



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



Διπλωματική εργασία

Θέμα : Σύνθετοι δείκτες μέτρησης αποδοτικότητας (ΚΡΙ'S).
Μελέτη περίπτωσης: Υ/Γ Παραγωγικών Συνεργείων του ΚΕΑ της
ΠΑ

Λύμouρας Γεώργιος

Επιβλέπων:

Γ. Μασσόπουλος

Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2018

στον πατέρα μου που είναι και αυτός αγωνιστής,
στην μητέρα μου που με έμαθε να είμαι διορατικός,
στην Γωγή και στο παιδί μου για τον χρόνο που τους
έχω στερήσει

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση των μεθόδων βελτίωσης στην βιομηχανία και η μελέτη εφαρμογής της μεθόδου συνεχούς βελτίωσης στο Υ/Γ Παραγωγικών Συνεργείων του ΚΕΑ της ΠΑ. Στο εν λόγω Υ/Γ λαμβάνουν χώρα διαδοχικά τρεις γραμμές παραγωγής. Πρώτη, η γραμμή παραγωγής του συνεργείου αμμοβολής, δεύτερη η γραμμή παραγωγής του συνεργείου χημικού καθαρισμού και τρίτη η γραμμή παραγωγής του συνεργείου επιμεταλλώσεων. Συνειδητοποιεί κανείς ότι η εφαρμογή της μεθόδου συνεχούς βελτίωσης απαιτεί την πλήρη κατανόηση της από τον προϊστάμενο του εργοστασίου αλλά και την συνεργασία όλου του εμπλεκόμενου προσωπικού.

Αρχικά δίνεται ο ορισμός του KPI-Key Performance Indicator. Παρουσιάζονται οι βασικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία και η συμβολή τους στη συνεχή βελτίωση της γραμμής παραγωγής μιας βιομηχανίας. Ακολουθεί μια συνοπτική ανάλυση των μεθόδων βελτιστοποίησης των παραγωγικών διαδικασιών. Παρουσιάζονται η Λιτή βελτίωση, η Ριζοσπαστική βελτίωση και η Συνεχής βελτίωση. Η τελευταία παρουσιάζεται αναλυτικά καθώς θα εφαρμοστεί στην μελέτη περίπτωσης. Τέλος εφαρμόζεται η μέθοδος συνεχούς βελτίωσης στο Υ/Γ Παραγωγικών Συνεργείων του ΚΕΑ της ΠΑ και παρουσιάζονται τα οφέλη που προέκυψαν τόσο σε οικονομικό επίπεδο όσο και σε διοικητικό επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: μέτρηση απόδοσης, δείκτες απόδοσης, συνεχής βελτίωση, 5σίγμα, 6σίγμα, γραμμή παραγωγής, νεκροί χρόνοι, απασχόληση

ABSTRACT

The aim of this thesis is the presentation of the improvement methods in the industry and the study of the implementation of the method of continuous improvement in the hangar of the production workshops of the national aircraft factory of the Hellenic Air Force. Three production lines exist in the aforementioned hangar. First of all, the production line of the sandblasting workshop. Secondly, the production line of the chemical cleaning workshop and thirdly the production line of the plating workshop. Taking the above into account, the implementation of the method of continuous improvement demands from the manager of the factory not only the understanding of the method but also the collaboration of all the personnel.

Initially, the KPI-Key Performance Indicator is defined. It is presented the basic indicators that are commonly used in the industry and their contribution in the continuous improvement of the production line of one industry. Moreover, it is presented a brief analysis of methods for optimizing production processes. Simple Improvement, Radical Improvement and Continuous Improvement are presented. The latter is presented in detail as it will be applied to the case study. Finally, the method of continuous improvement is implemented in hangar of the production workshops of the national aircraft factory of the Hellenic Air Force and the results both economical and administrative are presented.

Key words: performance measurements, performance indicators, continuous improvement, benchmarking, production line, dead times, employment

Αντί προλόγου

Δεν υπάρχει τίποτε αδύνατο γι' αυτόν που θα προσπαθήσει.

