



ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΑΠ ΔΕΟ 42
www.frontistiria-eap.gr
e-mail: frontistiria_eap@yahoo.gr

Ν. ΠΑΝΤΕΛΗ

Τηλ:210.93.24.450

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (ΔΕΟ 42) - ΕΑΠ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΟΜΟΥ Α & Β

ΑΘΗΝΑ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2012



Περιεχόμενα

1. Τι είναι ποιότητα?	4
2. Τι είναι ΔΟΠ?.....	4
3. 6 αρχές της ΔΟΠ:	4
4. Τι είναι έλεγχος ποιότητας?	6
5. Τι είναι Σύστημα Ελέγχου Ποιότητας?	7
6. Τι είναι διασφάλιση ποιότητας?	8
7. Τι είναι πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ?	8
8. ΣΔΠ κατά ISO 9001:2008 και ΔΟΠ	9
9. Τα βήματα υιοθέτησης της ΔΟΠ.....	9
10. Η Πολιτική Ποιότητας	9
11. Μειονεκτήματα και Πλεονεκτήματα της Πολιτικής Ποιότητας	10
12. Σχέση Πελάτη - Προμηθευτή.....	10
13. Τα οικονομικά της Ποιότητας (ΤΟΜΟΣ Α).....	11
14. Κόστος Ποιότητας (ΤΟΜΟΣ Β)	11
15. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	11
16. Τα εργαλεία της ΔΟΠ	12
16.1 ΧΑΡΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	12
16.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΕΤΟ	13
16.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΙΤΙΟΥ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ (Ισικάουα – ψαροκόκκαλο).....	13
16.4 ΚΑΤΑΙΓΙΣΜΟΣ ΙΔΕΩΝ.....	14
16.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ.....	14
16.6 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΟΠ	15
17. Τα Βραβεία Ποιότητας.....	16
18. Δειγματοληψία Αποδοχής (ΔΑ).....	16
19. Δειγματοληπτικά Σφάλματα	17
20. Λειτουργική Χαρακτηριστική Καμπύλη.....	17
21. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ	17
22. SPC – Διαγράμματα Ελέγχου	20
23. Taguchi	20
24. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ TAGUCHI	21
25. ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	22



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Plan – Do – Check - Act	4
Εικόνα 2: Το σπирαλ της βελτίωσης.....	5
Εικόνα 3: Πρότυπο ISO 9001:2008	5
Εικόνα 4: Συστημική και οριζόντια προσέγγιση	6
Εικόνα 5: Κύκλοι ποιότητας	8
Εικόνα 6: Διάγραμμα αιτίου – αποτελέσματος	14

www.frontistiria-eap.gr
Ν. ΠΑΝΤΕΛΗ

1. Τι είναι ποιότητα?

Το σύνολο των χαρακτηριστικών του προϊόντος ή της υπηρεσίας που ικανοποιεί μια εκπεφρασμένη ή υπονοούμενη ανάγκη (ISO 8402) – πέρα από τις προσδοκίες

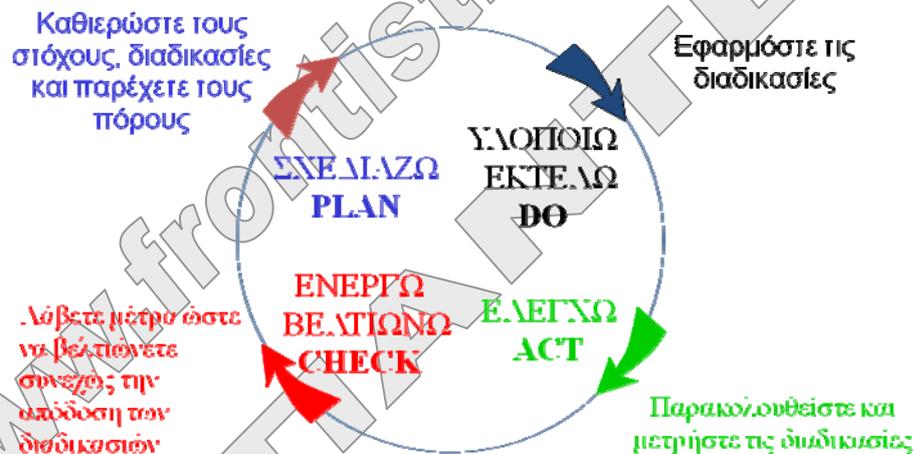
2. Τι είναι ΔΟΠ?

Είναι φιλοσοφία Διοίκησης η οποία εστιάζει στην αξιοποίηση όλων των πόρων της επιχείρησης με στόχο να επιτευχθούν οι αντικειμενικοί στόχοι της.

Η ΔΟΠ δεν είναι ένα μακροπρόθεσμο πρόγραμμα μιας επιχείρησης, αλλά αντίθετα ένας μόνιμος τρόπος ζωής και συμπεριφορά για την επιχείρηση και τους διοικούντες αυτήν.

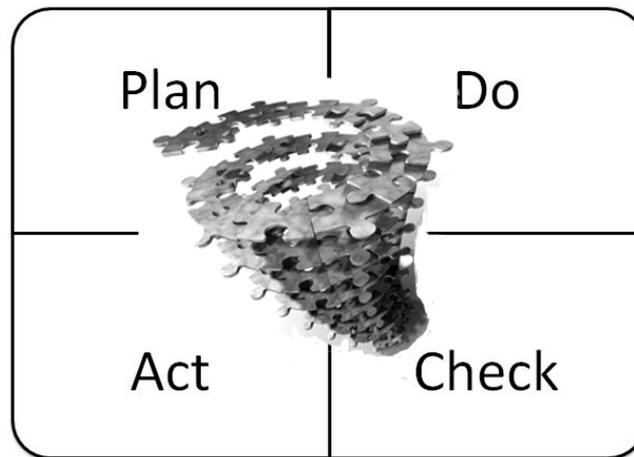
3. 6 αρχές της ΔΟΠ:

- 1) Συνεχής βελτίωση / κύκλος του Deming (Plan-Do-Check-Act / PDCA):



Εικόνα 1: Plan – Do – Check - Act

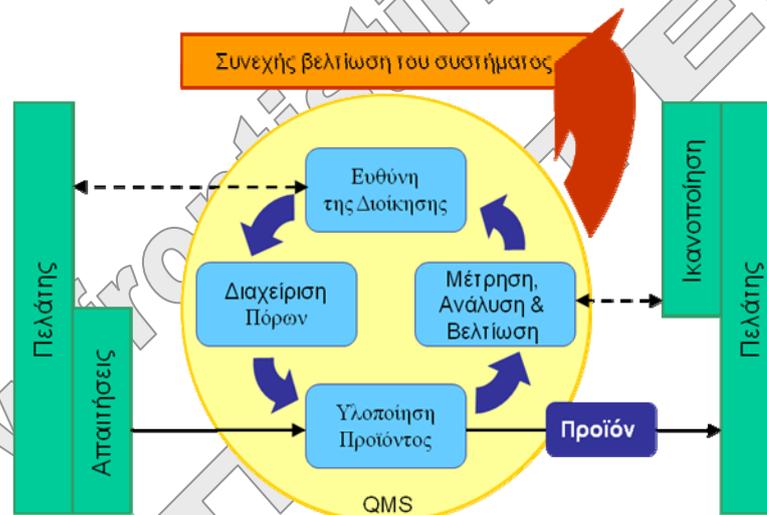
Το σπираль της βελτίωσης:



Εικόνα 2: Το σπираль της βελτίωσης

- 2) Πελατοκεντρική προσέγγιση / εστίαση στις απαιτήσεις του πελάτη – εσωτερικός / εξωτερικός πελάτης / προμηθευτής

