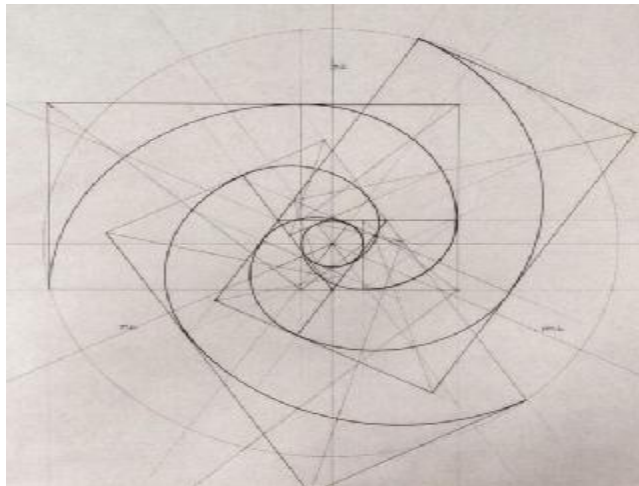


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΕ ΚΑΘΕΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΙΑΚΩΒΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας και αναφέρεται στα συστήματα διοίκησης τα οποία περικλείουν την Ποιότητα και την Συντήρηση. Στην αρχή κάθε ενός κεφαλαίου που αναφέρεται σε κάθε ένα μοντέλο διοίκησης γίνεται παρουσίαση του θεωρητικού υπόβαθρου, ανάλυση των πιο δημοφιλών εργαλείων που αυτό χρησιμοποιεί και στο τέλος όλων γίνεται μία συσχέτιση μεταξύ των δύο και κατά πόσο αυτά τα δύο μπορούν αν συνυπάρξουν μέσα στο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον και τις ανάγκες αυτού. Η επιλογή των εργαλείων έγινε με βάση την χρήση τους στα πλαίσια του εργαστηρίου και με βάση αυτά που γνώρισα κατά την εκτέλεση της πρακτικής μου άσκησης στο Αλουμίνιο της Ελλάδος. Ευχαριστώ θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Ανδρέα Ευθυμίου, Καθηγητή του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε για την πραγματοποίηση της Εργασίας, καθώς και τους οικείους μου με στήριξαν κατά την διάρκεια της εκπόνησης της, διατηρώντας έτσι το ηθικό μου ακμαιότατο.

Η Βιομηχανική Διοίκηση αποτελεί ένα αντικείμενο το οποίο από την πρώτη στιγμή με κέρδισε κατά κράτος και αποφάσισα να εντρυφήσω όσο περισσότερο γίνεται σε αυτό. Σε αυτό συνέβαλλαν τα μέγιστα οι καθηγητές μου, τους οποίους και θέλω να ευχαριστήσω. Μέσω αυτόν ανακάλυψα έναν νέο κόσμο και μία φιλοσοφία που έτεινε να γίνει φιλοσοφία για την ζωή μου. Έτσι οδηγήθηκα στην εκπόνηση μίας πτυχιακής η οποία μου άνοιγε συνεχώς νέους ορίζοντες και μου έφερνε συνεχώς νέες ιδέες στο προσκήνιο. Μαθαίνοντας για την Ολική Συντήρηση αποφάσισα ότι ο τελικός μου στόχος θα ήταν να ασχοληθώ με αυτό και να το αναπτύξω έτσι ώστε να δημιουργήσω ένα υπόβαθρο το οποίο θα με βοηθούσε και στην μετέπειτα επαγγελματική μου πορεία. Μιας και η εκπόνηση της εργασίας μου πέρασε από πολλές δυσκολίες θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου που μου στάθηκαν σε αυτόν τον δύσκολο χρόνο και με κράτησαν προσηλωμένο στον στόχο μου.

Ηλίας Ιακωβόπουλος
Ιούλιος 2018

Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή: Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής

(Ονοματεπώνυμο)

.....

(Υπογραφή)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία, αναπτύσσονται δύο ευρέως διαδεδομένες θεωρίες της βιομηχανικής διοίκησης. Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας και η Ολική Παραγωγική Συντήρηση. Total Quality Management (TQM) και Total Productive Maintenance (TPM), αντίστοιχα. Η ανάπτυξη αυτή γίνεται ολοκληρωτικά και για τις δύο έννοιες, παρουσιάζοντας την φιλοσοφία τους, την δομή τους, το πλαίσιο εφαρμογής τους και τα εργαλεία που αυτές χρησιμοποιούν. Ο στόχος είναι στο τέλος να μπορέσει να γίνει μία σύγκριση μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων με σκοπό τον εντοπισμό των κοινών σημείων μεταξύ αυτών των δύο και την εξέταση πιθανών σημείων συνεργίας, μιας και είθισται να προκύπτουν διάφορα προβλήματα κατά την ταυτόχρονη επιβολή και των δύο συστημάτων. Αυτό συνήθως προκύπτει λόγω της διαφορετικής φιλοσοφίας που τις διέπει και επειδή συνηθίζεται η συντήρηση να αντιμετωπίζεται ως χάσιμο χρόνου και πόρων. Αυτόν τον τελευταίο μύθο θέλει να αποδείξει λανθασμένο αυτή η εργασία και να καταδείξει την ανάγκη για ένα σύστημα οργάνωσης που αξιοποιεί όσο το δυνατόν καλύτερα γίνεται τους διαθέσιμους πόρους. Τέλος, η φιλοσοφία των 5S αναπτύσσεται σε ένα δικό της κεφάλαιο, αφού από την μία αποτελεί την βάση των πυλώνων της Ολικής Συντήρησης, από την άλλη όμως δεν παύει να είναι ένα σύστημα οργάνωσης του χώρου εργασίας με πολλαπλά οφέλη για τον οποιοδήποτε το εφαρμόσει με σωστό τρόπο. Σημαντικό κομμάτι της εργασίας καταλαμβάνουν διάφορα στατιστικά εργαλεία, κατά κύριο λόγο στο κομμάτι που αφορά την ποιότητα, τα οποία αν και αποτελούν οικουμενικά εργαλεία, χρησιμοποιούμενα από διάφορες επιστήμες, εντούτοις, αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της μετάφρασης όσων συμβαίνουν στον χώρο εργασίας, με τέτοιον τρόπο ώστε να είναι κατανοητά από όλους και να μπορέσουν να αξιοποιηθούν καταλλήλως. Στο δε κομμάτι της συντήρησης χρησιμοποιούνται τα ίδια εργαλεία μετά από την λήψη των αντίστοιχων δεδομένων. Φυσικά τα εργαλεία αυτά είναι πολύ δύσκολο να απαριθμηθούν σε μία τέτοια εργασία και κατά συνέπεια έχουν επιλεγεί τα κυριότερα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
1. Η ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (ΔΟΠ).....	14
1.1. Η έννοια της ποιότητας	14
1.2. Η φιλοσοφία της διοίκησης της Ολικής Ποιότητας	15
1.2.1. Δέσμευση.....	18
1.2.2. Επιστημονική Γνώση.....	19
1.2.3. Μαζική συμμετοχή	20
1.3. Που οδηγεί τελικά η ποιότητα.....	22
1.4. Πόσο κοστίζει τελικά η ποιότητα.....	23
1.5. Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη.....	23
2. Η ΔΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	25
2.1. Η ποιότητα κατά Deming	25
2.2. Η ποιότητα κατά Juran	33
2.3. Η ποιότητα κατά Crosby	41
3. Η ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	47
3.1. Η ποιότητα κατά Ishikawa.....	47
3.2. Η ποιότητα κατά Genichi Taguchi	50
4. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ.....	52
4.1. Για εν σειρά έλεγχο	52
4.1.1. SPC.....	53
4.1.2. CUSUM.....	56
4.1.3. Δειγματοληψία αποδοχής.....	57
4.2. Για έλεγχο εκτός σειράς	61
4.2.1. ANOVA.....	61
4.3. Επτά βασικά εργαλεία για την μέτρηση της ποιότητας.....	63
4.3.1. Διάγραμμα αιτίου αποτελέσματος.....	63

4.3.2.	Διάγραμμα Pareto	64
4.3.3.	Πίνακας ελέγχου.....	65
4.3.4.	Φύλλο ελέγχου.....	65
4.3.5.	Διάγραμμα διασποράς	67
4.3.6.	Ιστόγραμμα.....	70
4.3.7.	Διάγραμμα ροής	73
4.4.	Υπόλοιπες τεχνικές.....	73
4.4.1.	Force Field Analysis (FFA).....	73
4.4.2.	Cost Benefit Analysis	74
4.4.3.	QFD	75
4.4.4.	Διαδικασία επίλυσης προβλημάτων (Problem Solving Process).....	75
4.4.5.	Ανάλυση των κινδύνων (Risk Analysis)	76
5.	Η ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙΖΕΝ.....	79
5.1.	Ο ολικός έλεγχος ποιότητας	80
5.2.	Το σύστημα Kanban.....	80
5.3.	Οι μικρές ομάδες και οι κύκλοι ΕΠ.....	82
5.4.	Το σύστημα των εισηγήσεων	83
5.5.	Η ολική παραγωγική συντήρηση.....	83
6.	Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΩΝ 5S.....	84
6.1.	Τα 5S	84
6.1.1.	Seiri ~ Sort ~ Διαλογή.....	85
6.1.2.	Seiton ~ Set in order ~ Ευταξία.....	85
6.1.3.	Seiso ~ Shine ~ Καθαριότητα.....	86
6.1.4.	Seiketsu ~ Standardize ~ Τυποποίηση.....	86
6.1.5.	Shitsuke ~ Sustain ~ Πειθαρχία.....	87
6.2.	Ο δρόμος προς την εφαρμογή και την επιτυχία των 5S	89
7.	Η ΟΛΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ, TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM).....	91
7.1.	Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη.....	91
7.2.	Ανασκόπηση της φιλοσοφίας του TPM	96
7.3.	Η δομή και το πλαίσιο εφαρμογής της Ολικής Συντήρησης.....	100
7.4.	Το οικοδόμημα της συντήρησης	101
7.4.1.	Πρώτος πυλώνας : Αυτόνομη συντήρηση.....	103
7.4.2.	Δεύτερος πυλώνας: Προγραμματισμένη συντήρηση	104
7.4.3.	Τρίτος πυλώνας : Συντήρηση ποιότητας.....	104
7.4.4.	Τέταρτος πυλώνας: Εστιασμένη βελτίωση.....	105
7.4.5.	Πέμπτος πυλώνας: Πρόωρη συντήρηση.....	106
7.4.6.	Έκτος πυλώνας: Εκπαίδευση.....	106

7.4.7.	Έβδομος πυλώνας: Ασφάλεια, υγεία και περιβάλλον	107
7.4.8.	Όγδοος πυλώνας: TPM στα γραφεία	108
8.	Η ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	109
8.1.	Ολικός Βαθμός Αποτελεσματικότητας (OBA) Overall Equipment Effectiveness (OEE) .	109
8.2.	Οι 6 μεγάλες απώλειες για την συντήρηση	112
8.3.	Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ TPM.....	116
8.3.1.	Εισαγωγική φάση	117
8.3.2.	Η δέσμευση της διοίκησης	117
8.3.3.	Η δημιουργία μιας επιτυχημένης αλλαγής στην κουλτούρα	118
8.3.4.	Η εμπλοκή του προσωπικού	119
8.3.5.	Η συνεχής βελτίωση και το Kaizen	120
8.3.6.	Η εκπαίδευση και η κατάρτιση γύρω από θέματα TPM.....	121
8.3.7.	Η ενθάρρυνση της ομαδική εργασίας.....	121
8.3.8.	Ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης της συντήρησης.....	122
8.3.9.	Η οπτική επαφή στον χώρο εργασίας.....	124
8.4.	Η φάση της εφαρμογής των πυλώνων.....	125
8.5.	Ο δρόμος προς την επιτυχία	127
8.6.	Εμπόδια στην εφαρμογή του TPM.....	131
8.6.1	Εμπόδια κουλτούρας	131
8.6.2	Οργάνωσης.....	132
8.6.3	Τεχνολογικά.....	132
8.6.4	Λειτουργικά.....	133
8.6.5	Οικονομικά.....	133
8.7.	Φάση μονιμοποίησης.....	134
8.8.	Η προγραμματισμένη συντήρηση (Planned Maintenance)	137
9	ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΞΥ TQM ΚΑΙ TPM – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥΣ.....	143
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	149

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην σύγχρονη οικονομία και μετά και την παγκοσμιοποίηση της, ειδικά από το πέρας του Β' ΠΠ και μετά έγινε αντιληπτή η ανάγκη για έναν νέο τρόπο διαχείρισης των βιομηχανικών επιχειρήσεων και πλέον των επιχειρήσεων εν γένει. Οι διαθέσιμοι πόροι έπρεπε να αξιοποιηθούν πλήρως και συνάμα η επιχείρηση να παραμένει ανταγωνιστική. Αυτό οδήγησε σε φιλοσοφίες διαχείρισης οι οποίες αξιοποιούσαν πλήρως όλους τους διαθέσιμους πόρους και έδιναν πλέον βάση στην παραγωγή με στόχο την συνεχή βελτίωση. Αυτή η φιλοσοφία άνθισε στην Ιαπωνία και έμελλε να ονομαστεί εν τέλει το Ιαπωνικό Θαύμα. Στην βιβλιογραφία ονομάζεται Διοίκηση Ολικής Ποιότητας και το κύριο χαρακτηριστικό της ήταν ότι έθετε τον πελάτη ως πρώτη προτεραιότητα. Αυτό έφερε τα πάνω κάτω στα μέχρι τότε δεδομένα. Όταν δε, έγινε αντιληπτή η επιτυχία που είχε άρχισε να υιοθετείτε τόσο στην Αμερική όσο και στην Ευρώπη. Καθώς μέρος της φιλοσοφίας των Ιαπώνων και των νέων μάνατζερ ήταν η συνεχής βελτίωση, η διοίκηση εξελίχθηκε και προσάρτησε νέα μοντέλα. Αυτά εξελίχθηκαν στην λιτή διοίκηση μέρος της οποίας έγινε η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας και η νεοσυσταθείσα Ολική Συντήρηση Παραγωγικότητας. Η Ολική Συντήρηση ήρθε να εξηγήσει και να εξελίξει τα συστήματα συντήρησης τα οποία μέχρι τότε θεωρούνταν ως μέρος των απωλειών για μία επιχείρηση. Η Συντήρηση σήμερα έχει εξέχουσα σημασία και θεωρείται ένα από τα βασικά μέρη μίας επιχείρησης έτσι ώστε αυτή να μπορεί να θεωρείται ανταγωνιστική. Η παράλληλη εξέλιξη των δύο αυτών συστημάτων άρχισε σιγά να τα φέρνει σε σύγκρουση και κατά συνέπεια να μην είναι προφανής ο τρόπος συνεργίας μεταξύ των δύο, με αποτέλεσμα πολλές επιχειρήσεις να επιλέγουν το ένα εκ των δύο. Το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει αυτή εργασία είναι ότι τελικά αυτές οι δύο φιλοσοφίες μπορούν να συνυπάρξουν και να εφαρμοστούν με επιτυχία, αρκεί αυτό να γίνει υπό τις σωστές προϋποθέσεις και με τον σωστό τρόπο εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψιν τις ιδιαιτερότητες τόσο των συστημάτων όσο και των επιχειρήσεων.

1. Η ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΟΛΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ (ΔΟΠ)

1.1. Η έννοια της ποιότητας

Στην σύγχρονη κοινωνία και με τον τρόπο που αυτή έχει δομηθεί, η έννοια της ποιότητας είναι συνυφασμένη κατά κύριο λόγο με το υψηλό κόστος αγοράς ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, αφού στο ευρύτερο καταναλωτικό κοινό, η ποιότητα και η τελική τιμή ενός προϊόντος, είναι δύο ποσά ανάλογα. Αν έπρεπε όμως να δώσουμε έναν ορισμό για το τι είναι η ποιότητα, θα την ορίζαμε κατά κύριο λόγο σε υλικά αγαθά που παρουσιάζουν υψηλά πρότυπα, είτε σε εμφάνιση είτε κατά την χρήση τους. Επίσης, πολλές φορές η χρήση αυτών των αγαθών συμβαίνει ξεκάθαρα για λόγους κοινωνικής αναγνώρισης. Αυτό εκπορεύεται και μέσω της πυραμίδας του Maslow, όπου δείχνει πως ένα άτομο, αλλάζει τη συμπεριφορά του, με βάση την ικανοποίηση διαφόρων αναγκών του. Έτσι, ένας καταναλωτής που προσπαθεί να καλύψει μόνο τις βιοτικές του ανάγκες, δεν θα επιλέξει με βάση την ποιότητα, αλλά με βάση το κόστος.

Από την άλλη, οι παραγωγοί λαμβάνουν υπόψιν τους το κατά πόσο παράχθηκε σωστά το προϊόν. Η σωστή διαδικασία παραγωγής δεν εγγυάται μόνο λιγότερα ελαττωματικά προϊόντα, και κατά συνέπεια μικρότερο κόστος παραγωγής, αλλά και λιγότερα σκάρτα προϊόντα που φθάνουν στον πελάτη. Έτσι, οι οργανισμοί κατορθώνουν να κερδίσουν μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς στην οποία απευθύνονται, κάτι που είναι σημαντικό για την επιβίωσή τους, αλλά και την επέκτασή τους. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι η διασφάλιση της ποιότητας από μεριάς του παραγωγού, είναι καθοριστικός παράγοντας για να αντιμετωπισθεί αποτελεσματικότερα ο διεθνής ανταγωνισμός που έχει αναπτυχθεί στην σύγχρονη κοινωνία, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί από το παγκόσμιο εμπόριο. Για παράδειγμα στην περίπτωση της αυτοκινητοβιομηχανίας, όταν έγινε ανάκληση προϊόντων τόσο η χρηματιστηριακή αξία, όσο και η αξιοπιστία της Volkswagen δέχθηκε ένα ισχυρό πλήγμα. Θα μπορούσαμε κάλλιστα να πούμε ότι η προσέγγιση και η διασφάλιση της ποιότητας εκτός από επιστήμη είναι και τέχνη. Όπως σε μια επιχείρηση, η διοίκηση και τα κατώτερα στρώματα, έτσι και σε μία συμφωνική ορχήστρα ο μαέστρος και οι οργανοπαίκτες, πρέπει να λειτουργούν εναρμονισμένα, παράγοντας κάθε φορά το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, λαμβάνοντας όμως πάντα υπόψιν τους τον παλμό του κοινού.

Θα μπορούσαμε όμως να αποδώσουμε έναν ακριβή και πλήρες ορισμό στην ποιότητα που να περιλαμβάνει τα πάντα μέσα του; Πολλοί άνθρωποι και από διάφορους κλάδους, προσπάθησαν να ορίσουν την ποιότητα. Τελικώς ο συγκεκριμένος ορισμός δεν μπορεί να τεθεί υπό αυστηρά πλαίσια, αλλά μπορούμε να τον προσεγγίσουμε

σφαιρικά μέσα από διάφορους ορισμούς. Μερικοί εξ αυτών παρατίθενται σε συνοπτική μορφή, είτε μέσω ανθρώπων, είτε μέσω οργανισμών.

- ISO 8402: Η ποιότητα ορίζεται ως το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή υπηρεσίας τα οποία έχουν σχέση με την ικανότητα του να ικανοποιεί άμεσες ή έμμεσες ανάγκες.
- ISO 9000: Ο βαθμός στον οποίο ένα σύνολο εγγενών χαρακτηριστικών πληροί τις απαιτήσεις.
- Six Sigma: Βαθμός ποιότητας είναι ο αριθμός των ελαττωματικών προϊόντων ανά ένα εκατομμύριο εξ αυτών
- Philip B. Crosby: Συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις
- W. Edwards Deming: Τα κόστη πέφτουν και η παραγωγικότητα αυξάνεται καθώς επιτυγχάνεται βελτίωση
- Peter Durker: Η ποιότητα σε ένα προϊόν ή μία υπηρεσία δεν αφορά το τι παρέχει ο προμηθευτής, αλλά τι θέλει και τι δύναται πληρώσει γι' αυτό ο πελάτης.
- American Society for Quality: Η ποιότητα συνεπάγεται ότι, τα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας μπορεί να ικανοποιεί πλήρως έμμεσα ή άμεσα τις ανάγκες των πελατών.

1.2. Η φιλοσοφία της διοίκησης της Ολικής Ποιότητας

Παρότι μπορεί κάποια επιχείρηση να έχει κατακτήσει έναν πελάτη, όσον αφορά την ικανοποίησή του, πολύ σημαντικό επίσης, είναι και η διατήρησή του ως πελάτη. Για να επιτευχθεί αυτό, ειδικά στη σύγχρονη παγκόσμια οικονομία, όπως αυτή έχει δομηθεί, μία επιχείρηση θα πρέπει να βρίσκεται συνεχώς σε εγρήγορση. Αυτό μεταφράζεται σε σύμπλευση αναγκών του καταναλωτικού κοινού και των εσωτερικών εξελίξεων εντός της εταιρείας. Αυτό δεν συνεπάγεται μόνο την συνεπή παροχή προϊόντων και υπηρεσιών στον πελάτη, με το μικρότερο δυνατό κόστος στην μέγιστη δυνατή ποιότητα, αλλά βοηθά και σε μία πρόβλεψη του πώς θα κινηθεί η αγορά. Αυτό σημαίνει ότι η επιχείρηση θα βρίσκεται στο απαιτούμενο στάδιο πριν από όλους και φυσικά θα μπορεί να βελτιώσει το υπάρχον προϊόν, μέχρι να έρθει η ώρα να το εκμεταλλευτεί πλήρως.

Εδώ πέρα κάνει την εμφάνισή της η διδασκαλία και η κουλτούρα της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management, TQM). Αυτή η μορφή διοίκησης είναι μια φιλοσοφία διοίκησης η οποία πρεσβεύει ότι η ποιότητα είναι ευθύνη όλων των εμπλεκόμενων μελών και όλων των λειτουργιών μέσα στον οργανισμό. Υποστηρίζει ότι η επίτευξη του ελέγχου ποιότητας είναι αυτοσκοπός και αναμένεται από οποιονδήποτε να συμβάλλει στην συνολική βελτίωση της ποιότητας. Η Δ.Ο.Π. μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα σύγχρονο «μοντέλο διοίκησης», που η επιτυχία του εξαρτάται από την αποτελεσματικότερη επίτευξη του άριστου συνδυασμού όλων των συντελεστών της παραγωγής που συμμετέχουν σε μια επιχείρηση. Για την επιτυχία της εφαρμογής της ΔΟΠ υπάρχουν τρεις βασικές συνιστώσες, συμπεριλαμβανομένου πάντα της επικοινωνίας και της κουλτούρας:

- ένα τεκμηριωμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας
- τεχνικές και εργαλεία διαχείρισης ποιότητας
- ομαδική και ατομική εργασία

Σε όλο αυτό, η λέξη πελάτης αποκτά μία νέα σημασία. Δεν αποτελεί πλέον μόνο τον τελικό αγοραστή του προϊόντος, εξωτερικός πελάτης, αλλά και τον λεγόμενο εσωτερικό πελάτη. Αυτός είναι κάθε μονάδα ή άτομο εντός της επιχειρήσεως, η οποία αποτελείται από διάφορους συνδετικούς κρίκους, ακριβώς όπως και μία αλυσίδα. Ο καθένας λοιπόν, επηρεάζει τον επόμενο του κι αυτός με τη σειρά του κάποιον άλλον. Αυτός ο ορισμός, καθιστά τον καθένα πελάτη και προμηθευτή, αφού πάντοτε θα υπάρχει ένας αποδέκτης του αποτελέσματος της κάθε διεργασίας, ο οποίος καλείται να δουλέψει με το παρεχόμενο υλικό ή προϊόν. Έτσι λοιπόν, κάθε κρίκος της αλυσίδας οφείλει να βρίσκεται σε πλήρη συνεργεία με τα γειτονικά του τμήματα, για να μην σπάσει η αλυσίδα και βρεθούν τελικώς όλοι οι κρίκοι της μετέωροι. Στην περίπτωση που θα έχουμε την πλήρη ικανοποίηση όλων αυτών των πελατών, το τελικό προϊόν θα αγγίζει την τελειότητα.

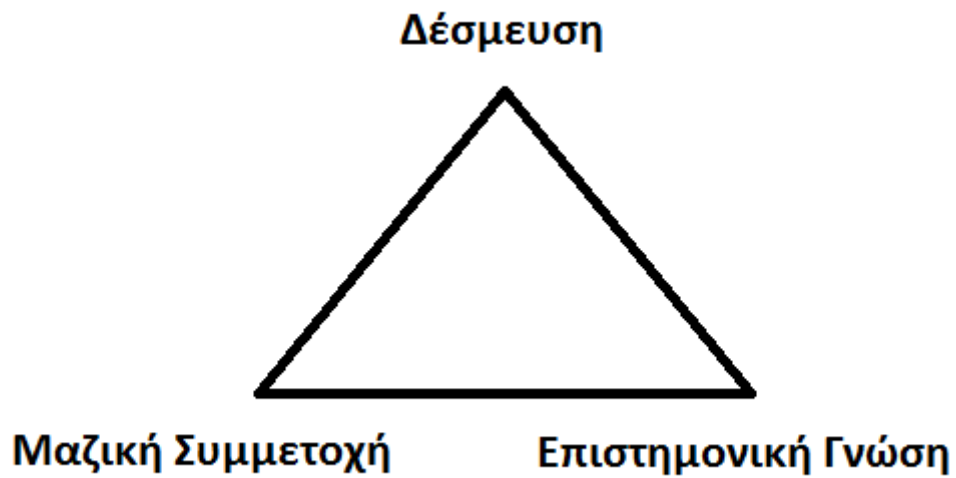
Τα παραπάνω αποτελούν τον βασικό κορμό πάνω στον οποίο κινείται η φιλοσοφία του TQM. Παρόλα αυτά, από επιχείρηση σε επιχείρηση σίγουρα θα υπάρξουν διαφορές, μιας και ο κάθε οργανισμός οφείλει να προσαρμόσει αυτή τη φιλοσοφία και στην δικιά του προσωπική κουλτούρα. Πιο πρακτικά, κάθε εταιρεία θα επιδιώξει να μειώσει το κόστος παραγωγής στο ελάχιστο δυνατό και να αυξήσει τα κέρδη της στο μέγιστο. Οι στόχοι όμως που θέτει το TQM πάνε ένα βήμα παραπέρα και θεωρούν ως αντικειμενικό σκοπό την μείωση του κόστους παραγωγής από την εξάλειψη των σφαλμάτων και των περιπτώσεων δαπανών. Αυτά συνδέονται με την καλή φήμη και την αύξηση του αγοραστικού κοινού. Αυτά βεβαίως, έγκεινται σε ένα μονοπάτι συνεχούς βελτίωσης και καθόλου στασιμότητας. Καθετί επιδέχεται συνεχώς βελτίωση, αλλά ακόμη κι αν τα ελαττώματα εξαλειφθούν, δεν σταματούν ποτέ να αλλάζουν οι ανάγκες της αγοράς. Όπως είχε είπε και ο Αριστοτέλης η τελειότητα δεν είναι πράξη, αλλά συνήθεια.

Εδώ πέρα λοιπόν, έρχεται να παίξει τον ρυθμιστή η διοίκηση. Τα ανώτατα στελέχη, είναι τα ίδια συνήγοροι των αλλαγών. Αυτό είναι απαραίτητο, διότι για να επιτευχθεί η οποιαδήποτε αλλαγή, απαιτείται να αλλάξουν και οι παλιότερες συνήθειες της διοίκησης. Η κουλτούρα του TQM, σε αυτό το κομμάτι χαρακτηρίζεται από την δια βίου μάθηση και συνεχή αλλαγή..

Καθίσταται σαφές λοιπόν, ότι από μέρους της διοικήσεως απαιτείται δέσμευση και πίστη στις αλλαγές που θέλει να επιφέρει. Και παρότι μπορεί τα ανώτατα στελέχη να ακολουθήσουν την αλλαγή αυτή, εντούτοις η αντίσταση που θα υπάρξει από τα υπόλοιπα στρώματα και πιθανόν και από την ίδια την κοινωνία, να δημιουργήσει ένα δύσκολο κλίμα. Η μεγαλύτερη αντίσταση έρχεται συνήθως από άτομα τα οποία θεωρούν ότι μέσω αυτών των αλλαγών θα χάσουν τη θέση εργασίας τους. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο, ο μάνατζερ οφείλει να είναι και ψυχολόγος, ώστε να μπορεί να καθησυχάσει τα πνεύματα. Εξάλλου, μέρος της κουλτούρας του TQM είναι και η ικανοποίηση όλων των εργαζομένων. Η αποβολή του φόβου και η υπερηφάνεια για την εργασία τους. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο, το τρίπτυχο που χαρακτηρίζει αυτήν την κουλτούρα διοίκηση είναι το εξής:

- Δέσμευση. Για την αποφυγή της στασιμότητας και την συνεχή βελτίωση.
- Επιστημονική γνώση. Μέσω των κατάλληλων εργαλείων, μέσων και διαδικασιών παραγωγής.
- Συμμετοχή όλων των μελών. Ολόκληρο το ανθρώπινο δυναμικό αποτελεί μία ομάδα με κοινούς στόχους και βλέψεις, μακριά από διακρίσεις.

Αν θέλαμε να παραστήσουμε τα αξιώματα αυτά με έναν γραφικό τρόπο, θα χρησιμοποιούσαμε το λεγόμενο τρίγωνο ποιότητας.



*Σχήμα 1.1
Το τρίγωνο της ποιότητας*

Τα αξιώματα του τριγώνου αυτού, υπάρχουν σε κάθε τρίγωνο ή σχεδιάγραμμα κάθε ενός εκ των μεγάλων θεμελιωτών της ποιότητας. Όπως επίσης και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από κάθε διδασκαλία, μπορούν κάθε φορά να εξαχθούν μέσω αυτού.

1.2.1. Δέσμευση

Όπως ειπώθηκε και πιο πάνω, η μεγαλύτερη δυσκολία είναι η αντίσταση στην αλλαγή όλων των στρωμάτων. Από τη μία είναι η διοίκηση, η οποία πρέπει να αφήσει πίσω της παλαιές μεθόδους μάνατζμεντ. Ενώ από την άλλη υπάρχουν οι εργαζόμενοι των κατώτερων στρωμάτων, οι οποίοι στην αρχή τουλάχιστον, θα αντιμετωπίσουν τις αλλαγές αυτές με φόβο και δυσπιστία. Γι' αυτόν τον λόγο οι πράξεις της διοίκησης οφείλουν να είναι ξεκάθαρες. Τα σλόγκαν δεν θα βοηθήσουν όσο θα βοηθούσε μία εκ νέου υπογεγραμμένη πολιτική ποιότητας, η οποία και θα ακολουθείται πλήρως από τους κατά τμήματα υπεύθυνους.

Σίγουρα τέτοιες αλλαγές, απαιτούμε την εκ νέου εκπαίδευση του προσωπικού. Αυτό Εκτός από την πρακτική χρήση που έχει, βοηθά περαιτέρω στην αλλαγή της εταιρικής κουλτούρας, ειδικά δε αν στα προγράμματα αυτά συμμετέχουν ενεργά και τα μέλη της διοίκησης. Πέραν της κουλτούρας, αν δεν υπάρξει η σωστή εκπαίδευση, τα κατάλληλα εργαλεία και οι ανάλογες διαδικασίες, το τελικό προϊόν δεν θα ανταποκρίνεται σε αυτό του αρχικού σχεδιασμού και δεν θα είναι ευθύνη ούτε του μηχανικού ούτε του εργαζόμενου.

Η δέσμευση αυτή, μέχρι τώρα αναφερόταν στους εσωτερικούς πελάτες. Θα πρέπει όμως να καταστεί σαφές ότι αφορά και τη συμπεριφορά απέναντι και στους εξωτερικούς. Ο τελικός καταναλωτής είναι αυτός που καθορίζει τις προδιαγραφές με βάση τις απαιτήσεις του. Εκ του αποτελέσματος λοιπόν, είναι δύσκολο έως και ακατόρθωτο να πωληθεί ένα προϊόν ή μία υπηρεσία αποκλειστικά και μόνο λόγω της χαμηλής της τιμής. Ο καταναλωτής θα επιλέξει να αγοράσει κάτι που θα του παρουσιάσει όσα λιγότερα ελαττώματα γίνεται και γενικά θα ανταποκρίνεται στο ποσό το οποίο ξόδεψε.

Η ποιότητα δεν είναι κάτι το ουτοπικό, ούτε απευθύνεται σε λίγους εκλεκτούς. Κάθε άνθρωπος και επιχείρηση μπορεί να την επιτύχει, υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Ο δρόμος δεν είναι σύντομος, ούτε όλα γίνονται από η μία στιγμή στην άλλη. Απαιτείται διαρκής αγώνας, πίστη και προσήλωση στον στόχο. Όπως η Ρώμη δεν χτίστηκε σε μία μέρα, έτσι και η βελτίωση της ποιότητας απαιτεί χρόνο. Με την διαρκή δέσμευση θα μπορεί κανείς να ελπίζει όχι μόνο σε νέα επίπεδα ποιότητας αλλά και στα πρότυπα απόδοσης περί μηδέν ελαττωμάτων. Αυτό βέβαια προϋποθέτει την προθυμότητα από μεριάς της διοικήσεως να θεωρήσει ενεργητικό το εργατικό της δυναμικό και να επενδύσει επάνω του με στόχο την εξέλιξή του. Αυτή η εξέλιξη είναι που απαιτεί την ύπαρξη της απαραίτητης επιστημονικής γνώσεως.

1.2.2. Επιστημονική Γνώση

Ο έλεγχος και η διοίκηση εκτός από τη δέσμευση που προαναφέρθηκε απαιτεί γνώση και χρήση επιστημονικών μεθόδων και εργαλείων. Η καταγραφή και η επεξεργασία δεδομένων και ιδιαίτερα ενός μεγάλου οργανισμού δεν είναι εύκολη υπόθεση για κάποιον μάνατζερ. Παρόλα αυτά όμως, με την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας κατά τους τελευταίους δεκαετίες αλλά και την υπάρχουσα γνώση σε διάφορους τομείς, αυτό έχει αλλάξει. Πλέον η εξαγωγή ενός διαγράμματος μέσα από μία αχανή λίστα δεδομένων είναι υπόθεση λεπτών. Η ανάλυση αυτού γίνεται με πολλά βέλη στη φαρέτρα του μάνατζερ, ενώ η προϋπάρχουσα εμπειρία πολλαπλασιάζει τα εκμαιευόμενα συμπεράσματα. Όλο αυτό λοιπόν, καταρρίπτει κάθε είδους δικαιολογία για την κακή ποιότητα και την μη δυνατότητα άσκησης ενός σωστού τρόπου διαχείρισης.

Η ύπαρξη τόσων εργαλείων και απόψεων επί του θέματος, δίνει τη δυνατότητα σε όλους να επιλέξουν και να τροποποιήσουν τα πάντα στα μέτρα τους. Επιπλέον, με τέτοια πληθώρα, μπορούν να υπάρξουν εργαλεία και μέθοδοι συνεχούς βελτίωσης για όλους τους εργαζόμενους. Έτσι καταρρίπτονται όλα τα συστήματα μαζικής επιθεώρησης τα οποία έτσι κι αλλιώς θεωρούνται ξεπερασμένα. Φυσικά αυτό μεταθέτει αρκετές από τις ευθύνες της διοίκησης και στους απλούς εργαζόμενους. Η συνεχής βελτίωση λοιπόν, επέρχεται σε όλα τα στάδια παραγωγής και έτσι έχουμε την απαιτούμενη ποιότητα και την τήρηση των προτύπων απόδοσης. Φυσικά αυτό δεν σημαίνει ότι καταργούνται τα εκάστοτε τμήματα ποιότητας, αλλά σταματάνε να τίθενται σε ισχύ παλαιότερες πρακτικές, ενώ και λειτουργεί αποδοτικότερα η πρακτική της πρόληψης. Πέραν αυτών όμως, όντας όλοι εμπλεκόμενοι στην διαδικασία βελτίωσης της ποιότητας, οδηγεί σε καινοτόμες ιδέες και δράσεις, διότι ο άμεσα εμπλεκόμενος είναι αυτός που θα μπορέσει να προσεγγίσει με περισσότερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα το θέμα.

Αυτό όμως που αλλάζει ριζικά τα πράγματα είναι η ύπαρξη μιας κοινής γλώσσας, όχι μόνο εντός της επιχείρησης, αλλά και παγκοσμίως. Σε παγκόσμιο επίπεδο, βοηθά σε μία ανταλλαγή απόψεων και ιδεών μεταξύ οργανισμών εντός κι εκτός κρατικών συνόρων. Κάτι τέτοιο βοηθά σε μία παγκόσμια συνέργεια οδηγώντας την κουλτούρα της ποιότητας σε νέα μονοπάτια. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αυτό της Ιαπωνίας, η οποία εν τέλει επηρέασε ολόκληρο τον κόσμο.

Σε ενδοεταιρικό επίπεδο, η ύπαρξη μίας κοινής γλώσσας, εκτός των παραπάνω, οδηγεί σε ευκολότερη και μαζικότερη αποδοχή της νέας αυτής κουλτούρας. Η ενίσχυση αυτής μέσω της δεσμεύσεως, οδηγεί στην απαιτούμενη μαζική συμμετοχή, που αποτελεί και το τρίτο αξίωμα της ΔΟΠ.

1.2.3. Μαζική συμμετοχή

Είτε έχουμε να κάνουμε με την παραγωγή ενός αντικειμένου, ή με την παροχή υπηρεσιών, το προσφερόμενο είδος, περνάει από πολλά στάδια παραγωγής, επεξεργασίας και ελέγχου. Όπως είναι φυσικό, όλο αυτό αποτελεί μία αλυσίδα, κάθε κρίκος της οποίας είναι σημαντικός. Κάθε στάδιο εξ αυτών, επηρεάζει με τον δικό του τρόπο το τελικό προϊόν, οπότε και θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με την ίδια σημασία. Αυτή η προσοχή, εκτός της ποιότητας δίνει ένα αίσθημα ευθύνης και ικανοποίησης των εργαζομένων, καθιστώντας περισσότερο προσεκτικούς, αφού νιώθουν ότι συνεισφέρουν περισσότερο και αποκτούν ένα αίσθημα υπερηφάνειας για το τελικό προϊόν. Έτσι λοιπόν, οι ευθύνες μοιράζονται ισόποσα σε όλους, τα κίνητρα παύουν να είναι απλώς οικονομικά και βραχυπρόθεσμα, ενώ το αίσθημα σεβασμού είναι διάχυτο από όλους προς όλους. Εξάλλου η επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων, οδηγεί στην εξέλιξη και την κατανόηση των διαφόρων σταδίων παραγωγής. Αυτό όμως σημαίνει ότι θα πρέπει να μπορούν να έχουν ενεργό ρόλο στις αποφάσεις και τα συμβούλια, κάτι που απαιτεί την ύπαρξη των δύο προηγούμενων αξιωμάτων.

Για να μπορεί ένας απλός εργαζόμενος ή και ένα μέλος της διοίκησης να αποκτήσει πλήρη γνώση της αλυσίδας, απαιτείται να εκπαιδευτεί κατάλληλα. Ενώ για να έχει διάρκεια και αντίκτυπο, θα πρέπει να δεσμευτούν όλοι σε αυτό. Από τον διευθύνοντα σύμβουλο, έως τον ανειδίκευτο υπάλληλο. Μόνο έτσι θα μπορούν να λειτουργήσουν τα διαστρωματικά συμβούλια, μέσω των οποίων μάλιστα λειτουργούν και εργαλεία όπως το Force Field Analysis και το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος. Αυτή η κοινή λήψη αποφάσεων, οδηγεί στην προαναφερθείσα ικανοποίηση αλλά και στον εντοπισμό των προβλημάτων στην πηγή τους. Σε τμηματικό επίπεδο τώρα, όταν υπάρχει η ελευθερία και η εκπαίδευση, είναι πιο εύκολο και πιθανό να καινοτομεί κάποιος που έχει πλήρη εικόνα των διαδικασιών και μετέπειτα να δει πως επηρεάζονται τα επόμενα στη σειρά τμήματα. Αυτό, εκτός των άλλων, βοηθά στην αποβολή του φόβου, κάτι που είναι πάγια τακτική της ΔΟΠ.

Όπως διατυπώθηκε η ύπαρξη εσωτερικών κι εξωτερικών πελατών, έτσι υπάρχει και εσωτερικός αλλά και εξωτερικός ανταγωνισμός. Αυτό μπορεί να συμβαίνει μεταξύ ατόμων, αλλά και μεταξύ ομάδων. Ειδικά δε όταν υπάρχουν βραβεία και διακρίσεις ο ανταγωνισμός αυτός αυξάνεται. Εδώ έρχεται γι' ακόμη μία φορά η δέσμευση να παίξει καταλυτικό ρόλο στην διατήρηση των κοινών προσπαθειών. Εξάλλου, πάντα θα υπάρχει ανταγωνισμός, το θέμα είναι να διατηρηθεί σε υγιή επίπεδα. Ο εσωτερικός ανταγωνισμός, μπορεί κάλλιστα να οδηγήσει σε ταχύτερη προσαρμογή όλων στις νέες συνθήκες της ΔΟΠ, έτσι που το τμήμα ή η ομάδα η οποία θα πετύχει πρώτη τους στόχους της, να αποτελέσει φάρο και για τους υπόλοιπους. Είναι λοιπόν ένα ακόμη κίνητρο, το οποίο με την επιτήρηση της διοικήσεως μπορεί να πρόσφερε πολλά, ενώ αν αφεθεί ανεξέλεγκτο, να

καταστρέψει την εταιρεία. Πράγμα που μας οδηγεί και πάλι στο αξίωμα της δέσμευσης.

Καθίσταται σαφές πλέον, ότι έκαστη κορυφή του τριγώνου ποιότητας, έχει μία αμφίδρομη σχέση με τη γειτονική του καθώς είναι πλήρως αλληλεξαρτώμενα.

1.3. Που οδηγεί τελικά η ποιότητα

Η ΔΟΠ, μπορεί να ακολουθήσει δύο οδούς. Είτε να εφαρμοσθεί σαν ένα σύστημα εντολών και καθοδηγήσεων, είτε ακολουθήσει μία φυσική εξελικτική διαδικασία. Οι δε στόχοι στην πορεία προς την ολοκλήρωση στόχων όπως τα μηδέν ελαττώματα, η αύξηση του μεριδίου τη αγοράς ή την αύξηση των πωλήσεων, μπορούν να προκύψουν άκοπα. Αποτελούν από δημιουργίας των επιχειρήσεων θεμελιώδεις στόχους αυτών και μέσω της κουλτούρας συνεχούς βελτίωσης του TQM, μπορούν επιτευχθούν και αν διατηρηθούν ευκολότερα. Εξάλλου, τα παραπάνω πρότυπα, επηρεάζουν και αφορούν άμεσα τον πελάτη, γύρω από τον οποίο στήνει το μοντέλο της διοίκησης η συγκεκριμένη κουλτούρα.

Αναλύοντας περαιτέρω τις παραπάνω προτάσεις προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα. Η μείωση των ελαττωματικών, εξοικονομεί πόρους από σκάρτα υλικά, προϊόντα και συστήματα ανάκλησης προϊόντων ή εκτενέστερων ελέγχων. Αυτό επηρεάζει άμεσα τον πελάτη, ο οποίος προτιμά ή επιστρέφει στις πρότερες επιλογές του. Έτσι οι πωλήσεις αυξάνονται, μαζί με το μερίδιο αγοράς. Κάτι τέτοιο προσφέρει επιπλέον έσοδα στην επιχείρηση, τα οποία σε συνδυασμό με τις μειωμένες απώλειες και έξοδα παραγωγής, βοηθούν σε περαιτέρω ανάπτυξη ή μείωση της τελικής τιμής. Η μείωση του κόστους που γινόταν μέχρι τώρα από τα κλασσικά συστήματα διοίκησης αφορούσε μείωση δαπανών και περικοπές, κάτι που οδηγούσε σε χαμηλή ποιότητα και δεν έφερνε τα ίδια αποτελέσματα. Οι βελτιώσεις, σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση που φέρνει η TQM κουλτούρα, επηρεάζει τους πάντες με θετικό τρόπο. Από τους απλούς αργαζόμενους έως τον τελικό πελάτη.

1.4. Πόσο κοστίζει τελικά η ποιότητα

Κι αν λοιπόν η υψηλή ποιότητα προσφέρει κέρδη, η χαμηλή λειτουργεί σαν βαρίδι στον ωκεανό και επιφέρει ζημίες. Από τις οικονομικές στην γραμμή παραγωγής, έως και την απώλεια της αξιοπιστίας. Αυτό μπορεί να επηρεάσει το μέλλον ενός οργανισμού, σε σημείου που να οδηγήσει σε πλήρη κατάρρευση. Οι λόγοι που οδηγούν σε χαμηλή ποιότητα είναι πολλοί. Σημαντικότερος θα λέγαμε ότι είναι η έλλειψη της δέσμευσης από μεριάς της διοικήσεως σε ένα μοντέλο συνεχούς βελτίωσης ή η ύπαρξη ενός λανθασμένου μοντέλου μαζικής επιθεώρησης. Ο ρόλος της διοίκησης είναι να κατανοήσει τις αιτίες και τις πηγές των προβλημάτων και να ξεκινήσει μία αντίστροφη διαδικασία προς την βελτίωση της ποιότητας. Φυσικά κάτι τέτοιο κοστίζει και ειδικά όσον αφορά το κομμάτι του εξοπλισμού και της εκπαίδευσης, αλλά αυτό θα πρέπει να αντιμετωπισθεί ως μία ακόμη μορφή επένδυσης για το μέλλον. Παρόλα αυτά όμως, δεν σημαίνει πως όλα τα προβλήματα είναι μετρήσιμα, οπότε και το κόστος χαμηλής ποιότητας δεν είμαι άμεσα μετρήσιμο ώστε να γίνουν στοχευμένες ενέργειες, όπως ορίζει το εμβόλιο ποιότητας του Crosby.

Βεβαίως όλα αυτά αναφέρονται ως λύσεις πυροσβεστικού χαρακτήρα, ενώ η κουλτούρα του TQM διδάσκει την πρόληψη. Σε μία τέτοια περίπτωση, οι ενέργειες βελτιώσεις είναι αυτές που παίζουν τον κύριο λόγο και μετέπειτα ακολουθεί μία πρωτοβουλία συνέπειας για την συνεχή βελτίωση και την χρήση των απαραίτητων εργαλείων για την σταθεροποίηση γύρω από έναν νέο άξονα ποιότητας, Εν κατακλείδι, καθίσταται σαφές γι' ακόμη μία φορά, ότι και σε μία αντίστροφη διαδικασία, οι τρεις κορυφές του τριγώνου ποιότητας, αλληλεξαρτώνται και πρέπει να βρίσκονται διαρκώς σε αρμονία μεταξύ τους ώστε να μπορέσει να αλλάξει και να διατηρηθεί μια κατάσταση.

1.5. Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη

1750: Επιθεώρηση για την ποιότητα.

1900: Αρχές της διοικητικής επιστήμης από τον Frederick Winslow Taylor.

1931: Ο Walter A. Shewhart δημοσιεύει την εργασία του πάνω στον στατιστικό έλεγχο διεργασιών.

1947: OW. Edwards Deming πάει στην Ιαπωνία, μετά από πρόσκληση που το έγινε.

1951: Η Ιαπωνία εδραιώνει τα βραβεία Deming. Σε ατομικό επίπεδο, γι' αυτούς που

βοηθούν στην εξέλιξη ή την διάδοση της ΔΟΠ. Σε επίπεδο οργανισμών, σε αυτούς που εισήγαγαν στοιχεία της ΔΟΠ στον τρόπο λειτουργίας τους.

1961: Armand V. Feigenbaum εκδίδει το βιβλίο του "Total Quality Control"

1966: Ο Yoji Akaο εδραιώνει τον όρο του QFD, που μεταφράζεται σε Λειτουργία Υψηλής Ποιότητας Υλοποίησης.

1968: Ο Ιάπωνας Kaoru Ishikawa, εισάγει 7 εργαλεία ελέγχου ποιότητας. Το διάγραμμα αιτίου – αποτελέσματος, τα φύλλα ελέγχου, τα διαγράμματα ελέγχου, τα ιστογράμματα, τα διαγράμματα Pareto, τα διαγράμματα διασποράς και την σωματοποιημένη δειγματοληψία.

1969: Ο επίσης Ιάπωνας, Genichi Taguchi, κάνει λόγο για την λεγόμενη συνάρτηση απωλειών, με βάση την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

1979: Ο Philip B. Crosby δημοσιεύει το βιβλίο του "Quality Is Free"

1980: Ο W. Edwards Deming σε μία τηλεοπτική εκπομπή του NBC θέτει τα θεμέλια γι' αυτό που μετέπειτα εξελίχθηκε στο μοντέλο ISO.

1981: Ο Shigeo Shingo εκδίδει το βιβλίο του "A Study of the Toyota Production System, Productivity".

1986: Ο Joseph M. Juran, δημοσιεύει το τρίπτυχό του για την ποιότητα. Η Motorola αναπτύσσει την μεθοδολογία της Six Sigma.

1987: Για πρώτη φορά κυκλοφορεί το πρότυπο ISO 9001.

1988: Το πανεπιστήμιο της Γιούτα εγκαθιδρύει τα βραβεία Shingo.

1989: Η ΕΕ δημιουργεί την EFQM.

2008: Το πρότυπο ISO 9001 επανασχεδιάζεται γύρω από νέες διαδικασίες και τα συστήματα.

2009: Για πρώτη φορά, ένα εκατομμύριο επιχειρήσεις παγκόσμιος λαμβάνουν την πιστοποίηση ISO 9001.

Η Δ.Ο.Π. (Διοίκηση Ολικής Ποιότητας) σαν νέος τρόπος οργάνωσης των επιχειρήσεων, ξεκίνησε να εφαρμόζεται στην πράξη από το 1949, από την Ένωση Ιαπώνων Επιστημόνων οι οποίοι είχαν άμεσο στόχο τη βελτίωση της παραγωγικότητας. Το εν λόγω εγχείρημα επιχειρήθηκε και στις ΗΠΑ, με χρονική υστέρηση 30 περίπου χρόνων και συγκεκριμένα στη δεκαετία του 1980. Λίγο αργότερα άρχισε να εφαρμόζεται και στην Ευρώπη.

Θεωρητικοί της ποιότητας οι όποιοι χάραξαν δρόμους και επηρέασαν την σκέψη της διοίκησης της ποιότητας είναι οι Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, και Taguchi με τους Juran και Deming θεωρούνται οι πρωτεργάτες της επανάστασης της ποιότητας στην Ιαπωνία.

2. Η ΔΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣΗ

Στα τέλη της δεκαετίας του '40 η νέα βιομηχανία που χιζόταν, είχε κορεσθεί, σε πολλούς τομείς προ του Παγκοσμίου Πολέμου. Στα θεμέλια λοιπόν αυτής της μεγάλης και μαζικής παραγωγής, άρχισε να παίζει όλο και περισσότερη σημασία η ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Η αλλαγή φαινόταν ήδη στην ατμόσφαιρα και κυρίως με τα διδάγματα των Deming και Juran, τόσο μέσω των βιβλίων τους, όσο και μέσω διαλέξεών τους. Αυτό τους οδήγησε στην Ιαπωνία όπου εξέλιξαν ακόμη περισσότερο τις θεωρίες τους. Μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του '80, η Ιαπωνία είχε καταφέρει να αναρριχηθεί στην κορυφή της παγκόσμιας ποιότητας. Η τότε κυκλοφορία του Crosby "Quality Is Free" προσθέτει πολλά ακόμη δεδομένα και ουσιαστικά τότε τοποθετήθηκαν τα τελικά θεμέλια για αυτό που σήμερα ονομάζουμε ΔΟΠ.

2.1. Η ποιότητα κατά Deming



Εικόνα 2.1
Edwards Deming
Πηγή: en.wikipedia.org

Ο Edwards Deming, είναι ο άνθρωπος ο οποίος σύνδεσε το όνομα του με την βιομηχανική και ποιοτική αναγέννηση της Ιαπωνίας. Ορίζει την ποιότητα ως τον αναμενόμενο βαθμό της ομοιομορφίας και αξιοπιστία με το χαμηλότερο κόστος, προσαρμοσμένο στις ανάγκες της αγοράς. Διαμόρφωσε την άποψη ότι η διοίκηση θα πρέπει να αποβλέπει σε μακροχρόνια προγράμματα και αν εστιάζει στην εκπαίδευση όλων των βαθμίδων του οργανισμού. Αυτό συνδέεται με το σκεπτικό ότι η βελτίωση της ποιότητας είναι αποτέλεσμα ομαδικής εργασίας. Επίσης, τόνισε ότι προσπάθεια ξεκινά από την σχεδίαση του προϊόντος και των διαδικασιών παραγωγής, οι οποίες μέσω της αποτελεσματικής χρήσης του ποιοτικού ελέγχου, περιορίζουν τη μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών σε ένα προϊόν. Παράλληλα έθεσε 14 σημεία που θα έπρεπε να ακολουθήσει μια επιχείρηση ή ένας οργανισμός, για την διαχείριση του, με απώτερο στόχο την ουσιαστική του βελτίωση σε θέματα ποιότητας.

1. Δημιούργησε σταθερότητα σε μακροχρόνια βάση.

Η δημιουργία μιας σταθερής βάσης σήμερα αποτελεί επένδυση για το μέλλον. Αυτό θα πρέπει να συμβαίνει σε όλους τους τομείς. Είτε πρόκειται για την προληπτική συντήρηση, είτε για το ανθρώπινο δυναμικό, είτε για οποιαδήποτε άλλη ανάγκη μπορεί να προκύψει. Θα πρέπει λοιπόν κανείς, να επικεντρώνετε στις μακροχρόνιες ανάγκες και όχι στα βραχυπρόθεσμα κέρδη. Το να οδεύεις με ένα πλάνο που περιλαμβάνει την επόμενη ημέρα κι όχι τον επόμενο χρόνο, συνεπάγεται ομαλή πλεύση στο παρόν, αλλά μελλοντική πρόσκρουση σε βράχια. Αυτό δεν θα βοηθήσει μόνο να προβλεφθούν μελλοντικές κινήσεις, κάτι που οδηγεί σε μεγαλύτερη ευκολία όσον αφορά την κατάκτηση της αγοράς, αλλά και σε μειωμένα κόστη συντήρησης, λειτουργίας και αποφυγή λανθασμένων επενδύσεων στο μέλλον. Αυτό θα λέγαμε ότι οφείλεται κατά κύριο λόγο στην φιλοσοφία που προάγει η ολική διοίκηση ποιότητας, αφού έχει ως αποτέλεσμα μειωμένες απορρίψεις προϊόντων, μειωμένη επιθεώρηση, λιγότερη εργασία αποκατάστασης και φυσικά υψηλότερη παραγωγικότητα. Από αυτό το αρχικό σημείο του Deming, μπορεί κάποιος να κατανοήσει την σημαντικότητα της πρόβλεψης και της επένδυσης με μακροπρόθεσμα οφέλη στην διοίκηση ποιότητας. Φυσικά η προσπάθεια για την επίτευξη αυτών των μακροπρόθεσμων στόχων να είναι συνεχής και αδιάκοπη, έτσι ώστε να μην υπάρχουν αποκλίσεις από τον στόχο, κάτι που συνεπάγεται μείωση της διασποράς γύρω από τον κεντρικό στόχο, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται συνεχώς ο εκάστοτε στόχος.

2. Υιοθέτησε ολοκληρωτικές αλλαγές και συνεχή καινοτομία με σταθερή φιλοσοφία.

Για να συμβαδίσει κανείς με τις ανάγκες και τα πρότυπα της εποχής του, θα πρέπει να έχει μια συνεχή αλλαγή και βελτίωση τόσο στον τρόπο λειτουργίας του, όσο και στο τελικό προϊόν που παράγει. Μόνο έτσι μια επιχείρηση μπορεί να ανταπεξέλθει στο συνεχώς μεταβαλλόμενο παγκοσμιοποιημένο επιχειρησιακό περιβάλλον και να μπορέσει να ηγηθεί. Ειδικά σήμερα, που η ποσότητα υπερνικάτε από την ποιότητα σχεδόν σε οποιονδήποτε τομέα αφορά τις επιχειρήσεις, δεν μπορεί να σταθεί κανείς οργανισμός χρησιμοποιώντας ποιοτικές σταθερές άλλων εποχών. Φυσικά, αυτές οι αλλαγές δεν επέρχονται από την μία ημέρα στην άλλη, ούτε μπορεί να αλλάξει ριζικά ο τρόπος λειτουργίας μιας γραμμής παραγωγής εν μια νυκτί. Με την υιοθέτηση λοιπόν μιας σταθερής φιλοσοφίας, η οποία προάγει την

συνεχή βελτίωση, προάγεται και μια τμηματική, αλλά σταθερή μετακίνηση προς τις νέες αλλαγές, η οποίες μπορεί να είναι ολοκληρωτικές σε σχέση με το παρελθόν, αλλά συνέβησαν με τέτοιο τρόπο, που ενσωματώθηκαν πλήρως στον οργανισμό. Ο Deming έκανε λόγο για μία συνεχή πτώση της παγκόσμιας επιρροής που είχαν οι δυτικές βιομηχανίες και γι' αυτόν τον λόγο θα πρέπει να υιοθετηθούν τελείως νέες στρατηγικές, πολλές φορές στηριζόμενες σε Ιαπωνικά επιτεύγματα.

3. Υιοθέτησε τον έλεγχο της ποιότητας κατά την σχεδίαση και κατά την διάρκεια παραγωγής για πρόληψη, μέσω στατιστικού ελέγχου, αντί της μαζικής επιθεώρησης μετά την παραγωγή.

