουδετέρωση προβλημάτων, αντί της συνήθους αντιδράσεως προς τους «αγγελιοφόρους κακών μαντάτων».

## **Αρχή 5<sup>η</sup> :**

### **Συνολική και συστηματική συμμετοχή εργαζομένων.**

Η παραδοσιακή αντιμετώπιση της ποιότητας χωρίς ή με περιορισμένη συμμετοχή των εργαζομένων μετακινεί την ευθύνη οργανωτικά σε ένα εξειδικευμένο τμήμα ελέγχου ποιότητας και χρονικά σε διαφορετική περίοδο από αυτή της παραγωγής. Η προσέγγιση αυτή λειτουργεί αρνητικά για δύο λόγους. Πρώτο, εφησυχάζει τους εργαζόμενους ότι τυχόν προβλήματα με την ποιότητα θα γίνουν αντιληπτά από τους ειδικούς και υπεύθυνους. Δεύτερο, η χρονική καθυστέρηση από τη στιγμή που αρχίζει η παραγωγή ελαττωματικών μέχρι τον εντοπισμό τους από τους ειδικούς καθιστά δύσκολη τη διάγνωση των αιτιών που προκάλεσαν το πρόβλημα, διότι χάνονται τα ίχνη του «κακοποιού» της ποιότητας.

## **Αρχή 6<sup>η</sup> :**

### **Μάνατζμεντ με μικτές διαλειτουργικές ομάδες.**


Η φιλοσοφία της διοίκησης ολικής ποιότητας αφορά την ανάπτυξη της ικανότητας μιας επιχείρησης να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις που έχουν οι εξωτερικοί και οι εσωτερικοί πελάτες της. Η παραδοσιακή προσέγγιση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων έρευνας της αγοράς, σχεδίασης του προϊόντος, σχεδίασης της παραγωγικής διαδικασίας, κ.ά. από ειδικές ομάδες σε διαδοχικές φάσεις οδηγεί συχνά σε προβλήματα επικοινωνίας και συντονισμού διαφορετικών λειτουργιών μιας επιχείρησης που επιβαρύνουν το κόστος, επιμηκύνουν το χρόνο εισαγωγής νέων προϊόντων και δημιουργούν πολλές ευκαιρίες για προβλήματα με την ποιότητα. Η προσέγγιση αυτή μοιάζει με αγώνα σκυταλοδρομίας.


## **1.8 ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>8</sup>**

Οι βασικοί στόχοι που επιδιώκονται με τη ΔΟΠ είναι οι παρακάτω:

---

<sup>8</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Λιαρμακόπουλος Μιχ. Λογοθέτης, Λύχνος ΕΠΕ, Αθήνα – Πάτρα 2003

- 
- **Επίπεδο ποιότητας:** Ο πρώτος βασικός στόχος της ΔΟΠ είναι το υψηλό επίπεδο ποιότητας με διαρκή βελτίωση της. Είναι γεγονός, όμως ότι η ικανοποίηση του καταναλωτή επιτυγχάνεται όχι μόνον με τη βελτίωση της ποιότητας στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του προϊόντος / υπηρεσίας αλλά και με την υψηλή ποιότητα εξυπηρέτησης και τη συνεχή βελτίωση της.
  - **Ικανοποίηση καταναλωτή:** Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητές οι ανάγκες όχι μόνον των εξωτερικών πελατών αλλά και των εσωτερικών πελατών, ώστε η εφαρμογή της ΔΟΠ να εξασφαλίζει τη βελτίωση της ποιότητας όχι μόνον του προϊόντος / υπηρεσίας αλλά και των διαδικασιών παραγωγής – διανομής – εξυπηρέτησης. Πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι υπάρχει αλυσίδα αλληλεξάρτησης μεταξύ των εργαζομένων, μεταξύ των υφισταμένων και των προϊστάμενων καθώς, επίσης, και μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης.
  - **Πρόληψη ελαττωματικών:** Ένας άλλος στόχος είναι η πρόληψη ελαττωματικών, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους. Η υψηλή ποιότητα πρέπει να εξασφαλίζεται, κύρια, κατά τη σχεδίαση του προϊόντος / υπηρεσίας καθώς και κατά τη σχεδίαση της διαδικασίας παραγωγής, ώστε τα λειτουργικά και αισθητικά χαρακτηριστικά του προϊόντος / υπηρεσίας να ανταποκρίνονται στις ανάγκες / προτιμήσεις του καταναλωτή και να περιορίζονται τα ελαττωματικά.
  - **Ευκαμψία συστήματος:** Βασικό στόχο αποτελεί η ευκαμψία του συστήματος εφοδιασμού - παραγωγής – διανομής – εξυπηρέτησης για αναγκαίες προσαρμογές. Είναι γεγονός ότι, οι μεταβολές που πραγματοποιούνται στην εσωτερική και διεθνή αγορά, οι αλλαγές στην τεχνολογία, όσον αφορά τις προδιαγραφές προϊόντος / υπηρεσίας και τις μεθόδους παραγωγής, επιβάλλουν την ανάγκη για ευελιξία του συστήματος εφοδιασμού-παραγωγής– διανομής – εξυπηρέτησης .

- 
- **Συμμετοχή προσωπικού:** Ένας άλλος στόχος είναι η καθολική συμμετοχή και αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού μέσα από διαλειτουργικές ομάδες εργασίας. Η διοίκηση πρέπει να εγκαταλείψει την αντίληψη ότι οι εργαζόμενοι εκτελούν, απλά, αυτά που αυτή αποφασίζει για το πρόγραμμα, την οργάνωση και τον έλεγχο. Αντί αυτού η διοίκηση πρέπει να αξιοποιήσει την πείρα και τη δημιουργικότητα των εργαζομένων και να επιδιώξει την ανάπτυξη και διεύρυνση του ρόλου τους με συστηματική εκπαίδευση, ώστε να εξασφαλίζεται αποτελεσματικά το συγκριτικό και ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της επιχείρησης στην αγορά.
  - **Τεχνολογία:** Η αξιοποίηση της νέας τεχνολογίας αποτελεί ένα εκ των ουκ άνευ στόχων της ΔΟΠ. Μετά την ορθολογική αξιοποίηση του ανθρωπίνου παράγοντα, αναμφισβήτητα είναι απαραίτητη η αποτελεσματική αξιοποίηση της νέας τεχνολογίας. Επίσης είναι απαραίτητη η αξιοποίηση των μεθόδων οργάνωσης, οι οποίες εξασφαλίζουν τη συμπίεση του χρόνου εκτέλεσης των παραγγελιών, με συνέπεια τη γρηγορότερη ικανοποίηση του καταναλωτή.


## **1.9 ΒΗΜΑΤΑ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>9</sup>**

Τα βήματα για την εισαγωγή της διοίκησης ολικής ποιότητας σε οργανισμούς και επιχειρήσεις είναι αναφορικά :

- ✿ **Δημιουργία συμβουλίου ποιότητας.**
- ✿ **Εκπαίδευση- επιμόρφωση της διοίκησης στις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας.**
- ✿ **Διενέργεια αναγνωριστικής επιθεώρησης για την αποτύπωση τη υφιστάμενης κατάστασης.**
- ✿ **Διαρκής επικοινωνία με τους εργαζόμενους και υλοποίηση συναφών προγραμμάτων εκπαίδευσης και επιμόρφωσης.**

---

<sup>9</sup>**ΠΗΓΗ:** Διοίκηση Ολικής Ποιότητας και Διαχείριση Περιβάλλοντος (τόμος α'), Μποχώρης Γ., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2003

- 
- ✿ **Ανάπτυξη στρατηγικού σχεδίου ποιότητας και σταδιακή αναδιοργάνωση της επιχείρησης.**
  - ✿ **Δημιουργία συστήματος αντιπροσωπευτικών δεικτών, μέτρησης και οριοθέτησης στόχων.**
  - ✿ **Δημιουργία ομάδων βελτίωσης της ποιότητας.**
  - ✿ **Αναθεώρηση των συστημάτων αναγνώρισης, ανταπόδοσης και αξιολόγησης των προσπαθειών των εργαζομένων.**
  - ✿ **Διαρκής επικοινωνία με τους εργαζόμενους και υλοποίηση συναφών προγραμμάτων εκπαίδευσης και επιμόρφωσης.**
  - ✿ **Πρωτοβουλίες για επικοινωνία με το εξωτερικό περιβάλλον.**
  - ✿ **Διαρκής αξιολόγηση των επιμέρους αποτελεσμάτων και σύγκριση τους με τους αντίστοιχους στόχους.**
  - ✿ **Διαρκής ανασκόπηση και αναθεώρηση.**

#### **1.10 ΒΡΑΒΕΙΟ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ – ΒΡΑΒΕΙΟ DEMING<sup>10</sup>**

Το βραβείο Deming καθιερώθηκε για πρώτη φορά στην Ιαπωνία από την Ένωση Ιαπώνων Επιστημόνων και Μηχανικών το 1951 προς τιμήν του μεγάλου Αμερικανού φυσικού, μαθηματικού και στατιστικολόγου W.Edwards Deming που καθιέρωσε διεθνώς τις Στατιστικές Τεχνικές Ελέγχου Ποιότητας και ο οποίος θεωρείται πατέρας του παγκόσμιου κινήματος για την ποιότητα. Το βραβείο απονέμεται σε ιδιωτικές και δημόσιες επιχειρήσεις. Απευθύνεται σε τρεις κατηγορίες :

1. Στις μικρές ιαπωνικές επιχειρήσεις
2. Στις διευθύνσεις και στα τμήματα μεγάλων εταιριών και
3. Στις εταιρίες του εξωτερικού.

---

<sup>10</sup> **ΠΗΓΗ:** Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Θεωρία & Πρότυπα), Βασίλης Ν. Κέφης, Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ

Καθιερώθηκε για να επιβεβαιώσει ότι η επιτυχημένη εφαρμογή των δραστηριοτήτων του ολικού ελέγχου ποιότητας συνεπάγεται άρτια αποτελέσματα και επιδόσεις σε μια επιχείρηση.

### **1.11 ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>11</sup>**

Η έννοια του κόστους είναι γνωστή σε όλες τις επιχειρήσεις. Το κόστος ποιότητας περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία τα οποία σχετίζονται με την παραγωγή και την προσφορά ποιοτικών προϊόντων και υπηρεσιών από μια επιχείρηση. Η εκτίμηση του κόστους ποιότητας εξυπηρετεί μια πληθώρα καταστάσεων: συνδράμει στην ορθή αξιολόγηση των διαφόρων προβλημάτων, των εναλλακτικών λύσεων που προτείνονται και των ευχερειών για μείωση του κόστους. Παράλληλα, βοηθά την επιχείρηση να προσδιορίσει το βέλτιστο σημείο στο οποίο θα πετύχει έναν τέτοιο ποιοτικό σχεδιασμό προϊόντος που μεγιστοποιεί τη διαφορά μεταξύ της πραγματικής αξίας του προϊόντος και του κόστους παραγωγής του. Επομένως, η παραγωγή ενός προϊόντος ποιότητας ή η παροχή μιας υπηρεσίας ποιότητας δεν αρκούν: θα πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψη και το κόστος, το οποίο θα πρέπει να διατηρείται σε επιθυμητά επίπεδα.

Για τη μέτρηση του κόστους ποιότητας είναι απαραίτητος ο εντοπισμός των δραστηριοτήτων που έχουν κόστος, η αναφορά τους και η ανάλυσή τους για εντοπισμό των ευκαιριών βελτίωσης.

Μέχρι πρόσφατα το κόστος ποιότητας σχετιζόταν μόνο με το κόστος που προέκυπτε από την κακή ποιότητα. Ωστόσο, οι βασικές κατηγορίες στις οποίες διακρίνεται το κόστος ποιότητας είναι:

- Το κόστος ελέγχου ποιότητας, το οποίο διαχωρίζεται σε:
  - Κόστος πρόληψης.
  - Κόστος εκτίμησης.
- Το κόστος αποτυχίας ελέγχου ποιότητας, το οποίο διαχωρίζεται σε:
  - Κόστος εσωτερικών αστοχιών.

---

<sup>11</sup> **ΠΗΓΗ:** Έλεγχος Ποιότητας & Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας –Τόμος Β, Γεώργιος Τσιότρας, Πάτρα 2001.



---

➤ Κόστος εξωτερικών αστοχιών.

Οι κατηγορίες του κόστους ποιότητας φαίνονται στο Σχήμα 3.

### **1.11.1 Το κόστος ελέγχου ποιότητας**

Το κόστος ελέγχου ποιότητας διακρίνεται σε δυο κατηγορίες:

➤ Κόστος πρόληψης.

➤ Κόστος εκτίμησης.

#### **Κόστος πρόληψης.**

Είναι το κόστος το οποίο προκύπτει από την προσπάθεια να αποφευχθεί η παραγωγή ελαττωματικών προϊόντων. Είναι το κόστος του να γίνουν σωστά όλες οι ενέργειες, με την πρώτη φορά. Περιλαμβάνει το κόστος σχεδιασμού των δραστηριοτήτων που εμποδίζουν τη δημιουργία μη συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές των προσφερόμενων προϊόντων / υπηρεσιών. Είναι το κόστος που σχεδιάζεται και πραγματοποιείται πριν από την πραγματική λειτουργία.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα κόστη που σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Σχεδιασμό, οργάνωση και λειτουργία συστήματος ποιότητας.
- Δραστηριότητες επαλήθευσης ολόκληρου του συστήματος ποιότητας, δηλαδή το κόστος εσωτερικού ελέγχου ποιότητας.
- Εκπαίδευση προσωπικού.
- Αξιολόγηση προμηθευτών.
- Σχεδιασμό ή αγορά εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε επιθεωρήσεις και ελέγχους.
- Επιθεωρήσεις και διακρίβωση οργάνων μετρήσεων και δοκιμών.
- Επιθεωρήσεις συστήματος ποιότητας.
- Μισθούς προσωπικού που απασχολείται σε δραστηριότητες ποιότητας.
- Μελέτες αξιοπιστίας.
- Εφαρμογή προγραμμάτων ελέγχου διαδικασιών.

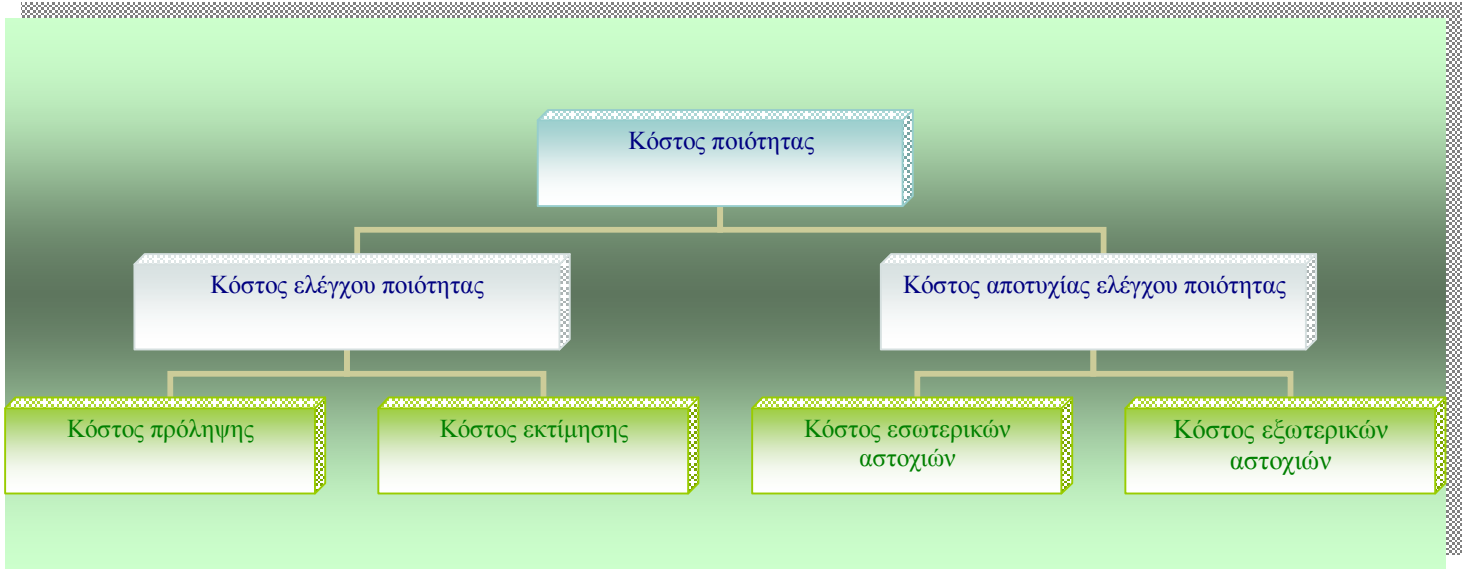
- 
- Σχεδιασμό και ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος που σχετίζεται με την ποιότητα.
  - Γενικά προληπτικά κόστη.

### **Κόστος εκτίμησης.**

Είναι το κόστος που προκύπτει από την επιβεβαίωση του επιπέδου ποιότητας στην επιχείρηση, μέσω μετρήσεων και ανάλυσης των δεδομένων, με σκοπό τον εντοπισμό και τη διόρθωση σχετικών προβλημάτων. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται το κόστος που σχετίζεται με τη μέτρηση, την αξιολόγηση και την επιθεώρηση των παραγόμενων προϊόντων ή υπηρεσιών για να επιβεβαιωθεί η συμμόρφωση με τις σχετικές προδιαγραφές

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα κόστη που σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Έλεγχο και επιθεωρήσεις αγοραζόμενων υλικών, ημικατεργασμένων προϊόντων και τελικών προϊόντων, ώστε να διαπιστωθεί αν συμμορφώνονται με τις σχετικές προδιαγραφές.
- Επιθεωρήσεις ποιότητας.
- Μισθούς προσωπικού που διενεργεί ελέγχους και δοκιμές.
- Αγορά εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε ελέγχους και δοκιμές.
- Συντήρηση, ρύθμιση και εξακρίβωση συστημάτων και εξοπλισμού μέτρησης.
- Διαδικασίες μέτρησης και εργαστηριακές δοκιμές.
- Χρόνο που αναλώνεται από το προσωπικό για τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων.



**ΣΧΗΜΑ 3:** Κατηγορίες κόστους ποιότητας

### 1.11.2 Το κόστος αποτυχίας του ελέγχου ποιότητας

Το κόστος αποτυχίας του ελέγχου ποιότητας είναι το κόστος με το οποίο επιβαρύνεται μια επιχείρηση από την πραγματοποίηση λάθος ενεργειών. Είναι το κόστος που προκύπτει από την αξιολόγηση ή και επιδιόρθωση προϊόντων και υπηρεσιών που δεν συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές και τις ανάγκες των πελατών. Περιλαμβάνει τις κατηγορίες του κόστους εσωτερικών αστοχιών και του κόστους εξωτερικών αστοχιών.

**Το κόστος εσωτερικών αστοχιών** είναι το κόστος με το οποίο επιβαρύνεται η επιχείρηση λόγω κακής ποιότητας προϊόντων ή υπηρεσιών **πριν** το προϊόν ή η υπηρεσία καταλήξει στον πελάτη.

Μερικά παραδείγματα κόστους εσωτερικών αστοχιών είναι τα κόστη που σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Σκάρτα και ελαττωματικά προϊόντα.
- Διαδικασίες επανακατεργασίας και επιδιόρθωσης των ελαττωματικών προϊόντων.
- Χρόνος καθυστερήσεων για τον εντοπισμό των αιτιών αστοχιών και την εφαρμογή των κατάλληλων λύσεων.

- 
- Διαφυγόντα κέρδη από τη μείωση τιμής λόγω κακής ποιότητας του προϊόντος.

**Το κόστος εξωτερικών αστοχιών** είναι το κόστος που εντοπίζεται και το οποίο επωμίζεται η επιχείρηση αφού το ελαττωματικό προϊόν ή υπηρεσία καταλήξει στον πελάτη.

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα κόστη που σχετίζονται με τα παρακάτω:

- Παράπονα πελατών.
- Επιστροφές προϊόντων.
- Αποζημιώσεις.
- Ακύρωση παραγγελιών και ανάκληση προϊόντων.
- Απώλεια πελατών.
- Συντήρηση, επισκευή και υποστήριξη αγορασμένων προϊόντων.
- Νομικές κυρώσεις.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις ειδικών, το 60 με 90% του κόστους ποιότητας προκύπτει από τις εσωτερικές και εξωτερικές αστοχίες. Η μεγαλύτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στο κόστος πρόληψης, καθώς με τη σωστή πρόληψη μειώνονται αυτόματα και οι υπόλοιπες κατηγορίες κόστους. Η επιχείρηση πετυχαίνει σημαντική μείωση, τόσο του κόστους εσωτερικών και εξωτερικών αστοχιών όσο και του κόστους εκτίμησης.

Τέλος, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στις εταιρείες παροχής υπηρεσιών το κόστος εκτίμησης είναι μεγαλύτερο από ότι στον μεταποιητικό τομέα, ενώ το κόστος εσωτερικών αστοχιών είναι πολύ μικρό, καθώς οι υπηρεσίες καταλήγουν πολύ γρήγορα στον πελάτη, με συνέπεια το κόστος εξωτερικών αστοχιών να είναι μεγάλο.

## 1.12 ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>12</sup>

Προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάμειξη όλων των εργαζομένων στις δραστηριότητες βελτίωσης, είναι σημαντικό να υπάρξει μια απλή, δομημένη διαδικασία, κατά την οποία κάθε ομάδα, μέσα στο πλαίσιο του οργανισμού, να μπορεί να θέσει προτεραιότητες, να επιλέξει και να αξιοποιήσει ευκαιρίες για βελτίωση της επιχειρηματικής απόδοσης.

Τα σημαντικά στοιχεία μιας τέτοιας διαδικασίας βελτίωσης είναι τα ακόλουθα:

- Επιλογή των ευκαιριών βελτίωσης (προβλήματα) με τη μεγαλύτερη προτεραιότητα.
- Εντοπισμός και επαλήθευση των κύριων αιτιών για τα προβλήματα.
- Εντοπισμός των πιθανών μέσων επίλυσης των προβλημάτων.
- Επιλογή της κατάλληλης λύσης.
- Σχεδιασμός εφαρμογής της επιλεγμένης λύσης και εξασφάλιση αποδοχής για το προτεινόμενο σχέδιο.
- Εφαρμογή της βελτίωσης.
- Εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της βελτίωσης και επιβεβαίωση από τους πελάτες.

Τα εργαλεία ανάλυσης και οι τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της διαδικασίας περιλαμβάνουν:

- Καταιγισμό ιδεών και δημιουργική σκέψη.
- Ανάλυση αιτίου –αποτελέσματος.
- Ιεράρχηση.
- Συλλογή πληροφοριών, ανάλυση και παρουσίαση, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- Μελέτης ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας.
- Στατιστικού ελέγχου ποιότητας.

<sup>12</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας –Τόμος Α, Γεώργιος Μποχώρης, Πάτρα 2003.

- 
- Διαγράμματος ροής.
  - Συγκριτικής αξιολόγησης των ανταγωνιστών (benchmarking), των προϊόντων τους, της στρατηγικής τους και των πολιτικών τους (πωλήσεις, ανθρώπινο δυναμικό, προμηθευτική αλυσίδα).
  - Ανάλυσης πεδίου προσδιοριστικών παραγόντων.
  - Σχεδιασμού έργου, ελέγχου και ανασκόπησης.
  - Μετρήσεων όλων των επιμέρους διαδικασιών.

Η δυναμικότητα της διαδικασίας γίνεται αντιληπτή στην πράξη, όταν εφαρμόζεται απ' όλες τις ομάδες μέσα στον οργανισμό, σε συνδυασμό με τις τεχνικές και τα εργαλεία ανάλυσης

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>13</sup>

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης –ISO 8402, ποιότητα είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας (προϊόντος ή υπηρεσίας), τα οποία του προσδίδουν τη δυνατότητα ικανοποίησης αναγκών που έχουν προκύψει ή εκδηλωθεί.

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις λειτουργούν και παράγουν σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές ώστε να μπορούν να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των πελατών τους. Οι προδιαγραφές αυτές δεν αποτελούν εγγύηση ότι η ικανοποίηση θα είναι συνεχής, δεδομένου ότι μπορεί να προκύψουν ελλείψεις ή αδυναμίες στο σύστημα σχεδιασμού, παραγωγής και εξυπηρέτησης.

Για τον άμεσο εντοπισμό των ελλείψεων ή των αδυναμιών έχουν αναπτυχθεί πρότυπα Συστήματα Διασφάλισης της Ποιότητας τα οποία καλύπτουν ευρύ πεδίο δράσης συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου ποιότητας και της επιθεώρησης.

Ως **Σύστημα Διασφάλισης της Ποιότητας** ορίζεται το σύνολο όλων των σχεδιασμένων και συστηματικών ενεργειών που είναι απαραίτητες για να προσδώσουν ένα υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης ότι το αγαθό ή η υπηρεσία ικανοποιούν προσδιορισμένες απαιτήσεις.

Η καθιέρωση ενός τέτοιου Συστήματος είναι αναγκαία σε κάθε επιχείρηση ανεξαρτήτως μεγέθους. Οδηγεί στη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, στην έγκαιρη διάγνωση λαθών, στην αύξηση της παραγωγικότητας και στη μείωση του κόστους. Με τη χρήση του καθορίζονται οι διαδικασίες και οι προϋποθέσεις του σχεδιασμού και του ποιοτικού ελέγχου σε όλες τις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας (στην αγορά, στην πώληση και στην διακίνηση των πρώ-

---

<sup>13</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Θεωρία & Πρότυπα), Βασίλης Ν. Κέφης, Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ

---

των υλών), με βάση τα διεθνή πρότυπα Διασφάλισης της Ποιότητας της σειράς ISO 9000.

## **2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>14</sup>**

Για την εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας βασική και απαραίτητη προϋπόθεση είναι η δέσμευση και ενημέρωση όλων των στελεχών, από τη διοίκηση, έως το κατώτερο προσωπικό για όλες τις προδιαγραφές και απαιτήσεις που αφορούν τα παρεχόμενα προϊόντα ή υπηρεσίες ενός οργανισμού.


Έτσι, θα πρέπει να καθιερωθεί ένα συνεχές σύστημα εκπαίδευσης του προσωπικού στην έννοια, τις αρχές και τις διαδικασίες βελτίωσης της ποιότητας. Σε αντίθετη περίπτωση θα υπάρχουν ασάφειες σχετικά με το τι ζητούν οι πελάτες και τι μπορεί να δώσει η επιχείρηση, οι οποίες με την σειρά τους θα δημιουργήσουν σύγχυση και θα οδηγήσουν στην αποτυχία του όλου εγχειρήματος. Η αποτυχία αυτή εκτός του ότι προκαλεί οικονομικό αντίκτυπο, επηρεάζει αρνητικά και το ηθικό όλων των στελεχών που στήριξαν την συγκεκριμένη προσπάθεια.

Το δεύτερο σημαντικό στοιχείο ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας είναι ότι εμπλέκονται ενεργά όλα τα τμήματα της επιχείρησης όπως η διοίκηση, οι πωλήσεις, το Marketing, ο σχεδιασμός, η προμήθεια, η παραγωγή, ο οικονομικός έλεγχος, η εγκατάσταση και η εκτέλεση εντολών. Υπεύθυνος για την υποστήριξη του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας είναι ο Διευθύνων Σύμβουλος. Εκείνος θα πρέπει να προετοιμάσει μια πολύ σύντομη εισήγηση προς την διοίκηση σχετικά με την υιοθέτηση των προτύπων από την επιχείρηση. Μετά τα συγκεκριμένα πρότυπα θα πρέπει να γίνουν αποδεκτά από τους εργαζομένους. Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας είναι μια ολόκληρη φιλοσοφία από την οποία εξαρτάται ολόκληρη η στρατηγική της επιχείρησης.

---

<sup>14</sup> ΠΗΓΗ: Πτυχιακή Εργασία –ISO 9000 Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας, Πάτρα 1998.





Τα βασικότερα στοιχεία που διέπουν το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας είναι τα ακόλουθα:

1. **Προδιαγραφή προϊόντος.** Οι προδιαγραφές είναι έγγραφες συμφωνίες που ορίζουν τις απαιτήσεις με τις οποίες πρέπει να συμμορφώνεται ένα προϊόν ή υπηρεσία. Η εφαρμογή έστω και σε περιορισμένη κλίμακα κάποιων προτύπων στα παραγόμενα προϊόντα ή στις παρεχόμενες υπηρεσίες δίνει ένα αίσθημα σιγουριάς και ικανοποίησης στους πελάτες, πράγμα που έχει θετική επίδραση στην λειτουργία της επιχείρησης.
2. **Μονάδες μέτρησης.** Είναι δεδομένα μεγέθη με τα οποία περιγράφουμε τις ιδιότητες ή τα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος. Ο ρόλος τους είναι πάρα πολύ σημαντικός στην εγκαθίδρυση ενός Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας για τους παρακάτω λόγους:
  - I. Καθορίζουν με ακρίβεια τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος (διαστάσεις, βάρος, όγκος κλπ).
  - II. Χρησιμοποιούνται ως μέτρο σύγκρισης μεταξύ ομοειδών προϊόντων.
3. **Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας.** Για την καθιέρωση ενός ΣΔΠ χρειάζονται οι προδιαγραφές, οι μονάδες μέτρησης, τα μέσα, οι διαδικασίες και κυρίως οι άνθρωποι που θα τις εφαρμόσουν στην πράξη. Έτσι, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον υποστήριξης του ΣΔΠ το οποίο να περιλαμβάνει όλη την παραγωγική διαδικασία από την προμήθεια των πρώτων υλών μέχρι την παράδοση του τελικού προϊόντος. Για να πραγματοποιηθεί ένα τέτοιο κλίμα θα πρέπει:
  - I. Να έχουν καθοριστεί από τη Διοίκηση σαφείς στόχοι και απαιτήσεις.
  - II. Να υπάρχει κατάλληλος εξοπλισμός.
  - III. Να υιοθετηθεί το μήνυμα της ποιότητας από ολόκληρο το προσωπικό της επιχείρησης.
  - IV. Να διαμορφωθεί ένα σύστημα οργάνωσης, διοίκησης και ελέγχου.

V. Να δημιουργηθεί ένα επαρκές σύστημα πληροφοριών εντός και εκτός της επιχείρησης.

Η ποιότητα είναι ανοιχτή προς τους πελάτες της επιχείρησης σε αντίθεση με ότι συνέβαινε μέχρι τώρα. Η επιχείρηση δε φοβάται να κρύψει τίποτα. Αντιθέτως, προσκαλεί όλους τους ενδιαφερόμενους να δουν πως η επιχείρηση υλοποιεί τις υποσχέσεις της για δημιουργία ποιοτικών προϊόντων. Τώρα υπάρχει συνεχής τεκμηρίωση και διαφάνεια. Η υπόσχεση της επιχείρησης ότι θα τηρήσει τις προδιαγραφές διατυπώνεται μέσα από μια σειρά από έγγραφα τεκμηρίωσης, τα οποία ξεκινούν από την εισαγωγή των πρώτων και ημιεπεξεργασμένων υλικών στην παραγωγική διαδικασία, καλύπτουν όλα τα στάδια της κατασκευής και φτάνουν μέχρι την παροχή υπηρεσιών. Το πιο τυπικό έγγραφο είναι το εγχειρίδιο ποιότητας το οποίο θεωρείται θεμελιώδους σημασίας για την επίτευξη της πιστοποίησης. Επίσης, αποτελεί και έγγραφο τεκμηρίωσης. Μπορεί να αποτελείται από 3-4 σελίδες και να φτάνει και έναν τόμο 1000 σελίδων γεμάτο με προσαρτήματα που περιέχουν πληροφοριακό υλικό.

Αυτά τα έγγραφα προσδιορίζουν τις λειτουργίες ορισμένων εξαρτημάτων ή περιγράφουν με λεπτομέρεια μια συσκευή και τις σχετικές οδηγίες που λαμβάνονται υπόψη για τον ασφαλή χειρισμό κλπ.

## **2.2 Ο ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ISO**

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης, κοινώς ISO (International Standardization Organization), είναι μια παγκόσμια ένωση η οποία αποτελείται από κρατικούς φορείς πιστοποίησης, προερχόμενες από περίπου 100 χώρες. Κάθε χώρα έχει τον δικό της φορέα. Ποια ήταν όμως η αρχή της ίδρυσης του ISO;

Πριν την ίδρυση των ISO υπήρχαν ανόμοια και πολλά αλληλοσυγκρουόμενα πρότυπα που χρησιμοποιούνταν στα διάφορα κράτη που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των λεγόμενων «φραγμών του εμπορίου». Προ πολλού είχε εκφραστεί η ανάγκη από τις επιχειρήσεις που προσανατολίζονταν στις εξαγωγές

---

να επιτευχθεί μια συμφωνία στα παγκόσμια πρότυπα ώστε να βελτιωθεί η μέχρι τώρα διαδικασία του διεθνούς εμπορίου.

Ο ISO είναι μη –κυβερνητικός οργανισμός που ιδρύθηκε το 1947. Αποστολή του ISO είναι η προώθηση της ανάπτυξης του τομέα της τυποποίησης καθώς και των συναφών διαδικασιών σε ολόκληρο τον κόσμο με προοπτική να διευκολυνθούν οι διεθνείς εξαγωγές αγαθών και υπηρεσιών. Επίσης, ο ISO αναπτύσσει συνεργασίες στη σφαίρα των πνευματικών, επιστημονικών, τεχνολογικών και οικονομικών δραστηριοτήτων. Τα αποτελέσματα των εργασιών του ISO επικυρώνονται ως διεθνείς συμφωνίες οι οποίες εκδίδονται με τη μορφή των διεθνών προτύπων.

## **ΑΡΧΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ**

Η εφαρμογή του ISO μπορεί να συνεπάγεται μεγάλες αλλαγές στα λειτουργικά συστήματα και το εργασιακό επίπεδο μόρφωσης της επιχείρησης. Σαν συνέπεια, ο γενικός διευθυντής πρέπει να γίνει ο φορέας της αλλαγής.

Η καθιέρωση του συστήματος ποιότητας δεν μπορεί να ανατεθεί στον προϊστάμενο ποιότητας ή ακόμα και στον διευθυντή ποιοτικού ελέγχου, όσο ικανοί κι αν είναι. Η αρχηγία και κατεύθυνση του έργου εφαρμογής του ISO 9000 πρέπει να αναληφθεί προσωπικά από τον γενικό διευθυντή για να καταδειχθεί η δέσμευση και η συμμετοχή της διοίκησης.

Η ευθύνη για την εφαρμογή αναλαμβάνεται συνήθως από μια οργανωτική επιτροπή και μια ομάδα εργασίας ή ομάδα προγράμματος.

## **2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000**

Με τη σημερινή αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας και τη διεθνοποίηση των αγορών και των εμπορικών συναλλαγών κατέστη αναγκαία η καθιέρωση κοινά αποδεκτών προτύπων στον ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο, καθώς η διαχείριση της ποιότητας αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για τη γενικότερη ανάπτυξη.

---

Στις τεχνολογικά προηγμένες χώρες έχει γίνει δεκτό ότι ποιότητα σημαίνει επιβίωση για κάθε επιχείρηση, είτε αυτή ανήκει στον παραγωγικό τομέα είτε στον τομέα παροχής υπηρεσιών. Όλοι γνωρίζουν σήμερα ότι η διάθεση χρημάτων για την ποιότητα συνιστά μια από τις πλέον επικερδείς επενδύσεις. Ουσιαστικά δεν είναι η ποιότητα που κοστίζει, αλλά η έλλειψή της.

## **ΠΡΟΤΥΠΑ:**

Η σειρά ISO είναι μια σειρά 4 διεθνών προτύπων που περιλαμβάνουν όλα εκείνα τα στοιχεία που αφορούν την τυποποίηση και την διασφάλιση της ποιότητας. Η δομή των προτύπων αυτών δεν εξειδικεύεται σε τεχνικές λεπτομέρειες αλλά παρέχει γενικές οδηγίες.

Συνεπώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο από τις βιομηχανικές επιχειρήσεις, όσο και από τους οργανισμούς παροχής υπηρεσιών.

**ISO 9000** Προδιαγραφές Διοίκησης Ποιότητας και Διασφάλιση Ποιότητας – οδηγίες για επιλογή και χρήση. Το πρότυπο αυτό θεωρείται ως η εισαγωγή στον κόσμο της προτυποποίησης και περιγράφει τις αποδείξεις που μπορεί να ζητήσει ο πελάτης σχετικά με την αποτελεσματικότητα του συστήματος διασφάλισης ποιότητας και τη συμμόρφωση του προϊόντος στις απαιτούμενες προδιαγραφές.