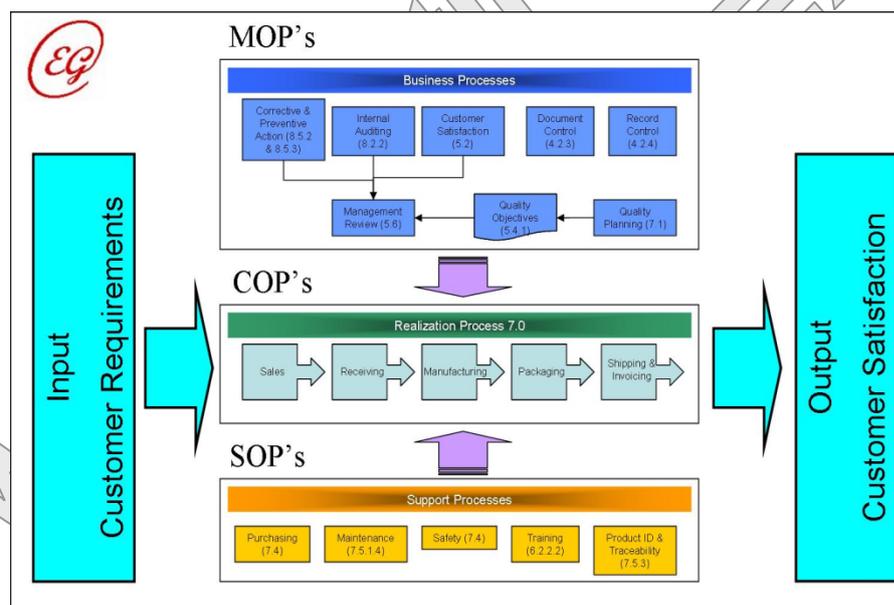
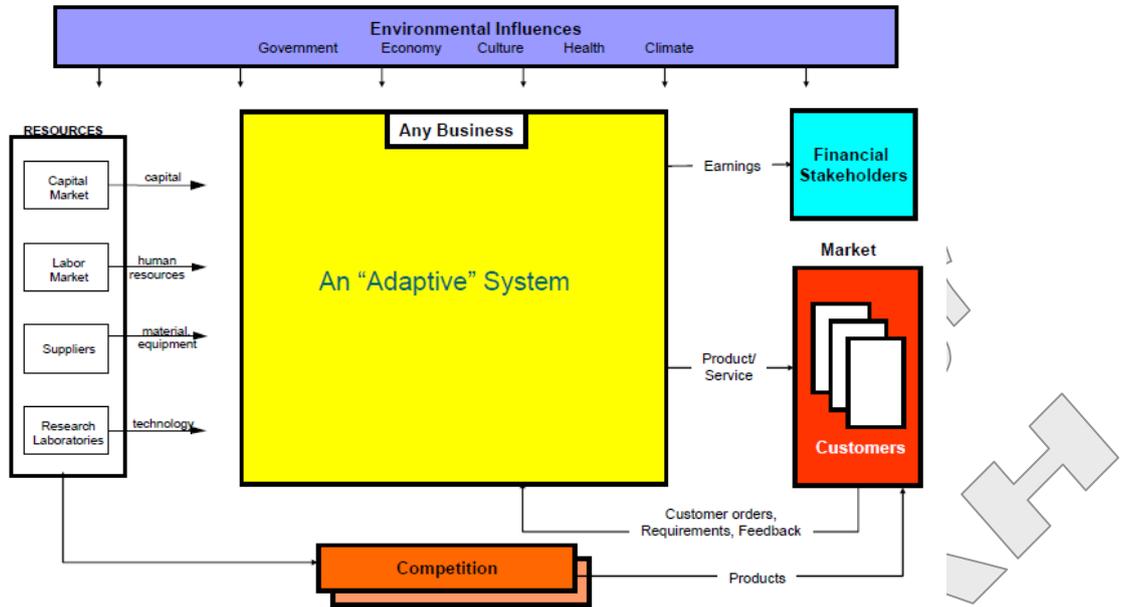
ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 9001 : 2008



Εικόνα 3: Πρότυπο ISO 9001:2008

- 3) Πρόληψη κακής ποιότητας
4) Διοίκηση σε αντικείμενα στοιχεία / δείκτες μέτρησης
5) Συνολική / συστηματική συμμετοχή των εργαζομένων (ομαδική εργασία / ηγεσία)
6) Μεικτές διαλειτουργικές ομάδες οι οποίες αντιλαμβάνονται των οργανισμό ως σύστημα (συστημική σκέψη) και την οριζόντια ροή των διεργασιών:

Business As A System



Εικόνα 4: Συστημική και οριζόντια προσέγγιση

4. Τι είναι έλεγχος ποιότητας?

- Ο έλεγχος της ποιότητας έχει 4 στάδια:

1. Οριοθέτηση ποιοτικών προδιαγραφών ή αντικειμενικών στόχων.
2. Αξιολόγηση επιδόσεων (για να διαπιστωθεί αν οι στόχοι επιτυγχάνονται)
3. Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών(όταν οι στόχοι δεν επιτυγχάνονται)



4. Σχεδιασμός βελτιώσεων στις υπάρχουσες προδιαγραφές.

- Ως έλεγχος ποιότητας ορίζεται το σύνολο των λειτουργικών τεχνικών διαδικασιών που επιβεβαιώνουν την ποιότητα ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας βάσει συγκεκριμένων προδιαγραφών
- Ο έλεγχος ποιότητας (ΕΠ) εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο σε τρία στάδια
 1. κατά τη παραλαβή των εισερχομένων προϊόντων και υλικών
 2. κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής/παραγωγής του προϊόντος ή της υπηρεσίας και
 3. στο τέλος της κατασκευαστικής ή παραγωγικής διαδικασίας.
- Ο ΕΠ βασίζεται στη διενέργεια επιθεωρήσεων και σκοπός τους είναι ο διαχωρισμός των ελαττωματικών και σκάρτων προϊόντων και η απομάκρυνση τους από πριν από τη διανομή των προϊόντων στους πελάτες. Αν παρατηρηθούν αστοχίες, η παραγωγική διαδικασία πρέπει να διακοπεί για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες διόρθωσης, πράγμα το οποίο σημαίνει ακόμα πιο πολύπλοκες διαδικασίες ελέγχου. Το ελαττωματικό προϊόν που εντοπίζεται διορθώνεται ή καταστρέφεται.
- Ο ΕΠ - αναδρομικός στη φύση του, καθώς το ελαττωματικό προϊόν εντοπίζεται μόνο στο τέλος και αφού έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία παραγωγής. ΕΠ πιστοποιεί **εκ των υστέρων** κατά πόσο το παραγόμενο προϊόν ικανοποιεί τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί και αφορούν την ικανοποίηση του πελάτη.

5. Τι είναι Σύστημα Ελέγχου Ποιότητας?

Ένα ΣΕΠ αποτελείται από **τρία βασικά στοιχεία**:

- τις εισροές, (οι τεχνικές προδιαγραφές των προϊόντων/υπηρεσιών, οι πόροι της επιχειρήσεις (εργαζόμενοι, υλικά κτλ))
- τις εκροές (αποτελέσματα του ΕΠ και αφορούν κυρίως την αποδοχή ή την απόρριψη προϊόντων, πρώτων υλών παραγγελιών και τη διακοπή ή συνέχιση της παραγωγικής διαδικασίας και
- τις εσωτερικές λειτουργίες του.

Είναι σημαντικό το **κριτήριο της απόδοσης** του: Κριτήριο απόδοσης του συστήματος ΕΠ αναφέρεται στην επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας με το ελάχιστο κόστος.

Τα στοιχεία-αποφάσεις που χαρακτηρίζουν τον **τρόπο λειτουργίας του συστήματος** είναι:

1) Αντικείμενο Ελέγχου ελέγχονται οι πρώτες ύλες και τα υλικά συσκευασίας κτλ. Εντοπισμός των κρίσιμων σημείων ελέγχου τα οποία προσδιορίζουν τα βαθμό που μια ανάγκη ικανοποιείται από το προσφερόμενο προϊόν ή υπηρεσία.