Η ποιότητα θα πρέπει να χτίζεται τμηματικά στο προϊόν. Ήτοι θα πρέπει να υπάρξουν αλλαγές που ξεκινούν από το στάδιο του σχεδιασμού του και της ανάπτυξης του εκτός σειράς, η οποία όμως θα πρέπει να διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής του μέσω του εν σειρά ποιοτικού ελέγχου και μέσω διαφόρων εργαλείων μέτρησης. Ίδανικά θα πρέπει να ακολουθούνται παρόμοιες διαδικασίες από τους προμηθευτές αλλά και τους υποκατασκευαστές-εργολάβους, καθώς αποτελούν έναν επίσης καθοριστικό παράγοντα της τελικής ποιότητας. Σε μια περίπτωση που γινόταν μαζική τελική επιθεώρηση, θα ήτο πολύ πιο χρονοβόρο και κοστοβόρο να διαπιστωθεί σε πιο σημείο συνέβησαν τα σφάλματα ή αν για παράδειγμα ευθύνεται ο προμηθευτής των πρώτων υλών. Κατά τον Deming, η μαζική επιθεώρηση ισοδυναμεί με γνώση για την επικείμενη αποτυχία, που απλά τη χρησιμοποιεί κανείς για μετέπειτα βελτίωση. Σαν μια αναγνώριση ότι οι διαδικασίες και οι προδιαγραφές είναι ανίκανες να επιφέρουν ένα προϊόν χωρίς ελαττώματα. Πιθανότατα βέβαια, να υπάρχουν και προϊόντα τα οποία δεν δύνανται να ελεγχθούν κατά τη διάρκεια παραγωγής τους, παρά μόνο στο κομμάτι των πρώτων υλών και της τελικής παράδοσης. Ο Deming το ονόμασε αυτό «ψευδαίσθηση της διαχωρισμένης ευθύνης». Αυτό μπορεί να προέλθει από μια επανάπαυση που σαν πηγή της έχει την ύπαρξη πολλών επιθεωρητών, μιας και ο καθένας εκ αυτών βασίζεται εν μέρει στους άλλους, με αποτέλεσμα να υπάρχει μια μαζική επανάπαυση και απόκλιση από αυτό που θα έκαναν εάν ευρίσκοντο σε πλήρη εγρήγορση.

4. Τερμάτισε την επιλογή προμηθευτών βάσει κόστους και περιόρισε εκείνους που δεν ικανοποιούν τα στατιστικά στοιχεία ελέγχου.

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω, η τελική ποιότητα ενός προϊόντος, αλλά και η πορεία παραγωγής του επηρεάζεται άρρηκτα από την ποιότητα της πρώτης ύλης που χρησιμοποιείται. Αν η επιλογή του προμηθευτή γίνεται με βάση το κόστος και μόνο, τότε υπάρχει κίνδυνος όχι μόνο να προκύψει ένα ελαττωματικό προϊόν, αλλά να επηρεαστεί αρνητικά και ολόκληρη η γραμμή παραγωγής, κάτι που θα φέρει μεγαλύτερα έξοδα, από το κέρδος μιας οικονομικότερης πρώτης ύλης. Έτσι λοιπόν, παρότι η πρώτη ύλη αποτελεί εξωτερικό κομμάτι της γραμμής παραγωγής, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ως ένα ακόμη συστατικό που θα καθορίσει το τελικό αποτέλεσμα. Ο σκοπός δεν είναι να μειωθεί το αρχικό κόστος, αλλά το συνολικό. Πέραν αυτού, είναι δύσκολο να μπορέσει κανείς να ελέγξει πλήρως τις διαδικασίες παραγωγής υλικών που έχει ένας προμηθευτής. Οπότε η εξεύρεση του ποιοτικότερου υλικού, αφορά ξεκάθαρα την επιχείρηση που θα αγοράσει την ύλη. Η δε εύρεση ενός υλικού που ικανοποιεί πλήρως τις απαιτούμενες προδιαγραφές, σε συνάρτηση με εργαλεία μέτρησης ποιότητας της ύλης αυτής στην πηγή της, δείχνει έναν επαγγελματισμό και μια ηθικά ορθή στάση του προμηθευτή αυτού. Στην

περίπτωση βέβαια που τα εργαλεία μέτρησης της ποιότητας και οι διαδικασίες απέχουν φιλοσοφικά από αυτήν του αγοραστή, μπορεί κάλλιστα ο αγοραστής να εκπαιδεύσει κατάλληλα τον προμηθευτή του, κάτι που μακροπρόθεσμα θα οδηγήσει με μεγαλύτερο κέρδος από την επένδυση που θα κοστίσει αρχικά. Αυτό, μακροχρόνια μπορεί να χτίσει μία σχέση η οποία μόνο θετική μπορεί να είναι, τόσο για το μελλοντικό κόστος, όσο και για την παρεχόμενη ποιότητα. Εξάλλου, όσο περισσότερο συνεργάζονται δύο οργανισμοί, τόσο περισσότερο τείνουν να συγκλίνουν οι απόψεις τους και βελτιώνεται η συνεργασία τους. Ο Deming συμβουλεύει να γίνεται επιλογή ενός και μόνο προμηθευτή ανά είδος υλικού, με βάση τα στατιστικά δεδομένα αναπληροφόρησης της διεργασίας του προμηθευτή.

5. Προσπάθησε να βελτιώνεις συνεχώς το σύστημα παραγωγής (σχεδίαση-έρευνα-ανάπτυξη-εφοδιασμός-παραγωγή-συντήρηση-εκπαίδευση κλπ.) για βελτίωση της ποιότητας μέσω ενός προγράμματος ολικού προληπτικού ποιοτικού ελέγχου.

Κάθε επιχείρηση θα πρέπει να ερευνά συνεχώς για προβλήματα, με σκοπό να βελτιώνεται συνεχώς τόσο η παραγωγικότητα, όσο και η ποιότητα. Αυτό συνεπάγεται μείωση του κόστους και πρόληψη σημαντικότερων και μεγαλύτερων σφαλμάτων. Είναι ευθηνή της διοικήσεως να αποφεύγεται η στασιμότητα και να αποσκοπεί στην συνεχή βελτίωση. Αυτό βεβαίως επεκτείνεται και στην προληπτική επίλυση των προβλημάτων. Η πρόληψη είναι καλύτερη της θεραπείας. Χρονικά αλλά και οικονομικά, είναι ευκολότερο να επιλυθεί κάτι προτού γιγαντωθεί και επηρεάσει κι άλλα τμήματα της παραγωγής. Οι έλεγχοι οφείλουν να είναι συνεχείς και μέσω των στατιστικών ελέγχων, η διοίκηση ολικής ποιότητας το πλάνο αυτής, είναι πιο εύκολο να εφαρμοσθεί και να επιτευχθούν, αντίστοιχα. Πέραν αυτών όμως η συνεχής έρευνα βοηθάει στο να γίνουν σωστές προβλέψεις για μελλοντικές ανάγκες. Τόσο εντός της επιχείρησης, αλλά και όσον αφορά τις προσδοκίες του πελάτη. Η καινοτομία, πρέπει και οφείλεται να προκύπτει ευκολότερα και στον σωστό χρόνο.

6. Καθιέρωσε συνεχή προγράμματα εκπαίδευσης.

Όπως η εκπαίδευση δεν πρέπει να σταματά ποτέ στην ζωή ενός ανθρώπου, το ίδιο ισχύει και για τα μέλη μια επιχείρησης ή ενός οργανισμού, είτε πρόκειται για ανώτατα στελέχη, είτε για ανειδίκευτους εργάτες, η εκπαίδευση αποτελεί ζωτικό κομμάτι της βελτίωσης τους πάνω σε νέες τεχνικές, λειτουργία σύγχρονων μηχανημάτων είτε νέων μεθόδων διοίκησης. Επιπλέον, η εκπαίδευση των ανώτερων στελεχών, δίνει ένα παράδειγμα προς μίμηση και στους κατώτερους τους. Η επένδυση στην κατάλληλη και ορθή εκπαίδευση του νέου αυτού προσωπικού, θα σιγουρέψει ότι δεν θα έχουν κανένα πρόβλημα ένταξης και θα μπορούν να ανταπεξέλθουν στους νέους τους ρόλους. Κάποιες φορές το κόστος της εκπαίδευσης φαντάζει δυσθεώρητο, ενώ στην πραγματικότητα δεν είναι, παρόλα αυτά θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν, πως αν μία επιχείρηση μείνει πίσω στις τεχνολογικές εξελίξεις, είναι καταδικασμένη αργά ή γρήγορα να χαθεί. Φυσικά οι νέες γνώσεις, δεν είναι σχεδόν ποτέ άμεσα εφαρμόσιμες. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει τμηματικά και μεθοδευμένα να εισάγονται στο ήδη υπάρχον σύστημα ώστε να γίνει όσο το δυνατόν ομαλότερη η μετάβαση. Υπάρχουν όμως και τεχνικές που εκτός από εύκολα διδασκόμενες, είναι εύκολα εφαρμόσιμες. Αυτές πολλές φορές διδάσκονται στην πράξη και μπαίνουν σε ισχύ αμέσως.

7. Καθιέρωσε σύγχρονες μεθόδους ηγεσίας που προωθούν την ομαδική δουλειά.

Αυτός που μπορεί να ακολουθεί σωστά, μπορεί να γίνει και σωστός ηγέτης. Ένα ρητό που έχει ειπωθεί εδώ και χιλιάδες χρόνια, με πολλούς διάφορους τρόπους κι όμως, καταφέρνει να βρίσκει εφαρμογή ακόμη και σε μία σύγχρονη βιομηχανία. Ένας ηγέτης, όπως κι ένας επόπτης, δεν θα πρέπει να δίνει απλά οδηγίες. Θα πρέπει να είναι διατεθειμένος να κάνει πράξη τα λόγια του και αναμειχθεί στην παραγωγική διαδικασία όσο περισσότερο γίνεται, με σκοπό να ενθαρρύνει του εργαζομένους του. Οι προσπάθειες εποπτείας και ηγεσίας, σκοπό έχουν να βοηθήσουν το ανθρώπινο δυναμικό να είναι καλύτερο στη δουλειά του και να μπορεί να εκμεταλλευτεί στο έπακρο τις δυνατότητες που του προσφέρουν οι μηχανές. Μόνο με απλές υποδείξεις και εντολές, το μόνο που επιτυγχάνεται είναι η απομάκρυνση οποιουδήποτε ενδιαφέροντος για το αντικείμενο, χαμηλωμένα κίνητρα και γενικά ένα κακό κλίμα, που δεν βοηθά σε μία πιο άμεση και αποτελεσματική επικοινωνία, όπως θα δούμε και παρακάτω. Η ομαδική δουλειά, εκτός των άλλων, προωθεί και μία αμφίδρομη επικοινωνία, τόσο από τα πάνω προς τα κάτω, όσο και από τα κάτω προς τα πάνω. Έτσι, ο απλός εργαζόμενος, αν αντιληφθεί το οτιδήποτε στην γραμμή παραγωγής, θα μπορέσει αμέσως και χωρίς δισταγμό να το γνωστοποιήσει στους ανωτέρους του και μαζί να προσδιορίσουν το πλάνο δράσης.

8. Απομάκρυνε το φόβο από τους εργαζομένους μέσω αποτελεσματικής επικοινωνίας.

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, η ομαδική δουλειά έχει σαν αποτέλεσμα την αμφίδρομη επικοινωνία. Η ύπαρξη εμπιστοσύνης και η απώλεια του φόβου μεταξύ των ανθρώπων μιας επιχείρησης, οδηγεί πάντα σε θετικά αποτελέσματα. Οι ιδέες μοιράζονται και αναπτύσσονται πολύ πιο εύκολα, τα ελαττώματα γνωστοποιούνται και διορθώνονται γρηγορότερα και με μεγαλύτερη ευστοχία. Θα πρέπει βεβαίως να διαχωρισθεί ο φόβος, από τον σεβασμό. Οι επιτυχημένες εργασιακές σχέσεις βασίζονται στον αμοιβαίο σεβασμό, την εμπιστοσύνη και την συνεργασία. Εάν αντί αυτών, υπήρχε φόβος, από τους εργαζομένους προς τους ανωτέρους τους, οι πρώτοι θα απέδιδαν λιγότερο και χάνονταν πολλές εκ των δυνατοτήτων τους. Θα προσπαθούσαν να μην τραβούν πολύ τα βλέμματα και αυτό θα άφηνε επικοινωνιακά κενά στον οργανισμό. Αντίθετα, ένας θετικός ανταγωνισμός βοηθάει τους πάντες να βελτιωθούν μέσω συγκρίσεων και καλόπιστης κριτικής. Ψυχολογικά, η χρήση του φόβου, ως μέσο ελέγχου και διοικήσεως αφορά άτομα ανίκανα να διοικήσουν και που έχουν ξεκινήσει την δουλειά τους με παραδοχή ότι θα υπάρξουν αποτυχίες και πρέπει να με κάθε τρόπο να εξαναγκάσουν τους άλλους να αποφύγουν αυτή την αποτυχία. Ο Deming πίστευε ότι η ύπαρξη φόβου, καθιστά αδύνατη την εφαρμογή των υπολοίπων σημείων του για το μάνατζμεντ.

9. Κατάργησε τα εμπόδια μεταξύ ανθρώπων και τμημάτων μέχρι τη διάθεση-εξυπηρέτηση.

Ένας οργανισμός ή μία επιχείρηση, θα πρέπει να δουλεύει σαν μία συντονισμένη ομάδα. Παρότι, αποτελείται από άλλες υποομάδες, αυτές θα πρέπει να έχουν πλήρη επικοινωνία μεταξύ τους. Φυσικά, αφού όλα τα τμήματα συνεργάζονται για κάτι κοινό, δεν θα πρέπει να υπάρχει κακοπροαίρετος ανταγωνισμός μεταξύ τους, αλλά συνεργασία που οδηγεί σε επίλυση προβλημάτων. Ο δε τρόπος που

μπορούν να επικοινωνούν γρήγορα και ανεμπόδιστα τα τμήματα δεν είναι άλλος από τις στατιστικές τεχνικές. Αυτές επιτρέπουν στους εργαζομένους να συμβάλλουν στην επίλυση προβλημάτων και αν εκτιμούν πιθανά προβλήματα ενός άλλου τμήματος. Και μόνο το παράδειγμα των διαγραμμάτων, αρκεί για να καταστεί κατανοητό, πώς μέσω τέτοιων τεχνικών, μπορεί πολύ εύκολα κάποιος να κατανοήσει ορισμένα πράγματα, για έναν τομέα με το οποίο δεν έχει την παραμικρή επαφή. Μέσω όλων αυτών των μεθόδων επικοινωνίας, ωφελείται και η ίδια η διοίκηση, η οποία μπορεί να έχει μία πολύ πιο εμπειριστατωμένη εικόνα για τα τεκταινόμενα στα χαμηλότερα επίπεδα, καθώς και να μπορέσει να βοηθήσει σε επίλυση τυχόν προβλημάτων. Κι εδώ έρχεται για άλλη μία φορά να παίξει σημαντικό ρόλο η αμφίδρομη επικοινωνία και η έλλειψη του φόβου. Επίσης, θα πρέπει να γίνει κατανοητό σε όλους, ότι ανεξάρτητα από το ποσοστό συνεισφοράς στο τελικό προϊόν, χωρίς κάποιον τομέα, το προϊόν αυτό δεν θα υπήρχε. Αυτό εκτός από το ότι τονώνει τους εκάστοτε εργαζόμενους, δημιουργεί κλίμα αλληλοσεβασμού μεταξύ των υποομάδων.

10. Κατάργησε προγράμματα που απαιτούν από τους εργαζομένους να εργάζονται σκληρά και όχι έξυπνα (εξοπλισμός-αξιόπιστα υλικά κλπ.).

Σύμφωνα με τον Deming, όλο το ανθρώπινο δυναμικό μια επιχείρησης, δίνει το μέγιστο των δυνατοτήτων του όσο αυτό είναι δυνατόν. Εφαρμόζοντας προγράμματα που απαιτούν απλά σκληρότερη εργασία, δεν υπάρχει κάποιο όφελος. Πιθανότερο είναι να υπάρξουν προβλήματα, που δημιουργούνται λόγω κόπωσης και κακής ψυχολογίας. Το ίδιο αποτέλεσμα φέρνουν και συνθήματα που προτρέπουν σε μηδενικά λάθη, υψηλότερη παραγωγικότητα και γενικά οτιδήποτε μεταφέρει τις ευθύνες στους εργαζόμενους της επιχείρησης. Τα περισσότερα προβλήματα που προκύπτουν ξεκινούν από τις δυνατότητες των εργαζομένων οι οποίες φτάνουν σε κορεσμό. Επίσης, λόγοι μειωμένης παραγωγικότητας είναι και η επιλογή των υλικών ή των διεργασιών. Όλοι οι παραπάνω λόγοι, ρίχνουν την ευθύνη ξεκάθαρα στο μάνατζμεντ. Δεν μπορεί ο εργαζόμενος να φέρει ευθύνη για την κακή συντήρηση του εξοπλισμού ή για την επιλογή φθηνότερων πρώτων υλών, που ίσως εγκυμονεί κακή ποιότητα. Οι άνθρωποι βελτιώνονται μέσα από την κατάλληλη εκπαίδευση, ενώ η παραγωγικότητα μπορεί να τονωθεί μέσω καλύτερου εξοπλισμού, καλύτερης συντήρησης αυτού και γενικότερα με μία βελτίωση όλων των διεργασιών και των μεθόδων επικοινωνίας. Δεν γίνεται να απαιτηθεί βελτίωση όταν δεν παρέχονται τα απαραίτητα εργαλεία, αντίθετα δημιουργεί κλίμα δυσπιστίας.

11. Κατάργησε τους αυθαιρέτους ποσοτικούς στόχους παραγωγής και τους πρότυπους χρόνους εργασίας και αντικατέστησε τα με στόχους βελτίωσης ποιότητας.

Το μάνατζμεντ μέσω αριθμών και ψυχρών ποσοστών θα πρέπει να αποφεύγετε για ευνόητους λόγους που εξηγήθηκαν νωρίτερα. Η ποιότητα υπερνικά την ποσότητα, ενώ η επίτευξη ενός στόχου, δεν πρέπει να φέρνει επανάπαυση αλλά δραστηριοποίηση για τον επόμενο στόχο που πρέπει να καταρριφθεί. Μέσω μιας ικανής ηγεσίας που δεν σκορπά τον φόβο και ενθαρρύνει την αμφίδρομη επικοινωνία, οι στόχοι είναι ευκολότερο να καταρριφθούν, σε σχέση με μία διοίκηση που βασίζεται σε πρότυπα που καθορίζουν τον χρόνο εργασίας και ποσοτικούς στόχους, χωρίς κανένα νόημα. Παρόλα αυτά, οι αριθμητικοί στόχοι, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως μία γενικότερη κατεύθυνση. Διοίκηση χωρίς καθόλου νούμερα δεν δύναται να υπάρξει, απλά δεν πρέπει η ηγεσία να βασίζεται σε άψυχα νούμερα.

Οι στατικές και τα γραφήματα, καταδεικνύουν προβλήματα και βελτιώσεις σε πολλούς τομείς, ενώ μέσω παρόμοιων εργαλείων μπορεί να μετρηθεί το ποσοστό ικανοποίησής του πελάτη. Καθίσταται λοιπόν κατανοητό ότι αυτό που προέχει για μία επιχείρηση είναι οι μικρές ποσοτικές μεταβολές, με απώτερο σκοπό να επέλθει η μεγάλη ποιοτική αλλαγή που θα βελτιώσει την εικόνα και τον τρόπο λειτουργίας της σε ριζικό βαθμό.

12. Απομάκρυνε τα εμπόδια που δεν επιτρέπουν στους εργαζομένους να αισθανθούν καλά (μέτρηση επίδοσης κλπ.).

Είναι γνωστό ότι η ηθική ικανοποίηση για κάτι που έχει παράγει κάποιος είναι πολλές φορές μεγαλύτερη από οποιαδήποτε υλική ανταμοιβή μπορεί να λάβει. Όταν μια επιχείρηση θέτει εμπόδια όπως αυτό των πρώτων υλών, της επικοινωνίας και του φόβου που θίχτηκαν παραπάνω δεν επιτρέπει στον εργαζόμενο της να νιώσει ηθική ικανοποίηση για το τελικό προϊόν. Είτε γιατί αυτό είχε ελαττώματα, είτε γιατί κατά την μέτρηση της ποιότητας αυτού, δεν ανταποκρίθηκε στα θεσμοθετημένα πρότυπα. Ο καθένας εξ αυτών όμως, θέλει να κάνει καλά τη δουλειά για λόγους ηθικούς πρωτίστως. Εάν οι διεργασίες πάσχουν σε κάποιον τομέα, πως μπορεί να αναμένει κανείς να φέρνουν εις πέρας ένα επιτυχημένο έργο και να έχουν συνεχή εξέλιξη και βελτίωση; Σύμφωνα με τον Deming, βασική συνέπεια όλων αυτών, είναι να αφαιρούν από τους εργαζομένους το δικαίωμα της ηθικής ικανοποίησης και υπερηφάνειας για την εργασία τους και τα παραγόμενα προϊόντα. Ένα δικαίωμα που ταυτίζεται με αυτό της εργασίας και που είναι από τα βασικότερα ανθρώπινα δικαιώματα. Για αυτό λοιπόν ο Deming, θεωρεί ότι πρακτικές όπως η ετήσια βαθμολόγηση δεν έχουν θέση σε έναν σύγχρονο οργανισμό, επειδή καταστρέφουν την ομαδική δουλειά, την σχέση εμπιστοσύνης και αυξάνει την μεταβλητότητα της απόδοσης του εργαζομένου, αφού στοχεύει σε ξεκάθαρα βραχυπρόθεσμους στόχους.

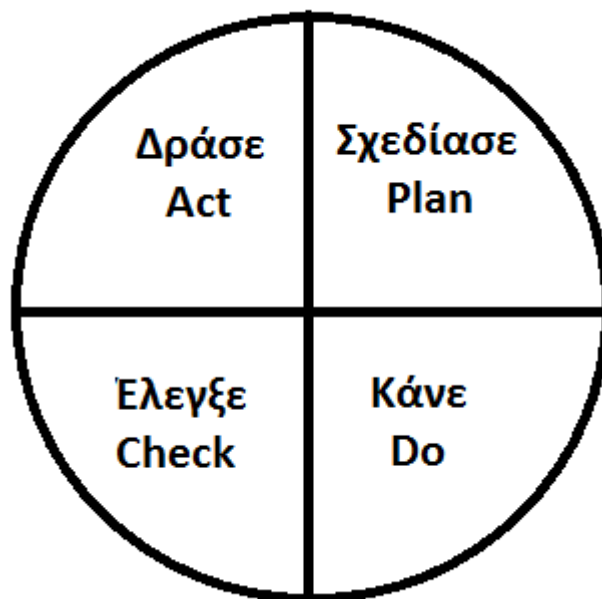
13. Κατάρτισε προγράμματα για συνεχή εκπαίδευση και αυτό-βελτίωση των εργαζομένων.

Όπως ειπώθηκε νωρίτερα, η δια βίου μάθηση και εκπαίδευση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του ατόμου. Έτσι λοιπόν κι εντός μιας βιομηχανίας, το ανθρώπινο δυναμικό όλων των βαθμίδων θα πρέπει να εκπαιδεύεται συνεχώς. Ο Deming το διαχωρίζει από το έκτο σημείο. Το μεν έκτο, κάνει λόγο για εκπαίδευση στη διοίκηση και τους νέους υπαλλήλους για να τους δώσει τα απαραίτητα εφόδια ώστε να μπορέσουν να επιτύχουν με τα νέα τους καθήκοντα. Το δε δέκατο τρίτο, κάνει λόγο για διαρκή επανεκπαίδευση και κατά συνέπεια βελτίωση και προσαρμογή στα νέα δεδομένα, όλων των εργαζομένων και διοικητών. Με αυτό το σημείο, ο Deming μιμείται το ιαπωνικό πρότυπο, που επενδύει στα άτομα. Στόχος του δεν είναι η απόλυση κάποιου, αλλά η συνεχής εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του και η αποφυγή της απώλειας ενός αξιόλογου στελέχους. Το άτομο που δεν θα ανταπεξέλθει σε ένα πόστο, μπορεί κάλλιστα να εκπαιδευθεί και να μετακινηθεί σε ένα άλλο. Αυτού του είδους η συμπεριφορά, θέτει τους ανθρώπους ως κεφάλαιο και όχι ως εμπόρευμα που αντικαθίσταται στην πρώτη δυσκολία.

14. Δέσμευση τη διοίκηση για συνεχή βελτίωση της ποιότητας για καινοτομίες και βελτίωση της παραγωγικότητας.

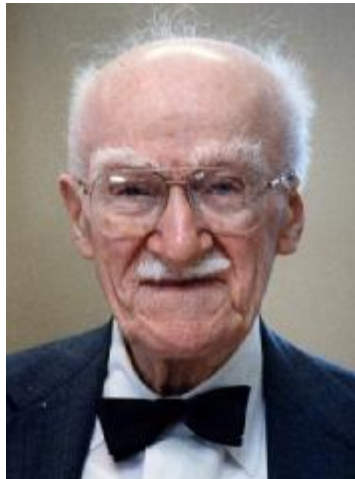
Σύμφωνα με τον Deming, ακόμη κι αν τεθούν σε πλήρη εφαρμογή όλα τα δεκατρία σημεία του, τίποτε δεν μπορεί να πετύχει εάν δεν δεσμευθεί και δεν πιστέψει σε αυτά η ηγεσία. Ακόμη κι αν τα αποδεχθούν όλα τα υπόλοιπα στρώματα, έχει παρατηρηθεί, πως αν η ηγεσία δεν πιστέψει σε έναν νέο πλάνο, αυτό είναι καταδικασμένο να αποτύχει. Παρόλα αυτά, δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ασήμαντη η ενστέρνιση και η άμεση κατανόηση και εφαρμογή αυτών, από όλους τους εργαζομένους της επιχείρησης. Αυτό που τονίζεται είναι η βαρύτητα που έχει η πίστη της ηγεσίας. Η ποιότητα όσο αποφασίζεται από το διοικητικό συμβούλιο, άλλο τόσο κατακερματίζεται από αυτό. Ο Deming, θεωρεί αναγκαία την ύπαρξη ενός έμπειρου στατιστικολόγου, ενώ και ο ίδιος ο γενικός διευθυντής θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοεί πλήρως τα στατικά δεδομένα και τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία ποιότητας. Κλείνει λέγοντας, πως σε αυτό το νέο οικονομικό σύστημα που δομείται, οι μόνοι που θα επιβιώσουν είναι αυτοί που διαθέτουν έναν σταθερό σκοπό περί ποιότητας, παραγωγικότητας και εξυπηρέτησης.

Πέραν των δεκατεσσάρων αυτών σημείων, ο Deming εισήγαγε έναν κύκλο, τον οποίο ο ίδιος ονομάζει κύκλο Shewhart. Πρόκειται για έναν αέναο κύκλο, ο οποίος αποτελείται από τέσσερα στάδια, τα οποία διαδέχονται το ένα το άλλο και συνθέτουν ένα αυτοσυντήρητο μοντέλο ποιότητας.



Σχήμα 2.1
Ο Κύκλος του Deming

2.2. Η ποιότητα κατά Juran



Εικόνα 2.2
Joseph Juran
Πηγή: en.wikipedia.org

Ο Joseph Moses Juran, προσέγγισε το θέμα με περισσότερο ρεαλισμό και εξειδίκευση από ότι ο Deming, ο οποίος ήταν και πιο γενικός στις τοποθετήσεις του και προσπαθούσε να φέρει ριζικές αλλαγές στο υπάρχον σύστημα. Συγκεκριμένα ο Juran, προσδιόρισε συγκεκριμένα εργαλεία ώστε να επιτευχθούν οι θεσμοθετημένοι στόχοι στο ήδη υπάρχον πλαίσιο. Μία ακόμη διαφορά τους, έγκειται στην προτροπή του Deming για χρήση των στατιστικών αναλύσεως, ως ενδοεταιρική γλώσσα. Ο Juran από την άλλη, προτείνει την απτή μέτρηση των αποτελεσμάτων, πράγμα που κατά τη γνώμη του είναι πιο κατανοητό από την εκάστοτε ηγεσία. Το τρίπτυχό του για σχεδίαση, έλεγχο και βελτίωση, όπως συμπεριλήφθηκε και στο βιβλίο του “Quality Control Handbook” περιελάμβανε τα εξής:

Στον σχεδιασμό της ποιότητας:

1. Προσδιορισμό των πελατών, των αναγκών τους και τον στόχων της ποιότητας. Πελάτη όμως, δεν εννοεί μόνο τον τελικό αποδέκτη του προϊόντος υπό κατασκευή, αλλά τον εσωτερικό αποδέκτη, κάθε εσωτερικής διεργασίας.
2. Μετατροπή των αναγκών σε προδιαγραφές και έκφραση αυτών των προδιαγραφών με μία ευρέως κατανοητή γλώσσα.
3. Προσδιορισμός προδιαγραφών της διαδικασίας παραγωγής και βελτίωση αυτής.
4. Προσδιορισμός του κόστους σχεδιασμού, έτσι ώστε να κρατηθεί σε χαμηλά επίπεδα, χωρίς να υπάρξουν εκπτώσεις στην ποιότητά.

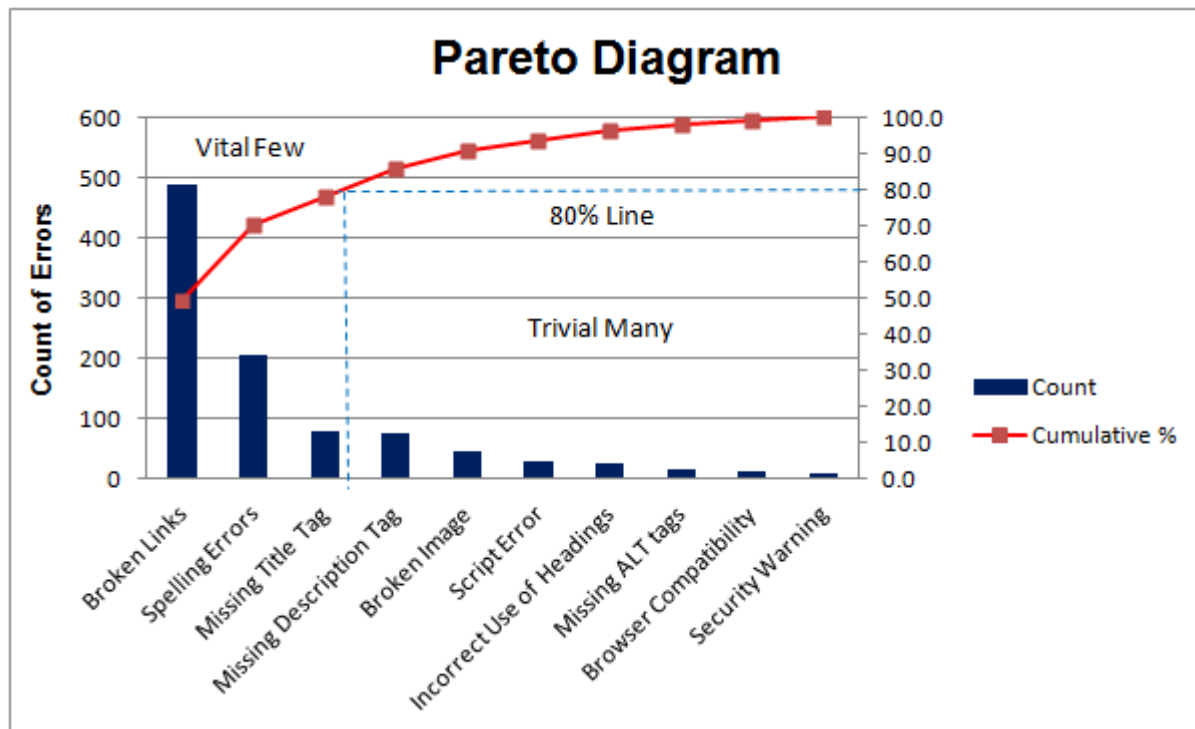
Στον έλεγχο της ποιότητας:

1. Επιλογή του αντικειμένου και των μέτρων ελέγχου.
2. Δημιουργία συστήματος ανατροφοδότησης.
3. Μέτρηση της απόδοσης και σύγκριση με τους ποιοτικούς στόχους.
4. Προσδιορισμός των στόχων της ποιότητας, προσδιορισμός του καταναλωτή και των αναγκών αυτού.

Στην βελτίωση της ποιότητας:

1. Την απόδειξη της ανάγκης βελτίωσης
2. Τον προσδιορισμό του έργου και την οργάνωσή του σε ομάδες
3. Τον εντοπισμό των συμπτωμάτων και των χρόνιων προβλημάτων
4. Τον προσδιορισμό του τρόπου θεραπείας τους.
5. Την αντιμετώπιση της αντίστασης στην αλλαγή.

Ένα ακόμη εργαλείο, πάνω στο οποίο ο Juran έθεσε μεγάλο μέρος της φιλοσοφίας του, είναι η ανάλυση Pareto. Ο Vilfredo Pareto ήταν ένας Ιταλός μηχανικός, ο οποίος στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, διαπίστωσε πώς το 80% των Ιταλών κατείχε το 20% του πλούτου της χώρας. Πάνω σε αυτή την αναλογία, δημιουργήθηκε η λεγόμενη αρχή του Pareto που λέει σε έναν πληθυσμό, ο αριθμός αυτών που επηρεάζει τη δράση του συνόλου, είναι πάντα αρκετά μικρότερος επί του συνόλου. Ο Juran μετέφερε την λογική αυτή στην βελτίωση της ποιότητας με την εξής λογική. Αν βελτιωθούν το 20% των προβλημάτων, τότε η ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος θα βελτιωθεί κατά 80%. Η ίδια αναλογία ισχύει και το κόστος των σφαλμάτων, όπως και για αυτό της κακής ποιότητας.



Διάγραμμα 2.1
 Διάγραμμα Pareto
 Πηγή: www.projectsmart.co.uk

Παρόλα τα εργαλεία, τα μέσα και την εκπαίδευση που παρέχονται από μια επιχείρηση, πάντα θα υπάρχουν λάθη. Όσες προσπάθειες κι αν γίνονται για εξαλειφθούν τα λάθη, αυτά πάντα θα υπάρχουν, αφού αποτελούν μέρος της ανθρώπινης φύσης. Τα λάθη μπορεί να έχουν διάφορες πηγές και το καθένα να προκύπτει για τελείως τυχαίους λόγους. Παρόλα αυτά, ο Juran τα κατηγοριοποίησε σε τρεις κύριους τύπους.

1. Λάθη εξ αμελείας:

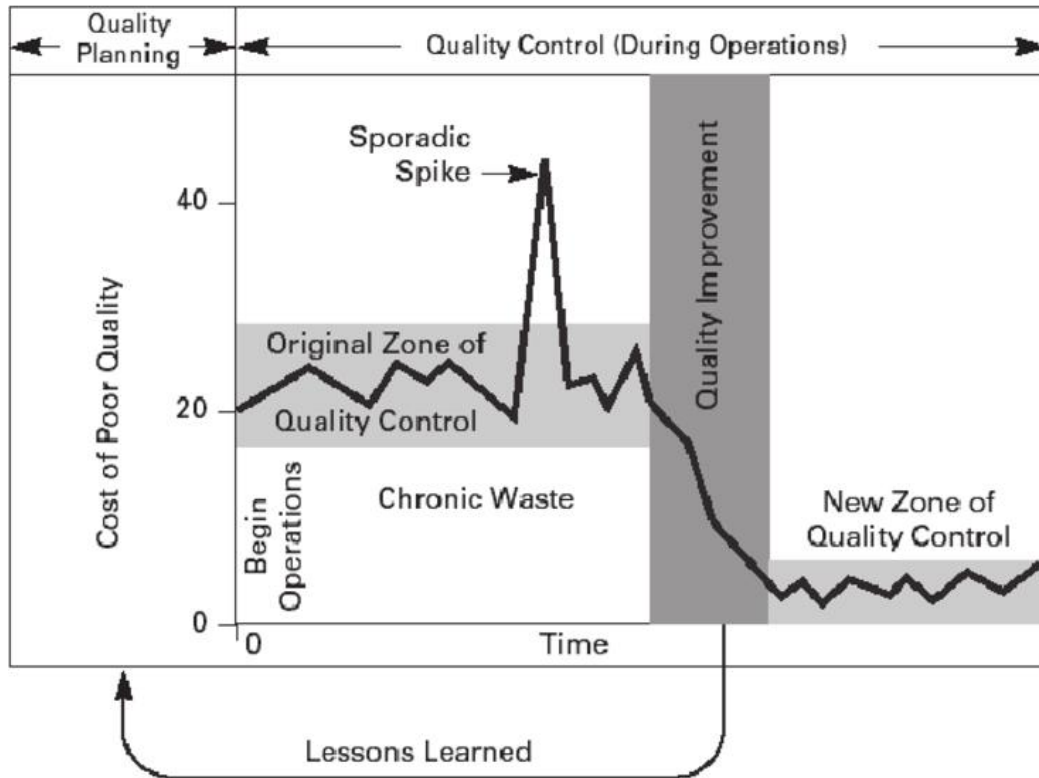
Πρόκειται για ακούσια λάθη που αφορούν τον χειριστή ενός μηχανήματος, αλλά δεν σημαίνει ότι φέρει και την πλήρη ευθύνη. Ένας τρόπος εξάλειψής τους, είναι να γίνει πιο ενδιαφέρον το αντικείμενο της εργασίας του χειριστή. Αυτό θα τον αναζωογονήσει, αφού θα διατηρεί την προσοχή του οξεία και δεν θα υποπίπτει σε μια επαναλαμβανόμενη ρουτίνα που του αφαιρεί από την ζωντάνια και την ευχαρίστηση της εργασίας. Εναλλακτικά, μπορεί να τοποθετηθεί ένα σύστημα αυτομάτου ελέγχου, που θα αφαιρεί μέρος της ευθύνης από τον άνθρωπο κι έτσι θα μειωθούν λάθη που ευθύνονται σε απροσεξίες.

2. Τεχνικά λάθη:

Αυτά αφορούν ξεκάθαρα το κομμάτι της γνώσης των εργαζομένων. Μπορεί να είναι μεν ακούσια, αλλά λαμβάνουν χώρα τακτικά. Αυτό συμβαίνει επειδή ξεκινούν από ανθρώπους που δεν έχουν την κατάλληλη τεχνική εκπαίδευση. Εκτός από το να αλλάξει την υπάρχουσα τεχνολογία, που ίσως δυσκολεύει τους χειριστές, οφείλει να διδάξει τους χειρότερος εξ αυτών, με βάση τον τρόπο εργασίας των καλύτερων και πιο έμπειρων. Σε περίπτωση που αφορά μια τελείως νέα τεχνολογία, η ηγεσία οφείλει να εκπαιδεύσει όλο το προσωπικό εξ αρχής, ακριβώς για να εξαλείψει τέτοια λάθη.

3. Σκόπιμα λάθη:

Πρόκειται για λάθη που ο εργάτης κάνει οικειοθελώς και έχει πλήρη επίγνωσή τους. Δεν μπορούν να διορθωθούν άμεσα επάνω στον εργαζόμενο, αλλά αφορούν το κομμάτι της διοικήσεως. Για παράδειγμα, όταν υπάρχει φόβος προς τους διοικούντες, ένας εργαζόμενος δεν θα μπορέσει με την ίδια ευκολία να αναφέρει τον αριθμό των ελαττωματικών προϊόντων ή των λαθών που συνέβησαν, για να αποφύγει τυχόν στοχοποίηση. Σε άλλες περιπτώσεις, μπορεί το προσωπικό να παραβλέψει δείκτες ποιότητας, απλά και μόνο για να παρουσιάσει ικανοποιητικά νούμερα, όσον αφορά τα μεγέθη, στην ηγεσία. Επίσης, αν υπάρχει έλλειψη επικοινωνίας ή υπερβολικές απαιτήσεις με βάση τις γνωστές δυνατότητες που έχει τόσο η γραμμή παραγωγής, όσο και το ανθρώπινο δυναμικό, αυτό είναι ικανό να δημιουργήσει ένα κύμα δυσπιστίας απέναντι την διοίκηση από μέρους των υπαλλήλων.



Διάγραμμα 2.2
 Το τρίπτυχο του Juran
 Πηγή: <http://www.bpesec.com/>

Όσον αφορά τα εσκεμμένα λάθη, ο Juran, προτείνει συγκεκριμένους τρόπους για την εξάλειψή τους.

1. Αρχικά θα πρέπει να αποπροσωποποιηθούν οι εντολές, έτσι ώστε να διορθώνονται όλοι από τις καταστάσεις κι όχι από τα πρόσωπα.
2. Επιπλέον, θα πρέπει να εξαλειφθεί η ανωνυμία, ώστε να υπάρχει μία επωνυμία όσον αφορά τις διαμοιρασμένες αρμοδιότητες. Σε διαφορετική περίπτωση, η ανωνυμία, αφαιρεί από την υπευθυνότητα του ατόμου, εφόσον γνωρίζει ότι δεν θα αναλάβει την ευθύνη των πράξεων του.
3. Όσον αφορά το κομμάτι των προτύπων συμπεριφοράς, θα πρέπει να υπάρχει ιεράρχηση, έτσι ώστε να δίδεται βαρύτητα στα κυριότερα εξ αυτών.
4. Θα πρέπει να διεξάγονται περιοδικοί έλεγχοι ποιότητας.
5. Θα πρέπει να υπάρχει υποστήριξη των εργαζομένων, ώστε να μπορούν στη συνέχεια να αναγνωρίσουν τα ελαττώματα αυτά που είναι ελέγξιμα και με βάση τη νεοαποκτηθείσα γνώση να προχωρήσουν στην απαραίτητη εκπαίδευση.

6. Απαιτείτε βελτίωση της επικοινωνίας, ώστε αυτή να είναι αμφίδρομη και διαστρωματική.
7. Ο θετικός συναγωνισμός δημιουργεί θετικά κίνητρα.
8. Η εργασία θα πρέπει να ανακατανομηθεί με βάση τη σημαντικότητα αυτής.
9. Πρέπει να δίδονται κίνητρα τα οποία εκτός από την απαραίτητη αυτοπεποίθηση μέσω της παροχής εργαλείων και εκπαίδευσης, καθιστούν και την εργασία ενδιαφέρουσα. Αυτά με τη σειρά, κάνουν τους εργαζόμενους υπερήφανους για το παραγόμενο έργο τους.

Βλέπουμε λοιπόν ότι υπάρχουν πολλών ειδών προβλήματα, πολλά εκ των οποίων είναι μετρήσιμα και μπορούν μέσω ορισμένων διαδικασιών, στις οποίες εμπλέκεται το πλήρες δυναμικό της επιχείρησης να αντιμετωπισθούν. Υπάρχουν όμως και ορισμένες ενέργειες, τις οποίες καλείται να φέρει εις πέρας ο ίδιος ο μάνατζερ, μέσω κυρίως των μεσαίων στελεχών, αλλά και φυσικά πάντα υπό τον έλεγχο της ανώτατης διοίκησης.

Μία τέτοια ενέργεια, είναι η προληπτική συντήρηση. Το να σταματάει ολόκληρη η γραμμή παραγωγής για μία βλάβη και να πρέπει οι εργαζόμενοι και οι μάνατζερ να ασχολούνται με την επίλυση ενός προβλήματος, που θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί, θεωρείται άκρως ζημιογόνο. Αντίθετα, με την προληπτική συντήρηση αυτά τα προβλήματα σχεδόν εκμηδενίζονται και πέραν αυτού, τα μηχανήματα και τα υπόλοιπα επηρεαζόμενα συστήματα, δουλεύουν για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα, εντός των ορίων υψηλής απόδοσής των. Μία ακόμη ενέργεια που αναφέρει ο Juran, είναι αυτή της εξεύρεσης εναλλακτικών λύσεων μετά και την διάγνωση ενός προβλήματος. Δεν μπορούν δηλαδή να λαμβάνονται μέτρα τα οποία πέραν την επίλυσης του προβλήματος, δεν προσφέρουν τίποτε στο τελικό προϊόν, παρά μόνο αυξάνουν μόνο το τελικό του κόστος. Κατά συνέπεια, δεν μπορεί κάποιο τμήμα να βελτιωθεί εις βάρος κάποιου άλλου ή και ολόκληρης της επιχειρήσεως. Έτσι λοιπόν τίθεται το θέμα του καταμερισμού των ευθυνών στους αρμόδιους της ποιότητας. Θα πρέπει να υπάρχει μία γενικότερη σύμπλευση απόψεων, ώστε να λυθούν τυχόν διαφορές και να λειτουργούν όλα γρήγορα και αρμονικά. Καθίσταται σαφές λοιπόν, ότι απαιτείται μία μορφή επικοινωνίας. Αυτή η επικοινωνία, εκτός από ένα καλό κλίμα, περιλαμβάνει και ξεχωριστούς κώδικες, φράσεις ή λέξεις κλειδιά, με τα οποία θα μπορεί να περαστεί ένα μήνυμα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Εξάλλου, η καλή επικοινωνία π.χ. μεταξύ των τμημάτων ή δύο ελεγκτών με διαφορετικές βάρδιες, μπορούν να επηρεάσουν το τελικό προϊόν περισσότερο από ότι η παραγωγική διαδικασία.

Από τις διαδικασίες με εξέχουσα σημασία, είναι αυτή της επιθεώρησης. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος πρέπει να αντικαταστήσει την μαζική επιθεώρηση. Η μαζική επιθεώρηση είναι μια διεργασία κουραστική και βαρετή. Ο ελεγκτής με μία τόσο επαναλαμβανόμενη διαδικασία είναι δύσκολο να κρατήσει οξύ το νου του και επόμενο είναι να πραγματοποιήσει λάθη. Έτσι λοιπόν, ο μάνατζερ θα πρέπει να βρει τρόπους να σπάσει αυτή τη μονοτονία μέσω διαλλειμάτων, αλλαγή των καθηκόντων, αλλαγή του τρόπου εργασίας κτλ. Τα διάφορα προβλήματα που θα εντοπιστούν, μαζί με τα άλλα που θα αναφερθούν μέσω διαφόρων άλλων διαδικασιών ανατροφοδότησης, μέσω του διαγράμματος Pareto μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες. Τα λίγα και σημαντικά, που συνήθως περιλαμβάνουν 80% από την αρχή του Pareto και τα πολλά κι ασήμαντα. Τα μεν πρώτα θα πρέπει να αντιμετωπίζονται μέσα από οργανωμένα συστήματα, το κόστος των οποίων θα

πρέπει να αντιμετωπίζεται ως μία μορφή επένδυσης. Τα δε δεύτερα, λόγο και του κόστους των, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται κατά κύριο λόγο συλλογικά. Συνήθως μάλιστα, η δεύτερη κατηγορία προβλημάτων, επηρεάζεται από κοινές πηγές σφαλμάτων, οπότε καθίσταται ευκολότερη η επίλυσή τους. Εξάλλου, είναι λογικό πως αν κάποιος καταναλώνει τους διαθέσιμους πόρους του για την επίλυση τέτοιων προβλημάτων, οδηγείται σε αδιέξοδα. Αντίθετα, συνεχείς προσπάθειες και Κύκλοι Ελέγχου μπορούν να τα εξαλείψουν με πολύ μικρότερο κόστος.

Ακόμη δύο προβλήματα που θίγει ο Juran, είναι αυτό της αντίστασης στην αλλαγή και η απώλεια των κερκτημένων. Κάθε είδους αλλαγή, από την μικρότερη έως και την μεγαλύτερη, θα επηρεάσει έμμεσα ή άμεσα κάποιον εργαζόμενο, έναν μάνατζερ ή και ένα ολόκληρο τμήμα. Σε αυτή την αλλαγή λοιπόν μπορεί να εναντιωθούν από ένα άτομο, έως ένα ολόκληρο σωματείο ή μία κοινωνική ομάδα. Αυτό συμβαίνει γιατί κάποιες εκ των αλλαγών, μπορεί να επηρεάσουν ακόμη και την κοινωνία. Θα πρέπει λοιπόν η διοίκηση να είναι να είναι έτοιμη να λάβει τα απαραίτητα μέτρα. Αυτό σχετίζεται άμεσα με το αξίωμα της δέσμευσης, αφού θα πρέπει η διοίκηση να δείξει έναν χαρακτήρα που δεν θα κάνει εύκολα πίσω. Αρχικώς, για να καταπολεμηθεί αυτή η αντίσταση, θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν η γνώμη αυτών που επηρεάζονται. Αυτό, εκτός από το ότι δεν αφήνει περιθώριο σε αυτά τα άτομα να νιώσουν ότι περιθωριοποιούνται, δίνει την ευκαιρία στην διοίκηση να ελέγξει το αντίκτυπο των αλλαγών που ετοιμάζει, καθώς και το κατά πόσο τελικά θα έχει θετικές αλλαγές αυτή η αλλαγή. Σε κάθε περίπτωση πάντως, οι άμεσα εμπλεκόμενοι που επηρεάζονται αρνητικά, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με πλήρη σεβασμό. Επιπλέον, θα πρέπει να δίνεται ο απαραίτητος χρόνος προσαρμογής, είτε να εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα σταδιακά και σε μικρή κλίμακα, ώστε να υπάρχει καλύτερος έλεγχος. Ακόμη και στη φύση, πολλές αλλαγές συμβαίνουν με τέτοιο τρόπο, ώστε να φτάσει η στιγμή που θα εδραιωθούν.

Παρότι όμως η εξελικτική διαδικασία μπορεί να επιφέρει τις απαιτούμενες αλλαγές, εντούτοις, θα πρέπει να υπάρχει κι ένα σύστημα ικανό να τις διατηρήσει. Χρειάζεται λοιπόν ένα σύστημα ελέγχου, ώστε να λειτουργεί σωστά ο κύκλος της ποιότητας και κυρίως το σύστημα ανατροφοδότησης. Για να λειτουργήσει όμως ένα τέτοιο σύστημα, απαιτείται και η κατάλληλη εκπαίδευση, ώστε οι χειριστές και οι υπόλοιποι εργαζόμενοι να γνωρίζουν πλήρως το τι ακριβώς έχει αλλάξει στον τρόπο εργασίας τους και στον εξοπλισμό που χρησιμοποιούν. Διότι μπορεί η διοίκηση να επιθυμεί να καθιερώσει νέα πρότυπα, αλλά χωρίς την απαραίτητη εκπαίδευση, αυτά δεν θα μπορέσουν να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Έτσι, όσο σημαντική είναι η εξελικτική και διορθωτική διαδικασία, άλλο τόσο σημαντικό είναι και το μετέπειτα κομμάτι, που θα πρέπει να καθιερώσει και να διατηρήσει τις όποιες αλλαγές, ενάντια σε ρεύματα αντίστασης και λοιπές δυσκολίες.

Καθίσταται κατανοητό ότι ο Juran με τον Deming, δεν έχουν τόσες πολλές ουσιαστικές διαφορές, όσο θα λέγαμε ότι συμπληρώνει ο ένας τον άλλο. Αν εξετάσουμε το επιστημονικό υπόβαθρο και των δύο, θα διαπιστώσουμε ότι δεν υπάρχουν ούτε εκεί πολλές διαφορές, αφού και οι δύο μαθήτευσαν δίπλα στον Shewhart. Επιπλέον, αμφότεροι μετέδωσαν τις γνώσεις τους στους Ιάπωνες, σχεδόν ταυτόχρονα. Αν παρόλα αυτά πρέπει να βρεθεί μία σημαντική διαφοροποίησή τους, θα γινόταν λόγος για την προσπάθεια του Deming στην επιμόρφωση των μελών και των οργανισμών, ενώ ο δε Juran επικεντρώνεται κυρίως στην καθημερινή εφαρμογή των ιδεών του. Αυτό συμβαίνει γιατί κύριο μέλημά του είναι οι τελικοί στόχοι, με βάση

τους οποίους και του συστήματος ανατροφοδότησεως των πληροφοριών, δημιουργείται το πλάνο ποιότητας που θα ακολουθηθεί. Γι' αυτό άλλωστε ρίχνει μεγαλύτερο μερίδιο των ευθυνών στα μεσαία στελέχη και στους υπεύθυνους ποιότητας, από ότι στη διοίκηση και το απλό εργατικό δυναμικό.

2.3. Η ποιότητα κατά Crosby



Εικόνα 2.3
Philip Crosby
Πηγή: en.wikipedia.org

Ο Philip Crosby είναι ευρύτερα γνωστός για την φιλοσοφία του για τα «μηδέν λάθη», δηλαδή κανένα ελαττωματικό προϊόν, σαν πρότυπο της απόδοσης. Η προσέγγισή του ομοιάζει με αυτή του Deming, αλλά δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην διοίκηση και τις οργανωτικές διαδικασίες. Κάποια από τα έργα που εξέδωσε και με τα οποία επηρέασε αυτό που σήμερα ονομάζουμε Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι τα, «Η Ποιότητα Είναι Δωρεάν», «Ποιότητα Δίχως Δάκρυα» και « Η Τέχνη Του Να Επιτυγχάνεις Αυτό Που Θέλεις» μας δίνει ένα υψηλό επίπεδο διορατικότητας, ενώ η φιλοσοφία του βασίζεται σε τέσσερις αρχές:

1. Η ποιότητα ορίζεται ως η συμμόρφωση σε σχέση τις απαιτήσεις του πελάτη.

Εφόσον ο πελάτης ορίζει ένα προϊόν ως ποιοτικό ή μη, η γνώμη του λοιπόν θα πρέπει να είναι ο γνώμονας, σύμφωνα με τον οποίο θα σχεδιαστεί και θα παραχθεί το εκάστοτε προϊόν ή υπηρεσία, με απώτερο σκοπό την ικανοποίηση του πελάτη. Οτιδήποτε απέχει από τις συνθήκες που ορίζει ο πελάτης, απέχει από το να οριστεί και τέλειο. Φυσικά αυτές οι απαιτήσεις, για να ληφθούν υπόψιν, θα πρέπει να υπάρχει ένα σύστημα καταγραφής και μετέπειτα γνωστοποίησης στην γραμμή παραγωγής, καθώς και τα ανάλογα μέσα και εργαλεία, ώστε να μπορεί να παραχθεί.

2. Το σύστημα που διέπει την ποιότητα είναι η πρόβλεψη.

Για να υπάρξει βελτίωση στην ποιότητα ενός τελικού προϊόντος, θα πρέπει να έχουν προβλεφθεί ορισμένες λειτουργίες και στάδια ελέγχου καθ' όλη την γραμμή παραγωγής αυτού. Έτσι, επιτυγχάνεται τόσο η πρόβλεψη, όσο και η άμεση διόρθωση των κατά τόπων σφαλμάτων και δυσκολιών. Σε αντίθετη περίπτωση, μία εταιρεία που βασίζεται σε μαζική τελική επιθεώρηση, κωλυσιεργεί και δεν βελτιώνει ουσιαστικά την ποιότητα. Επίσης, θα πρέπει να έχουν συνταθεί εκ των προτέρων εναλλακτικά σχέδια, για τυχόν απρόοπτα που θα επηρεάσουν αρνητικά την παραγωγή και την ποιότητα.

3. Το μόνο αποδεκτό πρότυπο ποιότητας είναι το «μηδέν λάθη κι ελαττώματα».

Μπορεί το συγκεκριμένο πρότυπο να φαντάζει ιδανικό και κατά συνέπεια αδύνατο, αλλά αν αναλογιστεί κανείς το γεγονός ότι πάντα θα υπάρχει έστω και μία μικρή απόκλιση από τον στόχο, θέτοντας τον πήχη στο ζενίθ, σιγουρεύουμε ότι εν τέλει θα βρεθούμε αρκετά ψηλά. Σε ορισμένες περιπτώσεις δε, αγγίζετε η τελειότητα. Την τελειότητα, άγγιξε η Ιαπωνική βιομηχανία και αυτό το επίτευγμα δείχνει πως όταν ο κάθε υποτομέας λειτουργεί άψογα και ο καθένας κάνει την δουλειά του σωστά, δεν υπάρχει λόγος να έχει ψεγάδια το τελικό προϊόν. Θα πρέπει όμως να γίνει κατανοητό ότι το παραπάνω δεν είναι ένα σλόγκαν κινήτρου, αλλά ένα πρότυπο λειτουργίας και απόδοσης. Όπως αναφέρει και ο Deming, ν έχουν δημιουργηθεί οι προϋποθέσεις για ένα τέτοιο πρότυπο, κάτι τέτοιο, θα επέφερε μόνο προβλήματα και δυσπιστία απέναντι στις ικανότητες της διοίκησης.

4. Μονάδα μέτρησης της ποιότητας είναι το κόστος της.

Επειδή κατά κύριο λόγο η πλειοψηφία των διοικήσεων ασχολείται κυρίως με το κόστος μιας εφαρμογής πρωτίστως και δευτερευόντως με το τελικό της αποτέλεσμα, για να μπορέσει κανείς να τους προσελκύσει το ενδιαφέρον, θα πρέπει να έχει απτά στοιχεία. Θα πρέπει δηλαδή να έχει καταφέρει να ορίσει την ποιότητα που τον ενδιαφέρει με απτά οικονομικά δεδομένα, ώστε να μπορεί να παρουσιάσει μια πιο χειροπιαστή εικόνα της. Για να συμβεί αυτό, αρκεί κανείς να μετρήσει κανείς πράγματα όπως η επανεκατεργασία, η απόρριψη των σκάρτων προϊόντων ή το ξεμπλοκάρισμα ενός σημείου από ένα ελαττωματικό προϊόν. Το κόστος αυτών των λαθών, συγκρίνεται με το συνολικό κόστος παραγωγής που είχε αρχικώς προβλεφθεί, ώστε να προκύψει η τιμή της μη-συμμόρφωσης, μία τιμή που μπορεί να δείξει κατά πόσο τα πράγματα πηγαίνουν ή όχι καλά. Πέραν τούτου όμως, θα βοηθήσει να γίνει κι ένα καλύτερο πλάνο της βελτίωσης της ποιότητας καθώς και ορθότερη διαχείρισης των διαθέσιμων κάθε φορά πόρων.

Όσον αφορά τις προβληματικές εταιρείες, ο Crosby εισήγαγε το λεγόμενο εμβόλιο της ποιότητας. Το πρόβλημα της ποιότητας, όσον αφορά την εταιρεία ξεκινάει ως εσωτερικό, αλλά από τη στιγμή που θα φτάσει τον πελάτη, μετατρέπεται σε εξωτερικό. Η δυσαρέσκεια αυτού, αποτελεί το τελευταίο και πιο φανερό σύμπτωμα για την ύπαρξη προβλημάτων εντός της εταιρείας. Τα υπόλοιπα συμπτώματα που ορίζει ο Crosby έχουν μία λογική συνέχεια στη διαδοχή. Ο Crosby τα οριοθετεί ως εξής:

1. Η εταιρεία έχει δημιουργήσει μια υπηρεσία εξυπηρέτησης για μετά την πώληση (after sales support).