Ούδέν τοῖς θαρροῦσιν ἀνάλωτον (Πλουτάρχου Βίος Αλεξάνδρου 58.2.3)

Δεν υπάρχει πιο μεστή και πιο ουσιαστική πρόταση που να εκφράζει τον χαρακτήρα μου όπως αυτός έχει διαμορφωθεί τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια από ότι η παραπάνω. Η ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών στην σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στο ΔΠΜΣ «Τεχνο-οικονομικά Συστήματα» ουσιαστικά οφείλεται στο πείσμα, στην υπομονή και την επιμονή μου, τρία πράγματα που με εκφράζουν σε κάθε μου προσπάθεια. Αν επιπλέον λάβει κανείς υπόψη πως αυτές οι σπουδές πραγματοποιήθηκαν παράλληλα και με άλλες δύο δραστηριότητες – εργασία πλήρους απασχόλησης και ωρομίσθιος καθηγητής σε ΙΕΚ και ΕΠΑΣ, μπορεί εύκολα να συνειδητοποιήσει της θυσίες που έγιναν. Θυσίες όχι μόνο δικές μου, αλλά και της Γωγώς μου, που ήταν πάντα δίπλα μου να με στηρίζει και να με ηρεμεί όταν τα όρια μου λόγω της πίεσης είχαν εξαντληθεί.

Θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Γεώργιο Ματσόπουλο για την καθοδήγηση και την κατανόηση που μου έδειξε αλλά και για τους διαλόγους που είχαμε στις συναντήσεις μας οι οποίοι θα μου λείψουν. Επίσης τον κ. Κώστα Δήμου προϊστάμενο του συνεργείου χημικού καθαρισμού για την ενημέρωση αλλά και την βοήθεια που μου παρείχε στην φάση εκτέλεσης της συνεχούς βελτίωσης. Επιπλέον, τον καθηγητή κ. Ν. Μπλέσιο για την υποστήριξη που μου προσέφερε στην κατανόηση των μεθόδων αλλά και στην καθοδήγηση που μου παρείχε για την εφαρμογή της καταλληλότερης στο εργοστάσιο του ΚΕΑ. Τέλος, τον Διοικητή του ΚΕΑ Σμήναρχο (ΜΑ) Δημήτριο Μπόζνο για το ενδιαφέρον και το ζήλο που έδειξε για την υλοποίηση του project.