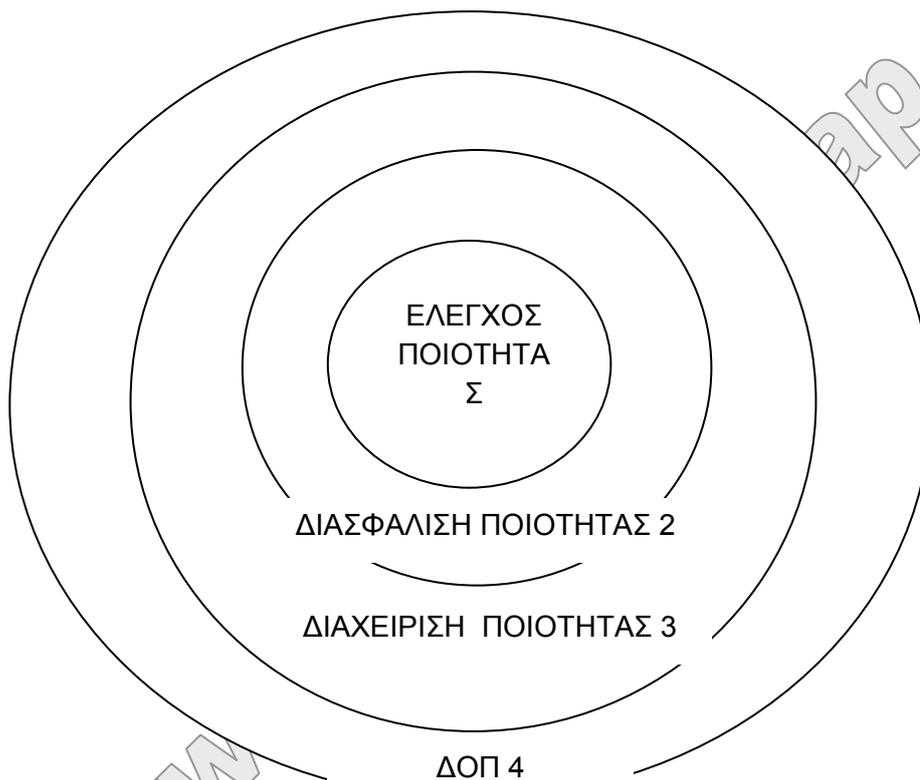
2) Τρόπος ελέγχου: δειγματοληπτικός (Κεφάλαιο 2: Δειγματοληψία Αποδοχής (Αποδοχή ή Απόρριψη Παρτίδας) και στατιστικός (Κεφάλαιο 3: Στατιστικός Έλεγχος Παραγωγικής Διαδικασίας (Σταματάει ή Συνεχίζει η παραγωγική διαδικασία)

3) Χρόνος ελέγχου

6. Τι είναι διασφάλιση ποιότητας?

Ένα σύστημα **τεκμηριωμένων** διαδικασιών όπου συμμετέχουν **όλα** τα τμήματα της επιχείρησης. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα αποτυπώνονται σε **τυποποιημένα** έντυπα τα οποία τηρούνται ως **αρχεία** και ο κάθε εργαζόμενος **γνωρίζει το ρόλο και τα καθήκοντα του**.

Προσοχή! ΔΙΑΣΦΑΛΙΖΕΙ ΤΗ ΣΤΑΘΕΡΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΧΙ ΤΗ ΣΥΝΕΧΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ



Εικόνα 5: Κύκλοι ποιότητας

7. Τι είναι πρότυπα διασφάλισης ποιότητας ?

Πρότυπα ποιότητας είναι τεκμηριωμένες συμφωνίες οι οποίες περιέχουν τεχνικές προδιαγραφές και άλλα ακριβή κριτήρια. Χρησιμοποιούνται ως κατευθύνσεις, οδηγίες και κανόνες για να επιβεβαιώσουν ότι υλικά, προϊόντα, διαδικασίες και υπηρεσίες συμμορφώνονται με αυτά. Τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται ευρέως σε παγκόσμιο επίπεδο είναι της σειράς ISO 9000. Αναγκαιότητα ανάπτυξης της σειράς:

- Παγκοσμιοποίηση αγοράς
- Δημιουργία και εφαρμογή συστημάτων ΔΠ
- Δημιουργία εμπιστοσύνης με τους πελάτες
- Ανάγκη για επιβίωση



Τα πρότυπα της σειράς ISO 9000 αναφέρουν τις προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ένα ΣΔΠ αλλά δεν υπαγορεύουν τον τρόπο με τον οποίο οι απαιτήσεις αυτές πληρούνται από κάθε επιχείρηση (ISO 9001:1994)

- Τροποποιημένη έκδοση ISO 9001:2000 –φιλοσοφία «πελατοκεντρική» θεώρηση της ποιότητας οπότε πλέον μιλάμε για **Διαχείριση Ποιότητας**. Νέα έκδοση ISO 9001:2008 με διευκρινίσεις

8. ΣΔΠ κατά ISO 9001:2008 και ΔΟΠ

Η Διαχείριση Ποιότητας και εφαρμογή ενός ΣΔΠ μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για την εφαρμογή αρχών ΟΠ από μια επιχείρηση

- Πιστοποίηση ποιότητας –συμμόρφωση των προϊόντων με ορισμένες προδιαγραφές – επίτευξη σταθερού επιπέδου ποιότητας όχι απαραίτητα υψηλή ποιότητα
- ΔΟΠ- όχι σύστημα – ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ - συνεχή βελτίωση της ποιότητας

9. Τα βήματα υιοθέτησης της ΔΟΠ

- Δημιουργία συμβουλίου ποιότητας
- Εκπαίδευση-επιμόρφωση της διοίκησης στις αρχές της ΔΟΠ
- Διενέργεια αναγνωριστικής επιθεώρησης για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης
- Διαρκής επικοινωνία με τους εργαζόμενους και υλοποίηση συναφών προγραμμάτων εκπαίδευσης και επιμόρφωσης
- 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 για την αποδοχή και υιοθέτηση του συνόλου της αναθεωρημένης δομής της λειτουργίας του οργανισμού ή της επιχείρησης
- Πρωτοβουλίες για επικοινωνία με το εξωτερικό περιβάλλον
- Διαρκής αξιολόγηση των επιμέρους αποτελεσμάτων και σύγκρισή τους με του αντίστοιχους στόχους
- Διαρκής ανασκόπηση και αναθεώρηση το συστήματος ΔΟΠ

10. Η Πολιτική Ποιότητας

Η ΔΗΛΩΣΗ ΠΡΟΘΕΣΗΣ είναι ένα γραπτό κείμενο που συγγράφεται από τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν συστήματα ποιότητας σχετικά με την πολιτική και τους στόχους αυτής.

Η σημασία της πολιτικής και των στόχων ποιότητας της διοίκησης πρέπει να είναι γνωστή, απόλυτα κατανοητή και έμπρακτα υιοθετημένη από όλους Αυτό όμως που συμβαίνει στην πράξη είναι ότι σπάνια το μάνατζμεντ των επιχειρήσεων και των οργανισμών γνωρίζει γιατί η πολιτική και οι στόχοι ποιότητας χρειάζονται πραγματικά. ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΑ τα θεωρεί ως υποχρέωση ή εργαλείο προβολής.



Τα βασικά σημεία που πρέπει να περιλαμβάνει μία πολιτική ποιότητας είναι:

1. Εισαγωγή στην επιχείρηση
2. Γιατί η διοίκηση είναι δεσμευμένη ως προς την Ποιότητα
3. Τι σημαίνει η ποιότητα για την επιχείρηση
4. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της βελτίωσης της ποιότητας
5. Πως η διοίκηση θα εφαρμόσει την πολιτική της (πχ ISO 9000, μοντέλο επιχειρηματικής αριστείας κλπ)
6. Συνεργασία και δέσμευση από όλους
7. Ανάπτυξη σχέσεων με τους πελάτες

11. Μειονεκτήματα και Πλεονεκτήματα της Πολιτικής Ποιότητας

Πλεονεκτήματα:

1. Παρέχει σε εργαζόμενους και τρίτους μια νέα μορφή γνώσης και πρόβλεψης
2. Εξαναγκάζει τη διοίκηση και τα στελέχη του οργανισμού να διερευνούν σε βάθος τα υπάρχοντα προβλήματα ποιότητας
3. Αποτελεί ένα επικοινωνιακό εργαλείο με καθολικό και επιτακτικό χαρακτήρα
4. Παρέχει την πλατφόρμα διοίκησης της επιχείρησης στη βάση προσυμφωνημένων κανόνων και αρχών και όχι κριτικής και αντιπαραθέσεων
5. Επιτρέπει τη διενέργεια επιθεώρησης της παραγωγικής διαδικασίας με βάση τη γραπτή πολιτική

Μειονεκτήματα:

1. Ο χρόνος που απαιτείται για την ανάπτυξη μιας καλής πολιτικής ποιότητας και ρεαλιστικών στόχων
2. Μια κακοδιατυπωμένη και διφορούμενη πολιτική ποιότητας μπορεί να οδηγήσει σε παρερμηνείες και σε αποτυχία του όλου συστήματος
3. Η συμπεριφορά της διοίκησης θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις δηλώσεις της πολιτικής ποιότητας, προκειμένου να εξασφαλίζει την απαιτούμενη αξιοπιστία και να απολαμβάνει την εμπιστοσύνη από το προσωπικό της επιχείρησης

12. Σχέση Πελάτη - Προμηθευτή

Αυτός που είναι πελάτης σε κάποιο στάδιο είναι προμηθευτής σε ένα επόμενο. Η σχέση αυτή καλύπτει όλους τους συμμετέχοντες σε μια προμηθευτική αλυσίδα και αναφέρεται ως ΑΛΥΣΙΔΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.