**ISO 9001** Συστήματα Ποιότητας – Μοντέλα για την διασφάλιση ποιότητας στο σχεδιασμό /ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση, συντήρηση και επισκευή. Θεωρείται ως το κυριότερο απ' όλα τα πρότυπα της σειράς. Περιλαμβάνει τις ενέργειες και διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσει η επιχείρηση προκειμένου να καθιερώσει ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Στο ίδιο πρότυπο επισημαίνονται οι σχέσεις προμηθευτή – πελάτη μέσα από την κατάρτιση ειδικών συμβολαίων, όπου ο προμηθευτής υπόσχεται στον πελάτη ότι τα παρεχόμενα προϊόντα θα πληρούν τις προδιαγραμμένες απαιτήσεις.

---

**ISO 9002** Συστήματα Ποιότητας –Μοντέλα για την διασφάλιση ποιότητας στην παραγωγή και εγκατάσταση. Το πρότυπο αυτό περιλαμβάνει λιγότερα στοιχεία από το προηγούμενο. Αντικείμενο εξέτασης θεωρούνται μόνο η παραγωγή και η εγκατάσταση. Είναι λιγότερο αυστηρό σε σχέση με το ISO 9001. Χρησιμοποιείται ως μέτρο σύγκρισης των προτύπων ενός συγκεκριμένου προϊόντος με ένα ήδη ολοκληρωμένο σχέδιο ή προδιαγραφή. Στις περισσότερες Ελληνικές επιχειρήσεις έχει χορηγηθεί αυτό το πιστοποιητικό.

**ISO 9003** Συστήματα Ποιότητας –Μοντέλα για την διασφάλιση ποιότητας στην τελική επιθεώρηση και test. Το συγκεκριμένο πρότυπο περιλαμβάνει τις ενέργειες και διαδικασίες που διασφαλίζουν τις απαιτήσεις του πελάτη στους τομείς της επιθεώρησης και ελέγχου του τελικού προϊόντος. Περιέχει λιγότερα στοιχεία και το επίπεδο αυστηρότητας είναι χαμηλότερο από τα πρότυπα ISO 9001, 9002.

**ISO 9004** Διαχείριση ποιότητας και στοιχεία συστήματος ποιότητας – Κατευθυντήριες γραμμές. Το ISO 9004 όπως και το ISO 9000 παρέχει γενικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την επιλογή ενός από τα ISO 9001, 9002, 9003. Περιλαμβάνει στοιχεία διασφάλισης ποιότητας τα οποία αναφέρονται σε θέματα διασφάλισης ποιότητας που λαμβάνουν χώρα πριν ή μετά την παραγωγική διαδικασία (marketing, προμήθειες, έλεγχος, σχεδιασμός κλπ.) καθώς και σε άλλες δευτερεύουσες, αλλά εξίσου σημαντικές για την επιχείρηση, ενέργειες (στατιστικές μέθοδοι, ασφάλεια χώρων, εξυπηρέτηση πελατών). Αναφέρεται επίσης στον τομέα διασφάλισης των περιβαλλοντολογικών πόρων. Το έντυπο αυτό χρησιμοποιείται μέσα από την επιχείρηση και δεν περιέχει όρους συμφωνιών μεταξύ πελάτη –προμηθευτή όπως συμβαίνει με τα πρότυπα ISO 9001, 9002, 9003. Το πιο σημαντικό όμως χαρακτηριστικό του προτύπου αυτού είναι η ανάλυση όλων των στοιχείων που περιέχονται στα πρότυπα ISO. Η επιχείρη-

ση θα πρέπει να κατανοήσει σε βάθος κάθε ένα από τα συγκεκριμένα στοιχεία, προκειμένου να επιλέξει το κατάλληλο για αυτήν πρότυπο.

## 2.4 ΑΡΧΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ISO

Οι αρχές βάσει των οποίων έχουν αναπτυχθεί τα πρότυπα της σειράς ISO είναι οι εξής:

1. **Συναίνεση.** Οι απόψεις όλων των ενδιαφερομένων μερών υπολογίζονται και εξετάζονται: Κατασκευαστές, προμηθευτές, πελάτες, εργαστήρια, κυβερνήσεις, μηχανικοί, αναλυτές και ερευνητικοί οργανισμοί.
2. **Έμφαση στην βιομηχανία.** Εκπονούνται λύσεις και πρακτικές προτυποποίησης για την ικανοποίηση των βιομηχανιών και καταναλωτών σε ολόκληρο τον κόσμο.
3. **Εθελοντική συμμετοχή.** Η διεθνής προτυποποίηση δίνει έμφαση στην αγορά για αυτό και είναι βασισμένη στην εθελοντική ανάμειξη των ενδιαφερομένων.

## 2.5 ΣΤΟΧΟΙ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ISO

Η προτυποποίηση καλύπτει όλο το φάσμα των βιομηχανικών διαδικασιών και η μεγάλη πλειοψηφία προϊόντων ή υπηρεσιών βασίζεται στις ίδιες προδιαγραφές. Το γεγονός αυτό ήρθε σαν αποτέλεσμα μετά από συναινετικές συμφωνίες που αναπτύχθηκαν από όλα τα ενδιαφερόμενα μέλη. Οι συμφωνίες αυτές σχετίζονται με τη διαλογή και βαθμονόμηση των πρώτων υλών, την κατασκευή των προϊόντων και την προώθηση των υπηρεσιών. Σκοπός λοιπόν της προτυποποίησης είναι να διευκολύνει την ανταλλαγή εμπορικών αγαθών και τεχνολογίας μέσω:

1. Βελτιωμένης ποιότητας αγαθών και αξιοπιστίας σε συμφέρουσες τιμές.
2. Πλήρους κλίμακας υγείας και ασφάλειας, περιβαλλοντικής προστασίας και μείωση της σπατάλης πόρων.
3. Μεγαλύτερης συμβατότητας και ευκολίας διαχείρισης αγαθών και υπηρεσιών.

- 
4. Απλότητας για μεγαλύτερη χρησιμότητα των αγαθών και υπηρεσιών.
  5. Αυξημένου δικτύου παροχών και περιορισμού των ελέγχων.

Οι χρήστες έχουν περισσότερη εμπιστοσύνη σε προϊόντα ή υπηρεσίες που βασίζονται στα Διεθνή Πρότυπα ISO. Η προσήλωση στις απαιτήσεις αποδεικνύεται από τις έγγραφες δηλώσεις των κατασκευαστών ή από επιθεωρητές ποιότητας που προέρχονται από ανεξάρτητους φορείς.

## **2.6 ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ISO**

Η διεθνής προτυποποίηση έχει καθιερωθεί σε πολλές τεχνολογικές εφαρμογές όπως είναι η επεξεργασία πληροφοριών, οι επικοινωνίες, η υφαντουργία, η συσκευασία, η προμήθεια των αγαθών, η προστασία και ορθολογική χρήση της ενέργειας, η ναυπηγική και οι τραπεζικές εργασίες. Στο άμεσο μέλλον προβλέπεται ότι θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο η σημασία της σε όλους τους τομείς της βιομηχανικής δραστηριότητας. Οι βασικότεροι λόγοι είναι:

- 1. Παγκόσμια Πρόοδος στην ελευθερία του εμπορίου.** Οι σημερινές οικονομίες ελεύθερης αγοράς ενθαρρύνουν την ανάπτυξη διαφορετικών πηγών προμήθειας και παρέχουν ευκαιρίες για επέκταση σε άλλες περιοχές. Από την πλευρά της τεχνολογίας, η ύπαρξη θεμιτού ανταγωνισμού βασίζεται σε ξεκάθαρους και σαφώς προσδιοριζόμενους «κανόνες» οι οποίοι είναι αναγνωρισμένοι από τη μια χώρα στην άλλη. Για την εξυπηρέτηση λοιπόν της προώθησης του διεθνούς εμπορίου τα πρότυπα ποιότητας ISO έχουν καθιερωθεί σαν «Παγκόσμια Γλώσσα» του εμπορίου.
- 2. Αλληλεξάρτηση των τομέων τεχνολογίας.** Καμία βιομηχανία στον σύγχρονο κόσμο δεν μπορεί να ισχυρισθεί με ειλικρίνεια ότι είναι τελείως ανεξάρτητη από εξαρτήματα, υλικά, προϊόντα, κανόνες εφαρμογών κλπ. τα οποία μπορεί να έχουν αναπτυχθεί από κάποιους άλλους τομείς. Κλασικό παράδειγμα προς επίρρωση είναι οι υπολογιστές που έχουν εισχωρήσει σε κάθε τομέα της βιομηχανίας και των υπηρεσιών.


- 
- 3. Παγκόσμιο σύστημα επικοινωνίας.** Η βιομηχανία Η/Υ προσφέρει ένα καλό παράδειγμα τεχνολογίας η οποία χρειάζεται γρήγορη και αποτελεσματική τυποποίηση σε παγκόσμιο επίπεδο. Γι' αυτόν τον λόγο ο ISO έχει δημιουργήσει ένα σύστημα επικοινωνιών ανοιχτών συστημάτων με την ονομασία OSI (Open Systems Internetworking – Διαδικτύωση Ανοικτών Συστημάτων). Η πλήρης συμβατότητα μεταξύ ανοιχτών συστημάτων επιφέρει τον υγιή ανταγωνισμό μεταξύ των κατασκευαστών και προσφέρει πραγματικές δυνατότητες στους χρήστες, δυναμική καινοτομία, αυξημένη παραγωγικότητα και μείωση κόστους.
  - 4. Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών.** Προγράμματα τυποποίησης σε εντελώς νέα τεχνολογικά πεδία έχουν αρχίσει ήδη να αναπτύσσονται. Τέτοια πεδία περιλαμβάνουν προωθημένη κατασκευή υλικών, περιβαλλοντολογικές μελέτες, επιστήμες υγείας κλπ. Στα αρχικά στάδια ανάπτυξης της νέας τεχνολογίας οι εφαρμογές μπορεί να σχεδιαστούν, όμως δεν υπάρχουν πρότυπα που να λειτουργούν. Στην προκειμένη περίπτωση η ανάγκη για τυποποίηση στηρίζεται στον προσδιορισμό της ορολογίας και στην τήρηση αρχείων δεδομένων των ποσοτικών και ποιοτικών πληροφοριών που συλλέγονται μέσω της έρευνας.
  - 5. Αναπτυσσόμενες χώρες.** Γίνεται από όλους δεκτό ότι η αναγνώριση της δομής των προτύπων ποιότητας αποτελεί βασικό όρο επιτυχίας της οικονομικής πολιτικής η οποία στοχεύει στην δυναμική ανάπτυξη. Η κατασκευή ενός συστήματος διεθνών προτύπων όπως το ISO στις αναπτυσσόμενες χώρες θα έχει ως αποτέλεσμα την αναπτυσσόμενη παραγωγικότητα, ανταγωνιστικότητα και αύξηση των εξαγωγών.

## **2.7 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΣΕΙΡΑΣ ISO 9000**

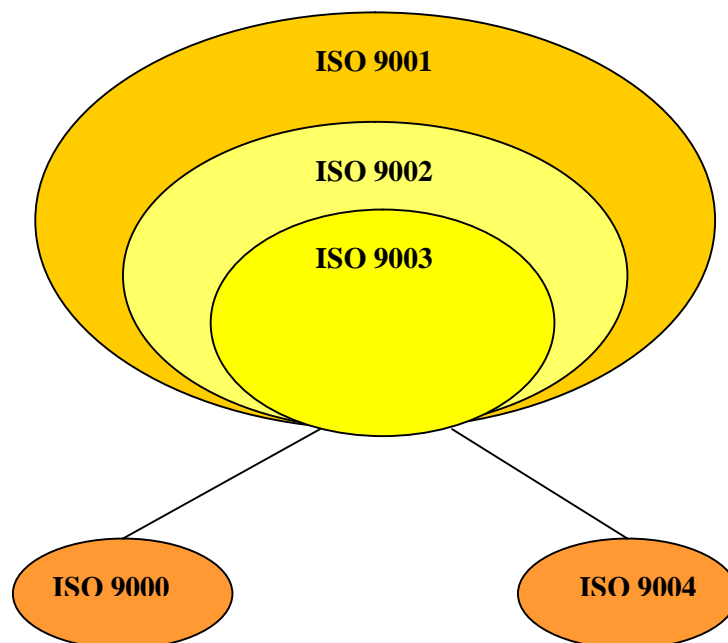
Παρακάτω παραθέτονται οφέλη που μπορούμε να περιμένουμε από την εφαρμογή της σειράς ISO 9000 τα οποία είναι τα εξής:

- 1.** Το ISO εστιάζει το ενδιαφέρον του προσωπικού στην εικόνα της ποιότητας της εταιρείας.



- 
2. Σύντομα θα γίνει απαίτηση για την ύπαρξη της εταιρείας.
  3. Ενισχύει το επίπεδο εμπιστοσύνης μεταξύ προμηθευτή και πελάτη.
  4. Διασφαλίζει τη συμμόρφωση στο συμφωνημένο επίπεδο ποιότητας.
  5. Αποτρέπει και την ίδια στιγμή διευκολύνει ελέγχους ποιότητας από τον πελάτη.
  6. Βελτιώνει την πληροφόρηση και την επικοινωνία και εξασφαλίζει επαναληπτικότητα στις ενέργειες.
  7. Βοηθά στην αντιμετώπιση των νομοθετικών απαιτήσεων που αφορούν το προϊόν.
  8. Τα μακροπρόθεσμα οφέλη υπερκαλύπτουν κατά πολύ τις όποιες προσπάθειες.
  9. Τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν είναι πραγματικά:
    - I. Οι παραγωγικές διαδικασίες γίνονται πιο αποτελεσματικές, αφού καταγράφονται και επομένως ελέγχονται και διορθώνονται ευκολότερα.
    - II. Έχουμε περισσότερους ικανοποιημένους πελάτες.
    - III. Μειώνονται οι απώλειες στην παραγωγική διαδικασία.
    - IV. Μειώνονται οι περιττές εργασίες, με το χτίσιμο της ποιότητας σε όλη την παραγωγική διαδικασία και επίσης αποφεύγονται αποκλίσεις από τις διαδικασίες.
    - V. Αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα στο ανταγωνιστικό περιβάλλον (πιστοποιητικό εύρεσης ή και διατήρησης πελατών).
  10. Διευκρινίζονται οι υπευθυνότητες και οι αρμοδιότητες.
  11. Διευκολύνεται η αναδιοργάνωση της εταιρείας.
  12. Παρέχεται μια ιδεώδης βάση για συστηματική προσέγγιση στη διοίκηση μέσω του συστήματος «Ολικής Ποιότητας».

Σχέσεις μεταξύ των προτύπων της σειράς ISO 9000 <sup>15</sup>.



## 2.8 Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ

Ο ISO είναι ο μεγαλύτερος αναπτυξιακός φορέας προτύπων στον κόσμο. Τα πρότυπά του δημιουργούν θετική διαφορά, όχι μόνο στους μηχανικούς και τους κατασκευαστές, για τους οποίους δίνουν λύση σε σημαντικά προβλήματα όσον αφορά την παραγωγή και τη διανομή των προϊόντων, αλλά και στην κοινωνία ως σύνολο.

Τα Διεθνή Πρότυπα που αναπτύσσει ο ISO είναι πολύ χρήσιμα. Η χρησιμότητά τους διαφαίνεται σε επιχειρηματικούς και βιομηχανικούς οργανισμούς όλων των τύπων, σε προμηθευτές και καταναλωτές των αγαθών και υπηρεσιών, στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα και εντέλει σε άτομα που έχουν το ρόλο των σύγχρονων καταναλωτών και των τελικών χρηστών.

Τα πρότυπα διευκολύνουν το εμπόριο μεταξύ των κρατών και προσφέρουν στις κυβερνήσεις την τεχνική βάση για την υγεία, την ασφάλεια και την περιβαλλοντική νομοθεσία.

<sup>15</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Θεωρία & Πρότυπα), Βασίλης Ν. Κέφης, Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ



Σκοπός τους είναι να διαδώσουν την τεχνολογία στις αναπτυσσόμενες χώρες και να προστατεύσουν τους καταναλωτές από ευτελούς αξίας αγαθά και υπηρεσίες.

### ΟΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΟΥΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στους κυριότερους θεμελιωτές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, οι οποίοι είναι οι Edwards Deming, Joseph Juran, Philip Crosby, David Garvin, Taguchi, Arnold Feigenbaum και Ishikawa καθώς στις απόψεις τους γύρω από την ποιότητα.

#### 3.1 W. EDWARDS DEMING<sup>16</sup>

Ο Δρ. W. Edwards Deming (1900-1993) είναι πιθανότατα ο πλέον αξιολογούμενος «γκουρού» στο χώρο της Ολικής Ποιότητας. Τη δεκαετία του 1950 ο Deming δίδαξε Ποιότητα τους Ιάπωνες, δίνοντας έμφαση στο Στατιστικό Έλεγχο Διεργασιών (S.P.C.), επιμένοντας να συμμετέχουν ως εκπαιδευόμενοι στα σεμινάρια του τα υψηλόβαθμα στελέχη των επιχειρήσεων, γεγονός το οποίο είχε πολύ καλά αποτελέσματα. Ενθάρρυνε τους διευθυντές των εταιρειών να εστιάσουν την προσοχή τους στη μεταβλητότητα και τους βοήθησε να αντιληφθούν τη διαφορά μεταξύ των ειδικών αιτιών και των κοινών αιτιών.

Ο Deming πίστευε ότι οι μάνατζερ που δεν είναι σε θέση να κατανοήσουν τη μεταβλητότητα αυτή και έχουν συγκεχυμένη άποψη για τις διαφορές μεταξύ των κοινών και των ειδικών αιτιών μπορούν να χειροτερέψουν αντί να καλυτερέψουν τα πράγματα σε μια εταιρεία.

Οι ιδέες του Deming έχουν επηρεάσει σημαντικά τις διάφορες θεωρίες του Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας. Αντιπροσωπευτικότερα δείγματα των ιδεών του είναι τα «14 σημεία», τα «Θανάσιμα Νοσήματα», ο «Κύκλος του Deming» και το «Σχέδιο δράσης του Deming» που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

---

<sup>16</sup> ΠΗΓΗ: Ολική ποιότητα (τόμος β'), Στέλιος Στεφανάτος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2000

### 3.1.1 Τα 14 σημεία του Deming<sup>17</sup>

#### 1. Δημιουργία σταθερότητας και συνέπειας του σκοπού:

Αυτό σημαίνει ότι το μάνατζμεντ επιφορτίζεται με την υποχρέωση να προγραμματίζει το σήμερα και το αύριο και να προσφέρει μια συντονισμένη και οργανωμένη προσπάθεια για την επίτευξη των στόχων ποιότητας που τίθενται για το αύριο. Σημαίνει επίσης την απαλλαγή από την κοντόφθαλμη οπτική και την αποτελεσματική χρήση του προγραμματισμού ποιότητας. Όταν το μακροπρόθεσμο πρόγραμμα χρησιμοποιείται ως πρόσχημα για την επίτευξη βραχυπρόθεσμων ανταποδόσεων, ο οργανισμός είναι εκτεθειμένος στον κίνδυνο της αποτυχίας.

Ο Deming υποστηρίζει ότι σταθερότητα σκοπού σημαίνει καινοτομία, έρευνα και εκπαίδευση, συνεχή βελτίωση των προϊόντων και υπηρεσιών και συντήρηση του εξοπλισμού και της παραγωγικής μονάδας.

#### 2. Υιοθέτηση της νέας φιλοσοφίας:

Η κουλτούρα της ποιότητας πρέπει να γίνει τμήμα του ιστού του οργανισμού. Πρέπει να αναθεί σε ένα είδος θρησκείας η οποία προκαλεί μια γοητεία που κάνει όλους τους εργαζόμενους του οργανισμού να είναι υπερήφανοι που ανήκουν σε αυτόν. Ο Deming υποστηρίζει ότι στην ουσία έχουμε ένα μετασχηματισμό του μάνατζμεντ. Δεδομένου ότι η ποιότητα πρόκειται να μεταμορφώσει τους εργαζόμενους σε αυτοδιευθυνόμενες μονάδες, η φιλοσοφία αφορά το μάνατζμεντ σε όλα τα επίπεδα – των στελεχών και του εργατικού δυναμικού. Ως συνέπεια αυτού, η διαχωριστική γραμμή μεταξύ εργαζομένων και μάνατζερ θα γίνει λιγότερο ευδιάκριτη.

#### 3. Παύση της εξάρτησης από τη μαζική επιθεώρηση:

Στην εποχή της, η μαζική επιθεώρηση ήταν όλο και όλο το μάνατζμεντ ποιότητας που υπήρχε. Αυτό δεν ισχύει πια. Η επιθεώρηση κοστίζει. Δεν κοστίζει μόνο λόγω των μισθών της ομάδας επιθεώρησης, αλλά και λόγω της μη

---

<sup>17</sup>ΠΗΓΗ: Μάνατζμεντ Ολικής ποιότητας, Paul James, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1998

---

πρόληψης. Η επιθεώρηση δεν κάνει τίποτα για να αποτρέψει την εμφάνιση του ελαττώματος ξανά και ξανά. Ο Deming είπε κάποτε ότι « η ποιότητα δεν πηγάζει από την επιθεώρηση, αλλά από τη βελτίωση της διεργασίας».

#### **4. Τερματισμός της επιλογής των προμηθευτών με μόνο κριτήριο την τιμή:**

Η πρακτική αυτή δημιουργεί πολύ περισσότερους προμηθευτές απ' όσο χρειάζεται, και ως εκ τούτου οι σχέσεις μεταξύ του οργανισμού και των προμηθευτών γίνονται τεταμένες. Η διαχείριση, μέσω της επιθεώρησης, της συνεχούς ροής προϊόντων που να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές γίνεται προβληματική, και αυτό αναπόφευκτα οδηγεί στο να κυκλοφορούν μέσα στο σύστημα παραγωγής ελαττωματικά προϊόντα.

#### **5. Συνεχής βελτίωση του συστήματος παραγωγής και υπηρεσιών:**

Η απαίτηση αυτή διατυπώθηκε από όλους τους συγγραφείς του μάνατζμεντ ποιότητας: διαρκής βελτίωση των διαδικασιών. Ο Deming είπε ότι « η ποιότητα πρέπει να ενσωματωθεί ήδη από τη φάση της σχεδίασης». Αυτό σημαίνει ρίσκο για τη διεύθυνση αλλά και για τους εργαζόμενους, ρίσκο αναγκαίο προκειμένου να εξασφαλιστεί η συνεχής και αποτελεσματική ανάπτυξη της ποιότητας.

#### **6. Θέσπιση της εκπαίδευσης και της επανεκπαίδευσης:**

Χρειάζεται εκπαίδευση και επιμόρφωση των εργαζόμενων στις αρχές και τις πρακτικές του μάνατζμεντ της ποιότητας. Αυτό δίνει στους εργαζόμενους την αυτοπεποίθηση να πειραματίζονται έχοντας γνώση των διεργασιών τις οποίες ελέγχουν. Η συστηματική εκπαίδευση πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της εργασιακής δεοντολογίας, να εφαρμόζονται οι βέλτιστες πρακτικές και να διατεθούν επαρκείς πόροι που να εξασφαλίζουν την ουσιαστική ανάπτυξη προσόντων.

#### **7. Θεσμοθέτηση ηγεσίας:**

Η δημιουργία πραγματικού πνεύματος ηγεσίας είναι πρωταρχική απαίτηση της νοοτροπίας της ποιότητας. Το θέμα αυτό πρόκειται να αποκτά μεγαλύτε-

---

ρη σημασία καθώς θα συγκροτούνται στον οργανισμό ομάδες εργασίας για την ενασχόληση με προβλήματα ποιότητας και φαινομενικά θα είναι ανεξάρτητες από τα ανώτερα διευθυντικά στελέχη.

#### **8. Εκδίωξη του φόβου:**

Η νοοτροπία της επίρριψης ευθυνών πρέπει να δώσει τη θέση της στη νοοτροπία της επίλυσης προβλημάτων. Αυτό σημαίνει ότι οι προτάσεις για βελτιώσεις πρέπει να αντιμετωπίζονται με θετικό πνεύμα και ότι τα στελέχη πρέπει να αποφεύγουν αντιδράσεις άλλες από την ομόθυμη υποστήριξη των προτάσεων. Τη χειρότερη συμπεριφορά παρουσιάζουν οι εδραιωμένες γραφειοκρατίες, που φαίνονται να αντιμετωπίζουν αρνητικά όσους «σκέπτονται ανεξάρτητα». Έτσι, όσοι θα ήθελαν να κάνουν κάτι θετικό για την εργασιακή τους κατάσταση δεν τολμούν, εξαιτίας του φόβου για τις συνέπειες ο οποίος διακατέχει τους συναδέλφους και τους προϊσταμένους τους.

#### **9. Κατάργηση των στεγανών μεταξύ των τομέων του προσωπικού:**

Τα διαρθρωτικά στεγανά που υπάρχουν σε έναν οργανισμό πρέπει να αρθούν αν στέκονται εμπόδιο στην ουσιαστική βελτίωση της ποιότητας. Ιδιαίτερος τομέας είναι η φάση του σχεδιασμού ενός νέου προϊόντος, όπου οι μηχανικοί, το μάρκετινγκ και η παραγωγή ανταγωνίζονται για τον έλεγχο πάνω στο νέο προϊόν.

#### **10. Κατάργηση των σλόγκαν, των παραινήσεων και των στόχων:**

Τα σλόγκαν που αντικατοπτρίζουν ιδανικές καταστάσεις οι οποίες δεν έχουν καμιά σχέση με την πραγματική κατάσταση από πλευράς ποιότητας θα πρέπει να αποφεύγονται. Ο Deming λέει ότι τα σλόγκαν, όπως «μηδέν ελαττώματα» χαρακτηρίζονται από αγέρωχο ύφος, «αλλά πώς να τα καταφέρει κάποιος την πρώτη φορά, τη στιγμή που το υλικό που του έρχεται είναι σε λάθος διαστάσεις, σε λάθος χρώμα ή έχει κάποιο ελάττωμα;». Παρόμοια, οι αριθμητικοί στόχοι πρέπει να στηρίζονται σε καλές διεργασίες, καλό εξοπλισμό και εκπαίδευση. Το να τίθενται εξωπραγματικοί στόχοι θα αποθαρρύνει τους εργαζομένους και δεν θα τους παρακινήσει να εργαστούν σκληρότερα.

---

### **11. Κατάργηση των αριθμητικών ποσοτώσεων:**

Ο Deming είπε: «Δεν έχω δει ακόμη μια εργασιακή νόρμα που να περιλαμβάνει έστω και ίχνος ενός συστήματος που να βοηθήσει κάποιον να κάνει καλύτερα τη δουλειά του». Η εφαρμογή ποσοτικών μέτρων στην εργασία έχει αποδεδειγμένα προκαλέσει αμηχανία στο προσωπικό, δεδομένου ότι στα κριτήρια απόδοσης δεν λαμβάνεται υπόψη η προσπάθεια. Αυτό αποθαρρύνει το προσωπικό και δημιουργεί φραγμούς στις βελτιώσεις.

### **12. Άρση των εμποδίων στην ανάπτυξη της υπερηφάνειας του εργαζομένου:**

Τα στελέχη που κυνηγούν τους αριθμούς παραγωγής και όχι την παραγόμενη ποιότητα αποτελούν βασικό εμπόδιο για την ανάπτυξη αισθήματος υπερηφάνειας του εργαζομένου. Η σύγκρουση και η έλλειψη κατανόησης μεταξύ διαφορετικών τμημάτων, η έλλειψη εκπαίδευσης, η υπερβολικά συχνή αλλαγή των κανόνων και η συμπεριφορά των επιστατών είναι μερικοί παράγοντες που εμποδίζουν τον εργαζόμενο να αναπτύξει υπερηφάνεια για τη δουλειά του.

### **13. Θέσπιση ενός προγράμματος εκπαίδευσης και επανεκπαίδευσης:**

Οι συνεχείς βελτιώσεις στην ποιότητα θα οδηγήσουν το προσωπικό στην απόκτηση νέων προσόντων, νέων τρόπων εκτέλεσης της εργασίας τους. Καθώς θα αναπτύσσονται αυτά τα προσόντα, τα στελέχη πρέπει να αναπτύσσονται μαζί τους και να προσφέρουν εκπαίδευση και επανεκπαίδευση, αντιμετωπίζοντάς την όχι ως δαπάνη αλλά ως επένδυση στο μέλλον του οργανισμού και στο δικό τους μέλλον. Καθώς θα εξελίσσονται οι θέσεις εργασίας, θα προκύψει ένα νέο και πιο ορθολογικό περιβάλλον εργασίας. Οι άνθρωποι πρέπει να εκπαιδευτούν και να επιμορφωθούν ώστε να ταιριάζουν σε αυτές τις νέες θέσεις εργασίας. Η εκπαίδευση είναι ένας τρόπος για τη βελτίωση των ανθρώπων αλλά και τη βελτίωση της ικανότητάς τους να ανταποκρίνονται στο ρόλο τους στο χώρο εργασίας.

### **14. Ανάλυση δράσης για πραγματοποίηση του μετασχηματισμού:**



---

Αυτό απαιτεί δέσμευση των κορυφαίων διευθυντικών στελεχών και μακροπρόθεσμο προσανατολισμό. Δεν είναι κάτι που θα συμβεί σήμερα ή αύριο! Η πρωτοβουλία για τη δρομολόγηση των προηγούμενων 13 σημείων πρέπει να έρθει από την κορυφή. Ο Deming συνιστά τη χρήση του κύκλου του ως καθολικού μέσου για τη βελτίωση της ποιότητας. Αρχικά ονομαζόταν κύκλος She-whart και στη συνέχεια έγινε γνωστός ως κύκλος Deming αφού επιδείχθηκε τη δεκαετία του 1950 σε πολλούς Ιάπωνες μάνατζερ και μηχανικούς.

### **3.1.2 Τα 7 θανάσιμα νοσήματα**

- **Έλλειψη σταθερότητας σκοπού:**

Αντικατοπτρίζει την κοντόφθαλμη θεώρηση και θεωρείται από τον Deming σφάλμα του μάνατζμεντ που οφείλεται στην ασφυκτική καθοδήγηση των λογιστών και των οικονομικών υπευθύνων. Επιπλέον, είναι κάτι ασυμβίβαστο με την πολιτική ποιότητας και την υλοποίηση προγραμμάτων.

- **Έμφαση στα βραχυπρόθεσμα κέρδη:**

Η ασθένεια αυτή συνδέεται με την προηγούμενη. Η βραχυπρόθεσμη προσέγγιση φαίνεται επίσης στην απόσταση κεφαλαίων που θα μπορούσαν να επανεπενδυθούν στους ανθρώπους εκείνους που είναι σημαντικοί για τον οργανισμό – στο εργατικό του δυναμικό. Οι μετοχικές εταιρείες είναι αναγκασμένες να εξισορροπούν τα κέρδη των μετόχων, τις προσπάθειες εξαγοράς, τις απαιτήσεις του εργατικού δυναμικού και των πελατών – και συνήθως επικρατούν οι μέτοχοι, εις βάρος ολόκληρου του οργανισμού και, σε τελική ανάλυση, του πελάτη.

- **Αξιολόγηση των επιδόσεων:**

Η χρήση τεχνικών του μάνατζμεντ οδηγεί σε βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό και σε κλίμα φόβου κατά τη διαπραγμάτευση των απαιτήσεων εργασιακής απόδοσης. Έτσι δημιουργούνται συγκρούσεις μεταξύ των μελών της ομάδας και υποβοηθούνται οι μέτριες επιδόσεις της ομάδας και όχι οι επιδόσεις που αντανακλούν τις ικανότητες του κάθε ατόμου. Αποτέλεσμα είναι ο καθένας ατομικά να επιδιώκει στόχους που συμφώνησε ατομικά. Ο ανταγωνισμός μαίνε-

ται. Ο εργαζόμενος που ήταν κακός διαπραγματευτής δεν είναι κακός εργαζόμενος, όμως λόγω της σχέσης εξουσίας μεταξύ επιστάτη και εργαζόμενου, αυτός είναι που τιμωρείται.

- **Κινητικότητα των ανώτατων διευθυντικών στελεχών:**

Ο Deming θεωρούσε ότι ο αριθμός των ανώτατων στελεχών που κατείχαν «προσωρινές» θέσεις με διάρκεια δύο ή τριών ετών ήταν υπερβολικά μεγάλος. Η κινητικότητα είναι καλό πράγμα για τα στελέχη, αλλά οδηγεί σε ασυνάρτητη πολιτική της ανώτατης διεύθυνσης. Η μετακίνηση ανώτατων στελεχών και εργαζομένων θεωρείται αντανάκλαση των βαθύτερων προβλημάτων δυσαρέσκειας με την ηγεσία. Τα στελέχη δε φαίνεται να δίνουν στον εαυτό τους αρκετό χρονικό περιθώριο για να μάθουν τα «πραγματικά» προβλήματα της δουλειάς πριν αλλάξουν θέση.

- **Διεύθυνση της εταιρείας με μόνο κριτήριο τους αριθμούς:**

Η μέτρηση της αντικειμενικής πλευράς ενός οργανισμού είναι στις μέρες μας σχετικά εύκολη υπόθεση. Τα προβλήματα δημιουργούνται από άγνωστους αριθμούς, π.χ. πώς θα κοστολογηθεί η επίπτωση ενός δυσαρεστημένου πελάτη στο δυναμικό των πωλήσεων;

- **Υπερβολικό κόστος νοσηλείας**

Το κόστος νοσηλείας των ασθενών το οποίο σχετίζεται με την υγεία των υπαλλήλων αυξάνει το τελικό κόστος κατασκευής των προϊόντων και της παροχής υπηρεσιών. Ο ρυθμός των απουσιών εξαιτίας των ασθενειών έχει αυξηθεί με το χρόνο και τα αποτελέσματα μακροπροθέσμως επηρεάζουν την ανταγωνιστικότητα του οργανισμού.

- **Υπερβολικό κόστος εγγυήσεων**

Το κόστος των εγγυήσεων, των ασφαλειών και των υποχρεώσεων, το οποίο δημιουργείται από τους δικηγόρους, αποτελεί μια απ' τις ασθένειες κατά τον Deming.

Ο Deming πιστεύει ότι οι μάνατζερ πρέπει να θεραπεύσουν τις παραπάνω ασθένειες, αν θέλουν να πετύχει η εισαγωγή της ποιότητας στην επιχείρησή


τους. Επιπλέον, ο Deming δεν προτείνει μεθόδους υλοποίησης της φιλοσοφίας του, γιατί θεωρεί ότι τα άτομα πρέπει πρώτα να μελετήσουν τις ιδέες του και μετά να αναπτύξουν τη δική τους προσέγγιση. Υπάρχουν εταιρείες που έλαβαν υπόψη τη φιλοσοφία του Deming και πέτυχαν να βελτιώσουν τους ρυθμούς αλλαγής στον οργανισμό τους.

### 3.1.3 Ο κύκλος του Deming<sup>18</sup>

Ο κύκλος του Deming είναι ένα μοντέλο, ο εμπνευστής του οποίου υποστήριξε ότι αποτελεί μεθοδολογία βελτίωσης που εφαρμόζεται παγκόσμια. Ο κύκλος είναι γνωστός και ως κύκλος PDCA (από τα αρχικά των αγγλικών λέξεων Plan – Do – Check – Act) ή όπως ο Deming ήθελε να τον αποκαλεί, κύκλος του Shewhart.



<sup>18</sup> ΠΗΓΗ: Ολική ποιότητα (τόμος β'), Στέλιος Στεφανάτος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2000



Η λογική του κύκλου είναι ότι όλα ξεκινούν με το σχεδιασμό. Ο σχεδιασμός μπορεί να αφορά ένα νέο προϊόν ή τη βελτίωση ενός υπάρχοντος προϊόντος. Ο σωστός εξαρχής σχεδιασμός, στον οποίο έχουν ληφθεί οι ανάγκες των πελατών, οι διαθέσιμοι πόροι, η επάρκεια των δεδομένων κλπ είναι απαραίτητος προκειμένου να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια ακολουθεί η εφαρμογή του σχεδίου που αποφασίσαμε να ακολουθήσουμε. Η εφαρμογή αυτή γίνεται σε μικρή κλίμακα και συλλέγονται όλες οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα που θα προκύψουν.

Κατόπιν θα γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές, προκειμένου να εντοπιστούν τυχόν αποκλίσεις ή προβλήματα. Τέλος ακολουθούν οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες, με βάση την εμπειρία που θα έχει αποκτηθεί, και στη συνέχεια γίνεται η προτυποποίηση, προκειμένου να μπορέσει να γίνει εφαρμογή της αρχικής σχεδίασης σε μεγάλη κλίμακα.