Κάτι τέτοιο ουσιαστικά αποτελεί παραδοχή ότι το προϊόν θα έχει ελαττώματα και ουσιαστικά δημιουργεί την άποψη ότι θα πρέπει να συνηθίσει ο πελάτης σε ελαττωματικά προϊόντα. Το συγκεκριμένο σύμπτωμα, σχετίζεται και με την ύπαρξη ενός συστήματος μαζικής επιθεώρησης, κάτι που συνδέεται με το επόμενο.

2. Το εξερχόμενο προϊόν αποκλίνει συστηματικά από τις απαιτήσεις του πελάτη.

Μιας και τα ελαττώματα θεωρούνται κανονικότητα, η ύπαρξή τους περνά και στην κουλτούρα της επιχείρησης. Αυτό προσπαθεί να αντιμετωπισθεί μέσω της εκτεταμένης μαζικής επιθεώρησης, κάτι που όμως κοστίζει πολύ περισσότερο, από όσο θα κόστιζε η πρόληψη. Η απόκλιση αυτή από τον στόχο οδηγεί στο επόμενο.

3. Δεν παρέχεται σαφές πρότυπο απόδοσης και λειτουργίας από την διοίκηση με αποτέλεσμα οι εργαζόμενοι να δημιουργούν δικά τους.

Η δημιουργία των συνθηκών για να δημιουργηθεί ένα τέλειο προϊόν, καθώς και η παροχή των αναγκών μέσω, είναι αρμοδιότητα της διοίκησης. Στην περίπτωση που η διοίκηση δεν παρέχει το ανάλογο πρότυπο, οι εργαζόμενοι, δικαιολογημένα θα αναπτύξουν ένα δικό τους, το οποίο θα βασίζεται στις τρέχουσες δυνατότητες, όπως αυτοί τις ορίζουν. Αυτό βέβαια γίνεται ακούσια και οφείλεται στην απουσία ήθους και δέσμευσης από μεριάς της διοίκησης.

4. Η διοίκηση δεν αναλαμβάνει τις ευθύνες της.

Εξ αυτού λοιπόν, οι μάνατζερ, έχουν την τάση να κατηγορούν τους εργαζομένους τους, με μόνο σκοπό να κρύψουν πίσω από αυτούς, την ανικανότητά τους να βελτιώσουν ένα «άρρωστο» σύστημα, το οποίο και είναι υπαίτιο για το μεγαλύτερο ποσοστό των προβλημάτων. Όσο λοιπόν δεν αναγνωρίζεται η αιτία των προβλημάτων, οι λύσεις είναι μόνο πυροσβεστικού χαρακτήρα που οδηγεί σε αυξημένο κόστος.

5. Η διοίκηση δεν γνωρίζει ούτε μπορεί να προβλέψει το κόστος της αποτυχίας.

Η γνώση λοιπόν του κόστους ενός συστήματος χαμηλής ποιότητας, θα ήταν η μόνη λύση για να επιλυθούν τα όποια προβλήματα. Εκτός της αποκάλυψης των χρημάτων και τον υπολοίπων πόρων που ξοδεύονται καταναλώνονται χωρίς αντίκρισμα σε έναν φαύλο κύκλο, θα γνωστοποιούσε στην εταιρεία και τη χρησιμότητα της πρόληψης. Αυτή η εμμονή στην άγνοια, θα οδηγεί πάντα σε ένα ελαττωματικό προϊόν και άρα και σε ένα μεταπολιτική σύστημα εξυπηρέτησης, που οδηγεί πάλι στο πρώτο σύμπτωμα και ορίζει έτσι έναν φαύλο κι αέναο κύκλο.

Το «εμβόλιο» της ποιότητας του Crosby βασίζεται κυρίως στην αφοσίωση της ικανοποίησης και σε έναν τρόπο λειτουργίας, πλήρως σχεδιασμένο για να ικανοποιήσει αυτές ακριβώς τις ανάγκες. Το τρίπτυχο των απαραίτητων ενεργειών του Crosby το οποίο ομοιάζει με τη θεωρία του Deming, είναι η αποφασιστικότητα από μέρους της διοικήσεως, η εκπαίδευση των μάνατζερ που θα πρέπει στη συνέχεια να γίνουν αυτοί εκπαιδευτές και όχι απλοί ελεγκτές και η εφαρμογή που θα

επικεντρώνεται στην καλύτερευση του περιβάλλοντος εργασίας. Είτε αφορά τις συνθήκες, ή τα μέσα παραγωγής.

Η ποιότητα, εκτός από το να βελτιωθεί θα πρέπει και να διατηρηθεί, διαφορετικά δεν θα έχει αντίκρισμα ούτε μόνιμα οφέλη η οποιαδήποτε αλλαγή.

1. Δέσμευση της διοίκησης για βελτίωση.

Εκτός του ότι η διοίκηση θα πρέπει να έχει την ποιότητα ως πρωτεύον ζήτημα σε κάθε σχετική συνάντηση, θα πρέπει να το αποδεικνύει και εμπράκτως στους εργαζομένους της.

2. Δημιουργία ομάδας συνεχούς βελτίωσης.

Καθίσταται αναγκαία η ίδρυση ομάδας που στόχο της θα έχει της καθοδήγηση της διαδικασίας της βελτίωσης της ποιότητας. Μέλημα της είναι η πρόληψη και η αλλαγή νοοτροπίας σε όλες τις βαθμίδες, αφού η διοίκηση αυτής, θα πρέπει να έχει πρόσβαση και ενεργό ρόλο στην ανώτατη διοίκηση.

3. Υπολογισμός του κόστους της ποιότητας.

Για να μπορεί αν υπάρχει ορθή επικοινωνία μεταξύ των διάφορων μελών αλλά και των γενικότερων τμημάτων μίας επιχείρησης, θα πρέπει να υπάρχει ένα σύστημα μέτρησης του κόστους της ποιότητας. Αυτό το σύστημα θα πρέπει να τοποθετηθεί επάνω σε ένα σύστημα αναφοράς, μέσω του οποίου θα μπορούν να τεθούν οι τελικοί στόχοι, αλλά και να υπάρξει η σύγκριση για τυχόν τελικές αποκλίσεις.

4. Προσδιορισμός του κόστους της χαμηλής ποιότητας.

Μιας και μακροπρόθεσμα, ο κόστος της κακής ποιότητας ξεπερνά τα όποια υπεκφεύγοντα κέρδη, το συγκεκριμένο βήμα, θεωρείται σημαντικό, γιατί είναι αυτό που μπορεί πολύ εύκολα να τραβήξει το ενδιαφέρον της διοίκησης. Ο Crosby βέβαια, παραδέχεται ότι η ιδέα του συγκεκριμένου κόστους, μπορεί να οδηγήσει σε μη παραγωγικά και αδιέξοδα μονοπάτια. Άποψη που συμμερίζεται και ο Deming, ο οποίος θεωρεί ότι οι σημαντικότεροι αριθμοί του κόστους αυτού είναι μη μετρήσιμοι.

5. Σύστημα ενημέρωσης για την ποιότητα.

Εδώ πέρα ο Crosby, έρχεται σε αντίθεση με τον Deming, αφού θεωρεί πως οι αφίσες και τα σλόγκαν που μιλούν για μηδέν ελαττώματα, λειτουργούν ως υπενθύμιση. Γενικότερα θεωρεί ότι θα πρέπει να υπάρχει ένα επαρκές και ικανοποιητικό σύστημα ενημέρωσης που θα διατρέχει όλη την εταιρεία. Επιπλέον, αυτό θα πρέπει να είναι πλήρως προσαρμοσμένο στον τρόπο της λειτουργίας της, ώστε να μπορεί να υπενθυμίζει συνεχώς σε ολόκληρο το προσωπικό, τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να αντιμετωπίζουν την αναγκαία ποιότητα.

6. Διορθωτικές ενέργειες.

Θα πρέπει να ξεκαθαριστεί ότι αυτές οι ενέργειες αφορούν την πρόληψη και όχι λύσεις πυροσβεστικού χαρακτήρα. Ο σκοπός είναι να εξαλειφθεί η αιτία, ώστε να μην ξαναπαρουσιαστεί το ίδιο πρόβλημα. Αυτό γίνεται με την ανάλυση δεδομένων από παρελθοντικά συμβάντα και διεργασίες, ώστε να εντοπιστούν πιθανές πηγές μελλοντικών προβλημάτων.

7. Σχεδιασμός κατά το πρότυπο «μηδέν ελαττώματα».

Ο μόνος τρόπος για να υιοθετηθεί αυτό το πρότυπο απόδοσης, είναι να δεσμευθεί πλήρως η διοίκηση για μηδέν ελαττώματα. Έτσι θα επηρεάσουν αποφασιστικά και τις κατώτερες βαθμίδες.

8. Εκπαίδευση των εργαζομένων και δη των μεσαίων.

Η επένδυση σε εκπαιδευτικά τμήματα μπορεί να σημάνει άλματα θετικών αλλαγών. Φυσικά κάτι τέτοιο απαιτεί χρόνο, χρήμα και προσωπικό μόχθο, αλλά οι ανταμοιβές στο τέλος είναι πολλαπλές.

9. Ημερίδα με θέμα το πρότυπο «μηδέν ελαττώματα».

Ο Crosby προτείνει τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο να υπάρχει ημερίδα αφιερωμένη στο πρότυπο των μηδέν ελαττωμάτων. Αυτή μπορεί να περιλαμβάνει από βραβεύσεις σοβαρών προσπαθειών μέχρι και ομιλίες από αρμόδιους, εντός κι εκτός της επιχείρησης. Η μερίδα αυτή βέβαια, θα πρέπει να στηρίζεται σε έργα που τρέχουν όλο το έτος, διαφορετικά, δεν θα έχει καμία απολύτως ισχύ και το εργατικό δυναμικό είναι πιθανότερο να αμφισβάζει για την ειλικρίνεια της διοίκησης

10. Καθορισμός των στόχων.

Ο καθορισμός των στόχων πηγάζει από τις μετρήσεις και την συνέπεια αυτών. Στο κομμάτι της ποιότητας ο στόχος είναι τα μηδέν ελαττώματα και κάθε ενδιάμεσος στόχος, θα πρέπει να οδεύει προς τα εκεί.

11. Εξάλειψη των αιτιών που οδηγούν σε ελαττώματα.

Το σύστημα επικοινωνίας που ορίστηκε προηγουμένως, είναι αυτό που θα αυτό που θα διασφαλίσει την ροή των απαραίτητων πληροφοριών. Ο σκοπός αυτού είναι να εξαλειφθούν μόνιμα οι πηγές που οδηγούν σε ελαττώματα. Επιπλέον, πολλές φορές οδηγεί και πρόληψη των ίδιων προβλημάτων, από το να προκύψουν ξανά.

12. Αναγνώριση των προσπαθειών.

Ο Crosby θεωρεί την αναγνώριση μιας προσπάθειας και τα εύσημα αυτής, ως μια συμπεριφορά απαραίτητη και σημαντική, ώστε να βοηθηθεί η περεταίρω προσπάθεια για βελτίωση της ποιότητας. Δεν θα πρέπει να γίνεται βιαστικά κι επιπόλαια, ώστε να λειτουργεί παραινετικά και για τους υπόλοιπους.

13. Συμβούλια ποιότητας.

Οι ειδικοί σε θέματα ποιότητας από κάθε τμήμα, θα πρέπει να συγκροτήσουν ένα συμβούλιο που θα αφορά μόνο αυτήν. Αυτοί, λόγω και του πόστου τους, θα ορίσουν το όραμα και τις στρατηγικές που είναι απαραίτητες για να υπάρξει βελτίωση. Μιας και ο καθένας έχει διαφορετικού είδους ειδικευση, μπορούν να αλληλοδιδασθούν και να δημιουργήσουν μία πιο σφαιρική εικόνα του τι συμβαίνει.

14. Επανάληψη όλων των παραπάνω.

Η εκπαίδευση, η συμμετοχή, οι δοκιμές νέων μεθόδων βελτίωσης και όσα ακόμη θίχτηκαν, δεν θα πρέπει να σταματούν ποτέ. Ο κύκλος της βελτίωσης της ποιότητας είναι αέναος. Τα παραπάνω βήματα, δίνουν μια ταχύτητα αντίδρασης στην εταιρεία, την οποία θα πρέπει να χρησιμοποιεί προς όφελός της. Έτσι θα συμβαδίζει

με τα τεκταινόμενα της αγοράς ή ιδανικά θα προβλέπει μελλοντικές εξελίξεις. Σε οποιαδήποτε διακοπή της αλυσίδας ή παύση του κύκλου απαιτεί ολική αναπροσαρμογή στα νέα δεδομένα που θα πρέπει κι αυτά να συλλεχθούν εξ αρχής.

Εν κατακλείδι, η μεγαλύτερη διαφορά του Crosby με τους Deming και Juran, εντοπίζεται στο ότι οι μεν πρώτοι εμμένουν στην χρήση των στατιστικών μεθόδων, ενώ ο δε Crosby δίνει έμφαση στις οργανωτικές διαδικασίες, μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η αλλαγή φιλοσοφίας εντός της επιχείρησης.

3. Η ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Το γεγονός του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου, δεν επηρέασε τον κόσμο μόνο χωροταξικά και οικονομικά, αλλά άλλαξε ριζικά τον τρόπο σκέψης κυρίως των χωρών που ενεπλάκησαν σε αυτόν. Η χώρα που επηρεάστηκε όσο καμιά άλλη ήταν η Ιαπωνία, η οποία υπέστη σχεδόν ολοκληρωτική καταστροφή μετά τις δύο πυρηνικές καταστροφές που υπέστη. Μέχρι και τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του '50 τα Ιαπωνικά προϊόντα χαρακτηρίζονταν από την έλλειψη της ποιότητας, με την οποία χαρακτηρίζονται σήμερα τα παραγόμενα προϊόντα στην Κίνα. Στηριζόμενοι σε αυτή την αρνητική εικόνα, αλλά και στους κώδικες πάνω στους οποίους είχε χτιστεί η Ιαπωνία των παλαιότερων αιώνων, άτομα όπως ο Ishikawa και ο Taguchi, αποφάσισαν να αλλάξουν το σκηνικό. Συνδυάζοντας τα χαρακτηριστικά της κοινωνίας τους, όπως η πειθαρχία, ο αλληλοσεβασμός, η υπομονή και η εθνική υπερηφάνεια, αλλά και με βάση τα διδάγματα των Deming και Juran, οι οποίοι πέρασαν από τη χώρα τους, κατάφεραν να δημιουργήσουν το λεγόμενο Ιαπωνικό θαύμα. Ένα οικονομικό θαύμα, μπροστά στο οποίο υποκλίθηκε ολόκληρος ο πλανήτης.

3.1. Η ποιότητα κατά Ishikawa



Εικόνα 3.1
Kaoru Ishikawa
Πηγή: en.wikipedia.org

Ο Kaoru Ishikawa θεωρείται ο πατέρας των κύκλων ποιότητας και είναι από τους πρώτους που χρησιμοποίησε τον ορό Ποιοτικός Έλεγχος σε ολόκληρη την επιχείρηση. Θεωρεί τον Ολικό Ποιοτικό Έλεγχο σαν μια επανάσταση στην διοικητική σκέψη και προτείνει μια συγκεκριμένη διαδικασία για την διασφάλιση της ποιότητας. Η διαδικασία αυτή περιέχει έξι βασικές αρχές:

1. Η ποιότητα προηγείται των βραχυπρόθεσμων κερδών.
2. Προέχει η γνώμη του πελάτη και όχι αυτή του παραγωγού.
3. Η επόμενη παραγωγική διαδικασία είναι ο πελάτης. Εσωτερικός ή εξωτερικός.
4. Κάθε απόφαση οφείλει να στηρίζεται σε δεδομένα που προκύπτουν από στατιστικές μεθόδους.
5. Η διοίκηση θα πρέπει να ασκεί τα καθήκοντά της με σεβασμό στον άνθρωπο και με την συμμετοχή των εργαζομένων.
6. Η διοίκηση θα πρέπει να είναι επίπεδη.

Επίσης, εμπνεόμενος από τα επτά όπλα του σαμουράι Benkei, δημιούργησε και εισήγαγε στην μεταπολεμική Ιαπωνία επτά εργαλεία για την ποιότητα, εμπνεόμενος από μία σειρά διαλέξεων του Deming, την οποία ο δεύτερος είχε δώσει στους Ιάπωνες μηχανικούς το 1950. Τα εργαλεία αυτά στη βάση τους είναι απλά και κατανοητά ακόμη και από άτομα με την ελάχιστη τυπική εκπαίδευση στον τομέα της στατιστικής και με την κατάλληλη χρήση αλλά και συνδυασμό αυτών, μπορεί να επιλυθεί η πλειοψηφία των προβλημάτων που αφορούν την ποιότητα. Αυτό ήρθε να αντιμετωπίσει την πολυπλοκότητα των προηγμένων στατικών μεθόδων που χρησιμοποιούντο, όπως η δειγματοληψία αποδοχής (acceptance sampling), η δειγματοληπτική έρευνα (και ο έλεγχος στατικών υποθέσεων. Τα εργαλεία αυτά είναι τα εξής:

1. Το διάγραμμα αιτίας – αποτελέσματος (cause and effect diagram) γνωστό και ως «ψαροκόκαλο» ή διάγραμμα Ishikawa. Είναι ένα εργαλείο γραφικής απεικόνισης που βοηθά στον εντοπισμό και την ταξινόμηση των πιθανών αιτιών ενός προβλήματος.
2. Το φύλλο ελέγχου (check sheet). Ονομάζεται και κατάσταση ελέγχου και χρησιμοποιείται για συλλογή δεδομένων κατά τη γένεσή τους.
3. Ο πίνακας ελέγχου (control chart). Γνωστό και ως Shewhart chart, είναι η στατιστική μέθοδος μέσω της οποίας μπορεί να ελεγχθεί εάν μια διαδικασία βρίσκεται σε κατάσταση ελέγχου ή όχι.
4. Το ιστόγραμμα (histogram). Είναι ένα γραφικό εργαλείο που βοηθάει στην ταξινόμηση γεγονότων και των τιμών αυτών, βάσει της συχνότητας εμφάνισής τους.

5. Το διάγραμμα Pareto (Pareto analysis). Χρησιμοποιείται για να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά αυτά, τα οποία επηρεάζουν ή και δημιουργούν ένα γεγονός.
6. Το διάγραμμα διασποράς (scatter diagram). Πρόκειται για ένα διάγραμμα που αναλύει τη συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών, απόδειξη συσχέτισης μεταξύ αιτίου και αποτελέσματος.
7. Ο στρωματισμός (stratification), γνωστό και ως διάγραμμα ροής (flowchart). Αναπαριστά έναν αλγόριθμο ή μια διαδικασία, δείχνοντας τα βήματα που θα ακολουθηθούν με κουτιά τα οποία έχουν διαφορετικές έννοιες μεταξύ τους και κατευθυντήρια βέλη.

Μετέτρεψε το πλάνο αλλαγών του Deming σε μόλις τρία βήματα, με σκοπό την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πλάνου ανάπτυξης και βελτίωσης της ποιότητας:

1. Καθορισμός των στόχων.
2. Καθορισμός του δρόμου για την επίτευξή τους και χρήση μετρήσιμων μεθόδων.
3. Εκπαίδευση του προσωπικού, ανεξαρτήτου βαθμίδος.

Λόγω και των χαρακτηριστικών με τα οποία είχε ανατραφεί η κοινωνία της Ιαπωνίας, ο Ishikawa είχε μεγάλη πίστη στο εργατικό δυναμικό της χώρας του. Θεωρούσε ότι μέσω της σωστής εκπαίδευσής, το προσωπικό θα μπορούσε να κάνει επαρκή συλλογή δεδομένων ώστε να μπορούν να οι πιθανότερες αιτίες αποκλίσεως από τους στόχους της ποιότητας. Κατά τη γνώμη του, ότι το ποσοστό των προβλημάτων που θα μπορούσαν να επιλυθούν μέσω των εργαλείων της ποιότητας, ξεπερνούσε το 90%. Οι απόψεις και τα διδάγματά του, επηρέασαν ολόκληρο τον κόσμο και κατά πολλούς θεωρείται ο μεγαλύτερος από όσους έθεσαν τα θεμέλια του που ονομάζουμε Διοίκηση Ολικής Ποιότητας.

3.2. Η ποιότητα κατά Genichi Taguchi



Εικόνα 3.2
Genichi Taguchi
Πηγή: en.wikipedia.org

Ο Taguchi προσέγγισε το ζήτημα της ποιότητας πιο μηχανικά από τους υπόλοιπους. Κύριο γνώρισμά του είναι ότι η παραγωγή θα πρέπει να γίνεται εντός συγκεκριμένων ορίων με μικρή ή και καθόλου απόκλιση. Τις αποκλίσεις αυτές τις ονόμασε «θορύβους», τους οποίους κατηγοριοποίησε σε τρεις:

1. Εξωτερικός θόρυβος. Προκαλείται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως είναι η θερμοκρασία, η υγρασία κλπ.
2. Εσωτερικός θόρυβος. Αλλαγές που συμβαίνουν σαν αποτέλεσμα φθοράς ή αποθήκευσης των προϊόντων.
3. Θόρυβος από μονάδα σε μονάδα. Αφορά προϊόντα που κατασκευάζονται σε διαφορετικές μονάδες μεν, με τις ίδιες προδιαγραφές δε.

Αυτό που προκύπτει λοιπόν ως ανάγκη, είναι η ελαχιστοποίηση των θορύβων αυτών, είτε κατά την διάρκεια της παραγωγής, είτε κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων προετοιμασίας. Πρότεινε λοιπόν τη βελτίωση μέσω του σχεδιασμού θέτοντας τρία επίπεδα σχεδιασμού:

1. Πρωτογενές. Σχεδιασμός που εστιάζει στην σχετική τεχνολογία.
2. Δευτερογενές. Σχεδιασμός για τη μείωση του κόστους και τη βελτίωση της απόδοσης, χωρίς να υπάρξει απόκλιση από τα θεσμοθετημένα όρια.

3. Τριτογενές. Σχεδιασμός για τη μείωση από τα θεσμοθετημένα όρια, μέσω του ελέγχου των αιτιών.

Αυτό όμως που χαρακτηρίζει περισσότερο τον Taguchi, είναι ο εκτός γραμμής έλεγχος της παραγωγής, που μπορεί να εφαρμοσθεί είτε κατευθείαν στην παραγωγή ή στον σχεδιασμό του προϊόντος. Ο Taguchi συνειδητοποίησε ότι η καλύτερη ευκαιρία για την εξάλειψη τυχόν διακυμάνσεων στην ποιότητα ενός προϊόντος μπορούσε να βρει στον σχεδιασμό και την διαδικασία παραγωγής, έτσι ανέπτυξε μία στρατηγική που να μπορεί να εφαρμοσθεί στα δύο αυτά πλαίσια, χωρίζοντάς την σε τρία στάδια:

1. Στάδιο σχεδίου συστήματος.

Είναι ο σχεδιασμός που στηρίζεται στην δημιουργικότητα και την καινοτομία χρησιμοποιώντας το μάρκετινγκ και το σύστημα ανατροφοδότησης των πελατών.

2. Στάδιο των παραμέτρων.

Εφόσον καθορισθεί η έννοια, πρέπει να ορισθούν πιο χειροπιαστά πράγματα, όπως οι διαστάσεις, οι τιμές παραμέτρου του σχεδιασμού και λοιπές λεπτομέρειες της συμβατικής μηχανικής. Ο Taguchi διδάσκει ότι η ακριβής επιλογή των αξιών που απαιτούνται, δεν καθορίζεται από τις απαιτήσεις του συστήματος. Έτσι, σε πολλές περιπτώσεις, αυτό επιτρέπει την επιλογή παραμέτρων ώστε να ελαχιστοποιούνται οι μεταβολές που προκύπτουν στην παραγωγή. Αυτό το ονομάζει εξολόθρευση.

3. Στάδιο σχεδίου αντοχής.

Πλέον, με τον σχεδιασμό των παραμέτρων στα επιθυμητά πλαίσια και την κατανόηση για το πως αυτές οι παράμετροι επηρεάζουν το αποτέλεσμα, μπορεί το σύστημα να επικεντρωθεί στον έλεγχο της μεταβολής των κρίσιμων διαστάσεων.

4. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ

4.1. Για εν σειρά έλεγχο

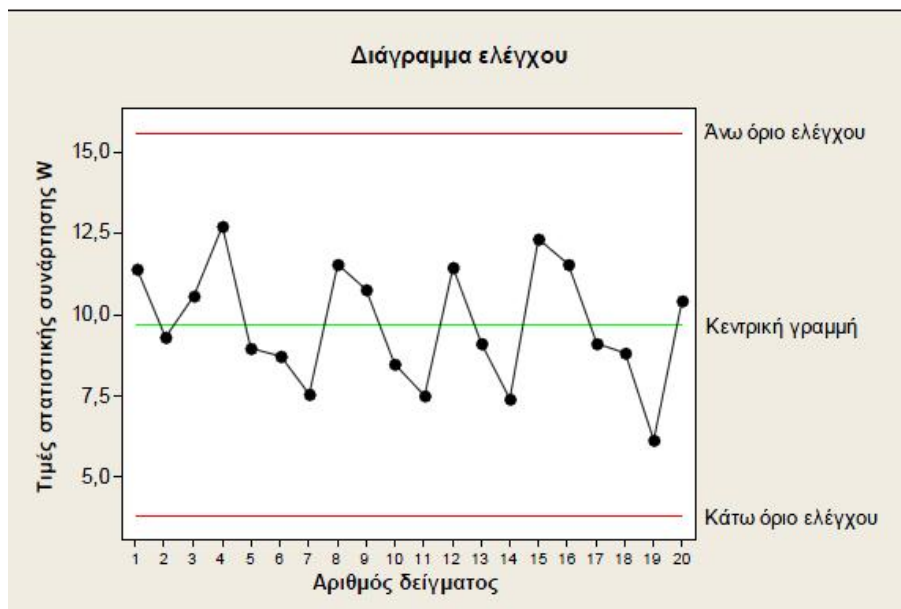
Θέτοντας τα πράγματα σε μία χρονολογική σειρά, ο άνθρωπος και εν συνεχεία οι επιχειρήσεις που δημιουργήθηκαν, έτειναν να ελέγχουν ένα προϊόν, όταν αυτό ήταν ένα στάδιο πριν την πώλησή του. Είτε αυτό περιελάμβανε την αγροτική παραγωγή στην αρχή, είτε μετέπειτα, με την ανάπτυξη των βιοτεχνιών, προϊόντα που άρχισαν να κατασκευάζονται και να συναρμολογούνται εντός ενός διαμορφωμένου πλαισίου παραγωγής. Αυτός ο τελικός έλεγχος, από τα πρώτα αυτά στάδια, μέχρι την βιομηχανική επανάσταση, αλλά και σχεδόν και στις μέρες μας, χαρακτηριζόταν είτε από 100% επιθεώρηση, που πολλές φορές μπορεί να γινόταν και δεύτερη φορά, είτε με έλεγχο δειγματοληψίας, όταν ο παραγόμενος όγκος δεν γινόταν να ελεγχθεί πλήρως λόγω κόστους και χρόνου.

Στη σύγχρονη βιομηχανία και στις σύγχρονες γραμμές παραγωγής, ακολουθείται πλέον ο δειγματοληπτικός έλεγχος. Η μέθοδος γι' αυτόν τον έλεγχο μπορεί να ποικίλλει, αναλόγως την εκάστοτε επιχείρηση. Γενική θεώρηση όμως της δειγματοληψίας είναι η συλλογή δειγμάτων από μία παρτίδα, μέχρι να σιγουρευτεί ότι ο αριθμός αυτός τον ικανοποιεί, ώστε να μπορέσει να λάβει την απόφαση περί αποδοχής ή μη της παρτίδος. Ανεξάρτητα όμως από το σχέδιο δειγματοληψίας που μπορεί να επιλεγεί, πάντα θα υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με την απόφαση. Από την μία, μπορεί να γίνει αποδεκτή μία παρτίδα, η οποία ενώ πέρασε τον έλεγχο αποδοχής, να είναι χειρότερη από ότι θεωρήθηκε, λόγω των δειγμάτων που ελήφθησαν. Από την άλλη, μπορεί να απορριφθεί μία παρτίδα η οποία ενώ ήταν καλή ποιοτικά, εντούτοις το δείγμα που λήφθηκε να έδειξε εσφαλμένα ότι δεν είναι.

Κάτι τέτοιο, θα έπρεπε να οδηγήσει τους παραγωγούς στην αντίληψη πως ότι και να κάνουν, ποτέ δεν θα μπορέσουν να ξεφύγουν από τυχόν ελαττωματικά προϊόντα, παρόλο το δίκτυο που ποιοτικού ελέγχου που μπορεί να έχουν αναπτύξει. Φυσικά αυτό έρχεται σε αντίθεση με την ΔΟΠ και τις δεσμεύσεις περί ελαχιστοποίησης των λαθών και προσπάθεια για μηδέν ελαττωματικά προϊόντα. Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο έχουν δημιουργηθεί στατιστικοί έλεγχοι διεργασίας που ελέγχουν ένα προϊόν κατά την διάρκεια της παραγωγής του. Μέσω διαγραμμάτων ελέγχου όπως το SPC η διοίκηση μπορεί να έχει μία πληρέστερη εικόνα για την πορεία της διεργασίας, ενώ συμπληρωματικό σε αυτό έρχονται κι άλλα διαγράμματα και μέθοδοι, όπως είναι το CUSUM, ενώ δημιουργούνται και ολόκληρα πλάνα για τον τρόπο με τον οποίο θα λάβει χώρα η δειγματοληψία.

4.1.1. SPC

Με τον όρο SPC (Statistical Process Control) ή ΣΕΔ (Στατιστικός Έλεγχος Διεργασίας), εννοούμε μία εξ ολοκλήρου στατική μέθοδο ελέγχου της ποιότητας. Χρησιμοποιείται για να ελέγξει μία διαδικασία με σκοπό την αποφυγή ελαττωματικών προϊόντων, μέσω της εστίασης στη διαδικασία παραγωγής και όχι στο τελικό προϊόν. Μπορεί δηλαδή, να φέρει την παραγωγή τόσο κοντά στις ορισμένες προδιαγραφές που να μειώσει τα απόβλητα λόγω ελαττωματικών στο ελάχιστο, ή ακόμη και να τα εξαλείψει. Στο γενικότερο πλαίσιο της ΔΟΠ, το SPC, ενθαρρύνει την συνεχή βελτίωση της διεργασίας, είτε αφορά τον εξοπλισμό, είτε το εργατικό δυναμικό. Εξάλλου ο ίδιος ο Deming που καθιέρωσε το συγκεκριμένο εργαλείο μιλούσε για ελάττωση της μεταβλητότητας, κάτι που απαιτεί συνεχή προσπάθεια. Με τη χρήση λοιπόν μίας τέτοιας μεθόδου, ο έλεγχος του τελικού προϊόντος λαμβάνει περισσότερο τη μορφή αξιολόγησης των προηγηθέντων διαδικασιών ελέγχου.



Διάγραμμα 4.1
Τυπικό διάγραμμα SPC

Ένα τυπικό διάγραμμα SPC αποτελείται από τρία στοιχεία. Την γραμμή τάσης και τα άνω και κάτω όρια ελέγχου, UCL & LCL αντιστοίχως. Αναλόγως με την γραμμή τάσης, μπορούμε να εξαγάγουμε διάφορα συμπεράσματα, για τη μεταβλητότητα της διαδικασίας. Σε κάθε περίπτωση όμως, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν ότι τα συμπεράσματα αυτά αφορούν την γραμμή παραγωγής τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που έγινε η δειγματοληψία, ενώ ο βαθμός εμπιστοσύνης της συγκεκριμένης μεθόδου, είναι της τάξης του

Ένα διάγραμμα ελέγχου σαν το παραπάνω μπορεί να έχει δύο μορφές. Είτε Μέσου (\bar{X} - Bar), ή Τυπικής Αποκλίσεως (R - Bar). Ο λόγος που χρησιμοποιούμε δύο διαγράμματα ελέγχου είναι για να μπορούμε να εντοπίσουμε σημεία εκτός ελέγχου στο ένα, που πιθανόν να μην φαίνονται στο άλλο.



Διάγραμμα 4.2
Αιτίες απόκλισης ενός διαγράμματος

Για να φτάσουμε στη δημιουργία των διαγραμμάτων SPC θα πρέπει πρώτα να συλλέξουμε δεδομένα, τα οποία θα τοποθετηθούν επάνω στο διάγραμμα. Προτού όμως ξεκινήσει η οποιαδήποτε μελέτη, θα πρέπει να γίνει μία μελέτη του κόστους δειγματοληψίας, της ανάλυσης των δεδομένων και της διερεύνησης τυχόν διορθωτικών πλάνων.

1. Εφόσον λοιπόν ξεκινήσει ένας Στατιστικός Έλεγχος Διεργασίας, καταγράφονται κατά τη διάρκεια της παραγωγής δείγματα αριθμού k και μεγέθους n . Για καθένα από τα δείγματα k , καταγράφουμε το μέσο όρο τους και το εύρος τους.

$$\bar{X}_i = \sum_{j=1}^k X_j, i = 1, k \quad (4.1)$$

$$R_i = R_{\max i} - R_{\min i}, i = 1, k \quad (4.2)$$

2. Στη συνέχεια υπολογίζουμε τον συνολικό μέσο όρο και τον μέσο όρο του εύρους.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{X}_i}{k} \quad (4.3)$$

$$R_i = \frac{\sum_{i=1}^k R_i}{k} \quad (4.4)$$

3. Υπολογίζουμε τα ανώτατα και κατώτατα όρια ελέγχου για κάθε ένα εκ των διαγραμμάτων, UCL & LCL.

Πίνακας 4.1
Τύποι υπολογισμού των ορίων ελέγχου

	$\bar{X} - Bar$	$R - Bar$
UCL	$\bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$	$D_4\bar{R}$
LCL	$\bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$	$D_3\bar{R}$

Τα μεγέθη A_2, D_3 και D_4 εξαρτώνται από το μέγεθος του δείγματος και λαμβάνονται από σχετικούς πίνακες. Οι συγκεκριμένες σταθερές, θα επιτρέψουν στα όρια να κρατηθούν σε επίπεδα πιθανότητας περίπου 3%.

4. Εν συνεχεία, σχεδιάζουμε τα διαγράμματα \bar{X} και R . Εάν όλες οι τιμές των \bar{X} και R , πέφτουν με οποιοδήποτε τρόπο εντός των αντίστοιχων ορίων ελέγχου, τότε η διεργασία θεωρείται ότι βρίσκεται υπό στατικό έλεγχο. Αναλόγως τη γενικότερη μορφή του μοτίβου που θα έχει η γραμμή τάσης που θα χαραχθεί, μπορούμε να εξάγουμε και διαφορετικά συμπεράσματα. Γενικά όμως, εάν ένα σημείο ξεπεράσει το αντίστοιχο όριο ελέγχου, θα υπάρχει ένα ή και περισσότερα ειδικά αίτια τα οποία θα πρέπει να διερευνηθούν και να απαλειφθούν.

5. Εάν η διεργασία τίθεται υπό στατιστικό έλεγχο, αυτό σημαίνει ότι είναι και ικανό να προβλέψουμε την ικανότητά της με βάση τους δείκτες C_p και C_{pk}

$$C_p = \frac{USL-LSL}{6*\hat{\sigma}} \quad (4.5)$$

$$C_{pk} = \frac{USL-\bar{\bar{X}}}{3*\hat{\sigma}}, \text{ αν } \bar{\bar{X}} > \text{στόχου} \quad (4.6)$$

$$C_{pk} = \frac{\bar{\bar{X}}-LSL}{3*\hat{\sigma}}, \text{ αν } \bar{\bar{X}} < \text{στόχου} \quad (4.7)$$

Όπου USL: Upper Standard Limit και LSL: Lower Standard Limit

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} \text{ ή } \hat{\sigma} = \frac{\bar{S}}{c_4} \quad (4.8)$$

Αν οι δείκτες αυτοί είναι μεγαλύτεροι της μονάδας τότε θα λέμε ότι η διεργασία είναι ικανή.

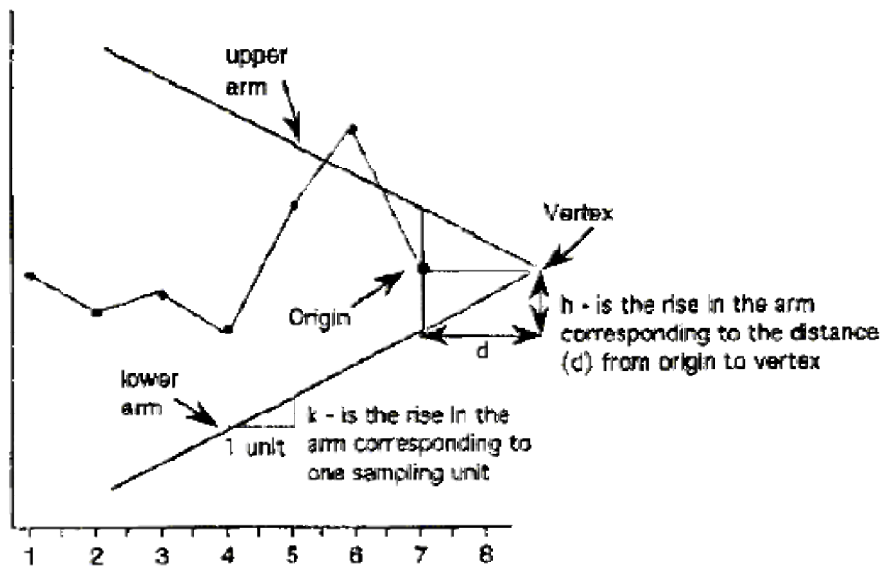
4.1.2. CUSUM

Παρότι το SPC αποτελεί το βασικό εργαλείο για τον στατιστικό έλεγχο των διεργασιών και άρα τη δημιουργία προγραμμάτων ελέγχου ικανά να βελτιώσουν την απόδοση μίας διεργασίας όσον αφορά το κομμάτι της ποιότητάς της, υπάρχουν εντούτοις κι άλλα διαγράμματα ικανά να συμπληρώσουν τα κομμάτια του πάζλ που αφήνει ακάλυπτα το SPC. Ένα εξ αυτών είναι και το διάγραμμα του αθροιστικού συνόλου CUSUM το οποίο αναπτύχθηκε από τον καθηγητή του Cambridge το 1954. Μέσω αυτού μπορούμε να ανιχνεύσουμε μικρές αλλά σημαντικές μεταβολές στην διεργασία που εξετάζεται. Για προκύψει αυτό το διάγραμμα θα πρέπει να υπάρχει ένας προκαθορισμένος στόχος και καταμετρημένες ενδείξεις γύρω από αυτόν. Από το συλλεγμένο δείγμα κάθε όρου-στόχου, υπολογίζουμε τον μέσο όρο και στη συνέχεια σχεδιάζουμε κάθε μία από τις ακόλουθες ποσότητες:

$$S_n = \sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{\mu}_0) \text{ ή } S'_n = \frac{1}{\sigma_z} \sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{\mu}_0) \quad (4.9)$$

Όπου \bar{x}_i είναι η εκτίμηση του μέσου όρου, ενώ σ_z είναι η ήδη γνωστή τυπική απόκλιση του δείγματος. Η επιλογή της κάθε ποσότητας, ορίζεται από το εκάστοτε πρόβλημα. Και στις δύο περιπτώσεις, εφ' όσον η διαδικασία δεν αποκλίνει από τον κεντρικό στόχο θα δημιουργεί μία οριζόντια γραμμή. Η κλίση της γραμμής τάσης, για ένα διάστημα, ορίζει τη μέση επίδοση της διεργασίας σε αυτό το χρονικό διάστημα. Αυτό κατά συνέπεια σημαίνει ότι κάθε αλλαγή στην κλίση της ευθείας υποδεικνύει και μία μεταβολή στην απόδοσή της διεργασίας. Αν δηλαδή ο μέσος όρος της διεργασίας αυξηθεί, τότε σημεία της ευθείας θα μεταφερθούν κι αυτά προς τα πάνω. Αν πάλι μειωθεί, η ευθεία CUSUM θα μετατοπιστεί προς τα κάτω.

Κατά το 1959, ο Alfred Barnard, πρότεινε μία νέα μέθοδο γραφικής απεικόνισης του διαγράμματος με σκοπό τον προσδιορισμό του ελέγχου της διαδικασίας. Η μέθοδος αυτή γνωστή ως V-Mask, χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί εάν μία διαδικασία είναι εντός ή εκτός ελέγχου. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα σχήμα πάνω στο γράφημα των αθροιστικών τιμών, σχήματος V. Η κορυφή του V τοποθετείται πάνω στο τελευταίο αθροιστικό σημείο και από κει και πέρα εξετάζονται οι παρελθοντικοί χρόνοι για διαπιστωθεί εάν αποκλίνουν από τα όρια που σχηματίζονται και κατά συνέπεια να ελεγχθεί εάν η διαδικασία βρίσκεται υπό έλεγχο. Όσο κάθε σημείο βρίσκεται εντός της «μάσκας», διαφορετικά ακόμη κι αν ένα σημείο ξεφεύγει των ορίων αυτών, τότε η διαδικασία τίθεται εκτός στατικού ελέγχου.



Σχήμα 4.1
 Τυπική V-Mask
 Πηγή: www.itl.nist.gov

Για παράδειγμα στο παραπάνω διάγραμμα η εξεταζόμενη διαδικασία θεωρείται ότι βρίσκεται εκτός ελέγχου, αφού έχουμε ένα σημείο εκτός των ορίων. Αν όμως μετακινήσουμε την «μάσκα» προς τα πίσω, ώστε η κορυφή της τείνει να καλύψει κι άλλα σημεία του αθροίσματος, καθίσταται δυνατόν λοιπόν να εντοπίσουμε το πρώτο σημείο που έθεσε την διεργασία εκτός στατιστικού ελέγχου. Η χρησιμότητα που έχει αυτού του είδους ο έλεγχος έγκειται στο να μπορεί να βάζει και αν βγάλει την διαδικασία από τον έλεγχο. Σαν τελευταίο συμπέρασμα από το διάγραμμα, παρατηρείται ότι η συμπεριφορά όλης της μάσκας καθορίζεται από την απόσταση k , η οποία είναι η κλίση του κάτω βραχίονα, και την απόσταση της ανόδου h . Αυτές οι δύο είναι και οι βασικές παράμετροι του σχεδιασμού της V-μάσκας. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να καθορισθεί η γωνία των κορυφών ως $\theta=1/2$ της γωνίας κορυφής και η απόσταση d , όπου και πάλι θα καταλήγαμε στο ίδιο ακριβώς σχήμα μάσκας.

4.1.3. Δειγματοληψία αποδοχής

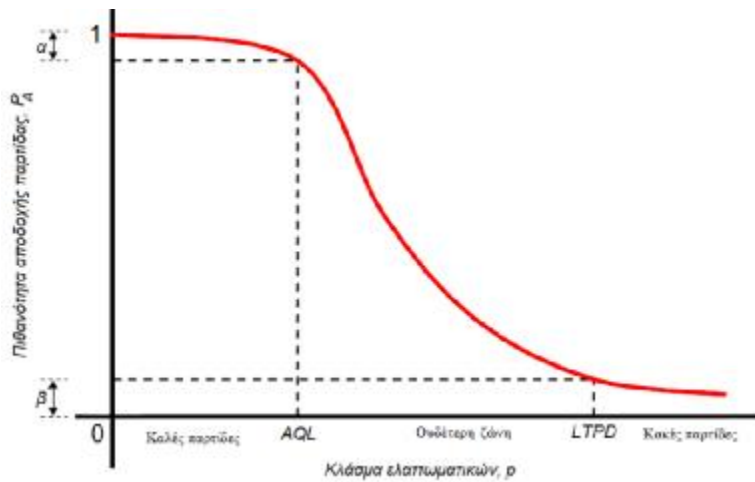
Η δειγματοληψία αποδοχής βασίζεται σε μία πολύ απλή ιδέα. Ο παραγωγός, ο προμηθευόμενος ή ακόμη κι ο χονδρέμπορος, μπορούν μέσω απλών διαδικασιών να ελέγξει την ποιότητα μίας ολόκληρης παρτίδας αποφεύγοντας την 100% επιθεώρηση. Εν συνεχεία αυτή η παρτίδα μπορεί είτε να απορριφθεί πλήρως, είτε να διορθωθεί. Τα θετικά στοιχεία που παρουσιάζει αυτή η μέθοδος ελέγχου είναι ο μειωμένος χρόνος επιθεώρησης, λιγότερα κατεστραμμένα προϊόντα λόγω του ελέγχου, μείωση του προσωπικού που ασχολείται με την επιθεώρηση και κατά συνέπεια αυτών, έχουμε και μειωμένο κόστος της επιθεώρησης. Στον αντίποδα βέβαια, αυτού του είδους ο έλεγχος εγκυμονεί κινδύνους. Όντας στο ενδιαμέσο μεταξύ

ολικής και μηδενικής επιθεώρησης, πάντα θα υπάρχει το ενδεχόμενο κατά την τυχαία επιλογή των προϊόντων προς έλεγχο να επιλεχθούν μόνο σκάρτα ή μόνο καλά προϊόντα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει είτε σε αποδοχή μίας κακής παρτίδας, είτε σε απόρριψη μίας καλής. Εξ αυτού λοιπόν, είθισται να χρησιμοποιείται για προμηθευτές ή γραμμές παραγωγής που παρουσιάζουν μία μέση κατάσταση ποιότητας.

Ανάλογα με το είδος του ελέγχου που επιθυμούμε να πραγματοποιήσουμε, διακρίνουμε τα σχέδια δειγματοληψίας σε απλά, διπλά και πολλαπλά. Σε ένα απλό σχέδιο, λαμβάνουμε την απόφασή μας βασιζόμενοι σε ένα δείγμα. Στο διπλό, από δύο και ούτω καθ' εξής. Φυσικά μία τέτοια διαδικασία εγκυμονεί και κινδύνους, οι οποίοι κίνδυνοι, χωρίζονται σε δύο τύπους σφαλμάτων. Ο μεν πρώτος αφορά την απόρριψη μίας καλής παρτίδας, κάτι που προκαλεί ζημιά στον παραγωγό, ενώ ο δε δεύτερος, την αποδοχή μίας κακής παρτίδας, κάτι που προκαλεί ζημιά στον καταναλωτή.

4.1.3.1. Απλό σχέδιο δειγματοληψίας

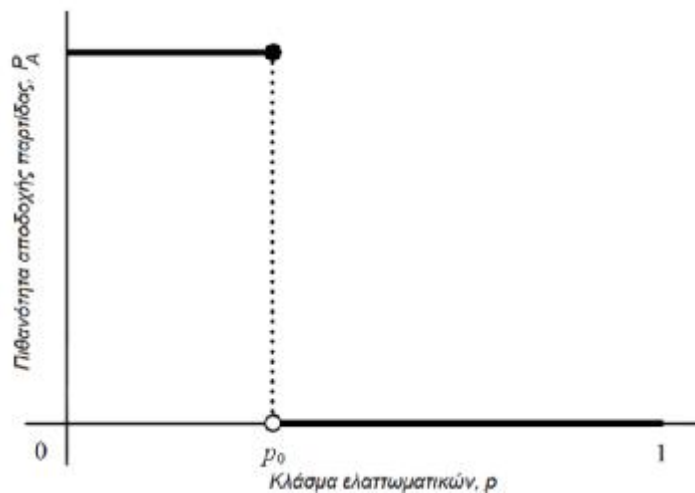
Καταρχάς θα πρέπει να οριστούν οι συμβολισμοί της συγκεκριμένης μεθόδου. Έτσι λοιπόν, ως N ορίζεται το μέγεθος της παραγόμενης παρτίδας, n το μέγεθος του δείγματος που θα εξετασθεί και c ο αριθμός των σκάρτων τεμαχίων που θεωρείται αποδεκτός για να μεταβεί προς πώληση η εκάστοτε παρτίδα. Για την περίπτωση που ο αριθμός των σκάρτων ξεπεράσει τον αριθμό c η παρτίδα είτε θα απορριφθεί, είτε θα γίνει 100% έλεγχος, εάν συμφέρει, ώστε να πουληθούν τα ποιοτικά προϊόντα. Συγκεκριμένα τώρα για το σχέδιο της απλής δειγματοληψίας, όσο περισσότερη η πιθανότητα αποδοχής ή απόρριψης, τόσο πιο πετυχημένο θεωρείται και το επιλεγμένο σχέδιο (n, c) . Για να καθορισθεί αυτή η διακριτική ικανότητα και για να ορισθούν ο κίνδυνος του πελάτη και του παραγωγού, β και α αντίστοιχα, χρησιμοποιείται η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας OC. Η εν λόγω καμπύλη αποτελεί το μέτρο για το κατά πόσο είναι αποτελεσματικός ο δειγματοληπτικός έλεγχος που θα διεξαχθεί, ενώ ένα μέγεθος που καταδεικνύει είναι αυτό της πιθανότητας αποδοχής μίας παρτίδας με βάση το επιλεγμένο σχέδιο. Έτσι λοιπόν, ορίζονται τα νέα μεγέθη P_A ως η πιθανότητα αποδοχής, p το κλάσμα των ελαττωματικών προϊόντων AQL (Acceptance Quality Level), το αποδεκτό επίπεδο ποιότητας και LTPD (Lot Tolerance Percent Defective) το ανώτατο όριο ποσοστό σκάρτων τεμαχίων.



Σχήμα 4.2

Τυπική χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας

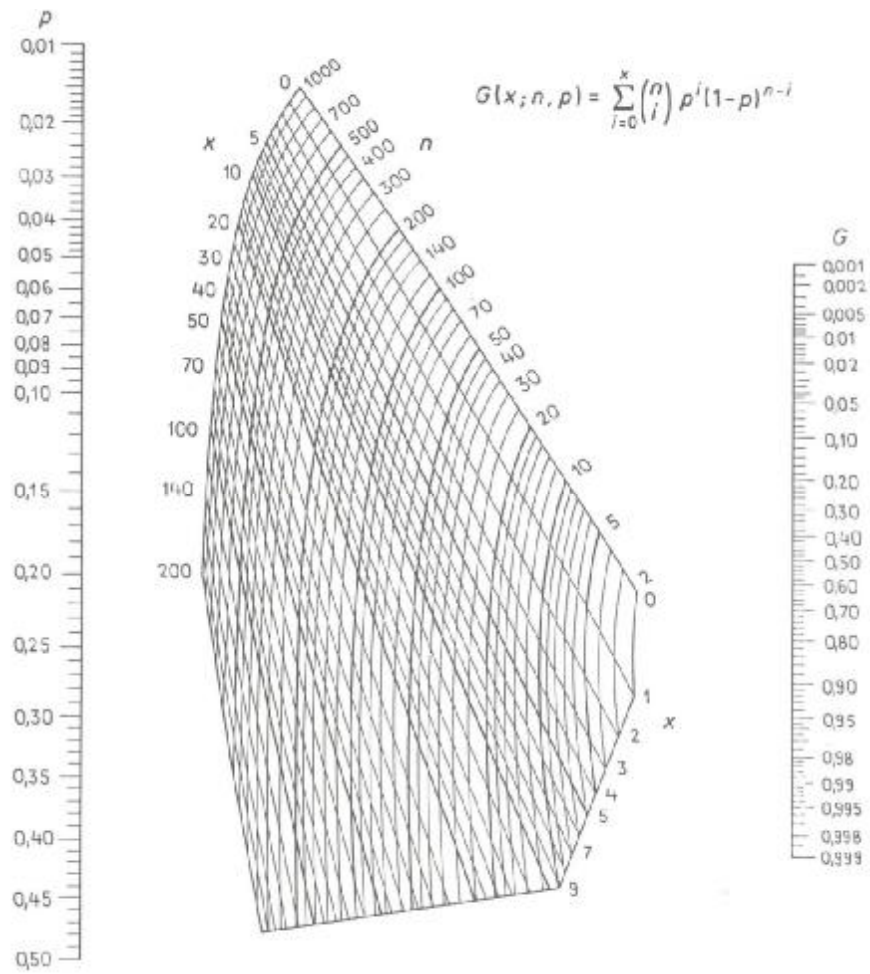
Η ιδανική καμπύλη θα ήταν η παρακάτω και οδηγεί σε μηδενικούς κινδύνους πελάτη και παραγωγού.



Σχήμα 4.3

Ιδανική χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας

Το σχέδιο (n,c) που αναφέρθηκε παραπάνω εξάγεται μέσω του νομογραφήματος του Larson. Τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζονται για την εξαγωγή του σχεδίου δειγματοληψίας είναι τα AQL, LTPD, $1-\alpha$ και β . Αρχικά εντοπίζουμε στον αριστερό άξονα τα $1-\alpha$ και LTPD, ενώ στον δεξί τα β και $1-\alpha$. Ενώνουμε με γραμμές το AQL με το $1-\alpha$, και το LTPD με το β . Στο σημείο τομής των δύο ευθειών βρίσκουμε τον κοντινότερο κόμβο του νομογραφήματος και διαβάζουμε έτσι τον ελάχιστο αριθμό αποδεκτών σκάρτων και του αριθμού που θα γίνει η δειγματοληψία επί του συνόλου της παρτίδας.



Σχήμα 4.3
 Νομογράφημα Larson

4.2. Για έλεγχο εκτός σειράς

4.2.1. ANOVA

Με τον όρο ANOVA έχει καθιερωθεί να ονοματίζεται το σύστημα ανάλυσης της διασποράς διαφόρων πληθυσμών προϊόντων, όσον αφορά την επίδραση που έχει πάνω τους ένας παράγοντας. Είθισται να ονομάζεται f – factor παράγοντας x – property η ιδιότητα του προϊόντος προς εξέταση. Για να συμβούν φυσικά όλα αυτά απαιτείται να σχεδιασθεί ορθά η πειραματική διαδικασία η οποία για λόγους ορθότητας θα πρέπει να ακολουθεί μία τυποποιημένη διαδικασία, αφού για να ισχύσει η επιστημονική μέθοδος, ο ερευνητής οφείλει να ακολουθήσει μία σπάντα διαδικασία για κάθε έλεγχο ή μέτρηση.

Για να διεξαχθεί η συγκεκριμένη ανάλυση διασποράς, ακολουθείτε η εξής διαδικασία:

1. Επιλέγονται $j = 1, c$ διαφορετικές τιμές ενός παράγοντα f_j . Προκειμένου να εξακριβωθεί αν επηρεάζεται η ιδιότητα x του προϊόντος.
2. Επιλέγονται j δείγματα προϊόντων μεγέθους n_j . Τα προϊόντα $i = 1, n_j$ που ανήκουν στο ίδιο δείγμα j , αντιστοιχούν στην ίδια τιμή f_j του παράγοντα. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι το σύνολο όλων των προς μέτρηση προϊόντων θα είναι

$$q = \sum_{j=1}^c n_j. \quad (4.9)$$

3. Μετράτε η ιδιότητα x_{ji} του κάθε προϊόντος i , του δείγματος j .
4. Θεωρείται λοιπόν η μηδενική υπόθεση H_0 και η εναλλακτική αυτής, H_1 , σε σχέση με τις μέσες τιμές μ όλων των πληθυσμών.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_c$$

H_1 : Οι τιμές μ_j δεν είναι όλες ίσες μεταξύ τους

5. Υπολογίζεται η μέση τιμή εκάστου δείγματος.

$$\bar{X}_j = \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij} \quad (4.10)$$

6. Υπολογίζεται ο συνολικός μέσος όρος όλων των δειγμάτων.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}}{q} = \frac{\sum_{j=1}^c n_j * \bar{X}_j}{q}$$

7. Υπολογίζεται το συνολικό άθροισμα των τετραγώνων SST (Sum Square Total)

$$SST = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{X})^2 \quad (4.11)$$

8. Υπολογίζεται το άθροισμα των τετραγώνων μεταξύ των ομάδων SSA (Sum of Squares Among Groups)

$$SSA = \sum_{j=1}^c (x_{ij} - \bar{x})^2 \quad (4.12)$$

9. Υπολογίζεται το άθροισμα των τετραγώνων εντός των ομάδων SSW (Sum of Squares Within Groups),

$$SSW = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 = SST - SSA \quad (4.13)$$

10. Υπολογίζονται τα αντίστοιχα μέσα τετράγωνα MS (Mean Square)

$$MST = \frac{SST}{q} \quad (4.14)$$

$$MSA = \frac{SSA}{c-1} \quad (4.15)$$

$$MSW = \frac{SSW}{q-c} \quad (4.16)$$

11. Τέλος υπολογίζεται ο λόγος F,

$$F = \frac{MSA}{MSW} \quad (4.17)$$

12. Ο παραπάνω λόγος συγκρίνεται με την κρίσιμη τιμή της F Κατανομής για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, $1 - \alpha \geq 0.95$.

$$\left\{ \begin{array}{l} F \leq F_{c-1, q-c, \alpha} \rightarrow \text{Δεκτή η } H_0 \\ F > F_{c-1, q-c, \alpha} \rightarrow \text{Απορρίπτεται } H_0 \end{array} \right\}$$

13.

Η κρίσιμη τιμή $F_{c-1, q-c, \alpha}$ υπολογίζεται από τον πίνακα F-Κατανομής, για βαθμό ελευθερίας αριθμητή και παρονομαστής-1 και q-αντίστοιχα.