Για να λειτουργήσει αποτελεσματικά ένας προμηθευτής πρέπει:

1. Να αναγνωρίσει τους άμεσους πελάτες του
2. Να επικοινωνήσει με τους πελάτες του για να προσδιορίσει τις απαιτήσεις τους
3. Να μετρήσει την ικανότητά του να καλύψει αυτές τις απαιτήσεις
4. Να καθορίσει τη δική του ικανότητα κάλυψης των απαιτήσεων
5. Να εκτιμήσει αν απαιτούνται αλλαγές στην παραγωγική του ικανότητα
6. Να προσδιορίσει πως μπορεί να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα των αλλαγών



Η αλυσίδα ποιότητας θα πρέπει να εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα της σχέσης πελάτη-προμηθευτή. Η αποτυχία να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών σε οποιαδήποτε στάδιο της αλυσίδας θα οδηγήσει σε προβλήματα που θα συσσωρεύονται στο εσωτερικό του οργανισμού.

13. Τα οικονομικά της Ποιότητας (ΤΟΜΟΣ Α)

Οι ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ είναι:

- **Κόστος συμμόρφωσης = Κόστος πρόληψης** (Κόστος σχεδιασμού ποιότητας + Κόστος ελέγχου διαδικασιών + Κόστος ανθρώπινου δυναμικού) + **Κόστος αξιολόγησης του επιπέδου της ποιότητας που έχει επιτευχθεί** (Κόστος αξιολόγησης προμηθειών (εισροών στην παραγωγική διαδικασία) + Κόστος ελέγχου και δοκιμών κατά τη διάρκεια της (παραγωγικής) διαδικασίας + Κόστος ρύθμισης (εργαλείων και μηχανημάτων ελέγχου) + Κόστος επιθεώρησης (συστήματος) ποιότητας)
- **Κόστος μη συμμόρφωσης = Εσωτερικό κόστος μη συμμόρφωσης** (είναι το κόστος που προκύπτει πριν από την αποστολή στον πελάτη – εξ αιτίας μη επίτευξης καθορισμένου επιπέδου ποιότητας αρχικά για παράδειγμα Άχρηστα / Επιδιόρθωση / Επανέλεγχος / Μη διαθέσιμα μέσα παραγωγής) + **Κόστος αντικατάστασης** (για παράδειγμα Αποθήκευση – διατήρηση αποθεμάτων / Προϊόντα δεύτερης διαλογής / Κόστος χρήσης πόρων) + **Εξωτερικό κόστος μη συμμόρφωσης** (είναι το κόστος που προκύπτει μετά την αποστολή στον πελάτη – εξ αιτίας μη επίτευξης καθορισμένου επιπέδου ποιότητας αρχικά για παράδειγμα Επισκευή και επιδιόρθωση/ Χρήση δικαιώματος εγγύησης / Παράπονα / Επιστροφές / Αστική ευθύνη)
- **Κόστος διαφυγόντος κέρδους** = Ακυρώσεις παραγγελιών + Απώλεια πωλήσεων & μελλοντικών παραγγελιών + Απώλεια φήμης

14. Κόστος Ποιότητας (ΤΟΜΟΣ Β)

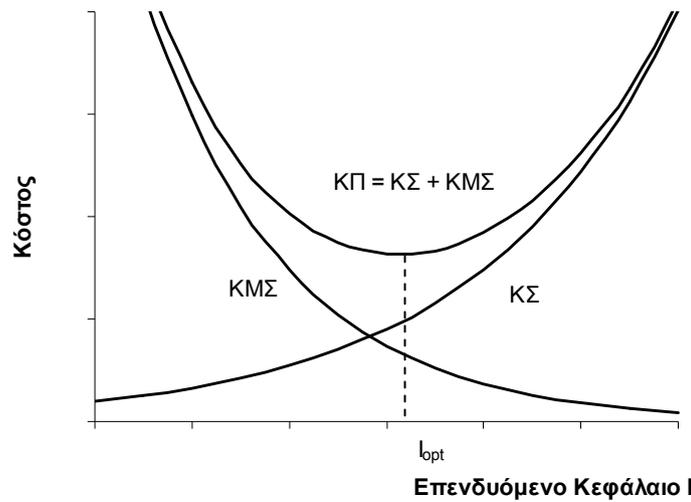
Σύμφωνα με εκτιμήσεις το 60-90% του κόστους ποιότητας προκύπτει από τις εσωτερικές και εξωτερικές αστοχίες. Η μεγαλύτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στο κόστος πρόληψης, καθώς με τη σωστή πρόληψη μειώνονται αυτόματα και οι υπόλοιπες κατηγορίες κόστους.

- **Κόστος Ποιότητας = Κόστος Ελέγχου Ποιότητας + Κόστος Αποτυχίας Ελέγχου Ποιότητας**
- **Κόστος Ελέγχου Ποιότητας = Κόστος Πρόληψης + Κόστος Εκτίμησης**
- **Κόστος Αποτυχίας Ελέγχου Ποιότητας = Κόστος Εσωτερικών Αστοχιών + Κόστος Εξωτερικών Αστοχιών**

15. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Αν συνοψίσουμε όλες τις δυνατές κατηγοριοποιήσεις του κόστους ποιότητας ΚΠ σε δυο ενότητες ή αντιμαχόμενες ανεξάρτητες μεταβλητές (conflict variables) , δηλ. κόστος συμμόρφωσης (ΚΣ) και κόστος μη συμμόρφωσης (ΚΜΣ), τότε το βέλτιστο επίπεδο (Iopt) του επενδυσόμενου κεφαλαίου για εξοπλισμό ελέγχου ποιότητας προσδιορίζεται με ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους ποιότητας ΚΠ, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Να αποδείξετε τη σχέση που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των τιμών οριακού κόστους $d(KΣ)/dI$ και $d(KΜΣ)/dI$ στο σημείο της βέλτιστης επένδυσης Iopt.



Σχήμα

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Αφού το βέλτιστο επίπεδο (I_{opt}) του επενδύσιμου κεφαλαίου για εξοπλισμό ελέγχου ποιότητας προσδιορίζεται με ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους ποιότητας ($ΚΠ = ΚΣ + ΚΜΣ$), έχουμε την αναγκαία συνθήκη $d(KΠ)/dI = 0$ ή $d[(ΚΣ) + (ΚΜΣ)]/dI = 0$ ή $d(ΚΣ)/dI = -d(ΚΜΣ)/dI$.

Άρα στο σημείο της βέλτιστης επένδυσης (I_{opt}) οι απόλυτες τιμές των αντιμαχόμενων μεταβλητών κόστους (συμμόρφωσης και μη συμμόρφωσης) πρέπει να είναι ίσες. Βλ. σελ. 50 του Α' τόμου ως προς το περιεχόμενο και σελ. 138 του Ε' τόμου ως προς τη μεθοδολογία.

16. Τα εργαλεία της ΔΟΠ

Η λογική σειρά με την οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τα εργαλεία της ΔΟΠ για την επίλυση ενός προβλήματος είναι ίδια με τη σειρά που παρουσιάζονται τα εργαλεία παρακάτω.

16.1 ΧΑΡΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι χάρτες ή τα φύλλα ελέγχου αποτελούν το κατεξοχήν εύχρηστο εργαλείο συλλογής και επεξεργασίας πληροφοριών, αφού αποτυπώνουν με απλό τρόπο και άμεσο τρόπο τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας που θέλουμε να ελέγξουμε.