### **3.1.4 Το σχέδιο δράσης του Deming**

Για τη βελτίωση της ποιότητας σε μια εταιρεία ο Deming υποστήριζε ότι θα έπρεπε να υιοθετηθεί ένα σχέδιο δράσης, το οποίο να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Την τήρηση των 14 βημάτων
- Την ύπαρξη αισθήματος υπερηφάνειας της διοίκησης και της μετάδοσής του και στους άλλους εργαζόμενους της εταιρείας
- Την αιτιολόγηση, από τη διοίκηση, στους εργαζόμενους των λόγων που επιβάλλουν κάθε αλλαγή
- Το χωρισμό των διαφόρων δραστηριοτήτων σε φάσεις. Πρέπει για κάθε φάση να προσδιορίζονται οι πελάτες και οι προμηθευτές οι οποίοι εμπλέκονται και να συντονίζονται οι φάσεις για την επίτευξη των κοινών στόχων

- 
- Την υιοθέτηση οργάνωσης, η οποία να διασφαλίζει τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας μέσω της χρήσης του κύκλου του Deming
  - Τη συμμετοχή όλων σε ομαδική εργασία
  - Την ύπαρξη παγιωμένης οργανωτικής δομής με γνώμονα και προσανατολισμό στην ποιότητα.

### 3.2 JOSEPH M. JURAN<sup>19</sup>

Ο Juran είναι ένας από τους Αμερικάνους θεμελιωτές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και η συμβολή του είναι επίσης πολύπλευρη και σημαντική. Η διαφορά του Juran με του Deming αναφέρεται στο είδος και όχι στην ουσία. Δηλαδή, ο Juran ξεκινά από «εκεί που βρίσκεται τώρα η Διοικητική» ενώ ο Deming αναπτύσσει τη θεωρία «πού έπρεπε να βρίσκεται η Διοικητική». Επιπλέον, η θεωρία του Juran παρουσιάζει πιο τεχνικά χαρακτηριστικά από εκείνη του Deming.

Και οι δύο υποστηρίζουν την ανάγκη συμμετοχής και πραγματικής στήριξης της ανώτατης διοίκησης ως προϋπόθεση για την αποτελεσματική εφαρμογή της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας. Ο Deming θεωρείται ο προφήτης ενώ ο Juran θεωρείται ο αρχιερέας της ποιότητας. Ο πρώτος παρέχει τη φιλοσοφία και ο δεύτερος παρέχει τη συγκεκριμένη δομή για την υλοποίηση της φιλοσοφίας. Ο Deming εστιάζεται στην επιμόρφωση ενώ ο Juran επικεντρώνει τη προσοχή του στην πραγματική εφαρμογή.

Στις θεμελιώδεις αρχές, οι θεωρίες και των δύο είναι, βασικά, όμοιες. Ο Deming είναι πιο γενικός ενώ ο Juran είναι πιο εξειδικευμένος. Ο Deming περιγράφει την κατάσταση που πρέπει να φτάσει ενώ ο Juran προσδιορίζει τα εργαλεία (μέσα) με τα οποία θα φτάσει εκεί.

---

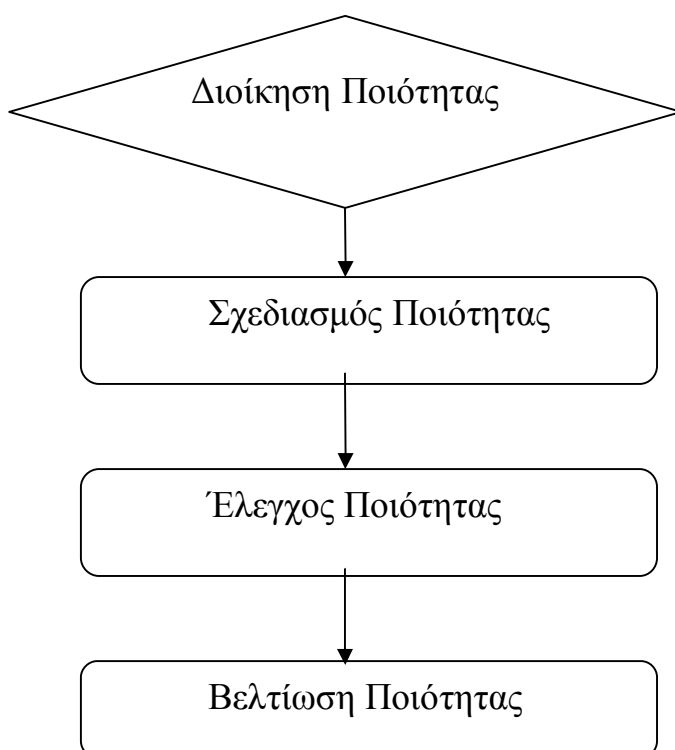
<sup>19</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Λιαρμακόπουλος Μιχ. Λογοθέτης, Λύχνος ΕΠΕ, Αθήνα – Πάτρα 2003

### 3.2.1 Η τριλογία του Juran<sup>20</sup>

Οι απόψεις του Juran συνοψίζονται σε τρεις βασικούς άξονες, γνωστούς και ως τριλογία ποιότητας:

1. Σχεδιασμός Ποιότητας
2. Έλεγχος Ποιότητας και
3. Βελτίωση Ποιότητας.

Το σχήμα 4 δίνει το διάγραμμα των τριών βασικών αξόνων.




**Σχήμα 4:** Ανάλυση της τριλογίας ποιότητας του Juran

Ο σχεδιασμός ποιότητας περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες:

1. Προσδιορισμός των πελατών
2. Προσδιορισμός των αναγκών των πελατών διατυπωμένες στη δική τους γλώσσα

<sup>20</sup> **ΠΗΓΗ:** Η Στρατηγική της Ποιότητας και η Ελληνική Μικρομεσαία Επιχείρηση, Καμπουρίδης Γεώργιος, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2004

- 
3. Ανάπτυξη των χαρακτηριστικών των προϊόντων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες του πελάτη, τόσο στη γλώσσα του πελάτη όσο και στη γλώσσα του παραγωγού
  4. Ανάπτυξη των διαδικασιών που είναι κατάλληλες για την παραγωγή των ποιοτικών χαρακτηριστικών που προσδιορίστηκαν στην προηγούμενη διαδικασία

Ο έλεγχος της ποιότητας περιλαμβάνει:

1. Αξιολόγηση της πραγματικής απόδοσης του προϊόντος
2. Σύγκριση της πραγματικής απόδοσης με τους στόχους που έχουν τεθεί στη διαδικασία σχεδιασμού και από το τμήμα παραγωγής
3. Ανάπτυξη διορθωτικών ενεργειών (εάν απαιτούνται)

Η βελτίωση της ποιότητας περιλαμβάνει:

1. Επιβεβαίωση ότι η δημιουργηθείσα υποδομή είναι ικανή να παράγει την ποιότητα που έχουμε προδιαγράψει
2. Προσδιορισμό των σχεδίων βελτίωσης, τα οποία περιλαμβάνουν την ομαδική εργασία
3. Προαγωγή της συνεργασίας με την προσφορά γνώσεων μέσω της εκπαίδευσης
4. Προσδιορισμό των αιτιών που προκαλούν τις αποκλίσεις. Θεραπεία των αιτιών και δημιουργία ελέγχων για να διατηρηθούν τα κέρδη.

### 3.3 PHILIP B. CROSBY<sup>21</sup>

Ο Philip B. Crosby είναι ακόμη ένας από τους «γκουρού» της ποιότητας, που προέρχεται από τις ΗΠΑ. Η κύρια ιδέα η οποία διέπει την προσέγγιση της Ποιότητας και κατ' επέκταση, και τη βελτίωσή της από τον Crosby είναι το σλόγκαν «μηδέν ελαττώματα». Με λίγα λόγια, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να κά-

---

<sup>21</sup> ΠΗΓΗ: Ολική ποιότητα (τόμος β'), Στέλιος Στεφανάτος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2000

---

νουν όλες τις απαραίτητες ενέργειες «σωστά με την πρώτη φορά» προκειμένου να είναι σε θέση να παρέχουν προϊόντα απαλλαγμένα από οποιοδήποτε ελάττωμα ή πρόβλημα.

### **3.3.1 Τα απόλυτα του Crosby**

Η φιλοσοφία του Crosby εκφράζεται συνοπτικά μέσα από τα 4 απόλυτα, όπως ο ίδιος τα προσδιόρισε:

#### **1<sup>ο</sup> Απόλυτο: Ποιότητα είναι η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις**

Σύμφωνα με τον Crosby, από τη στιγμή που έχουν προσδιοριστεί ακριβώς οι απαιτήσεις, τότε η Ποιότητα κρίνεται αποκλειστικά και μόνο με βάση την ικανοποίηση ή όχι των κριτηρίων που έχουν τεθεί. Έτσι, λοιπόν, είναι αποκλειστική ευθύνη της Διοίκησης να προσδιορίσει με ακρίβεια τις απαιτήσεις και να περιγράψει αναλυτικά τα κριτήρια αυτά. Τις περισσότερες όμως φορές, σύμφωνα πάντα με τον Crosby, η Διοίκηση αποτυγχάνει να πετύχει αυτό το στόχο. Αποτέλεσμα βέβαια, του γεγονότος της έλλειψης προσδιορισμού απαιτήσεων από τη Διοίκηση είναι να αναγκάζονται να αποφασίζουν οι εργατές της παραγωγής για λογαριασμό της εταιρείας.

#### **2<sup>ο</sup> Απόλυτο: Πρόληψη αντί για εκτίμηση**

Το απόλυτο αυτό αναφέρεται στο γεγονός ότι είναι καλύτερα να προλαμβάνουμε τα λάθη παρά να προσπαθούμε να εκτιμήσουμε το κόστος τους ή να κάνουμε διορθωτικές ενέργειες εκ των υστέρων. Με λίγα λόγια, αφού κατανοήσουμε μια διεργασία, θα πρέπει να προβλέπουμε τα πιθανά προβλήματα ή λάθη και να προβαίνουμε σε προληπτικές ενέργειες, εκμηδενίζοντας την πιθανότητα να παραχθεί ένα ελαττωματικό προϊόν.

#### **3<sup>ο</sup> Απόλυτο: Πρότυπο είναι τα Μηδενικά Ελαττώματα**

Με το απόλυτο αυτό ο Crosby προσδιορίζει ότι στόχος της Ποιότητας είναι το τέλειο. Όπως ο ίδιος υποστηρίζει, όταν μια εταιρεία θέτει στόχους χαμηλότερους από 100% σωστά προϊόντα έχει ήδη ξεκινήσει μια φθίνουσα πορεία σχετικά με την ποιότητα των προϊόντων της.



#### **4<sup>ο</sup> Απόλυτο: Μέτρο της Ποιότητας είναι η αξία των μη συμμορφώσεων**

Ο Crosby, όπως και άλλοι «γκουρού», πιστεύει ότι η κοστολόγηση της Ποιότητας είναι ένα καλό κίνητρο για τη Διοίκηση. Έτσι, κατηγοριοποιεί το κόστος σε Κόστος Συμμόρφωσης (δηλαδή τα κόστη που απαιτούνται για να γίνονται σωστά οι διάφορες ενέργειες, πχ κόστη πρόληψης, εκτίμησης κλπ) και σε Κόστος Μη Συμμόρφωσης (δηλαδή όλα τα κόστη τα οποία αφορούν σε σφάλματα προϊόντα, λάθος ενέργειες κλπ).

#### **3.3.2 Τα 14 σημεία του Crosby<sup>22</sup>**

##### **1. Δέσμευση των διευθυντικών στελεχών:**

Να διαπιστωθεί η άποψη των στελεχών για την ποιότητα, να αναπτυχθεί μια πολιτική ποιότητας, τα στελέχη να ενστερνιστούν και αυτό να γίνει φανερό σε όλους.

##### **2. Η ομάδα βελτίωσης της ποιότητας:**

Ο Crosby προτείνει όλα τα μέλη της εκτός από τον πρόεδρο να έχουν μερική απασχόληση στην ομάδα. Πρέπει να έχουν τη σκέψη τους προσηλωμένη στην ποιότητα 24 ώρες την ημέρα. Αναφέρει επίσης τις ευθύνες των μελών της ομάδας, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Κατάρτιση και εφαρμογή του προγράμματος βελτίωσης ποιότητας
- Πλήρη εκπροσώπηση του τμήματός τους στην ομάδα
- Συντονισμός και εκτέλεση των αποφάσεων ποιότητας που παίρνει η ομάδα και επηρεάζουν το τμήμα τους
- Δημιουργική συνεισφορά στο πρόγραμμα ποιότητας.

##### **3. Μέτρηση της ποιότητας:**

---

<sup>22</sup> ΠΗΓΗ: Μάνατζμεντ Ολικής ποιότητας, Paul James, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1998

---

Σύμφωνα με τον Crosby, αυτό σημαίνει την παραγωγή δεδομένων για τρέχουσες και ενδεχόμενες περιπτώσεις μη συμμόρφωσης και την ανάληψη κατάλληλης διορθωτικής δράσης. Τα δεδομένα των μετρήσεων πρέπει να είναι επίκαιρα και κατά προτίμηση σε ανοικτή επικοινωνία. Η χρήση των πιο επίκαιρων πληροφοριών θα εξασφαλίσει αποτελεσματικές αποφάσεις για την ποιότητα. Για να αντιμετωπιστεί η σπατάλη στις διάφορες διεργασίες, ο Crosby προτείνει 3 πράγματα:

- Αναγνώριση των προβλημάτων
- Μέτρηση της τρέχουσας κατάστασης και
- Εκπόνηση προγράμματος ποιότητας για τον περιορισμό της σπατάλης.

#### **4. Το κόστος της ποιότητας:**

Ο Crosby αναφέρει ότι το κόστος της ποιότητας περιλαμβάνει τα υλικά που απορρίπτονται ως άχρηστα, την εκ νέου εκτέλεση εργασιών, τις εγγυήσεις, την εργασία των επιθεωρητών και της ομάδας ελέγχου ποιότητας, τις σχεδιαστικές και μηχανολογικές αλλαγές, καθώς και τους διαχειριστικούς ελέγχους. Ο Crosby υποστηρίζει ότι το κόστος της ποιότητας είναι «καταλύτης που δίνει στην ομάδα βελτίωσης της ποιότητας την ευκαιρία να απόλυτη επίγνωση για το τι συμβαίνει».

#### **5. Συνείδηση ποιότητας:**

Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να δοθεί η αναγκαία υποστήριξη ώστε να αυξηθεί, σε όλο το προσωπικό, το επίπεδο ενδιαφέροντος και μέριμνας για την ποιότητα, έτσι ώστε να κατανοήσουν, να αποδεχθούν και να υποστηρίξουν τους λόγους του προγράμματος ποιότητας. Ο Crosby αναφέρει ότι, προκειμένου να γίνει αποδεκτή η συμμόρφωση στις απαιτήσεις των διεργασιών και να προετοιμαστεί το πρόγραμμα των μηδέν ελαττωμάτων, πρέπει να αυξηθεί η συνείδηση ποιότητας.

Το πρόγραμμα συνειδητοποίησης αποτελείται από 2 βασικές δραστηριότητες: τακτικές συναντήσεις μεταξύ διεύθυνσης και εργαζομένων με αντικείμενο την

---

ποιότητα, και διάδοση των πληροφοριών σχετικά με την πρόοδο και την έκταση του προγράμματος ποιότητας και των συναφών λειτουργιών. Η προσπάθεια συνειδητοποίησης καλό θα είναι να γίνει σε χαμηλούς τόνους, αλλά με αδιάσπαστη προσοχή και συνέχεια.

#### **6. Διορθωτική δράση:**

Ο Crosby αναφέρει ότι επιβάλλεται η ανάπτυξη συστηματικών μεθόδων για την επίλυση των προβλημάτων που έχουν ήδη διαπιστωθεί. Κατά τη γνώμη του, αυτό πρέπει να γίνει με συνεχή δραστηριότητα σε 4 επίπεδα: καθημερινές, εβδομαδιαίες και μηνιαίες συνεδριάσεις, και ομάδες έργου που συνεδριάζουν καθημερινά έως ότου λυθεί το πρόβλημα.

#### **7. Προγραμματισμός μηδενικών ελαττωμάτων:**

Κατά τον Crosby τα βασικά σημεία του προγραμματισμού μηδενικών ελαττωμάτων είναι:

- Εξήγηση της έννοιας και του προγράμματος σε όλους τους επιστάτες.
- Καθορισμός του απαιτούμενου υλικού
- Καθορισμός της μεθόδου και της διαδικασίας υλοποίησης του προγράμματος μηδενικών ελαττωμάτων
- Εντοπισμός του προγράμματος διόρθωσης του σφάλματος και λήψη μέτρων για την εκτέλεσή του.

#### **8. Εκπαίδευση των επιστατών:**

Ο Crosby τη θεωρεί απαραίτητη προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι επιστάτες είναι ικανοί να εκπληρώσουν τα καθήκοντα και να αναλάβουν τις ευθύνες του προγράμματος βελτίωσης της ποιότητας. Ο Crosby αναφέρει ότι η εκπαίδευση των επιστατών διαιρείται σε 3 μέρη:

- Εκπαίδευση που καλύπτει τις τεχνικές μέτρησης της ποιότητας, το κόστος που συνεπάγεται η ποιότητα, τις μεθόδους διορθωτικής δράσης και τη δράση αύξησης της συνείδησης για την ποιότητα.
- Ενημέρωση για το πρόγραμμα μηδενικών ελαττωμάτων

- 
- «Κάνε το ξανά»

### **9. Ημέρα Μηδενικών Ελαττωμάτων:**

Μια συγκεκριμένη ημέρα θα ανακηρυχθεί ως σύνδεσμος μεταξύ της ρητορικής για την ποιότητα και των υποσχέσεων των προηγούμενων μηνών, αφενός, και αφετέρου της μελλοντικής δέσμευσης και κατανόησης από όλους τους ενδιαφερόμενους. Το ουσιαστικό σημείο είναι τα στελέχη να έχουν αναλάβει δημόσια δέσμευση στην ποιότητα και να αναμένουν από το εργατικό δυναμικό να κάνει το ίδιο.

### **10. Θέσπιση στόχων:**

Η απαίτηση αυτή δημιουργεί κίνητρα και την παρόρμηση για ευτυχία. Χρειάζεται όμως ένθερμη υποστήριξη από τα στελέχη ώστε να αναπτυχθεί ένα κατάλληλο σύστημα θέσπισης στόχων, ώστε να είναι δυνατή η επίτευξη της ποιότητας και των στόχων.

### **11. Άρση των αιτιών των σφαλμάτων:**

Πρόκειται για μια συστηματική μέθοδο προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι εργαζόμενοι είναι σε θέση να μεταδώσουν στα στελέχη τα προβλήματα ποιότητας που τους επηρεάζουν κατά την εκτέλεση της εργασίας τους. Ο Crosby παρατηρεί ότι κάθε απόκριση πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη. Τα προβλήματα μπορεί να είναι από απλούστατα έως πολύ περίπλοκα. Και τα μεν και τα δε απαιτούν τη δέσμευση των στελεχών.

### **12. Αναγνώριση:**

Σύμφωνα με τον Crosby, οι άνθρωποι δε δουλεύουν μόνο για τα χρήματα. Κατά συνέπεια, ο Crosby ορίζει ότι η αναγνώριση υπό άλλες μορφές είναι καταλληλότερη σε ένα περιβάλλον ποιότητας.

### **13. Συμβούλια ποιότητας:**

Ο Crosby λέει ότι το ζητούμενο εδώ είναι «να συναντώνται οι επαγγελματίες της ποιότητας για προγραμματισμένη επικοινωνία σε τακτική βάση». Καμία αντίρρηση αν ως επαγγελματίες της ποιότητας εννοεί όλους τους ανθρώπους που εργάζονται για την ποιότητα. Αν όμως εννοεί μόνο εκείνους που έχουν

εκπαιδευτεί επαγγελματικά στην ποιότητα, τότε η παραπάνω διατύπωση είναι παραπλανητική. Το συμβούλιο ποιότητας είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα για την ανάπτυξη της ποιότητας σε έναν οργανισμό. Η σύνθεσή του πρέπει να είναι εξισορροπημένη μεταξύ επαγγελματιών και ανθρώπων που δουλεύουν στην καρδιά της ποιότητας.

#### **14. «Κάνε το ξανά»:**

Η παραίνεση αυτή υπογραμμίζει ότι ποιότητα σημαίνει συνεχή βελτίωση.

### **3.4 DAVID GARVIN<sup>23</sup>**

Ο David Garvin, καθηγητής στο πανεπιστήμιο του Harvard, συνέβαλε στην προσέγγιση της ποιότητας και της βελτίωσής της, με την έννοια της στρατηγικής. Προσδιόρισε τις 8 διαστάσεις της ποιότητας, οι οποίες όπως υποστηρίζει, υπερκαλύπτουν τις διαφορετικές έννοιες και αντιλήψεις σχετικά με το «τι είναι ποιότητα» που έχουν οι πελάτες, οι προμηθευτές, οι εργαζόμενοι κλπ.

Η σημαντική ιδέα η οποία εμπεριέχεται στις 8 αυτές διαστάσεις είναι ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία συνήθως δεν αξιολογείται με βάση το σύνολο των διαστάσεων, αλλά μόνο ορισμένων εξ αυτών. Δηλαδή ένα προϊόν αξιολογείται με τρόπο ο οποίος προσομοιάζει με τις συνήθειες των πελατών. Και αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι καθένας μας έχει διαφορετική αντίληψη σχετικά με το ποιος συνδυασμός των διαστάσεων αυτών αντιπροσωπεύει τη βέλτιστη ποιότητα.

Οι 8 διαστάσεις είναι οι εξής:

#### **1<sup>η</sup> διάσταση: Απόδοση**

Αφορά τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του προϊόντος ή της υπηρεσίας, δηλαδή χαρακτηριστικά όπως ταχύτητα, μέγεθος, ισχύς, κατανάλωση κλπ.

---

<sup>23</sup> ΠΗΓΗ: Ολική ποιότητα (τόμος β'), Στέλιος Στεφανάτος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2000

---

## **2<sup>η</sup> διάσταση: Χαρακτηριστικά**

Αφορά τα επιπλέον χαρακτηριστικά τα οποία έχει το προϊόν ή η υπηρεσία σε σχέση με τα παρεμφερή. Πχ αυτοκίνητο με air-condition, ABS κλπ.

## **3<sup>η</sup> διάσταση: Αξιοπιστία**

Αφορά την αξιοπιστία του προϊόντος ή της υπηρεσίας, δηλαδή ποια προβλήματα μπορεί να παρουσιαστούν και πόσο συχνά.

## **4<sup>η</sup> διάσταση: Συμμόρφωση**

Αφορά το ποσοστό της συμμόρφωσης του παραχθέντος προϊόντος σε σχέση με τις αρχικές προδιαγραφές σχεδιασμού.

## **5<sup>η</sup> διάσταση: Διάρκεια ζωής**

Αφορά τόσο το χρόνο ζωής του προϊόντος όσο και τη συχνότητα συντήρησης του προϊόντος προκειμένου να ανταποκρίνεται στις ανάγκες μας.

## **6<sup>η</sup> διάσταση: Ικανότητα υποστήριξης**

Αφορά την ταχύτητα, την ικανότητα, το κόστος, την εμπιστοσύνη και τη φιλικότητα της τεχνικής υποστήριξης (service) του προϊόντος ή της υπηρεσίας.

## **7<sup>η</sup> διάσταση: Αισθητική**

Αφορά την αισθητική του προϊόντος αυτού καθαυτού. Δηλαδή την εμφάνισή του, το στιλ του, την εντύπωση που προκαλεί κλπ.

## **8<sup>η</sup> διάσταση: Αντιλαμβανόμενη ποιότητα**

Αφορά την «αίσθηση» που προκαλεί το προϊόν και τη φήμη που το συνοδεύει. Επίσης, αφορά τον τρόπο και τη φιλικότητα εξυπηρέτησης του πελάτη.

Ο Garvin πιστεύει ότι με την χρήση των διαστάσεων αυτών η διοίκηση θα είναι σε θέση να αντιληφθεί τις πραγματικές ανάγκες των πελατών, έτσι ώστε να μπορέσει να εστιάσει στα θέματα της ποιότητας και να εφαρμόσει μεθοδολογίες βελτίωσής της.

### 3.5 TAGUCHI<sup>24</sup>

Η ποιότητα ενός προϊόντος αξιολογείται με βάση ορισμένα χαρακτηριστικά τα οποία συνδέονται άμεσα με τις απαιτήσεις ή τις προσδοκίες των πελατών. Ο πελάτης επιθυμεί το προϊόν που αγοράζει να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του, να ικανοποιεί τις ανάγκες του και να είναι αξιόπιστο. Εάν το προϊόν δεν ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του πελάτη, η επιχείρηση θα υποστεί απώλειες οι οποίες θα εμφανίζονται όχι μόνο στις επιστροφές των προϊόντων και τα έξοδα αποζημίωσης, αλλά και με την απώλεια των πελατών της, γεγονός που θα οδηγήσει σε απώλειες του μεριδίου αγοράς της.

Ο Taguchi θεωρεί ότι ένα μη ποιοτικό προϊόν προκαλεί απώλειες στην κοινωνία, οι οποίες εκφράζονται με την εμφάνιση κόστους εξαιτίας της αποτυχίας του να ικανοποιήσει τις προσδοκίες των πελατών και της αδυναμίας του να ανταποκριθεί στις προδιαγραφές του.

Σύμφωνα με τον Taguchi, υψηλό επίπεδο ποιότητας σε ένα προϊόν σημαίνει και μικρότερη μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών αυτού του προϊόντος. Ο Taguchi προτείνει μια τεχνική η οποία οδηγεί σε βελτιωμένη ποιότητα μέσω βελτιωμένης σχεδίασης τόσο του προϊόντος όσο και της σχετικής παραγωγικής διαδικασίας. Στόχος είναι να σχεδιαστούν προϊόντα τα οποία δεν είναι ευαίσθητα στις μεταβολές των συνθηκών παραγωγής και χρήσης, έτσι ώστε να επιτευχθεί τελικά η βελτίωση της ποιότητας.

Τις απώλειες που μπορεί να υποστεί μια επιχείρηση αν ένα προϊόν είναι κατώτερο των προσδοκιών των πελατών, ο Taguchi τις εκφράζει με τη συνάρτηση απώλειας της ποιότητας. Η **συνάρτηση απώλειας της ποιότητας** (QLF- Quality Loss Function) είναι μια μαθηματική συνάρτηση η οποία ποσοτικοποιεί το κόστος ως συνάρτηση της μεταβλητότητας του προϊόντος ή της παραγωγικής διαδικασίας. Με τη βοήθεια της συνάρτησης αυτής μπορούμε να συμπεράνουμε

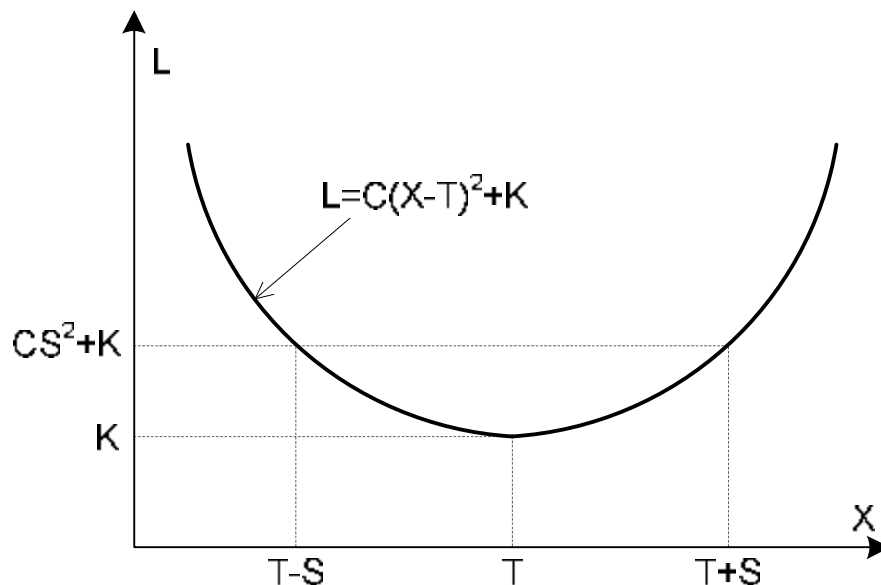
---

<sup>24</sup> ΠΗΓΗ: Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (τόμος β'), Τσιότρας Γ., Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2001

αν μια περαιτέρω μείωση της μεταβλητότητας ενός προϊόντος ή παραγωγικής διαδικασίας θα προκαλέσει μείωση του κόστους ή όχι.

Στην συνάρτηση αυτή η απώλεια μετριέται σε νομισματικές μονάδες και σχετίζεται με ποσοτικοποιημένα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Ο Taguchi βάσισε την προσέγγισή του στη θεώρηση ότι όσο μικρότερη είναι η απόκλιση της τιμής ενός χαρακτηριστικού του προϊόντος από την τιμή που εκφράζει τον σχετικό «στόχο», τόσο καλύτερη είναι η ποιότητα.

Η συνάρτηση απώλειας του Taguchi έχει τη μορφή που φαίνεται στο σχήμα 5.



- L: απώλειες της επιχείρησης (σε χρημ. μονάδες)
- X: απόδοση ή προδιαγραφή χαρακτηριστικού προϊόντος
- T: επιθυμητή τιμή χαρακτηριστικού
- K: ανεκτή απώλεια επιχείρησης (σε χρημ. μονάδες)
- C: μεταβλητή κόστους
- S=απόκλιση από την επιθυμητή τιμή

**ΣΧΗΜΑ 5:** Η συνάρτηση απώλειας του Taguchi

Η μείωση της μεταβλητότητας του προϊόντος ή της παραγωγικής διαδικασίας επιτυγχάνεται με το σωστό σχεδιασμό τους.



---

Ο Taguchi εστιάζει στο σχεδιασμό του προϊόντος καθορίζοντας 3 επίπεδα/φάσεις σχεδιασμού:

- Το σχεδιασμό του συστήματος

Εκεί παράγονται οι νέες ιδέες και μέθοδοι που θα οδηγήσουν σε νέα ή βελτιωμένα προϊόντα στους πελάτες. Ο σχεδιασμός του συστήματος είναι η διαδικασία εφαρμογής επιστημονικών και τεχνολογικών γνώσεων για την παραγωγή ενός βασικού λειτουργικού σχεδίου το οποίο να ικανοποιεί ταυτόχρονα τις ανάγκες των πελατών και τις κατασκευαστικές προδιαγραφές. Στο επίπεδο αυτό λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος με τον οποίο ο πελάτης βλέπει το προϊόν και τι περιμένει από αυτό, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο ο παραγωγός σκοπεύει να «δημιουργήσει» το προϊόν. Εδώ επίσης γίνεται ο λειτουργικός σχεδιασμός του προϊόντος με τη χρήση των επιτευγμάτων της τεχνολογίας και την εκμετάλλευση των υπάρχοντων αρχιτεκτονικών.

- Το σχεδιασμό παραμέτρων

Εδώ καθορίζονται οι βαρύτητες των κρίσιμων παραμέτρων της παραγωγικής διαδικασίας. Στο επίπεδο αυτό καθιερώνονται οι προδιαγραφές, οι οποίες ουσιαστικά εκφράζουν τη μετάβαση από την ιδέα σχεδίασης στο κατασκευάσιμο σχέδιο. Επιπλέον, καθορίζεται το άριστο επίπεδο ή αλλιώς ο «στόχος» για τις παραμέτρους σχεδιασμού που καθορίστηκαν και επιλέχθηκαν στο επίπεδο του σχεδιασμού του συστήματος. Ο «στόχος» εκφράζει την επιθυμητή τιμή της παραμέτρου σχεδιασμού. Ο σκοπός του σχεδιασμού παραμέτρων είναι η επίτευξη του στόχου επίδοσης που έχει τεθεί με τη χρήση λιγότερο ακριβών υλικών τα οποία θα οδηγήσουν στη δημιουργία ενός προϊόντος που έχει τη μέγιστη επίδοση με τη μικρότερη απώλεια.

Στο σχεδιασμό παραμέτρων διαχωρίζονται οι ελεγχόμενοι παράγοντες από τους μη ελεγχόμενους. **Ελεγχόμενοι παράγοντες (παράγοντες σχεδιασμού)** είναι εκείνοι οι παράγοντες οι οποίοι καθορίζονται από το τμήμα παραγωγής ή σχεδιασμού του προϊόντος. Οι παράγοντες αυτοί δεν μπορούν να αλλάξουν άμεσα από τους πελάτες. Οι **μη ελεγχόμενοι παράγοντες (παράγοντες**

**θορύβου)** δεν ελέγχονται άμεσα από τον παραγωγό και ποικίλλουν ανάλογα με τη χρήση και το περιβάλλον. Διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

1. *Εξωτερικοί θόρυβοι*, οι οποίοι είναι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η θερμοκρασία ή η υγρασία
2. *Εσωτερικοί θόρυβοι*, οι οποίοι σχετίζονται άμεσα με τη λειτουργία και τη χρήση του προϊόντος, όπως η φθορά ενός υφάσματος ή το ξεθώριασμα του χρώματος.
3. *Θόρυβοι προϊόντος*, οι οποίοι εμφανίζονται υπό τη μορφή της μεταβλητότητας σε κάθε ένα από τα τμήματα από τα οποία αποτελείται ένα προϊόν.


- Το σχεδιασμό των ανοχών

Είναι το τελευταίο στάδιο του σχεδιασμού ενός προϊόντος, στην οποία ρυθμίζονται οι ανοχές των παραμέτρων. Η φάση αυτή εφαρμόζεται κυρίως όταν οι προσπάθειες για μείωση της μεταβλητότητας στο επίπεδο του σχεδιασμού παραμέτρων δεν είχαν ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Η μεταβλητότητα μειώνεται μέσα από τον καθορισμό αυστηρότερων ανοχών γύρω από τον επιλεγμένο στόχο του ελεγχόμενου παράγοντα που τέθηκε κατά τον σχεδιασμό παραμέτρων. Η συνάρτηση απώλειας ποιότητας χρησιμοποιείται στο επίπεδο αυτό, με σκοπό την επιβεβαίωση της επίτευξης μικρότερης απώλειας με τη χρήση ακριβότερων αλλά και καλύτερων ποιοτικά υλικών. Ο σχεδιασμός ανοχών είναι το μέσο για μείωση της μεταβλητότητας με έλεγχο των αιτιών της, κάτι που συνεπάγεται όμως και υψηλότερο κόστος.

### **3.6ARNOLD FEIGENBAUM**

Υποστηρίζει μια ολική προσέγγιση της ποιότητας που εμπλέκει όλους σε κάθε διαδικασία, παραγωγική ή όχι. Υποστηρίζει τα πλεονεκτήματα της προληπτικής συντήρησης σε αντίθεση με την εξάρτηση στην τελική επιθεώρηση. Προτείνει 4 στάδια ενός αποδοτικού συστήματος ελέγχου ποιότητας:

1. Καθορισμός ποιοτικών προτύπων

- 
2. Εκτίμηση της συμμόρφωσης μ' αυτά τα πρότυπα
  3. Δράση όταν κάτι ξεφεύγει απ' τα πρότυπα
  4. Σχεδιασμός για βελτιώσεις των προτύπων

Σύμφωνα με τον Feigenbaum το κόστος χαμηλής ποιότητας πρέπει να χωριστεί σε 3 κατηγορίες:

- Κόστος αποτυχίας
- Κόστος αξιολόγησης
- Κόστος πρόληψης

Πιστεύει ότι η επένδυση στον κατάλληλο σχεδιασμό της ποιότητας μπορεί να οδηγήσει σε μια ουσιαστική μείωση του κόστους αποτυχίας (άχρηστα αντικείμενα, επανεκατεργασία) ακόμα και του κόστους εκτίμησης (επιθεώρηση, εσωτερικοί έλεγχοι κλπ).

### **3.7 ISHIKAWA<sup>25</sup>**

Ο Ishikawa έγινε γνωστός κυρίως για τη συνεισφορά του στο μάνατζμεντ ποιότητας μέσω του στατιστικού ελέγχου ποιότητας. Ανέπτυξε το διάγραμμα Ishikawa («ψαροκόκαλο») και τα 7 παλαιά εργαλεία ποιότητας, δύο έννοιες που έδωσαν στους εργαζόμενους της βάσης την ικανότητα να χρησιμοποιούν τεχνικές επίλυσης προβλημάτων.

Ανέπτυξε μια απλή κατάταξη των εργαλείων στατιστικού ελέγχου, ιεραρχικού χαρακτήρα από την άποψη των γνώσεων στατιστικής που απαιτούνται για την εφαρμογή τους. Αυτή είναι:

1. Στο χαμηλότερο επίπεδο – των 7 εργαλείων – έχουμε τα εργαλεία που μπορεί να μάθει και να εφαρμόσει ο καθένας στον οργανισμό. Αυτό σημαίνει ότι ο απλός εργαζόμενος έχει στατιστική ικανότητα να αξιολογεί προβλήματα ποιότητας. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν:

- Διαγράμματα ροής.

---

<sup>25</sup>**ΠΗΓΗ:** Μάνατζμεντ Ολικής ποιότητας, Paul James, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1998

- 
- Φύλλα ελέγχου.
  - Ιστογράμματα.
  - Διαγράμματα Pareto.
  - Διαγράμματα αιτίας –αποτελέσματος.
  - Διαγράμματα διασποράς.
  - Διαγράμματα ελέγχου.