Αν πάλι η H_0 γίνει αποδεκτή, αυτό σημαίνει ότι ο παράγοντας δεν επηρεάζει την ιδιότητα χτου προϊόντος, καθώς ισχύει $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_c$

14. Για την περίπτωση όπου η H_0 απορρίπτεται, υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των δειγμάτων j_1 και j_2 , η οποία υφίσταται όταν η απόλυτη τιμή της διαφοράς των μέσων τιμών τους, $|\bar{x}_{j_1} - \bar{x}_{j_2}|$, είναι μεγαλύτερη από την Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά, LSD (Least Significant Difference), ήτοι:

$$\Gamma\alpha \left| |\bar{x}_{j_1} - \bar{x}_{j_2}| \right| > LSD_{j_1, j_2} = t_{q-c, \alpha} \sqrt{MSW \left(\frac{1}{n_{j_1}} + \frac{1}{n_{j_2}} \right)} \quad (4.18)$$

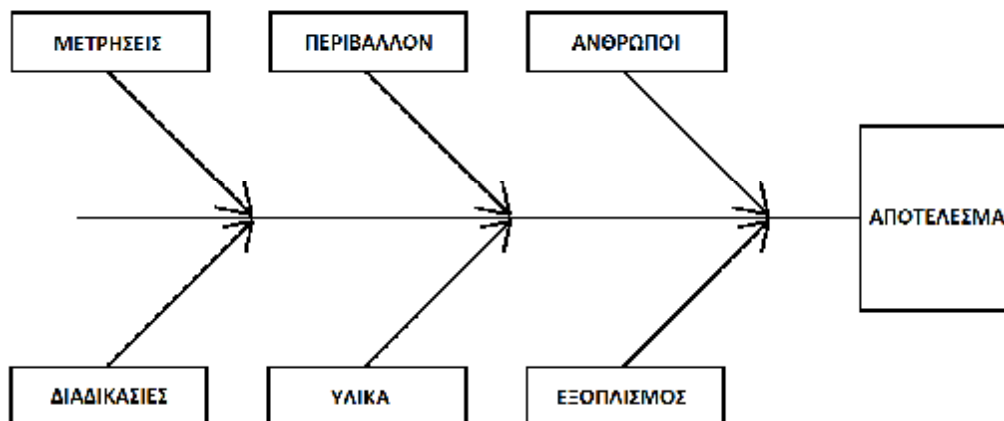
4.3. Επτά βασικά εργαλεία για την μέτρηση της ποιότητας

4.3.1. Διάγραμμα αιτίου αποτελέσματος

Το διάγραμμα αιτίου αποτελέσματος, συναντάται με διάφορες ονομασίες. Είτε σαν διάγραμμα Ishikawa λόγω του εμπνευστή του, είτε σαν διάγραμμα ψαροκόκαλο, λόγω της μορφής του (fishbone-chart), είτε σαν τον παραπάνω τίτλο. Πρόκειται για ένα διάγραμμα το οποίο απεικονίζει γραφικά τα πιθανά αίτια ενός προβλήματος, συνδέοντας τα ο αποτέλεσμα, εν προκειμένω το πρόβλημα, με τους παράγοντες που το επηρεάζουν. Η χρησιμότητά του, έγκειται στον ευκολότερο εντοπισμό των πραγματικών αιτιών, πίσω από την παρουσία ενός προβλήματος και στον διαχωρισμό ή και στο συσχετισμό των διαφόρων αυτών αιτιών.

Η φύση του διαγράμματος είναι τέτοια που προσφέρει πολλά οφέλη σε μία επιχείρηση. Καταρχάς, για την δημιουργία του απαιτείται καταιγισμός ιδεών από όλους τους εμπλεκόμενους. Αυτό ενθαρρύνει τη συνεργασία εντός της ομάδας και προσδίδει σιγουριά πως κάθε γνώμη μετράει και μπορεί να οδηγήσει τα πράγματα προς το καλύτερο. Εκτός αυτού, βοηθάει τους πάντες να αντιληφθούν καλύτερα την φύση του προβλήματος, αλλά και της παραγωγικής διαδικασίας. Κι όπως ειπώθηκε και παραπάνω, βοηθά στο να στοχοποιηθεί καλύτερα η πηγή ενός προβλήματος, οδηγώντας σε περεταίρω έρευνα με πιο εστιασμένες μεθόδους.

Στο κέντρο του διαγράμματος τοποθετείται η ραχοκοκαλιά του, η οποία οδηγεί στο αποτέλεσμα που αντιμετωπίζουμε. Εκατέρωθεν αυτής, τοποθετούνται οι κύριες κατηγορίες που επηρεάζουν το εν λόγω αποτέλεσμα (διαδικασίες, εξοπλισμός, άνθρωποι, περιβάλλον, υλικά, μετρήσεις). Για κάθε ένα εξ αυτών, προσδιορίζονται όσο το δυνατόν περισσότερα ειδικά αίτια, τα οποία με τη σειρά τους δύναται να διασπαστούν επίσης σε τριτογενή αίτια. Αν κάποιο ειδικό αίτιο τυγχάνει να συνυπάρχει σε δύο ή περισσότερους υποκλάδους, τοποθετείται όσες φορές εμφανισθεί.



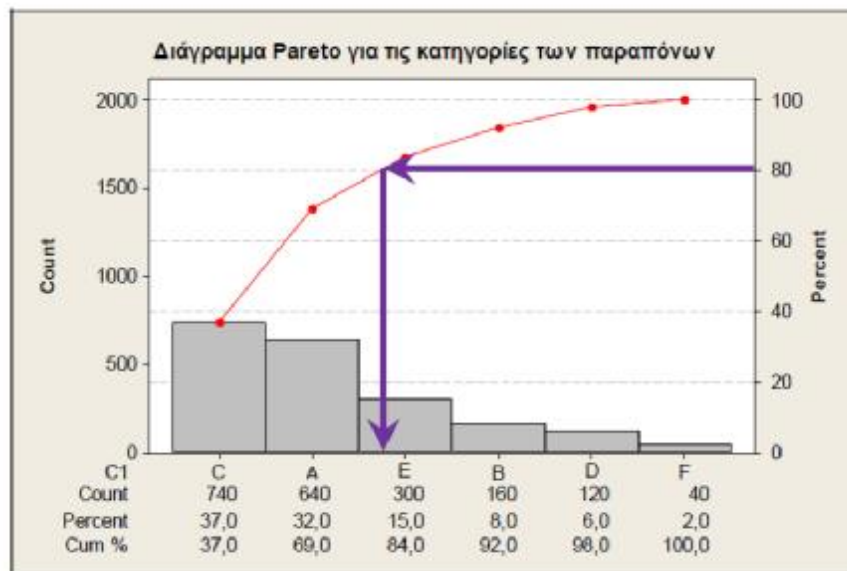
Σχήμα 4.5
 Βασικός κορμός του διαγράμματος Ishikawa

Τα αίτια που εμφανίζονται τις περισσότερες φορές κυκλώνονται και τοποθετούνται σε μία ανάλυση Pareto. Τα νέα αίτια που θα προκύψουν από την ανάλυση αυτή, μπορούν να τοποθετηθούν στην κορυφή ενός επόμενου διαγράμματος αιτίου- αποτελέσματος. Αν κάποια περιοχή του διαγράμματος είναι πολύ πυκνή ή πολύ αραιή, αυτό σημαίνει ότι χρήζει ιδιαίτερης ανάλυσης. Τα δε αίτια που είναι άμεσα επιλύσιμα, παρακάμπτουν την όποια διαδικασία και επιλύονται άμεσα.

4.3.2. Διάγραμμα Pareto

Το διάγραμμα Pareto, όπως αναλύθηκε και παραπάνω, στηρίζεται στην θεωρία του Ιταλού Vilfredo Pareto και τον κανόνα του 80/20. Ο Ishikawa το χρησιμοποίησε με σκοπό να διαχωρίσει τα σημαντικότερα αίτια ενός προβλήματος, από τα λιγότερο σημαντικά. Αυτό μεταφράζεται στο ότι το 80% των προβλημάτων σε μία επιχείρηση, προέρχεται από το 20% των αιτιών που τα δημιουργούν. Για την κατασκευή ενός τέτοιου διαγράμματος η διαδικασία είναι τυποποιημένη. Αρχικά επιλέγουμε το αντικείμενο που θα μελετηθεί και συλλέγουμε στοιχεία επ' αυτού. Σε μία επιχείρηση με προβλήματα ποιότητας ή ακόμη και με λειτουργικά προβλήματα, η συνηθέστερη μέθοδος είναι η χρήση ερωτηματολογίων. Τα στοιχεία που συλλέγονται ταξινομούνται με βάση τη συχνότητα εμφάνισής των και υπολογίζονται τα μερικά αθροίσματα και τα το ολικό ποσοστό τους. Μόλις τα δεδομένα τοποθετηθούν στο γράφημα με τη μορφή ράβδων, σχεδιάζεται και η αθροιστική καμπύλη, με βάση τον ποσοστιαίο άξονα. Από το 80% της αθροιστικής καμπύλης φέρουμε κάθετη στον άξονα χ'χ και εξετάζουμε τις ράβδους που εμφανίζονται ολόκληρες αριστερά από την κάθετο αυτή.

Με αυτόν τρόπο έχουμε εντοπίσει τις κυριότερες αίτιες που οδηγούν σε ένα πρόβλημα, χωρίς να χάνονται πόροι για την εξάλειψη αιτιών που τελικώς δεν είχαν τόσο μεγάλη επιρροή στο τελικό αποτέλεσμα.



*Διάγραμμα 4.3
Διάγραμμα Pareto μετά της καμπύλης ελέγχου*

4.3.3. Πίνακας ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου, συχνά συναντάται και ως διάγραμμα ελέγχου. Το χαρακτηριστικό του, είναι η καταγραφή των αλλαγών και των μεταβολών μίας μέτρησης μέσα στον χρόνο. Η μία στήλη του πίνακα αποτελεί τον άξονα του χρόνου, ενώ στις υπόλοιπες, καταγράφονται οι εκάστοτε μετρήσεις. Αντίστοιχα, σε ένα διάγραμμα, ο χρόνος εΐθισται να τοποθετείτε στον άξονα Χ'Χ. Σκοπός τους είναι να μας δείξουν πότε τα δεδομένα που μπορεί να συλλέγονται,

4.3.4. Φύλλο ελέγχου

Όπως έχει διαφανεί μέχρι τώρα, καθετί που αφορά την διοίκηση ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης, απαιτεί την συλλογή δεδομένων. Πολλές φορές από διάφορες πηγές και μεγάλο σε αριθμό. Αυτά τα δεδομένα φυσικά δεν μπορούν να αποθηκεύονται και να παρουσιάζονται χωρίς της ύπαρξη ενός συστήματος και μιας δομής. Με την πάροδο των ετών, και καθώς οι εκάστοτε παρουσιάσεις και εντολές έπρεπε να γίνονται πιο συγκεκριμένες, δημιουργήθηκε η ανάγκη να αλλάξει ο τρόπος παρουσίασης όλων αυτών των δεδομένων, ώστε και πιο κατανοητά να

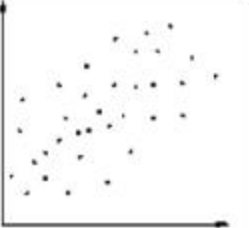
γίνονται, αλλά και να είναι πιο εύκολο να εξάγει κανείς συμπεράσματα επ' αυτών. Δημιουργήθηκε λοιπόν το φύλλο ελέγχου, με σκοπό να γίνει συνοπτική παρουσίαση των μετρήσεων, με βάση την συχνότητα εμφάνισης. Πέραν της συχνότητας, είθισται να καταγράφουμε τον αριθμό των συμβάντων, το είδος των το κόστος των.

Πίνακας 4.2
 Παράδειγμα φύλλου ελέγχου
 Πηγή: www.itl.nist.gov

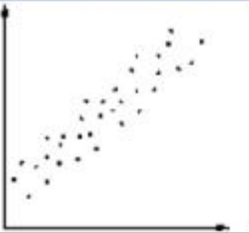

Motor Assembly Check Sheet								
Name of Data Recorder:	Lester B. Rapp							
Location:	Rochester, New York							
Data Collection Dates:	1/17 - 1/23							
Defect Type/ Event Occurrence	Dates							TOTAL
	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
Supplied parts rusted								20
Misaligned weld								5
Improper test procedure								0
Wrong part issued								3
Film on parts								0
Voids in casting								6
Incorrect dimensions								2
Adhesive failure								0
Masking insufficient								1
Spray failure								5
TOTAL		10	13	10	5	4		

4.3.5. Διάγραμμα διασποράς



Το διάγραμμα διασποράς είναι μία ακόμη γραφική απεικόνιση δεδομένων, με σκοπό την ανάλυση της σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών, ώστε να προσδιοριστεί κατά πόσο αλληλοεπηρεάζονται μεταξύ τους, είτε θετικά, είτε αρνητικά. Η συνηθέστερη χρήση του, αποσκοπεί στην συσχέτιση μεταξύ αιτίου και αποτελέσματος, καθώς και να προσδώσει τον τύπο της σχέσης, γραμμική κτλ. Για την κατασκευή του διαγράμματος, αφού επιλέξουμε τις δύο μεταβλητές τις οποίες επιθυμούμε να αναλύσουμε, συλλέγουμε μεταξύ 30 και 100 ζεύγη τιμών. Το αίτιο ονομάζεται μεταβλητή X και ορίζεται σαν ανεξάρτητη, ενώ το αποτέλεσμα σαν μεταβλητή Y και ονομάζεται εξαρτημένη. Στο καρτεσιανό επίπεδο, για κάθε X , Y , αφήνουμε σαν στίγμα μία κουκίδα. Μόλις ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία, ελέγχουμε το σχηματισμένο μοτίβο και ανάλογα με την μορφή που αυτό έχει πάρει, εξάγουμε και τα ανάλογα συμπεράσματα. Όσο πιο πυκνή είναι η δομή των σημείων, τόσο μεγαλύτερη είναι και η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, ενώ ανάλογα με την κίνηση τους στο επίπεδο, αλλάζει και η ερμηνεία που προσδίδουμε.

Διάγραμμα Διασποράς	Βαθμός Συσχέτισης	Ερμηνεία
	Καμία	Καμία συσχέτιση δεν παρατηρείται. Το αποτέλεσμα δεν είναι σχετιζόμενο με το αποτέλεσμα.
	Μικρή	Παρατηρείται μια ασαφής συσχέτιση. Το αίτιο μπορεί να επηρεάζει το αποτέλεσμα αλλά περιορισμένα. Ίσως περισσότερα αίτια επηρεάζουν το αποτέλεσμα ή το αίτιο μεταβάλλεται σημαντικά.



Διάγραμμα 4.3
Διαγράμματα διασποράς

Διάγραμμα Διασποράς	Βαθμός Συσχέτισης	Ερμηνεία
	Υψηλή	Τα σημεία σχηματίζουν ένα γραμμικό σχήμα. Γιβανώς το αίτιο σχετίζεται άμεσα με το αποτέλεσμα. Για το λόγο αυτό, οποιαδήποτε αλλαγή του αιτίου θα οδηγήσει σε μια προβλεπόμενη μεταβολή του αποτελέσματος.
	Τέλεια	Όλα τα σημεία διέρχονται από μία γραμμή (συνήθως ευθεία). Κάθε μεταβολή του αιτίου θα οδηγήσει σε μία αλλαγή του αποτελέσματος η οποία είναι προβλέψιμη με πλήρη ακρίβεια.

Διάγραμμα 4.4
Διαγράμματα διασποράς

Διάγραμμα Διασποράς	Μορφή Συσχέτισης	Ερμηνεία
	Θετική	Ευθεία γραμμή, αύξουσα από τα αριστερά προς τα δεξιά. Αυξάνοντας το αίτιο, αυξάνει το αποτέλεσμα.
	Αρνητική	Ευθεία γραμμή, φθίνουσα από τα αριστερά προς τα δεξιά. Αυξάνοντας το αίτιο, μειώνεται το αποτέλεσμα.

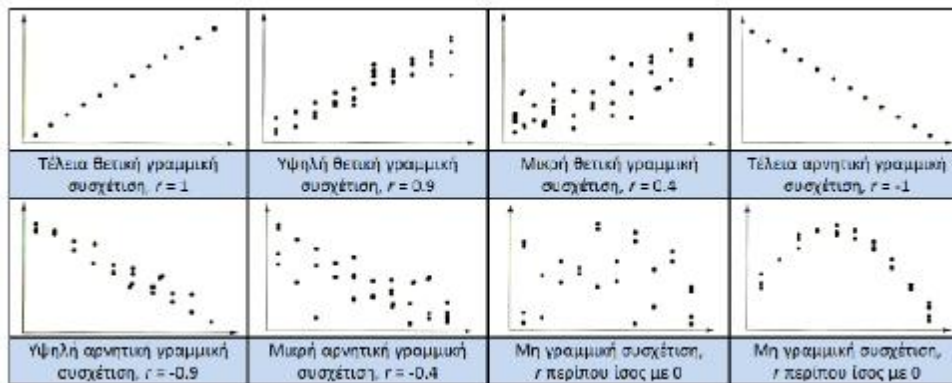
Διάγραμμα 4.5
Διαγράμματα διασποράς

Διάγραμμα Διασποράς	Μορφή Συσχέτισης	Ερμηνεία
	Καμπύλη	Η μεταβολή του αιτίου οδηγεί σε αύξηση ή μείωση του αποτελέσματος ανάλογα με την περιοχή της καμπύλης.
	Τμηματικά γραμμική	Τμήμα του διαγράμματος δείχνει γραμμική συσχέτιση ενώ άλλο τμήμα όχι. Αυτό οφείλεται σε εξαφάνιση του αιτίου ή υπερβολική εμφάνιση του μετά το σημείο αλλαγής συμπεριφοράς.

Διάγραμμα 4.6
Διαγράμματα διασποράς

Για να βρούμε τον βαθμό γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών, χρησιμοποιούμε τον συντελεστή συσχέτισης r , $-1 \leq r \leq +1$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (4.19)$$



Διάγραμμα 4.7
Διαγράμματα διασποράς και συσχέτισης

Αν προκύψει σχεδόν ή πλήρως γραμμική συσχέτιση από τον συντελεστή, τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ευθεία $y=ax+b$, ήτοι $Y=a+bX$ ή $a = \bar{Y} - b\bar{X}$

4.3.6. Ιστογράμματα

Το ιστογράμματα είναι ένα εργαλείο ευρείας χρήσης σε διάφορους τομείς, λόγω της ευκολίας του να απεικονίζει την συχνότητα και την ποσότητα μίας τιμής σε ένα σύνολο δεδομένων, βοηθώντας έτσι στην ταξινόμηση με βάση τις ληφθείσες τιμές, ενώ μπορούν και να διαχωριστούν και σε περεταίρω κατηγορίες. Στο κομμάτι του ελέγχου της ποιότητας, τα συγκεκριμένα διαγράμματα χρησιμοποιούνται για να δούμε κατά πόσο η διαδικασία συμβαδίζει με τις προδιαγραφές, ενώ από το μοτίβο που απεικονίζεται μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για την όλη διαδικασία. Επιπλέον, μπορούν να γίνουν συγκρίσεις με ιστογράμματα πριν και μετά τις ενέργειες βελτίωσης, με σκοπό να διαπιστωθεί η επιτυχία των αλλαγών. Κατά συνέπεια, μπορούν να ελεγχθούν αλλαγές και σε άλλα σημεία, εκτός της ποιότητας. Για να σχεδιασθεί το ιστογράμματα, θα πρέπει να έχουν ληφθεί τουλάχιστον 30 σημεία δεδομένων. Από αυτόν τον αριθμό δεδομένων, υπολογίζουμε το εύρος των τιμών τους ως, $R = R_{max} - R_{min}$. Εν συνεχεία διαχωρίζουμε τα δεδομένα μας σε ομάδες, συνήθως από 5 έως 20 στοιχεία σε κάθε μία εξ αυτών. Η επιλογή του αριθμού των ομάδων είναι σημαντικό να γίνει σωστά, διότι σε αντίθετη περίπτωση, εάν έχουμε μεγάλο αριθμό ομάδων τα δεδομένα δεν θα ταξινομηθούν σωστά, ενώ αν έχουμε μικρό αριθμό, ορισμένα εξ αυτών θα χαθούν. Γενικά, ένας εμπειρικός κανόνας που χρησιμοποιείται, είναι να ισούται ο αριθμός των ομάδων με \sqrt{n} , όπου n , το πλήθος των δειγμάτων.

Έστω i ο αριθμός των ομάδων, τότε, $i = \sqrt{n}$ και το πλάτος της κάθε ομάδας b , τότε $b = R/\sqrt{n}$, η οποία τιμή θα στρογγυλοποιείται πάντα στον αμέσως επόμενο ακέραιο αριθμό. Για να σχηματιστούν τώρα οι ομάδες, ακολουθείται η εξής μέθοδος. Όρια Ομάδας: $[R_{min}, R_{min} + b]$ και ομοίως σε κάθε επόμενο όριο ομάδος, προσθέτοντας το πλάτος στο εκάστοτε κάτω όριο. Αυτά αφορούν τον X άξονα, το

ύψος της κάθε ράβδου-ομάδος, ορίζεται από την συχνότητα εμφάνισης f_i . Με βάση τα όρια της κάθε ομάδος στον άξονα X και την συχνότητα στον άξονα Y χαράσσεται το ιστόγραμμα στο καρτεσιανό επίπεδο. Επιπλέον, υπολογίζονται η μέση τιμή \bar{x} και η τυπική απόκλιση s .

$$\bar{x} \approx \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (4.20)$$

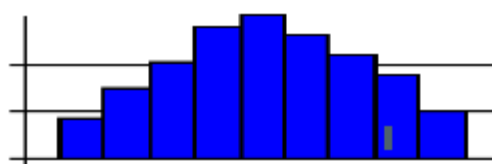
$$s \approx \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n f_i}} \quad (4.21)$$

όπου

i = αριθμός των ομάδων, x_i = μέσο σημείο της κάθε ομάδος, f_i = συχνότητα της κάθε ομάδος

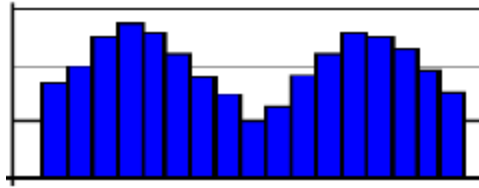
Κάποια βασικά μοτίβα και η ανάλυση αυτών είναι τα ακόλουθα:

- Κανονικό μοτίβο:
 Η μορφή της κανονικής κατανομής – μορφή καμπάνας- είναι συμμετρική και η πλέον κοινή μορφή της απόκλισης στην έξοδο μιας παραγωγικής διαδικασίας. Η διαδικασία είναι επικεντρωμένη γύρω από κάποια τιμή και η συχνότητα των παρατηρούμενων μετρήσεων ελαττώνεται καθώς η τιμή διαφέρει σημαντικά από την κεντρική τιμή. Θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί καθώς και άλλες κατανομές έχουν παρόμοια με την κανονική κατανομή μορφή. Για να αποδείξουμε ότι μία κατανομή είναι κανονική δεν είναι αρκετή η μορφή της αλλά είναι αναγκαίο να προβούμε στους αναγκαίους στατιστικούς υπολογισμούς. Κάθε απόκλιση από την μορφή αυτή οφείλεται στην επίδραση ενός εξωτερικού παράγοντα, ο οποίος θα πρέπει να αναλυθεί.



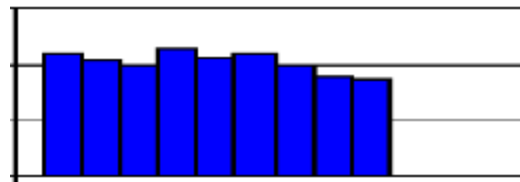
Σχήμα 4.7
Κανονικό μοτίβο

- Μοτίβο δύο κορυφών:
 Η μορφή δύο στατιστικών τύπων προέρχεται από τον συνδυασμό δύο ομάδων μετρήσεων μορφής καμπάνας. Συνήθως ο στόχος μας είναι ο διαχωρισμός των διαδικασιών ή των συνθηκών που προκαλούν αυτό το αποτέλεσμα. Κλασικό παράδειγμα μια παρόμοιας κατανομής είναι τα δεδομένα της παραγωγικής διαδικασίας της πρώτης και δεύτερης βάρδιας.



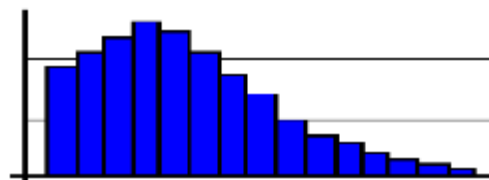
Σχήμα 4.8
Δύο κορυφών

- Επίπεδη κατανομή:
Η επίπεδη κατανομή ή διαφορετικά πολλαπλών κορυφών (multimodal) εμφανίζει συνήθως ένα συνδυασμό πολλαπλών κανονικών διαδικασιών. Η επίπεδη μορφή της οφείλεται στις πολλαπλές κορυφές σε μικρό διάστημα.



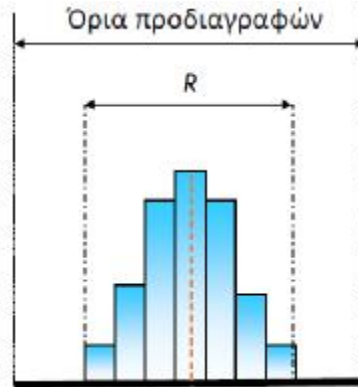
Σχήμα 4.9
Επίπεδης κατανομής

- Λοξής μορφής:
Η λοξή μορφή οφείλεται στην αναγκαιότητα η έξοδος του συστήματος να είναι επικεντρωμένη όσο πιο κοντά γίνεται σε μία τιμή πχ όταν πρόκειται για παραγωγή ενός υλικού με υψηλή καθαρότητα (99%). Σε περίπτωση που δεν υφίσταται η προηγούμενη περίπτωση, όσο η ουρά της μορφής αυτής μεγαλώνει τόσο πιο επιτακτική γίνεται η ανάγκη της διερεύνησης των αιτιών που την προκαλούν.



Σχήμα 4.10
Λοξής μορφής

Στην περίπτωση δε που έχουμε και προδιαγραφές από την διοίκηση, τοποθετούμε τα όρια αυτών πάνω στο ιστόγραμμα ώστε να μπορέσουμε να συγκρίνουμε κατά πόσο η διαδικασία τα ακολουθεί.



Σχήμα 4.11
Ιστογράμμα με όρια προδιαγραφών

Ο στόχος είναι το εύρος του ιστογράμματος να βρίσκεται στο κέντρο των προδιαγραφών, ώστε να υπάρχει χώρος δεξιά κι αριστερά για τυχόν διακυμάνσεις στην διαδικασία. Αν κάποια πλευρά του ιστογράμματος ακουμπήσει το ένα ή και τα δύο όρια προδιαγραφών, τότε η διαδικασία θα χάσει την ευελιξία της και κάθε αλλαγή στην παραγωγή θα οδηγήσει σε απορριπτέα προϊόντα. Ενώ στην περίπτωση που βρίσκεται κοντά στο ένα εκ των δύο ορίων, θα πρέπει να γίνουν τέτοιες ενέργειες ώστε να μετατοπιστεί προς το κέντρο των προδιαγραφών

4.3.7. Διάγραμμα ροής

Το διάγραμμα ροής αποτελεί μία γραφική απεικόνιση των σταδίων μίας διαδικασίας. Για να γίνεται ευρέως κατανοητό, χρησιμοποιούνται ειδικά σύμβολα, τα οποία συνδεόμενα με λογική σειρά εκτελέσεως, αφηγούνται τον τρόπο εκτέλεσης και λειτουργίας μίας διαδικασίας με λακωνικό τρόπο. Συνηθέστερα το εν λόγω διάγραμμα συναντάται σε επιχειρηματικούς σχεδιασμούς και σχεδιασμούς στρατηγικού μάνατζμεντ, ώστε να καταδείξει με κατανοητό τρόπο τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν.

4.4. Υπόλοιπες τεχνικές

4.4.1. Force Field Analysis (FFA)

Τα αρχικά FFA σημαίνουν Force Field Analysis και μεταφράζονται σε Ανάλυση Πεδίου Δυνάμεων και ορίζεται έτσι η γραφική απεικόνιση δυνάμεων που αντιπύθενται ή προάγουν μία αλλαγή ή μία νέα εφαρμογή. Έτσι επιτυγχάνεται η ανάλυση του αντίκτυπου μίας μετάβασης από μία υπάρχουσα κατάσταση, σε μία νέα. Εμπνευστής του είναι ο Kurt Lewin και όπως σημειώνει και ο ίδιος κάθε κατάσταση, χαρακτηρίζεται από μία προσωρινή σταθερότητα και πάντα θα

υπάρχουν περιθώρια ώστε να αλλάξει. Αυτές τις δυνάμεις τις χώρισε σε θετικές και αρνητικές, με τις μεν θετικές να τις ονομάζει κινητήριες και τις δε αρνητικές, περιοριστικές. Σε κάθε περίπτωση, μπορεί να προκύψουν διαφόρων ειδών και τύποι δυνάμεων. Κάποιες εξ αυτών είναι οι διαθέσιμοι πόροι, η δομή του οργανισμού, οι κοινωνικές τάσεις, οι κανονισμοί, οι ατομικές ή και οι κοινωνικές ανάγκες, το ανθρώπινο δυναμικό, τα πρότυπα, οι περιβαλλοντικές ανάγκες, οι δαπάνες κτλ. Από αυτά προκύπτει ότι ο τελικός σκοπός του διαγράμματος είναι να εντοπιστούν οι ανταγωνιστικές δυνάμεις, με σκοπό να μειωθούν ή και να εκμηδενιστούν, αλλά και οι δε προωθητικές, με στόχο να τονωθούν και άρα να συνεισφέρουν περισσότερο στον τελικό στόχο. Πέραν όμως της προσπάθειας για αλλαγή, θα πρέπει να εντοπιστεί ο τρόπος που επηρεάζεται το κάθε άτομο ή ομάδα, ώστε κατά την μετάβαση, να ενοχληθεί όσο το δυνατόν λιγότερο.

Της κατασκευής του διαγράμματος, προηγείται μία διαδικασία γνωστή ως *brainstorming*, κάτι που στα ελληνικά μεταφράζεται ως καταιγισμός ιδεών. Σε αυτή την προπαρασκευαστική φάση, τα εμπλεκόμενα άτομα συγκεντρώνονται και όλοι, ανεξαιρέτως βαθμίδος, προβάλλουν τις όποιες ιδέες έχουν επί του προβλήματος με σκοπό να καταφανούν όλα τα φλέγοντα ζητήματα, τα οποία μπορεί να είναι ορατά μόνο από ένα επίπεδο υπαλλήλων.

Η κατασκευή του διαγράμματος περιλαμβάνει μία διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δύο δυνάμεων με την κεφαλή να περιλαμβάνει την επιθυμητή αλλαγή. Από τον καταιγισμό ιδεών προκύπτουν όλες αυτές οι δυνάμεις που είτε συμφωνούν είτε διαφωνούν με την αλλαγή και τοποθετούνται στην ανάλογη στήλη. Η αξιολόγηση της κάθε δύναμης γίνεται ως εξής. Ανάλογα με το αντίκτυπο της κάθε δύναμης έχουμε τρεις περιπτώσεις, Υψηλό, Μέτριο και Χαμηλό τα οποία βαθμολογούνται με 1, 2 ή 3 αντίστοιχα. Επιπλέον αξιολογείται η ευκολία της μεταβολής κάθε δύναμης προς όφελος της αλλαγής με βαθμολογία για τις θετικές και τις αρνητικές δυνάμεις αντίστοιχα. Για Μικρή 1 ή 3, για Μεσαία 2 ή 2 και για Μεγάλη 3 ή 1. Το σύνολο της κάθε στήλης αθροίζεται και στη συνέχεια εξάγεται το συνολικό άθροισμα. Ανάλογα με το τελικό πρόσημο του αθροίσματος μπορούμε να δούμε εάν και κατά πόσο θα μπορέσει να πετύχει η εξεταζόμενη αλλαγή. Γενικά, όσο περισσότερο απέχει από το μηδέν, τόσο περισσότερο οι συνθήκες είναι ώριμες ή μη για την αλλαγή, με θετικό κι αρνητικό πρόσημο αντίστοιχα. Στην περίπτωση που είναι αρνητικό το πρόσημο, κύριο μέλημα είναι να μειωθούν οι δυνάμεις που αντιτίθενται στην αλλαγή και να ενισχυθούν οι θετικές.

4.4.2. Cost Benefit Analysis

Όλες οι ενέργειες που παρουσιάστηκαν έχουν ένα κόστος εφαρμογής. Η ανάλυση κόστους-ωφέλειας, αποσκοπεί στο να ελεγχθεί με οικονομικούς όρους και βγει πόρισμα σχετικά με το ισοζύγιο κόστους απόδοσης. Επιπλέον, ελέγχεται το κόστος εφαρμογής της λύσης που μπορεί να προτάθηκε όπως και οι οικονομικές αλλαγές που μπορεί να επιφέρει το αποτέλεσμα. Η ανάλυση του κόστους δεν είναι κάτι απλό. Είναι πολυπαραγοντικό κι απαιτεί προσοχή, τόσο για τον χρόνο διεξαγωγής όσο και για έξοδα τα οποία συνήθως προκύπτουν σε δεύτερο χρόνο, όπως είναι η εκπαίδευση του προσωπικού, η συντήρηση του εξοπλισμού ή υλικά έξοδα που δεν αφορούν για παράδειγμα κάποιου είδους μεγάλη αναβάθμιση. Για να τελειώσει η ανάλυση υπολογίζεται και ο λόγος ωφέλειας προς κόστους

4.4.3. QFD

Ένα προϊόν, από την στιγμή που θα το εμπνευσθεί ο δημιουργός του, μέχρι την στιγμή που θα το αγοράσει ο πελάτης, περνάει από πολλά στάδια. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να υπάρξει ένα εργαλείο το οποίο θα τα συνδέει μεταξύ τους. Έτσι, τίθεται σε ισχύ η διαδικασία της Λειτουργικής Ανάπτυξης Ποιότητας (Quality Function Deployment, QFD, η οποία συντονίζει τα παραπάνω τμήματα τόσο διατμηματικά όσο και εσωτερικά, αξιοποιώντας τις δυνατότητες όλων των εργαζομένων. Διότι για να επιτευχθεί η ποιότητα που απαιτεί ο πελάτης, θα πρέπει να βρεθούν και να αξιοποιηθούν όλα τα στάδια παραγωγής και διάθεσης. Όπως λοιπόν ο υπεύθυνος μάρκετινγκ θα γνωστοποιήσει τις αναγκαίες προδιαγραφές στην διοίκηση και αυτή με τη σειρά της στους εργατές, έτσι και οι εργατές θα ενημερώσουν για τις δυνατότητες παραγωγής ή θα προτείνουν αλλαγές με βάση την εργασία τους. Υπάρχει λοιπόν η αμφίδρομη ροή πληροφοριών από και προς τον πελάτη, η οποία χαρακτηρίζει την ΔΟΠ. Μόνο που με την χρήση του QFD αυτή η πληροφορία αξιοποιείται πλήρως και φθάνει στα ενδότερα της εταιρείας. Η βασική διαδικασία QFD που εφαρμόζεται είναι η γραφική κατασκευή του λεγόμενου οίκου της ποιότητας.

4.4.4. Διαδικασία επίλυσης προβλημάτων (Problem Solving Process)

Παρότι τα εργαλεία για την επίλυση των προβλημάτων ποιότητας υπάρχουν και οι τεχνικές είναι δοκιμασμένες πολλάκις, εντούτοις θα πρέπει κάθε φορά να επιλέγεται η κατάλληλη προσέγγιση για να στεφθεί το εγχείρημα με επιτυχία. Γενικά, ένα σχέδιο που αποσκοπεί στην βελτίωση της ποιότητας, περιλαμβάνει την βαθύτερη κατανόηση του προβλήματος και τις απαιτήσεις που αυτό έχει, τις επιστημονικά τεκμηριωμένες αναλύσεις, την ανοιχτή επικοινωνία και την δέσμευση των συμμετεχόντων. Ειδικότερα, τα στάδια που απαρτίζουν την προσέγγιση ενός τέτοιου έργου είναι πέντε:

4.4.4.1. Η πρόταση για την βελτίωση

Το πρώτο στάδιο, είναι ίσως και το λεπτομερέστερο, διότι περιλαμβάνει όλες εκείνες τις πληροφορίες που πρέπει να διοχετευθούν σε όλους τους εμπλεκόμενους με το εγχείρημα. Σαν διαδικασία, εντοπίζει το πρόβλημα στην πηγή του, ορίζει τις απαιτήσεις και τους στόχους του έργου, ορίζει τρόπους μέτρησης και επίτευξης των στόχων αυτών και τέλος ορίζει την ομάδα ή τις ομάδες που θα ασχοληθούν με την βελτίωση της ποιότητας.

4.4.4.2. Η ανάλυση και ο σχεδιασμός

Σε αυτό το σημείο, συλλέγονται τα όλα τα σχετιζόμενα με το πρόβλημα δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια αναλύονται για να βρεθούν οι πρωταρχικές αιτίες. Το κομμάτι του σχεδιασμού περιλαμβάνει την παρουσίαση λύσεων, οι οποίες αξιολογούνται και επιλέγεται αυτή που καλύπτει τους περισσότερους στόχους. Τέλος, στο κομμάτι της σχεδίασης υπολογίζεται το κόστος αυτής της λύσης, αλλά και τα οφέλη που θα προσφέρει η βελτίωση.

4.4.4.3. Η εκπαίδευση και η επικοινωνία

Για να εφαρμοσθεί η λύση που επιλέχθηκε παραπάνω, ορίζεται μία ομάδα ατόμων τα οποία μπορεί και να είναι άμεσα επηρεαζόμενα από την εφαρμογή αυτή. Για να μπορέσουν αυτά τα άτομα να συνεργασθούν, απαιτείται εκπαίδευση τους ώστε να υπάρχει ομοφωνία και ορθή επικοινωνία μεταξύ τους.

4.4.4.4. Το πρόγραμμα εφαρμογής

Κάθε ένας που συμμετέχει στην δράση, ακολουθεί συγκεκριμένες οδηγίες. Αυτό συμβαίνει διότι καθένας έχει διαφορετικό ρόλο, διαφορετικό πεδίο δράσης και εξ αυτού είναι απαραίτητο η ομάδα να λειτουργήσει σαν καλοκουρδισμένο ρολόι.

4.4.4.5. Η εφαρμογή

Στο τελευταίο πλέον στάδιο, έχουμε την εφαρμογή της λύσης που επιλέχθηκε νωρίτερα. Ο τρόπος που εφαρμόζεται η λύση, είναι τμηματικά. Ουσιαστικά εφαρμόζεται κατά τόπους και με τέτοιον τρόπο ώστε να μπορεί να ελεγχθεί η μελλοντική της πορεία και να επιβεβαιωθεί επιτυχία της. Μετά την επίτευξη των μικρών στόχων, γίνεται επέκταση μέχρι τέλους. Παράλληλα εφαρμόζονται κύκλοι ελέγχου με σκοπό να διατηρηθεί η βελτίωση και φυσικά να επαναχρησιμοποιηθεί στο μέλλον και σε παρόμοια ζητήματα.

4.4.5. Ανάλυση των κινδύνων (Risk Analysis)

Η χρησιμότητα της ανάλυσης των κινδύνων, έχει σκοπό τον εντοπισμό και την ποσοτικοποίηση διαφόρων προβλημάτων τα οποία αποτελούν εν δυνάμει κινδύνους οι οποίοι θέτουν σε κίνδυνο την ολοκλήρωση των στόχων μιας επιχείρησης. Αναλύοντας λοιπόν τις εν λόγω πηγές, μπορεί να γίνει διαχείριση των εκάστοτε κινδύνων οι οποίοι αν ελεγχθούν, μειώνεται η μετέπειτα επίπτωση ή και μηδενίζεται. Αν λοιπόν αποδεχθούμε ότι η διαχείριση αυτή κοστίζει, αναλύοντας έναν κίνδυνο μπορούν να γίνουν στοχευμένες ενέργειες, μειώνοντας τα συνολικά έξοδα, τον χρόνο

αντίδρασης και την αναγκαία προσπάθεια. Για να αναλυθεί ένας κίνδυνος ακολουθείται η εξής διαδικασία:

1. Εντοπίζονται οι πιθανές πηγές κινδύνου και ταξινομούνται με διάφορους τρόπους. Το γιατί κάτι θεωρείται ότι εγκυμονεί κινδύνους μπορεί να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Για αρχή μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Τα έμψυχα και άψυχα σημεία κινδύνου. Στα έμψυχα περιλαμβάνονται όλοι αυτοί οι κίνδυνοι που αφορούν το προσωπικό. Τέτοιοι είναι η έλλειψη εκπαίδευσης αυτού, ο μικρός αριθμός εργαζομένων, ανεξαρτήτου βαθμίδος. Είναι δουλειά του υπευθύνου ασφαλείας λοιπόν, να κρίνει τις εκάστοτε καταστάσεις, ώστε να διαπιστώσει αν εγκυμονεί κινδύνους, σε τι μέγεθος και κατά πόσο μπορούν να επηρεάσουν ένα συγκεκριμένο έργο ή μία ενέργεια.

2. Αφού εντοπισθούν οι κίνδυνοι και ξεκινήσει τον υπολογισμό αυτών ο αντίστοιχος υπεύθυνος, θα πρέπει πέραν της θεωρητικής ανάλυσης να τους ποσοτικοποιήσει, ώστε να τους καταστήσει μετρήσιμους. Η θεωρητική ανάλυση που αναφέρθηκε προηγουμένως και περιλαμβάνει τις συνέπειες των κινδύνων, καθώς και η πιθανότητα και η συχνότητα εμφάνισης αυτών, αποτελούν μεγέθη μετρήσιμα που πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν. Οι υπολογισμοί αυτοί συνήθως, γίνονται με βάση προηγούμενη γνώση είτε από την ίδια την εταιρεία, είτε από την βιβλιογραφία και τις σχετικές μελέτες. Ένας πολύ διαδεδομένος τρόπος κατηγοριοποίησής των κινδύνων είναι η παράστασή με τον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 4.3
Πίνακας ανάλυσης κινδύνων

Πιθανότητα	Συνέπεια		
	Σοβαρή	Μέση	Μικρή
Μεγάλη	1	1	2
Μέτρια	1	2	2
Μικρή	2	2	3

Στον συγκεκριμένο πίνακα, όσο πιο μικρή είναι η τιμή εκάστου κελιού, τόσο πιο απαιτητικός είναι ο συγκεκριμένος κίνδυνος κατά την διαδικασία ανάλυσής του, αφού απαιτείται προσεκτικότερη αξιολόγηση και κατά συνέπεια ποσοτικοποίηση αυτού, περιλαμβάνοντας το κόστος του, του χρόνου, του εργατικού δυναμικού και κατά συνέπεια των απαιτούμενων πόρων. Αντίθετα οι κίνδυνοι που έγκεινται στις άλλες δύο περιπτώσεις, δεν απαιτούν τόσο υψηλό επίπεδο ανάλυσης.

3. Πρέπει επίσης, να υπάρχουν κριτήρια ειδοποίησεως, τέτοια τα οποία να ειδοποιούν εγκαίρως όταν ένας κίνδυνος κάνει την εμφάνισή του. Επειδή όμως το ότι έγινε μία πράξη, δεν συνεπάγεται και πλήρη αποφυγή του κινδύνου ή του προβλήματος, θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για την πιθανότητα ζημιάς. Επιπλέον, απαραίτητη είναι και η ύπαρξη εναλλακτικών δράσεων ή να τροποποιείται η υπάρχουσα για καλύπτεται κάθε πιθανό αποτέλεσμα, ώστε να εξαλειφθούν ή έστω να μειωθούν οι κίνδυνοι.

4. Όπως σε κάθε κύκλο σχετιζόμενο με την ποιότητα, στο τελευταίο στάδιο έχουμε τον επανέλεγχο και την επανεξέταση των κινδύνων. Αυτή είναι αρμοδιότητα του υπευθύνου ασφαλείας. Ο συνεχής έλεγχος αποβλέπει στο να γίνονται οι

απαραίτητες ενημερώσεις και αλλαγές σε περίπτωση που αλλάξει μία κατάσταση ή ένα δεδομένο και συνήθως έχει περιοδική εφαρμογή.

5. Τέλος αυτό που απομένει είναι να εφαρμοστεί η επιλεγμένη λύση και να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα που φέρνει. Είτε με δοκιμές, είτε με απτές μετρήσεις. Στην δε περίπτωση όπου το αποτέλεσμα είναι επιτυχές θα πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες ώστε να διατηρηθεί το αποτέλεσμα και να εφαρμοστεί παρόμοια λύση και σε αντίστοιχα προβλήματα.

5. Η ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΟΥ ΚΑΙΖΕΝ



Εικόνα 5.1
Masaaki Imai
Πηγή: en.wikipedia.org



Εικόνα 5.2
Ιδεόγραμμα του Kaizen
Πηγή: en.wikipedia.org

Το kaizen είναι ιαπωνικός όρος και σημαίνει διαρκής προσπάθεια για βελτίωση. Αποτελείται από δύο ιδεογράμματα το "kai" και το "zen", "αλλαγή" και "προς την σωστή κατεύθυνση". Σαν όρος εισήχθη από τον Masaaki Imai το 1986 στο βιβλίο του "Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success". Περιλαμβάνει την προσπάθεια όλων των στελεχών, από όλες τις βαθμίδες. Έτσι η επιχείρηση λειτουργεί αρμονικά προς την επίτευξη ενός κοινού στόχου, που είναι η βελτίωση της ποιότητας του τελικού προϊόντος ή υπηρεσίας. Φυσικά περί συνεχούς βελτίωσης και κύκλου ποιότητας μίλησαν κι άλλοι, όπως ο Deming, με την διαφορά ότι ο συγκεκριμένος συνένωσε εργαλεία και θεωρίες υπό μίας έννοιας, την οποία και θεωρεί υπεύθυνη για το Ιαπωνικό θαύμα. Σαν προέκταση αυτού λοιπόν, θα λέγαμε ότι το kaizen έχει αντίκρισμα και στην κοινωνία της Ιαπωνίας, αφού είναι μέρος της κουλτούρας των Ιαπώνων για συνεχή βελτίωση και προσπάθεια εκμηδένισης των

λαθών. Σε αυτό έπαιξε σημαντικό ρόλο η ισοπέδωση της Ιαπωνίας κατά τον Β' ΠΠ, αλλά και μετά από αυτόν, η είσοδος στη χώρα Αμερικανών τεχνοκρατών όπως ο Deming και ο Juran. Στο κομμάτι της παραγωγής, όπως μάλιστα το καθιέρωσε η Toyota το kaizen δημιουργεί μία λιτή παραγωγή, αφού αποβάλλει περιττά πράγματα από την διαδικασία παραγωγής. Την δε έννοια της λιτότητας εφάρμοσαν παγκοσμίως και κλάδοι εκτός του τομέα των επιχειρήσεων και της παραγωγής.

Οι κυριότερες πρακτικές πάνω στις οποίες βασίζεται είναι πέντε:

5.1. Ο ολικός έλεγχος ποιότητας

Ακρογωνιαίος λίθος για την φιλοσοφία του kaizen, αποτελεί και η πρακτική του ΟΕΠ, όπως αυτή εισήχθη από τον Feigenbaum. Το συγκεκριμένο μοντέλο διοίκησης εμπλέκει τους πάντες στην παραγωγική διαδικασία, ενώ προσβλέπει σε μία συνεχή βελτίωση για την ποιότητα. Συγκριμένα ο Feigenbaum, προσδιόρισε τον ΟΕΠ σε τρεις κατηγορίες. Κόστος πρόληψης, κόστος αποτυχίας και κόστος αξιολόγησης. Τρία αλληλεξαρτώμενα πράγματα, που θυμίζουν, το τρίγωνο ποιότητας στο πόσα όλα είναι αλληλένδετα. Πέραν τούτου όμως, το ΟΕΠ σαν σύστημα έχει σκοπό να δημιουργήσει ένα αξιακό σύστημα, το οποίο γίνεται μέρος της κουλτούρας της εταιρείας. Αυτή η συνειδησιακή μεταβολή είναι που στο τέλος καταλήγουν όλοι να εργάζονται για επίτευξη κοινών στόχων που αφορούν το γενικό καλό. Για να επέλθει όμως αυτή η αλλαγή σε όλα τα μέλη της επιχείρησης, θα πρέπει πρώτα η διοίκηση να έχει δεσμευθεί για τις αλλαγές, ώστε έτσι να καταλήξουν όλοι να σκέπτονται με αυτό που μετέπειτα ονομάστηκε kaizen

5.2. Το σύστημα Kanban

Το Kanban σε απευθείας μετάφραση, σημαίνει πινακίδα ή ετικέτα, σχετιζόμενη με αγγελία. Μέσω αυτού γνωστοποιείται η συλλογή τεμαχίων από ένα συγκεκριμένο στάδιο της γραμμής παραγωγής, ενώ όταν αυτή η συλλογή τελειώσει, τότε το Kanban στέλνεται στο αμέσως προηγούμενο στάδιο. Έτσι, το Kanban, αποτελεί εντολή κατά κάποιον τρόπο προς κάποιον εργαζόμενο, να συλλέξει προϊόντα. Πέραν αυτού όμως, διαχωρίζει τις χρήσιμες πληροφορίες και αντικείμενα,

από τα άχρηστα, κάτι που βοηθά στην λιτή παραγωγή, ώστε όλα να λειτουργούν με περισσότερη αρμονία.

Το πως αυτό το κατά βάσιν επικοινωνιακό σύστημα, συνδέθηκε με την παραγωγή, είναι αποτέλεσμα της φιλοσοφίας που ανέπτυξε η Toyota Motor Corporation. Η ιαπωνική εταιρεία εφάρμοσε ένα σύστημα παραγωγής που ονομάστηκε "Just In Time (JIT)", σε μετάφραση, "Όλα Στην Ώρα Τους". Σύμφωνα με το JIT, ο κάθε ένας θα πρέπει να θεωρείται ο προμηθευτής του αμέσως επόμενου σημείου της παραγωγής. Αυτό δημιουργεί μία αλυσίδα στην γραμμή παραγωγής, η οποία θα πρέπει πάντα να περιέχει όλους τους κρίκους της. Έτσι, έχουμε μικρότερους κύκλους παραγωγής και με αυτόν τον τρόπο διοίκησης, μπορεί να επιτευχθεί μείωση των ενδιάμεσων νεκρών χρόνων, ώστε να μειωθεί ο συνολικός χρόνος παραγωγής. Φυσικά το Kanban, το σύστημα παραγωγής της Toyota και το JIT, δεν θα πρέπει να συγχέονται. Ο ιαπωνικός κολοσσός, δημιούργησε ένα σύστημα, το οποίο εμπεριείχε τα παραπάνω και όχι το ανάποδο.

5.3. Οι μικρές ομάδες και οι κύκλοι ΕΠ

Είτε σκοπίμως, είτε αυθόρμητα, δημιουργούνται μικρές ομάδες, οι οποίες μπορεί να αποτελούνται από άτομα διαφορετικών ειδικοτήτων και βαθμίδων, αλλά εντούτοις, έχουν κοινούς σκοπούς και σε γενικότερο επίπεδο, ενισχύουν το ομαδικό πνεύμα μεταξύ όλων των υπολοίπων. Η πιο γνωστή εξ αυτών, είναι οι επιτροπές των κύκλων Ελέγχου Ποιότητας, όπως τους εισήγαγε ο καθηγητής Ishikawa. Το μοντέλο που περιέγραψε, περιλαμβάνει εκτός από την απαραίτητη εκπαίδευση και την συνεννόηση με τα ανώτερα τμήματα της διοίκησης, ώστε, οι μεν ομάδες ελέγχου να παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους στην διοίκηση, ώστε από κοινού να βρίσκουν λύσεις. Με το πέρας της λήψης μίας απόφασης, τα μέλη του ΕΠ, επιβλέπουν την εφαρμογή των όσων αποφάσισαν και μέσα από όλοι αυτή την διαδικασία, αποκτούν και νέες δεξιότητες. Οπότε η λογική το kaizen, εφαρμόζεται τόσο στο κομμάτι του οργανισμού, όσο και στο άτομο το ίδιο. Μιλώντας με αριθμούς, οJuran, μέχρι και το τέλος της δεκαετίας του 1970, είχε καταγράψει πάνω από 10 εκατομμύρια τέτοιες ομάδες, οι οποίες είχαν φέρει εις πέρας περίπου 15 εκατομμύρια ζητήματα. Η σημαντικότητα των ζητημάτων αυτών, μπορεί να μην είναι εξίσου μεγάλη σε όλα, αλλά δείχνει τον τρόπο με τον οποίο ενέργησε το τότε εργατικό δυναμικό της Ιαπωνίας. Σήμερα στην Ιαπωνία έχουν καταχωρηθεί στην JUSE (Ένωση Ιαπώνων Επιστημόνων και Μηχανικών) πάνω από 17 χιλιάδες τέτοιοι κύκλοι ποιότητας.

5.4. Το σύστημα των εισηγήσεων

Από τη στιγμή που το kaizen προωθεί την συνεχή πρόοδο σε ολάκερη την επιχείρηση, δεν θα μπορούσε να λείπει από τη φιλοσοφία του ένα σύστημα κατά το οποίο ο οποιοσδήποτε θα μπορεί να κάνει προτάσεις βελτιώσεις. Εξάλλου, ποιος γνωρίζει καλύτερα το πόστο του, από τον ίδιο τον εργαζόμενο; Γι' αυτόν τον λόγο η διοίκηση θα πρέπει να έχει εξασφαλίσει ένα σύστημα επικοινωνίας και ανατροφοδότησης εντός της εταιρείας, με σκοπό όλες αυτές οι γνώμες να μπορούν να εισακούγονται και να οδηγούν σε τυχόν βελτιώσεις. Οι βελτιώσεις αυτές μάλιστα μπορεί να επιφέρουν από αλλαγές στην παραγωγική διαδικασία, μέχρι και εξοικονόμηση πόρων. Σε κάθε περίπτωση λοιπόν, όλες οι προτάσεις μπορούν να αναλυθούν με τη χρήση επιστημονικών εργαλείων και μεθόδων, έτσι με αυτά και την κατάλληλη εκπαίδευση όλων των εργαζομένων, οι βελτιώσεις μπορούν να έχουν ακόμη ισχυρότερο αντίκτυπο.

5.5. Η ολική παραγωγική συντήρηση

Η Ολική Παραγωγική Συντήρηση στην βιομηχανία, περιλαμβάνει την προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού σε μία γραμμή παραγωγής, με απώτερο σκοπό την μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας του. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της διατήρησης αλλά και της συνεχούς βελτίωσης των συστημάτων παραγωγής σε ένα επίπεδο υψηλής αποδοτικότητας. Έτσι, δεν επιτυγχάνεται μόνο η βελτίωση του παραγόμενου προϊόντος, αλλά μειώνονται οι τυχόν καταστροφές λόγω βλαβών και οι καθυστερήσεις στις επηρεαζόμενες διαδικασίες, εξοικονομώντας πόρους. Κύριος στόχος λοιπόν είναι η αύξηση της παραγωγικότητας, μέσω μίας μικρής επένδυσης, σε σχέση με το τελικό αποτέλεσμα. Όπως και σε όλες τις προηγούμενες πρακτικές, έτσι κι εδώ απαιτείται πλήρης υποστήριξη από το σύνολο του εργατικού δυναμικού. Μόνο έτσι μπορούν να επιτευχθούν οι στόχοι της ΟΠΣ, που αποσκοπούν σε αύξηση του όγκου παραγωγής και βελτίωση του ηθικού των εργαζομένων. Η ΟΠΣ, μπορεί να ξεκίνησε σαν μέρος της συνεχούς βελτίωσης εντός της επιχείρησης, εντούτοις όμως δεν σταμάτησε να εξελίσσεται συνεχώς και να αποτελεί σήμερα ξεχωριστό κλάδο στον τομέα της διοίκησης.

6. Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΩΝ 5S

6.1. Τα 5S

Όπως έχει σημειωθεί πολλάκις, κομβικό σημείο στην εξέλιξη των συστημάτων διοίκησης που αφορούν την παραγωγή και ειδικότερα την ποιότητα, είναι ο Β' ΠΠ. Με την λήξη του κι αφού οι ΗΠΑ συνέχισαν την αναπτυξιακή τους πορεία, κατόρθωσαν να καθιερωθούν στην παγκόσμια αγορά. Ο Deming ερχόμενος στην Ιαπωνία, σαν ειδικός στα θέματα ποιότητας, ξεκίνησε να εργάζεται με τους Ιάπωνες μηχανικούς ώστε να βελτιωθεί και η δικιά τους παραγόμενη ποιότητα. Βασιζόμενοι λοιπόν στον κύκλο ποιότητας του, οι Ιάπωνες, την δεκαετία του '60, είχαν κατορθώσει να διαδώσουν την φιλοσοφία αυτή σε πάνω από ένα εκατομμύριο επιχειρήσεις. Ταυτοχρόνως, Ιάπωνες πρωτοπόροι, όπως ο Genichi Taguchi, εισήγαγαν νέες μεθόδους ελέγχου, μέσω στατιστικών ελέγχων, οι οποίοι έλεγχοι, μαζί με κάποια εκ των προαναφερθέντων εργαλείων οδήγησαν στο λεγόμενο ιαπωνικό θαύμα, όπου η Ιαπωνία, καθιερώθηκε ως η υπερδύναμη στην ποιότητα των προϊόντων της. Πάνω σε αυτές τις νέες διδασκαλίες, οι πρότεροι δάσκαλοι, Αμερικανοί, διδάχθηκαν και βελτίωσαν τις δικές τους υποδομές και διαδικασίες, με σκοπό να βελτιωθεί και η δικιά τους ποιότητα. Πέραν όμως όλων των καινοτομιών που εισήγαγαν οι Ιάπωνες, αυτό που έγινε το πλέον διάσημο και ευρέως χρησιμοποιούμενο, είναι το σύστημα των 5S, το οποίο αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '80. Αυτό ακρώνυμο είναι τα πρώτα γράμματα από πέντε εντολές στην ιαπωνική γλώσσα, οι οποίες είναι οι εξής:

Seiri ~ Sort ~ Διαλογή
Seiton ~ Set in order ~ Ευταξία
Seiso ~ Shine ~ Καθαριότητα
Seiketsu ~ Standardize ~ Τυποποίηση
Shitsuke ~ Sustain ~ Πειθαρχία

Η φιλοσοφία των 5S θυμίζει τον κύκλο του Deming, αφού η φιλοσοφία τους ακολουθεί το ίδιο μοτίβο με αυτόν, ακριβώς όπως παρουσιάστηκε και στο δεύτερο κεφάλαιο, για την φιλοσοφία του Deming και τους κύκλους ποιότητας. Σχεδίασε, Πράξε, Ήλεγξε και Δράσε. Με το καθένα να αποτελείται από επιμέρους δράσεις και λειτουργίες, ώστε να μπορεί να εφαρμοσθεί στην πράξη. Αυτός ο κύκλος είναι αέναος και ποτέ δεν σταματάει η έρευνα για νέες μεθόδους βελτίωσης.