Οι χάρτες ή τα φύλλα ελέγχου έχουν τυποποιημένη μορφή, και συνήθως είναι απλές φόρμες, διαγράμματα ή πίνακες, που συμπληρώνονται με ένα απλό τσεκάρισμα ή άλλο κατάλληλο σύμβολο. Τα απαραίτητα στοιχεία ενός φύλλου ελέγχου είναι:

- Τίτλος
- Αντικείμενο ελέγχου
- Μέθοδοι ελέγχου
- Χρόνος ελέγχου
- Ελεγκτής
- Τόπος ελέγχου
- Συμπεράσματα



16.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΕΤΟ

Είναι ειδικά γραφήματα που χρησιμεύουν στην περιγραφική απεικόνιση της σχετικής συχνότητας εμφάνισης γεγονότων, όπως είναι τα ελαττωματικά, οι επιδιορθώσεις, οι ατέλειες, οι διεκδικήσεις ή τα ατυχήματα.

Στα ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΕΤΟ, οι πληροφορίες παρουσιάζονται σε φθίνουσα μορφή από το συμβάν με την μεγαλύτερη συχνότητα προς το συμβάν με τη μικρότερη. Τα σημεία σχεδιάζονται σε κάθε στήλη σαν αθροιστικά σύνολα και συνδέονται με μία καμπύλη, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα γράφημα που να δείχνει τη σχετική συμβολή κάθε κατηγορίας στο σύνολο.

Αλλιώς το διάγραμμα ΠΑΡΕΤΟ ονομάζεται: **Κανόνας 80-20 ή ABC Analysis**

Κανόνας 80-20: «Το 80% των προβλημάτων (ουσιαστικά τα προβλήματα ποιότητας μεταφράζονται σε κόστος) οφείλεται στο 20% των αιτιών».

16.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΙΤΙΟΥ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ (Ισικάουα – ψαροκόκκαλο)

Το διάγραμμα χωρίζεται σε δύο μέρη:

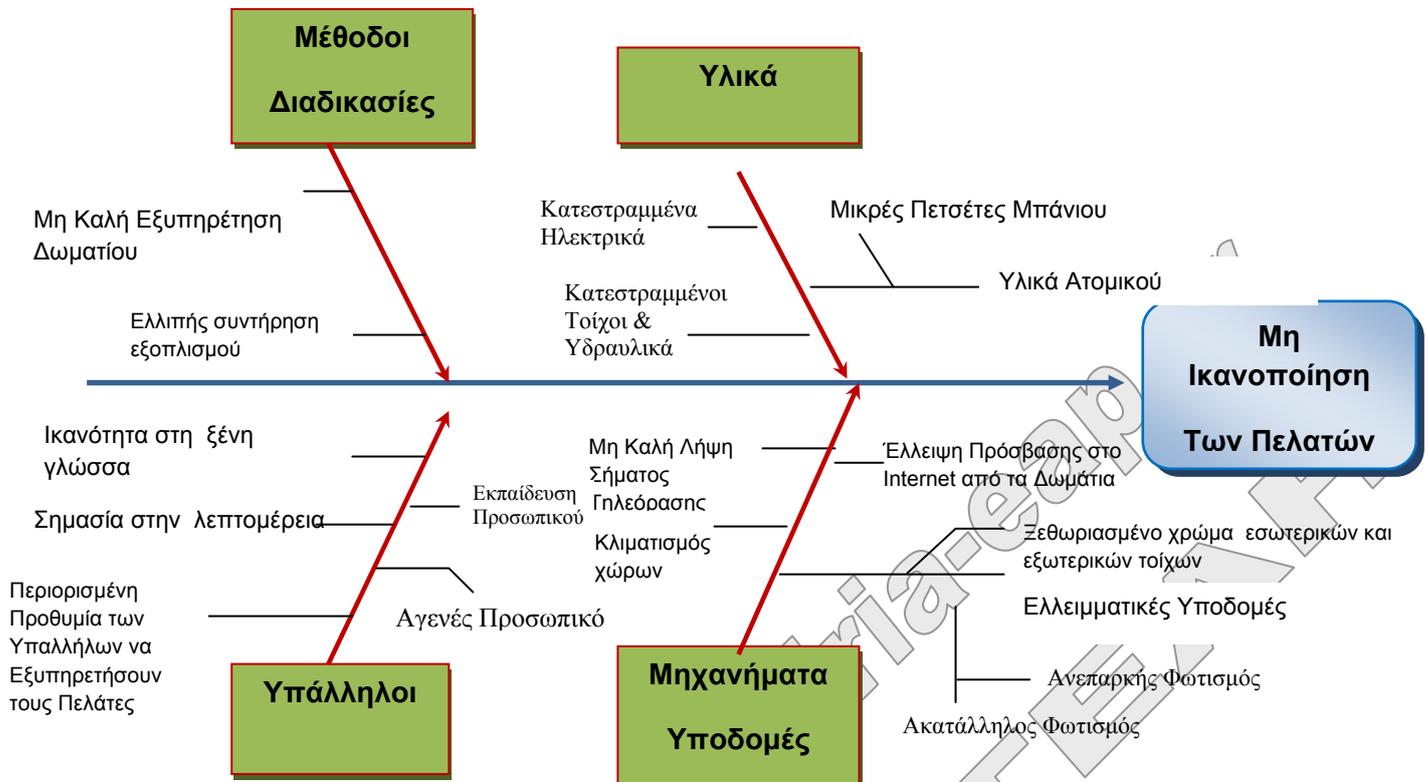
1. Από την μία μεριά καταγράφονται τα αίτια, με την μορφή τόξων, που υποδεικνύουν ακριβώς τη σχέση αιτίου-αποτελέσματος (σώμα ψαριού) τα οποία ομαδοποιούνται σε 4 κατηγορίες (**Man, Machine. Material, Methods**) / (**Ανθρωποι, Εξοπλισμός, Υλικά, Μέθοδος**).
2. Ενώ από την άλλη πλευρά τοποθετούμε το αποτέλεσμα, τις παραμέτρους του οποίου θέλουμε να μελετήσουμε. (κεφάλι ψαριού)

Τα βήματα που ακολουθούνται για τη δημιουργία του διαγράμματος αιτίου αποτελέσματος είναι τα ακόλουθα:

1. Διαπίστωση του προβλήματος και επιλογή των χαρακτηριστικών που θα διερευνηθούν.
2. Σχεδιασμός ψαροκόκκαλου
3. Καταγραφή παραγόντων που επηρεάζουν το αποτέλεσμα
4. Έλεγχος για παράγοντες που έχουν παραληφθεί
5. Αναγνώριση των σημαντικότερων παραγόντων
6. Χαρακτηρισμός διαγράμματος (ημερομηνία, μέλη ομάδας, ποια διαδικασία αφορά κλπ)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος μπορεί να διαμορφωθεί ως εξής, για την μη ικανοποίηση πελατών σε ένα ξενοδοχείο:



Εικόνα 6: Διάγραμμα αίτιου – αποτελέσματος

16.4 ΚΑΤΑΙΓΙΣΜΟΣ ΙΔΕΩΝ

Στηρίζεται στη δημιουργική παραγωγή ιδεών μιας ομάδας. Τα βήματα για την εκκίνηση της διαδικασίας ΚΑΤΑΙΓΙΣΜΟΥ ΙΔΕΩΝ είναι:

- Καθορισμός θέματος
- Επιλογή προσώπου που θα διευθύνει τη συζήτηση
- Εκκίνηση διαδικασίας καταιγισμού ιδεών
- Ολοκλήρωση διαδικασίας καταιγισμού ιδεών

16.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ

Πρέπει να αποτυπώσουμε βήμα προς βήμα κάθε σημαντικό στάδιο της διαδικασίας, έτσι ώστε να έχουμε μία ολοκληρωμένη εικόνα για τη ροή των υλικών, των ανθρώπων και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται



16.6 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΟΠ

Σε μια διαδικασία παραγωγής κεραμικών ελέγχονται τα ελαττώματα σε προϊόντα, προκειμένου να διαπιστωθεί η κυριότερη αιτία προβλημάτων. Έτσι, συγκεντρώνονται τα δεδομένα που παρουσιάζονται στο παρακάτω φύλλο ελέγχου:

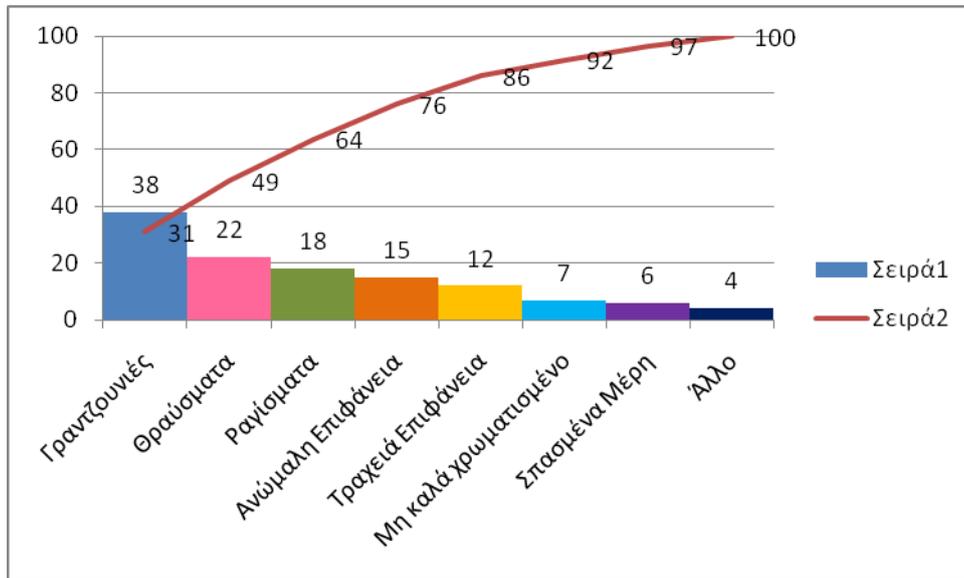
ΦΥΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ		No.
Γραμμή παραγωγής		Ημερομηνία
Τύπος προϊόντος		Μονάδα παραγωγής
Αριθμός ελέγχων		Συλλέκτης δεδομένων
Συνολικός αριθμός		Ομάδα
Αριθμός παρτίδας		Παρατηρήσεις
ΕΛΑΤΤΩΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΩΝ	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ
Γρατζουνιές		38
Ανώμαλη επιφάνεια		15
Σπασμένα μέρη		6
Θραύσματα		22
Ραγίσματα		18
Τραχιά επιφάνεια		12
Μη καλά χρωματισμένο		7
Άλλο		4

Τι θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει η εταιρία για να διαπιστώσει γραφικά ποια είναι η κύρια αιτία παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων; Με τη βοήθεια αυτού του εργαλείου, τεκμηριώστε τις ενέργειες στις οποίες θα πρέπει να προβεί η επιχείρηση.

Απάντηση

Η επιχείρηση χρησιμοποιεί το **φύλλο ελέγχου** για να συλλέξει πρωτογενείς πληροφορίες. Στη συνέχεια, με το **διάγραμμα ΠΑΡΕΤΟ** θα εντοπίσει ποιο από τα προβλήματα είναι το πιο σοβαρό προς επίλυση.

ΕΛΑΤΤΩΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ
Γρατζουνιές	38	31%	31%
Θραύσματα	22	18%	49%
Ραγίσματα	18	15%	64%
Ανώμαλη επιφάνεια	15	12%	76%
Τραχιά επιφάνεια	12	10%	86%
Μη καλά χρωματισμένο	7	6%	92%
Σπασμένα μέρη	6	5%	97%
Άλλο	4	3%	100%
Σύνολο	122	100%	



Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το **ψαροκόκαλο** και τον **καταιγισμό ιδεών** μπορούμε να εντοπίσουμε κύριες και δευτερεύουσες αιτίες για να λύσουμε το πρόβλημα με τις γρατζουνιές. Το **διάγραμμα ροής** θα μας βοηθήσει να καταλάβουμε καλύτερα την παραγωγική διαδικασία.

17. Τα Βραβεία Ποιότητας

1. Μοντέλο Malcolm Baldrige
2. Βραβείο Deming
3. Ευρωπαϊκό Βραβείο Ποιότητας

18. Δειγματοληψία Αποδοχής (ΔΑ)

Δειγματοληψία αποδοχής (ΔΑ) -τεχνική του ΕΠ, με την οποία οι ελεγχόμενες παρτίδες, που αποτελούνται από υλικά, εξαρτήματα ή προϊόντα, ημικατεργασμένα ή τελικά, διαχωρίζονται σε αποδεκτές και απερριπτέες ανάλογα με τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας. Επομένως ΔΑ λαμβάνουμε απόφαση αποδοχής ή απόρριψης μιας ελεγχόμενης παρτίδας.

ΔΑ - βασίζεται στον έλεγχο ενός μέρους του συνόλου (λήψη δείγματος). Χρησιμοποιείται όταν η εξέταση όλου του πληθυσμού κάτι το οποίο αναφέρεται ως 100% ΕΠ, δεν είναι κατάλληλη γιατί κρίνεται δαπανηρή και χρονοβόρα. Ανάλογα με τον τύπο του ελεγχόμενου χαρακτηριστικού ποιότητας (κρίσιμου χαρακτηριστικού ελέγχου) διακρίνεται σε:

- Δειγματοληψία με ιδιότητες
- Δειγματοληψία με μεταβλητές. Γίνεται όταν δεν αρκεί η διαπίστωση ή μη του κρίσιμου χαρακτηριστικού αλλά απαιτείται μεγαλύτερη λεπτομέρεια. Κοστίζει περισσότερο σε σχέση με τη δειγματοληψία με ιδιότητες αλλά απαιτεί μικρότερο μέγεθος δείγματος και παρέχει πολύ περισσότερες πληροφορίες για τις ελεγχόμενες μονάδες.



Εφαρμόζουμε **δειγματοληπτικό σχέδιο** όπου τα **n, c** χαρακτηριστικά δειγματοληπτικού σχεδίου (n: μέγεθος δείγματος, c: μέγιστος αριθμός ελαττωματικών που μπορούν να βρεθούν μέσα στο δείγμα για να γίνει αποδεκτή η παρτίδα, N: μέγεθος παρτίδας)

19. Δειγματοληπτικά Σφάλματα

- **Σφάλμα τύπου I** (εσφαλμένη απόρριψη) = **ρίσκο παραγωγού** = $\alpha = 0,05$ = Πιθανότητα απόρριψης καλής παρτίδας και εκφράζει τον κίνδυνο να απορριφθεί μια καλή παρτίδα
- **Σφάλμα τύπου II** (εσφαλμένη αποδοχή) = **ρίσκο πελάτη** = $\beta = 0,10$ = Πιθανότητα αποδοχής κακής παρτίδας

20. Λειτουργική Χαρακτηριστική Καμπύλη

Η λειτουργική χαρακτηριστική καμπύλη προσδιορίζει την ικανότητα του ΔΣ να διακρίνει τις καλές από τις κακές ποιοτικά παρτίδες

Προδιαγραφές απόδοσης:

Αποδεκτό επίπεδο ποιότητας (Acceptable Quality Level –AQL) - είναι αυτό που ο πελάτης θεωρεί καλή ποιότητα σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές του προϊόντος – εκφράζεται ως ποσοστό ελαττωματικών στη παρτίδα

Όριο ποσοστού ανοχής ελαττωματικών /παρτίδα (Lot Tolerance Percent Defective LTPD) - είναι το ανώτατο ποσοστό ελαττωματικών προϊόντων το οποίο μπορεί να γίνει αποδεκτό – σχετίζεται με το τι θεωρείται κακή παρτίδα

Πιθανότητα απόρριψης καλής παρτίδας α - **Ρίσκο παραγωγού** είναι το σφάλμα τύπου I
Πιθανότητα αποδοχής κακής παρτίδας β - **Ρίσκο πελάτη** ύπαρξη σφάλματος τύπου II

21. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ

Το πρόβλημα που αντιμετωπίζει μία βιομηχανία παραγωγής λαμπτήρων πυρακτώσεως είναι η αποδοχή (ή απόρριψη) παρτίδων όπου κάθε μία έχει μέγεθος 2850 κομμάτια παραγόμενων προϊόντων. Για να γίνει αποδεκτή η παρτίδα πρέπει σε κάθε δείγμα $n=300$ κομματιών, τα ελαττωματικά να μην υπερβαίνουν σε ποσοστό 1,327%. Η επιθυμητή ποιότητα αποδοχής παρτίδων καλής ποιότητας 95% και άρα η πιθανότητα απόρριψης καλών παρτίδων είναι $\alpha=0,05$ και η πιθανότητα αποδοχής κακών παρτίδων είναι $\beta=0,1$.

Καθορίστε το δειγματοληπτικό σχέδιο της βιομηχανίας χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που δόθηκαν παραπάνω και τα στοιχεία δειγματοληπτικού σχεδίου που δίνονται στον Πίνακα 1 παρακάτω. Εξηγήστε ποια είναι τα χαρακτηριστικά του παραπάνω δειγματοληπτικού σχεδίου.