2. Στη συνέχεια έχουμε τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από στελέχη και ειδικούς στην ποιότητα – περιλαμβάνουν τον έλεγχο υποθέσεων, τη δειγματοληψία κλπ.
3. Η τελευταία ομάδα εργαλείων μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για προηγμένη στατιστική επίλυση προβλημάτων, από ειδικούς της ποιότητας και συμβούλους. Περιλαμβάνουν πειραματικές σχεδιάσεις (μέθοδος Taguchi) και τεχνικές επιχειρησιακής έρευνας.

Ο Ishikawa ήταν προσανατολισμένος περισσότερο στους ανθρώπους παρά στη στατιστική. Βασικός στόχος του ήταν να συμμετέχουν όλοι στην ανάπτυξη της ποιότητας και όχι μόνο τα στελέχη που ήταν υπεύθυνα γι' αυτήν. Στο επίκεντρο της συμβολής του βρίσκεται η έμφαση που έδωσε στην επίλυση προβλημάτων. Κατά συνέπεια, η σημασία που έδωσε στα εργαλεία ποιότητας είναι απόλυτως καθοριστική.

## ΠΑΛΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>26</sup>

Η εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας απαιτεί τη χρήση εργαλείων και τεχνικών ποιότητας για την επίλυση των προβλημάτων.

Η χρησιμότητα και η δυνατότητα εφαρμογής μιας μεθόδου ή τεχνικής σε μια επιχείρηση δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί εκ των προτέρων. Ως εκ τούτου η κάθε επιχείρηση έχει υποχρέωση να επιλέξει το πλέον κατάλληλο εργαλείο για τη διασφάλιση της ποιότητας και να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητά του στις συνθήκες του συγκεκριμένου οργανισμού.

### 4.1 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ


Η χρησιμότητα των εργαλείων ποιότητας αποτελεί τον «ακρογωνιαίο λίθο» της στρατηγικής ποιότητας. Η ευθύνη παραγωγής ποιοτικών προϊόντων – προϊόντων με προδιαγραφές εντός των τεθέντων ορίων – ανήκει στους εργαζόμενους στην παραγωγή.

Για να είναι εφικτή η εκπλήρωση του παραπάνω στόχου οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τις απαραίτητες γνώσεις:

- ◆ Να γνωρίζουν κατά πόσο η μέθοδος που εφαρμόζουν είναι ικανή να ανταποκριθεί στο σύνολο των απαιτήσεων των προδιαγραφών.
- ◆ Να γνωρίζουν κατά πόσο η μέθοδος ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές σε κάθε σημείο της παραγωγικής διαδικασίας, την κατάλληλη χρονική στιγμή.
- ◆ Να επιλέγουν τις κατάλληλες πρώτες ύλες στην είσοδο της διαδικασίας.

---

<sup>26</sup> ΠΗΓΗ: Η Στρατηγική της Ποιότητας & η Ελληνική Μικρομεσαία Επιχείρηση, Γεώργιος Καμπουρίδης, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

- 
- ◆ Να πραγματοποιούν τις απαραίτητες ρυθμίσεις στην διαδικασία παραγωγής.

Πολλές διαδικασίες είναι εύκολα κατανοητές και σχετίζονται με γνωστές μεθόδους παραγωγής (πχ. κατεργασία ενός άξονα στον τορνό, συμπίεση δισκίων, συναρμολόγηση μιας αντλίας). Άλλες διαδικασίες είναι πιο δύσκολο να προσδιοριστούν (πχ. εξυπηρέτηση ενός πελάτη που επιθυμεί να ταξιδεύσει, πραγματοποίηση μιας διάλεξης, αποθήκευση ενός προϊόντος).

Σε πολλές καταστάσεις μπορεί να είναι εξαιρετικά δύσκολο να καθοριστεί η διαδικασία (μέθοδος). Για παράδειγμα, εάν η διαδικασία είναι να εισάγουμε δεδομένα σ' ένα τερματικό είναι απολύτως απαραίτητο να γνωρίζουμε εάν τα όρια της διαδικασίας περιλαμβάνουν τόσο τη λήψη και μικροεπεξεργασία των δεδομένων όσο και εισαγωγή.

Ο ορισμός της διαδικασίας είναι ο σημαντικότερος παράγων παραγωγής ποιοτικών προϊόντων διότι οι είσοδοι και έξοδοι μεταβάλλονται ανάλογα με τα περιθώρια που επιτρέπει η διαδικασία. Η αποτροπή των λαθών σε κάθε παραγωγική διαδικασία είναι εφικτή, μόνο εάν ο ορισμός της διαδικασίας, η προμήθεια πρώτων υλών και οι προδιαγραφές των παραγόμενων προϊόντων είναι σωστά τεκμηριωμένες και συμφωνημένες.

## 4.2 ΤΑ 7 ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας 30ετίας οι μεγάλες παραγωγικές εταιρείες και εταιρείες παροχής υπηρεσιών σε παγκόσμια κλίμακα διαπίστωσαν σημαντική βελτίωση των αποτελεσμάτων τους χάρη στην εφαρμογή των βασικών εργαλείων ποιότητας.

Ο Ishikawa (1985) ισχυρίστηκε ότι το 95% των προβλημάτων που συνδέονται με την ποιότητα θα μπορούσαν να επιλυθούν με τη χρήση των 7 βασικών ποσοτικών εργαλείων. Αυτά είναι τα παρακάτω:

- Διαγράμματα ροής.

- 
- Φύλλα ελέγχου.
  - Ιστογράμματα.
  - Διαγράμματα Pareto.
  - Διαγράμματα αιτίας –αποτελέσματος.
  - Διαγράμματα διασποράς.
  - Διαγράμματα ελέγχου.

Η προσέγγιση του Deming, η οποία προσανατολίζεται περισσότερο στις στατιστικές μεθόδους, καλύπτεται κυρίως από τα διαγράμματα ελέγχου. Τα εργαλεία ποιότητας είναι απλά και σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κατανοητά από όλα τα επίπεδα των εργαζομένων.

#### **4.2.1. Διαγράμματα ροής**

Τα διαγράμματα ροής (flow charts) είναι σχετικά απλές διατάξεις που παρουσιάζουν τη ροή της διεργασίας που εξετάζεται, δείχνοντας την αλληλουχία των γεγονότων τα οποία απαρτίζουν την διεργασία. Χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση μιας συγκεκριμένης παραγωγικής διαδικασίας με χρήση συγκεκριμένων πιστοποιημένων συμβόλων, τα οποία απεικονίζουν τις διάφορες μορφές λειτουργιών. Ένα διάγραμμα ροής είναι απλά μια εικόνα βήμα προς βήμα της διαδικασίας η οποία ακολουθείται για την παραγωγή ενός προϊόντος.

Συνήθως χρησιμοποιούνται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν χρειάζεται μια συνοπτική αλλά ολοκληρωμένη εικόνα για τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η παραγωγική διαδικασία.
- Όταν μετά από επιθυμητές αλλαγές χρειάζεται να απεικονιστεί η βελτιωμένη μορφή της διαδικασίας.
- Όταν η επιθυμητή βελτίωση απαιτεί να προσδιοριστούν ποιος είναι ο πελάτης του είδους που δημιουργεί μια διαδικασία, ποιοι είναι οι

προμηθευτές των αναγκαίων πόρων και ποια είναι τα στάδια στα οποία συμμετέχει η επιχείρηση.

Η κατάρτιση ενός διαγράμματος ροής είναι πολύ χρονοβόρα αλλά αποτελεί πολύ χρήσιμο εργαλείο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι διευκολύνει τον εντοπισμό σημείων ή φάσεων, όπου η διαδικασία εμφανίζει δυσλειτουργίες. Ακόμα βελτιώνει τον τρόπο κατανόησης της διαδικασίας, ως προς τα επιμέρους στοιχεία και τις αλληλοεξαρτήσεις τους από τους ενδιαφερόμενους για την αποτελεσματική λειτουργία της. Τέλος κάνει κατανοητό τον τρόπο εμπλοκής και συμβολής του προσωπικού ατομικά ή ομαδικά και χρησιμεύει ως οδηγός για την εκτέλεση εργασιών τόσο στο υπάρχον όσο και στο νεοπροσληφθέν προσωπικό.

Τα τυπικά σύμβολα ενός διαγράμματος ροής φαίνονται παρακάτω:

#### ΣΥΜΒΟΛΑ

#### ΕΡΜΗΝΕΙΑ

|   |                               |
|---|-------------------------------|
|  | <b>Δραστηριότητα ή σκοπός</b> |
|  | <b>Μεταφορά/Κίνηση</b>        |
|  | <b>Αποθήκευση</b>             |
|  | <b>Επιθεώρηση</b>             |
|  | <b>Σημείο Απόφασης</b>        |
|  | <b>Καθυστέρηση/Αναμονή</b>    |

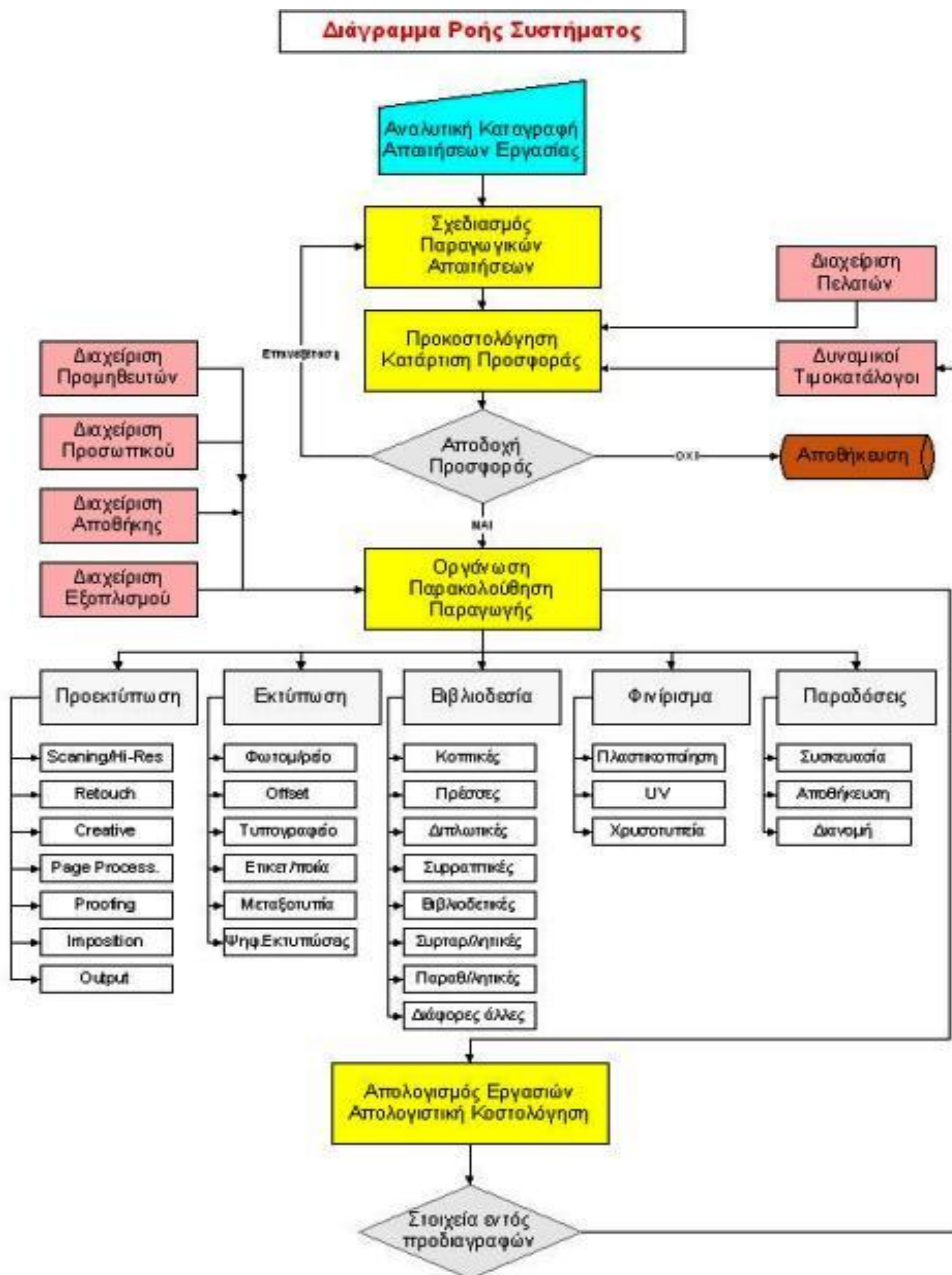
**ΣΧΗΜΑ 6:** Τυπικά σύμβολα διαγραμμάτων ροής.



Από τη στιγμή που θα στοιχειοθετήσουμε ένα διάγραμμα ροής είναι εύκολο να προσδιοριστούν τα προβλήματα ποιότητας και οι περιοχές βελτίωσης. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των διαγραμμάτων ροής είναι το γεγονός ότι συχνά παρέχουν στοιχεία για την αναθεώρηση μιας διαδικασίας.

## F Παράδειγμα

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η διαδικασία που ακολουθεί η εταιρεία «BEL COMPUTER SYSTEMS».



ΠΗΓΗ: <http://www.bel.gr>

#### 4.2.2. Φύλλα ελέγχου

Τα φύλλα ελέγχου είναι απλά εργαλεία συλλογής και καταγραφής δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, τα φύλλα ελέγχου είναι ειδικές τυποποιημένες φόρμες που χρησιμοποιούνται ήδη από πολλές επιχειρήσεις και έχουν ως σκοπό την καταγραφή της συχνότητας ή του αριθμού των εμφανίσεων ενός συγκεκριμένου γεγονότος. Ενδεικτικά, ένα φύλλο ελέγχου μπορεί να περιλαμβάνει το είδος, τη χρονική διάρκεια και τον αριθμό συγκεκριμένων συμβάντων, το κόστος και τα παρακολουθούμενα χαρακτηριστικά μιας διαδικασίας.

Ο πιο συνηθισμένος λόγος της χρήσης τους, είναι η συλλογή στοιχείων για τον προσδιορισμό της συχνότητας κάποιου συμβάντος. Άλλος ένας λόγος είναι η καταγραφή των όσων συμβαίνουν κατά τη λειτουργία μιας διαδικασίας παραγωγής ή παραλαβής υλικών. Τέλος, μπορούν ακόμη να χρησιμοποιηθούν για την τυποποίηση μιας σειράς ενεργειών σε μια πολύπλοκη διαδικασία, καθώς επίσης και για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας λύσης.

Τα αποτελέσματα του φύλλου ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την κατάστρωση ιστογράμματος. Ωστόσο, η ερμηνεία του αποτελέσματος μπορεί να είναι δύσκολη, ιδίως σε πολύπλοκες καταστάσεις. Αυτό γιατί μπορεί τα δεδομένα να μην έχουν συλλεγεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Μπορεί να έχουν μεροληψία. Η μεροληψία μπορεί να σημαίνει πολλά πράγματα, εδώ όμως περιλαμβάνει τα εξής:

- Μεροληψία αλληλεπίδρασης: όταν η διαδικασία συλλογής των δεδομένων επηρεάζει τα συλλεγόμενα δεδομένα.
- Μεροληψία διαδικασίας: όταν δεν ακολουθήθηκαν οι προδιαγεγραμμένες μέθοδοι για την συλλογή των δεδομένων.
- Μαθηματική μεροληψία: όταν οι μέθοδοι ή οι τύποι που χρησιμοποιούνται παράγουν συγκεκριμένη μετρήσιμη μεροληψία, έστω και μέσα στα όρια των παραμέτρων χρήσης τους.

## F Παράδειγμα

Παρακάτω έχει καταρτιστεί ένα φύλλο ελέγχου στο οποίο καταγράφονται οι δραστηριότητες ενός τμήματος ανά ημέρα.

| Δραστηριότητα                        | Ημέρα εβδομάδας |       |         |        |           |
|--------------------------------------|-----------------|-------|---------|--------|-----------|
|                                      | Δευτέρα         | Τρίτη | Τετάρτη | Πέμπτη | Παρασκευή |
| Συνεργασία με άλλους                 |                 |       |         |        |           |
| Ανάγνωση αλληλογραφίας               |                 |       |         |        |           |
| Απάντηση τηλεφωνικών κλήσεων         |                 |       |         |        |           |
| Αρχειοθέτηση εγγράφων και σχεδίων    |                 |       |         |        |           |
| Δακτυλογράφηση προτάσεων για μελέτες |                 |       |         |        |           |

### 4.2.3. Ιστογράμματα

Τα ιστογράμματα είναι γραφική αναπαράσταση της συχνότητας ενός συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων και χρησιμοποιούνται για την οπτική παρουσίαση δεδομένων που παράγονται, για παράδειγμα, από φύλλα ελέγχου. Ορισμένες τιμές εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα από άλλες και με το ιστόγραμμα έχουμε μια αξιολόγηση της μορφής και του σχήματος της κατανομής που αντανακλά τον πληθυσμό από τον οποίο προήλθαν τα δεδομένα.

Ένα ιστόγραμμα μας επιτρέπει να γνωρίζουμε αν υπάρχει αισθητή αλλαγή των διακυμάνσεων μιας διαδικασίας από τη μία περίοδο στην άλλη (μεταβλητότητα). Επίσης μας βοηθάει να προσδιορίσουμε τον βαθμό στον οποίο η διαδικασία ικανοποιεί τις απαιτήσεις πελατών, αλλά και αν η κατανομή για τις διαφορετικές τιμές της μεταβλητής είναι ή όχι συμμετρική.

Στον βαθμό που, στις περισσότερες προσπάθειες βελτίωσης της ποιότητας, σκοπός μας είναι ο περιορισμός της μεταβλητότητας για κάθε κρίσιμο μετρήσι-

μο χαρακτηριστικό, το ιστόγραμμα είναι το κατάλληλο εργαλείο για να κατανοήσουμε απλά την υπάρχουσα κατάσταση και να κάνουμε συγκρίσεις.

Για την κατασκευή ενός ιστογράμματος αρχικά χρειάζεται να γίνει η συλλογή τουλάχιστον 50 διαδοχικών παρατηρήσεων για τη μεταβλητή που περιγράφει το χαρακτηριστικό της διαδικασίας που επηρεάζει την ποιότητα. Αρχικά οι μετρήσεις αυτές πρέπει να ομαδοποιηθούν. Για το σκοπό αυτό, διαιρείται η έκταση της μεταβολής των μετρήσεων αυτών σε ένα ορισμένο αριθμό ίσων διαδοχικών διαστημάτων. Καθένα από τα διαστήματα ονομάζεται ΤΑΞΗ ή ΚΛΑΣΗ. Κάθε κλάση χαρακτηρίζεται από τα όριά της, δηλαδή το άνω όριο και το κάτω όριο. Πλάτος κλάσης ονομάζεται η διαφορά μεταξύ ανώτερου και κατώτερου ορίου κλάσης. Με βάση τα όρια, σχεδιάζεται το ιστόγραμμα. Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζονται οι κλάσεις, ενώ στον κατακόρυφο η συχνότητα εμφάνισης των μετρήσεων μέσα σε κάθε κλάση. Ακολουθώντας σχεδιάζονται ορθογώνια παραλληλόγραμμα των οποίων το ύψος είναι ανάλογο με τη συχνότητα εμφάνισης των μετρήσεων στις αντίστοιχες κλάσεις.

## **F Παράδειγμα<sup>27</sup>**

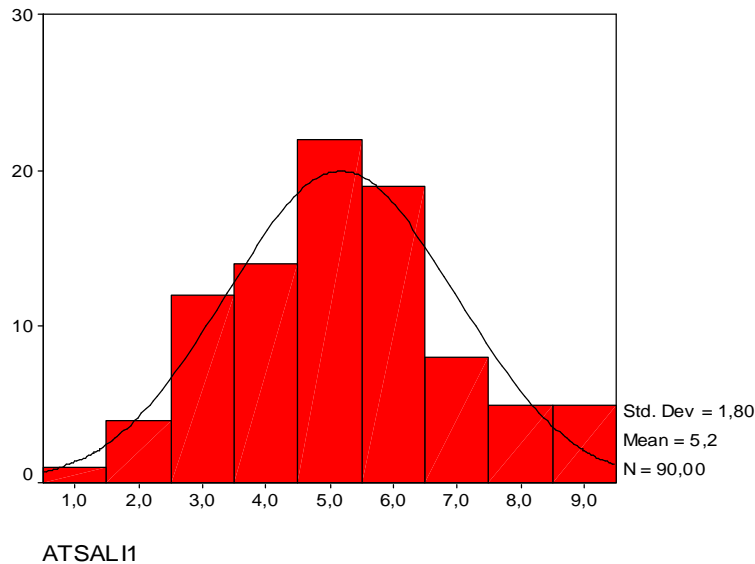
Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται ένα δείγμα από 90 ατσάλινα στελέχη. Για να ερευνήσουμε την κατανομή μετράμε τη διάμετρο κάθε ατσάλινου στελέχους του δείγματος. Στο δείγμα παρατηρούμε ότι η μέγιστη διάμετρος είναι 2,545 cm και η ελάχιστη 2,502 cm.

---

<sup>27</sup> Η ποιότητα στις παρεχόμενες υπηρεσίες και τα προϊόντα, Ζαβλανός Μύρων, Εκδόσεις ΑΘ. Σταμούλης, Αθήνα 2006

| <b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΤΣΑΛΙΝΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ<br/>(cm)</b> |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2,502   | 2,506  | 2,5065 | 2,5085 | 2,5100 |
| 2,5120  | 2,5120 | 2,5125 | 2,5130 | 2,5135 |
| 2,5140  | 2,5140 | 2,5145 | 2,5150 | 2,5155 |
| 2,5155  | 2,5155 | 2,5160 | 2,5160 | 2,5170 |
| 2,5170  | 2,5175 | 2,5180 | 2,5185 | 2,5190 |
| 2,5190  | 2,5195 | 2,5200 | 2,5205 | 2,5205 |
| 2,5205  | 2,5210 | 2,5210 | 2,5215 | 2,5215 |
| 2,5215  | 2,5220 | 2,5220 | 2,5225 | 2,5225 |
| 2,5230  | 2,5230 | 2,5230 | 2,5235 | 2,5235 |
| 2,5235  | 2,5240 | 2,5240 | 2,5245 | 2,5250 |
| 2,5255  | 2,5255 | 2,5255 | 2,5260 | 2,5260 |
| 2,5260  | 2,5265 | 2,5265 | 2,5270 | 2,5270 |
| 2,5275  | 2,5275 | 2,5280 | 2,5280 | 2,5285 |
| 2,5285  | 2,5290 | 2,5295 | 2,5300 | 2,5305 |
| 2,5305  | 2,5310 | 2,5310 | 2,5315 | 2,5320 |
| 2,5330  | 2,5340 | 2,5345 | 2,5350 | 2,5360 |
| 2,5365  | 2,5375 | 2,5285 | 2,5400 | 2,5405 |
| 2,5410  | 2,5425 | 2,5435 | 2,5440 | 2,545  |

| <b>Ταξινομούμε τα δεδομένα σε τάξεις:</b> |                 |
|---|-----------------|
| <b>1</b>                                  | [2,5005-2,5055) |
| <b>2</b>                                  | [2,5055-2,5105) |
| <b>3</b>                                  | [2,5105-2,5155) |
| <b>4</b>                                  | [2,5155-2,5205) |
| <b>5</b>                                  | [2,5205-2,5255) |
| <b>6</b>                                  | [2,5255-2,5305) |
| <b>7</b>                                  | [2,5305-2,5355) |
| <b>8</b>                                  | [2,5355-2,5405) |
| <b>9</b>                                  | [2,5405-2,5455) |



#### 4.2.4. Διαγράμματα αιτίου-αποτελέσματος

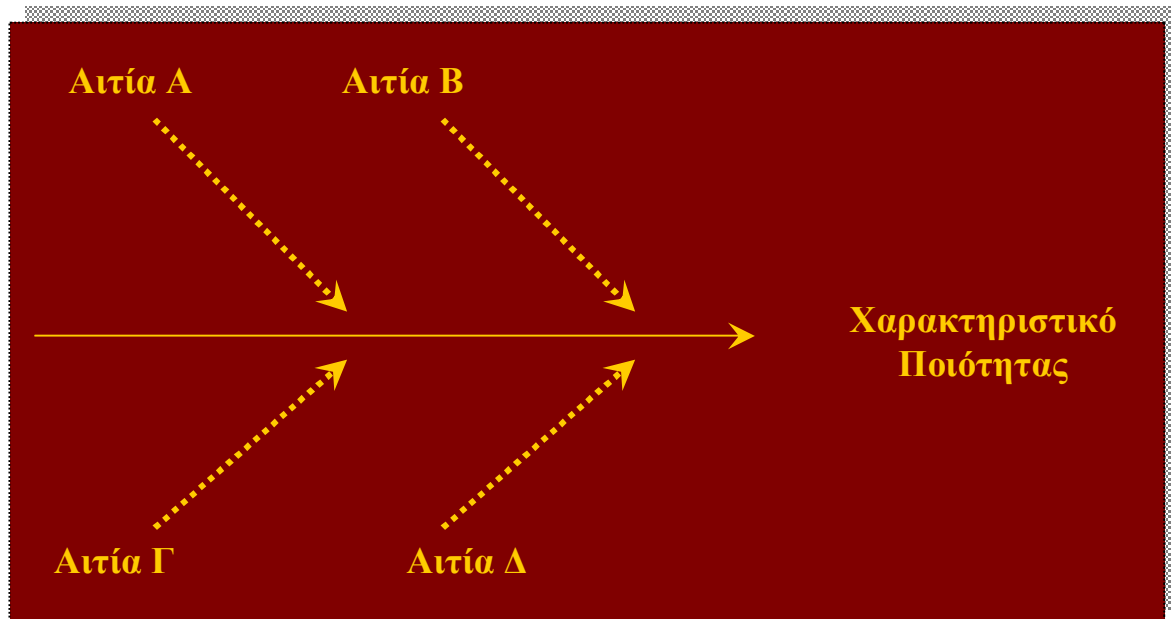
Το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος απεικονίζει σχηματικά τη σύνδεση χαρακτηριστικών ποιότητας (αποτελέσματα) με τους παράγοντες που τα επηρεάζουν (αιτίες).

Το άμεσο αντικείμενο του διαγράμματος αυτού είναι η προσπάθεια να εντοπιστεί η αιτία του προβλήματος. Αφού χρησιμοποιηθούν τα προηγούμενα εργαλεία ποιότητας για την ανάπτυξη δεδομένων σχετικά με την εξεταζόμενη διεργασία και για τον εντοπισμό των προβλημάτων, αναζητείται η αιτία ώστε να διορθωθούν τα προβλήματα.

Το διάγραμμα είναι στην ουσία ένα σύνολο κλάδων που χαράσσονται προς την διατύπωση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Συγκεκριμένα στο δεξιό τμήμα περιγράφεται το είδος του αποτελέσματος που ενδιαφέρει τη διοίκηση. Στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος, με γραμμές ή βέλη προς τον κεντρικό άξονα, απεικονίζονται οι βασικοί παράγοντες που κρίνεται ότι επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Οι κατηγορίες αυτές συνήθως είναι άνθρωποι (χειριστές μηχανμάτων), τα υλικά (πρώτες ύλες), το περιβάλλον, η μέθοδος και οι μηχανές (μηχανολογικός εξοπλισμός). Για κάθε γραμμή προς τον κεντρικό άξονα με την οποία απεικονίζεται ένας βασικός παράγοντας, στο αριστερό τμήμα του διαγράμ-

ματος η ειδική ομάδα βελτίωσης προσδιορίζει τα πιο λεπτομερή χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν την επιρροή του.

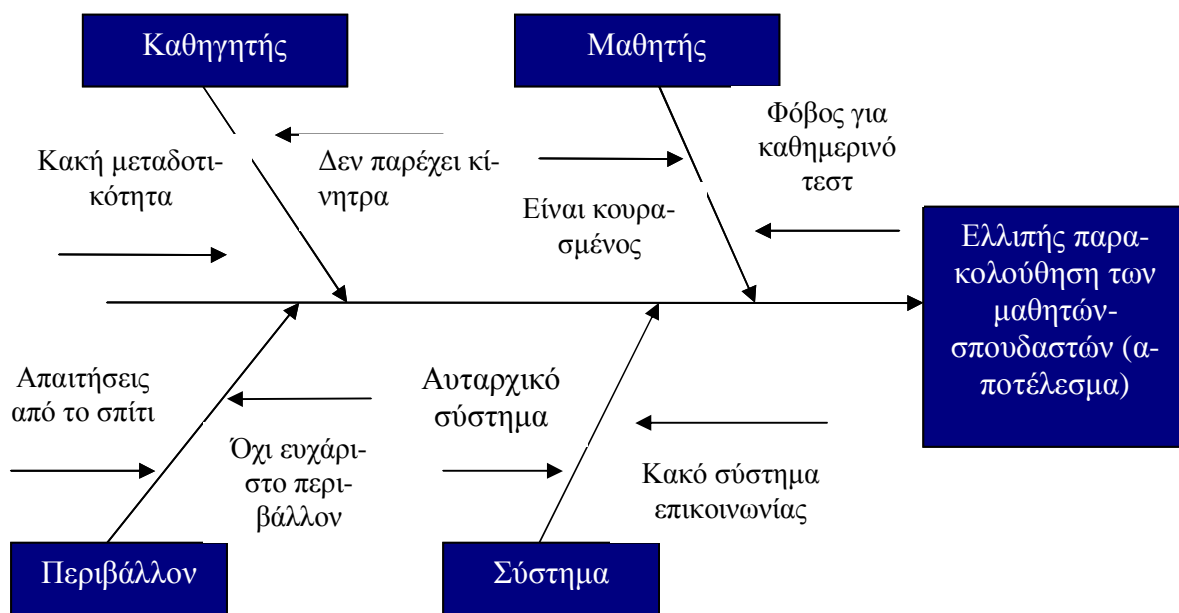
Το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος θεωρείται αρκετά σημαντικό διότι για την βελτίωση της ποιότητας είναι συχνά απαραίτητο η ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα να εμβαθύνει σε διαδοχικά επίπεδα. Επομένως βασική επιδίωξη μια ομάδας που διαμορφώνει ένα τέτοιο διάγραμμα είναι η σταδιακή προσέγγιση των αιτιών κακής ποιότητας με τρόπο που στην τελική διατύπωση οι παράγοντες να είναι όσο το δυνατό πιο αντικειμενικοί και μετρήσιμοι.



**ΣΧΗΜΑ 7:** Η μορφή ενός διαγράμματος αιτίου – αποτελέσματος

## **F Παράδειγμα**

Ας θεωρήσουμε ως πρόβλημα την ελλιπή παρακολούθηση των σπουδαστών-μαθητών στα μαθήματα. Ως κύριες αιτίες αυτού μπορούμε να θεωρήσουμε τον Μαθητή, τον Καθηγητή, το Σύστημα και το Περιβάλλον. Το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:



**ΣΧΗΜΑ 8:** Το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος για την ελλιπή παρακολούθηση των σπουδαστών-μαθητών στα μαθήματα.

#### 4.2.5. Διαγράμματα Pareto

Το διάγραμμα Pareto (ραβδόγραμμα) ονομάστηκε έτσι προς τιμή του Ιταλού οικονομολόγου Pareto. Η χρήση του γίνεται συνήθως σε συνδυασμό με το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος και στηρίζεται στην αρχή του Pareto που λέει: «Το 80% ενός προβλήματος οφείλεται μόνο στο 20% των πιθανών αιτιών ενώ μόνο το 20% του συγκεκριμένου προβλήματος οφείλεται στο 80% των πιθανών αιτιών». Η φιλοσοφία δηλαδή αυτού του εργαλείου είναι ότι πρέπει να συγκεντρώνουμε τις προσπάθειες μας για τη βελτίωση της ποιότητας στα πιο σημαντικά αίτια του προβλήματος και να μην σπαταλούμε πολύτιμο χρόνο με τα πολλά και ασήμαντα.

Ο τρόπος προετοιμασίας του διαγράμματος Pareto είναι απλός. Προσδιορίζεται από μια ομάδα ποιες είναι οι αιτίες που δημιουργούν το πρόβλημα. Σε ειδικό πίνακα καταγράφεται η συχνότητα εμφάνισης κάθε αιτίου σε χρονικό διάστημα που είναι αντιπροσωπευτικό της κανονικής λειτουργίας για την επιχείρηση. Από τον πίνακα προσδιορίζεται η συχνότητα για κάθε αίτιο. Κατασκευάζεται ένα

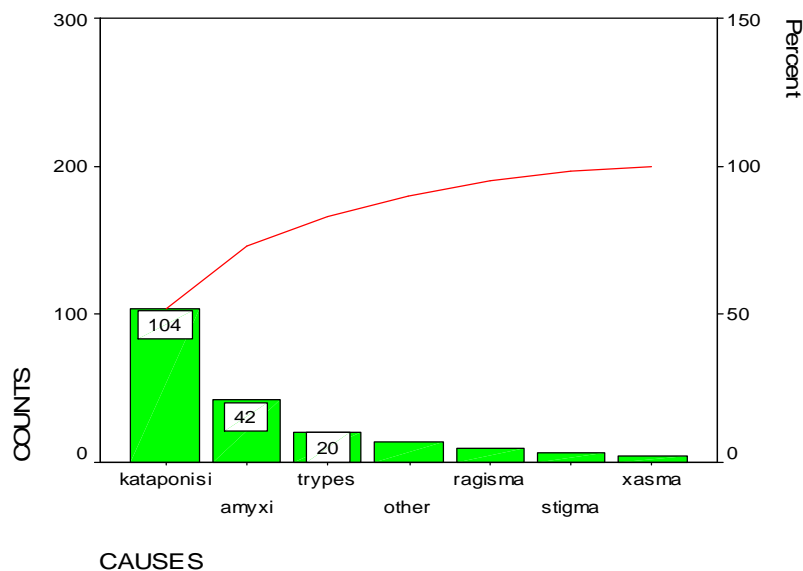


διάγραμμα στο οποίο τα διάφορα αίτια μεμονωμένα παρουσιάζονται στον οριζόντιο άξονα και η συχνότητα για καθένα από αυτά απεικονίζονται με μπάρες. Η σειρά που θα τοποθετηθούν πάνω στο διάγραμμα τα αίτια προσδιορίζεται από το μέγεθος της συχνότητας. Ο παράγοντας με την μεγαλύτερη συχνότητα μπαίνει πρώτος. Πρέπει να τονιστεί ότι η αρχή των λίγων αλλά σημαντικών και των πολλών αλλά λιγότερο σημαντικών κατηγοριών δεν έχει καθολική ισχύ. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει ούτε μια μπάρα που να διαφέρει σημαντικά κατά ύψος από τις άλλες, οπότε το διάγραμμα Pareto έχει επίπεδη μορφή ή κάποια πολύ ελαφριά κλίση.

## **F Παράδειγμα**

Για αριθμό 5000 επιθεωρημένων μονάδων ενός προϊόντος που παράγεται σ' ένα εργοστάσιο σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο, καταγράφουμε τα είδη των ελαττωμάτων, καθώς επίσης και τον αριθμό τους για κάθε είδος. Οι μετρήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

| <b>Είδος ελαττώματος</b>           | <b>Αριθμός ελαττωμάτων</b> | <b>Αθροιστικό σύνολο</b> |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Καταπόνηση</b>                  | 104                        | 104                      |
| <b>Αμυχή</b>                       | 42                         | 146                      |
| <b>Τρύπες σε μέγεθος καρφίτσας</b> | 20                         | 166                      |
| <b>Ράγισμα</b>                     | 10                         | 176                      |
| <b>Στίγμα</b>                      | 6                          | 182                      |
| <b>Χάσμα</b>                       | 4                          | 186                      |
| <b>Άλλα</b>                        | 14                         | 200                      |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>200</b>                 |                          |



#### 4.2.6. Διαγράμματα διασποράς

Το διάγραμμα διασποράς απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο μια μεταβλητή συσχετίζεται με κάποια άλλη. Αυτό συνήθως χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση των αιτιών που δημιουργούν προβλήματα στην ποιότητα.

Τα διαγράμματα διασποράς (λέγονται επίσης και διαγράμματα συσχέτισης) βασίζονται στην εφαρμογή της ανάλυσης παλινδρόμησης και παρουσιάζουν το αποτέλεσμα σε γραφική μορφή. Αξιολογείται η σχέση ανάμεσα σε δύο σύνολα μεταβλητών, όπου τα δεδομένα της μιας μεταβλητής έχουν αντιστοιχία ένα προς ένα με τα δεδομένα της άλλης, δημιουργώντας έτσι ζευγάρια, π.χ. (X,Y). Η στατιστική συσχέτιση που προκύπτει από την ανάλυση παλινδρόμησης προσφέρει μια βάση για την ερμηνεία του διαγράμματος. Οι σχέσεις καθορίζονται με βάση το αν υπάρχει θετική (+1), αρνητική(-1) ή καθόλου συσχέτιση.