Αθήνα, Φεβρουάριος 2018

Περιεχόμενα

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Εισαγωγή | 7 |
| 1.1 | Ιστορική Αναδρομή | 7 |
| 1.2 | Βασικοί Ορισμοί. Μέτρο, Δείκτες (Δείκτης Απόδοσης –Key performance Indicator)..... | 8 |
| 2. | Μετρήσεις και δείκτες απόδοσης..... | 11 |
| 2.1 | Διαδικασίες Παραγωγής..... | 11 |
| 2.1.1 | Συλλογή και Αξιολόγηση Δεδομένων Παραγωγής | 12 |
| 2.1.2 | Η Σημασία των Μετρήσεων | 13 |
| 2.1.3 | Η Συμβολή των Μετρήσεων στην Συνεχή Βελτίωση..... | 13 |
| 2.2 | Μετρήσεις Απόδοσης | 15 |
| 2.2.1 | Γενικά..... | 15 |
| 2.2.2 | Η Μέτρηση Απόδοσης ως Εργαλείο Διοίκησης..... | 17 |
| 2.2.3 | Η Σημασία των Μετρήσεων και ο Καθορισμός των Στόχων | 18 |
| 2.3 | Βασικοί Δείκτες Απόδοσης – Key Performance Indicators | 19 |
| 2.3.1 | Ορισμός και Χαρακτηριστικά των KPI's | 19 |
| 2.3.2 | Τα οφέλη των KPI's..... | 21 |
| 2.3.3 | Η εφαρμογή των KPI's | 22 |
| 3. | Μέθοδοι Βελτιστοποίησης Παραγωγικών Διαδικασιών | 23 |
| 3.1 | Εισαγωγή – η Λιτή Παραγωγή | 23 |
| 3.2 | Η Έννοια της Βελτίωσης στη Βιομηχανία | 25 |
| 3.2.1 | Η Ριζοσπαστική Βελτίωση..... | 25 |
| 3.2.2 | Η Συνεχής Βελτίωση..... | 26 |
| 3.3 | Kaizen: Η Εφαρμογή της Συνεχούς Βελτίωσης | 27 |
| 3.3.1 | Ο κύκλος του Deming-PDCA..... | 28 |
| 3.3.2 | Το Μοντέλο 5s..... | 29 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.3.2.1 | Στάδια και Φάσεις | 31 |
| 4. | Μέθοδοι δημιουργίας ΚΡΙ's στην Ε.Α | 35 |
| 4.2 | Benchmarking (Συγκριτική αξιολόγηση) | 43 |
| 4.2.1 | Ταξινόμηση Benchmarking | 45 |
| 4.2.2 | Οφέλη Benchmarking | 48 |
| 4.3 | Η μέθοδος 6σ..... | 50 |
| 4.3.1 | Ορισμός..... | 50 |
| 4.3.2 | Στατιστικός ορισμός του «Έξι Σίγμα»..... | 51 |
| 4.3.3 | Οι τεχνικές DMAIC και DMADV της μεθόδου 6σ..... | 55 |
| 5. | Μελέτη περίπτωσης: Υ/Γ Παραγωγικών Συνεργείων του ΚΕΑ της ΠΑ | 59 |
| 5.1 | Γενικά | 59 |
| 5.2 | Ιστορική αναδρομή του Κρατικού Εργοστασίου Αεροσκαφών (ΚΕΑ)..... | 60 |
| 5.3 | Η γραμμή παραγωγής..... | 64 |
| 5.4 | Εφαρμογή Συνεχούς Βελτίωσης..... | 71 |
| 5.4.1 | Τα αποτελέσματα της Συνεχούς Βελτίωσης..... | 78 |
| 5.4.2 | Τα συμπεράσματα της εφαρμογής Συνεχούς Βελτίωσης | 83 |
| | Βιβλιογραφία | 90 |

1. Εισαγωγή

1.1 Ιστορική Αναδρομή

Η **μέτρηση** ως ανθρώπινη δραστηριότητα δεν είναι νέα, όπως φαίνεται από την ιστορία χρησιμοποιήθηκε ως μέσο για την ανακάλυψη και ερμηνεία. Οι αρχαιολόγοι θεωρούν ότι το πρώτο εργαλείο μέτρησης που χρησιμοποιείται στην ανθρώπινη ιστορία είναι το οστό Lebombo, μια περόνη μπαμπούνου που περιείχε είκοσι-εννιά κομμένες εγκοπές. Αυτό το ραβδί χρονολογείται το 35.000 π.χ. και ανακαλύφθηκε στα Lebombo βουνά στη Σουαζιλάνδη.

Η **αξιολόγηση**, ως μια μορφή μέτρησης χρησιμοποιήθηκε ήδη από τον 3ο αιώνα μ.Χ., όταν αυτοκράτορες της δυναστείας Wei αξιολογήθηκαν για την απόδοση των επίσημων μελών της οικογένειας. Η ατομική αξιολόγηση των επιδόσεων εντοπίστηκε από τον κινέζο φιλόσοφο Sin Yu, ο οποίος είπε «Ο αυτοκρατορικός εκτιμητής των Εννέα Βαθμών σπάνια βαθμολογεί τους άνδρες σύμφωνα με την αξία τους αλλά πάντα σύμφωνα με τις συμπάθειες και τις αντιπάθειες του».