Με βάση την παραπάνω απάντηση σχεδιάστε τη λειτουργική χαρακτηριστική καμπύλη του δειγματοληπτικού σχεδίου, επισημαίνοντας πάνω στο διάγραμμα τι μετρούμε στους άξονες και σημειώνοντας το AQL, LTPD και το ρίσκο παραγωγού και πελάτη.

Σημείωση: Πάνω στη λειτουργική καμπύλη που σχεδιάσατε σημειώστε (με σκιαγράφηση) τις περιοχές που αντιστοιχούν σε λάθος αποδοχές και σε λάθος απορρίψεις παρτίδων.

Πίνακας 1		
Στοιχεία δειγματοληπτικού σχεδίου για $\alpha=0,05$ και $\beta=0,1$		
c	LTPD/AQL	n x AQL
0	44,890	0,052
1	10,946	0,355
2	6,509	0,818
3	4,890	1,366
4	4,057	1,970
5	3,549	2,613
6	3,206	3,286
7	2,957	3,981
8	2,768	4,695
9	2,618	5,426

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

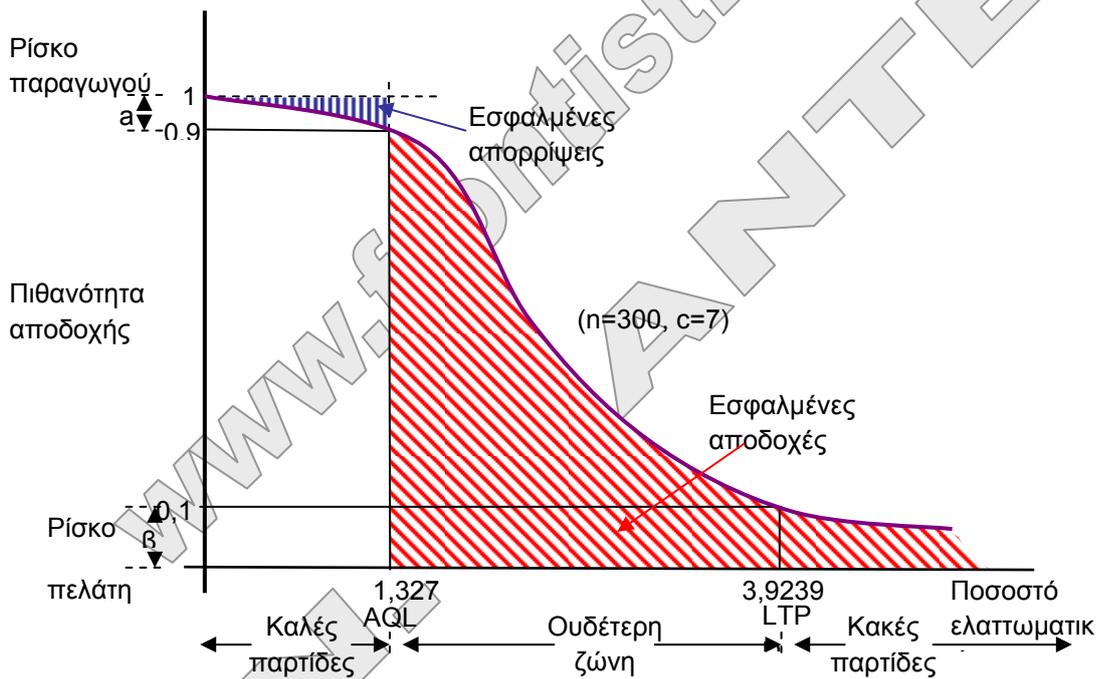
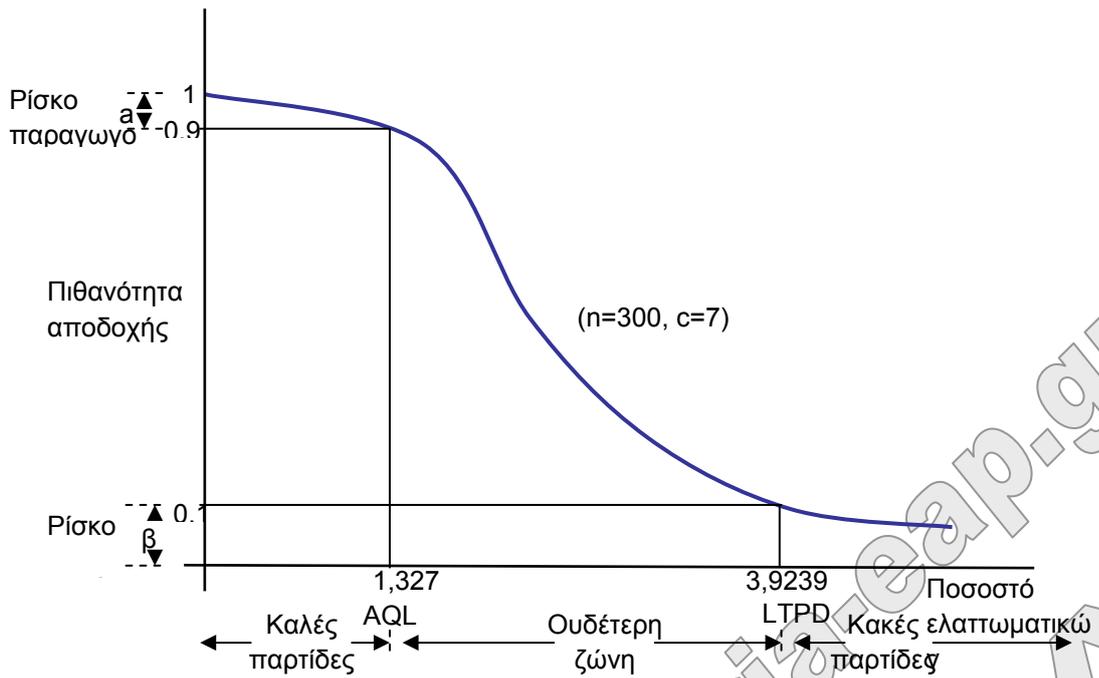
Σύμφωνα με τα δεδομένα της άσκησης, το αποδεκτό επίπεδο ποιότητας (AQL) είναι: $AQL=0,01327$.

Γνωρίζουμε επίσης ότι το μέγεθος του δείγματος είναι $n=300$, και επομένως, $n \times AQL=3,981$.

Κάνοντας χρήση του Πίνακα 1, παρατηρούμε ότι η πλησιέστερη στο 3,981 τιμή του ορίου αποδοχής είναι $c=7$. Στην τιμή αυτή του c αντιστοιχεί (πάλι από τον Πίνακα 1) η τιμή $LTPD/AQL=2,957$ (στήλη (2) στον Πίνακα).

Επομένως $LTPD = 2,957 \times AQL = 0,039239$. Και επομένως, το ποσοστό του ορίου ελαττωματικών ανά παρτίδα είναι: 3,9239%.

Τα χαρακτηριστικά του δειγματοληπτικού σχεδίου είναι (300, 7), δηλαδή το μέγεθος κάθε δείγματος από μια παρτίδα 2.850 τεμαχίων είναι 300 τεμάχια και για να γίνει αποδεκτή η παρτίδα τα ελαττωματικά τεμάχια δεν θα πρέπει να είναι περισσότερα από 7. Η λειτουργική χαρακτηριστική καμπύλη που αντιστοιχεί στο παραπάνω δειγματοληπτικό σχέδιο δίνεται στο παρακάτω Διάγραμμα.





22. SPC – Διαγράμματα Ελέγχου

Μεταβλητότητα της παραγωγικής διαδικασίας:

Ανεξάρτητα από την ικανότητα παραγωγικής διαδικασίας τα προϊόντα που παράγονται είναι υποκείμενα σε ορισμένου είδους μεταβλητότητα (παρουσιάζουν ανομοιομορφία). Πηγές μεταβλητότητας –συνήθως άνθρωποι, μηχανήματα, υλικά κλπ. Δυο κατηγορίες τα αίτια:

- στις τυχαίες αιτίες μεταβλητότητας –αναπόφευκτες, υπό έλεγχο (ενδογενείς)
- ειδικές αιτίες –επικίνδυνες (εξωτερικοί παράγοντες) εκτός ελέγχου τη παραγωγική διαδικασία

Καθορίζονται όρια ελέγχου μέσα στα οποία η μεταβλητότητα είναι αποδεκτή.