Η απεικόνιση των τιμών των δύο μεταβλητών γίνεται με τη μορφή σημείων. Από την μορφή του νέφους των σημείων που τελικά προκύπτει είναι δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα με το αν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο συνήθεις σχηματισμοί διαγραμμάτων διασποράς.

Ισχυρή θετική σχέση μεταξύ μεταβλητών X και Y υπάρχει, όταν η αύξηση των τιμών της μιας μεταβλητής (X) έχει ως συνέπεια και την αύξηση των τιμών της άλλης μεταβλητής (Y).

Ισχυρή αρνητική σχέση μεταξύ μεταβλητών X και Y υπάρχει, όταν η αύξηση των τιμών της μιας μεταβλητής (X) έχει ως συνέπεια την μείωση των τιμών της άλλης μεταβλητής (Y).

Καμία σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών X και Y υπάρχει, όταν οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες, δηλαδή όταν οι τιμές της Y δεν επηρεάζονται από τις τιμές της X.

## **F Παράδειγμα**

Για τον έλεγχο της αντοχής μερικών μεγάλων καλουπιών παρείχθει ένα μικρό τεμάχιο ελέγχου μαζί με το καλούπι. Για να αποδείξουμε ότι το τεμάχιο ελέγχου δίνει μια αξιόπιστη ένδειξη της αντοχής ολόκληρου του καλουπιού επιλέξαμε στην τύχη 11 χυτεύσεις και μαζί με τα αντίστοιχα τεμάχια τις σπάσαμε και μετρήσαμε την πίεση σύνθλιψης.

|               | <b>Χύτευση(y)</b> | <b>Τεμάχια ελέγχου (x)</b> |
|---------------|-------------------|----------------------------|
| <b>1</b>      | 45                | 39                         |
| <b>2</b>      | 67                | 86                         |
| <b>3</b>      | 61                | 97                         |
| <b>4</b>      | 77                | 102                        |
| <b>5</b>      | 71                | 74                         |
| <b>6</b>      | 51                | 53                         |
| <b>7</b>      | 45                | 62                         |
| <b>8</b>      | 58                | 69                         |
| <b>9</b>      | 48                | 80                         |
| <b>10</b>     | 62                | 53                         |
| <b>11</b>     | 36                | 48                         |
| <b>Σύνολο</b> | <b>621</b>        | <b>763</b>                 |

$$r = \frac{\sum (y_i - \bar{y}) \cdot (x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2 \cdot \sum (x_i - \bar{x})^2}} = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \cdot [n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

|               | $X_i$      | $Y_i$      | $X_i * Y_i$  | $X_i^2$      | $Y_i^2$      |
|---------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 1             | 39         | 45         | 1755         | 1521         | 2025         |
| 2             | 86         | 67         | 5762         | 7396         | 4489         |
| 3             | 97         | 61         | 5917         | 9409         | 3721         |
| 4             | 102        | 77         | 7854         | 10404        | 5929         |
| 5             | 74         | 71         | 5254         | 5476         | 5041         |
| 6             | 53         | 51         | 2703         | 2809         | 2601         |
| 7             | 62         | 45         | 2790         | 3844         | 2025         |
| 8             | 69         | 58         | 4002         | 4761         | 3364         |
| 9             | 80         | 48         | 3840         | 6400         | 2304         |
| 10            | 53         | 62         | 3286         | 2809         | 3844         |
| 11            | 48         | 36         | 1728         | 2304         | 1296         |
| <b>Σύνολο</b> | <b>763</b> | <b>621</b> | <b>44891</b> | <b>57133</b> | <b>36639</b> |

$$r = 0,704$$

Για να ελέγξουμε αν κάποια υπάρχουσα συσχέτιση ανάμεσα στις τάσεις σύνθλιψης των χυτεύσεων και σε αυτές των τεμαχίων ελέγχου δεν είναι τυχαία (δηλαδή αν η τιμή του  $r = 0,704$  είναι στατιστικά σημαντική), κάνουμε το παρακάτω τεστ:

**Έλεγχος σημαντικότητας :**

$$H_0: \rho = 0$$

vs

$$H_1: \rho \neq 0$$

**Ο έλεγχος γίνεται με την κατανομή t και η τιμή του κριτηρίου υπολογίζεται**

**από τον εξής τύπο:**

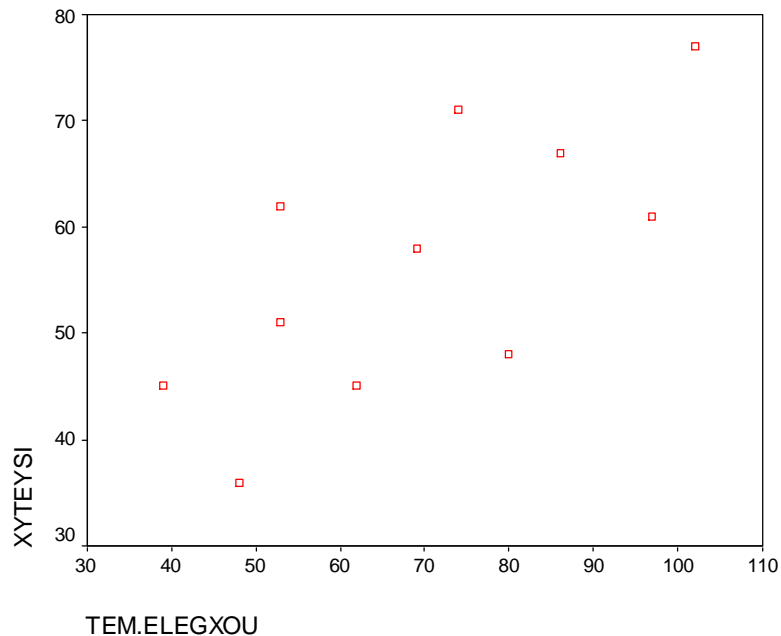
$$t_{n-2} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0,704}{\sqrt{\frac{1-(0,704)^2}{9}}} = \frac{0,704}{\sqrt{0,056}} = 2,98$$

Επίπεδο Σημαντικότητας:  $\alpha = 0,05$

Κριτική τιμή:  $t_{n-2, \alpha/2} = t_{9, 0,025} = 2,26$

Επειδή  $t_{n-2} = 2,98 > t_{n-2, \alpha/2} = 2,26$

Ε απορρίπτω  $H_0$  και γίνεται αποδεκτή η  $H_1$  δηλαδή ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης διαφέρει στατιστικά σημαντικά από το μηδέν.



#### **4.2.7 Διαγράμματα ελέγχου – Ανάλυση της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας**<sup>28</sup>

Αν μια διαδικασία είναι στατιστικά υπό έλεγχο δε σημαίνει απαραίτητως πως τα παραγόμενα προϊόντα είναι αποδεκτά σε σχέση με τις προδιαγραφές τους. Με άλλα λόγια, μπορεί μια διαδικασία να είναι υπό έλεγχο, ωστόσο τα παραγόμενα προϊόντα να μην ικανοποιούν τις προδιαγραφές με βάση τις οποίες σχεδιάστηκαν. Για να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε αν τα παραγόμενα προϊόντα είναι εντός των ορίων των προδιαγραφών τους, τα οποία προσδιορίζονται

---

<sup>28</sup> ΠΗΓΗ: Έλεγχος Ποιότητας & Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας –Τόμος Β, Γεώργιος Τσιότρας, Πάτρα 2001.

από τις ανοχές τους, θα πρέπει να εξετάσουμε και να αναλύσουμε την **ικανότητα της παραγωγικής διαδικασίας**.

**Η ικανότητα της παραγωγικής διαδικασίας** σχετίζεται με το βαθμό στον οποίο η παραγωγική διαδικασία είναι ικανή να παράγει προϊόντα τα οποία ανταποκρίνονται στα όρια των προδιαγραφών (ανοχών).

Για τη μέτρηση της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας θεωρούμε ότι η παραγωγική διαδικασία είναι σταθερή, επομένως υπό έλεγχο, και ότι ακολουθεί κανονική κατανομή.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημάνουμε τα εξής:

Ο έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας, όταν δεν πρόκειται για τον 100% έλεγχο ποιότητας, βασίζεται στη λήψη δειγμάτων. Κάθε δείγμα αποτελείται από  $n$  στοιχεία, όπου  $n$  είναι το μέγεθος του δείγματος. Κάθε στοιχείο δίνει στην ουσία τη μέτρηση της τιμής της μεταβλητής του κρίσιμου χαρακτηριστικού ελέγχου (πχ. τιμή βάρους). Ο μέσος όρος των τιμών των στοιχείων του δείγματος είναι ίσος με:

$$\bar{X} = \frac{\sum c_i}{n}, \text{ όπου:}$$

$X_i$  = η τιμή του στοιχείου  $i$  του δείγματος

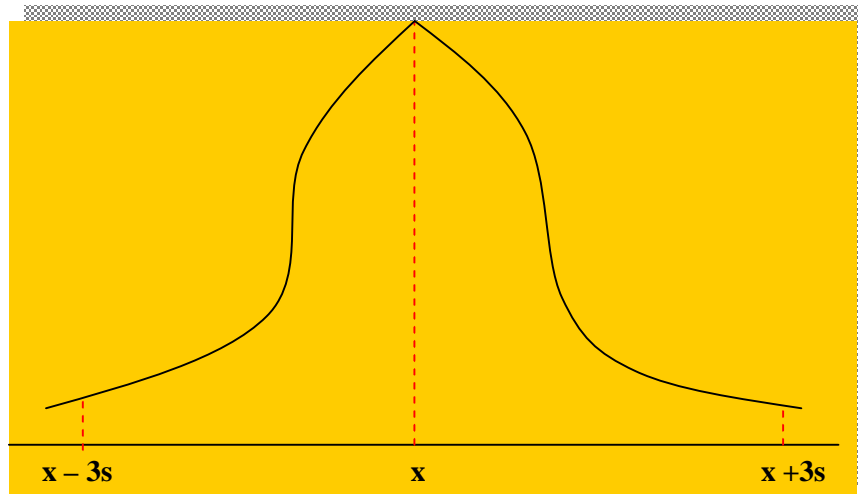
$n$  = το μέγεθος του δείγματος

Η τυπική απόκλιση  $s$ , η οποία εκφράζει τη διασπορά των τιμών των στοιχείων του δείγματος γύρω από τον μέσο όρο, είναι ίση με:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{n-1}} = \sqrt{s^2}, \text{ όπου } s^2 \text{ είναι ίση με τη διακύμανση.}$$

Όπως είπαμε και προηγουμένως, θεωρούμε ότι το κρίσιμο χαρακτηριστικό ελέγχου ακολουθεί κανονική κατανομή, οι παράμετροι της οποίας είναι ο μέσος όρος  $\bar{x}$  και η διακύμανση  $s^2$ . Η κανονική κατανομή συμβολίζεται ως  $N(\bar{x}, s^2)$ .

Είναι μια καμπύλη σε σχήμα καμπάνας όπως φαίνεται στο σχήμα 9 που ακολουθεί. Χαρακτηριστικό της είναι ότι η διασπορά γύρω από το μέσο όρο είναι συμμετρική και ότι οι τιμές προεκτείνονται σε όλο το μήκος του οριζόντιου άξονα.



**ΣΧΗΜΑ 9:** Διασπορά των τιμών γύρω από το μέσο όρο.

Σύμφωνα με τη μαθηματική θεωρία της κατανομής αυτής, κάθε αποτέλεσμα είναι πιθανό να συμβεί μέσα σε δεδομένα πρακτικά όρια.

Όσο πιο μακριά είναι το αποτέλεσμα από το μέσο όρο τόσο μικρότερη πιθανότητα έχει να συμβεί. Αντίθετα, όσο πιο κοντά είναι στο μέσο όρο τόσο πιθανότερο είναι να συμβεί.

Σε μια παραγωγική διαδικασία μας ενδιαφέρει να δούμε το εύρος της διακύμανσης των τιμών του χαρακτηριστικού ελέγχου. Στην κανονική κατανομή, το 99,73% του πληθυσμού (του συνόλου των στοιχείων και όχι μόνο των στοιχείων του δείγματος) βρίσκεται σε διάστημα  $\pm$  τριών τυπικών αποκλίσεων ( $-3s$ ,  $+3s$ ). Κατά τον ίδιο τρόπο, θεωρούμε ότι σε ένα διάστημα  $\pm$  τριών τυπικών αποκλίσεων από τον μέσο όρο βρίσκεται το 99,73% των τιμών του κρίσιμου χαρακτηριστικού ελέγχου, εφόσον δεχτήκαμε ότι ακολουθεί κανονική κατανομή.

Η διακύμανση αυτή σχετίζεται με την τρέχουσα, την πραγματική δηλαδή κατάσταση της παραγωγικής διαδικασίας και εκφράζει τα όρια της ικανότητάς της. Με άλλα λόγια, αν θεωρήσουμε ότι η τρέχουσα ικανότητα μιας παραγωγι-

κής διαδικασίας είναι μέσα στα όρια των  $\pm 3s$ , τότε το 99,73% των αποτελεσμάτων της είναι εντός των ορίων ενώ το υπόλοιπο 0,27% αυτών είναι εκτός των ορίων. Το διάστημα των  $\pm 3s$  το οποίο περιλαμβάνει το 99,73% των αποτελεσμάτων της παραγωγικής διαδικασίας είναι αυτό που λαμβάνεται στην πράξη ως επιθυμητό –επομένως, αν το 99,73% των αποτελεσμάτων της παραγωγικής διαδικασίας που ελέγχουμε είναι υπό έλεγχο, είμαστε ικανοποιημένοι. Το διάστημα αυτό δείχνει τα όρια ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας.

**Τα διαγράμματα ελέγχου** αποτελούν τα βασικά στοιχεία του στατιστικού ελέγχου ποιότητας.

Είναι γραφικά εργαλεία με τα οποία ερευνάται αν η διαδικασία που εξετάζεται λειτουργεί όπως αναμενόταν και αν απαιτείται η λήψη διορθωτικών ενεργειών.

Αποτελούν τη γραφική αναπαράσταση της μεταβλητότητας της παραγωγικής διαδικασίας.

Παρέχουν ενδείξεις για κατάσταση εντός ή εκτός ελέγχου και έτσι μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι:

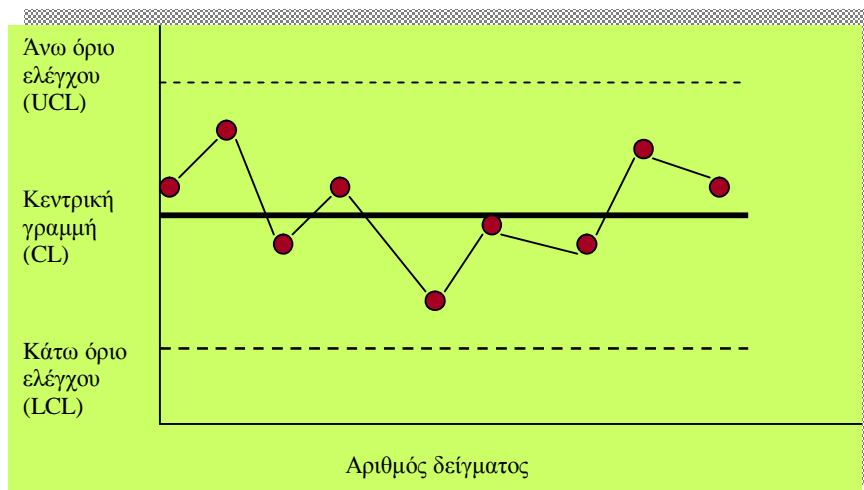
- Τα διαγράμματα ελέγχου καταρτίζονται με δειγματοληπτικούς ελέγχους και κατά συνέπεια υπόκεινται σε στατιστικό λάθος.
- Η βελτίωση μιας παραγωγικής διαδικασίας, η οποία βρίσκεται σταθερά υπό έλεγχο, είναι ευθύνη των ανθρώπων που τη χειρίζονται και δεν μπορεί να προκύψει από τα διαγράμματα ελέγχου.

Κάθε προϊόν ή παραγωγική διαδικασία έχει ένα πλήθος από ποιοτικά χαρακτηριστικά. Για να καταρτίσουμε διαγράμματα ελέγχου, επιλέγουμε μόνο τα χαρακτηριστικά, τις ιδιότητες ή τις μεταβλητές τα οποία θεωρούνται κρίσιμα τόσο για τη λειτουργία του προϊόντος ή της διαδικασίας όσο και για τη θέση τους στην παραγωγική διαδικασία (πχ. να προλαμβάνονται έγκαιρα λάθη και ελαττωματικά προϊόντα).



Ο βασικός σκοπός των διαγραμμάτων ελέγχου είναι ο εντοπισμός των συστηματικών μεταβολών των παραμέτρων της παραγωγικής διαδικασίας οι οποίες οδηγούν σε παρέκκλιση των χαρακτηριστικών ποιότητας από τις επιθυμητές τιμές τους. Το διάγραμμα ελέγχου παριστάνει το βαθμό και τη φύση της μεταβλητότητας στο χρόνο. Επομένως, η κατασκευή του διαγράμματος ελέγχου βασίζεται στην κατασκευή του χρονοδιαγράμματος. Ο οριζόντιος άξονας (X) αντιπροσωπεύει τα συνεχή ή διακριτά δεδομένα (δηλαδή τον άξονα του χρόνου) και ο κάθετος άξονας (Y) έχει μια κατά διαστήματα κλίμακα είτε συνεχή είτε διακριτή. Τα δεδομένα που παριστάνονται γραφικά αντανακλούν το κρίσιμο χαρακτηριστικό ελέγχου. Επίσης, υπάρχουν δυο οριζόντιες γραμμές, οι οποίες καλούνται όρια ελέγχου: το άνω όριο ελέγχου(Upper Control Limit –UCL) και το κάτω όριο ελέγχου (Lower Control Limit –LCL). Η κεντρική γραμμή του διαγράμματος ελέγχου (Central Line –CL) αντικατοπτρίζει τον μέσο όρο του υπό έλεγχο αποτελέσματος της παραγωγικής διαδικασίας.

Μια τυπική μορφή διαγράμματος ελέγχου φαίνεται στο σχήμα 10.



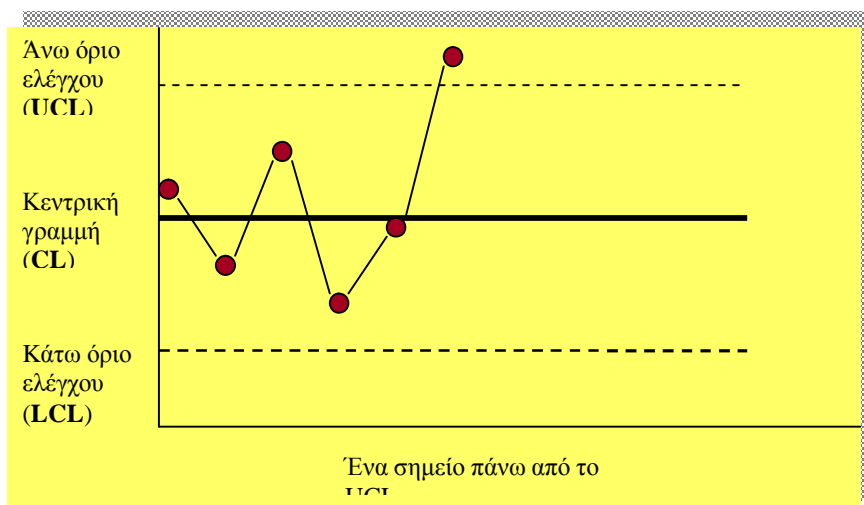
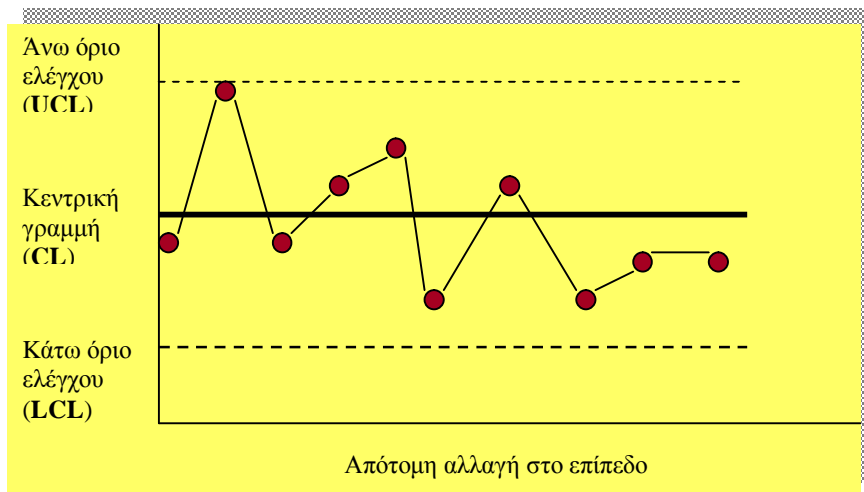
**ΣΧΗΜΑ 10:** Κανονική λειτουργία παραγωγικής διαδικασίας.

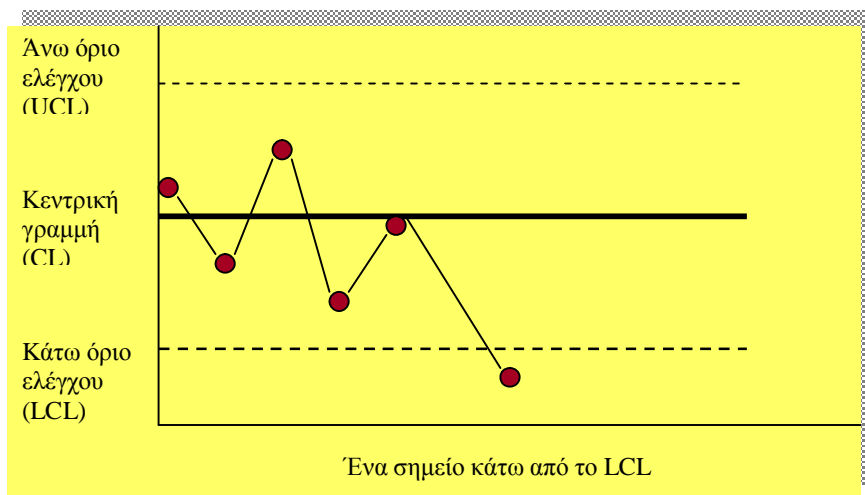
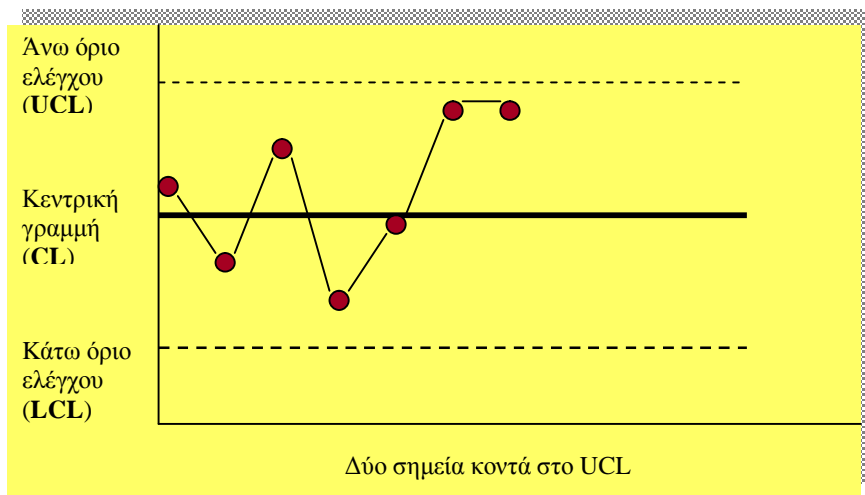
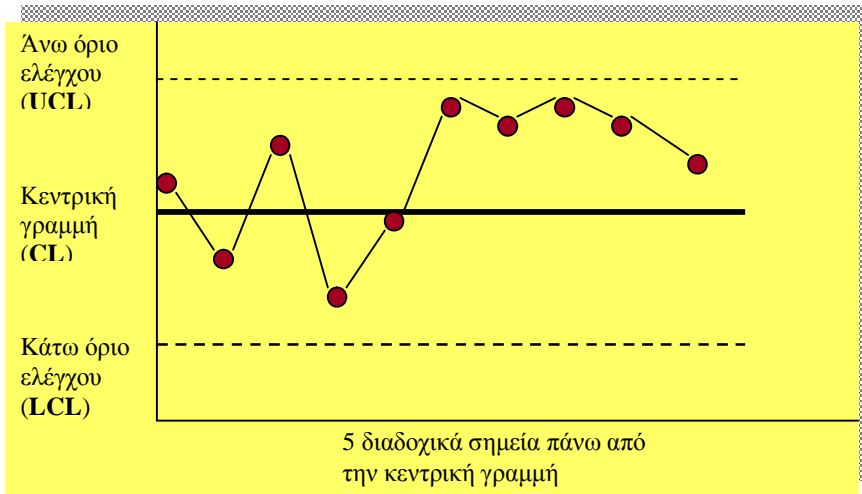
Όταν ορισμένα σημεία των χαρακτηριστικών του δείγματος βρίσκονται εκτός των ορίων ελέγχου ή η κατανομή των σημείων είναι ανώμαλη, αυτό υποδηλώνει ότι ορισμένες μη συστηματικές αιτίες επηρεάζουν τη διαδικασία. Σ' αυτή την περίπτωση η διαδικασία είναι εκτός ελέγχου. Επομένως, η διαδικασία

δεν είναι σταθερή και θα πρέπει να εξεταστεί σχολαστικά και να ληφθούν τα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα.

Ένα διάγραμμα ελέγχου βοηθά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ποιότητας ενόσω συμβαίνουν. Ωστόσο, τα διαγράμματα ελέγχου δεν αποκαλύπτουν την πηγή και βασική αιτία του προβλήματος. παρέχουν όμως την ένδειξη για ύπαρξη ανωμαλιών στην παραγωγική διαδικασία η οποία θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω.

Ορισμένα ενδεικτικά αποτελέσματα από διαγράμματα ελέγχου τα οποία φανερώνουν την ύπαρξη ανωμαλιών στην παραγωγική διαδικασία (επικίνδυνη μεταβλητότητα η οποία οφείλεται σε συστηματικές αιτίες) παριστάνονται συγκεντρωτικά στο σχήμα 11.





**ΣΧΗΜΑ 11:** Ενδείξεις διαγραμμάτων ελέγχου για διερεύνηση.

## Βήματα για την κατασκευή ενός διαγράμματος ελέγχου:<sup>29</sup>

- **Επιλογή του αντικειμένου μέτρησης ή του χαρακτηριστικού απόδοσης:** Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε χαρακτηριστικά που θεωρούνται προβληματικά, σημαντικά ή κρίσιμα. Πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε ο χειριστής της διεργασίας να μπορεί πραγματικά να εκτελεί τη μέτρηση και να ολοκληρώνει το έργο της συλλογής δεδομένων ενώ εκτελεί κανονικά την εργασία του. Οι μεταβλητές εξόδου διεργασιών και προϊόντων/ υπηρεσιών πρέπει να επιλεγούν με προσοχή, δεδομένου ότι οι μεταβλητές εισόδου και διεργασίας συμβάλλουν άμεσα στην απόδοση εξόδου.
- **Επιλογή μεθοδολογίας μέτρησης η οποία όχι μόνο θα επιτρέπει τον αποτελεσματικό έλεγχο της διεργασίας αλλά και τον εντοπισμό προβλημάτων και τη διάγνωση των αιτιών τους.**
- **Επιλογή του τύπου διαγράμματος ελέγχου που θα χρησιμοποιηθεί:** Διάγραμμα μεταβλητής (διαγράμματα  $\bar{X}$  και R) ή Ιδιότητας (διάγραμμα ποσοστού ή μη συμμορφουμένων).
- **Απόφαση σχετικά με τη βάση καθορισμού της κεντρικής γραμμής και των ορίων ελέγχου:** Οι κεντρικές γραμμές αναπτύσσονται καλύτερα με βάση παρελθόντα δεδομένα. Ωστόσο, όταν εφαρμόζεται για πρώτη φορά μια νέα διεργασία ή παράγεται ένα νέο προϊόν, θα χρησιμοποιηθούν σχεδιαστικές κεντρικές γραμμές και όρια ελέγχου, δηλαδή που προκύπτουν από τις σχεδιαστικές προδιαγραφές (τα λεγόμενα όρια ανοχής).
- **Απόφαση για το μέγεθος του δείγματος και την ομαδοποίηση των δειγμάτων:** Το μέγεθος του δείγματος εξαρτάται από τη διεκπεραιωτική ικανότητα της διεργασίας, καθώς και από την ταχύτητά της και το χρόνο που είναι διαθέσιμος για τον υπολογισμό και την καταγραφή του δειγματικού αποτελέσματος. Απαραίτητο είναι να εξασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση των διαφορών ανάμεσα σε επιμέρους δείγματα της ίδιας υποομάδας και η μεγιστοποίηση των διαφορών ανάμεσα σε αποτελέσματα των υποομάδων.


<sup>29</sup> ΠΗΓΗ: Management Ολικής Ποιότητας, Paul James, Εκδόσεις Κλειδάριθμος 1996.

- 
- **Σχεδιασμός ενός συστήματος για τη συλλογή δεδομένων, το οποίο πρέπει να είναι όσο πιο απλό γίνεται:** Ο όρος αυτός περιλαμβάνει τη χρήση οργάνων που να επιτρέπουν τη χωρίς σφάλματα ανάγνωση και καταγραφή της κατάστασης του μετρώμενου χαρακτηριστικού. Η χρήση υπολογιστών θεωρείται μέσο που εγγυάται την αξιοπιστία των παραγόμενων δεδομένων και προσφέρει αμερόληπτη βάση για την ανάλυση δεδομένων. Αυτό το απλούστατο σύστημα πρέπει να είναι ολοκληρωμένο και να χρησιμοποιεί την ίδια τεχνολογία για παραγωγή, καταγραφή και ανάλυση δεδομένων, τα οποία να δίνει ως έξοδο σε μια βολική για τον εργαζόμενο μορφή. Πρέπει να ληφθεί υπόψη το περιβάλλον μέσα στο οποίο ενεργεί ο εργαζόμενος –ιδίως σε σχέση με τη μεταφορά των δεδομένων από τη φάση της μέτρησης στη φάση της ανάλυσης.
  - **Υπολογισμός των ορίων ελέγχου.**
  - **Σχεδίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.**

### Ερμηνεύοντας τα διαγράμματα ελέγχου

Ένα διάγραμμα ελέγχου μπορεί να μας πει αν μια διεργασία βρίσκεται ή όχι υπό στατιστικό έλεγχο, δηλαδή αν παρουσιάζονται ή όχι μόνο κοινά αίτια διασποράς. Μπορεί να μας δώσει ενδείξεις οι οποίες να μας βοηθήσουν τον προσδιορισμό και την εξάλειψη τυχόν ειδικών αιτιών διασποράς.

1. Ένα σημείο σε απόσταση περισσότερο από  $3s$  από την κεντρική γραμμή
2. Εννέα συνεχόμενα σημεία στην ίδια πλευρά της κεντρικής γραμμής
3. Έξι συνεχόμενα σημεία σε αποστάσεις διαρκώς αυξανόμενες ή μειούμενες
4. Δεκατέσσερα συνεχόμενα σημεία εναλλάξ πάνω και κάτω από την κεντρική γραμμή
5. Δύο στα τρία σημεία σε απόσταση περισσότερο από  $2s$  από την κεντρική γραμμή (ίδια πλευρά)

- 
6. Τέσσερα στα πέντε σημεία σε απόσταση περισσότερο από 1s από την κεντρική γραμμή (ίδια πλευρά)
  7. Δεκαπέντε συνεχόμενα σημεία σε απόσταση μικρότερη από 1s από την κεντρική γραμμή
  8. Οκτώ συνεχόμενα σημεία σε απόσταση περισσότερο από 1s από την κεντρική γραμμή

#### **Υπάρχουν δυο τύποι διαγραμμάτων ελέγχου:<sup>30</sup>**

- Διαγράμματα χαρακτηριστικών.
- Διαγράμματα μεταβλητών.

Είναι γεγονός ότι πολλές αποφάσεις βασίζονται στην ανάλυση των πληροφοριών που μας δίνουν τα διαγράμματα ελέγχου. Ως εκ τούτου είναι εξαιρετικά σημαντικό τα διαγράμματα ελέγχου να μας παρέχουν μια ακριβή εικόνα της διαδικασίας που αναλύουμε. Για να είμαστε βέβαιοι ότι τα δεδομένα του διαγράμματος μας παρέχουν την ακριβή αντιπροσώπευση της συνολικής διαδικασίας, ο αριθμός των δεδομένων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 25 πριν υπολογίσουμε τη μέση τιμή και τα όρια ελέγχου. Οι 25 μετρήσεις είναι ο ελάχιστος αριθμός για να είναι η ανάλυση στατιστικά θεμελιωμένη.

#### **4.2.7.α Διαγράμματα Χαρακτηριστικών**

Τα διαγράμματα χαρακτηριστικών χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών όπως καλό/ κακό, ναι/ όχι, περνά/ δεν περνά. υπάρχει μια πληθώρα διαγραμμάτων χαρακτηριστικών. Τα βασικά διαγράμματα χαρακτηριστικών είναι:

---

<sup>30</sup> ΠΗΓΗ: Η Στρατηγική της Ποιότητας & η Ελληνική Μικρομεσαία Επιχείρηση, Γεώργιος Καμπουρίδης, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

1. Διαγράμματα τύπου p.
2. Διαγράμματα τύπου np.
3. Διαγράμματα τύπου c.
4. Διαγράμματα τύπου u.

### Διαγράμματα τύπου p

Τα διαγράμματα τύπου p χρησιμοποιούνται για να παρακολουθούν και να ελέγχουν το ποσοστό των ελαττωματικών τεμαχίων σε μια ομάδα.

Ένα ελαττωματικό τεμάχιο είναι ένα κομμάτι το οποίο έχει μια ή περισσότερες ατέλειες. Ατέλεια είναι ένα οιοδήποτε ελάττωμα το οποίο δεν ανταποκρίνεται σε μια συγκεκριμένη προδιαγραφή του προϊόντος.

Για παράδειγμα ένας άξονας μπορεί να έχει μια ατέλεια επιφανειακής κατεργασίας αλλά και μια ατέλεια στις διαστάσεις του. Τα διαγράμματα τύπου p δεν καταγράφουν τον αριθμό των πιθανών ατελειών που καταγράφονται σ' ένα τεμάχιο. Είναι αρκετό ένα ελάττωμα για να χαρακτηριστεί ένα τεμάχιο ως ελαττωματικό. Για να κατασκευάσουμε ένα διάγραμμα τύπου p ακολουθούμε τα παρακάτω:

- **Επιλέγουμε το κατάλληλο μέγεθος δείγματος:** Το μέγεθος του δείγματος θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο ώστε να μας παρέχει ένα μέσο όρο ελαττωματικών τεμαχίων τέσσερα ή παραπάνω. Το μέγεθος του δείγματος συνιστάται να είναι τουλάχιστον 50.
- **Υπολογίζουμε και καταγράφουμε το σύνολο των ελαττωματικών τεμαχίων στο κάτω μέρος του διαγράμματος.**
- **Υπολογίζουμε το μέσο όρο του ποσοστού των ελαττωματικών  $\bar{p}$  διαιρώντας το συνολικό αριθμό των ελαττωματικών όλων των δειγμάτων προς το σύνολο των δειγμάτων.**

- Υπολογίζουμε τα όρια ελέγχου χρησιμοποιώντας τις παρακάτω εξισώσεις:

$$\text{Άνω όριο ελέγχου: } UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p} * (1 - \bar{p})}{n}}$$

$$\text{Κάτω όριο ελέγχου: } LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p} * (1 - \bar{p})}{n}}$$

- Σχεδιάζουμε το μέσο όρο της διαδικασίας (συνεχής γραμμή) και τα όρια ελέγχου (διακεκομμένες γραμμές) του διαγράμματος ελέγχου.
- Τοποθετούμε τα δεδομένα στο διάγραμμα και συνδέουμε τα σημεία με ευθείες γραμμές.
- Αναλύουμε το διάγραμμα.