Το σύστημα των 5S αποτελεί ένα σύστημα εντολών με σκοπό την συνεχή βελτίωση και την μεγιστοποίηση της παραγωγικότητας σε μία παραγωγική διαδικασία. Μέσω αυτών βελτιώνεται επίσης η οργάνωση, το περιβάλλον εργασίας καθώς και η γενικότερη απόδοση των εργαζομένων αλλά και των μηχανών. Παρότι

το θέμα της γενικότερης οργάνωσης και της ευταξίας μοιάζει να είναι φυσιολογικό για την ανθρώπινη φύση, εντούτοις, η ιστορία έχει δείξει ότι πρέπει να εφαρμοσθεί ένα πρόγραμμα, ώστε να μπορέσει να λειτουργήσει, αλλά και να διατηρηθεί. Το πρόγραμμα αυτό, καθώς και η σχετική εκπαίδευση, προνοεί ώστε η εν λόγω οργάνωση, να γίνει μέρος της κουλτούρας μίας επιχείρησης και όχι να ωθεί καταναγκαστικά κάποιον σε συγκεκριμένο τρόπο δράσης και δουλειάς, αλλά και ούτε να τον κατηγορεί για τυχόν παραβλέψεις του. Αυτά του τα πλεονεκτήματα, καθιστούν το σύστημα αυτό απαραίτητο για μία σύγχρονη επιχείρηση, αφού εκτός των άλλων βελτιώνουν την ασφάλεια στον χώρο εργασίας, καθώς και την ποιότητα τόσο των προϊόντων όσο και του περιβάλλοντος εργασίας. Πράγματα τα οποία θεωρούνται αυτονόητα στο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον. Επιπλέον, χάρη σε αυτά, ο εργαζόμενος κερδίζει χρόνο που σε άλλη περίπτωση θα σπαταλούσε άσκοπα, πράγμα που τον βοηθάει στο να βελτιώσει την εργασία του και να φτάσει μέχρι και στην καινοτομία, αφού πλέον θα είναι απαλλαγμένος από άλλα άγχη. Ονομαστικά είναι τα εξής.

6.1.1. Seiri ~ Sort ~ Διαλογή

Ο κύριος σκοπός της ταξινόμησης είναι η αποβολή των περιττών αντικειμένων από τον χώρο της εργασίας. Η συγκεκριμένη ενέργεια, παρότι εκ πρώτης όψεως μοιάζει απλή, εντούτοις είναι αρκετά δύσκολη, διότι ειδικά οι χώροι εργασίας, με την πάροδο των ετών έχουν συγκεντρώσει πολλά άχρηστα πράγματα, τα οποία μπορεί κάποτε να είχαν μία χρησιμότητα, σήμερα όμως δεν χρησιμοποιούνται, είτε λόγω αλλαγών, είτε λόγω μη χρησιμότητάς των. Το αποτέλεσμα της συσσωρεύσεως αυτής είναι όλα τα περιττά αντικείμενα να εμποδίζουν την εργασία και μειώνουν την δυνατή παραγωγικότητα. Θα πρέπει λοιπόν, να γίνει μία διαλογή των περιττών αντικειμένων, όπως ακριβώς γίνεται διαλογή των καλών από των κακών προϊόντων σε μία γραμμή παραγωγής, με πλήρη επιθεώρηση.

6.1.2. Seiton ~ Set in order ~ Ευταξία

Η δεύτερη ενέργεια που απαιτείται είναι αυτή της ευταξίας. Σε συνέχεια της προηγούμενης ενέργειας κι αφού τα περιττά αντικείμενα φύγουν από την μέση, αυτά που έμειναν θα πρέπει να μπουν σε μία τάξη. Η αρχή του συγκεκριμένου S είναι ότι «Το κάθε πράγμα πρέπει να υπάρχει μία θέση για το καθετί και το καθετί θα πρέπει να βρίσκεται σε αυτή την θέση, εκτός κι αν είναι σε χρήση». Οι θέσεις αυτές δεν προκύπτουν τυχαία, αλλά δημιουργούνται με βάση τις εκάστοτε ανάγκες. Για παράδειγμα τα εργαλεία μιας συγκεκριμένης μηχανής, οφείλουν να βρίσκονται όσο

πιο κοντά σε αυτήν γίνεται και αν είναι εφικτό, να ταξινομηθούν περαιτέρω με βάση την συχνότητα χρήσης τους. Ένας άλλος τρόπος ταξινόμησης, είναι το μέγεθος, η γενικότερη συχνότητα λειτουργίας, ο τύπος του εργαλείου κλπ. Για παράδειγμα, σε μία αποθήκη, εργαλεία που δεν χρησιμοποιούνται συχνά, τείνουν να τοποθετούνται πιο ψηλά, ή σε λιγότερη προσιπή θέση

6.1.3. Seiso ~ Shine ~ Καθαριότητα

Ακολουθώντας μία λογική σειρά, εφόσον η αποσυμφόρηση του χώρου εργασίας έχει λάβει χώρα και το καθετί, είναι στη θέση του, σειρά παίρνει η καθαριότητα του χώρου. Ο αγγλικός όρος, σε ακριβή μετάφραση, είναι λαμπακοπώ, διότι τα εργαλεία, τα μηχανήματα και γενικότερα οι εγκαταστάσεις, θα πρέπει να καθαρίζονται όσο καλύτερα γίνεται, θυμίζοντας την εργοστασιακή τους εικόνα, όπου ακόμη γυάλιζαν. Κάνοντας κι ένα βήμα παραπέρα, σκοπός της λιτής παραγωγής, είναι να επιδιώκεται όλα τα παραπάνω, να βελτιωθούν και πέρα από την εργοστασιακή τους κατάσταση, προσαρμόζοντάς τα στις ανάγκες της εκάστοτε επιχείρησης και αυξάνοντας την αποδοτικότητα των και άρα βελτιώνοντας την ποσότητα και την ποιότητα της παράγωγης. Με βάση τις στατικές, προτού εφαρμοσθεί η διοίκηση λιτής παραγωγής στην πράξη, οι περισσότερες εταιρείες, άφηναν τον εξοπλισμό τους να φθείρεται με την πάροδο του χρόνου κι τον αντικαθιστούσαν όταν έφθανε στο έσχατο σημείο. Τη σήμερα ημέρα, οι επιχειρήσεις που ακολουθούν αυτό το μοντέλο διοίκησης και έχουν ενσωματώσει πλήρως το συστημάτων 5S και την φιλοσοφία του Kaizen, έχουν κατορθώσει να διατηρούν την απόδοση του εξοπλισμού τους στο μέγιστο δυνατό σημείο, που πολλές φορές υπερβαίνει αυτό του εργοστασιακού και μάλιστα τον διατηρούν εκεί για χρόνια.

6.1.4. Seiketsu ~ Standardize ~ Τυποποίηση

Τα πρώτα 3S, όπως διαφαίνεται λειτουργούν σε μία λογική σειρά. Εγκυμονούν όμως την δυσκολία της διατήρησης και συνεχούς χρήσης των. Κι αυτό διότι, όσο κι αν τακτοποιηθεί και καθαρισθεί ένας χώρος εργασίας, αν αυτό δεν γίνει κομμάτι της κουλτούρας και κατά συνέπεια καλή συνήθεια των εργαζομένων, δεν μπορεί να διατηρηθεί. Έτσι λοιπόν, το τέταρτοS, έρχεται να κάνει τα προηγούμενα τρία, την απαιτούμενη αυτή καλή συμπεριφορά, συνήθεια. Αυτό και μόνο την καθιστά ως την σημαντικότερη εκ των ενεργειών, διότι αποτελεί την λύση για την μονιμοποίηση της γενικότερης κουλτούρας που χρειάζεται. Κι αυτό διότι εμπράκτως, δεν γίνεται μία συνήθεια που θα έπρεπε να γίνεται περιοδικά, να πάψει και να γίνεται κατά το δοκούν του καθενός κι αναλόγως των επιθυμιών του.

6.1.5. Shitsuke ~ Sustain ~ Πειθαρχία

Τελευταίο, αλλά μη εξαιρετέο, είναι το S της πειθαρχίας. Αυτό ερμηνεύεται ως η ανάγκη να τηρούνται τα παραπάνω αυτοβούλως από όλους. Είθισται η διοίκηση να κατηγορεί τους εργαζομένους της, για την έλλειψη της πειθαρχίας κι αυτό διότι βλέπουν ότι δεν τηρούν τα παραπάνω, ενώ στην πραγματικότητα, δεν τηρούνται λόγω της διοικήσεως και μόνο. Η διοίκηση αποτελεί τον καθοριστικότερο εκ των παραγόντων για να πετύχει ή να αποτύχει ένα μοντέλο διοίκησης. Αυτός είναι και ο λόγος, που πολλοί οργανισμοί παρότι προσπαθούν χρόνια, αποτυγχάνουν να αποδώσουν ως θα έπρεπε. Μόλις όμως η διοίκηση κατανοήσει όπως θα έπρεπε τα πλεονεκτήματα αυτού του μοντέλου και κατορθώσει να τα κάνει όντως πράξη, αυτό θα μεταφερθεί και στα κατώτερα στρώματα, οδηγώντας και σε μία μαζική πειθαρχία και τήρηση των κανόνων.

Η ανάλυση αυτή μπορεί να αφορά κυρίως βιομηχανικούς χώρους, αλλά οι Ιάπωνες είναι πεπεισμένοι ότι σαν φιλοσοφία, μπορεί να εφαρμοσθεί παντού και σε όλες τις πτυχές της ζωής ενός ανθρώπου. Ως εκ τούτου, ακολουθείται πάρα πολύ από τα ιαπωνικά νοικοκυριά. Πέραν των όποιων βελτιώσεων στην εργονομία, βελτιώνει την ασφάλεια, την υγεία, ενώ μπορεί να βοηθήσει και στην προστασία του περιβάλλοντος, Khamis et. al (2009).

Ο λόγος που αυτή φιλοσοφία βρήκε τέτοια ανταπόκριση και πέτυχε την εισχώρηση της σε τόσους τομείς, έγκειται στο γεγονός ότι βασίζεται σε απλές έννοιες, χωρίς να εμπλέκει πολύπλοκη ορολογία με αποτέλεσμα να μπορεί να γίνει κατανοητή από όλους και να έχει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογής. Από την οικογενειακή επιχείρηση, μέχρι την πολυεθνική ή τον κρατικό οργανισμό.. Επιπλέον, ο τρόπος που εφαρμόζεται, ακολουθεί μία λογική σειρά, η οποία λίγο πολύ προϋπάρχει και έτσι η περεταίρω βελτίωσή της, δεν είναι κάτι το ανέφικτο ή το δύσκολο επιτεύξιμο.

Στον αντίποδα, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται με σκοπό να κατηγορήσει κάποιον εργαζόμενο για τον τρόπο με τον οποίο δρα εντός της επιχειρήσεως, ούτε και να τον αναγκάσει να δουλεύει σκληρότερα και ταχύτερα. Ο σκοπός του συστήματος, είναι να μπορεί ο καθένας να παράγει το ίδιο έργο πιο ξεκούραστα και με μεγαλύτερη ασφάλεια και εγγύηση επιτυχίας. Όπως επίσης, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναγκάσει τα άτομα να κάνουν τη δουλειά τους, ακόμη κι αν είναι το πόστο τους. Τέλος, δεν θα πρέπει να λειτουργεί περιοδικά, όπως γίνεται σε ημερίδες, αλλά να ακολουθεί μία συνεχή και σταθερή πορεία.

Με βάση τη σύγκριση εταιρειών που χρησιμοποιούν το σύστημα των 5S και αυτές που ακολουθούν είτε δικά τους συστήματα, είτε πιο παραδοσιακές τεχνικές, έχουν εξαχθεί τα παρακάτω συμπεράσματα σχετικά με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει.

Σημαντικότερο όλων, είναι η αμεσότητα και η ευκολία εφαρμογής των 5 αυτών εντολών, κάτι που ακόμη και σήμερα δεν έχει καταφέρει να καταρρίψει κανένα άλλο σύστημα. Πρώτον και κύριο, είναι η καθαριότητα που επικρατεί στον χώρο εργασίας, καθώς και η γενικότερη βελτιωμένη οργάνωση που διαθέτει. Σαν αποτέλεσμα αυτού, ο χώρος είναι πολύ πιο ασφαλής καθώς και όλες οι εργασίες μπορούν να εκτελεστούν με ασφάλεια. Αυτά τα δύο οδηγούν στην τόνωση του ηθικού των εργαζομένων, διότι αποτελούν επιτυχίες οι οποίες φαίνονται εξ αρχής και έτσι δίνουν έξτρα κίνητρα σε όλους να συνεχίσουν την προσπάθεια και κατά συνέπεια να

διατηρηθεί η φιλοσοφία της συνεχούς βελτίωσης. Σαν αλυσιδωτή αντίδραση λοιπόν, βλάβες και σφάλματα προϊόντα που αφορούν απροσεξία μειώνονται ή εξαλείφονται ενώ και η εναλλαγή βαρδιών, κάτι που ανησυχεί πολλούς εργοδότες, βελτιώνεται χρονικά. Έτσι, μειώνεται γενικότερα, ο πιθανός χρόνος διακοπής της γραμμής παραγωγής. Αυτά τα τρία με τη σειρά τους, μειώνουν τον απαιτούμενο χρόνο ελέγχου και επίβλεψης από τους ανώτερους προϊσταμένους, ενώ η έλλειψη σφάλτων, βοηθά και στην περεταίρω ικανοποίηση του πελάτη.

6.2. Ο δρόμος προς την εφαρμογή και την επιτυχία των 5S

Μπορεί λοιπόν το σύστημα των 5S να φαντάζει απλό στην εφαρμογή του, εντούτοις θα πρέπει να υπάρχει ένας πολύ βασικός παράγοντας για την επιτυχία του. Αυτός της δέσμευσης. Οφείλουν λοιπόν να δεσμευτούν όλοι, από τον το ανειδίκευτο εργάτη έως τον διευθύνοντα σύμβουλο και ιδιαίτερα τα άτομα της διοίκησης, ώστε να μπορέσει να γίνει εφαρμογή του συστήματος και εν συνεχεία να ενσωματωθεί και στην εταιρική κουλτούρα. Τα βήματα προς την υιοθέτηση ενός τέτοιου συστήματος, ξεκινούν κυρίως από την παρατήρηση άλλων πεδίων ή οργανισμών, όπου τα 5S έχουν εφαρμοσθεί με επιτυχία. Με βάση αυτά τα στάνταρντ το προσωπικό εκπαιδεύεται πάνω στις ανάλογες εφαρμογές, ενώ παράλληλα γίνεται προώθηση του συστήματος μέσω διαφόρων τεχνικών, όπως οι συναντήσεις, οι ημερίδες και οι αφίσες. Τέλος, όπως και στην λογική της συνεχούς βελτίωσης, ορίζεται ένας κύκλος συνεχούς ελέγχου και βελτίωσης τύπου Deming, Σχεδίασε, Πράξε, Έλεγε, Δράσε. Αναλυτικότερα:

Σχεδίασε: Ο σχεδιασμός, περιλαμβάνει την γενικότερη προετοιμασία πριν εφαρμογή των 5S. Εν αρχή, λαμβάνει χώρα η εκπαίδευση όλων των εμπλεκομένων μελών. Εν συνεχεία, ορίζεται ένα συμβούλιο ή μία επιτροπή η οποία θα ασχολείται με το νέο σύστημα και χωρίζεται ο υπάρχον χώρος σε ζώνες. Προτού μεταβούμε στο κομμάτι της δράσεως, θα πρέπει να ορισθούν οι στόχοι που θα πρέπει να επιτύχει το πλάνο δράσης, προτού ξεκινήσει από την αρχή ο κύκλος.

Πράξε: Αυτό το κομμάτι, περιλαμβάνει τις 5 εντολές που αναλυθήκανε παραπάνω, με την σειρά με την οποία έγινε. Ήτοι, Διαλογή, Ευταξία, Καθαριότητα, Τυποποίηση και την Πειθαρχία. Αναλυτικότερα, η διαδικασία ξεκινάει με την απομάκρυνση των περιττών αντικειμένων, στη συνέχεια ότι απομείνει, ταξινομείται και καθαρίζεται. Όσον αφορά την καθαριότητα, στόχος της συγκεκριμένης ενέργειας, είναι να εντοπιστούν οι πηγές βρώμας και οι αιτίες πίσω από τα λερωμένα εργαλεία κι τους χώρους. Οι αιτίες αυτές, θα πρέπει να εξαλειφθούν διαφορετικά κάθε προσπάθεια για αλλαγή θα πέφτει στο κενό. Στην φάση της τυποποίησης των διαδικασιών αποδίδονται οι ευθύνες στον εκάστοτε υπεύθυνο, ορίζονται οι πράξεις που απαιτούνται ώστε να διατηρηθεί η νέα κατάσταση, όπως και το πού και το πότε. Τέλος, στο κομμάτι της πειθαρχίας, καθίσταται κατανοητό για τον καθένα, ότι θα υπακούει, θα σέβεται και θα διατηρεί την ισχύουσα κατάσταση.

Έλεγε: Στη φάση του ελέγχου, τίθεται σε λειτουργία ο μηχανισμός ελέγχου, με σκοπό να διαπιστωθεί κατά πόσο πιάστηκαν οι στόχοι που ορίστηκαν στην αρχή. **Δράσε:** Στον τομέα της δράσεως, περιλαμβάνονται οι ενέργειες που συγκρίνουν τους πραγματικούς στόχους με τους ιδανικούς και επιπλέον κάνουν τα παραπάνω συνήθεια. Τέτοιες είναι η πιστοποίηση ότι το 5S λειτουργεί, η επιβράβευση των επιτυχόντων, η συμμετοχή σε διαγωνισμούς και η γενικότερη προβολή των αλλαγών

με σκοπό τα υλικά και ηθικά οφέλη. Προτού κλείσει ο κύκλος, γίνεται έλεγχος και τυχόν αναθεώρηση του, με σκοπό να ξεκινήσει ένας νέος κύκλος.

Για να μπορέσει να πετύχει η βελτίωση των επιδόσεων ενός οργανισμού, θα πρέπει να αντιμετωπισθεί ως μία συνεχής πρόκληση η οποία θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ολικά. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας μίας σταθερής βάσης, που θα βοηθήσει στην επίτευξη της συνεχούς βελτίωσης. Το συμπέρασμα που προκύπτει λοιπόν, είναι ότι η εφαρμογή του 5S είναι ένα αποτελεσματικός τρόπος για την καλύτερη διαχείριση του χώρου και του εξοπλισμού. Ξεκινώντας με σκοπό την βελτίωση της παραγωγικότητας, οδηγεί σε μία γενικότερη βελτίωση των συνθηκών εργασίας για το προσωπικό, είτε αφορά την ευκολία, είτε την ασφάλεια είτε απλά αισθητικούς λόγους. Βασικός παράγοντας για να πετύχει αυτό είναι η κατανόηση των οφελών που προσφέρει, έτσι ώστε να ενσωματωθεί στην εταιρική κουλτούρα και να υπάρξει η απαραίτητη πειθαρχία και τήρηση των κανονισμών. Το τελευταίο θα πρέπει να ενταχθεί τόσο στην κουλτούρα, ώστε να γίνεται αυθόρμητα κι όχι καταναγκαστικά., ώστε να μπορέσει να διατηρηθεί και να βελτιωθεί. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως εκτός από το προσωπικό, το σύστημα 5S ωφελεί πέραν των εργαζομένων και τα θεσμικά όργανα του οργανισμού, είτε εμμέσως, λόγω της βελτιστοποιημένης οργάνωσης είτε άμεσα, μέσω της πρόληψης κινδύνων και της βελτίωσης της εργασίας. Με αυτά κατά νου, κάθε νέα επιχείρηση και παλιά επιχείρηση που θέλει να ακολουθήσει τις πρακτικές του λιτού μάνατζμεντ θέτει ως βάση το εν λόγω σύστημα και πάνω σε αυτό χτίζει τις όποιες μελλοντικές της αλλαγές.

7. Η ΟΛΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ, TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)

Αν χωρίσουμε την διοίκηση παραγωγής σε χρονικά στάδια, θα διαπιστώσουμε ότι χωρίζεται σε τρία μέρη. Αρχικά, ξεκίνησε με την επιθεώρηση της παραγωγής. Στη συνέχεια ήρθε ο ποιοτικός έλεγχος, ώστε να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα με βάση μετρήσεις διαφόρων χαρακτηριστικών ενός προϊόντος, οι οποίες αποσκοπούσαν στην βελτίωση του παραγόμενου προϊόντος, είτε έμμεσα, είτε άμεσα. Αυτό αποσκοπούσε να γίνει μέρος της βελτίωσης της παραγωγής η πρόληψη και όχι η θεραπεία, ώστε να βελτιωθούν συνολικά οι παραγωγικές διαδικασίες. Κάτι τέτοιο λοιπόν, οδήγησε στην ανάγκη για διασφάλιση της ποιότητας, αφού εκτός των άλλων και ο πελάτης άρχισε να απαιτεί συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά.. Αυτό επετεύχθη μέσα από ένα σύνολο προγραμματισμένων ενεργειών και διαδικασιών οι οποίες μέσα από ορισμένα πρότυπα, εξασφάλιζαν ότι ένα προϊόν ή υπηρεσία θα πληροί τις απαραίτητες προδιαγραφές. Αυτό απαίτησε την ύπαρξη μίας κοινής γλώσσας σε παγκόσμιο επίπεδο και γι' αυτόν τον σκοπό δημιουργήθηκαν οργανισμοί όπως ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Organization for Standardization, ISO). Στο δε διοικητικό κομμάτι, δημιουργήθηκε η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management). Πρόκειται για μία διοικητική φιλοσοφία η οποία έφερε νέα εργαλεία και τεχνικές ώστε όλα τα παραπάνω να μπορούν να μπουν σε ένα αέναο μονοπάτι το οποίο συνεχώς τροφοδοτείται με δεδομένα και συνεχώς βελτιώνεται. Αυτή η συνεχής βελτίωση είναι το kaizen που αναλύθηκε νωρίτερα. Μέσα από την συνεχή βελτίωση και τη μελέτη των διαδικασιών έφτασαν οι διάφορες φιλοσοφίες και τα εργαλεία να αναπτυχθούν σε τέτοιο βαθμό, ώστε πολλά εξ αυτών να αποτελέσουν ξεχωριστούς κλάδους μελέτης.

7.1. Ιστορική αναδρομή και εξέλιξη

Ένας τέτοιος κλάδος είναι και Ολική Παραγωγική Συντήρηση (Total Productive Maintenance, TPM). Καθώς η παγκόσμια αγορά επέτασσε συνεχείς βελτιώσεις με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας και της ποιότητας, δημιουργήθηκε και η σύνδεση όλων αυτών με το καθαρά τεχνικό κομμάτι. Είτε λοιπόν αυτό αφορούσε την ποιότητα ενός προϊόντος, είτε το κόστος λειτουργίας μίας μονάδας παραγωγής, η συντήρηση αντιμετωπιζόταν ξεκάθαρα ως το αναγκαίο κακό και ένα έξοδο που κανείς δεν ήθελε, αλλά έπρεπε να επωμιστεί. Αυτό με τον καιρό οδήγησε το κομμάτι της συντήρησης σε μία απομόνωση και ξέχωρη αντιμετώπιση. Καθώς όμως τα νέα δεδομένα της αγοράς επαναπροσδιόρισαν την εστίαση των βιομηχανιών στην όλο

και συνεχόμενη ευχαρίστηση του πελάτη τους. Με αυτούς τους εντατικούς ρυθμούς, άρχισε να διαφαίνεται η αναγκαία συνεργία της διοίκησης που αφορούσε την ποιότητα κι αυτής που αφορούσε την συντήρηση. Το κόστος της συντήρησης και το επενδυτικό κεφάλαιο που απαιτούσε, έπρεπε να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε να μην αποτελεί πλέον ένα ακόμη έξοδο παραγωγής. Κι ενώ στην αρχή ο κύριος στόχος ήταν η μείωση αυτών των εξόδων, με τον καιρό όλη αυτή η φιλοσοφία άλλαξε. Το πιο τρανταχτό παράδειγμα που προβάλλει και ο Wireman, είναι αυτό που σχετίζει τις βλάβες σε μία εγκατάσταση με την καθυστέρηση της παραγωγής, την κακή ποιότητα, την καθυστερημένη διανομή και με το πώς τελικά όλο αυτό θα επηρέαζε τον πελάτη. Έτσι, η συντήρηση άρχισε να επιστρέφει πόρους, οι οποίοι όμως ήταν έμμεσοι και δεν φαίνονταν τόσο εύκολα. Αυτή η νέα λιτή διαχείριση με την πάροδο των ετών πέρασε σε όλα τα είδη των διοικήσεων. Γενικότερα όμως, εκεί που η παραγωγική συντήρηση έδειξε πραγματικά τις δυνατότητές της ήταν στην βαριά βιομηχανία, όπου λόγω και των απαραίτητων μηχανημάτων, τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης αυτών ήταν εξ αρχής πολύ υψηλό. Αλλά πέραν αυτού, η παραγωγική συντήρηση, κατέληξε να έχει υπό την εποπτεία της πέραν των μηχανημάτων είχε τα εργαλεία και το σχετιζόμενο ανθρώπινο δυναμό.

Με νούμερα όλα αυτά, όπως τα παραδίδει ο Hora, επί των συνολικών δαπανών η συντήρηση καλύπτει περίπου το 20%-40%, ενώ η ανάγκη ύπαρξης μόνιμου προσωπικού για να επιτελεί αυτές τις εργασίες οδηγεί σε μία αύξηση περίπου 15% του προσωπικού, σύμφωνα με μελέτες του Dunh, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις αγγίζει και το 30%. Από αυτά τα γενικευμένα δεδομένα και μόνο, είναι εύκολο να κατανοήσει κανείς τη σημασία της συντήρησης σε μία οποιαδήποτε βιομηχανία και τη δυναμικότητα που έχει.

Από μία πρακτική του kaizen, οι Ιάπωνες μηχανικοί που το ανέπτυξαν κατά τη δεκαετία του '60, έφτασε να αποτελεί σήμερα ένα ξεχωριστό μοντέλο. Σαν θεωρία το TPM βεβαίως δεν ξεκίνησε χρονικά εκείνη την δεκαετία, αλλά βασίστηκε σε θεωρίες συντήρησης που είχαν αρχίσει να εφαρμόζουν οι Αμερικανοί στην δικιά τους βιομηχανία πριν το Β'ΠΠ και αυτοί με τη σειρά τους στην παρακαταθήκη των Ευρωπαίων από την περίοδο Βιομηχανικής Επανάστασης έως τον Α'ΠΠ. Στους Ιάπωνες οφείλουμε τη σημερινή, ομαδοποιημένη μορφή της εν λόγω φιλοσοφίας.

Αυτό συνέβη από το 1953 έως και το 1962. Οι Ιάπωνες βιομήχανοι, βλέποντας την ανάπτυξη που είχαν οι δυτικές βιομηχανίες, έστειλαν μία ειδική αποστολή μηχανικών - ερευνητών, από είκοσι ιαπωνικές επιχειρήσεις, με σκοπό να μελετήσουν το αμερικάνικο μοντέλο συντήρησης στις γραμμές παραγωγής. Από τα πορίσματα αυτής της έρευνας δημιουργήθηκε το Ιαπωνικό Ινστιτούτο Μηχανικών Εργοστασίων (Japanese Institute of Plant Engineers, JIPE), το οποίο στη συνέχεια εξελίχθηκε στο Ιαπωνικό Ινστιτούτο Συντήρησης (Japanese Institute of Plant Maintenance). Όπως σημειώνει ο Gits, ο ρόλος της συντήρησης, περιλαμβάνει όλες εκείνες τις διεργασίες που στοχεύουν στο να διατηρούν ένα αντικείμενο στην αρχική του κατάσταση ή ακόμη και να το επαναφέρουν από μία βλάβη, έτσι ώστε να πληροί τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την λειτουργία για την οποία προορίζεται. Αυτή η οπτική, προϋποθέτει την ύπαρξη ενός συστήματος τέτοιου που να περιλαμβάνει συνεχούς ελέγχους, περιοδικές επισκευές και αντικαταστάσεις, τα οποία με τη σειρά τους, προϋποθέτουν τη ύπαρξη ενός συστήματος προετοιμασίας. Αυτό το σύστημα προετοιμασίας, για να λειτουργήσει επαρκώς, απαιτεί προσωπικό, υλικά, συστήματα διοίκησης και ύπαρξη ποιοτικού ελέγχου αυτών. Όλες αυτές οι απαιτήσεις,

δημιουργούν ένα περίπλοκο σύστημα αναγκών διαχείρισης της ποιότητας, κάτι που κατή συνέπεια οδηγεί κι αυτό στην δημιουργία ενός ξεχωριστού κλάδου διοίκησης που αναπτύχθηκε σε αυτό που σήμερα ονομάζεται. Ολική Παραγωγική Συντήρηση. Φυσικά ως μοντέλο διοίκησης εφαρμόζεται με βάση το κόστος, την απόδοση της εφαρμογής και ως Ολική, έχει καθολική εφαρμογή σε όλα τα στάδια ζωής των συστημάτων που χρήζουν συντήρησης, από την σχεδίαση και την εγκατάσταση έως και την απόρριψη των μη λειτουργικών. Οι δε φάσεις εξέλιξης που ακολούθησε το διοικητικό σύστημα της συντήρησης έχει ως εξής:

1. Επισκευαστική Συντήρηση:

Η επισκευαστική συντήρηση, όπως δηλώνει και ο τίτλος της, αφορά το πλάνο της συντήρησης κατά το οποίο οι επισκευές λαμβάνουν χώρα μόνο αφού ο εξοπλισμός ή ένα μέρος αυτού πάθει κάποια βλάβη ή σταματήσει να λειτουργεί όπως θα έπρεπε λόγω μικροβλαβών. Φυσικά το να γίνονται οι επισκευές μόνο όταν σταματούσε η παραγωγή, οδήγησε πολύ σύντομα σε εγκατάλειψη της εν λόγω πρακτικής κι έτσι εφαρμόστηκε κυρίως μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '50. Χαρακτηρίζεται από τις πολλές και απρόβλεπτες διακοπές της παραγωγής, υψηλά έξοδα συντήρησης και πολλά σκάρτα προϊόντα και μηχανολογικά εξαρτήματα.

2. Προληπτική Συντήρηση:

Από το 1951 κι έπειτα, άρχισαν να λαμβάνουν χώρα έλεγχοι, οι οποίοι αποσκοπούσαν στο να προλάβουν τις τυχόν βλάβες που θα οδηγούσαν στην καταστροφή του εξοπλισμού, αλλά και να παρατείνει την διάρκεια ζωής του. Αυτού του είδους οι έλεγχοι λάμβαναν ως κριτήριο την φυσική κατάσταση των μηχανημάτων. Οι διαδικασίες του συγκεκριμένου μοντέλου, τίθεντο σε εφαρμογή μετά από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα χρήσης, το οποίο συνήθως προέκυπτε είτε από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, είτε από την παρατήρηση παλιότερων εξαρτημάτων. Αυτού του είδους η συντήρηση προέκυψε μέσα από την παρατήρηση, που έδειχνε ότι κάθε κομμάτι του εξοπλισμού μέσα σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα θα παρουσίαζε κάποιου είδους βλάβη. Το κομμάτι που αφορούσε την πρόληψη συνήθως περιελάμβανε την λίπανση, το σφίξιμο και την αντικατάσταση μικροεξαρτημάτων, ενώ μπορεί και λάμβανε χώρα κάποιου είδους έλεγχος

3. Συντήρηση Πρόβλεψης:

Ο συγκεκριμένος τύπος συντήρησης χαρακτηρίζεται και ως συντήρηση με βάση τις συνθήκες λειτουργίας. Αυτό που λαμβάνεται υπόψη είναι συγκεκριμένες προδιαγραφές και εν γένει, φυσικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, τα οποία επηρεάζουν την απόδοσή του. Τέτοια είναι τα λιπαντικά μέσα, η θερμοκρασία, ο θόρυβος, οι δονήσεις και γενικά φυσικές αλλαγές που ήταν εύκολο να φανούν. Όταν ένας ή και περισσότεροι εξ αυτών των παραγόντων ξεπερνούσε ένα θεσμοθετημένο όριο, λάμβανε χώρα η συντήρηση και η επισκευή του συγκεκριμένου τμήματος του

εξοπλισμού, ώστε να επιστρέψει στην πρότερη επιθυμητή κατάσταση. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι ο εξοπλισμός προορίζεται προς επισκευή και συντήρηση, μόνο όταν γίνουν εμφανή τυχών σημάδια αλλοίωσής του. Ουσιαστικά λοιπόν, ακολουθεί την ίδια νοοτροπία με την προληπτική συντήρηση, μόνο εδώ πέρα αλλάζουν τα κριτήρια με βάση τα οποία λαμβάνονται οι αποφάσεις. Το θετικό όμως που προσφέρει σε σχέση με την προληπτική, είναι ότι η συντήρηση συμβαίνει όταν υπάρχουν εμφανή σημάδια και όχι με βάση μόνο τον χρόνο λειτουργίας.

4. Επιδιορθωτική Συντήρηση:

Το εν λόγω σύστημα εντάχθηκε στα μοντέλα συντηρήσεως το 1957. Σκοπός του ήταν να βελτιώσει τον προληπτικό έλεγχο, έτσι που να αποφευχθούν οι όποιες αστοχίες, αλλά και να βελτιωθούν οι διαδικασίες συντήρησης, έτσι ώστε να γίνει πιο εύκολη η εκάστοτε επέμβαση. Η κύρια διαφορά μεταξύ της Διορθωτικής και της Προληπτικής είναι η πρώτη υπάρχει και εφαρμόζεται εάν και μόνο αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα. Αποτελεί λοιπόν συνέχεια της Προληπτικής. Σκοπός της είναι να βελτιωθεί η ποιότητα στην συντήρηση, η ασφάλεια και οι παράμετροι που επηρεάζουν την απόδοση του εξοπλισμού. Οπότε χρονικά, η Διορθωτική, τίθεται σε εφαρμογή αμέσως μετά την πρώτη επέμβαση ώστε να διορθώσει τα κακώς κείμενα και να εξελίξει την ήδη υπάρχουσα διαδικασία. Για να συνδεθούν αυτά τα δύο, απαιτείται λοιπόν, ένα ικανό σύστημα αμφίδρομης επικοινωνίας.

5. Αποτρεπτική Συντήρηση:

Εισήχθη κατά την δεκαετία του '60 και αφορά κυρίως την σχεδίαση του εξοπλισμού, έτσι ώστε να μην χρειάζεται μετέπειτα συντήρηση ή να απαιτεί μόνο τις ελάχιστες δυνατές. Επιπλέον, ορίζονται και οι ιδανικές συνθήκες λειτουργίας ώστε να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο αυτό το αποτέλεσμα καθώς και να αυξηθεί ο χρόνος ζωής του. Αυτό σημαίνει ότι το πλάνο συντήρησης που απαιτείται θα δημιουργηθεί κατά την σχεδίαση του εξοπλισμού και έτσι θα ληφθούν υπόψη οι παραπάνω παράγοντες. Για να πετύχει αυτού του είδους η μελέτη, οι μηχανικοί στηρίζονται σε δεδομένα από παλιότερες κατασκευές, κυρίως βασιζόμενοι στα λάθη που οδήγησαν σε δυσλειτουργία, είτε μέσω της επισκευής των ιδίων, είτε μέσω πληροφοριών που λαμβάνουν από τους πελάτες τους.

6. Συντήρηση Βάσει Αξιοπιστίας:

Πρόκειται για ένα σύστημα το οποίο επίσης τέθηκε σε εφαρμογή την δεκαετία του '60 και αφορούσε κυρίως την συντήρηση αεροσκαφών. Χαρακτηρίζεται κυρίως από την δομή του σε μία λογική διαδικασία με σκοπό την ανάπτυξη ή την βελτίωση των απαιτήσεων ενός προγράμματος συντήρησης, μιας και στην εν λόγω βιομηχανία οι δείκτες ασφαλείας είναι πολύ υψηλοί. Αφορά επίσης τις απαιτήσεις εκείνες όπου η αξιοπιστία κληρονομείται μεταξύ των φάσεων συντηρήσεως, μετά από μία αποτελεσματική επέμβαση. Η συντήρηση βάσει αξιοπιστίας χρησιμοποιεί μια

φιλοσοφία στηριζόμενη σε επτά αναθεωρήσεις οι οποίες εν τέλει οδηγούν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Αυτές είναι, η επιλογή των σημαντικότερων περιοχών του εργοστασίου και των εγκαταστάσεων. Τον καθορισμό των βασικών λειτουργιών κι εκείνων των προτύπων απόδοσης που ορίζουν την αξιοπιστία. Τον προσδιορισμό των πιθανών βλαβών λειτουργίας. Τον προσδιορισμό των εν δυνάμει σημείων αλλά και τρόπων αστοχίας του εξοπλισμού και τις επιπτώσεις αυτών. Την εν συνεχεία δημιουργία αποτελεσματικότερων μεθόδων συντήρησης. Τον προγραμματισμό και την εφαρμογή συγκεκριμένων τακτικών και μεθόδων καθώς την βελτιστοποίηση των μεθόδων αυτών

7. Παραγωγική Συντήρηση:

Η παραγωγική συντήρηση είναι αυτή με την περισσότερη εστίαση στα οικονομικά ζητήματα και κατά συνέπεια το μοντέλο που προσφέρει την μεγαλύτερη οικονομία στο ισοζύγιο έσοδα/έξοδα., αφού κύριο μέλημά της είναι η αύξηση της παραγωγικότητας του εξοπλισμού Αυτού του είδους η αύξηση επιτυγχάνεται μέσω μία γενικευμένης μείωσης του κόστους που φορά τον εξοπλισμό και τα μηχανήματα. Αυτό περιλαμβάνει όλη τη διάρκεια ζωής του, από την σχεδίαση, την υλοποίηση και την εγκατάσταση, μέχρι και το κομμάτι της λειτουργίας του, της συντηρήσεώς του κι των ελαττωματικών προϊόντων που οδηγούν σε απώλειες και αυξημένα κόστη. Βασικό χαρακτηριστικό της, πέραν της οικονομοκεντρικής θεώρησης που αφορά τον εξοπλισμό αυτόν κάθε αυτόν είναι και η μείωση του κόστους συντηρήσεως, αυξάνοντας την αξιοπιστία και την συντηρησιμότητα εν καιρώ του εξοπλισμού. Η στρατηγική της παραγωγικής συντήρησης λοιπόν, για να υλοποιηθεί απαιτεί στη φαρέτρα της την Προληπτική Συντήρηση, την Επιδιορθωτική και την Αποτρεπτική καθ' όλη την διάρκεια ζωής του εξοπλισμού κι έτσι μέσω αυτής της συνθέσεως, υφίσταται η Παραγωγική.

8. Υπολογιστικά Συστήματα Διαχείρισης Της Συντήρησης:

Όπως περιεγράφηκε παραπάνω, τα συστήματα συντήρησης και ο τρόπος με τον οποίο εξελίχθηκαν δημιούργησαν ένα πολύπλοκο και πολυεπίπεδο σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει έναν μεγάλο αριθμό ατόμων, πληροφοριών και υλικού. Για να πετύχει λοιπόν όλη αυτή η μηχανογράφηση και ο συντονισμός, με την κυριαρχία των υπολογιστικών συστημάτων σε κάθε τομέα εργασίας, τα συστήματα συντήρησης απέκτησαν έναν ψηφιακό σύμμαχο. Πέραν της καταγραφής των διαφόρων λιστών, βελτιώθηκε και ο τρόπος οργάνωσης και καταγραφής των διαφόρων ενεργειών, όπως οι επεμβάσεις επισκευής,, οι περιοδικοί έλεγχοι και γενικότερα όλα εκείνα τα σημεία που απαιτούν έναν προγραμματισμό ώστε να δομηθεί αρτιότερα το γενικότερο πλάνο της συντήρησης σε κάθε τομέα της. Τα τελευταία χρόνια τα υπολογιστικά συστήματα μηχανογράφησης εκτός των άλλων βοηθούν και στον έλεγχο ροής των αναλώσιμων, είτε με την καταγραφή των εισερχόμενων υλικών, είτε με την άμεση παραγγελία νέων και γενικότερα, με την καλύτερη διανομή τους. Όλες αυτές οι προσθήκες και οι διευκολύνσεις, μοιραία οδήγησαν σε μία πολύ καλύτερη διαχείριση και οργάνωση της συντήρησης ακόμη και μεγάλων μονάδων παραγωγής, αφού εκτός του ελέγχου, βελτιώθηκαν τόσο η επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων

ατόμων και τμημάτων, όσο και η λήψη αποφάσεων για τυχόν προβλήματα που προκύπτουν. Για παράδειγμα, όταν μία ομάδα πρέπει να μεταβεί στον χώρο της παραγωγής για να επισκευάσει ή να αντικαταστήσει κάτι, είναι πολύ πιο εύκολο και ασφαλές να εργαστεί στο εκάστοτε σημείο, όταν όλα τα τμήματα που εμπλέκονται με το κομμάτι εκείνο της παραγωγής, γνωρίζουν για την επέμβαση και για τις απαιτήσεις που αυτή ενέχει.

9. Ολική Παραγωγική Συντήρηση:

Η Ολική Παραγωγή Συντήρηση, αποτελεί ένα ιαπωνικό δημιούργημα, το οποίο στηρίχθηκε στις προηγούμενες φιλοσοφίες και τα στοιχεία αυτών που επιβίωσαν στον χρόνο, αλλά κύριο θεμέλιό της είναι η Παραγωγική Συντήρηση. Για πρώτη φορά παρουσιάστηκε και τέθηκε σε εφαρμογή από τον προμηθευτή της TOYOTA, NIPPONDENSO, το 1971. Πρόκειται για ένα ρηξικέλευθο μοντέλο, όσον αφορά την προσέγγιση της συντήρησης, το οποίο βελτιώνει την αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού, τείνει να εκμηδενίσει τις αστοχίες του και προωθεί ένα μοντέλο αυτοματοποιημένης συντήρησης από τους χειριστές του, μέσω καθημερινών διεργασιών, οι οποίες αφορούν το σύνολο των εργαζομένων σε κάθε στρώμα.

7.2. Ανασκόπηση της φιλοσοφίας του TPM

Παρατηρείται λοιπόν ότι για να επιτευχθεί η βελτίωση της απόδοσης του εξοπλισμού, μαζί με ότι άλλα οφέλη συνεπάγεται το παραπάνω, απαιτείται μία σωστή στρατηγική από μέρους της διοίκησης και κατά κύριο λόγο πρωτοβουλίες που αφορούν την Ολική Συντήρηση. Οι πρωτοβουλίες αυτές εστιάζουν κατά κύριο λόγο στην βελτίωση της ανταγωνιστικότητας σε μία παγκόσμια αγορά υψηλού ανταγωνισμού, μέσω εμφανών αποτελεσμάτων, επιφέροντας αλλαγές στον τρόπο σκέψης και την κουλτούρα όλων των εργαζομένων της εταιρείας σε κάθε βαθμίδα. Επίσης, μειώνοντας τα σφάλματα και τα ατυχήματα, βελτιώνεται και η απόδοση των ήδη υπάρχοντων διαδικασιών. Έρχεται λοιπόν σε πλήρη αντίθεση με την μέχρι πρότινος τακτική της προληπτικής συντήρησης που αφορούσε μόνο τους εργαζομένους των εκάστοτε συνεργείων, αφού εμπλέκει μέσα όλα τα τμήματα, συντήρησης και μη. Η βάση αυτών των αλλαγών, καθώς και της γενικότερης λιτής διοίκησης είναι το μοντέλο των 5S. Μέσω αυτού, δεν αλλάζει μόνο ο χώρος εργασίας όσον αφορά την οργάνωση ενός συγκεκριμένου χώρου, αλλά αλλάζει όλη η φιλοσοφία γύρω από την οποία κινείται κάθε νέα ληφθείσα απόφαση.

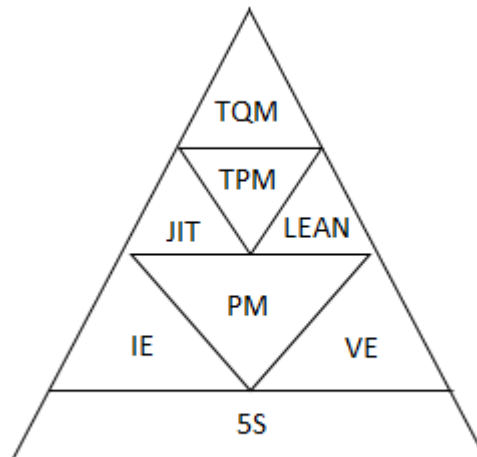
Η Ολική Συντήρηση Παραγωγής είναι ένα σύστημα το οποίο δημιουργήθηκε στην Ιαπωνία και αποτέλεσε την απάντηση της ιαπωνικής βιομηχανίας στα αμερικάνικα μοντέλα. Εμπνευσμένοι από τα δυτικά πρότυπα και βασιζόμενοι στην

πρακτική του kaizen, οι Ιάπωνες μηχανικοί που το ανέπτυξαν κατά τη δεκαετία του '60, έφτασε να αποτελεί σήμερα ένα ξεχωριστό μοντέλο και παγκοσμίως αποδεκτό. Σαν θεωρία το TPM βεβαίως δεν ξεκίνησε χρονικά εκείνη την δεκαετία, αλλά βασίστηκε σε θεωρίες συντήρησης που είχαν αρχίσει να εφαρμόζουν οι Αμερικανοί στην δικιά τους βιομηχανία πριν το Β'ΠΠ και αυτοί με τη σειρά τους στην παρακαταθήκη των Ευρωπαίων από την περίοδο Βιομηχανικής Επανάστασης έως τον Α'ΠΠ. Στους Ιάπωνες οφείλουμε τη σημερινή, ομαδοποιημένη μορφή της εν λόγω φιλοσοφίας. Αυτό συνέβη από το 1953 έως και το 1962. Οι Ιάπωνες βιομήχανοι, βλέποντας την ανάπτυξη που είχαν οι δυτικές βιομηχανίες, έστειλαν μία ειδική αποστολή μηχανικών - ερευνητών, από είκοσι ιαπωνικές επιχειρήσεις, με σκοπό να μελετήσουν το αμερικάνικο μοντέλο συντήρησης στις γραμμές παραγωγής. Από τα πορίσματα αυτής της έρευνας δημιουργήθηκε το Ιαπωνικό Ινστιτούτο Μηχανικών Εργοστασίων (Japanese Institute of Plant Engineers, JIPE), το οποίο στη συνέχεια εξελίχθηκε στο Ιαπωνικό Ινστιτούτο Συντήρησης (Japanese Institute of Plant Maintenance). Η εφαρμογή αυτών των αποτελεσμάτων ξεκίνησε από την αυτοκινητοβιομηχανία της TOYOTA και πιο συγκεκριμένα από τον προμηθευτή των εξαρτημάτων NIPPONDENSO. Τον πρώτο εκείνω καιρό, ονομαζόταν "Συντήρηση για την Παραγωγικότητα με τη Συμμετοχή Όλων", ενώ η ίδια εταιρεία ήταν και η πρώτη που έλαβε το πρώτο βραβείο συντήρησης, όντας πρωτοπόρος για την εποχή της στον τομέα της συντήρησης.

Αν και στην αρχή την συγκεκριμένη φιλοσοφία ενστερνιστήκαν μόνο η NISSAN και η MAZDA, εν συνεχεία άρχισαν κι άλλες βιομηχανίες της χώρας να ακολουθούν το ρεύμα, αν όχι συνολικά, σε ορισμένες εκ των μονάδων τους. Αυτό σιγά σιγά οδήγησε σε μία κατηγοριοποίηση των διαφόρων ιδεών και τεχνικών, δημιουργώντας έτσι μία πιο συγκεκριμένη φιλοσοφία που έμελλε να οδηγήσει σε αυτό που σήμερα ονομάζετε TPM. Αυτή η συνεχώς αυξανόμενη επιτυχία των Ιαπώνων οδήγησε τους Αμερικανούς και τους ευρωπαίους στην διερεύνηση από μέρους τους αυτή τη φορά, με αποτέλεσμα η φιλοσοφία και τα διδάγματα του TPM να εξαπλωθούν παγκοσμίως. Στους πρωτοπόρους των δύο αυτών ηπείρων, ξεχωρίζουν η αμερικανική Asten Inc και η Ευρωπαϊκή VOLVO, με τη μεν δεύτερη να βραβεύεται από το Ευρωπαϊκό Ίδρυμα Διοίκησης Ποιότητας (European Foundation of Quality Management), EFQM. Παρότι όμως αυτό το μοντέλο διοίκησης πέρασε σε όλο τον κόσμο, εντούτοις οι αμερικάνικες επιχειρήσεις διαφοροποιούνται σε σχέση με το ιαπωνικό μοντέλο, ενώ οι μεν Ευρωπαίοι ταυτίζονται περισσότερο με τους Ιάπωνες. Στην πορεία και οι τρεις εξ αυτών, αλλά πάντα με τους Ιάπωνες μπροστά, η συντήρηση πέρασε από το επισκευαστικό στάδιο στο προληπτικό, διαδραματίζοντας ακόμη πιο ενεργό ρόλο στην συνολική οργάνωση μίας επιχείρησης και της γραμμής παραγωγής αυτής. Δεν καταφέρνει μόνο να εξοικονομήσει πόρους από ένα σύστημα που θεωρούταν μία μαύρη τρύπα στα οικονομικά, αλλά και να βελτιώσει την συνολική απόδοση των μηχανών αλλά και του προσωπικού.

Αυτά λοιπόν τα στοιχεία οδήγησαν το TPM να έχει έναν τόσο πρωταγωνιστικό ρόλο, που πλέον κάθε νεοσύστατη επιχείρηση εφαρμόζει τις αρχές τους εξ αρχής. Ειδικά δε στην περίπτωση όπου κάποια επιχείρηση επιθυμεί να ακολουθήσει την λιτή διοίκηση, το TPM θεωρείται αυτονόητο ότι θα έχει ήδη μπει σε πλήρη λειτουργία. Και ενώ συστήματα όπως τα TQM και JIT είναι εφαρμογή εδώ και δεκαετίες, έχουν

φτάσει πλέον να θεωρούνται το επόμενο βήμα, όσον αφορά την λιτή διοίκηση στο σύνολό της μέσω διαφόρων φιλοσοφιών, το TPM θεωρείται ακρογωνιαίος λίθος. Σχηματικά τα διάφορα αυτά μοντέλα και ο τρόπος αλληλεπίδρασης τους φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 7.1
Το τρίγωνο της λιτής διοίκησης

Ο Wilmot χαρακτηρίζει το TPM ως μία εφαρμογή του TQM, η οποία αποσκοπεί κυρίως να δέσει τον εργαζόμενο με την μηχανή, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι φθορές, να μάθει περισσότερα γι' αυτήν και να προσπαθεί συνεχώς να την βελτιώνει. Σε συνδυασμό και με την θεωρία του Nakajima, ότι δηλαδή το TPM στοχεύει στην γενικότερη συνεχή βελτίωση της συνολικής εικόνας, προκύπτει ότι τελικά δεν είναι ένα μοντέλο που σαν στόχο έχει να επιλύσει μόνο μηχανικές βλάβες. Φανερώνεται εν τέλει ότι οι πηγές των βλαβών και των προβλημάτων που αφορούν τον εξοπλισμό, πολλές φορές επηρεάζονται από παράγοντες που σε άλλη περίπτωση δεν θα θεωρούνταν καν πιθανοί. Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι ολόκληρη η επιχείρηση είναι μια μηχανή και το TPM το μέσο ώστε να κουρδιστεί για να λειτουργεί πάντα στα μέγιστα δυνατά σημεία απόδοσης. Αυτό σημαίνει λοιπόν ότι ο βασικός παράγοντας για να λειτουργήσει σωστά είναι η καλή επικοινωνία. Από τον εργάτη και τον μηχανικό, μέχρι το υψηλότερο στέλεχος, είναι αναγκαία η ύπαρξη μίας κοινής γλώσσας ώστε να κινούνται όλοι μαζί προς έναν κοινό στόχο. Αλλά κι εκτός της επιχείρησης, η καλή επικοινωνία επεκτείνεται στην κοινωνία, τους προμηθευτές, τους συνεργάτες και την δημόσια αρχή. Όλα αυτά βέβαια σαν τελικό στόχο έχουν την βελτίωση των οικονομικών δεικτών και την κατάκτηση της αγοράς. Αν έπρεπε λοιπόν οι στόχοι του TPM να διαχωριστούν και να παρουσιαστούν συνοπτικά, θα ήταν οι εξής:

1. Να ικανοποιηθούν όλοι οι πελάτες και να κερδηθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη φήμη γίνεται, ώστε να αναπτύσσεται συνεχώς η επιχείρηση,
2. Η αλλαγή για την ανταγωνιστικότητα να είναι διαρκής.

3. Να επεκταθεί η εταιρική κουλτούρα προς το καλύτερο.
4. Να βελτιωθεί η παραγωγικότητα και η ποιότητα.
5. Να μειώσει τα έξοδα αυτά που σχετίζονται με κομμάτι της συντήρησης και της επισκευής.
6. Μέσω της βελτίωσης των μηχανών να μειωθούν και τα έξοδα για επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες.
7. Να εγγυηθεί για την ποιότητα των προϊόντων που πρέπει να υπακούν στο σύστημα του JIT.
8. Να αναλυθούν και να κατανοηθούν οι δυνατότητες αλλαγής του τρόπου εργασίας.
9. Να δημιουργηθούν οι συνθήκες έτσι ώστε να μειωθεί η καταναλισκόμενη ενέργεια και οι πρώτες ύλες.
10. Να μειώσει εσωτερικά προβλήματα που πολλές φορές εξωτερικεύονται, όπως η χαμηλή παραγωγικότητα, οι συνεχείς βλάβες μεγάλου μεγέθους, τα ελαττωματικά προϊόντα, τα παράπονα των καταναλωτών και έλλειψη της τεχνικής κατάρτισης του προσωπικού.
11. Κατά συνέπεια να οδηγήσει σε καλύτερη αξιοποίηση του εργατικού δυναμικού.
12. Να κάνει την εργασία ευκολότερη, ταχύτερη και ασφαλέστερη.
13. Να επεκτείνει τις ικανότητες τους εργαζόμενου.

7.3. Η δομή και το πλαίσιο εφαρμογής της Ολικής Συντήρησης

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η Ολική Συντήρηση έχει σαν στόχο την βελτιστοποίηση της απόδοσης του εξοπλισμού με ότι αυτό συνεπάγεται για την γραμμή παραγωγής. Συγκεκριμένα όμως χαρακτηρίζεται από τρεις στόχους. Τα μηδενικά ελαττώματα, τα μηδενικά ατυχήματα και μηδενικές καταστροφές του εξοπλισμού. Οι βασικές θεωρήσεις που αφορούν τις προτεραιότητες που ορίζει είναι οι εξής:

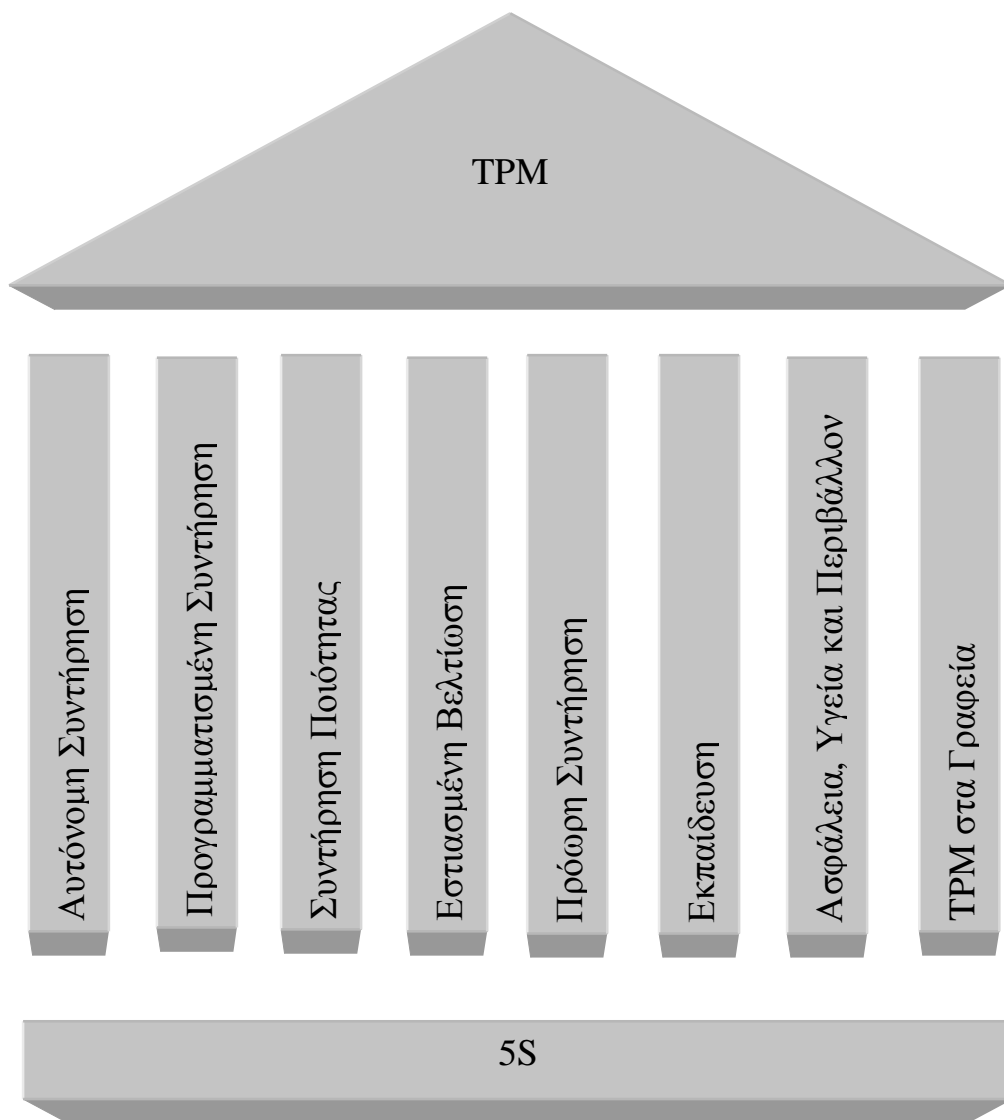
1. **Παραγωγικότητα:** Μείωση των απρογραμματίστων σταματημάτων της παραγωγής και βελτίωση της λειτουργίας του εξοπλισμού ώστε να αποδίδει τα μέγιστα και να προσφέρει ευκολία στην αλλαγή των παραμέτρων της παραγωγής.
2. **Ποιότητα:** Μείωση των ελαττωματικών προϊόντων λόγω του εξοπλισμού και ανάγκη για ευκολία των παραμέτρων ενός παραγόμενου προϊόντος με σκοπό να διορθωθούν τυχόν σχεδιαστικές ατέλειες.
3. **Κόστος:** Μείωση των δαπανών κατά τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού. Μειωμένες δαπάνες συντήρησης και προγράμματα αυτόματης συντήρησης. Επιπλέον ανάγκη θεωρείται κι η μείωση των αποβλήτων, σκάρτων υλικών και η λεγόμενη φύρα.
4. **Παράδοση:** Υποστήριξη του συστήματος JIT μέσω έγκαιρων παραδόσεων εντός κι εκτός της επιχείρησης καθώς και ρύθμιση της ροής στην γραμμή παραγωγής μέσω σωστά εκπαιδευμένων εργατών.
5. **Ασφάλεια:** Βελτίωση των συνθηκών εργασίας με σκοπό τόσο την εξάλειψη των ατυχημάτων (μηδέν ατυχήματα) όσο και τον περιορισμό εμφάνισης επικίνδυνων καταστάσεων οι οποίες εγκυμονούν ένα ατύχημα.
6. **Ηθικό:** Συνεχής βελτίωση, μέσω του kaizen, κάτι το οποίο επιφέρει με τη σειρά τόνωση του ηθικού των εργαζομένων και δημιουργεί ένα κλίμα αυτοπεποίθησης λόγω της γνώσης που προσφέρεται στα στάδια του kaizen. Έτσι βελτιώνονται συνολικά οι διαδικασίες στην επιχείρηση, αφού ο εργαζόμενος αποκτά αίσθημα ευθύνης και τείνει να αναλάβει περισσότερες ευθύνες και πρωτοβουλίες καθώς κι να συμμετέχει σε αποφάσεις που τον αφορούν.