Ένα σημαντικό ορόσημο για την πραγματοποίηση της σύνδεσης μεταξύ των οργάνων μέτρησης ως ανθρώπινη δραστηριότητα και οι επιδόσεις ήταν το 1494, όταν ο Luca Pacioli δημοσίευσε στη Βενετία το «Summa de arithmetica, geometrica, proportioni et proportionalita» δηλαδή «Τα πάντα για την αριθμητική, γεωμετρία, διαστάσεις και την αναλογικότητα». Είναι μια λεπτομερειακή πρακτική που οι Ενετοί ναύτες ήταν σε θέση να αξιολογήσουν την απόδοση των ιστιοπλοϊκών αποστολών τους, η οποία έγινε η βάση του διπλογραφικού λογιστικού συστήματος.

Η βιομηχανική επανάσταση προστέθηκε σε αυτόν το συνδυασμό της οργάνωσης ως μηχανή, που έπαιξε σημαντικό ρόλο στην προώθηση της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας. Το αποτέλεσμα ήταν ένα οργανωτικό μοντέλο διαχείρισης των επιδόσεων βασισμένο στη μηχανική, στη διοίκηση και τον έλεγχο της σκέψης οδηγούμενο από υποκειμενικές εκτιμήσεις και οικονομικούς δείκτες. Το μοντέλο αυτό δούλεψε σε ορισμένο βαθμό λόγω των ατελειών, έτσι πολλοί οργανισμοί άκμασαν και ωρίμασαν. Υπάρχει όμως καλύτερος τρόπος αλλά δεν είναι απλό. Απαιτεί μία αλλαγή σε πολλαπλά επίπεδα από τη φιλοσοφία της απόδοσης, τις νοοτροπίες και τις διαδικασίες. Με την πάροδο του χρόνου, η χρήση των Βασικών

Δεικτών Απόδοσης (KPIs) έγινε συνώνυμο με τη μέτρηση των επιδόσεων και της διαχείρισης.

1.2 Βασικοί Ορισμοί. Μέτρο, Δείκτες (Δείκτης Απόδοσης –Key performance Indicator)

Για να φτάσει κάποιος να καταλάβει τί είναι πραγματικά τα KPI's θα πρέπει πρώτα να κατανοήσει από τα αρχαία χρόνια μέχρι σήμερα τη σημασία της μέτρησης, της αξιολόγησης και του δείκτη απόδοσης.

Σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, η χρήση των εργαλείων είναι απαραίτητη για την επίτευξη των αποτελεσμάτων. Στη μέτρηση και την αξιολόγηση χρησιμοποιούνται εννοιολογικά και φυσικά εργαλεία. Σε κάθε μέτρηση της απόδοσης και σε συστήματα διαχείρισης βρίσκονται τα μέτρα, οι μετρήσεις, οι δείκτες ή KPI's.

Μέτρο: Είναι ένας αριθμός ή ποσότητα που καταγράφει την παρατηρήσιμη τιμή ή την απόδοση. Όλα τα μέτρα αποτελούνται από έναν αριθμό και μια μονάδα μέτρησης. Ο αριθμός απαντάει στο ερώτημα "πόσο" και η μονάδα στο "τί". Μερικά παραδείγματα μέτρων μονάδας είναι τα δολάρια, οι ώρες, οι μετρητές κ.τ.λ.

Δείκτες: Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), ορίζει ως δείκτη ένα ποιοτικό ή ποσοτικό παράγοντα ή μεταβλητή που παρέχει ένα απλό και αξιόπιστο μέσο για την μέτρηση των επιτευγμάτων.

Ως πρώτο βήμα, πρέπει να οριστούν δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης.