## F Παράδειγμα<sup>31</sup>

Σ' ένα μαιευτήριο έχουν καταγραφεί για κάθε μήνα τα παιδιά που έχουν γεννηθεί με βάρος λιγότερο από 2500 gr. Εδώ το μέγεθος της υποομάδας είναι μεταβλητό. Παρατηρούμε επίσης ότι σε μερικές υποομάδες το μέγεθος μεταβάλλεται περισσότερο από το 25% του μέσου μεγέθους της υποομάδας. Τα δεδομένα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Να χαραχθεί το διάγραμμα ελέγχου. Είναι η διαδικασία υπό στατιστικό έλεγχο;

---

<sup>31</sup> Η ποιότητα στις παρεχόμενες υπηρεσίες και τα προϊόντα, Ζαβλανός Μύρων, Εκδόσεις ΑΘ. Σταμούλης, Αθήνα 2006



| Αριθμός δειγμάτων | Μέγεθος Δείγματος | Παιδιά με βάρος <2500gr |
|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 1                 | 968               | 8                       |
| 2                 | 1216              | 13                      |
| 3                 | 804               | 13                      |
| 4                 | 1401              | 16                      |
| 5                 | 1376              | 14                      |
| 6                 | 995               | 15                      |
| 7                 | 1202              | 13                      |
| 8                 | 1028              | 10                      |
| 9                 | 1184              | 24                      |
| 10                | 542               | 18                      |
| 11                | 1325              | 16                      |
| 12                | 1066              | 17                      |
| 13                | 1721              | 19                      |
| 14                | 1305              | 9                       |
| 15                | 1190              | 14                      |
| 16                | 2306              | 9                       |
| 17                | 1365              | 13                      |
| 18                | 973               | 5                       |
| 19                | 1058              | 15                      |
| 20                | 1244              | 19                      |
| 21                | 392               | 10                      |
| 22                | 1433              | 17                      |
| 23                | 1225              | 13                      |
| 24                | 1352              | 15                      |
| 25                | 1187              | 21                      |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>     | <b>29858</b>      | <b>356</b>              |

Ο μέσος όρος, το μέσο μέγεθος της υποομάδας και τα όρια ελέγχου υπολογίζονται ως εξής:

Μέσος όρος του ποσοστού ελαττωματικών:

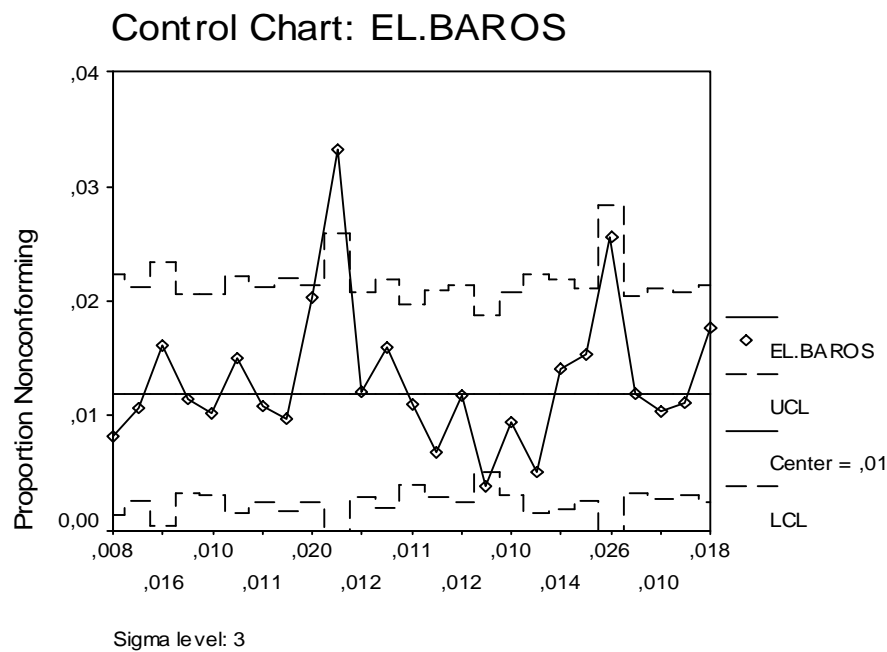
$$\bar{p} = \frac{\text{Συνολικός αριθμός των ελαττωματικών σε όλα τα δείγματα}}{\text{Συνολικός αριθμός ελεγμένων σε όλα τα δείγματα}} = \frac{356}{29858} = 0,0119$$

Μέσο μέγεθος υποομάδας:

$$\bar{n} = \frac{\sum n}{k} = \frac{29858}{25} = 1194$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p} * (1 - \bar{p})}{n}} = 0,0119 + 3\sqrt{\frac{0,0119 * (1 - 0,0119)}{1194}} = 0,0213$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p} * (1 - \bar{p})}{n}} = 0,0119 - 3\sqrt{\frac{0,0119 * (1 - 0,0119)}{1194}} = 0,0025$$



### Συμπέρασμα

Παρατηρούμε ότι ένα σημείο βρίσκεται εκτός των ορίων ελέγχου, οπότε η διαδικασία δεν βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο.

### Διαγράμματα τύπου np

<sup>32</sup>Το np διάγραμμα είναι παρόμοιο με το p διάγραμμα, με τη μόνη διαφορά ότι το μέγεθος του δείγματος είναι σταθερό. Η τιμή των δεδομένων που παριστάνεται στο διάγραμμα είναι ο πραγματικός αριθμός των ελαττωματικών μο-

<sup>32</sup> ΠΗΓΗ: Management Ολικής Ποιότητας, Ν. Λογοθέτης, Εκδόσεις Prentice Hall – Interbooks, 1992

νάδων ανά δείγμα, ο οποίος αντιπροσωπεύεται από το  $\bar{np}$  και όχι από την αναλογία του  $p$ .

Τα όρια ελέγχου υπολογίζονται από τους παρακάτω τύπους:

$$\text{Κάτω όριο ελέγχου: } LCL_{np} = \bar{np} - 3 \sqrt{\bar{np} \left( 1 - \frac{\bar{np}}{n} \right)}$$

$$\text{Άνω όριο ελέγχου: } UCL_{np} = \bar{np} + 3 \sqrt{\bar{np} \left( 1 - \frac{\bar{np}}{n} \right)}$$

Όπου  $\bar{np}$  είναι ο συνολικός μέσος όλων των ελαττωμάτων, δηλαδή:

$$\bar{np} = \frac{\text{Συνολικός αριθμός των ελαττωματικών μονάδων}}{\text{Αριθμός δειγμάτων που επιθεωρήθηκαν}}$$

## **F** Παράδειγμα

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει, σε κάθε υποομάδα των  $n=100$  ιατρικών λογαριασμών, τον αριθμό αυτών που έχουν παραλείψεις-λάθη. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε  $k=25$  υποομάδες. Να χαράξετε το διάγραμμα ελέγχου. Είναι η διαδικασία υπό στατιστικό έλεγχο.

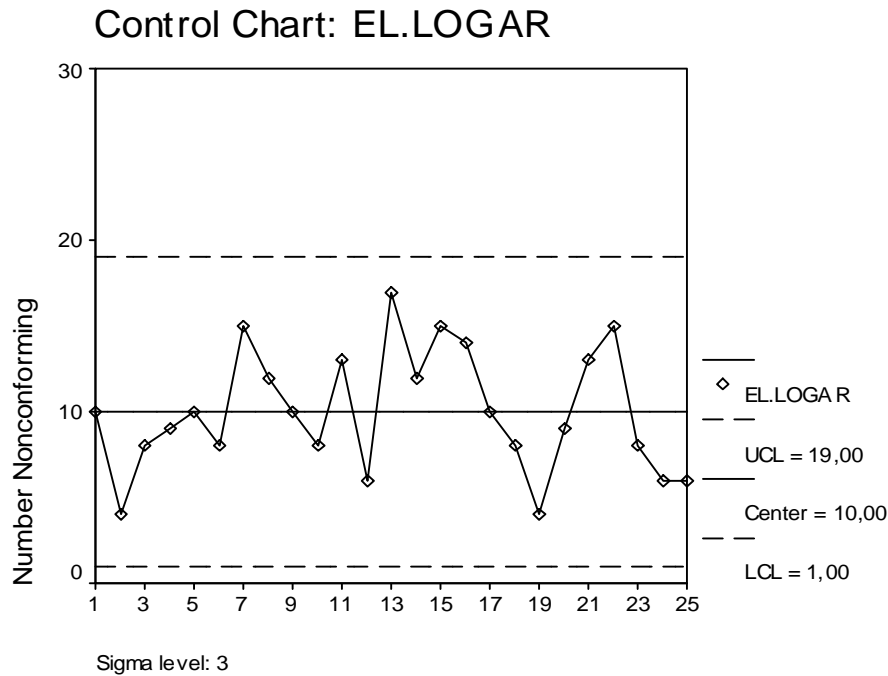
| <b>Υποομάδες</b> | <b>Αριθμός λογαριασμών με παραλείψεις-λάθη</b> |
|------------------|--|
| 1                | 10   |
| 2                | 4  |
| 3                | 8  |
| 4                | 9  |
| 5                | 10   |
| 6                | 8  |
| 7                | 15   |
| 8                | 12   |
| 9                | 10   |
| 10               | 8  |
| 11               | 13   |
| 12               | 6  |
| 13               | 17   |
| 14               | 12   |
| 15               | 15   |
| 16               | 14   |
| 17               | 10   |
| 18               | 8  |
| 19               | 4  |
| 20               | 9  |
| 21               | 13   |
| 22               | 15   |
| 23               | 8  |
| 24               | 6  |
| 25               | 6  |
| <b>Σύνολο</b>    | <b>250</b>                                     |

$n=100$

$$\bar{np} = \frac{250}{25} = 10$$

$$UCL = \bar{np} + 3\sqrt{\bar{np}\left(1 - \frac{\bar{np}}{n}\right)} = 10 + 3\sqrt{10\left(1 - \frac{10}{100}\right)} = 19$$

$$LCL = \bar{np} - 3\sqrt{\bar{np}\left(1 - \frac{\bar{np}}{n}\right)} = 10 - 3\sqrt{10\left(1 - \frac{10}{100}\right)} = 1$$



### Συμπέρασμα

Το διάγραμμα βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο αφού όλα τα σημεία βρίσκονται εντός των ορίων ελέγχου.

### **Διαγράμματα τύπου c**

Τα διαγράμματα τύπου c χρησιμοποιούνται για την αναλυτική καταγραφή όλων των ατελειών σ' ένα συγκεκριμένο κομμάτι ή σ' ένα συγκεκριμένο γεγονός. Το γεγονός μπορεί να είναι μια παραγγελία ή η επεξεργασία ενός συνόλου τεμαχίων. Ένα γεγονός μπορεί να οριστεί με οποιοδήποτε τρόπο θα επιθυμούσαμε αρκεί να διατηρηθεί σταθερό κατά τη διάρκεια της ανάλυσης. Ένα διάγραμμα τύπου c μας παρέχει περισσότερες πληροφορίες από ένα διάγραμμα τύπου p καθώς καταγράφει αναλυτικά όλες τις ατέλειες.

Η δημιουργία ενός διαγράμματος τύπου c, περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα:

- Συλλέγουμε και καταγράφουμε τα δεδομένα.
- Υπολογίζουμε το μέσο όρο του ποσοστού των ελαττωματικών (c) και τα όρια ελέγχου της διαδικασίας με τη χρήση των εξισώσεων:

$$\text{Άνω όριο ελέγχου: } UCL_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$\text{Κάτω όριο ελέγχου: } LCL_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

- Σχεδιάζουμε το μέσο όρο της διαδικασίας (συνεχής γραμμή) και τα όρια ελέγχου (διακεκομμένες γραμμές) του διαγράμματος ελέγχου.
- Τοποθετούμε τα δεδομένα στο διάγραμμα και συνδέουμε τα σημεία με ευθείες γραμμές.
- Αναλύουμε το διάγραμμα.

## **F** Παράδειγμα

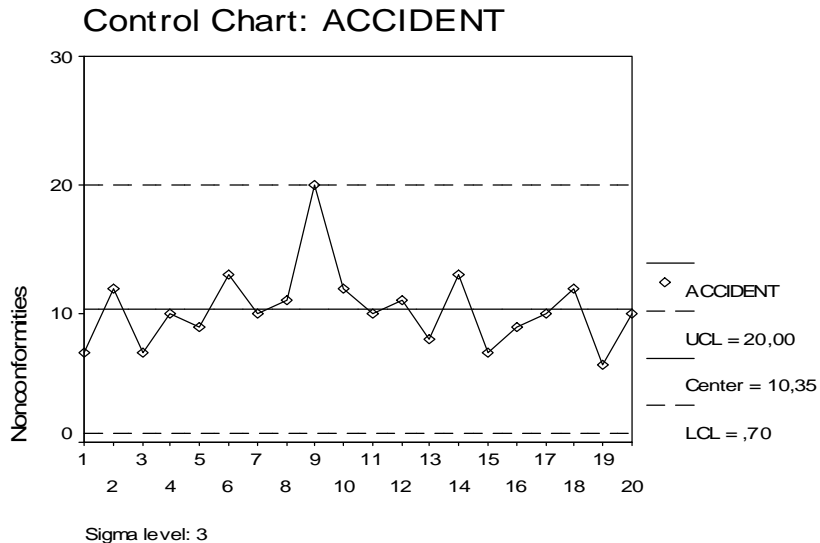
Έστω ότι καταγράφουμε τα αυτοκινητιστικά ατυχήματα που συμβαίνουν στην Αττική, σε μια εβδομάδα, για 20 συνεχόμενες εβδομάδες. Ζητούμε να χαραχθεί το διάγραμμα ελέγχου – c. Είναι η διαδικασία υπό στατιστικό έλεγχο;

| <i>Εβδομάδα</i> | <i>Ατυχήματα</i> |
|-----------------|------------------|
| 1               | 7                |
| 2               | 12               |
| 3               | 7                |
| 4               | 10               |
| 5               | 9                |
| 6               | 13               |
| 7               | 10               |
| 8               | 11               |
| 9               | 20               |
| 10              | 12               |
| 11              | 10               |
| 12              | 11               |
| 13              | 8                |
| 14              | 13               |
| 15              | 7                |
| 16              | 9                |
| 17              | 10               |
| 18              | 12               |
| 19              | 6                |
| 20              | 10               |
| <b>Σύνολο</b>   | <b>207</b>       |

$$\bar{c} = \frac{207}{20} = 10,35$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 10,35 + 3\sqrt{10,35} = 20$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 10,35 - 3\sqrt{10,35} = 0,7$$



### Συμπέρασμα

Το διάγραμμα βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο αφού όλα τα σημεία βρίσκονται εντός των ορίων ελέγχου.

### **Διαγράμματα τύπου u**

Το διάγραμμα u χρησιμοποιείται στον έλεγχο της διεργασίας για τυχόν ελαττώματα όταν δεν είναι δυνατό να πάρουμε δείγμα σταθερού μεγέθους. Όπως και στην περίπτωση του διαγράμματος p, οι τιμές των δεδομένων που παραστώνται στο διάγραμμα είναι η αναλογία των ελαττωμάτων ανά δείγμα, που τώρα συμβολίζεται με u. Σημειώστε ότι παρακολουθείται ο αριθμός των μη προσαρμογών ανά μονάδα εντός του δείγματος και όχι ο αριθμός των μονάδων ανά δείγμα που έχουν απορριφθεί.

Τα όρια ελέγχου δίνονται από τους παρακάτω τύπους:

$$\text{Ανώτερο όριο ελέγχου: } UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$\text{Κατώτερο όριο ελέγχου: } LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$



Όπου  $\bar{n}$  είναι ο μέσος όρος όλων των μεγεθών των δειγμάτων και ορίζεται ως εξής:

$$\bar{n} = \frac{\text{Συνολικός αριθμός των ελαττωμάτων}}{\text{Συνολικός αριθμός μονάδων που επιθεωρήθηκαν}}$$

## **F** Παράδειγμα

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφουμε τα παράπονα των πελατών που δέχεται την εβδομάδα μια επιχείρηση. Για το σκοπό αυτό παίρνουμε ένα τυχαίο δείγμα πελατών κάθε εβδομάδα και αυτό επαναλαμβάνεται για 25 εβδομάδες.

| <b>Εβδομάδες</b> | <b>Μέγεθος δείγματος</b> | <b>Αριθμός παραπόνων</b> | <b>Αναλογία</b> |
|------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1                | 8                        | 2                        | 0,25            |
| 2                | 10                       | 1                        | 0,10            |
| 3                | 12                       | 0                        | 0,00            |
| 4                | 10                       | 3                        | 0,30            |
| 5                | 13                       | 3                        | 0,23            |
| 6                | 14                       | 1                        | 0,07            |
| 7                | 13                       | 0                        | 0,00            |
| 8                | 12                       | 4                        | 0,33            |
| 9                | 14                       | 5                        | 0,35            |
| 10               | 15                       | 5                        | 0,33            |
| 11               | 12                       | 3                        | 0,25            |
| 12               | 8                        | 1                        | 0,13            |
| 13               | 8                        | 2                        | 0,25            |
| 14               | 10                       | 4                        | 0,40            |
| 15               | 14                       | 4                        | 0,29            |
| 16               | 15                       | 5                        | 0,33            |
| 17               | 14                       | 3                        | 0,21            |
| 18               | 13                       | 2                        | 0,15            |
| 19               | 10                       | 1                        | 0,10            |
| 20               | 12                       | 1                        | 0,08            |
| 21               | 13                       | 2                        | 0,15            |
| 22               | 14                       | 0                        | 0,00            |
| 23               | 10                       | 3                        | 0,30            |
| 24               | 14                       | 4                        | 0,29            |
| 25               | 12                       | 1                        | 0,08            |
| <b>Σύνολο</b>    | <b>300</b>               | <b>60</b>                |                 |

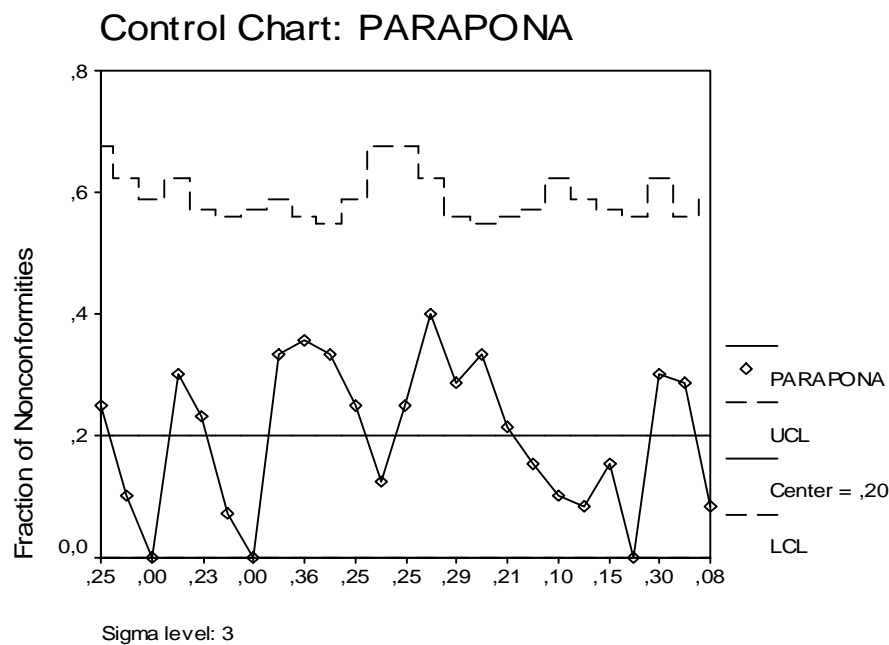
$$\bar{u} = \frac{60}{300} = 0,2$$

$$\bar{n} = \frac{300}{25} = 12$$

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}} = 0,2 + 3\sqrt{\frac{0,2}{12}} = 0,587$$

$$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}} = 0,2 - 3\sqrt{\frac{0,2}{12}} = -0,187$$

Επειδή δεν μπορούμε να έχουμε αρνητική τιμή LCL=0.



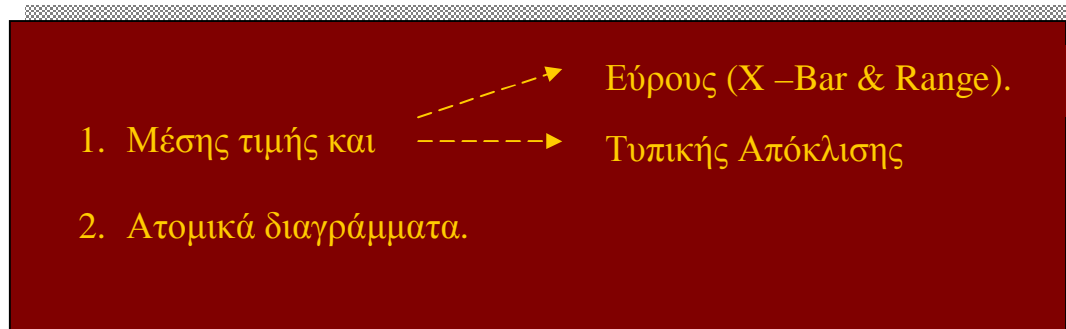
### Συμπέρασμα

Παρατηρούμε ότι όλα τα σημεία βρίσκονται εντός των ορίων ελέγχου. Άρα η διαδικασία βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο.

#### 4.2.7.β Διαγράμματα Μεταβλητών

Τα διαγράμματα μεταβλητών χρησιμοποιούνται όταν τα δεδομένα που πρόκειται να αναλυθούν είναι το αποτέλεσμα κάποιου τύπου μετρήσεων, για παράδειγμα χρόνος, βάρος, μήκος κλπ.

Υπάρχουν δυο βασικοί τύποι διαγραμμάτων ελέγχου:



#### **Μέσης τιμής και εύρους [X – Bar & Range]**

<sup>33</sup>Για να σχεδιάσουμε διαγράμματα ελέγχου των μεταβλητών δεδομένων, θα πρέπει να εφαρμόσουμε την ακόλουθη διαδικασία:

- Κατά τη διάρκεια της κανονικής παραγωγής καταγράφουμε τις μετρήσεις **k** δειγμάτων μεγέθους **n**. Οι τυπικές τιμές των **k** και **n** είναι αντίστοιχα 20 και 5. Οι αριθμοί αυτοί αντανακλούν τον κανόνα που λέει ότι για μια αρχική μελέτη διεργασίας με μεταβλητά δεδομένα απαιτούνται τουλάχιστον 20 δείγματα μεγέθους 5, για να απεικονίσουμε επαρκώς τη φυσιολογική μεταβλητότητα που ενυπάρχει στη διεργασία. Η συχνότητα του δείγματος εξαρτάται από τον όγκο της παραγωγής. Μια τυπική συχνότητα θα ήταν ένα δείγμα την ώρα, αν και απλή γνώση της μηχανικής και η έως τώρα εμπειρία ως προς τη διεργασία θα μπορούσαν να υποδεί-

<sup>33</sup> ΠΗΓΗ: Management Ολικής Ποιότητας, Ν. Λογοθέτης, Εκδόσεις Prentice Hall – Interbooks, 1992

ξουν τη χρονική απόσταση ανάμεσα στις δειγματοληψίες που να επιτρέπει στην ενυπάρχουσα μεταβλητότητα της διεργασίας να εκφραστεί.

- Για καθένα από τα  $k$  δείγματα καταγράφουμε το μέσο (αριθμητικός μέσος όρος)  $\bar{X}_i$  και το εύρος (τη μεγαλύτερη μείον τη μικρότερη τιμή)  $R_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, k$
- Υπολογίζουμε το συνολικό μέσο όρο  $\bar{\bar{X}}$  και το μέσο όρο εύρους  $\bar{R}$  ως εξής:

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{X}_i}{k}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{k}$$

- Υπολογίζουμε τα ανώτατα όρια ελέγχου (UCL) και τα κατώτατα όρια ελέγχου (LCL) για το  $\bar{X}$  διάγραμμα (ή  $\bar{X}$ -Bar) και το  $R$  διάγραμμα ως εξής:

$\bar{X}$  - Διάγραμμα

$R$  - Διάγραμμα

$$UCL : \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R}$$

$$D_4 \cdot \bar{R}$$

$$LCL : \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R}$$

$$D_3 \cdot \bar{R}$$

Οι συντελεστές  $A_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  εξαρτώνται από το μέγεθος  $n$  του δείγματος και βρίσκονται στον πίνακα 2.

Το εύρος ζώνης των τιμών που καλύπτονται από τα όρια ελέγχου στο  $\bar{X}$  διάγραμμα είναι η προσέγγιση ενός εύρους ζώνης 6 τυπικών αποκλί-

---

σεων στον κανονικό πληθυσμό των μέσων όρων του δείγματος. Η κατανομή των ευρών των δειγμάτων δεν είναι κανονική, αλλά ανισοβαρής, ιδιαίτερα στα δείγματα μικρού μεγέθους. Όμως, αν και δεν είναι στατιστικά έγκυρο να σκεφτόμαστε με βάση το «μέσος  $\pm TA$ », είναι δυνατόν στατιστικά να ορίζουμε σταθερές (όπως  $D_3$  και  $D_4$ ), οι οποίες θα επιτρέψουν στα όρια να διατηρηθούν σε επίπεδα πιθανότητας περίπου 3%.

- Σχεδιάζουμε το διάγραμμα  $\bar{X}$  και το διάγραμμα R. Εάν όλες οι τιμές  $\bar{X}_i$  και  $R_i$  (για κάθε δείγμα) πέφτουν κατά τρόπο τυχαίο εντός των αντίστοιχων ορίων ελέγχου, η διεργασία θεωρείται ότι βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο. Διαφορετικά, υπάρχουν ειδικά αίτια μεταβλητότητας, τα οποία θα πρέπει να διερευνηθούν και να εξαλειφθούν.

**Πίνακας 2:** Συντελεστές για διαγράμματα μεταβλητών ( $\bar{X}$  – διαγράμματα & R – διαγράμματα).

| Μέγεθος<br>δείγματος | Συντελεστές ορίων ελέγχου |                     |       |
|----------------------|---------------------------|---------------------|-------|
|                      | Διάγραμμα<br>μέσης τιμής  | Διάγραμμα<br>εύρους |       |
|                      |                           | A2                  | D3    |
| 2                    | 1.880                     | -                   | 3.267 |
| 3                    | 1.023                     | -                   | 2.574 |
| 4                    | 0.729                     | -                   | 2.282 |
| 5                    | 0.577                     | -                   | 2.114 |
| 6                    | 0.483                     | -                   | 2.004 |
| 7                    | 0.419                     | 0.076               | 1.924 |
| 8                    | 0.373                     | 0.136               | 1.864 |
| 9                    | 0.337                     | 0.184               | 1.816 |
| 10                   | 0.308                     | 0.223               | 1.777 |
| 11                   | 0.285                     | 0.256               | 1.744 |
| 12                   | 0.266                     | 0.283               | 1.717 |
| 13                   | 0.249                     | 0.307               | 1.693 |
| 14                   | 0.235                     | 0.328               | 1.672 |
| 15                   | 0.223                     | 0.347               | 1.653 |
| 16                   | 0.212                     | 0.363               | 1.637 |
| 17                   | 0.203                     | 0.378               | 1.622 |
| 18                   | 0.194                     | 0.391               | 1.608 |
| 19                   | 0.187                     | 0.403               | 1.597 |
| 20                   | 0.180                     | 0.415               | 1.585 |
| 21                   | 0.173                     | 0.425               | 1.575 |
| 22                   | 0.167                     | 0.434               | 1.566 |
| 23                   | 0.162                     | 0.443               | 1.557 |
| 24                   | 0.157                     | 0.451               | 1.548 |
| 25                   | 0.153                     | 0.459               | 1.541 |

#### Αιτιολογία του διαγράμματος ελέγχου.

Σε ένα  $\bar{X}$  διάγραμμα, η απόσταση των ορίων ελέγχου από το συνολικό μέσο  $\bar{\bar{X}}$  είναι ένα μέτρο της μεταβλητότητας που ενυπάρχει στη διεργασία σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Συνεπώς, τα όρια ελέγχου αντανακλούν την απόδοση της διεργασίας τη στιγμή της συλλογής των δεδομένων. Τα συμπερά-

σματά μας από τη χρήση του διαγράμματος ελέγχου σχετίζονται με έναν ορισμένο βαθμό εμπιστοσύνης, για να ακριβολογούμε, με εμπιστοσύνη της τάξης του 99,73%.

Είναι, επομένως, αρκετά εμφανές το πώς ισχύουν εδώ οι αρχές των διαστημάτων εμπιστοσύνης. Πράγματι, όπως είδαμε ήδη, η σχέση για τα όρια ελέγχου του μέσου

$$\overline{\overline{X}} \pm A_2 \cdot \overline{R}$$

είναι ισοδύναμη με «μέσο  $\pm 3\sigma$ », όπου η  $3\sigma$  (Τυπικές Αποκλίσεις) προσεγγίζεται από το  $A_2 \cdot \overline{R}$ .

## **F** Παράδειγμα

Η υπεύθυνη του λογιστηρίου μιας εταιρείας παραπονιέται ότι τα άτομα σπαταλούν πολύ χρόνο για την επεξεργασία των τιμολογίων. Για το σκοπό αυτό αποφάσισε να κατασκευάσει ένα διάγραμμα ελέγχου για να διαπιστώσει τις αιτίες καθυστέρησης. Έτσι, έδωσε εντολή να επιλέγονται τυχαία 5 συμπληρωμένα τιμολόγια κάθε μέρα και αυτό να συνεχιστεί για 10 ημέρες. Παρακάτω δίνεται ο πίνακας με το χρόνο που διατίθεται για την επεξεργασία κάθε τιμολογίου από τα άτομα.

| Ημέρα         | Χρόνος επεξεργασίας (δείγμα 5 τιμολογίων) |    |    |    |    | Μέσος          | Εύρος     |
|---------------|---|----|----|----|----|----------------|-----------|
|               |   |    |    |    |    | $\overline{X}$ | Ri        |
| 1             | 10  | 9  | 6  | 9  | 8  | 8,4            | 4         |
| 2             | 12  | 6  | 10 | 8  | 9  | 9,0            | 6         |
| 3             | 9   | 8  | 9  | 6  | 10 | 8,4            | 4         |
| 4             | 8   | 7  | 9  | 8  | 8  | 8,0            | 2         |
| 5             | 9   | 10 | 9  | 8  | 11 | 9,4            | 3         |
| 6             | 6   | 7  | 9  | 8  | 5  | 7,0            | 4         |
| 7             | 11  | 7  | 10 | 9  | 10 | 9,4            | 4         |
| 8             | 9   | 11 | 9  | 13 | 8  | 10,0           | 5         |
| 9             | 8   | 9  | 6  | 11 | 6  | 8,0            | 5         |
| 10            | 9   | 6  | 7  | 6  | 9  | 7,4            | 3         |
| <b>Σύνολο</b> |   |    |    |    |    | <b>85,0</b>    | <b>40</b> |

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}_i}{K} = \frac{85}{10} = 8,5$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{K} = \frac{40}{10} = 4$$

**Υπολογισμός ορίων ελέγχου:**

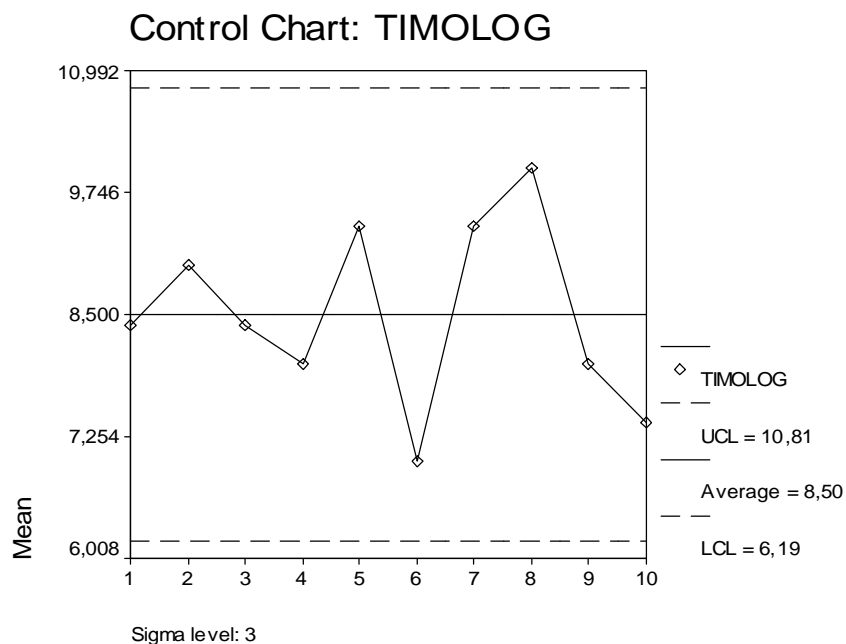
$$UCL_X = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R} = 8,5 + 0,58 \cdot 4 = 10,8$$

$$LCL_X = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R} = 8,5 - 0,58 \cdot 4 = 6,2$$

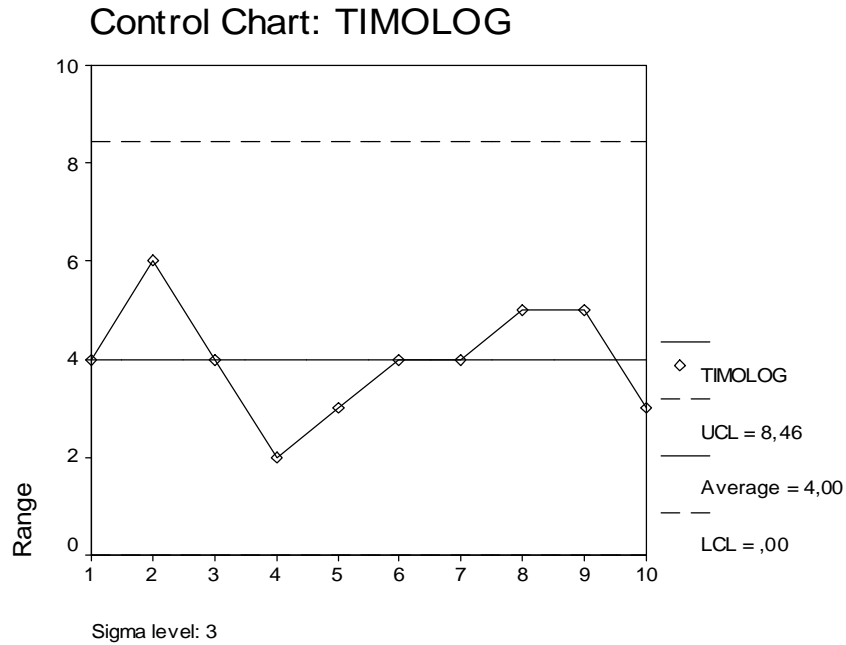
$$UCL_R = D_4 \cdot \bar{R} = 2,11 \cdot 4 = 8,44$$

$$LCL_R = D_3 \cdot \bar{R} = 0 \cdot 4 = 0$$

**Διαγράμματα (μέσος / εύρος):** Μελέτη SPC για τα τιμολόγια.







### Συμπέρασμα

Τόσο το διάγραμμα ελέγχου του μέσου όσο και το διάγραμμα ελέγχου του εύρους υποδηλώνουν μια κατάσταση εντός ελέγχου για την μέση επεξεργασία των τιμολογίων. Άρα η διαδικασία βρίσκεται εντός στατιστικού ελέγχου.

### Σχόλιο

Το να βρεθεί και να εξαλειφθεί ένα ειδικό αίτιο διασποράς μπορεί να μην είναι εύκολο. Εάν δεν μπορούμε να το ανιχνεύσουμε, θα πρέπει να θεωρήσουμε ότι είναι θέμα συστήματος και να αποδεχθούμε το πρόβλημα ως μια βραχυπρόθεσμη προσέγγιση, ώστε να αρχίσει να λειτουργεί το διάγραμμα ελέγχου.

Κατόπιν, μέσα από συνεχή παρακολούθηση θα πρέπει κανείς να προσπαθεί πάντοτε να προσδιορίσει τις καταστάσεις που επιδρούν στη διεργασία προς το καλύτερο ή να προβεί σε άμεσες ενέργειες, όταν παρατηρήσει άλλο ένα σημείο εκτός ελέγχου.

## Μέσης τιμής και Τυπικής Απόκλισης [X -Bar & S]

Η μόνη διαφορά στην λειτουργία του διαγράμματος μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης σε σχέση με τα προηγούμενα διαγράμματα είναι στην χρησιμοποιούμενη στατιστική δείγματος η οποία στο συγκεκριμένο διάγραμμα είναι η τυπική απόκλιση δείγματος.

Για κάθε ένα από τα δείγματα μετράμε την τυπική απόκλιση και υπολογίζουμε την κεντρική τιμή για το  $s$  όπου  $\bar{s} = \frac{\sum s_i}{k}$  και  $k =$  αριθμός δειγμάτων.