Μια διαδικασία είναι στατιστικά υπό έλεγχο όταν η παραγωγή μεταξύ ορίων ελέγχου και η κατανομή των σημείων δεν είναι ανώμαλη. Μια διαδικασία στατιστικά εκτός ελέγχου σημαίνει εκτός ορίων ελέγχου ή ανώμαλη

x –διάγραμμα: Σκοπός: ο εντοπισμός των μεταβολών στη μέση τιμή της ΠΔ

R-διάγραμμα: Σκοπός η παρακολούθηση της μεταβλητότητας της Διαδικασίας

p-διάγραμμα: Το p-διάγραμμα χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να παρακολουθήσουμε το ποσοστό ελαττωματικών σε ένα δείγμα το οποίο έχει είτε σταθερό είτε μεταβλητό μέγεθος.

c-διάγραμμα: χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να παρακολουθήσουμε τον αριθμό των ελαττωμάτων που έχει ένα προϊόν λαμβάνοντας δείγματα σταθερού μεγέθους

23. Taguchi

Υψηλό επίπεδο ποιότητας σε ένα προϊόν σημαίνει κα μικρότερη μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών αυτού του προϊόντος.

Προτείνει: βελτιωμένη ποιότητα μέσω βελτιωμένη σχεδίασης τόσο του προϊόντος όσο και της σχετικής ΠΔ. Αν ένα προϊόν είναι κατώτερο των προσδοκιών του πελάτη οι απώλειες που μπορεί να υποστεί η επιχείρηση εκφράζονται με τη συνάρτηση απώλειας της ποιότητας (QLF- Quality Loss Function). Όσο μικρότερη είναι η απόκλιση της τιμής ενός χαρακτηριστικού του προϊόντος από την τιμή που εκφράζει τον σχετικό «στόχο», τόσο καλύτερη η ποιότητα.

$$L=CD^2 \text{ (συνάρτηση απώλειας της ποιότητας)}$$

Εστιάζει το σχεδιασμό του προϊόντος/ΠΔ σε 3 επίπεδα-φάσεις σχεδιασμού:

1. Σχεδιασμό συστήματος (System Design)
2. Σχεδιασμό παραμέτρων (Parameter Design)
3. Σχεδιασμός ανοχών (Tolerance Design)

Στιβαρό ποιοτικά (quality robust) – προϊόν ή διαδικασία μέγιστη απόδοση με τη μικρότερη απώλεια, ελεγχόμενοι παράγοντες και μη ελεγχόμενοι



24. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ TAGUCHI

Μια βιομηχανία παραγωγής απορρυπαντικών για πλυντήρια, χρησιμοποιεί μια αυτόματη μηχανή συσκευασίας με προδιαγραφές 750 ± 5 ml. Αν η μηχανή συσκευάσει ένα προϊόν με λιγότερη ή περισσότερη ποσότητα απορρυπαντικού από την τιμή στόχο (745, 755), η συσκευασία καταστρέφεται και το απορρυπαντικό επανασυσκευάζεται. Το κόστος στην περίπτωση αυτή εκτιμάται σε 0.75€.

1. Με βάση τα προηγούμενα δεδομένα, διαμορφώστε τη συνάρτηση απώλειας του Taguchi και προσδιορίστε την σταθερά C (σελίδα 84, Τόμος Β΄) η οποία συνδέεται με την συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία.

2. Ο προϊστάμενος παραγωγής προτείνει μια διαφορετικού τύπου συσκευασία, με πρόσθετο κόστος 0,27€ στη συγκεκριμένη αυτόματη μηχανή, με στόχο την επίτευξη της ιδανικής ποσότητας απορρυπαντικού.

(i) Ποια είναι η μέγιστη απόκλιση από την τιμή στόχο (750 ml) με την οποία θα πρέπει να παράγονται τα προϊόντα αν χρησιμοποιηθεί η νέα συσκευασία?

(ii) Πότε και υπό ποιές προϋποθέσεις συμφέρει η χρήση της συγκεκριμένης συσκευασίας;

3. Η εταιρεία εισαγωγής μηχανών συσκευασίας απορρυπαντικών προτείνει μια σύγχρονη μηχανή συσκευασίας, ανάλογης δυναμικότητας με βελτιωμένα (όπως υπόσχεται) αποτελέσματα. Οι δύο μηχανές για ένα διάστημα λειτουργούν ταυτόχρονα, προκειμένου ο μηχανικός παραγωγής του εργοστασίου να πάρει την τελική απόφαση. Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει την ποσότητα απορρυπαντικού (σε ml) από τις δύο μηχανές σε δύο τυχαία δείγματα προϊόντων της παραγωγικής διαδικασίας

Παλαιά μηχανή	746	752	750	754	746	750	748	754	748	752
Νέα μηχανή	750	752	750	744	756	748	750	746	754	750

Με βάση τον παραπάνω πίνακα προσδιορίστε το κόστος των απωλειών σύμφωνα με την συνάρτηση Taguchi.

Σημείωση: Ισχύει ότι $D = (x - T)$

όρα

$$L = D^3 \check{C} = (x - T)^2 C$$

Όπου

x: είναι η τιμή της συγκεκριμένη προδιαγραφής του ποιοτικού χαρακτηριστικού,

T: είναι η τιμή στόχος

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



Η συνάρτηση απωλειών Taguchi είναι μία μαθηματική συνάρτηση η οποία ποσοτικοποιεί το κόστος της κακής ποιότητας (έξω από τα όρια αποδοχής του προϊόντος από μέρους των πελατών).

$L=CD^2$ (συνάρτηση απώλειας της ποιότητας) όπου

L= απώλεια σε οικονομικές μονάδες (€)

D= (x-T) T= τιμή στόχος, χ= είναι η τιμή της συγκεκριμένη προδιαγραφής του ποιοτικού χαρακτηριστικού

1. $L(x) = C(x-T)^2 \Rightarrow 0,75 = C(5)^2 \Rightarrow C = 0,03$ οπότε $L = 0,03(x-750)^2$

2. (i) Το πρόσθετο κόστος είναι 0,27€, άρα $0,75 + 0,27 = 1,02€$

Έτσι έχουμε: $1,02 = 0,03(x-750)^2 \Rightarrow 34 = (x-750)^2 \Rightarrow (x-750) = \pm 5,83 \Rightarrow D = \pm 5,83ml$

(ii) Το πρόσθετο κόστος των 0,27 θα πρέπει να καλύπτεται από την μείωση της απώλειας που έχει η εταιρία όταν εφαρμόζει την αρχική διαδικασία. Για να επιλεγεί η πρόταση του μηχανικού παραγωγής είναι αναγκαίο η απώλεια να μειωθεί από 0,75 κατά $0,27 = 0,48$.

3. Με βάση τα δεδομένα για κάθε μία μηχανή υπολογίζουμε το κόστος της επιχείρησης με την χρήση της συνάρτησης απωλειών Taguchi.

Παλαιά μηχανή		Νέα μηχανή	
x	L(x)	x	L(x)
746	0,48	750	0
752	0,12	752	0,12
750	0	750	0
754	0,48	744	1,08
746	0,48	756	1,08
750	0	748	0,12
748	0,12	750	0
754	0,48	746	0,48
748	0,12	754	0,48
752	0,12	750	0
Σύνολο €:	2,4	Σύνολο €:	3,36

Η παλαιότερη μηχανή λειτουργεί με μικρότερο κόστος από την νέα επιλογή.

25. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Σημειώσεις ΕΑΠ, Δημήτρης Γιαννιάς 2009-2010
- Σημειώσεις ΕΑΠ, Σφακιανάκη
- Διοίκηση ολικής ποιότητας ΕΑΠ τόμος Α



ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΕΑΠ ΔΕΟ 42

www.frontistiria-eap.gr

e-mail: frontistiria_eap@yahoo.gr

Ν. ΠΑΝΤΕΛΗ

Τηλ:210.93.24.450

- Διοίκηση ολικής ποιότητας ΕΑΠ τόμος Β
- Θέματα εξετάσεων και εργασίες παλιότερων ετών του ΕΑΠ
- Δερβιτσιώτη Κ., «Διοίκηση Ολικής Ποιότητας», Αθήνα, 1993.

www.frontistiria-eap.gr
Ν. ΠΑΝΤΕΛΗ