Συνήθως υπάρχουν πολλοί πιθανοί δείκτες για κάθε επιθυμητό αποτέλεσμα, ωστόσο κάποιοι από αυτούς μπορεί να είναι πιο κατάλληλοι και χρήσιμοι από άλλους. Κατά συνέπεια, καλό θα είναι να διαμορφώνει κανείς πρώτα έναν κατάλογο με τους πιθανούς δείκτες και στη συνέχεια να αξιολογεί τους δείκτες αυτούς με βάση ένα σύνολο κριτηρίων επιλογής (π.χ. να είναι αντικειμενικοί, άμεσοι, επαρκείς, ποσοτικοί, πρακτικοί, αξιόπιστοι κλπ.). Κατά κανόνα, οι δείκτες που επιλέγονται πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πρέπει να είναι συναφείς με τους βασικούς στόχους του έργου.
- Πρέπει να είναι λίγοι σε αριθμό και με ουσιαστική σημασία.
- Τα δεδομένα που απαιτούνται για τον υπολογισμό των δεικτών πρέπει να είναι εύκολα διαθέσιμα και να αποκτώνται έγκαιρα και με λογικό κόστος.

- Στο μέτρο του δυνατού, οι δείκτες απόδοσης θα πρέπει να επιτρέπουν την ποσοτική μέτρηση της προόδου, του αποτελέσματος ή της επίπτωσης. Ωστόσο, για ορισμένους στόχους έργων (π.χ. ανάπτυξη ικανοτήτων) μπορεί να είναι αναγκαία η διαμόρφωση ποιοτικών δεικτών για τη μέτρηση της επιτυχίας, οι οποίοι ωστόσο θα πρέπει παράλληλα να επιτρέπουν την αξιόπιστη παρακολούθηση.

Δείκτης απόδοσης: Ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει την ποσοτική βάση με την οποία οι στόχοι καθορίζονται και η επίδοσή τους αξιολογείται. Βοηθά ποσοτικά την επίτευξη ενός αποτελέσματος, το ποσοτικό στοιχείο της απόδοσης ενός οργανισμού.

Κατά καιρούς έχει εκδοθεί ένας σημαντικός αριθμός άρθρων με θέμα τον ορισμό της απόδοσης αλλά όπως αναφέρουν οι Meyer & Gurta (1994), υπήρχε μια μαζική διαφωνία ως προς το τι είναι απόδοση. Παρατηρούμε λοιπόν διαφορετικούς ορισμούς. Σύμφωνα με τους Van Drongheln & Cook μέτρηση της απόδοσης είναι κομμάτι της διαδικασίας ελέγχου το οποίο σχετίζεται με την απόκτηση και ανάλυση πληροφοριών για την επίτευξη των στόχων της εταιρείας, του προγραμματισμού που έχει γίνει και των παραγόντων που μπορεί να επηρεάζουν την επιλεγόμενη στρατηγική.

Από την άλλη η άποψη των Sink & Tuttle εστιάζει στη χρησιμότητα των πληροφοριών που απορρέουν από ένα σύστημα μέτρησης της απόδοσης για τους managers. Δηλαδή στην παροχή πληροφοριών, η αξιοποίηση των οποίων θα βοηθήσει τους managers να λάβουν τις καλύτερες δυνατές αποφάσεις ώστε να βελτιώσουν την απόδοση κάθε οργανισμού/εταιρείας.

Στη συνέχεια ο Neely (1996) όρισε τη μέτρηση της απόδοσης ως «τη διαδικασία ποσοτικοποίησης της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας της επιχείρησης, του συστήματος ή της διαδικασίας που μας ενδιαφέρει».

Σημαντικό για την έννοια της απόδοσης είναι η σύνδεση της με τη στρατηγική. Μόνο όταν ένας οργανισμός κατανοήσει το ρόλο της στρατηγικής στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και δράσης γίνεται αντιληπτή η αξία των κατάλληλα σχεδιασμένων μέτρων απόδοσης στην υποστήριξη της. (Mintzberg 1978).

Έρευνα έχει δείξει πως οργανισμοί που χρησιμοποιούν ισορροπημένα συστήματα μέτρησης της απόδοσης σαν βάση της διοίκησης τους, αποδίδουν πολύ καλύτερα από εκείνα που δεν τα συμπεριλαμβάνουν (Lingle & Schiemann 1996).