Για το διάγραμμα μέσης τιμής έχουμε:

$$UCL = \bar{x} + A_3 * \bar{s}$$

$$LCL = \bar{x} - A_3 * \bar{s}$$

| Μέγεθος<br>δείγματος<br><b>n</b> | Συντελεστές ορίων ελέγχου                       |                      |                      |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
|                                  | Διάγραμμα<br>μέσου όρου<br><b>A<sub>3</sub></b> | Διάγραμμα-S          |                      |
|                                  |   | <b>B<sub>3</sub></b> | <b>B<sub>4</sub></b> |
| 2                                | 2.659   | 0                    | 3.267                |
| 3                                | 1.954   | 0                    | 2.568                |
| 4                                | 1.628   | 0                    | 2.266                |
| 5                                | 1.427   | 0                    | 2.089                |
| 6                                | 1.287   | 0.030                | 1.970                |
| 7                                | 1.182   | 0.118                | 1.882                |
| 8                                | 1.099   | 0.185                | 1.815                |
| 9                                | 1.032   | 0.239                | 1.761                |
| 10                               | 0.975   | 0.284                | 1.716                |
| 11                               | 0.927   | 0.321                | 1.679                |
| 12                               | 0.886   | 0.354                | 1.646                |
| 13                               | 0.850   | 0.382                | 1.618                |
| 14                               | 0.817   | 0.406                | 1.594                |
| 15                               | 0.789   | 0.428                | 1.572                |
| 16                               | 0.763   | 0.448                | 1.552                |
| 17                               | 0.739   | 0.466                | 1.534                |
| 18                               | 0.718   | 0.482                | 1.518                |
| 19                               | 0.698   | 0.497                | 1.503                |
| 20                               | 0.680   | 0.510                | 1.490                |
| 21                               | 0.663   | 0.523                | 1.477                |
| 22                               | 0.647   | 0.534                | 1.466                |
| 23                               | 0.633   | 0.545                | 1.455                |
| 24                               | 0.619   | 0.555                | 1.445                |
| 25                               | 0.606   | 0.565                | 1.435                |

## **F** Παράδειγμα<sup>34</sup>

Δάκτυλοι πιστονίων για μια αυτόματη μηχανή παράγονται μέσω διαδικασίας θέρμανσης μετάλλου. Επιθυμούμε να διεκπεραιώσουμε στατιστικό έλεγχο της εσωτερικής διαμέτρου των δακτύλων που κατασκευάζονται με αυτή τη δια-

<sup>34</sup>ΠΗΓΗ: <http://www.logistics.tuc.gr/contents/Lessons/QC.htm>

δικασία χρησιμοποιώντας διαγράμματα μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης. Για το λόγο αυτό παίρνουμε 25 δείγματα, το καθένα μεγέθους 5 μονάδων

| Δείγμα        | Τιμές δείγματος |        |        |        |        | Μέσος            | Τυπική Απόκλιση |
|---------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|------------------|-----------------|
|               |                 |        |        |        |        | $\bar{X}$        | S               |
| 1             | 74,030          | 74,002 | 74,019 | 73,992 | 74,008 | 74,010           | 0,0148          |
| 2             | 73,995          | 73,992 | 74,001 | 74,011 | 74,004 | 74,001           | 0,0075          |
| 3             | 73,988          | 74,024 | 74,021 | 74,005 | 74,002 | 74,008           | 0,0147          |
| 4             | 74,002          | 73,996 | 73,993 | 74,015 | 74,009 | 74,003           | 0,0091          |
| 5             | 73,992          | 74,007 | 74,015 | 73,989 | 74,014 | 74,003           | 0,0122          |
| 6             | 74,009          | 73,994 | 73,997 | 73,985 | 73,993 | 73,996           | 0,0087          |
| 7             | 73,995          | 74,006 | 73,994 | 74,000 | 74,005 | 74,000           | 0,0055          |
| 8             | 73,985          | 74,003 | 73,993 | 74,015 | 73,988 | 73,997           | 0,0123          |
| 9             | 74,008          | 73,995 | 74,009 | 74,005 | 74,004 | 74,004           | 0,0055          |
| 10            | 73,998          | 74,000 | 73,990 | 74,007 | 73,995 | 73,998           | 0,0063          |
| 11            | 73,994          | 73,998 | 73,994 | 73,995 | 73,990 | 73,994           | 0,0029          |
| 12            | 74,004          | 74,000 | 74,007 | 74,000 | 73,996 | 74,001           | 0,0042          |
| 13            | 73,983          | 74,002 | 73,998 | 73,997 | 74,012 | 73,998           | 0,0105          |
| 14            | 74,006          | 73,967 | 73,994 | 74,000 | 73,984 | 73,990           | 0,0153          |
| 15            | 74,012          | 74,014 | 73,998 | 73,999 | 74,007 | 74,006           | 0,0073          |
| 16            | 74,000          | 73,984 | 74,005 | 73,998 | 73,996 | 73,997           | 0,0078          |
| 17            | 73,994          | 74,012 | 73,986 | 74,005 | 74,007 | 74,001           | 0,0106          |
| 18            | 74,006          | 74,010 | 74,018 | 74,003 | 74,000 | 74,007           | 0,0070          |
| 19            | 73,984          | 74,002 | 74,003 | 74,005 | 73,997 | 73,998           | 0,0085          |
| 20            | 74,000          | 74,010 | 74,013 | 74,020 | 74,003 | 74,009           | 0,0080          |
| 21            | 74,982          | 74,001 | 74,015 | 74,005 | 73,996 | 74,000           | 0,0122          |
| 22            | 74,004          | 73,999 | 73,990 | 74,006 | 74,009 | 74,002           | 0,0074          |
| 23            | 74,010          | 73,989 | 73,990 | 74,009 | 74,014 | 74,002           | 0,0119          |
| 24            | 74,015          | 74,008 | 73,993 | 74,000 | 74,010 | 74,005           | 0,0087          |
| 25            | 73,982          | 73,984 | 73,995 | 74,017 | 74,013 | 73,998           | 0,0162          |
| <b>Σύνολο</b> |                 |        |        |        |        | <b>1.850,028</b> | <b>0,2350</b>   |

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{K} = \frac{1.850,028}{25} = 74,00918$$

Υπολογίζουμε τις τυπικές αποκλίσεις για κάθε δείγμα:

(π.χ.)

$$S_1 = \sqrt{\frac{(74,030-74,001)^2 + (74,002-74,001)^2 + \dots + (74,013-74,001)^2}{5-1}} = 0,235$$

$$\bar{S} = \frac{\sum S}{K} = \frac{0,235}{25} = 0,0094$$

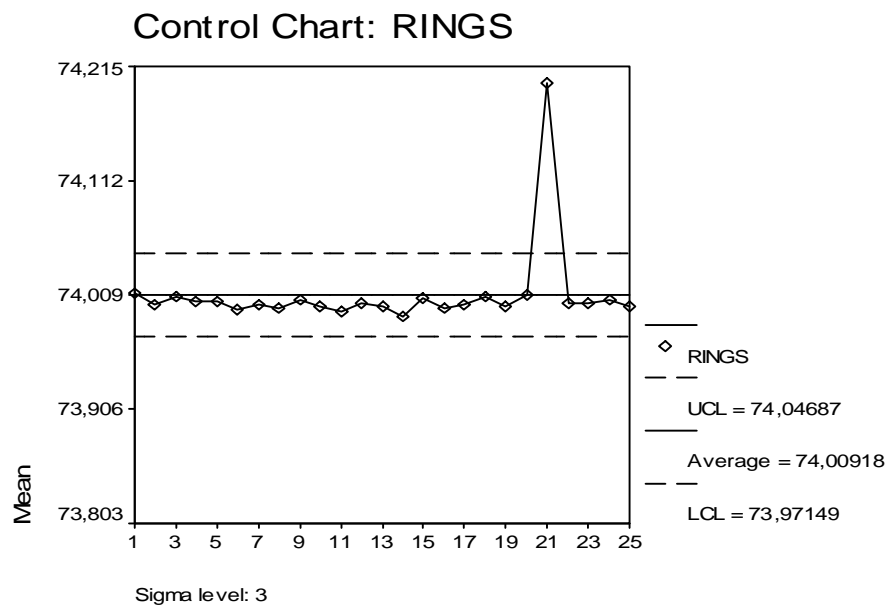
**Υπολογισμός ορίων ελέγχου:**

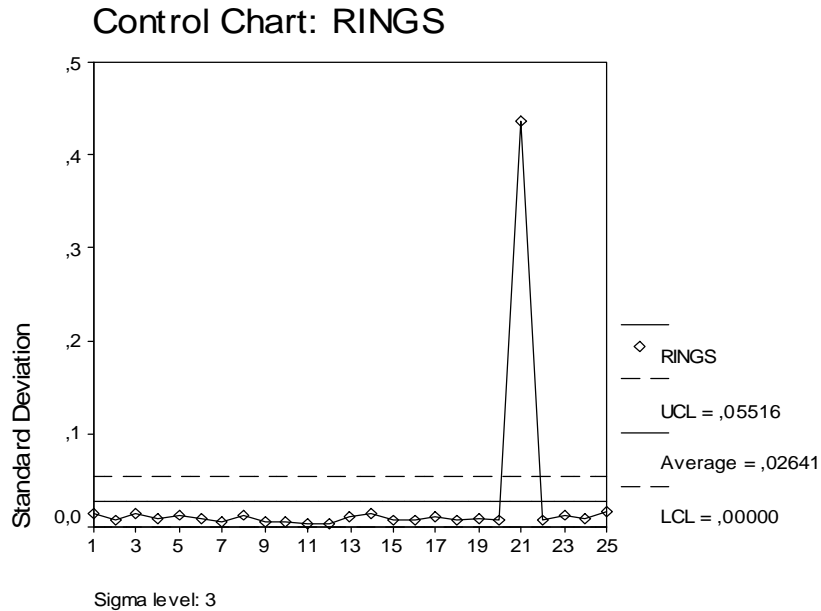
$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{S} = 74,001 + 1,43 \cdot 0,0026 = 74,046$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{S} = 74,001 - 1,43 \cdot 0,0026 = 73,972$$

$$UCL_s = B_4 \cdot \bar{S} = 2,09 \cdot 0,0026 = 0,0055$$

$$LCL_s = B_3 \cdot \bar{S} = 0 \cdot 0,0026 = 0$$





### Συμπέρασμα

Παρατηρούμε ότι τόσο στο διάγραμμα ελέγχου του μέσου όσο και στο διάγραμμα ελέγχου της τυπικής απόκλισης μόνο ένα σημείο βρίσκεται εκτός των ορίων ελέγχου και αρκετά σημεία βρίσκονται κάτω από την κεντρική γραμμή. Άρα η διεργασία δεν βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο.

### **Ατομικά διαγράμματα [X-R]**

<sup>35</sup>Τα ατομικά διαγράμματα (X-R), χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες τα δεδομένα των μεταβλητών συμβαίνουν ως απλές μετρήσεις. Στις περιπτώσεις αυτές παρακολουθούμε ένα δεδομένο το οποίο καταγράφουμε σε ένα διάγραμμα ελέγχου. Τα δεδομένα ενός ατομικού διαγράμματος θεωρούνται ότι ανήκουν σε ένα και μόνο δείγμα και καθώς ένα μοναδιαίο δείγμα δεν μας δίνει τη δυνατότητα να υπολογίσουμε το πεδίο μεταξύ των δειγμάτων χρησιμοποιούμε τον κινούμενο μέσο όρο μεταξύ των μετρήσεων.

<sup>35</sup> **ΠΗΓΗ:** Η Στρατηγική της Ποιότητας & η Ελληνική Μικρομεσαία Επιχείρηση, Γεώργιος Καμπουρίδης, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Για να κατασκευάσουμε ένα X–R διάγραμμα, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

- Προσδιορίζουμε το χαρακτηριστικό μέγεθος που επιθυμούμε να καταγράψουμε.
- Συλλέγουμε τα δεδομένα και τα καταγράφουμε στο επάνω μέρος του διαγράμματος.
- Υπολογίζουμε το πεδίο (R) με βάση την απόλυτη τιμή της διαφοράς της κάθε μέτρησης μείον την προηγούμενη. Με τον τρόπο αυτό για την πρώτη μέτρηση δεν είναι δυνατόν να υπολογιστεί πεδίο.
- Υπολογίζουμε και καταγράφουμε το μέσο όρο  $\bar{X}$  προσθέτοντας όλες τις μετρήσεις και διαιρώντας με τον αριθμό των δεδομένων.
- Υπολογίζουμε και καταγράφουμε το μέσο όρο του πεδίου  $\bar{R}$  προσθέτοντας όλα τα πεδία και διαιρώντας με τον αριθμό των πεδίων.
- Υπολογίζουμε το άνω και το κάτω όριο ελέγχου για τα πεδία από τις σχέσεις:

$$\text{\underline{\u0391\u03bd\u03c9 \u03cc\u03c1\u03b9\u03bf \u03b5\u03bb\u03b5\u03b3\u03b3\u03bf\u03c5:}} \quad UCL_R = 3,27 \cdot \bar{R}$$

$$\text{\underline{\u039a\u03ac\u03c4\u03c9 \u03cc\u03c1\u03b9\u03bf \u03b5\u03bb\u03b5\u03b3\u03b3\u03bf\u03c5:}} \quad LCL_R = 0$$

- Υπολογίζουμε το άνω και το κάτω όριο ελέγχου για τις ξεχωριστές μετρήσεις:

$$\text{\underline{\u0391\u03bd\u03c9 \u03cc\u03c1\u03b9\u03bf \u03b5\u03bb\u03b5\u03b3\u03b3\u03bf\u03c5:}} \quad UCL_X = \bar{X} + (2,66 \cdot \bar{R})$$

$$\text{\underline{\u039a\u03ac\u03c4\u03c9 \u03cc\u03c1\u03b9\u03bf \u03b5\u03bb\u03b5\u03b3\u03b3\u03bf\u03c5:}} \quad LCL_X = \bar{X} - (2,66 \cdot \bar{R})$$

- Προσδιορίζουμε την κατάλληλη κλίμακα και για τα δυο διαγράμματα και διαμορφώνουμε τον κάθετο άξονα.

- Σχεδιάζουμε το μέσο όρο, τα όρια ελέγχου καθώς και τα δεδομένα στο διάγραμμα.
- Αναλύουμε το διάγραμμα.

## **F** Παράδειγμα

Η εσωτερική τριβή ρευστών παχύρευστου στρώματος χρώματος ενός αεροσκάφους είναι ένα πολύ σημαντικό ποιοτικό χαρακτηριστικό. Το προϊόν παράγεται σε στίβες. Παρακάτω εμφανίζεται η εσωτερική τριβή ρευστών για ένα δείγμα 15 στιβών.

| Στίβες        | Εσωτερική τριβή ρευστών | Ri                  |
|---------------|-------------------------|---------------------|
| 1             | 33,75                   | -                   |
| 2             | 33,05                   | 33,05-33,75  = 0,70 |
| 3             | 34,00                   | 34,00-33,05  = 0,95 |
| 4             | 33,81                   | 33,81-34,00  = 0,19 |
| 5             | 33,46                   | 33,46-33,81  = 0,35 |
| 6             | 34,02                   | 34,02-33,46  = 0,56 |
| 7             | 33,68                   | 33,68-34,02  = 0,34 |
| 8             | 33,27                   | 33,27-33,68  = 0,41 |
| 9             | 33,49                   | 33,49-33,27  = 0,22 |
| 10            | 33,20                   | 33,20-33,49  = 0,29 |
| 11            | 33,62                   | 33,62-33,20  = 0,42 |
| 12            | 33,00                   | 33,00-33,62  = 0,62 |
| 13            | 33,54                   | 33,54-33,00  = 0,54 |
| 14            | 33,12                   | 33,12-33,54  = 0,42 |
| 15            | 33,84                   | 33,84-33,12  = 0,72 |
| <b>Σύνολο</b> | <b>502,8</b>            | <b>6,73</b>         |

Υπολογισμός μέσης τιμής και μέσου όρου του εύρους

$$\text{Μέση τιμή: } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{k} = \frac{502,8}{15} = 33,52$$

$$\text{Μέσος όρος εύρους: } \bar{R} = \frac{\sum R_i}{k-1} = \frac{6,72}{14} = 0,48$$



Για το διάγραμμα μέσης τιμής:

$$UCL_X = \bar{X} + (2,66 \cdot \bar{R})$$

$$UCL_X = 33,52 + 2,66 \cdot 0,48 = 34,80$$

$$LCL_X = \bar{X} - (2,66 \cdot \bar{R})$$

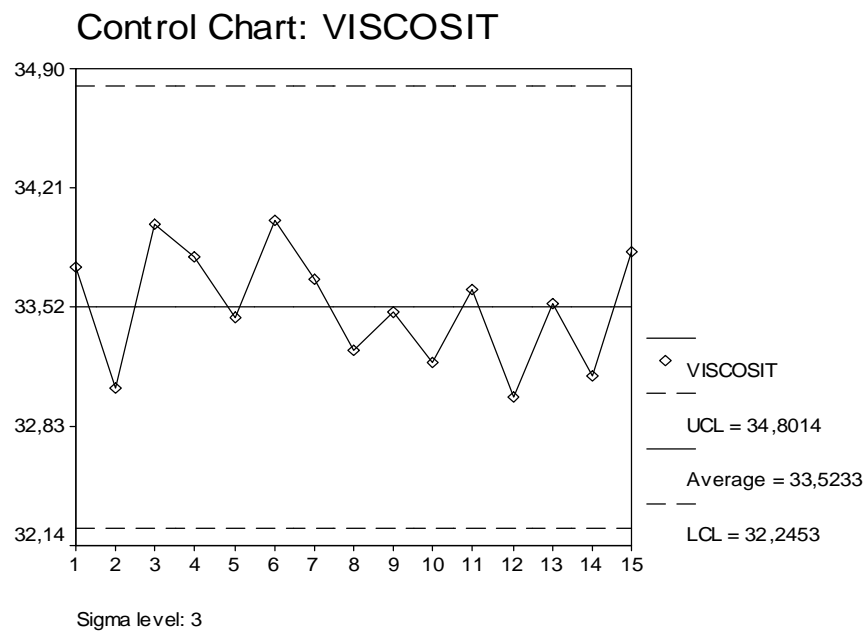
$$LCL_X = 33,52 - 2,66 \cdot 0,48 = 32,24$$

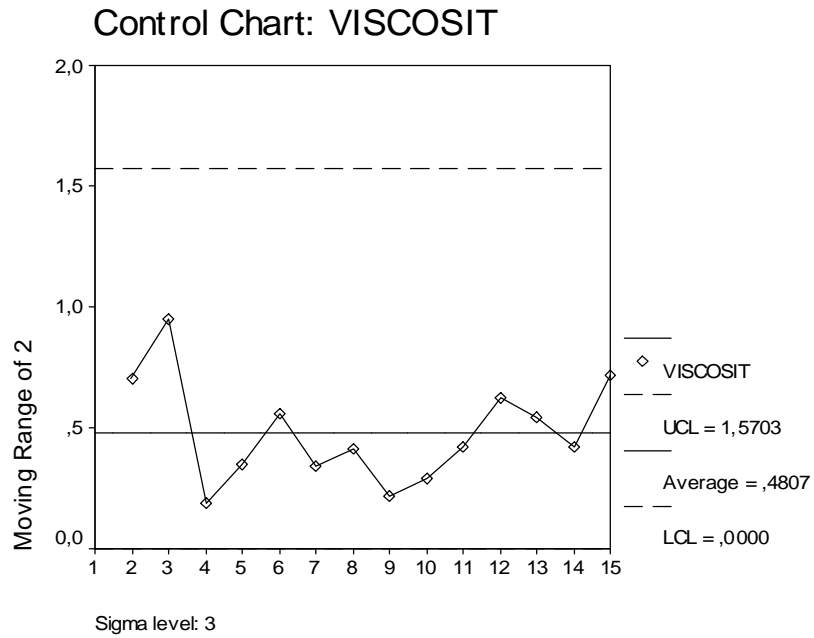
Για το διάγραμμα κυλιόμενου εύρους:

$$UCL_R = 3,27 \cdot \bar{R}$$

$$UCL_R = 3,27 \cdot 0,48 = 1,57$$

$$LCL_R = 0$$





### Συμπέρασμα

Παρατηρούμε ότι τόσο στο διάγραμμα της μέσης τιμής όσο και στο διάγραμμα του κυλιόμενου εύρους όλα τα σημεία βρίσκονται εντός των ορίων ελέγχου. Άρα η διεργασία δεν βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο.

## ΝΕΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ<sup>36</sup>

Εκτός από τα επτά βασικά εργαλεία Στατιστικού Ελέγχου Ποιότητας (Ιστόγραμμα, Ανάλυση Pareto, Διάγραμμα Αιτίου – Αποτελέσματος, Φύλλο Ελέγχου, Διάγραμμα Ροής, Διάγραμμα Διασκόρπισης και Διάγραμμα Ελέγχου) υπάρχουν και άλλα τα οποία δεν είναι ευρέως γνωστά, εφαρμόζονται όμως με μεγάλη επιτυχία και αποτελεσματικότητα, τόσο στο βιομηχανικό τομέα, όσο και στον τομέα των υπηρεσιών. Βασίζονται σε απλή και μεθοδική συλλογιστική και όχι σε δυσνόητες και πολύπλοκες έννοιες. Συγκεκριμένα :


### 5.1 BRAINSTORMING

Πρόκειται για μια τεχνική δημιουργίας ιδεών από μια ομάδα ατόμων. Οι εμπλεκόμενοι σε ένα πρόβλημα συγκεντρώνονται γύρω από ένα τραπέζι, σε μια αίθουσα, με σκοπό να εκθέσουν κάποιες ιδέες χρήσιμες για τη λύση ενός προβλήματος. Οι στόχοι της τεχνικής Brainstorming (Καταιγισμός ιδεών) είναι οι εξής:

- Να συνεισφέρει στη λύση ενός προβλήματος
- Να εμπλέξει αρκετά άτομα στη διαδικασία εξεύρεσης λύσης
- Να δημιουργήσει ένα μεγάλο αριθμό ιδεών
- Να διεγείρει τη δημιουργικότητα των μελών της ομάδας.


---

<sup>36</sup> ΠΗΓΗ: <http://eclass.teiher.gr/modules/document/document.php>, θεωρία, management tools



Η τεχνική Brainstorming οφείλει να ακολουθεί κάποιους κανόνες, οι σπουδαιότεροι από τους οποίους είναι:

- Χρειάζεται να διευκρινιστεί απολύτως το πρόβλημα. Πολλές φορές οι ιδέες αποπροσανατολίζονται προς διαφορετικά ή παρεμφερή σε σχέση με το προς επίλυση πρόβλημα δεδομένα.
- Μια πλήρης περιγραφή του προβλήματος, καθώς και οι στόχοι της συγκέντρωσης χρειάζεται να καταγράφονται
- Είναι χρήσιμο τα μέλη της ομάδας να έχουν επισκεφτεί το χώρο στον οποίο εμφανίζονται τα προβλήματα, ώστε να έχουν ίδια άποψη για αυτά. Το πρόβλημα γίνεται έτσι σαφέστερο
- Πρέπει να είναι απολύτως σαφές ποιο είναι το αποδεκτό επίπεδο ποιότητας μιας μεταβλητής ή του προβλήματος
- Οι παρευρισκόμενοι πρέπει να μπορούν να έχουν πρόσβαση σε όποια στοιχεία μπορεί να είναι χρήσιμα για τη λύση του προβλήματος. Επίσης, πρέπει να μπορούν να έρχονται εύκολα σε επαφή με ειδικούς για το συγκεκριμένο προς επίλυση πρόβλημα
- Οι συμμετέχοντες καλούνται να παρουσιάζουν ιδέες που θα βοηθήσουν στη λύση του προβλήματος.
- Κάποιο άτομο αναλαμβάνει να καταγράψει τις ιδέες, έτσι ώστε να είναι ορατές από όλους

- 
- Κάθε άτομο παρουσιάζει μια μόνο ιδέα όταν έρθει η σειρά του
  - Όλες οι ιδέες καταγράφονται, ακόμα και αυτές που φαίνονται αρχικά παράλογες ή ανέφικτες
  - Δεν επιτρέπεται να διακόπτονται τα μέλη της ομάδας όταν εκθέτουν τις ιδέες τους
  - Επιτρέπονται ερωτήσεις με σκοπό την αποσαφήνιση κάθε νέας ιδέας
  - Αν κάποιος δεν έχει να εκθέσει κάποια ιδέα όταν έρθει η σειρά του, τότε ακολουθεί ο επόμενος
  - Κάποιος που έχει οριστεί αρχηγός της ομάδας φροντίζει να συντηρεί, κατά το δυνατό, τη συνεχή ροή των ιδεών. Όταν προκύψει κάποιο αδιέξοδο, προσπαθεί να στρέψει την προσοχή των μελών σε πτυχές του προβλήματος για τις οποίες δεν έχουν γίνει προτάσεις
  - Όταν συμπληρωθεί ένας γύρος χωρίς την παρουσίαση καμιάς νέας πρότασης, τότε η συγκέντρωση λαμβάνει τέλος
  - Η λίστα των καταγεγραμμένων ιδεών μοιράζεται στους παρευρισκόμενους
  - Το επόμενο βήμα είναι η αποδοχή κάποιων ιδεών για περαιτέρω επεξεργασία ή η απόρριψή τους.

Δεν πρέπει να απορρίπτονται ιδέες με το σκεπτικό ότι η προσέγγισή τους στο πρόβλημα είναι ασυνήθιστη ή υπάρχει μια κάποια δυσκολία. Μερικές φορές προφανείς δυσκολίες αντιμετωπίζονται με απλό και εύκολο τρόπο. Οι καλύτε-

---

ρες ιδέες επιλέγονται, συνδυάζονται, απλοποιούνται ώσπου να γίνουν κατά το δυνατό απλές και πρακτικές. Τέλος παρουσιάζονται στα ανώτερα στελέχη διοίκησης προς έγκριση και στη συνέχεια εφαρμόζονται.

## 5.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΧΕΣΕΩΝ

Το διάγραμμα σχέσεων αναφέρεται σε μια απεικόνιση των σχέσεων αιτίας – αποτελέσματος μεταξύ των στοιχείων που απαρτίζουν ένα πολύπλοκο πρόβλημα. Θεωρείται ότι αποτελεί μια πιο γενικευμένη μορφή διαγράμματος αιτίου – αποτελέσματος, ιδιαίτερα όταν δεν κυριαρχεί η ιεραρχική μορφή μεταξύ των στοιχείων του προβλήματος. Το διάγραμμα αυτό καθοδηγεί την ομάδα βελτίωσης να εντοπίσει τις κύριες αιτίες του προβλήματος.

Η επικέντρωση στις κύριες αιτίες επιτρέπει το μεγαλύτερο βαθμό βελτίωσης σε σχέση με τον καταβληθέντα κόπο, όπως πρεσβεύει και η αρχή του Pareto. Μια επιχείρηση που αντιμετωπίζει ένα πρόβλημα, για παράδειγμα, πρόβλημα λανθασμένων αποστολών υλικών προς τους πελάτες, μπορεί να χρησιμοποιήσει το διάγραμμα σχέσεων προκειμένου να αναλύσει σε βάθος τις αιτίες και να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα προς την επίλυσή του.

Συγκεκριμένα, εντοπίζεται το πρόβλημα αρχικά και διατυπώνεται συνοπτικά και με σαφήνεια από την ομάδα βελτίωσης. Στο παραπάνω παράδειγμα το πρόβλημα διατυπώνεται ως εξής: «Λανθασμένη Αποστολή Υλικών». Αποφασίζεται στη συνέχεια, λόγω πολυπλοκότητας του προβλήματος η χρησιμοποίηση του εργαλείου Διαγράμματος Σχέσεων.

Οι φερόμενες ως αιτίες ή θέματα, που σχετίζονται με το πρόβλημα, διατυπώνονται συνοπτικά και τοποθετούνται γύρω από το παραλληλόγραμμο στο οποίο αναγράφεται η διατύπωση του προβλήματος με τέτοιο τρόπο ώστε η απόστασή τους από αυτό εάν είναι αντιστρόφως ανάλογη με την αμεσότητα της σχέσης τους με το πρόβλημα.

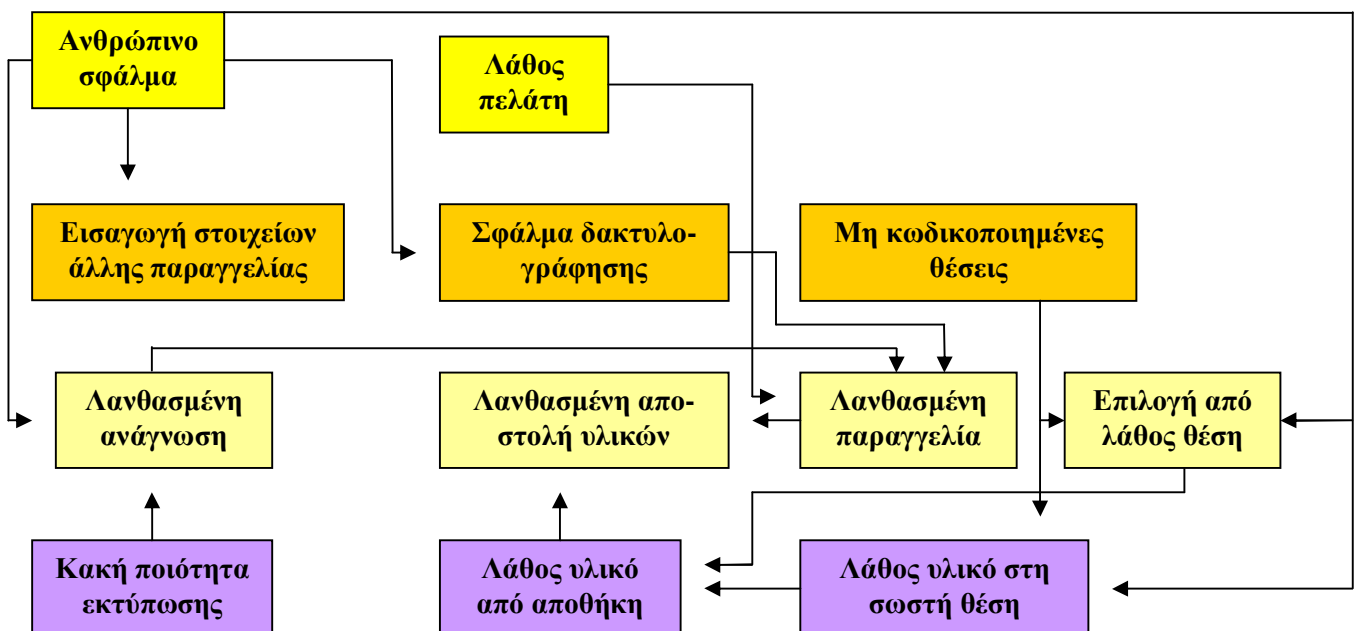
Στο παράδειγμά μας ως αιτίες μπορούν να θεωρηθούν: το ανθρώπινο σφάλμα, το λάθος από τον πελάτη, η εισαγωγή στοιχείων άλλης παραγγελίας, σφάλμα

δακτυλογράφησης, μη κωδικοποιημένες θέσεις, κακή ποιότητα εκτύπωσης, λάθος υλικό στη σωστή θέση, λάθος υλικό από αποθήκη, επιλογή από λάθος θέση κλπ.

Στη συνέχεια εξετάζεται αν υπάρχει σχέση κάθε παραλληλόγραμμου με όλα τα άλλα. Αν υπάρχει, τότε σχεδιάζεται ένα βέλος από το ένα παραλληλόγραμμο (το οποίο θεωρείται ότι επηρεάζει) προς το άλλο (το οποίο επηρεάζεται από το πρώτο). Αν δεν υπάρχει σχέση, τότε τα δύο παραλληλόγραμμο δεν συνδέονται με βέλος. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ως αιτία του προβλήματος μπορεί να θεωρηθεί η κακή ποιότητα εκτύπωσης, η οποία με τη σειρά της μπορεί να οδηγήσει σε σφάλματα ανάγνωσης της παραγγελίας.

Μετά την ολοκλήρωση της εξέτασης ύπαρξης σχέσης κάθε παραλληλόγραμμου με όλα τα άλλα, το διάγραμμα σχέσεων ολοκληρώνεται.

*Ακολουθεί η διαγραμματική παρουσίαση του προβλήματος του παραδείγματος:*



Στη συνέχεια ακολουθεί η εξεύρεση των κύριων αιτιών του προβλήματος, οι οποίες αντιστοιχούν στα παραλληλόγραμμο τα οποία χαρακτηρίζονται από

---

μεγάλο αριθμό βελών που φεύγουν από αυτά (στο παράδειγμά μας το ανθρώπινο σφάλμα). Η προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος επικεντρώνεται στη μείωση της κύριας αιτίας, με το σκεπτικό ότι τα βέλη που ξεκινούν από το συγκεκριμένο παραλληλόγραμμο θα «εξαφανιστούν» ή θα «ατονήσουν».

Σε πολύπλοκα προβλήματα, η ομάδα βελτίωσης ίσως χρειαστεί αρκετές επαφές για να καταλήξει σε μια τελική έκδοση του διαγράμματος. Επίσης, επειδή το εργαλείο αυτό έχει δυναμική χροιά, μπορεί να ξανακατασκευαστεί μετά την εξάλειψη κάποιας αιτίας, με σκοπό να διαπιστωθεί αν υπάρχει κάποια νέα κύρια αιτία, η οποία θα είναι η επόμενη που θα πρέπει να εξαλειφθεί.

### **5.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΨΗΦΟΥ ΟΜΑΔΑΣ (Nominal Group Technique)**

Η Τεχνική Ψήφου Ομάδας είναι ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως ένα εξελικτικό βήμα του brainstorming. Πρόκειται για ένα δομημένο τρόπο επιλογής της ενέργειας εκείνης που χρήζει μεγαλύτερης αποδοχής μέσα σε μια ομάδα βελτίωσης. Συχνά, σε μια ομάδα βελτίωσης παρατηρείται το φαινόμενο ένα ή δυο μέλη να εμφανίζουν κυρίαρχη προσωπικότητα και να κατευθύνουν τις αποφάσεις της ομάδας με βάση τη δική τους βούληση. Το εργαλείο αυτό δίνει τη δυνατότητα σε κάθε μέλος της ομάδας να συνεισφέρει ισότιμα στη λήψη μιας απόφασης. Με αυτόν τον τρόπο οι μεν αποφάσεις έχουν μεν περισσότερα κοινά αποδεκτά στοιχεία, τα δε μέλη της ομάδας δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον κατά τη φάση της προώθησης και υλοποίησης των αποφάσεων.

Μια ομάδα βελτίωσης ποιότητας καλείται να επιλύσει ένα τιθέμενο πρόβλημα μιας επιχείρησης. Η ομάδα, εφαρμόζοντας τη μέθοδο brainstorming καταλήγει σε ένα κατάλογο βελτιωτικού χαρακτήρα. Σε αυτό το στάδιο, η ομάδα, με σκοπό να επιλέξει την καλύτερη από τις ενέργειες βελτιωτικού χαρακτήρα, αποφασίζει τα κριτήρια βάσει των οποίων θα κάνει την επιλογή της. Στη συνέχεια γίνεται μια αρχική (δια βοής συνήθως) ψηφοφορία με την οποία προκύπτουν 4-5 ενέργειες που επιλέγονται ως επικρατέστερες. Ακολουθεί η ψηφοφο-



---

ρία κατά την οποία κάθε μέλος της ομάδας ψηφίζει δίνοντας κατά σειρά προτίμησης τις ενέργειες προς επίλυση. Η ενέργεια με τις περισσότερες μονάδες ψηφίζεται ως η επικρατέστερη. Μπορούν να δοθούν κάποιες διευκρινίσεις σε περίπτωση που κάποια ενέργεια έχει πάρει υπερβολικά πολλές ή λίγες μονάδες ή έχει ψηφιστεί από ορισμένους πολύ ψηλά και από άλλους πολύ χαμηλά. Οι διευκρινίσεις είναι δυνατό να δείξουν ότι κάποια στοιχεία δεν έγιναν αντιληπτά και επομένως πιθανό να χρειαστεί επανάληψη της ψηφοφορίας με βάση τα τιθέμενα κριτήρια. Παράδειγμα: Έστω μια βιομηχανία αντιμετωπίζει προβλήματα διαβρώσεων στο μεταλλικό κέλυφος προϊόντος της, το οποίο εγκαθίσταται σε εξωτερικούς χώρους. Η ομάδα βελτίωσης, μέσω της μεθόδου brainstorming κατέληξε στις ακόλουθες ενέργειες βελτιωτικού χαρακτήρα:

1. Τοποθέτηση συσκευής σε προστατευτικό κουβούκλιο.
2. Επικάλυψη με υγρή βαφή.
3. Χρήση ανοξειδώτου χάλυβα.
4. Μη εγκατάσταση σε περιοχές υψηλής διαβρωτικότητας.
5. Αντικατάσταση μεταλλικού κελύφους με πλαστικό.
6. Επικάλυψη με ηλεκτροστατική βαφή.
7. Περιοδικός έλεγχος και καθαρισμός του κελύφους.
8. Αντικατάσταση κελύφους με νέο κάθε 4 χρόνια.
9. Περιοδική επικάλυψη του κελύφους με αντιδιαβρωτικό έλαιο.
10. Χρήση ανοδιώμενου αλουμινίου.

Στη συνέχεια η ομάδα βελτίωσης προκειμένου να επιλέξει την καλύτερη από τις παραπάνω ενέργειες αποφάσισε να χρησιμοποιήσει τα εξής κριτήρια για την επιλογή αυτή:

1. Αποδοχή ενέργειας από τον πελάτη.
2. Αντοχή/ αξιοπιστία συσκευής.
3. Περιορισμός κόστους.