7.4. Το οικοδόμημα της συντήρησης

Τα παραπάνω λοιπόν, οδηγούν την επιχείρηση στην επίτευξη τόσο των βασικών στόχων που θέτει η Ολική Συντήρηση, όσο και στους δευτερεύοντες, οι οποίοι είναι η μηδέν μόλυνση, τα μηδενικά σταματήματα και οι μηδενικές ολικές καταστροφές του εξοπλισμού. Εξ αυτού λοιπόν, θεωρείται μία πλήρως ολοκληρωμένη στρατηγική βελτίωσης της συνολικής παραγωγικότητας. Τα στοιχεία που διέπουν αυτή την στρατηγική είναι οι διαλειτουργικές ομάδες για την εξάλειψη των φραγμών στον χρόνο λειτουργίας των μηχανημάτων, προληπτικά προγράμματα συντήρησης, βελτίωση των διαδικασιών και των λειτουργιών των προγραμμάτων συντήρησης, εκπαίδευση για την εν λόγω συντήρηση ακόμη στο χαμηλότερο επίπεδο και πληροφοριακά συστήματα τα οποία έχουν ως σκοπό να χτίσουν την απαραίτητη επικοινωνία με σκοπό την ανάπτυξη του εισαγόμενου εξοπλισμού με χαμηλότερο κόστος και υψηλότερη αξιοπιστία.

Για να επιτευχθούν αυτά, θα πρέπει να τεθεί ένας ακόμη στόχος. Αυτός της κοινής συμμετοχής όλων. Όπως λοιπόν όρισε και η NIPPONDENSO, η συντήρηση για την παραγωγικότητα τους αφορά όλους. Μία συνηθισμένη τακτική για αυτόν τον σκοπό είναι η δημιουργία μικρών ομάδων απαρτιζόμενες από άτομα με τελείως άσχετα μεταξύ τους πόστα, ή η αποστολή μίας ομάδας σε μία επέμβαση για την οποία δεν έχουν πρότερη εμπειρία, με σκοπό να εντοπίσουν κάτι που για τους εν λόγω εργαζομένους αποτελεί ρουτίνα. Παρατηρείται λοιπόν ότι στην βάση του το σύστημα της Ολικής Συντήρησης εμπεριέχει πολλά στοιχεία από την φιλοσοφία των 5S. Επιπλέον, υπάρχουν συγκεκριμένοι όροι και ιδέες που εμφανίζονται συχνά, κάτι που οδηγεί στο να θεωρηθούν κεντρικοί πυλώνες του εν λόγω συστήματος συντήρησης. Και έτσι ακριβώς παρουσιάζεται σχηματικά.

Η στέγη του TPM στηρίζεται πάνω σε οκτώ πυλώνες, το θεμέλιο των οποίων είναι τα 5S. Αυτό φυσικά φαντάζει άκρως λογικό αν αναλογιστεί κανείς την ιαπωνική προέλευση και των δύο συστημάτων καθώς κι την άμεση σχέση τους με την λογική της συνεχούς βελτίωσης. Το σύστημα των 5S είναι αυτό που θα εκπαιδεύσει το προσωπικό, θα διαμορφώσει τον χώρο εργασίας και θα επηρεάσει της βασικές οργανωτικές διαδικασίες προς το καλύτερο, με λιγότερη σχεδίαση, ώστε μετά να καταστεί ευκολότερη η προσέγγιση των πυλώνων και να μπορέσει να εφαρμοσθεί η λιτή διοίκηση στο κομμάτι της συντήρησης. Τα δε εργαλεία που έχει στο οπλοστάσιό της, είναι ανάλογα με αυτά του TQM (Pareto Analysis, SPC, FFA, Ishikawa Diagram, ενώ και οι τεχνικές που χρησιμοποιεί είναι εξίσου διαδομένες και στην Διοίκηση Ολικής Ποιότητας. Μερικές εξ αυτών, τα προγράμματα ανταμοιβής, η επιβράβευση και η αναγνώριση, η μείωση των σκάρτων προϊόντων, η μείωση του χρόνου επεμβάσεων και η επίλυση προβλημάτων μέσα από ομαδικές διαδικασίες. Σχηματικά το ολοκληρωμένο οικοδόμημα της Ολικής Συντήρησης όπως το παρουσιάζει το JIPM, είναι το εξής:



Σχήμα 7.2
Το οίκημα της Ολικής Συντήρησης μετά των πυλώνων

7.4.1. Πρώτος πυλώνας : Αυτόνομη συντήρηση

Η Αυτόνομη Συντήρηση μεταθέτει τις ευθύνες της βασικής συντήρησης του εξοπλισμού στα χέρια των χειριστών, επιτρέποντας έτσι στους εξειδικευμένους τεχνίτες να εστιάσουν σε πιο περίπλοκες και απαιτητικές διαδικασίες, όσον αφορά την συντήρηση των μηχανημάτων, βελτιώνοντας έτσι την απόδοσή τους σε κάθε επέμβαση. Τέτοιου είδους βασικές ενέργειες περιλαμβάνουν τη λίπανση ενός κινητού μέρους, το σκούπισμα του δαπέδου σε ένα σημείο ελέγχου ή το σφίξιμο μίας βίδας από ένα σημείο με άνετη πρόσβαση. Πέραν της άμεσης εμπλοκής τους, μπορούν να ελέγχουν για βλάβες ή τυχόν ζητήματα στον τρόπο λειτουργίας ενός μηχανήματος, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να μεταφέρουν στα εξειδικευμένα συνεργεία. Έτσι, επιτυγχάνεται η απόκτηση ενός αισθήματος ευθύνης απέναντι στα μέσα εργασίας τους και γνωρίζουν περισσότερα για εκείνα, τόσο στο πώς λειτουργούν όσο και στο πώς να τα χειριστούν έτσι ώστε να πετύχουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Αυτό με τη σειρά του βελτιώνει τους χρόνους σταματήματος της παραγωγής, αφού και οι μικροζημιές μειώνονται, αλλά και δεν απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου συνεργείου για σφάλματα που μπορούν να λυθούν επί τόπου.

Στο κομμάτι αυτού τώρα, τα άτομα που απαρτίζουν ένα τέτοιο συνεργείο, κερδίζουν πολύτιμο χρόνο, τον οποίο και μπορούν να αφιερώσουν στην μελέτη και προετοιμασία πιο πολύπλοκων διαδικασιών, όπως είναι η επέμβαση στα ενδότερα ενός μηχανήματος. Επιπλέον, αν ισχυριστεί κανείς ότι κάθε φορά που γίνεται μία γενικευμένη επέμβαση κάπου, σταματά η γραμμή παραγωγής, προκύπτει κι εκεί κέρδος, αφού τα σταματήματα πλέον θα αφορούν τις προγραμματισμένες και προληπτικές επεμβάσεις. Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε μία πολύ καλή λειτουργία των μηχανημάτων και δεν επιτρέπει στις όποιες ζημιές να λάβουν μεγάλη έκταση αφού αντιμετωπίζονται σχεδόν εν τη γενέσει τους, κάτι που οδηγεί σε αύξηση του χρόνου ζωής τους, αλλά και σε ποιοτικότερα προϊόντα. Τέλος, ακολουθείται ένα ομαλοποιημένο πρόγραμμα αντικατάστασης, όταν θα υπάρξει το ιδανικό ισοζύγιο κόστους/απόδοσης.

7.4.2. Δεύτερος πυλώνας: Προγραμματισμένη συντήρηση

Η προγραμματισμένη συντήρηση, όπως δηλώνει και το όνομά της, περιλαμβάνει διορθωτικές επεμβάσεις, οι οποίες λαμβάνουν χώρα περιοδικά ή αφότου εμφανισθούν οι συνθήκες εκείνες, οι οποίες υποδηλώνουν ότι θα υπάρξει κάποια αστοχία εάν δεν διορθωθεί ένας παράγοντας. Αυτό έχει μεγάλη σημασία σε ένα επιτυχημένο πλάνο Ολικής Συντήρησης, αφού εκτός του ότι προλαμβάνονται καταστροφές σε εξοπλισμό και υλικά, μπορεί να προγραμματισθεί έτσι ο χρόνος της επέμβασης, έτσι ώστε το μηχάνημα εκείνη την ώρα να μην είναι σε λειτουργία, κερδίζοντας από τον επιπλέον χαμένο χρόνο. Εκτός αυτού, οι χειριστές και οι υπεύθυνοι παραγωγής, μπορούν να ελέγξουν έτσι την ροή, ώστε να πετύχουν ένα απόθεμα ικανό να αντισταθμίσει την καθυστέρηση κατά την διάρκεια μίας προγραμματισμένης επέμβασης. Αυτού του είδους η προληπτική συμπεριφορά έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τις παλαιότερες επισκευαστικές τακτικές, όπου πρώτα συνέβαινε η αστοχία κι έπειτα γινόταν η επισκευή, κάτι που είχε καταστροφικές συνέπειες για την παραγωγή και την οικονομία της επιχείρησης. Επιπλέον, δεν δημιουργούσε αίσθημα σιγουριάς για το πότε και με ποιόν τρόπο θα συνεχιζόταν η δουλειά αλλά και για το τι ακριβώς μπορεί να έφταιγε, αφού δεν λάμβαναν χώρα οι σημερινοί εξονυχιστικοί έλεγχοι. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η καλύτερη διαχείριση των ανταλλακτικών και ιδιαιτέρως των πιο ακριβών, αφού πλέον οι μηχανικοί γνωρίζουν πότε θα χρειαστούν κάποιο εξάρτημα και έτσι δεν αγοράζονται ανταλλακτικά τα οποία καταλήγουν να περιμένουν στις αποθήκες.

7.4.3. Τρίτος πυλώνας : Συντήρηση ποιότητας

Ο τρίτος πυλώνας αφορά την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων. Εκτός των πρώτων υλών, η ποιότητα μπορεί να επηρεασθεί κι από τα μηχανήματα παραγωγής. Για παράδειγμα μία λάμα που προεξέχει μπορεί να σκίζει τις συσκευασίες ή ένας αισθητήρας θερμότητας που δεν λειτουργεί σωστά, επηρεάζει την τήξη ενός μετάλλου. Αυτός λοιπόν διασφαλίζει ότι θα γίνει πρόβλεψη και διόρθωση λαθών κατά την παραγωγή και όχι μόνο αφότου διαπιστωθεί ένα πρόβλημα, αλλά ότι ακόμη και το πρώτο παραγόμενο προϊόν θα βγει σωστό και εντός προδιαγραφών. Τα οφέλη της συντήρησης για την ποιότητα, δεν είναι μόνο άμεσα αλλά και έμμεσα. Ένα προϊόν που θα βγει ελαττωματικό θα πρέπει είτε να επεξεργασθεί ξανά μέχρις ότου είναι έτοιμο, είτε να σταλεί προς απόρριψη, είτε να ανακυκλωθεί. Όλα αυτά κοστίζουν σε χρόνο και χρήμα. Με την εφαρμογή του τρίτου πυλώνα, τα προβλήματα αυτά εκμηδενίζονται. Είθισται πλέον στην βιομηχανία να υπάρχουν εγκατεστημένα μετρητικά όργανα και αυτοματοποιημένες διαδικασίες,

μέσω των οποίων μπορεί να γίνει εύκολα και με επιτυχία η παρακολούθηση της παραγωγής, χωρίς την ανάγκη παρουσίας κάποιου χειριστή εκεί. Αυτό εκτός του ότι διευκολύνει τον εργαζόμενο, επιτυγχάνει και μείωση των λαθών που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα.

7.4.4. Τέταρτος πυλώνας: Εστιασμένη βελτίωση

Η εστιασμένη βελτίωση αποτελεί έναν ξεχωριστό τρόπο λειτουργίας κι αντιμετώπισης των προβλημάτων. Αρχικά δημιουργούνται ομάδες από διάφορα τμήματα με τον πυρήνα τους να αποτελείται από εργαζόμενους στο τμήμα εκείνο όπου πρέπει να αντιμετωπισθεί ένα πρόβλημα και όλοι μαζί προσπαθούν να επιλύσουν το ζήτημα μέσω ρηξικέλευθων ιδεών. Αυτό εκτός από την ενασχόληση όλων με όλα, οδηγεί και σε έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης από κάποιον που δεν αντιμετωπίζει μία κατάσταση καθημερινά και βλέπει τα πράγματα με άλλο μάτι. Αυτές οι ομάδες είναι ένα από τα γρανάζια της συνεχούς βελτίωσης που επιβάλλει το kaizen και αποσκοπούν στην βελτίωση τόσο της ποιότητας, όσο και της αποδοτικότητας. Φυσικά, για λειτουργήσει σωστά αυτή η ομάδα πρέπει να εκπαιδευθούν τα νέα μέλη πάνω στο αντικείμενο μελέτης τους, στη συνέχεια κι αφού κριθούν έτοιμοι από τους συναδέλφους τους, ξεκινούν να ασχολούνται με ένα πιλοτικό πρότζεκτ το οποίο και ορίζει συνήθως και τις υπόλοιπες τους αρμοδιότητες. Συνηθίζεται ο χρόνος δράσης τους να είναι ορισμένος εκ των προτέρων, κάτι που εξάγεται μέσα από τους κύκλους εργασιών της παραγωγής. Κατά την εξέταση της παραγωγής, οι συμμετέχοντες καταγράφουν την απόδοση του εξοπλισμού ώστε να μπορέσει να γίνει η απαραίτητη σύγκριση μετά την εφαρμογή των ιδεών τους.

Για να εφαρμοσθούν αυτές οι ιδέες τα μέλη της ομάδας βοηθούν στον συντονισμό των ατόμων εκείνων που θα την υλοποιήσουν, ώστε να είναι σίγουροι ότι θα γίνει όπως ακριβώς την οραματίστηκαν. Εκτός των άμεσων αυτών αποτελεσμάτων στην παραγωγή, ο τέταρτος πυλώνας έρχεται να βοηθήσει και στην γενικότερη εισαγωγή των εργαζομένων στα συστήματα και την φιλοσοφία της λιτής διοίκησης και την συμμετοχή όλων σε όλους τους τομείς αδιακρίτως και εκτός των άλλων δημιουργεί ένα εργατικό δυναμικό άξιο και ικανό να αντιμετωπίσει μία μεγαλύτερη γκάμα προβλημάτων.

7.4.5. Πέμπτος πυλώνας: Πρόωρη συντήρηση

Ο πέμπτος πυλώνας αποτελεί λογική συνέχεια των προηγούμενων. Ουσιαστικά γίνεται εκμετάλλευση των γνώσεων που αποκτήθηκαν μέσω των διαφόρων επεμβάσεων στον εξοπλισμό έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργεί πάντα στο μέγιστο δυνατό σημείο της απόδοσής της. Αυτό που συμβαίνει είναι να παραγγέλλονται μηχανήματα τα οποία να πλησιάζουν όσο το δυνατόν περισσότερο γίνεται τις ανάγκες της παραγωγής. Σε δεύτερο χρόνο, τα μηχανήματα αυτά τροποποιούνται από την ίδια την εταιρεία έτσι ώστε να έρθουν πλήρως στα μέτρα των αναγκών της παραγωγής και να γίνουν τα απαραίτητα εργαλεία μέσω των οποίων θα πετύχει τους στόχους της. Η εξ αρχής χρήση προσαρμοσμένων μηχανημάτων εγγυάται ποιότητα παραγωγής, μειωμένα σφάλματα αλλά και μειωμένο χρόνο επισκευής. Εκτός αυτών, μειώνονται και τα έξοδα της επισκευής ,σε χαμένο προϊόν αλλά και σε αναλώσιμα.

Ένας ακόμη παράγοντας που βελτιώνεται, είναι η ευκολότερη χρήση του εξοπλισμού από τους χειριστές του. Όντας προσαρμοσμένο στις εκάστοτε ανάγκες, ένα τέτοιο μηχάνημα θα είναι πιο εύκολο να χρησιμοποιηθεί εντός της συγκεκριμένης επιχείρησης. Τέλος, είναι πιο εύκολο πλέον να ορισθεί ο χρόνος της προγραμματισμένης συντήρησης, αλλά και να εφαρμοσθεί πιο εύκολα η συντήρηση για την ποιότητα, επιτυγχάνοντας βέλτιστη ποιότητα από το πρώτο προϊόν, αφού θα έχουν προβλεφθεί οι μελλοντικές ανάγκες για αυτόνομη συντήρηση, πρόσβαση στα ενδότερα ή τυχόν σημεία που μπορεί να εγκυμονούν κινδύνους για το παραγόμενο προϊόν.

7.4.6. Έκτος πυλώνας: Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση δεν έχει ορισμένο χαρακτήρα και υπόσταση. Μπορεί να περιλαμβάνει την εκπαίδευση στη χρήση ενός νέου μηχανήματος ή εργαλείου, την εκπαίδευση πάνω σε νέα μοντέλα διοίκησης, σε θέματα ασφάλειας και συμπεριφοράς ή σε εκπαίδευση της διοίκησης πάνω σε θέματα διαχείρισης ανθρωπίνου δυναμικού. Η εκπαίδευση είναι απαραίτητο να μοιράζεται σε θεωρητική και πρακτική, δίνοντας έτσι την δυνατότητα στους εργαζόμενους να βελτιώνουν τις ικανότητές τους, αλλά και στην παραγωγή την ευχέρεια για μελλοντικές αλλαγές. Αλλά πέραν των γενικευμένων γνώσεων, συγκεκριμένα εργαλεία των TPM, TQM, JIT και 5S δεν γίνεται να εφαρμοσθούν από λίγο έως καθόλου. Από μόνες τους αυτές οι πρακτικές προϋποθέτουν ότι θα εκπαιδευθεί καταλλήλως κάθε ένας εργαζόμενος, τόσο στον τομέα ευθύνης του, όσο και στην εκάστοτε φιλοσοφία που προσπαθεί να

εφαρμοσθεί. Σε συνάρτηση με τους προηγούμενους πυλώνες, η εκπαίδευση αποτελεί αναγκαίο βήμα έτσι ώστε να μπορέσει να εφαρμοσθεί με επιτυχία η πρόωρη και η προληπτική συντήρηση, οδηγώντας τα συνεργεία συντήρησης σε νέα επίπεδα αποδοτικότητας και εξειδίκευσης. Αυτό συνεπάγεται επίσης ότι οι χειριστές των μηχανημάτων θα βελτιώσουν περεταίρω την αυτόνομη συντήρηση των μηχανημάτων, αφού πλέον θα έχουν εκτενέστερο θεωρητικό υπόβαθρο και άρα θα μπορούν να επιτυγχάνουν ακόμη πιο περίπλοκες εργασίες, αλλά και με καλύτερο αποτέλεσμα. Στον τομέα της διοίκησης τώρα και συγκεκριμένα για το TPM, η σωστή και επαρκής εκπαίδευση είναι απαραίτητη για τους μάνατζερ, αφού μόνο έτσι θα μπορέσουν να μεταδώσουν το όραμά τους στους υφιστάμενούς τους και θα μπορέσουν να κατανοήσουν τα εργαλεία, φέρνοντας τα στα μέτρα και τις ανάγκες τις επιχείρησης ώστε τελικώς να πετύχουν.

7.4.7. Έβδομος πυλώνας: Ασφάλεια, υγεία και περιβάλλον

Ο έβδομος πυλώνας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως το πέπλο που καλύπτει τους υπόλοιπους επτά, αφού ασχολείται με τον τρόπο που θα γίνεται η εργασία. Είναι αυτός που διασφαλίζει την ασφάλεια των εργαζομένων κατά την διεκπεραίωση της εργασίας τους, τόσο σε ότι αφορά το περιβάλλον αυτής όσο και τον τρόπο λειτουργίας της. Αυτό περιλαμβάνει από την προετοιμασία, όπως είναι ο σχεδιασμός του τρόπου εργασίας και την χρήση ΜΑΠ, καθώς επίσης και τον έλεγχο του χώρου εργασίας για τυχόν επικίνδυνα σημεία, ακάθαρτες περιοχές εργασία σε ύψος κλπ. Μπορεί λοιπόν ο στόχος μιας υγιούς επιχείρησης να είναι η παραγωγή ενός ποιοτικού προϊόντος και η οικονομική της επιβίωση, αλλά όπως φροντίζει τον πελάτη της, έτσι οφείλει να φροντίζει και τον εργαζόμενο που θα παράξει αυτό το προϊόν. Και εκτός των άλλων, ένας εργαζόμενος ο οποίος ασχολείται με την παραγωγή ή τον χειρισμό μίας μηχανής, θα μπορέσει να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στην εργασία του, όταν γνωρίζει ότι δεν κινδυνεύει από ατυχήματα.

Φυσικά στην βαριά βιομηχανία τα ατυχήματα εγκυμονούν σχεδόν παντού κι εκεί πέρα είναι που αναλαμβάνει τα ηνία ο εργαζόμενος ώστε να φροντίσει τον εαυτό του, τόσο τηρώντας τους κανόνες ασφάλειας όσο και προστατεύοντας τον εαυτό του από επικίνδυνες καταστάσεις. Με βάση τις στατιστικές, έχει καταγραφεί ότι κι εδώ αυτό που επηρεάζει με πολύ θετικό τρόπο τον έλεγχο ασφάλειας, είναι οι διατμηματικές ομάδες. Κι εδώ άτομα από διάφορα τμήματα της επιχείρησης συγκροτούν μία ομάδα ελέγχου και ασφάλειας με σκοπό να εντοπίσουν τυχόν επιλήψιμα σημεία, να αποφανθούν για την ασφάλεια των μηχανών, τα σημεία όπου τοποθετούνται τα αναλώσιμα ΜΑΠ, διαδρόμους κυκλοφορίας κλπ.. Αυτού του είδους

η φιλοσοφία είναι κι αυτή που συνδέεται περισσότερο από όλες τις άλλες με την φιλοσοφία των 5S που αποτελεί και την βάση των πυλώνων. Κι όπως καθίσταται σαφές, αν έχει εφαρμοσθεί σωστά και πλήρως η εφαρμογή του έβδομου πυλώνα αποκτά διαδικαστικό χαρακτήρα.

7.4.8. Όγδοος πυλώνας: TPM στα γραφεία

Ο όγδοος πυλώνας κλείνει με αυτό που θα χαρακτηριζόταν ως η λογική συνέχεια όλων των προηγούμενων. Μιας και το TPM σαν μοντέλο συντήρησης αφορά πρωτίστως το κομμάτι του εξοπλισμού στην γραμμή παραγωγής, είναι λογικό να αρχίζει να εφαρμόζεται πρώτα εκεί. Αλλά εφόσον απαιτεί τη συμμετοχή όλων, η φιλοσοφία του θα πρέπει να υιοθετηθεί κι από το προσωπικό των γραφείων. Αυτό εκτός των άλλων δημιουργεί και μία κοινή βάση, πάνω στην οποία μπορούν να λαμβάνουν χώρα οι συζητήσεις μεταξύ των διάφορων τμημάτων σε ότι αφορά το κομμάτι της συνεργασίας τους. Κάτι τέτοιο εντείνει την συνεργασία μεταξύ του συνόλου και με την λογική ότι η επιχείρηση θα έχει ένα μεγαλύτερο σύνολο ανθρώπων που κατανοούν το TPM έχει τη δυνατότητα για την μετάθεση προσωπικού από τα μέσα προς τα έξω. Πέραν αυτών όμως, η φιλοσοφία του TPM, μαζί με αυτή των 5S, μπορεί να βελτίωση κατά πολύ το υποστηρικτικό κομμάτι των εργαζομένων στα γραφεία, αφού βελτιώνεται ριζικά το περιβάλλον εργασίας τους, αποκτούν σφαιρική εικόνα για τα πράγματα και επιπλέον, σε ότι αφορά το κομμάτι των προμηθευτών, γίνεται μία πολύ καλύτερη διαχείριση, κάτι που θυμίζει την Nirron.

Κλείνοντας το κομμάτι των πυλώνων, αξίζει να σημειωθεί ότι όπως σε ένα οικοδόμημα πρέπει η κάθε κολώνα να έχει το ίδιο μήκος και παίζει την ίδια σημασία με τις υπόλοιπες στο να κρατηθεί η στέγη, έτσι κι εδώ, κάθε πυλώνας είναι εξίσου σημαντικός με τους άλλους. Μπορεί κάπου κάπου να πρέπει να δοθεί έμφαση σε κάποιον για τυχόν διορθώσεις, αλλά αυτό έχει μικρή διάρκεια και η συνεχής προσπάθεια αφορά και τους επτά μαζί. Όσο αποδοτικός και να είναι κάποιος εξ αυτών, αν λείπει ένας ή πέσει σε δυσμένεια το μοντέλο του TPM δεν δύναται να λειτουργήσει με επιτυχία, κάτι που εν καιρώ μπορεί να επιφέρει καταστροφικά αποτελέσματα.

8. Η ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

8.1. Ολικός Βαθμός Αποτελεσματικότητας (OBA) Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Εφόσον έχουν καθορισθεί οι στόχοι και τα συστήματα συντήρησης που θα ακολουθηθούν, θα πρέπει να υπάρξει ένας τρόπος να μελετηθεί και να ποσοτικοποιηθεί η αποδοτικότητα του εξοπλισμού. Στη συνέχεια, αυτή η ποσοτικοποίηση θα πρέπει να έρθει σε μία μορφή τέτοια ώστε να μπορεί να συγκριθεί με τους στόχους που τέθηκαν και εν τέλει να μπορέσει να βγει ένα πόρισμα για το κατά πόσο ο εξοπλισμός αποδίδει σύμφωνα με τους αρχικούς στόχους και κατά πόσο το πρόγραμμα της συντήρησης είναι ικανό να φέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Γι' αυτόν τον λόγο εισήχθη ο δείκτης OEE ο οποίος παρουσιάζει με επιτυχία την συνολική απόδοση της εγκατάστασης. Μέσω αυτού λοιπόν, μπορούν να ελεγχθούν οι όποιες διορθώσεις και να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες έτσι ώστε να βρεθεί η ισορροπία μεταξύ κόστους και απόδοσης, να μειωθούν οι απώλειες και να βρεθούν τα σημεία εκείνα του εξοπλισμού τα οποία πάσχουν. Έτσι παρότι υπάρχουν κι άλλα εργαλεία τα οποία ποσοτικοποιούν και καταγράφουν την γραμμή παραγωγής ο OEE αποτελεί το κυριότερο εργαλείο των σύγχρονων βιομηχανιών. Αυτό βέβαια φαντάζει λογικό, αν αναλογιστεί κανείς ότι η Ολική Συντήρηση στοχεύει σε μία ολική βελτίωση και άρα φυσικό κι επόμενο είναι να χρησιμοποιεί κι έναν ολικό δείκτη απόδοσης. Από την άλλη βέβαια, δεν σημαίνει ότι αν μία εταιρεία δεν ακολουθεί TPM δεν μπορεί να εφαρμόσει τον OEE. Οι τρεις παράγοντες που τον απαρτίζουν είναι η Διαθεσιμότητα, η Αποδοτικότητα και η Ποιότητα. Σύμφωνα με τους Jonsson και M Lesshammar, οι πιθανές απώλειες οι οποίες επηρεάζουν την απόδοση του εξοπλισμού είναι έξι:

- Οι απώλειες χρόνου και οι απώλειες ποσότητας, οι οποίες προκαλούνται από τις αστοχίες του εξοπλισμού και τα ελαττωματικά προϊόντα αντίστοιχα.
- Οι χρονικές απώλειες οι οποίες προέρχονται από τις ζημιές οι οποίες προκαλούνται στην ρύθμιση των μηχανών. Για παράδειγμα όταν συμβαίνει διακοπή της παραγωγής ή εμφανίζεται ένα ελαττωματικό προϊόν στο τελικό στάδιο παραγωγής και πρέπει να ρυθμιστούν από την αρχή οι παράμετροι παραγωγής του.
- Οι μικρές απώλειες οι οποίες προκύπτουν όταν η παραγωγή διακόπτεται λόγω μίας προσωρινής δυσλειτουργίας.

- Ως μειωμένες απώλειες ταχύτητας ορίζονται εκείνες οι απώλειες οι οποίες συγκρίνουν την πραγματική ταχύτητα λειτουργίας της παραγωγής σε σχέση με αυτή που είχε αρχικά σχεδιασθεί.
- Οι μειωμένες απώλειες απόδοσης, οι οποίες προκύπτουν κατά τα πρώτα στάδια της παραγωγής, όταν ακόμη γίνεται σταθεροποίηση της μηχανής.
- Οι απώλειες ποιότητας οι οποίες αναφέρονται στα ποιοτικά ελαττώματα λόγω δυσλειτουργίας του εξοπλισμού.

Πέραν αυτής της ομαδοποίησης, μπορούν να χωρισθούν και σε τρεις κατηγορίες, αν δύο κάθε φορά. Έτσι έχουμε τις απώλειες χρόνου, (1,2) τις απώλειες ταχύτητας (3, 4) και τις απώλειες ποιότητα (5, 6). Από τις τρεις αυτές κατηγορίες, θα εξαχθούν οι δείκτες της, Διαθεσιμότητας της Αποδοτικότητας και της Ποιότητας αντίστοιχα.

§ **Διαθεσιμότητα:** Πρόκειται για την αναλογία μεταξύ του πραγματικού χρόνου παραγωγής και αυτού που είχε αρχικά προγραμματισθεί. Αφορά αποκλειστικά και μόνο τον χρόνο και ως εκ τούτου δεν περιλαμβάνει στοιχεία που αφορούν την ποιότητα. Υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Διαθεσιμότητα} = \frac{\text{Πραγματικός Χρόνος}}{\text{Προγραμματισμένος}} \quad \text{ή} \quad \frac{\text{Πραγματικός Χρόνος}}{(\text{Πραγματικός} + \text{Χρόνος Βλαβών})}$$

9.1)

§ **Αποδοτικότητα:** Περιλαμβάνει την απόδοση τόσο του εξοπλισμού όσο και της γραμμής παραγωγής γενικότερα. Ένας δείκτης που επηρεάζει την απόδοση είναι αυτός της ταχύτητας λειτουργίας των μηχανών. Υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Αποδοτικότητα} = \frac{\text{Σύνολο παραγόμενων προϊόντων}}{\text{Μέγιστος αριθμός βάσει προδιαγραφών του εξοπλισμού}} \quad (9.2)$$

§ **Ποιότητα:** Ο δείκτης της ποιότητας δεν εντοπίζει συνολικά την ποιότητα, αλλά της επίδραση της χαμηλής ποιότητας στον ΟΕΕ. Πρακτικά λοιπόν, υπολογίζεται ο λόγος των καλών προϊόντων προς τον συνολικό αριθμό της παραγωγής.

$$\text{Ποιότητα} = \frac{\text{Ποσότητα των καλών προϊόντων που παράχθηκαν}}{\text{Συνολική ποσότητα παραγωγής}} \quad (9.3)$$

Οπότε υπολογίζουμε τον ΟΕΕ ως ποσοστό, ως εξής:

$$\text{ΟΕΕ}\% = (\text{Διαθεσιμότητα} \times \text{Αποδοτικότητα} \times \text{Ποιότητα})\% \quad (9.4)$$

Για την υλοποίηση του ΟΕΕ ακολουθούνται επτά βήματα, τα οποία διασφαλίζουν ότι η παρακολούθηση του δείκτη θα οδηγήσει σε βελτιωμένη επίδοση του εξοπλισμού:

- Η παρακολούθηση του ΕΕ στις μηχανές κλειδιά της γραμμής παραγωγής είναι συχνή. Αυτοματοποιημένα λοιπόν, θα βελτιωθεί και η επίδοση.

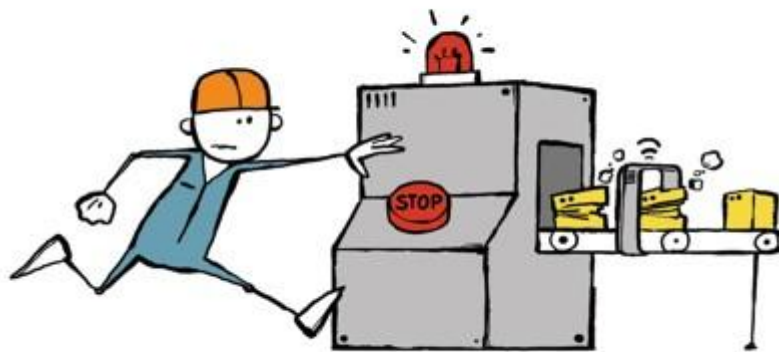
- Εντοπισμός του εξοπλισμού ο οποίος πάσχει σε επίδοση του ΟΕΕ και λεπτομερής συγκέντρωση στοιχείων που αφορούν τον ΟΕΕ γύρω από αυτόν.
- Ανάλυση των παραπάνω στοιχείων με σκοπό την επισήμανση των πιθανών ευκαιριών βελτίωσης του εξοπλισμού αυτού και διαχωρισμός των προτεραιοτήτων.

- Διερεύνηση των παραπάνω προτεραιοτήτων με σκοπό να βρεθούν οι βασικές αιτίες πίσω από την κακή επίδοση.
- Εντοπισμός των απαιτούμενων δράσεων για τις παραπάνω αιτίες.
- Αναθεώρηση του πλάνου βελτίωσης για συνεχή πρόοδο.
- Συνέχιση παρακολούθησης του ΟΕΕ έτσι ώστε να επιτευχθούν περεταίρω βελτιώσεις και να εντοπισθούν νέες προτεραιότητες.

Πέραν των 9 παραπάνω απωλειών που αφορούν άμεσα τον δείκτη ΟΕΕ εντοπίζονται ακόμη εννέα απώλειες, οι οποίες αφορούν την επίδοση του εξοπλισμού.

- Οι απώλειες οι οποίες προέρχονται από τα προγραμματισμένα σταματήματα. Οι παύσεις αυτές συμβαίνουν με σκοπό να λάβουν χώρα περιοδικοί έλεγχοι , οι οποίοι δεν γίνεται να πραγματοποιηθούν σε άλλη περίπτωση.
- Απώλειες λόγω αδυναμίας αυτοματοποίησης των διαδικασιών.
- Απώλειες λόγω καθυστέρησης στην γραμμή παραγωγής. Αυτές συμβαίνουν για παράδειγμα σε περιπτώσεις όπου εμπλέκονται πολλοί εργαζόμενοι σε ένα σημείο της παραγωγής, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε κορεσμό της γραμμής παραγωγής.
- Απώλειες λόγω συχνής λήψης μετρήσεων και μικροεπεμβάσεων στην παραγωγή για την αποφυγή των σκάρτων.
- Απώλειες λόγω καθυστερήσεων της διοίκησης. Τέτοιες είναι οι καθυστερήσεις που προκύπτουν λόγω της αναμονής διαφόρων υλικών, εργατικού δυναμικού ή αναμονή για οδηγίες και λήψη αποφάσεων.
- Απώλειες λόγω κακού συντονισμού. Μπορεί να εμφανιστούν όταν υπάρχει χάσμα δυνατοτήτων και εμπειρίας στο προσωπικό ή όταν δεν συμβαδίζει η ταχύτητα ροής στα διάφορα σημεία της παραγωγής.
- Απώλειες βάρους ή φύρα όπως λέγεται συνήθως. Αφορούν απώλειες που συγκρίνουν το αρχικό βάρος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν και το βάρος του τελικού προϊόντος.
- Οικονομικές απώλειες, οι οποίες σχετίζονται με τον εξοπλισμό και την συντήρησή του. Συνήθως προκύπτουν όταν ένα εργαλείο ή ένα μηχάνημα ξεπεράσει κάθε όριο επιδιόρθωσης, αστοχήσει πλήρως και πρέπει να αντικατασταθεί. Πέραν τούτου, αφορά και τα έξοδα της συντήρησης, όπως είναι τα ανταλλακτικά, τα λιπαντικά κλπ.
- Απώλειες σχετιζόμενες με την αναποτελεσματικότητα αξιοποίησης της ενέργειας και των υπόλοιπων βοηθητικών μέσων από τον εξοπλισμό. Αφορούν απώλειες ισχύος, λιπαντικών μέσων, καυσίμων, μονωτικών κλπ.

8.2. Οι 6 μεγάλες απώλειες για την συντήρηση



Εικόνα 8.1
Οι 6 απώλειες στην εφαρμογή του TPM
Πηγή: <http://www.aleanjourney.com/>

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1
Οι 6 μεγάλες απώλειες για την συντήρηση

Καταστροφή Μηχανών	ΑΣ	Θραύση του ιμάντα ανεμιστήρα, βλάβες εργαλείων, βλάβη κινητήρα	Πρέπει να ορίζεται σαφώς έτσι ώστε να μην συγχέεται με μικρές στάσεις
Απώλειες Εγκατάστασης και Ρυθμίσεων	ΑΣ	Μετατροπή προϊόντων, έλλειψη προσωπικού, έλλειψη υλικών	Χρησιμοποιείται το SMED για τη μείωση των επιπτώσεων αυτής της απώλειας
Μικρά Σταματήματα	ΑΤ	Επιθεώρηση, εμπλοκές, ρυθμίσεις, μπλοκαρισμένες συσκευές ανίχνευσης	Πολύ σύντομες στάσεις, της τάξεως κάτω των 5 λεπτών όπου δεν απαιτούν τεχνική παρέμβαση
Χαμηλός Ρυθμός Εργασίας	ΑΤ	Κακές ρυθμίσεις και ευθυγράμμιση	Παράγοντες που εμποδίζουν την επίτευξη της σχετικής ικανότητας / ταχύτητας
Απώλειες Κατά την Έναρξη	ΑΠ	καταστροφή και ανακατασκευή	Παρουσιάζονται προτού ξεκινήσει πλήρως η διαδικασία
Ελαττωματικά Προϊόντα	ΑΠ	καταστροφή και ανακατασκευή	Παρουσιάζονται κατά την παραγωγή

ΑΣ = Απώλειες Σταματήματος, ΑΤ= Απώλειες Ταχύτητας, ΑΠ = Απώλειες Ποιότητας

Απώλεια 1: Περιλαμβάνει την διαθεσιμότητα των μηχανών, καθότι ορίζεται σαν τις διακοπές που συμβαίνουν σε αυτές. Με βάση και την φιλοσοφία του TPM δεν αρκεί απλώς να αναγνωρίσουμε τον χρόνο διακοπής, αλλά και να εστιάσουμε στην πηγή του προβλήματος. Η μέθοδος για να συμβεί αυτό είναι να σπάσει το πρόβλημα σε επιμέρους προβλήματα που οδήγησαν στην διακοπή, να αναλυθούν όλα τα εμπλεκόμενα μέρη και να εντοπισθεί η πραγματική αιτία του προβλήματος. Αυτό γίνεται διότι ο χρόνος διακοπής μπορεί να οφείλεται σε πολλούς φαινομενικούς παράγοντες αλλά και πολλούς πραγματικούς. Για παράδειγμα μπορεί να φαίνεται μία μηχανή ως φθαρμένη ή στο λάθος ενός χειριστή και τελικώς να έχει προκύψει από κάποιο άλλο σφάλμα, όπως είναι η τάση του ρεύματος. Επίσης, πρέπει να καταγραφεί ο χρόνος της διακοπής και ο χρόνος που χρειάστηκε ώστε να ανταποκριθεί ο χειριστής και να επαναλάβει την λειτουργία. Έχοντας έναν εύκολο τρόπο για να παρακολουθούνται με ακρίβεια οι χρόνοι απόκρισης συντήρησης, βοηθάει στη μείωση του χρόνου διακοπής, καθιστώντας τον καθένα περισσότερο

υπεύθυνο για το χρόνο διακοπής λειτουργίας και για να φέρει τις γραμμές πίσω στην παραγωγή με ταχύτητα.

Πλέον και με την χρήση των CMMS οι χρόνοι απόκρισης έχουν μειωθεί ακόμη περισσότερο, αφού με το πάτημα ενός κουμπιού, μπορεί ο κάθε χειριστής να ενημερώνει το συνεργείο συντήρησης για τα πάντα. Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτό πλέον παίρνει από πέντε έως δέκα λεπτά, ώστε να ξεκινήσει η επιδιόρθωση της βλάβης. Για να είναι όμως τα δεδομένα ακριβής, χρειάζεται τόσο η άποψη του χειριστή όσο και του τεχνικού, έτσι ώστε να υπάρξει η καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση και για μελλοντικές ανάγκες. Έτσι ώστε αν χρειαστεί ο επόμενος τυχόν να μπορεί να ανατρέξει σε παρελθοντικές καταστάσεις και να πράξει ταχύτερα. Το να προσπαθεί κάποιος να απομνημονεύει τα πάντα είναι μάταιο και άκρως επικίνδυνο.

Απώλεια 2: Η δεύτερη απώλεια αφορά το κομμάτι των ρυθμίσεων και κατά πόσο και πως αυτές επηρεάζουν την διαθεσιμότητα του εξοπλισμού. Δεν μπορεί να αναμένεται ότι ένας φορέας εκμετάλλευσης που δεν έχει στόχο μετάβασης και δεν έχει οραματιστεί σε πραγματικό χρόνο για τον τρόπο με τον οποίο αυτός εκτελεί τον εν λόγω στόχο δεν επιτυγχάνει να ελαχιστοποιήσει το χρόνο μετάβασης. Αλλά σε ένα περιβάλλον στο οποίο οι φορείς εκμετάλλευσης εξοπλισμού, οι εποπτικοί και οι διαχειριστές εγκαταστάσεων έχουν πλήρη διαφάνεια στους πραγματικούς χρόνους μετάβασης σε στόχους, η δυναμική είναι πολύ διαφορετικά.

Μεγαλύτερη σαφήνεια στις ρίζες μπορεί επίσης να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στην απόδοση. Η ικανότητα να αναλύονται οι μεταβολές από το πλήρωμα, τη μετατόπιση ή το προϊόν και να προσδιορίζονται εύκολα τότε και πού συμβαίνουν οι αιχμές απόδοσης επιτρέπει στους διαχειριστές να εντοπίζουν πιθανά ζητήματα κατάρτισης. Η ανάλυση της μεταβλητότητας του χρόνου εγκατάστασης μπορεί επίσης να αποκαλύψει αιτίες που ήταν προηγουμένως άγνωστες ή απλά αγνοήθηκαν. Η βελτιωμένη ανάλυση συλλογής δεδομένων και ανάλυση, σε συνδυασμό με την ανατροφοδότηση από το προσωπικό του εργοστασίου μπορεί να αποκαλύψει πολλά περισσότερα ζητήματα που δεν είναι εμφανή εκ πρώτης όψεως ή δεν γίνονται γνωστά χωρίς τον συνδυασμό πολλών πληροφοριών από διαφορετικές πηγές.

Απώλεια 3: Περιλαμβάνει τα μικρά σταματήματα της παραγωγής. Συνήθως αυτού του είδους η κατηγορία περικλείει πολλά ζητήματα που αφορούν την βελτίωση της απόδοσης. Το ρελαντί και οι ελάσσονες διακοπές συνήθως οδηγούν σε άλλα δαπανηρά προβλήματα, εκτός από τον χαμένο χρόνο. Στην πραγματικότητα, ακόμη και η μικρότερη διακοπή μπορεί να σκοτώσει ολόκληρη τη ροή μιας γραμμής σε πολλά περιβάλλοντα παραγωγής. Ευτυχώς, αυτό είναι επίσης ένας από τους ευκολότερους τομείς που πρέπει να βελτιωθούν όταν υπάρχουν τα κατάλληλα συστήματα τεχνολογίας και ανάδρασης. Και στις περισσότερες περιπτώσεις, η λήψη διορθωτικών μέτρων συνεπάγεται απλές, ανώδυνες αλλαγές στις εργασιακές πρακτικές και όχι σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου.

Ωστόσο, για να επιτευχθούν θετικές και βιώσιμες βελτιώσεις στον τομέα αυτό, οι πληροφορίες πρέπει να συλλέγονται ανά λεπτό. Επιπλέον, είναι σημαντικό να δημιουργηθεί μια διαδικασία με την οποία το προσωπικό του συνεργείου μπορεί γρήγορα και εύκολα να υποδείξει τους λόγους διακοπής που συμβαίνουν. Πολύ συχνά οι φορείς εκμετάλλευσης δεν έχουν κανέναν τρόπο να επικοινωνούν τα σταθερά και επαναλαμβανόμενα προβλήματα επιδόσεων γραμμής με τα ανώτερα διοικητικά στελέχη, επομένως τα προβλήματα συνεχίζονται αμείωτα. Είναι επίσης σημαντικό το σύστημα ανατροφοδότησης να είναι αυτοματοποιημένο και όχι στο χαρτί ή προφορικά. Συνήθως τα έγγραφα χρησιμοποιούνται ως πινακίδες για να μπορούν να υποδεικνύουν μία επικίνδυνη λειτουργία ή κίνηση και όχι για να παρέχουν τέτοιες πληροφορίες σε μικρό χρονικό διάστημα.

Επιπλέον, ο κερδισμένος χρόνος μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το προσωπικό για περαιτέρω εκπαίδευση και ενημέρωση σχετικά με το ζήτημα, ενθαρρύνοντάς τους στη χρήση νέων μεθόδων και τεχνολογιών.

Απώλεια 4: Η τέταρτη απώλεια σχετίζεται με την μειωμένη ταχύτητα, κάτι που επηρεάζει την απόδοση. Γνωστό και ως φαινόμενο Hawthorne, περιγράφονται οι αλλαγές στην συμπεριφορά ενός ατόμου όταν αυτό γνωρίζει τις ενέργειες τις παρακολουθεί κάποιος άλλος. Αυτό σημαίνει ότι η απόδοσή του θα είναι βελτιωμένη και μάλιστα σχετικά σύντομα. Επιπλέον, οι στόχοι πρέπει να περιλαμβάνουν την ικανότητα επίτευξης της βέλτιστης ισορροπίας μεταξύ αποτελεσματικότητας και ποιότητας προϊόντων. Στην περίπτωση αυτή, το σύστημα διαχείρισης της απόδοσης του οργανισμού θα πρέπει να επιτρέπει συγκρίσεις μεταξύ της παραγωγής του ίδιου προϊόντος και των διαφόρων φορέων εκμετάλλευσης. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τα στελέχη να καταλάβουν καλύτερα ποια ήταν η γραμμή στην πραγματικότητα, όταν μειώθηκε η ταχύτητα γραμμής, έτσι ώστε να γίνει σύγκριση μεταξύ μεταβλητών όπως ο χειριστής, η ταχύτητα και η ποιότητα του προϊόντος. Ένας μεγαλύτερος βαθμός λεπτομερειών μπορεί επίσης να βοηθήσει στην αναγνώριση των ζητημάτων εξοπλισμού.

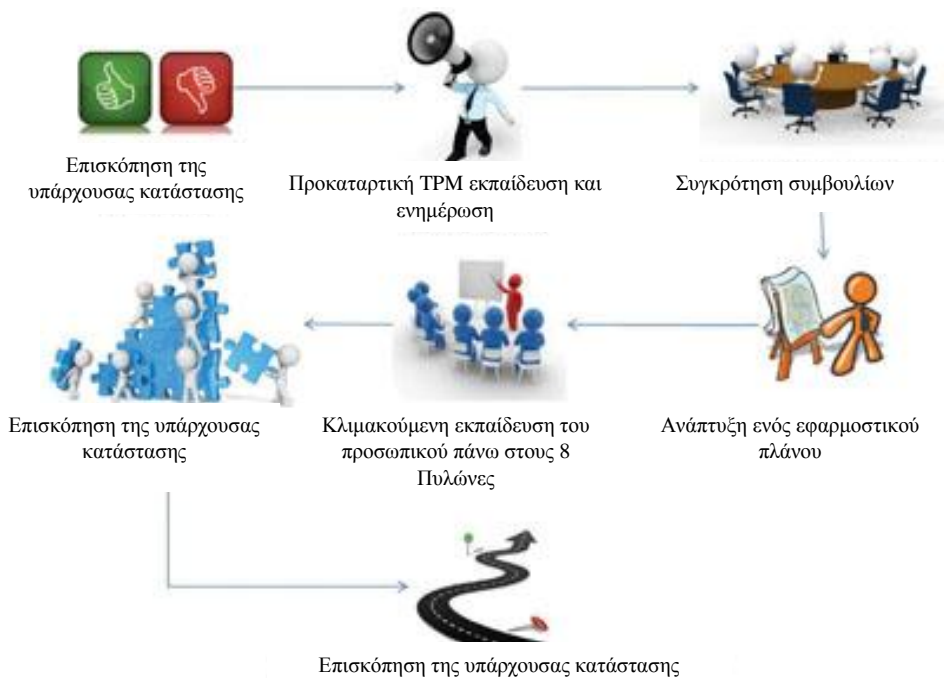
Απώλεια 5: Περιλαμβάνει τα απορριπτά υλικά και την επαναχρησιμοποίηση τους. Η συγκεκριμένη απώλεια σχετίζεται με την ποιότητα στον δείκτη ΟΕΕ. Όσον αφορά τα απορρίμματα και την ανακατασκευή, η γνώση του μεγέθους της απώλειας δεν αρκεί. Για τη βελτίωση της απόδοσης, οι κατασκευαστές χρειάζονται επίσης μια ακριβή ένδειξη ως προς την πηγή της απώλειας. Για παράδειγμα, ο αριθμός των προϊόντων που απορρίπτονται στο υλικό πλήρωσης, ο αριθμός απορρίπτεται στο καπάκι και οι λόγοι για κάθε μία από αυτές τις απορρίψεις. Για μια ακόμη φορά, επειδή αυτές οι πληροφορίες είναι δύσκολο να καταγραφούν χειροκίνητα όπως συμβαίνει, και επειδή συχνά κατοικούν σε αρκετές τοποθεσίες και συστήματα, οι κατασκευαστές δεν έχουν την απαιτούμενη ορατότητα για να κάνουν ακριβείς αλλαγές. Αυτό που χρειάζεται είναι ένας τρόπος για να συλλάβει αυτόματα τις πληροφορίες και να τα ανατροφοδοτήσει αμέσως στα άτομα που μπορούν να αναλάβουν δράση μόλις προκύψουν σημαντικά προβλήματα απόδοσης.

Επίσης, για να διασφαλιστεί ότι η ελάχιστη ποσότητα προϊόντος διαλύεται, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη όλες οι περιπτώσεις αποκομιδής απορριμμάτων καθώς αυτές εμφανίζονται και να σημειωθεί πως κάθε μία από αυτές συσχετίζεται με άλλες μεταβλητές κατά τη στιγμή της απώλειας, όπως είναι η πραγματική θερμοκρασία, η υγρασία και άλλες βασικούς παράγοντες παραγωγής που θα μπορούσαν ενδεχομένως να επηρεάσουν την ποιότητα.

Απώλεια 6: Είναι απώλειες που σχετίζονται με την κίνηση των μηχανών και εντάσσεται επίσης με την ποιότητα. Οι περισσότεροι κατασκευαστές σε περιβάλλοντα παραγωγής διεργασιών αντιμετωπίζουν ένα ορισμένο επίπεδο απώλειας προϊόντος σχεδόν σε κάθε ρουτίνα εκκίνησης. Ωστόσο, εάν μια γραμμή που τρέχει με πλήρη ταχύτητα λειτουργίας απαιτεί από έναν χειριστή να κυκλώσει τη γραμμή δύο ή τρεις φορές, χάνοντας προϊόν στη διαδικασία, υπάρχει γενικά η ευκαιρία για βελτίωση. Με τη μεγαλύτερη προβολή των επιδράσεων των διαφόρων μεταβλητών στη συνολική απόδοση, οι διαχειριστές μπορούν να καθορίσουν καλύτερα τις συνθήκες εκκίνησης που συμβάλλουν περισσότερο στην απόρριψη, καθώς και τους λόγους για τους οποίους μπορούν να αντιμετωπιστούν αυτές οι συνθήκες. Επιπλέον, η ενσωμάτωση της τυποποιημένης διαδικασίας λειτουργίας στη διαδικασία μπορεί να βοηθήσει τους χειριστές να καθορίσουν ακριβώς τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να ρυθμιστεί ο εξοπλισμός, μειώνοντας δραστικά την ποσότητα των αποβλήτων κατά την εκκίνηση. Οι ειδοποιήσεις αλλαγής μπορεί επίσης να είναι χρήσιμες. Για παράδειγμα, η ειδοποίηση του χειριστή ότι πρέπει να χειρίζεται τον εξοπλισμό με συγκεκριμένο ρυθμό ή θερμοκρασία μπορεί να συμβάλει στην ελαχιστοποίηση αυτών των περιπτώσεων απωλειών κατά τη διάρκεια της αλλαγής.

8.3. Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ TPM

Μετά τα χρόνια και με την εμπειρία έχει καθιερωθεί η αντίληψη ότι ένα σωστό πρόγραμμα TPM για να πετύχει πρέπει να περάσει από τρεις φάσεις. Την εισαγωγική, την φάση λήψης πρωτοβουλιών και την φάση σταθεροποίησης και μονιμοποίησης των ενεργειών αυτών. Παρότι αυτές οι φάσεις αποτελούν έναν σχεδόν παγιωμένο τρόπο δράσης, εντούτοις κάθε επιχείρηση μπορεί να προσαρμόσει αυτό το πλάνο στα μέτρα και τις ανάγκες της, τόσο για τον τελικό της σκοπό, όσο και για την ικανότητά της να αφομοιώσει τις νέες καταστάσεις. Και για αυτό λοιπόν οι τρεις φάσεις, μπορούν να διαχωριστούν σε περειαίρω κομμάτια.



Εικόνα 8.2
Το σχέδιο εφαρμογής του TPM
 Πηγή: <http://www.apparelviews.com/>

8.3.1. Εισαγωγική φάση

Η πρώτη φάση, όπως ορίζει και ο τίτλος της, αποτελεί την περίοδο όπου θα πρέπει να συμβεί ομαλά η μετάβαση στον τομέα της παραγωγής και της διοίκησης. Έχει παρατηρηθεί άλλωστε ότι οι περισσότερες αποτυχίες εφαρμογής του TPM, αλλά και άλλων συστημάτων λιτής διοίκησης, οφείλονται σε κακό σχεδιασμό και λανθασμένες ή και βιαστικές κινήσεις. Οπότε αυτή η φάση περιλαμβάνει ένα προσεκτικό σχεδιασμό της κάθε κίνησης καθώς και την δημιουργία γόνιμου εδάφους με σκοπό να μπορέσουν να αναπτυχθούν αυτές οι νέα ιδέες. Ένας ακόμη παράγοντας που λαμβάνεται υπόψιν σε αυτήν την φάση είναι η αντιμετώπιση της αντίστασης στην αλλαγή εκείνων των εργαζομένων που δεν θα δουν με καλό μάτι τις αλλαγές που έρχονται. Έτσι δημιουργείται ένα κλίμα με κοινούς στόχους και όραμα για την εταιρεία. Εκτός των στόχων όμως, κοινοποιείται και συζητείται και ο τρόπος προσέγγισης των. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι ο μόνος μετρήσιμος τρόπος για την επιτυχία ή μη της εφαρμογής του TPM είναι το κατά πόσο ή όχι πέτυχαν οι παραπάνω στόχοι.

8.3.2. Η δέσμευση της διοίκησης

Όπως και στην Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, έτσι κι εδώ, ένας από τους βασικούς παράγοντες είναι η δέσμευση και η πίστη της διοίκησης στις αλλαγές που θα έρθουν. Για να είναι επιτυχής η εφαρμογή του TPM λοιπόν, εκτός της πλήρους υποστήριξης από την διοίκηση, απαιτείται και μία επιθετική και άκρως ενεργή προσέγγιση των πραγμάτων. Η υψηλόβαθμη διοίκηση, εκτός από το να αφήσει τα πράγματα να κυλήσουν με τον τρόπο τους προς το TPM, θα πρέπει να συμβάλλει με την επιρροή της έτσι ώστε να υπερνικήσει τις όποιες φωνές ενάντια στην αλλαγή, σε λογικά πάντα πλαίσια. Αυτό σημαίνει ότι η διοίκησης θα πρέπει να έχει ένα ισχυρό σύστημα επικοινωνίας, έτσι ώστε να μπορεί να προσεγγίσει με τον σωστό τρόπο όλα τα στρώματα των εργαζομένων, με σκοπό να εξηγήσει τα οφέλη του TPM τόσο για την στην εταιρεία, όσο και για τους εργαζομένους της. Αυτό λοιπόν μπορεί να ξεκινήσει από ένα απλό εργαζόμενο, μέχρι την διοίκηση ενός τμήματος και το συνδικάτο των εργαζομένων. Φυσικά αυτό δεν σημαίνει ότι οι προαναφερθέντες θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως εχθροί, αλλά ως συνεργάτες.

Επιπλέον κινήσεις για την αλλαγή αυτή από μέρους της διοίκησης μπορεί να περιλαμβάνουν την ένταξη των στόχων του TPM στους στόχους της παραγωγής, να επηρεάσει σημεία κλειδιά για την διαμόρφωση της εσωτερικής κουλτούρας, να αναδείξει τις επιτυχίες ενός τέτοιου πλάνου και φυσικά να δημιουργήσει ένα σύστημα μέτρησης των επιτυχιών με σκοπό την ανταμοιβή και την δημιουργία περεταίρω κινήτρων, ώστε να διασφαλιστεί η συμμετοχή όλων.