Γίνεται μια αρχική ψηφοφορία με την οποία επιλέγονται οι ενέργειες βάσει των οποίων θα διεξαχθεί η τελική ψηφοφορία. Στο συγκεκριμένο πρόβλημα στην τελική ψηφοφορία προκρίθηκαν οι ενέργειες 1, 5, 7 και 8. Ακολουθεί η ψηφοφορία κατά την οποία κάθε μέλος της ομάδας ψηφίζει δίνοντας 4 μονάδες στην ενέργεια που θεωρεί καλύτερη απ' όλες, 3 μονάδες στην αμέσως επόμενη και ούτω καθεξής και 1 μονάδα σε αυτή που θεωρεί χειρότερη από τις 4 ενέργειες. Η ενέργεια με τις περισσότερες μονάδες ψηφίζεται ως η επικρατέστερη. Με βάση τα παραπάνω το αποτέλεσμα που προέκυψε είναι το εξής:

|          | <b>ΕΝΕΡΓΕΙΑ</b>                                      | <b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ</b> |
|----------|--|-------------------|
| <b>1</b> | Τοποθέτηση της συσκευής στο προστατευτικό κουβούκλιο | 1+1+1+4=7         |
| <b>5</b> | Αντικατάσταση μεταλλικού κελύφους με πλαστικό        | 3+2+4+2=11        |
| <b>6</b> | Επικάλυψη με ηλεκτροστατική βαφή                     | 4+4+3+3=14        |
| <b>8</b> | Αντικατάσταση κελύφους με νέο κάθε 4 χρόνια          | 2+3+2+1=8         |

#### **5.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΔΥΝΑΜΕΩΝ (Force Field Analysis)**

Η Ανάλυση Πεδίου Δυνάμεως είναι ένα εργαλείο το οποίο χρησιμοποιήθηκε αρχικά κατά τη διάρκεια του Β Παγκοσμίου πολέμου από τον Kurt Lewin (καθηγητής στο πανεπιστήμιο της Iowa). Ο Lewin παρατήρησε ότι οι γυναίκες αγόραζαν μόνο συγκεκριμένα μέρη κρέατος (πχ. μπριζόλες) ενώ απέφευγαν άλλα (πχ. ποδαράκια) και ανέπτυξε το εργαλείο με σκοπό να αλλάξει τη συνήθεια αυτή. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται από την ομάδα βελτίωσης μιας διεργασίας όταν αυτή προσπαθεί να εφαρμόσει κάποιες αλλαγές. Συνήθως οι αλλαγές αυτές έχουν προκύψει από την εφαρμογή της τεχνικής ψήφου της ομάδας. Η ανάλυση πεδίου δυνάμεων αντιμετωπίζει οποιαδήποτε προσπάθεια αλλαγής ως μια μάχη μεταξύ αντίρροπων δυνάμεων. Από τη μια μεριά βρίσκονται οι δυνά-

---

μεις που βοηθούν και επικουρούν την αλλαγή και από την άλλη μεριά αντιπαραθέτονται οι δυνάμεις που αντιτίθενται και εμποδίζουν την πραγματοποίηση της αλλαγής. Υπάρχουν 3 πιθανές στρατηγικές για την εφαρμογή κάποιας αλλαγής:

1. Η ενίσχυση των βοηθητικών δυνάμεων.
2. Η αποδυνάμωση των αντιτιθέμενων.
3. Η ταυτόχρονη εφαρμογή των δυο παραπάνω.

Με την παράθεση των ανωτέρω δυνάμεων η ομάδα βελτίωσης μιας διεργασίας είναι σε θέση να εκτιμήσει μια προτεινόμενη αλλαγή πιο σωστά, αφού η αντιπαράθεση των δυνάμεων των δυο κατηγοριών ευνοεί τις άμεσες συγκρίσεις των αποτελεσμάτων τους. Το τελικό αποτέλεσμα της ανάλυσης πεδίου δυνάμεων είναι μια λίστα ενεργειών που πρέπει να γίνουν.

Ας δούμε ένα παράδειγμα μέσα από το οποίο θα φανεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η χρήση του εργαλείου ανάλυσης πεδίου δυνάμεων:

Έστω ότι μια ομάδα που έχει ως σκοπό τη βελτίωση μιας διεργασίας έχει καταλήξει σε μια βελτιωτική ενέργεια. Συγκεκριμένα, σε μια μεταλλευτική βιομηχανία προτείνεται η χρήση ενός νέου χρώματος για την βαφή οχημάτων. Αρχικά καταγράφεται μια συνοπτική και σαφής περιγραφή της προτεινόμενης αλλαγής, η οποία ορίζεται ως η «χρήση νέου χρώματος βαφής οχημάτων». Στη συνέχεια ακολουθεί η εφαρμογή του εργαλείου brainstorming, κατά την οποία καταθέτονται και καταγράφονται οι βοηθητικές και αντιτιθέμενες δυνάμεις. Για παράδειγμα, ως βοηθητική δύναμη θεωρείται το ότι με το νέο χρώμα οι ανάγκες για επαναβαφή θα μειωθούν, ενώ ως αντιθετική δύναμη θεωρείται το ότι δεν είναι σίγουρο ότι η χρήση του ενός χρώματος θα δώσει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Στη συνέχεια οι δυνάμεις των δυο κατηγοριών αξιολογούνται ανάλογα με τη σπουδαιότητά τους και δίπλα από κάθε μια αναγράφεται ένας αριθμός βαρύτητας, ο οποίος μπορεί να έχει προκύψει είτε με απλή συναίνεση της ομάδας είτε

τε με ψηφοφορία. Με τα δεδομένα αυτά, η ομάδα σχεδιάζει πως θα υλοποιήσει την προτεινόμενη αλλαγή. Μπορεί επομένως να προσπαθήσει να μειώσει τα αποτελέσματα των αντιτιθέμενων δυνάμεων ή να ενισχύσει τα αποτελέσματα των επικουρικών δυνάμεων με μεγάλο συντελεστή βαρύτητας ή και τα δυο μαζί.

Η ανάλυση των εκτιμώμενων πλεονεκτημάτων στο ανώτερο προσωπικό θα ενισχύσει όλες τις επικουρικές δυνάμεις, ενώ η πρόταση για δοκιμαστική χρήση του νέου χρώματος θα εξασθενίσει κάποιες από τις αντιτιθέμενες δυνάμεις. Ακολουθεί η τελική μορφή της ανάλυσης:

### Ανάλυση Πεδίου Δυνάμεων

| <b>Επικουρικές Δυνάμεις (+)</b>                                     | <b>Αντιθετικές Δυνάμεις (-)</b>                                    |
|---|--|
| <b>(3)</b> Λιγότερες επαναβαφές                                     | <b>(4)</b> Τα αποτελέσματα δεν είναι σίγουρα                       |
| <b>(5)</b> Υποστήριξη από τους ανώτερους                            | <b>(1)</b> Το νέο χρώμα δεν υπάρχει στην ίδια απόχρωση με το παλιό |
| <b>(1)</b> Νέο χρώμα πιο εύχρηστο                                   | <b>(6)</b> Υψηλότερη τιμή αγοράς                                   |
| <b>(1)</b> Νέο χρώμα έχει μεγαλύτερη καλυπτικότητα                  | <b>(1)</b> Ελαφριά διαφοροποίηση του εξοπλισμού βαφής              |
| <b>(1)</b> Νέο χρώμα προμηθεύεται από παλιό προμηθευτή              | <b>(1)</b> Απόκλιση από προϋπολογισμό                              |
| <b>(4)</b> Τα οχήματα θα βρίσκονται περισσότερο χρόνο σε λειτουργία | <b>(2)</b> Απαιτούνται ειδικές συνθήκες βαφής                      |

### **Ενέργειες:**

1. Ανάλυση πλεονεκτημάτων στο ανώτερο προσωπικό.
2. Πρόταση για δοκιμαστική χρήση και αξιολόγηση.

## **5.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ**

Το διάγραμμα συνάφειας (affinity diagram) χρησιμοποιείται συνήθως για την οργάνωση αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την εφαρμογή του εργαλείου Brainstorming. Χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τον Kakawita Jiro και είναι γνωστό και ως μέθοδος K.J.. Η εφαρμογή του αφορά την οργάνωση και ταξινόμηση προτάσεων που σχετίζονται με πολύπλοκα ή δυσνόητα προβλήματα. Η

---

οργάνωση αυτή βασίζεται στις φυσικές ομοιότητες ή νοηματικές συγγένειες των διαφόρων προτάσεων μεταξύ τους.

Μετά την ακριβή διατύπωση του προβλήματος και την εφαρμογή του εργαλείου Brainstorming προκύπτουν διάφορες ιδέες για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Κάθε ιδέα στη συνέχεια διατυπώνεται γραπτά και όλες οι ιδέες τοποθετούνται, χωρίς νοηματική σειρά σε κάποιο μεγάλο πίνακα. Οι συμμετέχοντες στην επίλυση του προβλήματος ομαδοποιούν τις ιδέες με βάση το σκεπτικό και το περιεχόμενό τους. Οι ιδέες που δεν μπορούν να καταταγούν σε μια ομάδα αντιστοιχίζονται σε μια γενική ομάδα. Οι συμμετέχοντες αποδίδουν σε κάθε ομάδα ιδεών ένα συνοπτικό τίτλο, ανάλογο με το περιεχόμενο των ιδεών. Κάθε ομάδα ιδεών περιβάλλεται από ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. Η ομαδοποιημένη μορφή των ιδεών δίνει τη δυνατότητα στην ομάδα να μελετήσει τις ιδέες με πιο αποτελεσματικό τρόπο. Στη συνέχεια γίνεται περαιτέρω ανάλυση με ένα διάγραμμα σχέσεων.

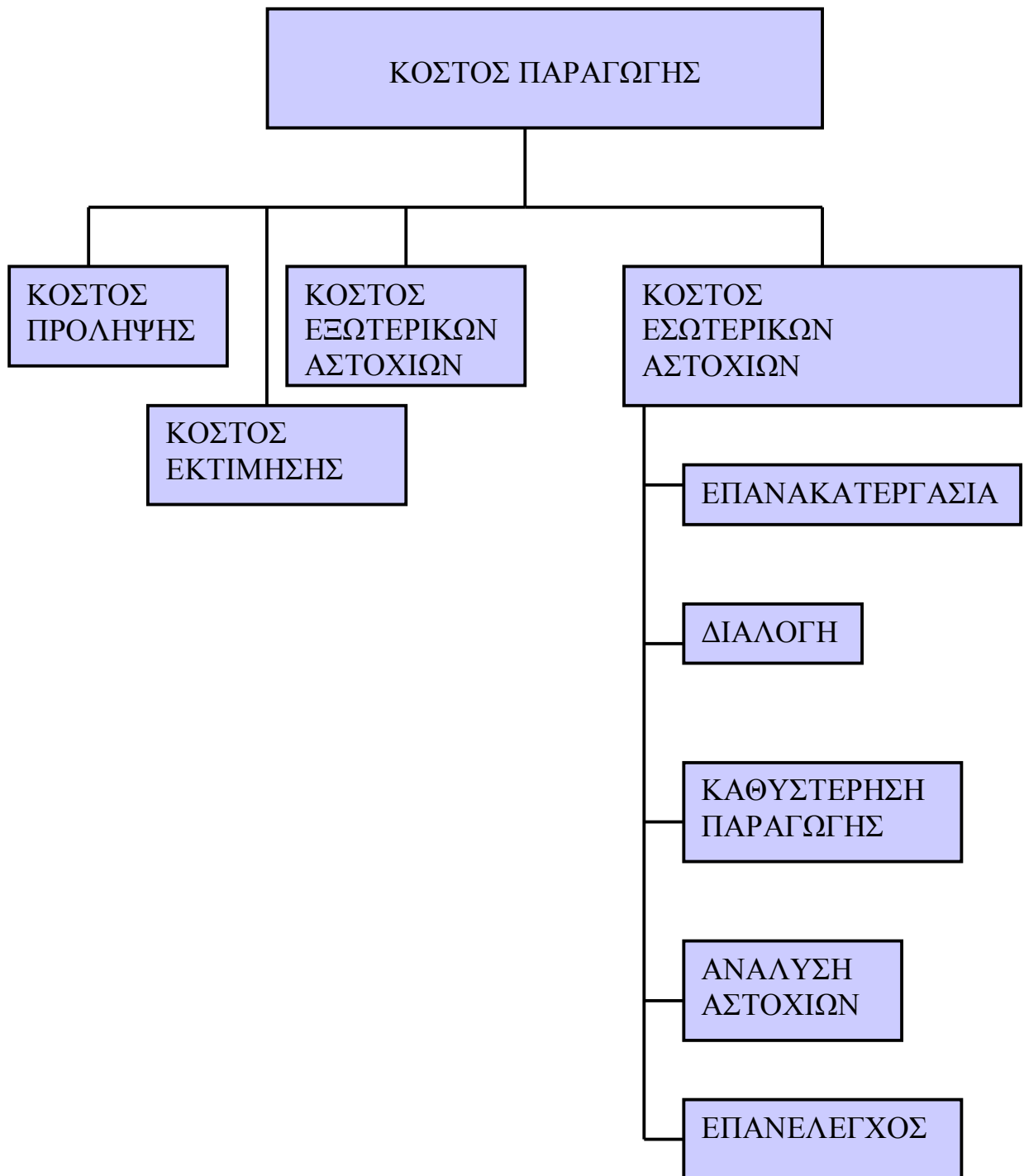
Ακολουθεί παράδειγμα εφαρμογής διαγράμματος συνάφειας για τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας μιας επιχείρησης:

## ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

| <u>ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΟΗΘΕΙΑ</u>  | <u>ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ</u><br><u>ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</u> |
|---|---|
| Επαφή με άλλες εταιρείες  | Brainstorming                                 |
| Επαφή με Ευρωπαϊκούς & Διεθνείς Οργανισμούς                     | Διάγραμμα αιτίου - αποτελέσματος              |
| Συνδρομή σε διεθνές δίκτυο αντιμετώπισης ανάλογων προβλημάτων   | Έλεγχος σταθερότητας διεργασίας               |
| Εφαρμογή σχεδίου προγραμμάτων                                   |   |
| <u>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</u>   | <u>ΔΟΚΙΜΕΣ</u>                                |
| Εσωτερικές εκπαιδεύσεις προσωπικού                              | Με εναλλακτικές πρώτες ύλες                   |
| Εκπαιδεύσεις σε εξωτερικούς φορείς                              | Με διαφορετικό εξοπλισμό                      |
| Με τροποποιημένες μεθόδους                                      |   |
| <u>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ</u>                               |   |
| Ανάπτυξη συστήματος βελτιωτικών προτάσεων από τους εργαζόμενους |   |
| Θεσμοθέτηση βραβείου βελτιωτικής πρότασης                       |   |

### 5.6 ΔΕΝΤΡΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ (tree diagram)

Το Δεντροδιάγραμμα αποτελεί μια απεικόνιση της διάσπασης ενός θέματος ή προβλήματος ή στόχου στα επιμέρους συστατικά στοιχεία του. Η διάσπαση αυτή συνεχίζεται μέχρις ότου να αποκαλυφθούν όλες οι λεπτομέρειες που ενδιαφέρουν. Είναι συναφές εργαλείο με το διάγραμμα συνάφειας και το διάγραμμα σχέσεων. Το δεντροδιάγραμμα μπορεί να γίνει πιο λεπτομερές με τη διάσπαση ενός κλάδου του στα επιμέρους συστατικά στοιχεία του.



Ένα πλήρες δεντροδιάγραμμα είναι χρήσιμο εργαλείο, επειδή προσφέρει μια εξαντλητική (στο βαθμό που απαιτείται) παρουσίαση των συστατικών στοιχείων ενός θέματος. Η σύγκριση του δεντροδιαγράμματος με το διάγραμμα συ-

---

νάφειας και το διάγραμμα σχέσεων αποκαλύπτει ότι το πρώτο αποτελεί μια πιο «συστηματική», το δεύτερο μια πιο «διαισθητική» και το τρίτο μια πιο «λογική» προσέγγιση ενός προβλήματος.

### **Ανάλυση Δέντρου Βλαβών (Fault Tree Analysis)**

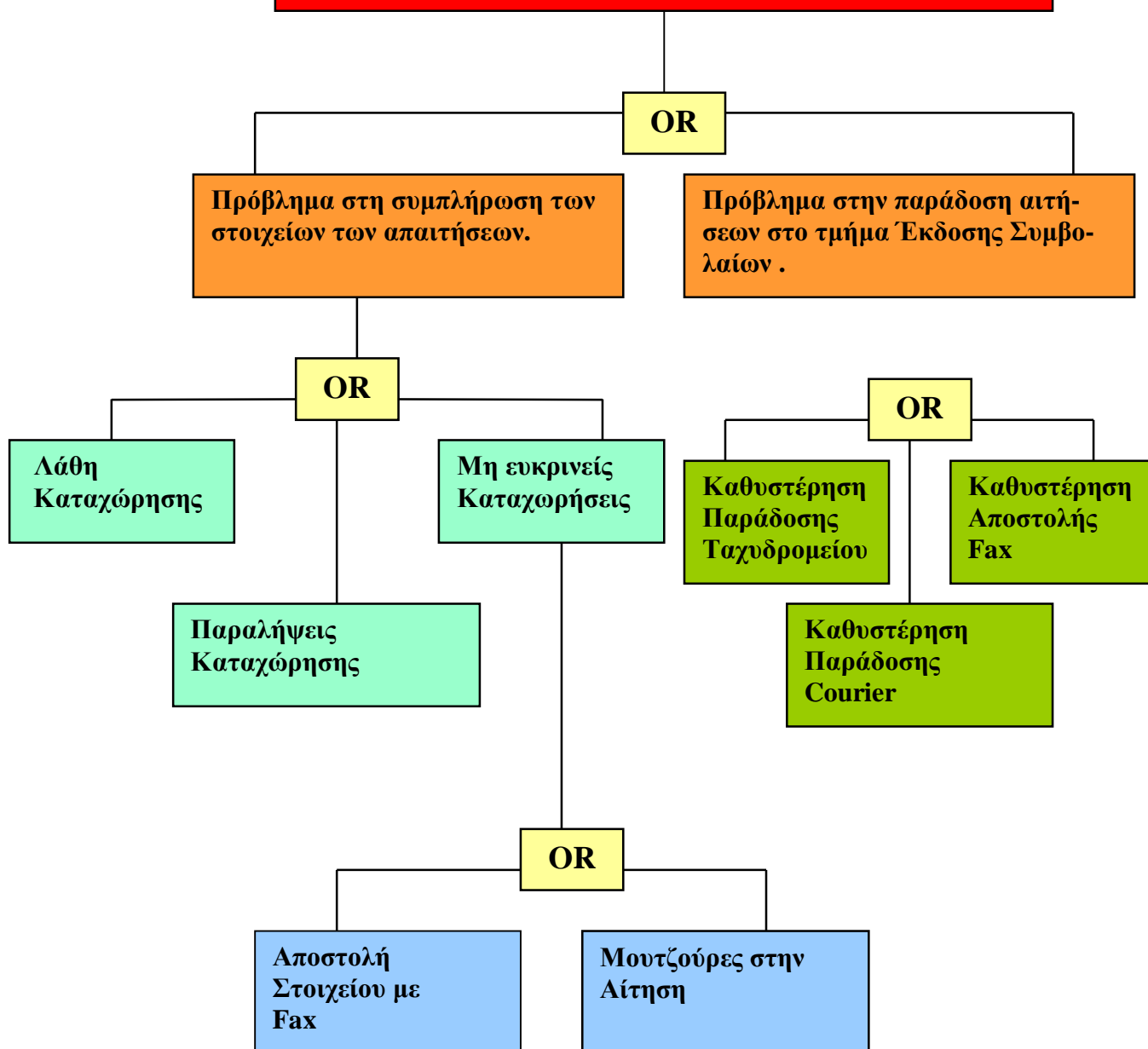
Το εργαλείο Ανάλυσης Δέντρου Βλαβών παρέχει ένα μεθοδικό τρόπο μελέτης ενός συστήματος στη φάση σχεδιασμού του, με σκοπό τη διαπίστωση πιθανών περιπτώσεων αστοχίας του. Σύμφωνα με τη λογική σειρά εφαρμογής του εργαλείου, η ανάλυση αρχίζει με την υπόθεση ότι έχει συμβεί κάποια αστοχία στο σύστημα.

Στη συνέχεια ακολουθεί η διαγραμματική σύνδεση της αστοχίας με πιθανές άμεσες αιτίες. Κάθε άμεση αιτία στη συνέχεια αναλύεται, για να βρεθούν οι βαθύτερες αιτίες (π.χ. δευτερεύουσες αιτίες που συνδυάζονται μεταξύ τους). Τέλος, εξετάζονται μέθοδοι για την αποφυγή των βαθύτερων αυτών αιτιών. Το όνομα του εργαλείου προέρχεται από τη δενδροειδή του μορφή, από την κορυφή του (αστοχία του συστήματος) προς τη βάση (βαθύτερες αιτίες).

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η δενδροειδής διαγραμματική παρουσίαση ενός παραδείγματος αστοχίας σε μια ασφαλιστική εταιρεία.



## Καθιστεριμένη έκδοση ασφαλιστικών συμβολαίων



Όπως μπορεί να παρατηρηθεί οι κλάδοι συνδέονται μεταξύ τους με το λογικό τελεστή OR (Η), αλλά υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες η σύνδεση μπορεί να γίνει με τον τελεστή AND (ΚΑΙ) ή και συνδυασμό των δύο τελεστών μαζί.

---

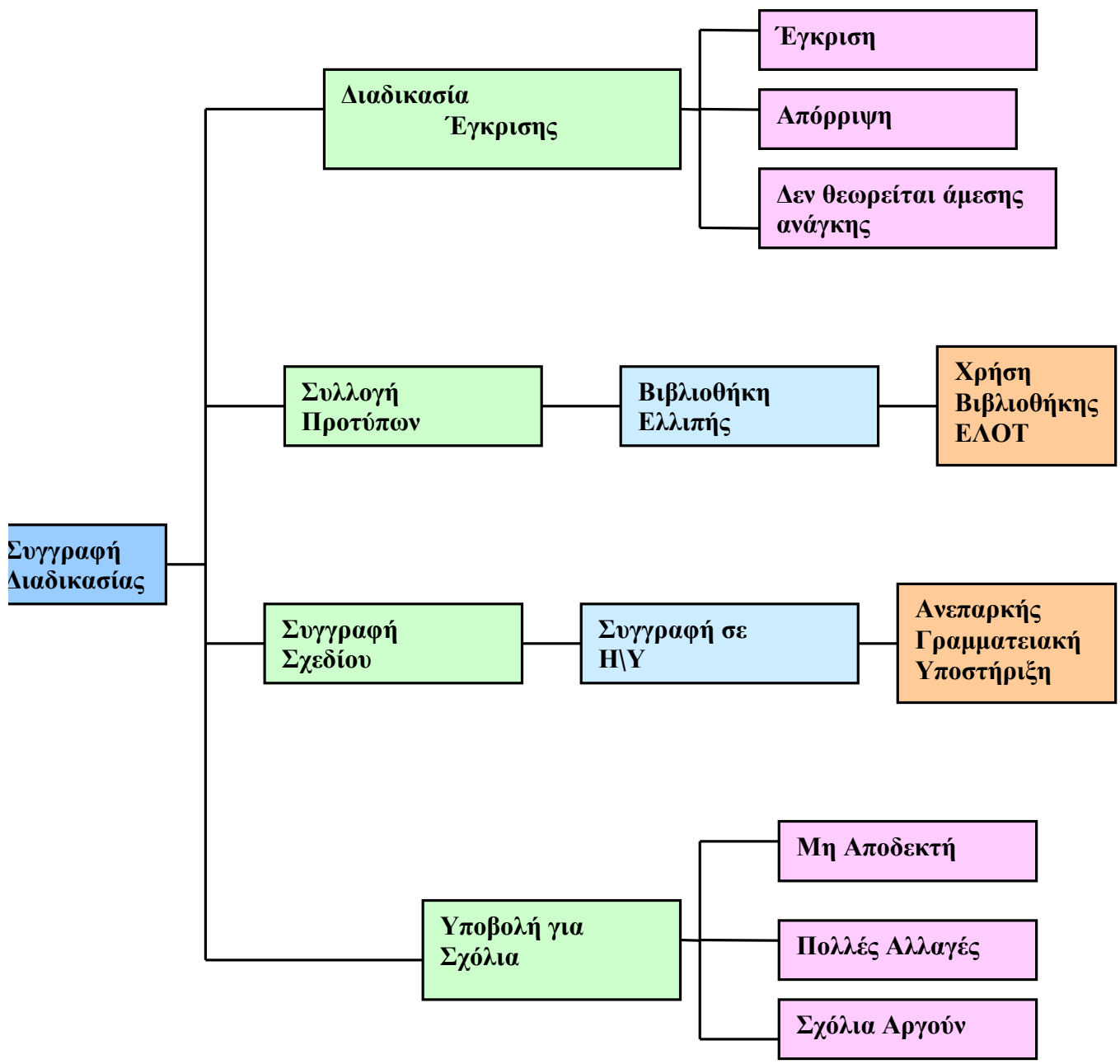
Στην πρώτη περίπτωση απαιτείται η επαλήθευση ενός τουλάχιστον από τους δύο (ή περισσότερους) κλάδους, έτσι ώστε να επαληθευτεί ο ανώτερος κλάδος.

Στη δεύτερη περίπτωση απαιτείται η επαλήθευση και των δύο (ή περισσότερων) κλάδων, έτσι ώστε να επαληθευτεί ο ανώτερος. Η ανάλυση δέντρου βλαβών μελετά τις αρνητικές επιπτώσεις που εμφανίζονται σε ένα σύστημα (προϊόν ή παροχή υπηρεσιών), όταν αυτές θεωρούνται αρκετά σημαντικές.

Τέλος, το δέντρο βλαβών έχει τη δυνατότητα να αναλύσει καταστάσεις κατά τις οποίες οι αρνητικές επιπτώσεις σε ένα σύστημα (προϊόν ή υπηρεσία) εμφανίζονται ως συνδυασμός ορισμένων συμβάντων «κατώτερου επιπέδου» (κατώτερων κλάδων).

### **Μεθοδολογία Επιλογής Διαδικασιών (Process Decision Program Chart)**




Η Μεθοδολογία Επιλογής Διαδικασιών σχετίζεται με το δεντροδιάγραμμα και την ανάλυση δέντρου βλαβών. Η διεργασία ή το πρόβλημα που μελετάται αναλύεται σε επιμέρους στάδια και για καθένα από αυτά καταγράφονται πιθανά προβλήματα, καθώς και τρόποι αντιμετώπισής τους. Έτσι, γίνονται γνωστά και παριστάνονται γραφικά εναλλακτικές περιπτώσεις συμβάντων, καθώς και εναλλακτικές λύσεις μαζί με τα πιθανά εμπόδια που θα προκύψουν. Η όλη προσέγγιση βοηθά στην επιλογή βέλτιστων διαδικασιών με σκοπό την επίτευξη του επιθυμητού στόχου. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ενδεικτικά μέρος ενός χάρτη επιλογής διαδικασιών που αφορά τα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τη συγγραφή μιας καινούργιας διαδικασίας.



## 5.7 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (Quality Function Deployment)

Το εργαλείο αυτό αποτελεί μια συστηματική μετάφραση των απαιτήσεων του πελάτη σε ενέργειες που οφείλει να κάνει ο κατασκευαστής για να τον ικανοποιήσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Η βασική ιδέα του εργαλείου σχετίζεται με έναν κεντρικό πίνακα. Οι γραμμές του πίνακα αυτού αντιπροσωπεύουν τις απαιτήσεις ή επιθυμίες του πελάτη (whats), ενώ οι στήλες τον τρόπο που οι επιθυμίες πρόκειται να υλοποιηθούν (hows). Οι σχέσεις των γραμμών και των στηλών μπορούν να απεικονιστούν με πλήθος αυθαίρετων συμβόλων, όπως ένας κενός, μισογεμάτος ή εντελώς γεμάτος κύκλος. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ο πίνακας που συσχετίζει τις απαιτήσεις του πελάτη ενός αγωνιστικού αυτοκινήτου (ταχύτητα κλπ) με τον τρόπο υλοποίησής τους (αεροδυναμική γραμμή κλπ). Η χρήση του πίνακα αυτού μπορεί να επεκταθεί δημιουργώντας έναν καινούργιο πίνακα του οποίου οι γραμμές θα είναι οι στήλες του προηγούμενου, δηλαδή η αεροδυναμική γραμμή, ο κινητήρας κλπ, ενώ οι στήλες του θα αντιπροσωπεύουν τον τρόπο υλοποίησής τους, π.χ. σχεδίαση με Η/Υ, αύξηση του κυβισμού του κινητήρα κλπ. Όπως είναι φανερό, η διαδοχή τέτοιων πινάκων μπορεί να οδηγήσει μέχρι τη λεπτομερέστατη ανάλυση των διαδικασιών σχεδιασμού ή παραγωγής ενός προϊόντος με βάση τις απαιτήσεις του πελάτη.

|            | Αεροδυναμική  | Κινητήρας   | Χώμα  | Υλικά   |
|------------|---|---|---|---|
| Ταχύτητα   |  |  |  |  |
| Εμφάνιση   |  |  |  |  |
| Αξιοπιστία |  |  |  |  |

-  Ισχυρή (σημαντική) σχέση.
-  Ενδιάμεση (χαλαρή) σχέση.
-  Αδύνατη, ανύπαρκτη σχέση.

---

Η βασική μορφή πινάκων μπορεί να επεκταθεί έτσι ώστε να συμπεριλάβει απαντήσεις σε κρίσιμες ερωτήσεις, όπως «ποιες απαιτήσεις έχουν μεγαλύτερη σημασία για τον πελάτη», «πώς συγκρίνεται η εταιρεία με τους ανταγωνιστές της», «ποιοι τρόποι ικανοποίησης του πελάτη είναι πιο δύσκολα να πραγματοποιηθούν», «μήπως οι τρόποι ικανοποίησης κάποιων απαιτήσεων του πελάτη είναι αντικρουόμενοι μεταξύ τους». Η επέκταση αυτή έχει τη μορφή του σχήματος που ακολουθεί, το οποίο ονομάζεται «*Σπίτι της Ποιότητας*».

Στο σχήμα απεικονίζεται ένα συμπληρωμένο Σπίτι της Ποιότητας που αφορά τις απαιτήσεις του πελάτη για ένα φορητό Η/Υ, καθώς και τους διάφορους τρόπους ικανοποίησης των απαιτήσεων. Όπως φαίνεται, στα αριστερά του πίνακα έχει προστεθεί μια στήλη που φορά τις προτεραιότητες του πελάτη όσον αφορά τις απαιτήσεις του. Στα δεξιά του πίνακα υπάρχουν δυο στήλες που αφορούν τις επιδόσεις της ίδιας της εταιρείας σε σχέση με τις απαιτήσεις του πελάτη (κλίμακα 1-10), στις οποίες έχουμε ουσιαστικά μια μορφή benchmarking. Κάτω από τον αρχικό πίνακα υπάρχει μια γραμμή που αναφέρεται στο βαθμό δυσκολίας της υλοποίησης της αντίστοιχης λύσης (θα μπορούσαν να υπάρχουν και άλλες γραμμές που να αφορούν για παράδειγμα τους στόχους σχεδίασης). Τέλος, η «στέγη» του σπιτιού της ποιότητας δείχνει, με τη μορφή του πίνακα, αν η πραγματοποίηση κάποιας λύσης έρχεται σε αντίθεση (σύμβολο - ) ή υποστηρίζει (σύμβολο + ) κάποια άλλη προτεινόμενη λύση.

Για παράδειγμα, η προσθήκη κυκλώματος οθόνης (παλαιάς τεχνολογίας) έρχεται σε αντίθεση με την τεχνολογία σμίκρυνσης των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, οπότε στη συμβολή των αντίστοιχων κελιών έχουμε σύμβολο (-). Με τη χρήση του παρόντος εργαλείου έχουμε ουσιαστικά μετατροπή των απαιτήσεων του πελάτη σε χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας με αποτέλεσμα να μειώνεται ο χρόνος ανάπτυξης νέων προϊόντων ή υπηρεσιών και το σχετιζόμενο κόστος και να διοχετεύονται στην αγορά ποιοτικά προϊόντα ή υπηρεσίες από την αρχή.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το ζήτημα του σχεδιασμού και της οργάνωσης στις επιχειρήσεις είναι πιθανότατα το πιο κρίσιμο πεδίο επιχειρηματικής επιτυχίας. Έχει αποδειχθεί ότι η ποιότητα αποτελεί κύριο χαρακτηριστικό στην επιλογή των προϊόντων από τους καταναλωτές καθώς και στην ανάπτυξη της καλής φήμης της εκάστοτε εταιρείας.

Μέσα από την εργασία αυτή μας δόθηκε η ευκαιρία να αναλύσουμε τους ορισμούς της ποιότητας και της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας καθώς και τα χαρακτηριστικά, οι αρχές και οι στόχοι αυτής. Δόθηκε επίσης έμφαση στις διακρίσεις του κόστους ποιότητας και στον τρόπο με τον οποίο μπορεί να βελτιωθεί.

Για τον εντοπισμό τυχόν ελλείψεων ή αδυναμιών, οι σύγχρονες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν πρότυπα συστήματα διασφάλισης ποιότητας, τα οποία έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές για να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των πελατών τους.

Ένα παράδειγμα συστήματος διασφάλισης ποιότητας αποτελεί ο Διεθνής Οργανισμός Πιστοποίησης (κοινώς ISO) και όλα τα πρότυπα της σειράς ISO 9000.

Αναφερθήκαμε επίσης στους κύριους θεμελιωτές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας δίνοντας έμφαση στα κυριότερα σημεία των θεωριών τους.

Στο τέλος, δεν θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε τα εργαλεία ποιότητας (παλαιά και νέα) καθώς και τις μεθόδους στατιστικής που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της ποιότητας.

Με την εφαρμογή των εργαλείων αυτών στόχος μας είναι η εξεύρεση μακροπρόθεσμων λύσεων που υλοποιούνται με συγκεκριμένες διαδικασίες. Αν και το καθένα από τα εργαλεία αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεμονωμένα, η πλήρης αντιμετώπιση ενός σύνθετου προβλήματος για την ανταγωνιστικότητα μιας επιχείρησης διευκολύνεται από τη χρήση του συνόλου των εργαλείων αυτών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✓ Ολική ποιότητα (τόμος β'), Στεφανάτος Στέλιος, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2000
- ✓ ΔΟΠ Θεωρία και πρότυπα, Κέφης Ν. Βασίλης, Εκδόσεις κριτική, 2005
- ✓ Η στρατηγική της ποιότητας και η Ελληνική Μικρομεσαία Επιχείρηση, Καμπουρίδης Γεώργιος, Εκδόσεις κλειδάριθμος, 2004
- ✓ Δικτύωση Ολικής Ποιότητας, Μπλάνας Ν. Γεώργιος, Εκδόσεις Πατάκη, Απρίλιος 2006
- ✓ ΔΟΠ και διαχείριση περιβάλλοντος (τόμος α'), Μποχώρης Γ. , Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2003
- ✓ ΔΟΠ και διαχείριση περιβάλλοντος (τόμος β'), Τσιότρας Γ. , Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα 2001
- ✓ Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας (από τον Deming στον Taguchi και το SPC), Λογοθέτης Νικόλαος, Prentice – Hall Interbooks, 1992
- ✓ ΔΟΠ Σχεδιασμός, Οργάνωση, Έλεγχος και Βελτίωση Ποιότητας, Λιαρμακόπουλος Μιχ. Λογοθέτης, Λύχνος ΕΠΕ, Αθήνα-Πάτρα 2000
- ✓ Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Δερβιτσιώτης Κώστας, Αθήνα 1997
- ✓ Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας, Paul James, Εκδόσεις κλειδάριθμος, 1998

- 
- ✓ Μάνατζμεντ, Ζαβλάνος Μύρων, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, 2002
  - ✓ Η ποιότητα στις παρεχόμενες υπηρεσίες και τα προϊόντα, Ζαβλάνος Μύρων, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, 2006
  - ✓ Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Gower, Εκδόσεις Έλλην, 1997
  - ✓ ISO 9000 – Συστήματα Διασφάλισης Ολικής Ποιότητας  
Πτυχιακή Εργασία (ΣΔΟ – Διοίκηση Επιχειρήσεων), Εισηγητής: Φαζάκης Γεώργιος, Σπουδαστές: Μινέτου Ειρήνη – Σοκολής Θωμάς, Πάτρα 1998
  - ✓ Ομιλία Καρυώτη Βασιλικής με θέμα: Βασικά εργαλεία για τον έλεγχο ποιότητας, διημερίδα, Συνεδριακό κέντρο Α.Τ.Ε.Ι. Πατρών 2007.