Τέλος στο υλικό κομμάτι, οφείλει να παράσχει την πλήρη στήριξή της σε ότι αφορά τα αναγκαία υλικά, τις αλλαγές στον χώρο εργασίας καθώς και την ελευθερία κινήσεων σε ότι αφορά την λήψη αποφάσεων και συνεργασίας μεταξύ των τμημάτων. Το σημαντικότερο στοιχείο λοιπόν της εισαγωγικής φάσης είναι ο σχεδιασμός ενός σωστού πλάνου. Αυτό είναι κάτι πολυπαραγοντικό και με βάθος, οπότε και απαιτεί αρκετή προσοχή. Είναι λοιπόν και το στάδιο της πραγματικής εξέλιξης της εταιρείας, αφού εδώ θεσμοθετούνται οι στόχοι. Τέλος, όπως όρισε και ο Deming στο κομμάτι της ποιότητας, για να υπάρξει συνεχής βελτιώσει και να μην έρθει σε τέλμα η νέα αυτή φιλοσοφία, θα πρέπει συνεχώς να επανεξετάζεται, να ελέγχεται η απόδοση των στόχων και να γίνονται οι κατάλληλες τροποποιήσεις.

8.3.3. Η δημιουργία μιας επιτυχημένης αλλαγής στην κουλτούρα

Η μεγαλύτερη πρόκληση για την διοίκηση είναι να καταφέρει να αλλάξει την κουλτούρα της εταιρείας, έτσι ώστε να εξασφαλίσει την απαιτούμενη μαζική συμμετοχή. Η αλλαγή της υφιστάμενης κουλτούρας είναι κάτι που γενικά κι όσον αφορά την κοινωνία, αποτελεί ένα σοβαρό εμπόδιο. Σε περίπτωση που ξεκινήσει η οποιαδήποτε εφαρμογή χωρίς την απαραίτητη αλλαγή στην αντίληψη του έμψυχου δυναμικού, δεν θα είναι δυνατή η πλήρης αξιοποίηση του, με τις ανάλογες συνέπειες. Σε περίπτωση όπου συναντώνται εμπόδια, είθισται να δημιουργείται ένα σύστημα ανταμοιβών και αναγνώρισης των προσπαθειών, με σκοπό την προσαρμογή στα νέα δεδομένα. Εκτός όμως των κινήτρων, πρέπει να δημιουργηθεί κι ένα αίσθημα ιδιοκτησίας κι ευθύνης, να βελτιώσει την επικοινωνία και να καθιερώσει ένα σύστημα εκπαίδευσης, έτσι ώστε να γίνουν περισσότερο κατανοητές οι νέες ιδέες περί TPM, όπως επίσης και οι πρακτικές του. Το τελευταίο ειδικά θεωρείται μείζονος σημασίας

αφού εκτός του θεωρητικού υπόβαθρου, πρέπει να βελτιωθεί το υπόβαθρο των χειριστών όσον αφορά τις νέες τεχνολογίες, τις νέες τους ευθύνες αλλά και την νέα γνώση που θα πρέπει να έχουν περί των άλλων τμημάτων. Εξάλλου, πώς μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένη μία διοίκηση, αν δεν μπορεί να ξεπεράσει τους σκοπέλους που θα συναντά στην εξελικτική της πορεία; Οπότε ακόμη κι αυτοί οι σκόπελοι θα πρέπει να αντιμετωπίζονται μέσα από αποτελεσματικό σχεδιασμό σε ότι αφορά τις κινήσεις, τους στόχους, της σωστή διαχείριση των πόρων και τέλος την εξασφάλιση της εμπιστοσύνης και της συμμετοχής όλων των εργαζομένων.

8.3.4. Η εμπλοκή του προσωπικού

Αυτό το βήμα, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως η εκδημοκράτεια της επιχείρησης, αφού δίνει τη δυνατότητα της απόκτησης ευθυνών από τους εργαζόμενους. Φυσικά αυτό δεν αφορά την ολότητα της επιχείρησης, αλλά το σημείο εκείνο για το οποίο είναι υπεύθυνοι οι ίδιοι. Σε συσχέτιση και με τα προηγούμενα, περιλαμβάνει ένα σύστημα απόκτησης ευθύνης και ιδιοκτησίας για το παραγόμενο προϊόν, όπως επίσης κι ένα σύστημα επίδοσης και απόδοσης ευσήμων, δημιουργώντας έτσι το αίσθημα ότι κάθε ένας εξ αυτών, παίζει ξεχωριστό ρόλο. Κι όπως φαίνεται από τα πρώτα στάδια του TPM, η μαζική συμμετοχή είναι πρωταρχικό συστατικό για μία επιτυχημένη πορεία. Αλλά για να μπορέσει να νιώσει πλήρως υπεύθυνος κάποιος, του δίνεται ελευθερία να ελέγχει τον χώρο εργασίας του σε θέματα ασφάλειας, να μπορεί να συμμετέχει στην λήψη αποφάσεων που αφορούν τον εξοπλισμό που χειρίζεται ο καθένας, την ύπαρξη κάποιου ανώτερου που θα μπορεί να τον συμβουλευσει για τα νέα τεκταινόμενα και βέβαια την ενθάρρυνση για την σωστή πορεία που ακολουθείται.

Ένα σωστά δομημένο πρόγραμμα μπορεί με την σειρά του να οδηγήσει σε μεγαλύτερη αποδοχή των μελλοντικών αποφάσεων, την κατανόηση των στόχων, την δέσμευση για βελτίωση, την ψυχική ικανοποίηση από την εργασία και τέλος τον συντονισμό και την καλύτερη συνεργασία των ατόμων και των ομάδων για την αποφυγή των συγκρούσεων σε ότι αφορά τις κατευθυντήριες γραμμές. Ένα τέτοιο κλίμα εκτός των άλλων μπορεί να προάγει και ένα βελτιωμένο σύστημα ανατροφοδότησης σε προγράμματα όπως είναι οι κύκλοι ποιότητας, την καλύτερη κατανόηση σε ότι αφορά τις απαιτούμενες θέσεις εργασίας και κατά συνέπεια σε μία ομαλότερη και εντός προγράμματος και προδιαγραφών παραγωγής. Σε ότι αφορά όμως αποκλειστικά το κομμάτι της συντήρησης, η αυτόνομη συντήρηση βασίζεται στο γεγονός ότι οι χειριστές θα είναι σε θέση να πάρουν πρωτοβουλία για το πως και πότε θα δράσουν, ώστε να υπάρξει πλήρης εκμετάλλευση του πλάνου αυτού.

Αλλά και σε ότι αφορά τις επιχειρήσεις, κατέστη κατανοητό ότι κάθε ένας εργαζόμενος αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για το τελικό αποτέλεσμα. Εξ ου λοιπόν και το TPM δίνει έμφαση σε τακτικές και πρακτικές που αφορούν την καλύτερη διαχείριση του ανθρωπίνου δυναμικού. Οπότε και ικανότητες όπως είναι η λήψη αποφάσεων, η επίλυση προβλημάτων επί τόπου αλλά και η ικανότητα της κατανόησης των διοικητικών, έγιναν απαραίτητες για τον σημερινό εργαζόμενο. Φυσικά βέβαια δεν παύει να υπάρχει εκ των άνωθεν η διοίκηση, η οποία θα πρέπει να παίζει τον ηγετικό ρόλο, όπως αυτός έχει χαρακτηριστεί στις μέρες μας. Να μην αποτελεί το μέσο εκφοβισμού, αλλά το μέσο ενθάρρυνσης ώστε να δουλέψουν όλα τα γρανάζια του προσωπικού για ένα πετυχημένο πλάνο, με την υποβοήθηση

κάποιου που θα τους μεταδώσει το αίσθημα ευθύνης, αναγνώρισης και υπερηφάνειας για το έργο τους.

8.3.5. Η συνεχής βελτίωση και το Kaizen

Η πρακτική του kaizen αποτελεί πλέον σημείο αναφοράς στα σύγχρονα μοντέλα διοίκησης. Έτσι και εδώ δεν θα μπορούσε να έλλειπε ένα σύστημα συνεχούς αυτοκριτικής και μεθόδων τέτοιον ώστε να οδηγήσουν σε μία συνεχή βελτίωση της ποιότητας, της παραγωγικότητας και ότι άλλο μπορεί να περιλαμβάνει αυτό για την γραμμή παραγωγής. Από τα απόβλητα και τις πρώτες ύλες, μέχρι τα εργαλεία και τους χρόνους παραγωγής και σταματήματος. Είναι τέτοια η φύση της συνεχούς βελτίωσης που ουσιαστικά πλέκεται αρμονικά με την φιλοσοφία της Ολικής Συντήρησης, αφού αμφότερες απαιτούν την συμμετοχή όλων και επανεξετάζουν συνεχώς το ισχύον καθεστώς και αποφεύγουν την μετριότητα και την παγιοποίηση μίας κατάστασης χωρίς περεταίρω εξέλιξη. Εξάλλου μέσα από την εμπειρία και το παγκόσμιο επιχειρησιακό χάρτη είναι ηλίου φαινότερων ότι τα υψηλότερα επίπεδα ποιότητας και απόδοσης μπορούν να επιτευχθούν μόνο μέσω της συνεχούς βελτίωσης. Αυτό από μόνο του συνεπάγεται ότι θα πρέπει να υφίσταται ένα πρόγραμμα ανταμοιβών και κινήτρων το οποίο να ενισχύει την ώθηση προς την συνεχή αναζήτηση και βελτίωση, και ειδικότερα μέσω του ορθού τρόπου κατανομής των αρμοδιοτήτων και ροής των πληροφοριών καθώς και των εντολών. Όλα αυτά φυσικά όπως και προηγουμένως απαιτούν πάνω από όλα την δέσμευση, την προσήλωση και την σαφή κατεύθυνση από την διοίκηση, αφού πάνω από όλα, είναι θέμα κουλτούρας. Αν τώρα έπρεπε να ορίσουμε την ακριβή θέση του προϊσταμένου ενός τμήματος συντήρησης ή παραγωγής αυτός θα αποτελούνταν από δύο σκέλη. Στο μεν πρώτο ο σκοπός του είναι η απλή συντήρηση, όπου σκοπός της είναι η διατήρηση της παραγωγής στα ίδια στάνταρ και στο δε δεύτερο η βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος μέσω της αύξησης της παραγωγής ή των βελτιωμένων χρόνων συντήρησης. Γι' αυτό λοιπόν πρέπει να περάσει στην επιχειρησιακή κουλτούρα η άποψη ότι η συνεχής βελτίωση δεν είναι κάτι το τυχαίο αλλά το επιδιώξιμο.

Τέλος αυτό που πρέπει να ενταχθεί στην κουλτούρα της επιχείρησης είναι η άποψη ότι η συνεχής βελτίωση και η εξεύρεση πιο αποδοτικών τρόπων εργασίας, δεν αφορά μόνο τον εξοπλισμό της παραγωγής, αλλά το καθετί. Από το πώς θα κινηθεί ο εργαζόμενος δίπλα από μία μηχανή με ασφάλεια, μέχρι το πώς θα τοποθετεί τα εργαλεία του και την υγιεινή του χώρου εργασίας. Και αυτού του είδους οι αλλαγές είναι που κατά κύριο λόγο έρχονται από τα κάτω στρώματα, μιας και αφορούν την καθημερινότητα του μέσου εργαζόμενου. Επιπλέον, αποτελούν ένα παραπάνω κίνητρο γι' αυτόν ώστε να καταφέρει να βελτιώσει τις συνθήκες εργασίας του αλλά και να τις διατηρήσει έτσι. Εδώ πέρα λοιπόν είναι το σημείο όπου θα παίξει ρόλο η εκπαίδευση και η απόκτηση ικανοτήτων.

8.3.6. Η εκπαίδευση και η κατάρτιση γύρω από θέματα TPM

Για εφαρμοσθεί σωστά το TPM απαιτείται εκτός των άλλων και η σωστή εκπαίδευση και ειδίκευση των εργαζομένων πάνω σε νέα θέματα και τεχνικές. Εκτός αυτών όμως, σημαντικό ρόλο παίζει και η προσαρμοστικότητα τους καθώς και η ικανότητα τους να έχουν έναν πιο διευρυμένο ρόλο πάνω στις αρμοδιότητές τους. Εκτός των πιο διοικητικών και οργανωτικών θεμάτων, η εκπαίδευση χρειάζεται και σε πιο τεχνικά θέματα, όπως τον χειρισμό νέου εξοπλισμού ή την καλύτερη χρήση του παλαιού. Κάτι τέτοιο βέβαια αποτελεί άενη πρακτική, αφού καμία επιχείρηση δεν πρέπει να μένει πίσω όσον αφορά τις τεχνολογικές εξελίξεις, εάν θέλει να παραμένει πάντα στο προσκήνιο. Επίσης, σύμφωνα με τον πυλώνα της Αυτόνομης Συντήρησης, οι χειριστές θα πρέπει να είναι σε θέση να διεκπεραιώνουν μία σειρά από εργασίες από μόνοι τους. Αυτό συνεπάγεται περεταίρω εκπαίδευση και ανάγκη για κατανόηση τόσο του εξοπλισμού, όσο και του γενικότερου τρόπου με τον οποίο γίνεται η παραγωγή. Εκτός από τους εργαζόμενους, εκπαίδευση χρειάζεται και για την διοίκηση. Για το πώς θα προσεγγίσουν και θα κατανοήσουν τα νέα πλάνα μέχρι και για το πώς θα πρέπει αυτές οι ιδέες να μετουσιωθούν μετέπειτα σε στόχους, οι οποίοι δεν θα εγκαταλειφθούν στα μισά της πορείας ή στην πρώτη δυσκολία. Επίσης, μέρος των νέων ευθυνών της διοίκησης, όσον αφορά την εκπαίδευση και την κατάρτιση, είναι και η σωστή κρίση όσον αφορά τον καταμερισμό των ρόλων, τον εντοπισμό των αναγκών για την στοχευμένη βελτίωση ανά τομέα, τον καθορισμό των στόχων, την ανάπτυξη του σωστού πλάνου για την επίτευξη αυτών και την αξιολόγηση για το κατά πόσο προχωράνε οι μηχανισμοί κατάρτισης και κατά πόσο ολοκληρώνονται οι στόχοι. Στο τέλος ενός τέτοιου εκπαιδευτικού και επιμορφωτικού προγράμματος κι αφού συμβούν οι απαραίτητες αλλαγές, εκτός των υλικών και οργανωτικών οφελών, επέρχεται και η απαραίτητη σιγουριά και υπερηφάνεια για την εργασία η οποία πλέον ανήκει σε όλους τους εργαζομένους. Αυτό λοιπόν μπορεί να αποτελέσει το επόμενο βήμα για να βρεθεί η απαραίτητη αυτοπεποίθηση και η δέσμευση για τις μελλοντικές ολοκληρωτικές αλλαγές. Τελειώνοντας το κομμάτι της κατάρτισης, με τα νέα αυτά δεδομένα μπορούν να αναπτυχθούν νέοι δεσμοί συνεργατικότητας.

8.3.7. Η ενθάρρυνση της ομαδική εργασίας

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, για να εφαρμοσθεί σωστά ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα TPM, απαιτείται η βελτίωση τόσο άψυχου, όσο και του έμψυχου υλικού. Στο έμψυχο υλικό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη ομάδων, οι οποίες χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι αποτελούνται από άτομα προερχόμενα από διάφορα τμήματα. Αυτού του είδους οι ομάδες ασχολούνται με η βελτίωση του εξοπλισμού και η κριτική διερεύνηση διαφόρων συμβάντων, μέσω κυρίως την άρση των προϋπαρχόντων φραγμών. Σα απόρροια των προηγούμενων προγραμμάτων κατάρτισης, βοηθούν σε περεταίρω εκπαίδευση, εισαγωγή νέων ιδεών και μηχανισμών και νέων δεξιοτήτων. Συνήθως αυτές αποτελούνται από άτομα του

τμήματος συντήρησης, άτομα της παραγωγής, της μεσαίας διοίκησης, μηχανικοί και μέλη των τμημάτων ανάπτυξης και έρευνας. Όλα τα παραπάνω μπορούν να επιφέρουν τα μέγιστα αποτελέσματα μόνο με την υποστήριξη της διοίκησης. Στα της ομάδος, η ηγεσία της χαρακτηρίζεται από το κοινό όραμα και την συνεργασία, παρά από τις εντολές και τους ξύλινους λόγους, εν μέσω απαιτήσεων χωρίς προσφορά. Εξάλλου ο ρόλος της είναι περισσότερο συνδετικός παρά διοικητικός. Εργάζεται για την προώθηση της ομαλής λειτουργίας των ομάδων μεταξύ τους, την υποστήριξη των ομάδων της αυτόνομης συντήρησης και τις ομάδες επίλυσης των προβλημάτων.

Συνήθως στην βιομηχανία παρατηρείται η ύπαρξη τριών ομάδων. Αυτές είναι η ομάδα κύκλου κι ελέγχου ποιότητας, η ομάδα πρόληψης της συντήρησης και η ομάδα που σκοπό έχει να διατηρήσει τις αλλαγές. Η τελευταία ομάδα, έχει σαν σκοπό της την βελτίωση του τρόπου με τον οποίο λαμβάνει χώρα η συντήρηση. Εκεί πέρα εργάτες, μηχανικοί συντηρητές και χειριστές συνεργάζονται με σκοπό να εντοπίσουν και σε δεύτερο χρόνο να βελτιώσουν τον κακό εξοπλισμό και τις επικίνδυνες συνθήκες γι' αυτόν. Στις συνθήκες, εκτός των περιβαλλοντολογικών περιλαμβάνονται και οι χωροταξικές, όπως η προσβασιμότητα, η ευκολία στον καθαρισμό και στον χειρισμό. Έτσι μπορεί να εξεταστεί ένα πολύ μεγαλύτερο εύρος πιθανών βελτιώσεων από ότι πριν, κάτι που έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της συντήρησης γενικότερα. Η ομάδα που ασχολείται με την πρόληψη απασχολεί περισσότερο μηχανικής φύσεως ζητήματα, τα οποία περιλαμβάνουν την διευκόλυνση της τοποθέτησης και της συντήρησης του εξοπλισμού. Το σύνθημα αυτών των ομάδων χαρακτηρίζεται συνήθως από την φράση "Γρήγορη εγκατάσταση κι ακόμη πιο γρήγορη συντήρηση". Θυμίζει δε την φιλοσοφία επεξεργασίας και τροποποίησης των μηχανών κατά την φάση του σχεδιασμού της εγκατάστασης, έτσι ώστε να έρθει όσο το δυνατόν περισσότερο στα μέτρα και τις ανάγκες της επιχείρησης.

Μακροπρόθεσμα, ο συνδυασμός αυτών των δύο ομάδων θα πρέπει να επιφέρει αλλαγές σε τέτοιο βαθμό ώστε να μειωθεί παραπάνω από αισθητά η βελτίωση του εξοπλισμού, να αυξηθεί η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού και φυσικά να μειωθεί το κόστος της συντήρησης.

8.3.8. Ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης της συντήρησης

Με την συνεχή εξέλιξη των μηχανημάτων και των συστημάτων παραγωγής, καθώς και με την εισαγωγή ηλεκτρονικών στοιχείων και ειδικότερα στην βαριά βιομηχανία, έχουν αυξηθεί κατά κόρον οι ανάγκες για την σωστή και έγκαιρη καταγραφή των δεδομένων. Αυτού του είδους η κακή καταγραφή και κατά συνέπεια η απόδοση των μοντέλων συντήρησης δημιουργεί οξυμένα προβλήματα τα οποία καταλήγουν να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στις προσπάθειες του προσωπικού. Αυτό συμβαίνει είτε επειδή δεν υπάρχει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα ηλεκτρονικής μηχανογράφησης και επεξεργασίας, είτε επειδή δεν γίνεται πλήρης αξιοποίηση του υπάρχοντος, έτσι ώστε να λαμβάνονται υπόψιν όλες οι παράμετροι. Αυτή η ανάγκη φαίνεται κυρίως στην κατασκευαστική βιομηχανία όπου οι διαδικασίες είναι πιο περίπλοκες και πολυπαραγοντικές, εξ ου και από την δεκαετία του '80 κι έπειτα όπου και ξεκίνησε η μεγάλη ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων και ξεκίνησε και η μαζική αποδοχή τους από όλες τις βιομηχανίες του χώρου. Ακόμη κι αυτό όμως,

οφείλει να αναπτυχθεί και να εφαρμοσθεί ολιστικά έτσι ώστε να γίνεται πλήρης διαχείριση όλων των αναγκαίων μεγεθών. Περικλείει δηλαδή τα πάντα, από το προσωπικό και τις ανάγκες του, μέχρι τις αποθήκες υλικού και τα προγράμματα συντήρησης των μηχανών.

Ειδικά στην βαριά βιομηχανία όπου οι αποστάσεις εντός του εργοστασίου θυμίζουν αυτές των αστικών κέντρων ή υπάρχουν αποστάσεις όπως στην μεταλλουργία όπου αλλού γίνεται η εξόρυξη κι αλλού η επεξεργασία, οι αποστάσεις αυτές εκμηδενίζονται. Έτσι βελτιώνεται και η επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων και αυξάνεται η γνώση του κάθε ατόμου για την συνολική πορεία του προϊόντος και την κατάσταση του εξοπλισμού. Τα τελευταία δε χρόνια έχει ξεκινήσει η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά σε σημεία όπου η πλήρης και άμεση παρακολούθηση της παραγωγής είναι δύσκολη λόγω των ακραίων συνθηκών που επικρατούν. Η ύπαρξη της τεχνητής νοημοσύνης προσθέτει εκτός των άλλων και την ικανότητα όλοι αυτοί οι παράγοντες να προβλέπονται με μεγαλύτερη ακρίβεια και να αποφεύγεται η περίπτωση του ανθρώπινου λάθους.

Με βάση και τις τελευταίες εξελίξεις, όπως είναι η συνεργασία του ομίλου ΜΕΤΚΑ για το Αλουμίνιο της Ελλάδος σε συνεργασία με την General Electric. Εκεί πέρα ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης καταγράφει όλα τα δεδομένα και διαβάζοντας όλες τις προηγούμενες καταστάσεις μπορεί να προβλέψει με πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια όλες τις επικίνδυνες καταστάσεις και να βγάλει μόνο του τα προγράμματα της προληπτικής συντήρησης. Παρότι αυτή ήταν η πρώτη φορά που συνέβη σε παγκόσμιο επίπεδο, εντούτοις αναμένεται να θεωρηθεί η παγιωμένη κατάσταση για το μέλλον της βιομηχανίας.

8.3.9. Η οπτική επαφή στον χώρο εργασίας

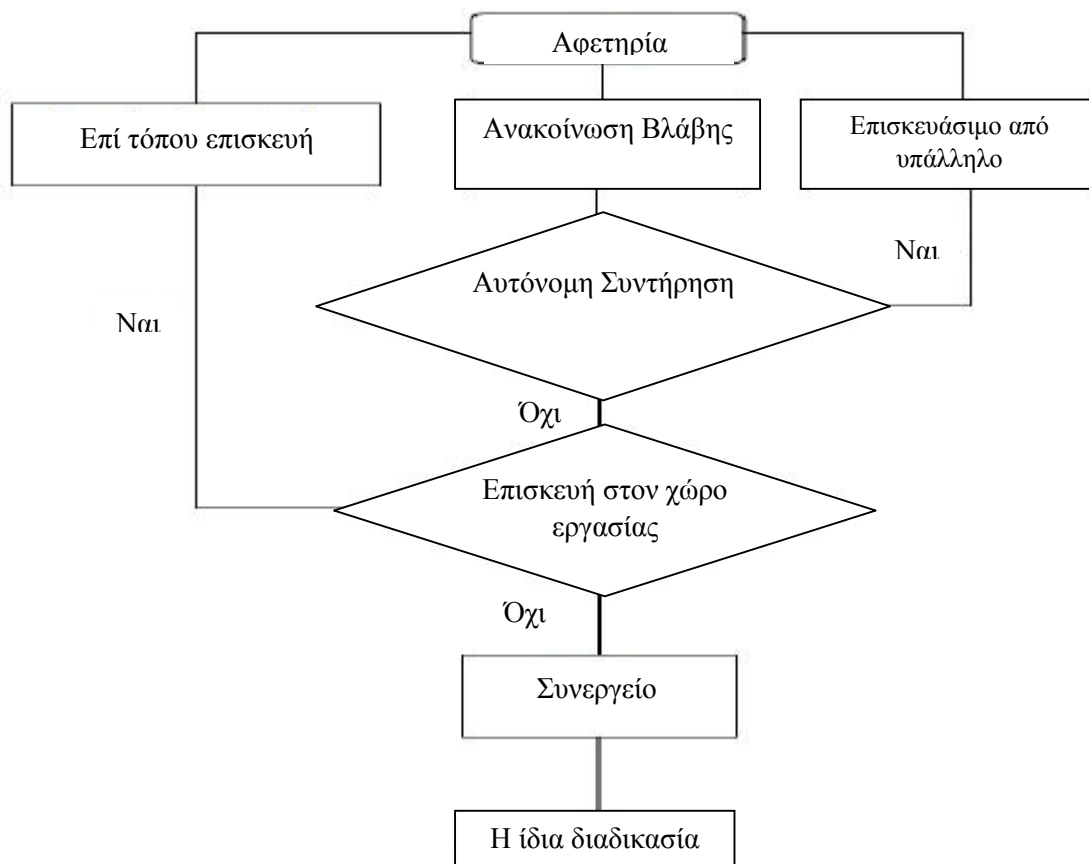
Σαν μία πολύ σημαντική αίσθηση του ανθρώπινου σώματος, η όραση δεν θα μπορούσε να μην θεωρείται ως ένας βασικός παράγοντας για τον χώρο εργασίας. Από πάντα η οπτική επαφή με τον χώρο εργασίας βοηθούσε τον εργαζόμενο να έχει καλύτερη αντίληψη του χώρου γύρω του, κάτι που βελτίωνε την απόδοση του και την ασφάλειά του. Στις σύγχρονες βιομηχανίες η καλύτερη οπτικοποίηση βοηθάει στην καλύτερη οργάνωση και πλέον έχοντας περάσει σε μία άλλη κατηγορία, αυτή της οπτικοποιημένης λειτουργίας γραφικού περιβάλλοντος για να δημιουργήσει ακόμη μεγαλύτερα οφέλη. Προωθεί την βαθύτερη ενδοεταιρική επικοινωνία, την καλύτερη ανταλλαγή πληροφοριών και την ενθάρρυνση των εργαζομένων ώστε να συμμετέχουν ενεργότερα στα τεκταινόμενα.

Αναλυτικότερα περιλαμβάνει τους οπτικούς ελέγχους και τα οπτικά συστήματα. Οι οπτικοί έλεγχοι είναι απλά σήματα που παρέχουν μία άμεση κατανόηση για ένα σύστημα ή μια κατάσταση. Για παράδειγμα σε αυτά εντάσσεται ένας προειδοποιητικός φάρος, ένας θερμοστάτης ή γενικά ένας οπτικός μηχανισμός που μπορεί να παρέχει πληροφορίες χωρίς να μεσολαβήσει κάτι άλλο. Αυτά τα σήματα μπορεί να αφορούν είτε την κατάσταση μίας μηχανής, είτε τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες, μία επικίνδυνη κατάσταση είτε ακόμη και την λήξη του ωραρίου εργασίας. Είθισται επίσης να έχει οργανωθεί τόσο η οπτικοποίηση και ειδικότερα σε θέματα ασφάλειας, όπου ακόμη κι ένας απλός επισκέπτης κι άσχετος με τον χώρο να μπορεί να αναγνωρίσει βασικά σήματα, όπως το πως θα κινηθεί εντός του εργοστασίου.

Τα οπτικά συστήματα από την άλλη είναι περισσότερο ένα αναπτυξιακό κομμάτι του παραπάνω. Οφείλουν να είναι ανεπτυγμένα έτσι ώστε να αντιμετωπίζουν την μεγαλύτερη απώλεια σε έναν χώρο εργασίας, που είναι οι περιπτές κινήσεις. Αυτό αφορά κυρίως τους χειριστές και τους οδηγούς και ειδικότερα αυτούς με επικίνδυνο ή ευαίσθητο φορτίο. Ο κερδισμένος χρόνος και η προσπάθεια, οδηγούν σε μεγαλύτερη σαφήνεια των εντολών, ακρίβεια κι εμπιστοσύνη, περιλαμβάνοντας την οπτική σειρά, τα οπτικά μέτρα και τα οπτικά πρότυπα. Τα οπτικά πρότυπα βοηθούν στην παρακολούθηση. Τα οπτικά μέτρα είναι τα μέσα μέτρησης της συνολικής παραγωγικής απόδοσης.

Η οπτική σειρά από την άλλη είναι μεθοδολογία με δύο σκοπούς. Ο πρώτος είναι να βοηθήσει στην προετοιμασία του φυσικού χώρου της εργασίας για να κρατηθούν όλες οι σημαντικές πληροφορίες στο προσκήνιο, μέσω διαγραμμίσεων, συμβόλων και ετικετών ταυτοποίησης.

8.4. Η φάση της εφαρμογής των πυλώνων



Σχήμα 8.1

Διάγραμμα ροής εφαρμογής των πυλώνων

Η δεύτερη φάση της εφαρμογής ενός προγράμματος TPM καταπιάνεται με την εφαρμογή των πρωτοβουλιών εκείνων που θα φέρουν τους πυλώνες εντός της επιχείρησης. Στο κομμάτι της αυτόνομης συντήρησης η ενθάρρυνση αυτή προτρέπει το προσωπικό της συντήρησης, τους μηχανικούς και τους χειριστές να συνεργαστούν μεταξύ τους για να δημιουργηθεί ένα ικανοποιητικό πρόγραμμα αυτόνομης συντήρησης. Αυτό βέβαια έχει προοικονομηθεί από πριν στο κομμάτι της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, όσον αφορά το κομμάτι της εκπαίδευσης των χειριστών. Βασικοί στόχοι της αυτόνομης συντήρησης είναι η αυξημένη ταχύτητα στην αντιμετώπιση των φθορών, αναγνώριση και διόρθωση των προβλημάτων και περαιτέρω ανάπτυξη του εξοπλισμού. Μετά έρχονται οι πιο εξειδικευμένες πρωτοβουλίες για την βελτίωση. Αυτές περιλαμβάνουν πιο ενοχοποιημένες κινήσεις που συνδέονται και με την φιλοσοφία του Kaizen καθώς και με την μέτρηση και βελτίωση των αποδόσεων, όπως αυτές καταγράφονται από τον δείκτη ΟΕΕ. Σκοπός είναι να προβληθούν οι έξι μεγάλες απώλειες της συντήρησης. Οι ομάδες

επικεντρώνονται σε αυτές και η διοίκηση πρέπει να εντοπίζει νέες ευκαιρίες βελτίωσης, μεγιστοποιώντας έτσι το απόθεμα απόρων αφού μειώνονται οι απώλειες.

Το πλεονέκτημα που προσφέρει η συνεχής βελτίωση είναι η εξέλιξη και ευθυγράμμιση της ομάδας με τους στόχους και τις ανάγκες της εταιρείας. Γραφικά θα θύμιζε μία ελλειπτική τροχιά γύρω από ένα άστρο όπως αυτή ενός κομήτη, με σκοπό όμως κάποια στιγμή να βρεθεί εντός του άστρου και να πετύχει τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα. Τα παραπάνω βέβαια έρχονται πάντα μέσα από προσυμφωνημένα προγράμματα τα οποία έχουν ορισθεί στην πρώτη φάση και ειδικότερα στην φάση προετοιμασίας.

Στην προγραμματισμένη συντήρηση έχει παρατηρηθεί ότι αυτό που απαιτείται κυρίως είναι οι ορθότερη αξιοποίηση των παραδοσιακών τεχνικών με σκοπό να πετύχει τα μέγιστα. Με μία σωστή οργάνωση κι έναν προγραμματισμό απόψεις όπως τα μηδέν ελαττωματικά και μηδέν καταστροφές παύουν να αποτελούν ουτοπία μειώνοντας έτσι και εκ πρώτης όψεως αυξημένο κόστος. Από αυτή την άποψη, ο οργανισμός πρέπει να αναπτύξει πρωτότυπες πρακτικές εργασίας και τις ασφαλείς διαδικασίες λειτουργίας που καλύπτουν ολόκληρο το φάσμα των προϊόντων συστήματα παραγωγής και, επίσης, πρέπει να εξασφαλίσει την ολιστική εφαρμογή των καθορισμένων διαδικασιών δίνοντας κίνητρο σε ένα ικανό εργατικό δυναμικό. Η προγραμματισμένη συντήρηση εξάλλου είναι ένα τμήμα που έρχεται και κουμπώνει στην προληπτική. Λαμβάνει υπόψιν της όλα τα δεδομένα που καταγράφουν τα ηλεκτρονικά μέσα, αυτά που βρίσκουν οι προληπτικοί έλεγχοι και οι αλλαγές και ορίζεται κυρίως από περιοδικές επεμβάσεις ή όταν έχει βρεθεί ο υπαίτιος ενός σφάλματος. Τότε πρέπει να εναρμονιστεί όλη η γραμμή παραγωγής ώστε το αντίκτυπο να είναι όσο τον δυνατόν μικρότερο. Γι' αυτό τον ρόλο άλλωστε παρατηρείται ότι η προγραμματισμένη συντήρηση δεν αφορά σημεία που φθείρονται συνεχώς ή σημεία όπου βρίσκονται σε πιο προσβάσιμα σημεία.

Πολλές φορές αφορά ένα πολύ μεγάλο κομμάτι της παραγωγής, όπως είναι μεγάλο σταμάτημα όπου έτσι κι αλλιώς θα πρέπει να αφαιρεθούν πολλά εξαρτήματα ή να λιπανθούν όλα τα συνεργαζόμενα μέρη. Αφορά επίσης έναν μηχανισμό όπου εμπλέκονται περισσότερα άτομα και κατά συνέπεια είναι μία διαδικασία που επηρεάζει μεγαλύτερο μέρος του προσωπικού. Γι' αυτόν τον λόγο στην σύγχρονη βιομηχανία η προγραμματισμένη συντήρηση έχει ορισθεί ως ένα ζωτικό κομμάτι το οποίο προγραμματίζεται λεπτομερώς.

Για παράδειγμα σε ένα χυτήριο ή σε ένα θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο τέτοιες διακοπές συμβαίνουν κάτω από πολύ αυστηρές συνθήκες. Όσον αφορά την ποιότητα της συντήρησης, αυτό που θέτει σαν στόχο είναι τα μηδενικά ελαττώματα και οι μηδενικοί δυσαρεστημένοι πελάτες. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω πρωτοβουλιών που αφορούν τις συνθήκες παραγωγής, την κατανομή των προμηθευτών με βάση την αξιοπιστία και την ποιότητα και την χρήση προτύπων και στατιστικών μεθόδων, όπως ορίζει η διοίκηση ολικής ποιότητας. Γι' αυτό ένα γενικό σχέδιο περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων, την βέλτιστη λειτουργία των μηχανών, τον αυστηρό έλεγχο της τυποποίησης, την ικανή πρόβλεψη της παραγωγής και τον ορθά επιστημονικά σχεδιασμό των προϊόντων και της διαδικασίας παραγωγής. Τα δε εργαλεία που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο του TQM παρότι είναι σε ισχύ εδώ και δεκαετίες,

εντούτοις έχουν ακόμη ευρεία αποδοχή και καταφέρνουν συνεχώς να προσαρμόζονται στα νέα δεδομένα.

Πολύ βασικό ρόλο σε αυτό παίζουν τα εργαλεία του Ishikawa τα οποία έχουν ορισθεί πλέον ως TPM στο γραφείο. Συνδέεται δε με τον αντίστοιχο πυλώνα, αφού η οργάνωση των γραφείων και γενικότερα των σημείων όπου λαμβάνονται οι αποφάσεις και ξεκινάνε όλα είναι τα γραφεία και οφείλουν να διαμορφώνονται ως ορίζει η θεωρία. Εξάλλου η παραγωγή ενός προϊόντος ξεκινάει από το γραφείο και τελικώς καταλήγει στον πελάτη. Έχει αποδειχθεί εξάλλου ότι τα μοντέλα TPM προσφέρουν αποτελεσματικές και οικονομικές δαπάνες, αποτελεσματικές διαδικασίες στον οργανισμό για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της οργάνωσης της εργασίας, καθαριότητα και την ποιότητα.

8.5. Ο δρόμος προς την επιτυχία

Γενικά, το TPM προσπαθεί να φέρει αποτελέσματα αξιοποιώντας πλήρως όλους τους διαθέσιμους πόρους με σκοπό την συνολική βελτίωση της παραγωγής. Εφόσον λοιπόν το TPM αξιοποιεί όλους τους πόρους και εμπλέκει ολόκληρη την επιχείρηση και όχι μόνο το κομμάτι της παραγωγής, θα πρέπει να υπάρξει μία καθολική εφαρμογή του. Οι στόχοι που θα τεθούν θα αφορούν όλα τα τμήματα της επιχείρησης και εκ ως εκ τούτου απαιτείται η συμμετοχή όλου του προσωπικού. Οπότε σαν πρώτη προτεραιότητα, ορίζεται η δημιουργία μίας συγκεκριμένης στρατηγικής, η οποία θα πρέπει να είναι μελετημένη έτσι, ώστε να υπάρχει αρμονία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων. Αποκλειστικά για την συντήρηση, απαιτείται αλλαγή στην κουλτούρα του προσωπικού, ώστε να συμβεί ομαλά και να διατηρηθεί η μετάβαση από το προηγούμενο σύστημα συντήρησης στην Ολική Συντήρηση. Αυτό βέβαια βασίζεται στην εκπαίδευση, ώστε να αλλάξει ο τρόπος σκέψης και δράσης του προσωπικού τόσο στο κομμάτι της παραγωγής, όσο και στο κομμάτι της συντήρησης.

Ο Swanson [9] ορίζει τέσσερα σημεία κλειδιά για μία επιτυχημένη εφαρμογή του TPM. Την εκπαίδευση του προσωπικού, την συμμετοχή των χειριστών των μηχανημάτων στην συντήρηση αυτών, την δημιουργία ομάδων για την διεκπεραίωση των ελέγχων, κατά κύριο λόγο μικρών και τέλος την προληπτική συντήρηση. Τονίζει επιπλέον την ανάγκη αυτή η προσαρμογή να γίνει όσο πιο ομαλά επιτρέπει το σύστημα της εταιρείας μέσα από την δέσμευση της διοίκησης, ακριβώς όπως και στο TPM, την ανάγκη για μία πολύ συγκεκριμένη στρατηγική χωρίς παρεκκλίσεις από τον στόχο και τονίζει στο κομμάτι της εκπαίδευσης την ανάγκη για διατηρηματική εκπαίδευση και εμπειρία.

Αυτό το τελευταίο σαν στόχο του έχει την δημιουργία σφαιρικής εικόνας της παραγωγής και των διαδικασιών σε όλο το προσωπικό, όπως και την ευχέρεια στο να μπορούν όλοι να ελέγχουν τους πάντες. Για το πώς θα σχεδιασθεί το πλάνο αυτό,

αρκεί κανείς να ακολουθήσει το σχήμα με τους πυλώνες της συντήρησης. Στην βάση τους υπάρχει το σύστημα των 5S. Αυτό σημαίνει ότι πρώτο μέλημα της διοίκησης είναι η διαμόρφωση ενός κατάλληλου περιβάλλοντος, τόσο όσον αφορά το προσωπικό, όσο και σε ότι αφορά το περιβάλλον της εργασίας. Το 5S θα δημιουργήσει τις συνθήκες για την αλλαγή και θα δώσει την αρχική ώθηση που απαιτείται έτσι ώστε να ξεκινήσει να πνέει ο αέρας της αλλαγής.

Το επόμενο σημαντικό βήμα που απαιτείται είναι αυτό της επικοινωνίας. Η ύπαρξη ενός πλήρως λειτουργικού συστήματος επικοινωνίας εκτός από το να διασφαλίζει την ροή πληροφοριών από και προς κάθε κατεύθυνση, δημιουργεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης μεταξύ της διοίκησης και των εργαζομένων. Όπως σε κάθε ανάλογο μοντέλο διοίκησης, ο ρόλος της ηγεσίας είναι καίριος για να μπορέσουν όλοι να συμβαδίσουν. Εξάλλου, στην λιτή διοίκηση, αλλάζει και ο τρόπος με τον οποίο διοικείται μία επιχείρηση. Ναι μεν το κεντρικό συμβούλιο ή ο CEO διατηρούνται, αλλά ο τρόπος λήψης των αποφάσεων και τα κριτήρια με τα οποία λαμβάνονται, αλλάζουν. Ιδιαίτερα το τελευταίο κομμάτι, βασίζεται πλήρως στον νέο τρόπο επικοινωνίας και της εκπαίδευση που λαμβάνουν τα άτομα, έτσι ώστε να μπορούν να προτείνουν αλλαγές, να έχουν σφαιρική εικόνα για την παραγωγή και στο τέλος να μπορούν οι όποιες προτάσεις τους να είναι καίριες και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

Ο Μποχώρης [9] στην έκθεση του το 1995 για την Land Rover δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στις αλλαγές που πρέπει να γίνουν στην δομή της διοίκησης και του τρόπου με τον οποίο γίνεται η διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού και του εξοπλισμού. Εστιάζει δε στις συνεχείς βελτιώσεις του συστήματος παραγωγής, τη διαχείριση της συνεργίας μεταξύ της παραγωγής και της συντήρησης, την ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων μηχανογράφησης για την διαχείριση της συντήρησης, τύπου SAP, και την σταδιακή εφαρμογή του TPM σε έναν ορισμένο και κατά προτίμηση μικρό αριθμό μηχανών σε μία δεδομένη χρονική στιγμή.

Ο Groote [9], επίσης το 1995, πρότεινε μια διαφορετική προσέγγιση της αξιολόγησης των επιδόσεων της συντήρησης, η οποία γινόταν βάσει ενός ποιοτικού ελέγχου και μέσω ποσοτικοποιήσιμων δεικτών απόδοσης του συστήματος συντήρησης. Υποστηρίζει στη θέση του ότι η αποτελεσματική λειτουργία της συντήρησης θα πρέπει να καθορίζεται από ανάλογους οικονομικούς και τεχνικούς ελέγχους, ώστε μέσω αυτών ο υπεύθυνος συντήρησης να μπορεί να παρακολουθεί την εξέλιξη των επιδόσεων, ώστε να λαμβάνει τις ανάλογες αποφάσεις με σκοπό την βελτίωση του συστήματος συντήρησης.

Επίσης το 1995, ο Leblanc [9] συνέστησε τα αξιώματά του για την κατανόηση των πραγματικών δυνατοτήτων του TPM, συμπεριλαμβανομένου της αξιολόγησης του συνολικού κόστους ενός ολοκληρωμένου προγράμματος συντήρησης, από την αρχή μέχρι το τέλος, έτσι ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί, να μετρηθεί και να προβλεφθεί και η εξοικονόμηση που προσφέρει το TPM. Διαλειτουργικές ομάδες, οι οποίες ενσωματώνονται για ενισχύσουν την αξία και την προσφορά του TPM, να εντοπίσουν και να μετριάσουν την κύρια πηγή των προβλημάτων του εξοπλισμού.

Οι Raouf και Ben-Daya [9] το ίδιο έτος πρότειναν μία συστηματική προσέγγιση με σκοπό την συνολικότερη διαχείριση της συντήρησης, όπως ορίζει κι το TPM, η οποία περιλαμβάνει τα εξής συστήματα. Τη διαχείριση της συντήρησης, τις διεργασίες της συντήρησης και την διαχείριση του εξοπλισμού. Έδωσαν βαρύτητα

στην σημαντικότητα και τον καίριο ρόλο της διενέργειας ελέγχων περί συντήρησης και των μελετών συγκριτικής αξιολόγησης ως το βασικότερο μέτρο για την ουσιαστική βελτίωση της παραγωγικότητας των συστημάτων συντήρησης έτσι ώστε να επιτευχθεί μία αποτελεσματικότητα παγκόσμιου βεληνεκούς, εφόσον η αγορά έχει πλέον διεθνοποιηθεί, αλλά και για να εντοπισθεί ο τομέας εκείνος ο οποίος εστιάζει σε πρωτοβουλίες που αφορούν τη βελτίωση και τη διατήρηση της απόδοσης της συντήρησης.

Ο Al-Najar [9] στην έκθεσή του, το 1996, τονίζει την σπουδαιότητα της επίτευξης αλλά και της διατήρησης ενός υψηλού ΟΕΕ, εξασφαλίζοντας έτσι την συνεχή χρήση βελτιωμένων διαδικασιών παραγωγής, οι οποίες θα θεωρούνται ικανές να παράγουν προϊόντα τα οποία θα πληρούν τις ποιοτικές προδιαγραφές, ερχόμενες σε πλήρη αρμονία με το JIT. Τονίζει ιδιαίτερα δε την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού προγράμματος συντήρησης το οποίο βασίζεται στη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των μηχανημάτων και κατά συνέπεια και της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Αυτό παρουσίασε μία νέα αντίληψη για τα μέχρι τότε ιδεώδη περί συντήρησης η οποία βασίζεται στην συνολική ποιότητα της συντήρησης, εμπλέκοντας και το προϊόν, ήτοι μία μίξη TPM και TQM.

Για να μπορέσει να λειτουργήσει το σύστημα του TQM κυρίως, απαιτείται ο ορισμός των ορίων ποιότητας. Αυτό γίνει με τη χρήση εργαλείων τα οποία βοηθούν στην αναγνώριση και σε δεύτερο χρόνο στην εξάλειψη των αποκλίσεων ποιότητας και των αιτιών εκείνων που οδηγούν σε σφάλματα προϊόντα κατά τα πρώτα στάδια της παραγωγής. Εκτός των ορίων και των προδιαγραφών, τονίζει την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος ανατροφοδότησης πληροφοριών και τους κύκλους της ποιότητας. Αυτά τα δύο βασίζονται πάνω στις αντιλήψεις του Deming και δείχνουν ότι τελικά η βάση της λογικής όσον αφορά την ποιότητα, αποτελούν οικουμενική αλήθεια και θεμελιώδης αξίες. Για την πλήρη εφαρμογή όμως του TPM, όρισε ότι ο χρόνος υλοποίησης και επιτυχίας, είναι κατά πολύ μεγαλύτερος από αυτόν του TQM. Αυτό το στηρίζει στο γεγονός ότι το απαιτεί την εμπλοκή όλων των εργαζομένων και την ολοκληρωτική αλλαγή της εταιρικής κουλτούρας. Στην συνεχή εκπαίδευση και στον αντικειμενικά αναγκαίο χρόνο που απαιτείται ώστε να περάσουν από το κομμάτι της συντήρησης όλα τα μέρη μίας γραμμής παραγωγής, ώστε να εφαρμοσθούν πλήρως στην πράξη όλες αυτές οι ιδέες.

Σε μεταγενέστερο χρόνο, το 1997, ο Jonsson εργαζόμενος στην σουηδική βιομηχανία εντόπισε πέντε σημεία κλειδιά τα οποία υποστήριξε ότι θα πρέπει να υιοθετήσουν όλες οι βιομηχανικές επιχειρήσεις. Την στρατηγική δράση, το ανθρώπινο δυναμικό και οι δυνατότητές του, οι υποστηρικτικοί μηχανισμοί οι οποίοι υποβοηθούν όλες τις κύριες διαδικασίες, τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται και ειδικά το σημείο προετοιμασία αυτών και τέλος την οργάνωση και την υποστήριξη σαφών στρατηγικών συντήρησης οι οποίες θα πρέπει να συνδέονται με το κομμάτι της κατασκευής και των γενικότερων εταιρικών στρατηγικών.

Ο Bamber [9] το 1999, διεξήγαγε μία έρευνα με σκοπό να ερευνήσει τα αίτια εκείνα που τελικά οδηγούν σε μία επιτυχημένη υιοθέτηση και σωστή εφαρμογή του TPM στην Βρετανία, δίνοντας έμφαση στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Αυτό που απέδειξε ήταν ότι οι τελικοί παράγοντες οι οποίοι καθόριζαν το τελικό αποτέλεσμα ήταν οι σωστά ορισμένοι στόχοι, , το ήδη υπάρχον σύστημα και η απόστασή του

από το νέο μοντέλο, η εμπλοκή των εργαζομένων και ο βαθμός συμμετοχής τους, η μέτρηση της απόδοσης με βάση τον ΟΕΕ, η δέσμευση της διοίκησης σε συνδυασμό με την σωστή παρουσίαση των βημάτων που θα ακολουθηθούν, το σωστό timing και η εύρεση τρόπων ώστε να παρακινηθούν όλοι οι εργαζόμενοι να ακολουθήσουν τις νέες εντολές.

Αντίθετα οι Davis και Wilmot [9] το ίδιο έτος, όρισαν ότι ενώ θα πρέπει να υπάρχουν τα κατάλληλα εργαλεία για την μέτρηση της απόδοσης, καθώς και οι αναγκαίες διαδικασίες για την βελτιωμένη παραγωγή, η εφαρμογή θα πρέπει να ξεκινάει από τα κάτω στρώματα της παραγωγής και να ανεβαίνει βαθμιδωτά.

8.6. Εμπόδια στην εφαρμογή του TPM

Η εφαρμογή του TPM όπως φάνηκε κι από τις εκθέσεις των παραπάνω μελετητών, δεν είναι μία εύκολη υπόθεση. Ενώ συνήθως γίνεται αναφορά στις μεγάλες επιτυχίες που επιφέρει αυτή η μέθοδος, δεν λαμβάνει την ίδια έκταση και η αναφορά σε περιπτώσεις όπου η επιχείρηση που δοκίμασε να το εφαρμόσει απέτυχε πλήρως ή και διαλύθηκε. Όπως αναφέρθηκε, η εφαρμογή του TPM απαιτεί δέσμευση, αλλά και τις κατάλληλες υποδομές, ώστε να γίνουν οι απαραίτητες κινήσεις προς την σωστή κατεύθυνση. Τα συνήθη προβλήματα που αντιμετωπίζονται είναι αυτά της αντίστασης στην αλλαγή, η μερική εφαρμογή του, η υπερβολική αισιοδοξία, η έλλειψη εκπαίδευσης, η έλλειψη δέσμευσης από μεριάς της διοικήσεως, ο ελλιπής μηχανισμός ανταπόδοσης και ανταμοιβής προς τους εργαζομένους και η έλλειψη επικοινωνίας. Αν πάλι έπρεπε να τοποθετηθούν σε γενικότερες κατηγορίες, θα λέγαμε ότι έχουμε εμπόδια κουλτούρας, οργάνωσης, τεχνολογικά, οικονομικά και συμπεριφοράς. Αναλυτικότερα για το καθένα:

8.6.1 Εμπόδια κουλτούρας

Συνήθως όταν εδραιώνεται μία άποψη σε ένα περιβάλλον εργασίας είναι δύσκολο να αλλάξει αυτή η άποψη, πόσο μάλλον δε όταν η προηγούμενη κουλτούρα σχετιζόταν με την έλλειψη επαγγελματισμού, κάτι που προσπαθεί να αλλάξει το TPM. Έτσι, όλες οι αλλαγές που προσπαθεί να επιφέρει αυτό το σύστημα, έρχονται σε πλήρη σύγκρουση με τις άρρωστες συνήθειες του παρελθόντος. Στην περίπτωση δε όπου υπάρχει δυσπιστία ή είναι τέτοια η αντιμετώπιση του προσωπικού, ώστε να μην επιδέχονται αλλαγές τα πράγματα δυσχεραίνουν ακόμη περισσότερο για την διοίκηση η οποία θα πρέπει να βρει νέους τρόπους ώστε να εφαρμόσει τα σχέδιά της. Τέλος έχει παρατηρηθεί ότι αυτό που δημιουργεί τα περισσότερα προβλήματα είναι η άποψη ότι τελικώς αυτές οι αλλαγές ποσώς ενδιαφέρουν ένα απλό εργαζόμενο και αυτή η άποψη αυξάνει όσο κατεβαίνουμε στα χαμηλότερα στρώματα εργαζομένων, οι οποίοι πολλές φορές δεν είναι ικανοί να δεχθούν ούτε κριτική για την ποιότητα των προϊόντων που παράγουν.

8.6.2 Οργάνωσης

Περιλαμβάνονται εκείνα τα εμπόδια τα οποία πηγάζουν από την ανικανότητα της διοίκησης να επιφέρει τις απαραίτητες αλλαγές στην κουλτούρα και να εφαρμόσει ένα σύστημα προτεραιοτήτων όσων αφορά τις αλλαγές που θα λάβουν χώρα. Ένα ακόμη πρόβλημα που εντοπίζεται, είναι η έλλειψη δέσμευσης από μέρους της διοίκησης πάνω στις νέες ιδέες και εφαρμογές. Όσον αφορά τους απλούς εργαζόμενους, αυτό που κυριαρχεί είναι η ανικανότητα της διοίκησης να τους εκπαιδεύσει έτσι ώστε να μπορούν να αποδεχθούν με μεγαλύτερη ευκολία τις νέες αλλαγές στον τρόπο εργασίας τους. Η εκπαίδευση εμπλέκεται επίσης και στο κομμάτι της κατανόησης του TPM και των στόχων του. Ακόμη όμως κι αν συμβούν τα παραπάνω, πάντα ελλοχεύει ο κίνδυνος η διοίκηση να τρέξει με μεγαλύτερη ταχύτητα τις νέες αλλαγές από ότι μπορεί να αφομοιώσει η επιχείρηση ή να ανοιχτεί σε πολλούς στόχους ταυτόχρονα, οδηγώντας έτσι πάλι σε προβλήματα κατανόησης και διχόνοιας. Αυτού του είδους η έλλειψη, εν τέλει οδηγεί σε μειωμένη απόδοση του προσωπικού και όπως έχει παρατηρηθεί, κυρίως ατόμων των μεσαίων στρωμάτων, αφού εκτός του ότι δεν βρίσκουν κίνητρο, δεν υπάρχει ένα γενικότερο σχέδιο ώστε να ακολουθήσουν αυτό μέχρι να προσαρμοσθούν πλήρως. Τα μεσαία αυτά στρώματα θεωρούνται ως τα πιο σημαντικά, αφού αποτελούν τον συνδετικό κρίκο μεταξύ της διοίκησης και των κατώτερων ανειδίκευτων στρωμάτων εργαζομένων.

Αν πάλι αυτή η απροθυμία συνεχιστεί, μπορεί να οδηγήσει μέχρι και σε αποξένωση των δυσαρεστημένων ατόμων με τους προϊσταμένους τους, οδηγώντας έτσι σε ακόμη μεγαλύτερη πτώση της αποδοτικότητάς που θα είχαν, ακόμη και με το παλιό σύστημα. Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, η έλλειψη οργάνωσης οδηγεί σε λίγη έως και καθόλου χρήση δεικτών όπως ο ΟΕΕ, αφού για να λειτουργήσει επαρκώς απαιτείται μία ομαδική συνεργασία πολλών τμημάτων ώστε να παρθούν οι σωστές μετρήσεις και να μπορέσει να υπάρξει μία συνέχεια σε αυτή την καταγραφή.

8.6.3 Τεχνολογικά

Συνήθως αυτή η δυσκολία πάει μαζί με την εναντίωση στην αλλαγή της κουλτούρας, αφού απαιτείται να αλλάξει ο τρόπος εργασίας πολλών ατόμων, να μάθουν να χειρίζονται νέες μηχανές. Κάποιοι από αυτούς πιθανώς να έχουν βολευτεί με το υπάρχον σύστημα σε μία εργασία χαμηλής παραγωγικότητας. Πέραν αυτών, κυρίως σε επιχειρήσεις που έχουν καιρό να αναβαθμίσουν τον τρόπο εργασίας τους και ειδικότερα τα συστήματα μηχανογράφησης και καταγραφής τους, υπάρχει μεγάλη έλλειψη σε υπολογιστικά συστήματα οργάνωσης του συστήματος συντήρησης. Αυτό έχει σαν συνέπεια την τεχνολογική υποβάθμιση γενικότερα και σε θέματα ικανότητας και αντίληψης καθώς και σε προσαρμογή σε όποιες αλλαγές που προσπαθήσει να εισάγει η διοίκηση. Τέλος, αυτό που πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν και πολλές φορές

λείπει, είναι η απαιτούμενη ενέργεια στον εξοπλισμό ώστε αυτός να αλλάξει τρόπο λειτουργίας και να αποδώσει τα μέγιστα.

8.6.4 Λειτουργικά

Τα λειτουργικά εμπόδια περιλαμβάνουν όλα εκείνα τα εμπόδια τα οποία εμφανίζονται στον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης. Συνήθως όταν παγιώνεται κάτι, είναι δύσκολο να αλλάξει αυτή η συνήθεια. Οι αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας που έρχονται με το TPM όπως είναι τα νέα συστήματα καταγραφής, η προγραμματισμένη συντήρηση κλπ, είναι ενέργειες οι οποίες εμπλέκονται με το παλιό καθεστώς. Για να αλλάξουν αυτά, δεν αρκεί όμως μόνο η θέληση, αλλά και η ικανότητα. Πρέπει λοιπόν να υπάρξει μία χρυσή τομή μεταξύ αυτών και οι νέες λειτουργίες να μπουν ομαλά στο νέο πρόγραμμα. Αυτά βέβαια αφορούν κυρίως τα κάτω στρώματα, αφού είναι κι αυτοί που έρχονται περισσότερο από όλους σε καθημερινή επαφή με αυτά τα ζητήματα, και λιγότερο η διοίκηση.

8.6.5 Οικονομικά

Όπως είναι και το προφανές, για να υποστηριχθούν όλες αυτές οι αλλαγές, απαιτούνται πόροι. Οι πόροι αυτοί μπορεί βέβαια να εξοικονομηθούν στην συνέχεια, οπότε και να θεωρούνται σαν επένδυση για το μέλλον, αλλά όταν δεν υπάρχουν επαρκείς πηγές το εμπόδιο θεωρείται αρκετά ισχυρό. Εμπόδια θεωρείται επίσης και το οικονομικό ρίσκο το οποίο καλείται να αναλάβει η διοίκηση ώστε να φέρει εις πέρας τις απαιτούμενες αλλαγές, οι οποίες όμως αν δεν εφαρμοσθούν ορθά και δεν τηρηθούν μέχρι τελείας, το πιο πιθανό είναι να οδηγήσουν και σε αποτυχία.

Καθίσταται σαφές λοιπόν ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες οι οποίοι μπορούν να κατευθύνουν τα πάντα προς την αποτυχία ή να οδηγήσουν σε μία λανθασμένη αντίληψη όσον αφορά την Ολική Συντήρηση. Εξ ου και χρειάζεται μακροπρόθεσμη δέσμευση και τήρηση των παραπάνω ιδεών ώστε να μπορέσουν τα όποια θετικά πρόσημα να φτάσουν στο μέγιστό τους σημείο. Συνεπώς, είναι χρήσιμο να αναπτυχθούν πρακτικές υποστήριξης TPM όπως δέσμευση ηγεσίας, όραμα, στρατηγικός προγραμματισμός, διαλειτουργική εκπαίδευση, συμμετοχή των εργαζομένων, πολιτισμικές αλλαγές στους οργανισμούς, συνεχής βελτίωση, κίνητρα και εξελισσόμενοι μηχανισμοί κινήτρων που σχετίζονται με την εργασία στους οργανισμούς, προγράμματα υλοποίησης για την πραγματοποίηση χαρακτηριστικών κατασκευής παγκόσμιας κλάσης.

8.7. Φάση μονιμοποίησης

Αφού προηγηθούν όλα τα παραπάνω στάδια, θα πρέπει να επέλθει και η φάση της μονιμοποίησης και σταθεροποίησης των νέων μεθόδων λειτουργίας. Όπως είπε και ο Νικολό Μακιαβέλι [21] για να έχουν μεγάλη διάρκεια οι όποιες μεταρρυθμίσεις θα πρέπει να εφαρμόζονται σταδιακά και με το ακριβές timing. Αν κάτι γίνει πολύ αργά θα έχουν χαθεί οι ευνοϊκές συνθήκες, ενώ αν γίνει πολύ νωρίς δεν θα έχει μαζευτεί η απαραίτητα γνώση και δύναμη. Πέραν αυτών όμως, θα πρέπει να τονισθεί για μία ακόμη φορά ότι οι όποιες αλλαγές, μικρές ή μεγάλες, και σε όποια φάση κι αν βρίσκονται αυτές, θα πρέπει να εφαρμόζονται οριζόντια, παρότι οι αποφάσεις και οι δεσμεύσεις έρχονται εκ των άνωθεν. Οι δε κρίσιμοι στόχοι της ανάπτυξης των πρωτοβουλιών TPM, σε μη παραγωγικά τμήματα είναι για να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα των τμημάτων στην εκπλήρωση των λειτουργιών τους, καθώς και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της υποστήριξης που παρέχουν μέσω των υπηρεσιών τους.

Ένας νέος όρος που θα πρέπει να εισαχθεί για να μπορέσει κανείς να κατανοήσει και να μελετήσει καλύτερα την αποτελεσματικότητα ενός πλάνου TPM είναι οι δείκτες αποδοτικότητας γνωστοί κι ως KPI (Key Performance Indicators).

Οι δείκτες αυτοί στην πραγματικότητα έχουν αναλυθεί παραπάνω, αλλά τώρα είναι η στιγμή όπου θα περιβληθούν από μία κάψουλα, η οποία θα χρησιμοποιείται για να ορίζει το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται η απόδοση μιας διαδικασίας. Φυσικά όπως καθίσταται σαφές, τέτοιοι δείκτες υπάρχουν άπειροι για κάθε μία ξεχωριστή ανθρώπινη δραστηριότητα, αλλά αυτοί που θα απασχολήσουν τον μέσο μηχανικό ενός τμήματος συντήρησης είναι ο δείκτης αποτελεσματικότητάς ΟΕΕ, κατά συνέπεια η παραγωγικότητα, τόσο σε προσφορά από τον κάθε εργαζόμενο όσο και η συνολική. Η ποιότητα, ίσως ο άξονας γύρω από τον οποίο όλα περιστρέφονται είναι η ποιότητα και εδώ για ακόμη μία αφορά αυτό που απασχολεί μία επιχείρηση είναι ο αριθμός των σκάρτων προϊόντων και η ικανοποίηση του πελάτη. Το συνολικό κόστος, το οποίο περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο το κόστος συντήρησης, το κόστος της κακής παραγωγής και των σφαλμάτων και το ενεργειακό κόστος. Η αποθήκευση, ειδικά σε προϊόντα όπου η αποθήκευση παίζει ρόλο στην διασφάλιση της ποιότητας, η αποθήκευση είναι ένας κρίσιμος παράγοντας ο οποίος δεν θα πρέπει να λάβει χαμηλή προτεραιότητα κατά την οργάνωση των εν λόγω δεικτών. Και κλείνοντας, ο δείκτης που αφορά την συμμετοχή των εργαζομένων, κάτι που περικλείει μέσα τόσο την συμμετοχή των όσο και την ασφάλεια τους κατά την διάρκεια της εργασίας τους και της παραμονής στον χώρο αυτής. Είθισται πολλές φορές ο τελευταίος δείκτης να διασπάται σε δύο υπομέρη με σκοπό την περεταίρω διερεύνηση του για να υπάρξει μεγαλύτερη εμβάθυνση και κατά συνέπεια βελτίωση, αλλά παρόλα αυτά, οι δύο αυτοί δείκτες θεωρούνται αλληλένδετοι και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξετάζονται οι γειτνιάζουσες περιοχές τους.

Οι μετρήσεις απόδοσης είναι απαραίτητες στη διαδικασία της φυσικής διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων, καθώς βοηθούν τη διοίκηση και το προσωπικό των εγκαταστάσεων να κατανοούν τις επιχειρήσεις και την αποστολή τους, τις εκάστοτε απαιτήσεις και να εντοπίσουν ευκαιρίες για την αύξηση της

αποτελεσματικότητας και της μέτρησης καθώς και τις επιδόσεις στους στόχους. Ο οργανισμός πρέπει να αναπτύξει KPIs για να μετρήσει συγκεκριμένους παραμέτρους σε όλες τις κατηγορίες των μετρήσιμων αντικειμένων. Οι μετρήσεις αυτές, συγκαταλέγονται σε ένα σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού και οι οποίες θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από την ευκολία και την συντομία όσον αφορά τον χρόνο μέτρησης και συνδεθούν άμεσα με τους στόχους της εταιρίας. Εστιάζοντας σε πάρα πολλές περιοχές ταυτόχρονα μπορεί να οδηγηθεί κανείς σε υπερφόρτωση πληροφοριών και να αυξήσει τη δυσκολία στην κατεύθυνση περιορισμένης χρήσης πόρων σε δραστηριότητες υψηλότερης αξίας. Οι KPIs είναι απαραίτητες για τον καθορισμό στόχων, τη μέτρηση της απόδοσης και την ενίσχυση των θετικών συμπεριφορών για την πραγματοποίηση μίας συντήρησης παγκόσμιας κλάσης και βεληνεκούς.

Στο κομμάτι της ανάπτυξης νέων πρακτικών πάνω στην λιτή διοίκηση και συντήρηση εν γένει, απαιτείται η ενισχυμένη εφαρμογή των εργαλείων και των πρακτικών TPM για την ικανοποίηση της συνολικής ανάπτυξης και βιωσιμότητας ενός οργανισμού. Απαιτεί την ανάπτυξη πρακτικών λιτής παραγωγής για την ικανοποίηση των συνεχώς αυξανόμενων οργανωτικών απαιτήσεων των οργανισμών σε παγκόσμια κλίμακα. Διάφορες πρακτικές λιτής παραγωγής, οι οποίες φέρονται ότι έχουν αναπτυχθεί αποτελεσματικά από παγκόσμιους οργανισμούς για την επίτευξη παγκόσμιας ηγετικής θέσης, μαζί με τα τυπικά προγράμματα TPM, περιλαμβάνουν την παραγωγή JIT, TQM, six sigma, benchmarking και ανάπτυξη των λειτουργιών ποιότητας. Υπάρχουν πολλές ιστορίες επιτυχίας και η έρευνα έχει αναφερθεί σε TQM, JIT και TPM. Συνεπώς, συνιστάται να υιοθετούνται στρατηγικά προγράμματα TQM, JIT, ενώ τα προγράμματα TPM αποκτούν ένα ρόλο περισσότερο διασυνδεδετικό και ολιστικό όσον αφορά την ολότητα της επιχείρησης για να συγκεντρωθούν οι συνολικές ικανότητες κατασκευής και οργάνωσης. Επιπλέον, η οργάνωση κατασκευής μπορεί επίσης να αναπτύξει κι άλλες στρατηγικές άκαμπτης κατασκευής όπως η συνεχής παραγωγή ροής, η κατασκευή κυψελών, η συγκριτική αξιολόγηση, η ισοπέδωση και η αντίστροφη μηχανική για ακόμα μεγαλύτερη οργανωτική απόδοση και βελτιστοποίηση. Η οργάνωση πρέπει να λάβει υπόψη την προειδοποίηση ότι η χρήση πάρα πολλών στρατηγικών ταυτόχρονα σε πρώιμο στάδιο μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση και αραίωση των αντιληπτών επιπτώσεων μιας μεμονωμένης στρατηγικής. Ωστόσο, οι παραγωγικές βιομηχανικές οργανώσεις μπορούν να αναπτύξουν διαφορετικές προορατικές στρατηγικές άκαμπτης παραγωγής κατά τη διάρκεια του σταδίου σταθεροποίησης της διαδικασίας εφαρμογής του TPM για να ενισχύσουν περαιτέρω την οργανωτική απόδοση. Αυτό εξυπακούεται ότι ακολουθεί ένα σαφέστατα καθορισμένο πλάνο το οποίο και θα πρέπει να τηρείται ε αυστηρότητα και συνέπεια. Χωρίς τα παραπάνω ο κίνδυνος για μία πλήρη αποτυχία εγκυμονεί και αυτό διότι τα συστήματα TQM και TPM εΐθισται να έρχονται σε σύγκρουση.

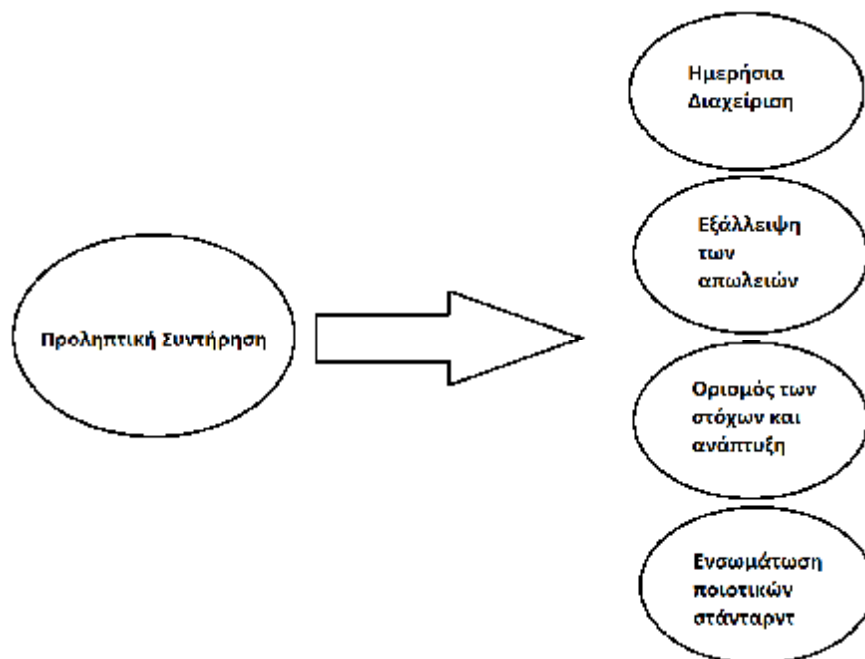
Τέλος, πρέπει να καταβληθούν συντονισμένες προσπάθειες για τη διασφάλιση της συνεχούς ανάπτυξης του TPM στον κατασκευαστικό οργανισμό, καθώς οι βελτιώσεις στην κατασκευή είναι δυνατές μόνο μέσω της επίμονης ανάπτυξης πρωτοβουλιών TPM παγκόσμιας κλάσης. Ο στόχος της οργάνωσης σε αυτό το στάδιο, μετά την επιτυχή ανάπτυξη του TPM, πρέπει να αφορά την συνέχιση του προγράμματος TPM στη βαθμίδα βελτιωτικής επεξεργασίας, χρησιμοποιώντας μια συνεχή βελτίωση της ποιότητας (CQI). Είναι εξαιρετικά σημαντικό για μια οργάνωση να προχωρήσει με συνέπεια μετά την επίτευξη του βραβείου αριστείας TPM για τη διατήρηση των επιτευγμάτων που επιτεύχθηκαν και για την επίτευξη υψηλότερων επιπέδων απόδοσης. Οι αλλαγές που εισάγονται στον οργανισμό μέσω στρατηγικών δραστηριοτήτων TPM πρέπει να αγκυροβοληθούν, καθιστώντας έτσι

ένα καθιερωμένο κομμάτι της καθημερινής ρουτίνας του καθενός. Το TPM πρέπει να θεωρείται ως «διαδικασία αλλαγής» και όχι ως «σχέδιο», διαφορετικά οι ικανότητες που αποκτά ο οργανισμός ενδέχεται να εξαφανιστούν μετά την ολοκλήρωση του έργου.

Προκειμένου να διατηρηθούν όλα τα κέρδη παραγωγικότητας που επιτυγχάνονται μέσω της επιτυχημένης εφαρμογής του TPM, ο οργανισμός πρέπει να δημιουργήσει μια οργανωτική υποδομή για τη διατήρηση όλων των νέων συμπεριφορών TPM. Η πρόκληση για την εφαρμογή μιας βιώσιμης διαδικασίας TPM είναι να κατανοηθεί εάν η διαδικασία TPM εφαρμόζεται σωστά και να γνωρίζει πού είναι οι αδυναμίες. Έτσι, πρέπει να τεθεί σε εφαρμογή μια διαδικασία ελέγχου TPM και ανάλυση ανισότητας TPM για την αξιολόγηση της εξέλιξης των μόνιμων αλλαγών που λαμβάνουν χώρα στον οργανισμό. Θα πρέπει να αναπτυχθεί το κατάλληλο σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης για τη συνεχή βελτίωση των αποτελεσμάτων TPM. Τα προγράμματα διαρκούς παρακολούθησης TPM έχουν την ικανότητα να επιτύχουν "παγκόσμια οργάνωση" και να αναλάβουν ηγετικούς ρόλους στο ανταγωνιστικό περιβάλλον.

8.8. Η προγραμματισμένη συντήρηση (Planned Maintenance)

Αρχικά θα πρέπει να ξεκαθαρισθεί ότι η Προγραμματισμένη Συντήρηση έγκειται στην αύξηση των επιδόσεων μίας εγκατάστασης και στην καθολική ελάττωση του κόστους συντήρησης μέσω της εξάλειψης των μη προγραμματισμένων σταματημάτων και της δημιουργίας και βελτίωσης ενός οικονομικά αποτελεσματικού πλάνου προγραμματισμένης συντήρησης σε συνεργασία με την αυτόνομη συντήρηση και την ποιότητα συντήρησης. Έξαλλου όντας και τα τρία πυλώνες του ίδιου οικοδομήματος διακρίνονται από την ίδια σημασία για ένα πετυχημένο σχέδιο TPM. Όπως γίνεται αντιληπτό, αυτό έρχεται σε πλήρη συνεργία με βάση τα όσα αναλύθηκαν παραπάνω και τους υπόλοιπους πυλώνες.



Σχήμα 8.2
Στοιχοι της προληπτικής συντήρησης

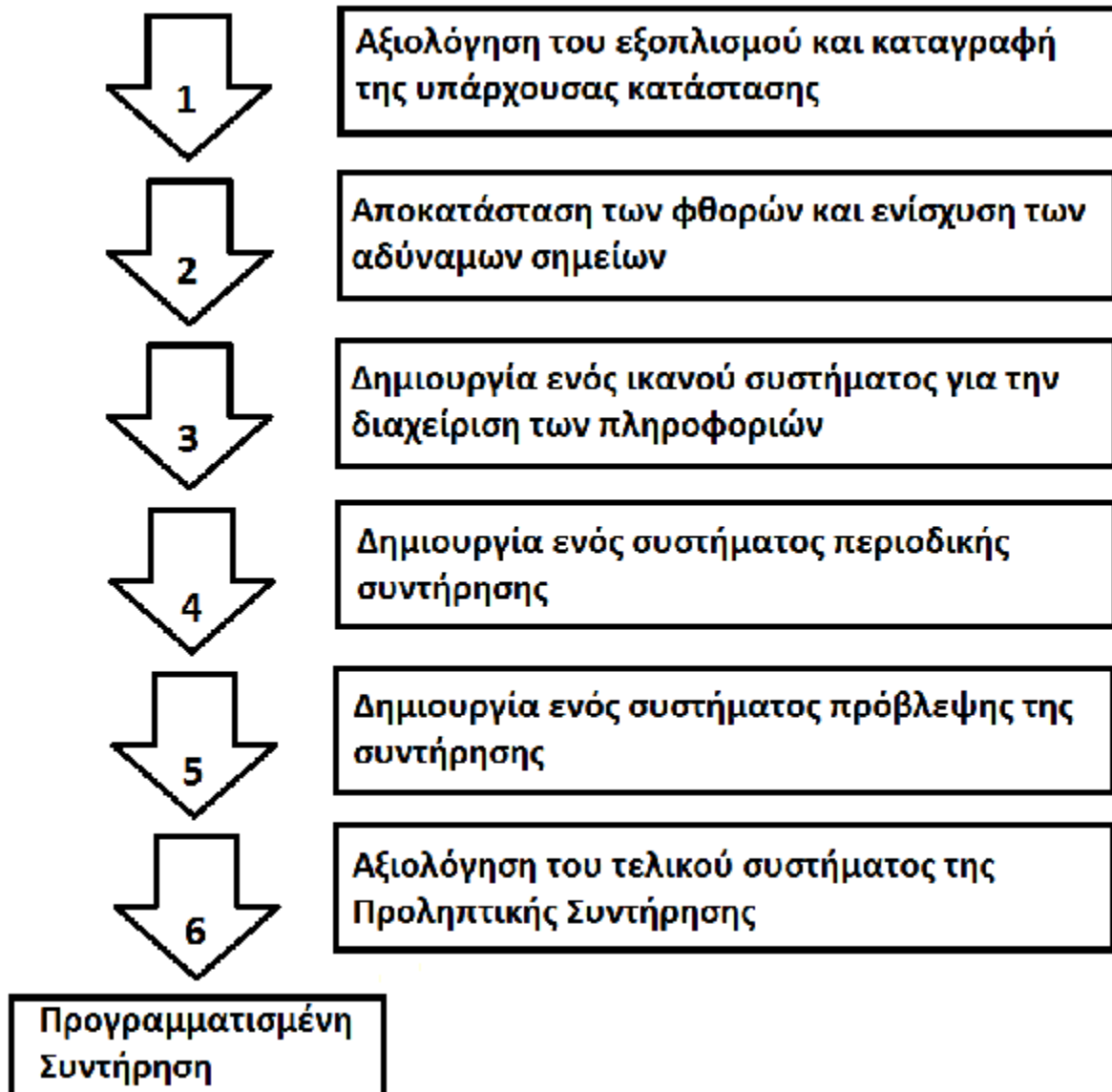
Αναλυτικότερα τα τέσσερα παραπάνω αποτελέσματα θα μπορούσαν αναχθούν στα εξής:

- **Ημερήσια Διαχείριση:** Η ημερήσια διαχείριση στην προγραμματισμένη συντήρηση περιλαμβάνει τα καθημερινά ζητήματα που μπορεί να προκύψουν σε μία βιομηχανία και μπορεί να επηρεάσουν την παραγωγή ή την συντηρησιμότητα του

- εξοπλισμού, όπως για παράδειγμα ένα σκάρτο προϊόν που οδήγησε σε σταμάτημα, οι καιρικές συνθήκες ή ηλεκτρική ισχύς.
- Εξάλειψη των απωλειών: Οι απώλειες που καταπολεμά η προγραμματισμένη συντήρηση είναι οι βλάβες, τα μικροσταματήματα ή οι απώλειες στην ταχύτητα της γραμμής παραγωγής, ενώ στο υλικό κομμάτι αφορά την χρήση των ανταλλακτικών και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται.
- Ορισμός των στόχων και ανάπτυξη: Οι στόχοι που καθορίζονται αφορούν την μείωση των καθυστερήσεων, σε σχέση με τον προγραμματισμένο, την βελτίωση της αξιοπιστίας του εξοπλισμού, το κόστος της συντήρησης καθώς και την διαθεσιμότητα και την συντηρησιμότητα του εξοπλισμού όσων αφορά τους δείκτες των επιδόσεων.
- Ενσωμάτωση ποιοτικών στάνταρντ: Τα ποιοτικά στάνταρντ περικλείουν κατά κάποιον τρόπο όλα τα παραπάνω, αφού κι αυτά με την σειρά τους δύναται να επηρεάσουν την τελική ποιότητα του προϊόντος. Οπότε με την εισαγωγή τέτοιων προτύπων μπορεί κανείς να σταθεροποιήσει ορισμένες διαδικασίες με βάση τα πρότυπα.

Είναι δύσκολο να αντιμετωπίσεις αιφνίδιες αναποδιές, αλλά είναι πολύ πιο εύκολο το να τις προβλέψεις. Το απόφθεγμα αυτό του Μακιαβέλι, παρότι αναφερόμενος σε θέματα πολιτικής χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πιο εύστοχα συνθήματα που θα μπορούσε να συμπεριλάβει κανείς σε ένα σύγχρονο μοντέλο προγραμματισμένης συντήρησης

Το παρακάτω σχήμα περιλαμβάνει τα έξι βήματα εφαρμογής της Προγραμματισμένης Συντήρησης, ενώ στη συνέχεια αναπτύσσονται τα βασικά σημεία καθενός από αυτά.



Σχήμα 8.3
Τα βήματα της προγραμματισμένης συντήρησης

Αναλυτικότερα τα βήματα έχουν ως εξής:

- **Αξιολόγηση του εξοπλισμού και της υπάρχουσας κατάστασης:**

Στο πρώτο αυτό στάδιο γίνεται έλεγχος του υλικού και σύγκριση των αποτελεσμάτων με τις προηγούμενες καταγραφές και τους καταλόγους. Με τις νέες καταγραφές εξασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρξει λανθασμένη εικόνα για τον υπάρχον εξοπλισμό, κατά συνέπεια λοιπόν αποφεύγονται και μελλοντικά σφάλματα και καθυστερήσεις που αφορούν εξοπλισμό που έχει εγκατασταθεί, απεγκατασταθεί ή τροποποιηθεί προσφάτως.

- **Αποκατάσταση των φθορών και ενίσχυση των αδύναμων σημείων:**

Η βελτίωση των συνθηκών οδηγεί σε καλύτερη βελτίωση των συνθηκών όσο αφορά την Αυτόνομη Συντήρηση. Αυτό με χρονική σειρά ξεκινάει από την εξάλειψη των αστοχιών, την υπόδειξη όλων αυτών των μικρών βελτιώσεων που όμως καταλήγουν να επιφέρουν μεγάλα αποτελέσματα, την εξάλειψη των πηγών ρύπανσης και την εκπαίδευση πάνω στα νέα μοντέλα. Σε αυτό τελευταίο, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η χρήση των Μαθημάτων Ενός Σημείου, One Point Lesson.

Σε δεύτερο στάδιο ξεκινάει ένα σύστημα που αφορά την λίπανση όλου του εξοπλισμού. Εκεί γίνεται καλύτερη διαχείριση των λιπαντικών μέσων, ενημέρωση του προσωπικού σχετικά με καλύτερες μεθόδους λίπανσης, χρήση προτύπων λίπανσης και ένα βελτιωμένο σύστημα καθαρισμού κι επιθεώρησης των λιπαινόμενων σημείων.

- **Δημιουργία ενός ικανού συστήματος για την διαχείριση των πληροφοριών:**

Η διαχείριση των πληροφοριών στην ουσία περιλαμβάνει ένα σύστημα διαχείρισης των αναφορών των βλαβών. για να θεωρηθεί πετυχημένη αυτή η αλλαγή θα πρέπει να έχει προηγηθεί η κατάλληλη προεργασία ώστε να επιτευχθούν τα βέλτιστα αποτελέσματα. Μέρος αυτής της προεργασίας περιλαμβάνει τον καθορισμό των κατάλληλων εντύπων ανάλυσης βλαβών, Breakdown Analysis Sheet, ένα εργαλείο το οποίο βοηθάει στην λεπτομερέστερη ανάλυση της βλάβης. Την προετοιμασία και την πραγματοποίηση ενός πιλοτικού προγράμματος ανάλυσης των βλαβών, με απώτερο σκοπό να δοθεί ένα πλήρως κατανοητό και ολοκληρωμένο πλάνο με παραδείγματα της εφαρμογής του. Στην συνέχεια, γίνεται μία περειαία εκπαίδευση των χειριστών και των μηχανικών ώστε να είναι σε θέση ικανή με βάση τις νέες συνθήκες και ανάγκες.

Στο θέμα των βλαβών, πρέπει να αποτελέσει μέρος της κουλτούρας της επιχείρησης ότι κάθε βλάβη είναι ξεχωριστή και πρέπει να λαμβάνεται και να καταγράφεται ως τέτοια, με σκοπό να εντοπίζονται κάθε φορά τα πρωταρχικά αίτια. Μόνο τότε και μόνο με ορθή ανάλυση και ταυτοποίηση μπορούν εν τέλει να εξαλειφθούν οι βλάβες δια παντός. Τέλος, αυτό που επηρεάζει την ικανότητα

απόκτησης και διαμοιρασμού των πληροφοριών είναι η σωστή επικοινωνία. Αυτό που επικρατεί πλέον σχεδόν στο σύνολο των επιχειρήσεων είναι οι ημερήσιες συναντήσεις των τμημάτων συντήρησης (Daily Maintenance Meeting). Εκεί πέρα λαμβάνει χώρα ο καθορισμός των εισερχόμενων δεδομένων, κάτι το οποίο εκτός από το πλήθος τους, περιλαμβάνει και τη διάρκειά τους. Αναλύονται οι ενέργειες επανεφαρμογής, βελτίωσης και τα φύλλα οδηγιών. Ο διαμοιρασμός των εργασιών, την παρουσίαση των βλαβών, την εξέλιξη της πορείας τους και τις συζητήσεις περί βελτίωσης και ασφάλειας. Απόρροια αυτού του συστήματος, είναι να προγραμματίζονται καλύτερα οι επεμβάσεις, να είναι αποτελεσματικότερες και να τέλος να βελτιώνεται η παραγωγικότητα και η αξιοπιστία του εξοπλισμού, με τελικό αποτέλεσμα την βελτίωση δεικτών όπως ο ΟΕΕ.

Δημιουργία ενός συστήματος περιοδικής συντήρησης:

Ο στόχος της περιοδικής συντήρησης είναι η δημιουργία και η εφαρμογή μίας μεθοδολογίας η οποία θα καθορίζει, θα ελέγχει και θα διαχειρίζεται τις δραστηριότητες της προληπτικής συντήρησης. Η πρόληψη αυτή πετυχαίνει όταν προϋπάρχει η παραίτηση γνώση όσων αφορά τα μηχανήματα και των συχνότερων βλαβών που μπορεί αυτά να παρουσιάσουν και την κοστολόγηση όλης αυτής της πρόληψης. Επιπλέον, απαιτείται η ενσωμάτωση των νέων μεθόδων κι εργαλείων όπως αυτά προέκυψαν κατά τις προηγούμενες αναβαθμίσεις των εταιρικών συστημάτων. Ίσως ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα με το οποίο καταπιάνεται η περιοδική συντήρηση είναι η ανάλυση της κρισιμότητας και η επίδραση της αστοχίας. Λειτουργία ορίζεται η κατάσταση κατά την οποία ο εξοπλισμός επιτελεί την εργασία για την οποία προορίζεται. Ενώ ως αστοχία ορίζεται η αδυναμία εκτέλεσης των λειτουργιών αυτών για τις οποίες είναι προγραμματισμένο και με συγκεκριμένο τρόπο. Λειτουργική αστοχία θα οριστεί λοιπόν η τεχνική αδυναμία ενός μηχανήματος να φέρει εις πέρας την εργασία για την οποία την οποία σχεδιάστηκε κάτω από συγκεκριμένα πρότυπα, ενώ η αιτία εμφάνισής της ονομάζεται κατάσταση αστοχίας. Η επίδραση που θα έχει η αστοχία επάνω στον εξοπλισμό εξαρτάται τις επιπτώσεις που επιφέρει ένα σταμάτημα. Όσον αφορά το κατά πόσο επηρεάζουν το περιβάλλον εργασίας και με ποιόν τρόπο εξαρτάται από τον τρόπο επίδρασής τους. Για παράδειγμα όταν επηρεάζεται η ασφάλεια του προσωπικού ονομάζεται επίπτωση ασφαλείας. Περαιτέρω κατηγοριοποίησης είναι το περιβάλλον, η ποιότητα και η παραγωγή. Ο εντοπισμός της ορίζεται με βάση την συχνότητα, το κόστος και τον χρόνο της επισκευής και την ιχνηλασιμότητα της. Τέλος υπάρχει και η κρισιμότητα της αστοχίας, η οποία ορίζεται βάσει των εναπομεινάντων επιδράσεων της, επίπτωση κι εμφάνιση και με το κατά πόσο αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους.

Σαν επιπλέον κομμάτι αυτής, υπάρχει και η συντήρηση βάσει αξιοπιστίας. Στην βιβλιογραφία ορίζεται ως Επικεντρωμένη στην Αξιοπιστία Συντήρηση (Reliability Centered Maintenance). Τα βασικότερα στοιχεία που την χαρακτηρίζουν είναι επτά ερωτήματα.

- Ø Ποιες είναι οι λειτουργίες του εξοπλισμού και τα πρότυπα απόδοσής του;
- Ø Με τι τρόπους ενδέχεται να αστοχήσει κατά την λειτουργία του;

- Ø Ποια είναι τα αίτια της κάθε λειτουργικής αστοχίας
 - Ø Τι συνθήκες επικρατούν κατά την εκάστοτε αστοχία;
 - Ø Τι επιπτώσεις επιφέρει;
 - Ø Πώς προλαμβάνεται;
 - Ø Στην περίπτωση όπου δεν προλαμβάνεται τι ενέργειες πρέπει να γίνουν;
- Απαντώντας στα επτά αυτά ερωτήματα επιτυγχάνεται καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του μηχανήματος και των ορίων του. Αποτέλεσμα αυτού είναι μειώνονται οι αστοχίες λόγω λάθος χειρισμού και η συντήρηση να μπορεί να ασχοληθεί και με την βελτίωση και προσαρμογή του μηχανήματος.

· **Δημιουργία ενός συστήματος προβλέψιμης της συντήρησης:**

Ο ορισμός της προληπτικής συντήρησης περιλαμβάνει στόχους και μεθόδους με σκοπό τον εντοπισμό ελαττωμάτων και καταστροφών πριν αυτές συμβούν και οδηγήσουν σε κλιμακούμενο πρόβλημα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω συνεχών ελέγχων των συνθηκών λειτουργίας του μηχανήματος και πρόβλεψης των πιθανών σεναρίων με βάση το παρελθόν στηριζόμενοι στις αλλαγές που παρουσιάζονται. Εκτός των ανθρωπίνων αισθήσεων και παρατηρήσεων, χρησιμοποιούνται μετρητικά όργανα, μη καταστροφικοί έλεγχοι και η γνώση του παρελθόντος για περιπτώσεις όπως η αλλαγή ενός ρουλεμάν, η λίπανση ενός κινητού μέρους.

· **Αξιολόγηση του τελικού συστήματος της συντήρησης:**

Η αξιολόγηση του τελικού συστήματος της συντήρησης γίνεται με βάση τις δραστηριότητες και τα τμήματα που αυτή επηρεάζει. Τέτοια είναι το κόστος, ήτοι την παραγωγικότητα, την φθορά και τις καταναλώσεις. Την εξερχόμενη ποιότητα, είτε σαν λειτουργική είτε σαν οπτική. Την ασφάλεια του προσωπικού και τον έλεγχο της ρύπανσης. και τέλος την εξυπηρέτηση των πελατών

9 ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤQM ΚΑΙ ΤPM – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥΣ

Στο σύγχρονο βιομηχανικό κυρίως κόσμο, το μοντέλο της διοίκησης που φαίνεται να έχει εξαπλωθεί σχεδόν παντού, από τις μεγάλες βιομηχανίες έως τις μικρές βιοτεχνίες, είναι αυτό της λιτής διοίκησης. Το εν λόγω μοντέλο είναι πολυεπίπεδο και αρκετά πολυσύνθετο, ενώ αυτό που την χαρακτηρίζει είναι η συνεχής βελτίωση σε όλους τους τομείς, η συνεχής προσπάθεια για τον περιορισμό των περιπτώσεων κινήσεων και ενεργειών καθώς και η αντιμετώπιση κάθε προβλήματος συνολικά από όλους τους παράγοντες που το επηρεάζουν, αφού πλέον οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζονται ως ένα σύνολο κι όχι ως διαφορετικά μεταξύ τους τμήματα. Δύο μοντέλα που παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτό είναι το TQM και το TPM. Το μεν πρώτο εξελίχθηκε και γιγαντώθηκε κυρίως κατά τις περασμένες δεκαετίες φτάνοντας στο ζενίθ του κατά την δεκαετία του '80, ενώ το δε δεύτερο ξεκίνησε μετέπειτα και έφτασε σήμερα να αποτελεί το κεντρικό κομμάτι της διοίκησης σχεδόν σε παγκόσμιο επίπεδο. Πέραν τούτων το τρίγωνο της λιτής διοίκησης αποτελείται από τα JIT (Just In Time), PM (Preventive Maintenance), VE (Value Engineering), IE (Industrial Engineering) και 5S. Όπως έδειξε και το τρίγωνο της λιτής διοίκησης, όλα τα αυτά τα μοντέλα αποτελούν ένα συγκροτημένο πλάνο με κοινά σημεία και στόχους, τα οποία όμως κάποιες φορές έρχονται σε αντίθεση μεταξύ τους.

Αυτό αποτελεί και την μεγαλύτερη πρόκληση στις σύγχρονες βιομηχανίες. Τον συνδυασμό όλων των παραπάνω μοντέλων, έτσι ώστε να υπάρξει μία αρμονία και να αποφευχθούν αντιφατικά σημεία, τα οποία μπορεί α οδηγήσουν σε ατέρμονες διαδικασίες ή σε έλλειψη εμπιστοσύνης των εργαζομένων προς την διοίκηση. Κατά κύριο λόγο όμως, αυτό που επικρατεί είναι μία συνεργεία μεταξύ των, οδηγώντας σε ακόμη καλύτερα αποτελέσματα, αφού με τον τρόπο που αυτά έχουν διασπασθεί, αναπτύσσονται το καθένα ξεχωριστά, πολύ περισσότερο από ότι αν αυτό γινόταν συνολικά. Για παράδειγμα, η προσπάθεια της Ολικής Συντήρησης να περιορίσει τα σταματήματα της γραμμής παραγωγής εξυπηρετεί πλήρως τον στόχο της έγκαιρης παράδοσης JIT, ενώ η οργάνωση του χώρου εργασίας, ασφαλώς και εξυπηρετεί όλες τις παραπάνω βαθμίδες, εξ ου και τοποθετείται στη βάση.

Κάτι άλλο που παρατηρείται είναι ότι σχεδόν όλα τα παραπάνω, αποτελούν πρακτικές και φιλοσοφίες οι οποίες αναπτύχθηκαν στην Ιαπωνία. Αυτό μας δείχνει την πορεία της εξέλιξης της διοίκησης των βιομηχανικών επιχειρήσεων, ξεκινώντας από την Αμερική και εν συνεχεία περνώντας στην αντίπερα όχθη του Ειρηνικού, μέχρις ότου να εξαπλωθεί εν τέλει σε όλη την υφήλιο. Κατά τα τελευταία χρόνια και με βάση τα διάφορα βραβεία που απονέμονται, παρατηρείται ότι η Ευρώπη παρουσιάζει μία δεύτερη άνθιση μετά και την Βιομηχανική Επανάσταση οδηγώντας σε καινοτομίες και πρακτικές οι οποίες στο μέλλον ίσως αντικρούσουν το λεγόμενο ιαπωνικό θαύμα.

Με βάση τα όσα αναλύθηκαν στα παραπάνω κεφάλια καθίσταται κατανοητό ότι η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι ένα μοντέλο το οποίο θέτει σαν πρώτη προτεραιότητα την ικανοποίηση του πελάτη και μόνο.

Για να το επιτύχει αυτό διαθέτει μία σειρά από εργαλεία τα οποία αποσκοπούν στην καταγραφή των ελαττωμάτων ενός προϊόντος με σκοπό να καταστούν μετρήσιμα και να επιλυθούν. Το βασικότερο εργαλείο της είναι η στατιστική μέσω της οποίας δημιουργούνται μέθοδοι και διαγράμματα τα οποία δημιουργούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις έτσι ώστε να επικεντρωθούν όλοι οι διαθέσιμοι πόροι στα σημεία που θα επιφέρουν τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα.

Από την άλλη η Ολική Συντήρηση Παραγωγής διευρύνει το πεδίο εφαρμογής της τόσο ώστε να καλύπτει πέραν των μηχανημάτων και του προσωπικού που εμπλέκεται με αυτά, την ποιότητα του προϊόντος, τον χρόνο, το κόστος παραγωγής του καθώς και με την εκπαίδευση και οργάνωση όλου του προσωπικού έτσι ώστε να μεταβληθούν τυχόν παράγοντες που επηρεάζουν την γραμμή παραγωγής είτε έμμεσα είτε άμεσα. Έχει φτάσει λοιπόν η Ολική Συντήρηση να υπερκεράσει την Ολική Ποιότητα, αν και με τον τρόπο τα δύο αναπτύσσονται τα τελευταία χρόνια, θα παρομοιαζόταν η Ποιότητα ως ο εγκέφαλος και η Συντήρηση ως τα χέρια, τα οποία μαζί λειτουργούν για επιτύχουν την σωστή λειτουργία του σώματος. Η ποιότητα απαιτείται έτσι ώστε να μπορεί το παραγόμενο προϊόν να πληροί τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να κερδίσει τον καταναλωτή, ενώ η συντήρηση θα μεριμνήσει ώστε η παραγωγή αυτή να καταστεί πλήρως βιώσιμη, να μειωθεί το κόστος παραγωγής και να ελεγχθούν όλοι οι τεχνικοί παράγοντες που οδηγούν στην παραγωγή σκάρτων. Όπως θίχθηκε στο κεφάλαιο περί ΔΟΠ, ο καταναλωτής εΐθισται να επιλέγει με βάση την ποιότητα, παρόλα αυτά όμως, και το κόστος της αγοράς, είναι ένας παράγοντας που θα πρέπει να ελεγχθεί και μέσω του πλήρους ελέγχου της παραγωγής του, μπορεί η τιμή πώλησης να φτάσει να είναι ανταγωνιστική με βάση τα α σημερινά δεδομένα της αγοράς.

Όσον αφορά τώρα τον τρόπο λειτουργίας όλων των παραπάνω μοντέλων, αυτό που έχει εξέχουσα σημασία είναι οι στατιστικές μέθοδοι. Αυτό σημαίνει ότι για να λειτουργήσει καλά ένα τέτοιο σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένα πλήρως οργανωμένο σύστημα επικοινωνίας, καταγραφής και συνεχούς ανατροφοδότησης ώστε να συλλέγονται όσες περισσότερες πληροφορίες γίνεται, εντός κι εκτός της επιχειρήσεως. Αυτό δεν αφορά μόνο την επιλογή κατεύθυνσης και στόχου που θα πρέπει να ακολουθήσει η επιχείρηση, αλλά αποτελεί και το μέσο σύγκρισης, ειδικά το σύστημα της ανατροφοδοσίας, ώστε να διαπιστωθεί αν ναι και σε ποιόν βαθμό το σύστημα επιφέρει αποτελέσματα, καθώς και να συγκρίνει τους οικονομικούς δείκτες μεταξύ τους, για να διαπιστωθεί εάν είναι βιώσιμο.

Με το πέρασ των ετών, την παρακολούθηση των δεικτών και της αγοράς το TPM άρχισε να κερδίζει όλο και περισσότερο χώρο στα συμβούλια των βιομηχανιών. Ως εκ τούτου, κέντρισε το ενδιαφέρον των ιθυνόντων και στην αρχή δειλά, μετέπειτα σαν κύμα, άρχισε να εφαρμόζεται. Οι διευθύνοντες κατάλαβαν ότι δεν είχαν να κάνουν με ένα περιττό έξοδο, αλλά με ένα εργαλείο υψηλής δυναμικής, το οποίο θα άλλαζε το σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον. Το έξοδο έγινε asset και το asset μέρος της βιομηχανικής κουλτούρας. Πλέον τα πρώην έξοδα μπορούν να

διοχετευθούν σε άλλες ανάγκες και η παραγωγή να αλλάξει πρόσωπο επηρεάζοντας και την ποιότητα. Κι αφού η ποιότητα φάνηκε να πηγαίνει χέρι χέρι με την συντήρηση και την κατάσταση λειτουργίας του εξοπλισμού, δεν θα μπορούσε να εξεταστεί το κατά πόσον TQM & TPM θα μπορούσαν να συνεργαστούν με σκοπό να δημιουργηθεί κάτι νέο ή να βρεθεί η βέλτιστη οδός και για τα δύο. Παρότι αμφότερα βρίσκονται στην πυραμίδα της λιτής διοίκησης, εντούτοις έχουν και αντικρουόμενα συμφέροντα. Τα κοινά τους σημεία μπορούν να καταμετρηθούν κυρίως σε ότι αφορά την συμμετοχή του προσωπικού, την κουλτούρα της μαζικής συμμετοχής και της διατμηματικής συνεργασίας και την συνεχή βελτίωση, ως αυτή ορίζεται από το kaizen. Από την άλλη βέβαια, υπάρχει και η θεώρηση ότι το TPM είναι μία ακόμη εφαρμογή τους TQM, αφού κι αυτό σχετίζεται με τα μηδέν ελαττώματα και την ελαχιστοποίηση του σκάρτου υλικού στην παραγωγή και έχουν εφαρμοσθεί συνδυαστικά σε πολλές επιχειρήσεις ώστε να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν τα πλεονεκτήματα και των δύο. Από την άλλη βέβαια υπάρχουν τρεις κατηγορίες εφαρμογής. Το TPM μόνο του, το TQM μόνο του και ο συνδυασμός και των δύο.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η σχέση μεταξύ των δύο συστημάτων αποτελείται από δύο μέρη. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει παράγοντες, οι οποίοι είναι παγκοσμίως σημαντικοί σχετικά με τις επιδόσεις στο βιομηχανικό πλαίσιο, ανεξάρτητα από την προσέγγιση που υιοθετήθηκε. Αυτά είναι η ηγεσία για βελτίωση, τον στρατηγικό σχεδιασμό, τη διαχείριση της διαδικασίας και την εκπαίδευση και την κατάρτιση. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει συγκεκριμένους παράγοντες προσέγγισης, οι οποίοι είναι η διαχείριση του εξοπλισμού για το TPM και η εστίαση στην ικανοποίηση του πελάτη καθώς και συμμετοχή των εργαζομένων και η ενδυνάμωση του TQM. Η διαχείριση της απόδοσης του συστήματος είναι σημαντική για τη συνδυασμένη προσέγγιση, ενώ η πληροφόρηση και η αρχιτεκτονική είναι κρίσιμη τόσο για το TPM όσο και για τη συνδυασμένη προσέγγιση.

Η σημασία της ηγεσίας για το TQM και το TPM στο βιομηχανικό πλαίσιο είναι αναμφισβήτητη λόγω της πραγματικότητας του εγχώριου επιχειρηματικού περιβάλλοντος. Οι εταιρείες επαγγελματικά διαχειριζόμενες και οι οικογενειακές ή οι βιοτεχνίες επιχειρήσεις, εξακολουθούν να αποτελούν το αγκάθι της γραφειοκρατίας και από τη κορυφή προς τα κάτω επηρεάζουν την διαδικασία της διαχείρισης. Από την άλλη πλευρά, αλλάζοντας το περιβάλλον της εργασίας για το TQM και το TPM είναι πολύ πιο δύσκολο για τον δημόσιο τομέα και τις επιχειρήσεις δημοσίου συμφέροντος, όπου, εκτός από τους συνήθεις επιχειρηματικούς περιορισμούς, οι διαχειριστές αντιμετωπίζουν αυστηρότερο κυβερνητικό έλεγχο, μεγάλες και δύσκολες επιχειρήσεις όσον αφορά την διαχείριση τους, δύσκολες συνδικαλιστικές οργανώσεις και οικονομική αιμορραγία λόγω της κοινωνικής προσφοράς που αυτές έχουν. Η συνειδητή κατάσταση και η ιεραρχία συνδέονται με τα στελέχη του μεσαίου επιπέδου και η έλλειψη πρωτοβουλιών αποτελεί επίσης εμπόδιο στη διαδικασία βελτίωσης τους. Ως εκ τούτου, μια ισχυρή ηγεσία είναι απαραίτητη για να αλλάξει η νοοτροπία των ανθρώπων, ειδικά όσον αφορά την ποιότητα και συντήρηση για τους λόγους που αναλύθηκαν νωρίτερα.

Η σημασία του στρατηγικού σχεδιασμού δικαιολογείται επίσης λόγω των πολλών διευθυντών που εξακολουθούν να ενεργούν ως οι μεγάλοι στρατηγοί της

εταιρείας και καταμεριστές πόρων κατά το δοκούν, χωρίς τον επίσημο προγραμματισμό και τη συμμετοχή των ανθρώπων. Ο ρόλος των κεντρικών διευθυντών είναι περιορισμένος στην υλοποίηση όσων προέρχονται από την κορυφή. Η αποτελεσματική εφαρμογή των νέων μοντέλων και η βελτίωση των διαθρωπικών κινήσεων απαιτεί μια αλλαγή αυτής της νοοτροπίας, την οποία όμως δεν έχουν ενσωματώσει όλες οι εταιρείες. Βέβαια αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ιαπωνία συγκεκριμένα αυτό έγινε πιο εύκολα λόγω και της κληρονομιάς που άφησε η ιαπωνική κουλτούρα.

Η εκπαίδευση και η κατάρτιση είναι ο πυλώνας ο οποίος αντιμετωπίζει τις απαιτήσεις της συνεχούς βελτίωσης, που είναι το κλειδί και για τα δύο μοντέλα διοίκησης. Στις περισσότερες εταιρείες, η εκπαίδευση εξακολουθεί να αντιμετωπίζεται ως πολυτέλεια κι έξοδο που όσο το δυνατόν περισσότερο αποφεύγεται. Η ανώτατη διοίκηση συνήθως βλέπει τα έξοδα της εκπαίδευσης ως σύμβολο της νεωτερικότητας, ενώ οι υπάλληλοι αντιμετωπίζουν τα προγράμματα αυτά ως πληρωμένες διακοπές και περίοδο μικρότερων απαιτήσεων. Τόσο το TQM όσο και το TPM είναι διαδικασίες οι οποίες ξεκινούν κεντρικά μέχρι να γιγαντωθούν και δίνουν έμφαση στις επιχειρηματικές διαδικασίες που περνούν σε ολόκληρο τον οργανισμό μέσω των προγραμμάτων εφαρμογής τους.

Όσον αφορά τώρα την αρχιτεκτονική των συστημάτων πληροφόρησης παρέχει την απαραίτητη υποδομή για να διευκολύνει αποφάσεις προς τη σωστή κατεύθυνση. Εκεί όμως που χωλαίνουν οι περισσότερες επιχειρήσεις είναι ότι τείνουν να βασίζονται στην πρότερη τους εμπειρία και τις εμπειρικά στηριζόμενες αποφάσεις των μηχανικών ή των πιο παλιών εργατών. Αυτό δημιουργεί μεγάλη δυσκολία, τόσο στην καταγραφή, όσο και στην τήρηση των νέων φύλλων πληροφοριών σχετικά με τον εξοπλισμό και τα νέα συστήματα διαχείρισης αυτού. Αυτή η παραμέληση της διαχείρισης του εξοπλισμού λόγω της ανεπαρκούς χρήσης των συστημάτων των πληροφοριών μπορεί να οδηγήσει μόνο σε ανεπαρκή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα.

Επομένως, είναι ορθό και αναγκαίο να επισημαίνεται συνεχώς η σωστή διαχείριση των πληροφοριών. Σε περίπτωση συνδυασμένης προσέγγισης και με τα δύο συστήματα διοίκησης, οι πολυπλοκότητες που εμπλέκονται στη ταυτόχρονη διαχείριση δύο μοντέλων και κατά συνέπεια σχεδίων, απαιτεί ακόμα καλύτερη διαχείριση και σχεδίαση της αρχιτεκτονικής των συστημάτων πληροφόρησης.

Η διαχείριση του εξοπλισμού αποτελεί τον πυρήνα του TPM και, επομένως, η σημασία που αυτός λαμβάνει δεν μπορεί να είναι δικαιολογημένη στο TPM. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα σημαντικό στις βιομηχανίες οι οποίες τώρα ξεκινούν να εφαρμόζουν TPM και γενικότερα συστήματα συντήρησης, αφού αυτή τείνει να θεωρείται δαπάνη και όχι επένδυση. Αυτό που δεν γίνεται συνήθως κατανοητό από τέτοιες επιχειρήσεις είναι οι συνέπειες που προκύπτουν από βλάβες του εξοπλισμού, απώλειες ρύθμισης, μειώσεις της ταχύτητας λόγω των λάθους αριθμού των στροφών, βραδυπορίας της γραμμής παραγωγής και εν γένει αυτές οι διακοπές οι οποίες δεν γίνονται κατανοητές.

Η σημασία της εστίασης στην ικανοποίηση του πελάτη για το TQM είναι αρκετά προφανές γιατί κάθε δραστηριότητα βελτίωσης στο πλαίσιο του TQM ξεκινά

από την άποψη του πελάτη. Αυτό σημαίνει ότι και η γραμμή παραγωγής χτίζεται γύρω από τις ανάγκες του πελάτη και κατά συνέπεια ο κανόνας της αγοράς περί προσφοράς και ζήτησης επηρεάζει εκτός από το παραγόμενο προϊόν και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν, τόσο για την παραγωγή σαν όγκος παραγωγής, όσο και σε ότι αφορά την ποιότητα. Φυσικά αυτό επηρεάζεται πρωτίστως από την εγχώρια αγορά, αφού όταν κάποιος αποφασίσει να ξεκινήσει τις εξαγωγές και να ανοιχτεί στην παγκόσμια αγορά, οι απαιτήσεις αλλάζουν και αυτό σημαίνει αλλαγές και τροποποιήσεις στην γραμμή παραγωγής. Εδώ πέρα λοιπόν γίνεται εμφανές ότι η ποιότητα με την κατάσταση και την λειτουργία του εξοπλισμού πάνε χέρι χέρι και το TPM μοιάζει να λειτουργεί ως εργαλείο βελτίωσης του TQM.

Η έντονη εστίαση στη συμμετοχή των εργαζομένων είναι κρίσιμη για το TQM, όπου οι επιχειρήσεις χαρακτηρίζονται από γραφειοκρατικές, λειτουργικές και ατομικιστικές εργασίες, κάτι που θυμίζει πάρα πολύ και τον τρόπο με τον οποίο αυτές λειτουργούν στην Ελλάδα. Αναγνωρίζοντας την ποικιλομορφία των ανθρωπίνων δεξιοτήτων, τη δημιουργικότητά τους και την επιχειρηματικότητά τους η διοίκηση οφείλει να συλλάβει αυτά τα πολύτιμα ανθρώπινα χαρακτηριστικά με σκοπό να ενισχύσει τις προσπάθειες του TQM. Η μεγάλη πολυπλοκότητα στη διαχείριση δύο οδών βελτίωσης μαζί σε συνδυασμό την προσέγγιση, δικαιολογεί τη σημασία του συστήματος μέτρησης της απόδοσης. Όταν οι επιχειρήσεις δεν έχουν καλά σχεδιασμένους δείκτες επιδόσεων σε διάφορα επίπεδα για να υποστηρίξουν πολιτικές, στόχους και διαλειτουργικές διαδικασίες. Η συνέργεια των TQM και TPM απαιτεί την ανάπτυξη δεικτών για την αποτελεσματική ευθυγράμμιση των δύο κινήσεων μαζί προς την κατεύθυνση που ορίζουν οι εταιρικοί στόχοι. Αυτό το στο οποίο αποσκοπεί η παρούσα εργασία αφορά κυρίως τέτοιους παράγοντες, οι οποίοι είναι σημαντικοί για το TQM και το TPM, και τα δύο όταν εφαρμόζονται μεμονωμένα και σε συνδυασμό με τη συνδυασμένη προσέγγιση. Η έμφαση σχετικά με αυτούς τους παράγοντες στο σωστό πλαίσιο μπορεί να βοηθήσει τις βιομηχανικές επιχειρήσεις αλλά και επιχειρήσεις μικρότερου βεληνεκούς να συνειδητοποιήσουν τα μεγάλα πλεονεκτήματα που προσφέρονται μέσω αυτών των στρατηγικών βελτίωσης, με έμφαση στην τελικώς συνδυασμένη προσέγγιση για ένα βελτιωμένο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον, όπως βέβαια και συμβαίνει ήδη σε πολλές εταιρείες ανά τον κόσμο οι οποίες προσπαθούν να επιτύχουν συνεργία μεταξύ TQM και TPM. Λόγω και της παλαιότητας του το TQM έχει διερευνηθεί σε πολύ μεγάλο βάθος. Κάτι τέτοιο γίνεται τα τελευταία χρόνια με το TPM και όσο περνάνε τα χρόνια και με την λιτή διοίκηση και το πως αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί αξιοποιώντας όλα τα στοιχεία που την χαρακτηρίζουν στον μέγιστο βαθμό συνεργασίας μεταξύ τους. Εξάλλου, όπως γράφτηκε και παραπάνω, για να επιβιώσει κανείς στην σύγχρονη παγκοσμιοποιημένη οικονομία απαιτείται οξυδέρκεια, πρωτοπορία και ικανότητα προσαρμογής και πρόβλεψης των νέων δεδομένων και ο επιτυχής εμπλουτισμός της φαρέτρας μίας βιομηχανίας με τα εργαλεία της Ολικής Συντήρησης και της Ολικής Ποιότητας. Και αυτό είναι και το συμπέρασμα που εξάγεται από κάθε σύγχρονη μελέτη πάνω στο θέμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. W. Edwards Deming, *Statistical Adjustment Of Data*, John Wiley And Sons Inc., New York, 1938.
2. Joseph M. Juran, Frank M. Gryna, *Juran's Quality Control Handbook* . McGraw-Hill, New York 1988
3. Philip B. Crosby, *Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain*, Mentor Books, N.Y., U.S.A. : Penguin, New York, 1979
4. Δρ.Γιαννόπουλος Γεώργιος, Δρ. Καμπουριδής Γεώργιος, Ευθυμίου Ανδρέας *Σημειώσεις Θεωρίας Και Εργαστηρίου*, ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδος, 2017
5. Γεώργιος Καμπουριδής, *Η στρατηγική της Ποιότητας και η Ελληνική Μικρομεσαία Επιχείρηση»* Κλειδάριθμος, Αθήνα, 2001
6. Νικόλαος Λογοθέτης, *Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας, Από Τον Deming Στον Taguchi Και Το SPC*, INTERBOOKS, Αθήνα, 1993.
7. Vijayan N. Nair, *Taguchi's Parameter Design: A Panel Discussion*, TECHNOMETRICS, Vol. 34, No. 2 (May, 1992), pp 127 – 161, 1992
8. Masaaki Imai, *Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill Education, New York, 1986
9. I.P.S. Ahuja, J.S. Khamba, *Total Productive Maintenance: Literature Review and Directions*, Punjabi University, Patiala, India, 2007
10. Ben-Daya, M., Duffuaa, S.O., Raouf, A., Knezevic, J., Ait-Kadi, D., *Handbook of Maintenance Management and Engineering*, Springer, New York, 2009
11. Mohd Nizam Ab Rahman, Nor Kamaliana Khamis, Rosmaizura Mohd Zain, Baba Md Deros and Wan Hasrulnizzam Wan Mahmood ,*Implementation of 5S Practices in the Manufacturing Companies: A Case Study*, American Journal of Applied Sciences, Volume 7, Issue 8, pp 1182-1189, 2010.
12. G. Chand, B. Shirvan «*Implementation Of TPM In Cellular Manufacture*, Journal of Materials Processing Technology Vol.103, pp 149 – 154, Faculty of Engineering and Computer Technology, University of Central England, Birmingham, 2000
13. Nadine Hietscholda, Ronny Reinhardt & Sebastian Gurtner, *Measuring Critical Success Factors Of TQM Implementation Successfully – A Systematic Literature Review*, International Journal of Production Research Volume 52, pp 6254 – 6272, London, 2014.
14. Τσαρούχας Παναγιώτης, Ανραμίδου Άννα, *Εκτίμηση Δεικτών Απόδοσης Και Λειτουργίας Γραμμής Παραγωγής Πλαστικών Κουφωμάτων*,
15. Alexandros Diamantidis, Anastasios Diamantidis, Prodromos Chatzoglou, *The Impact Of The Maintenance Practices On The Performance Of Manufacturing Firms*, Παρουσιάσεις ΕΣΔΟ, pp 134 – 160, Λάρισα, 2012

16. Rod Gapp, Ron Fisher, Kaouru Kobayashi, *Implementing 5S Within A Japanese Context: An Integrated Management System*, Management Decisions, Volume 64, Issue 4, pp 565 – 579, 2008
17. I.P.S. Ahuja, J.S. Khamba «*Total Productive Maintenance: Literature Review And Directions*», International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 25 Issue: 7, pp.709-756, 2008
18. Kathleen E. McKone, Roger G. Schroeder, Kristy O. Cua, *Total Productive Maintenance: A Contextual View*, Journal of Operations Management, Volume 17, issue 2, pp 123 - 144, 1999
19. Abhishek Jain, Rajbir Bhatti, Harwinder Singh, *Total Productive Maintenance (TPM) Implementation In A Machine Shop: A Case Study*, Chemical, Civil and Mechanical Engineering Tracks of 3rd Nirma University International Conference on Engineering (NUICONE2012), Volume: Volume 51, Pages 592–599, 2013
20. Νικολό Μακιαβέλι, *Ο Ηγεμόνας*, 1513, Εκδόσεις Καζαντζάκη, 2006
21. Νικολό Μακιαβέλι, *Περί Της Αναμορφώσεως Του Κράτους Της Φλωρεντίας*, 1520