Ορισμός ΚΡΙ: Ένας δείκτης απόδοσης ή βασικός δείκτης απόδοσης (ΚΡΙ) είναι ένα είδος μέτρησης των επιδόσεων. Ένας οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει ΚΡΙ's για να εκτιμηθεί η επιτυχία της ή να αξιολογήσει την επιτυχία της συγκεκριμένης δραστηριότητας στην οποία εμπλέκεται. Μερικές φορές η επιτυχία ορίζεται με βάση την επίτευξη προόδου προς την κατεύθυνση των στρατηγικών στόχων, αλλά συχνά η επιτυχία είναι απλώς η επαναλαμβανόμενη, περιοδική επίτευξη κάποιου επιπέδου επιχειρησιακού στόχου (π.χ. μηδέν ελαττώματα, 10/10 την ικανοποίηση των πελατών κλπ).

Ένας ΚΡΙ είναι ένα μέτρο που επιβλήθηκε στις σημαντικές οικονομικές και μη οικονομικές επιχειρηματικές πληροφορίες που παρέχει μια ένδειξη για την επιτυχία ή την αποτυχία μιας επιχείρησης.

Ο ρόλος των ΚΡΙ's στη διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού πηγάζει από την πεποίθηση ότι οι ΚΡΙ's παρέχουν μετρήσιμα και αντικειμενικά πρότυπα με τα οποία οι ηγέτες των επιχειρήσεων μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο και την υλοποίηση των αλλαγών. Οι επιχειρησιακοί ηγέτες βασίζονται σε αυτά τα ΚΡΙ's για να πάρουν πιο αντικειμενικές και επιστημονικές αποφάσεις για το σχεδιασμό, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρώπινου λάθους.

Η επιλογή του σωστού ΚΡΙ βασίζεται στη κατανόηση του τι είναι σημαντικό για τον οργανισμό και εξαρτάται από το τμήμα μέτρησης της απόδοσης π.χ. τα ΚΡΙs που είναι χρήσιμα στη χρηματοδότηση θα είναι αρκετά διαφορετικά από τα ΚΡΙs που έχουν ανατεθεί στις πωλήσεις.

Οι δείκτες ΚΡΙ's χρησιμοποιούνται κυρίως από τις εταιρίες για τους εξής λόγους:

1. Την αξιολόγηση της επιτυχίας του κάθε οργανισμού σε σχέση με τους στόχους που έχει θέσει.
2. Την προετοιμασία και το σχεδιασμό για την επίτευξη του τελικού στόχου.
3. Τον προσδιορισμό του επιπέδου της εταιρίας
4. Την παρακολούθηση της καλύτερης απόδοσης και τον καθορισμό σε πραγματικό χρόνο των θεμάτων που χρειάζονται βελτίωση.
5. Υψηλότερη απόδοση των εργαζόμενων αφού έχουν καλύτερη αίσθηση των επιπέδων παραγωγής και τείνουν να καταβάλουν μεγαλύτερη προσπάθεια.

2. Μετρήσεις και δείκτες απόδοσης

2.1 Διαδικασίες Παραγωγής

Ως διαδικασία παραγωγής μπορεί να ορισθεί η μεταποίηση εισερχομένων πρώτων υλών σε εξερχόμενα τελικά προϊόντα ή, με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών του καταναλωτικού κοινού. Μια διαδικασία παραγωγής μπορεί να περιγραφεί ως ακολούθως (Aronsson, et al., 2006):

- Είναι μια αλυσίδα δραστηριοτήτων, με καθορισμένη αρχή και τέλος.
- Είναι προγραμματισμένη και επαναλαμβανόμενη
- Πρέπει να υπάρχουν σαφείς στόχοι για τη διαδικασία, αλλά και σαφής περιγραφή των απαιτούμενων βημάτων και αναμενόμενων αποτελεσμάτων.
- Περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες, τόσο σε διοικητικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο.
- Προγραμματίζεται και εκτελείται με τυποποιημένο τρόπο.

Πιο αναλυτικά, κάθε βιομηχανία επιδιώκει να παράγει προϊόντα υψηλής ποιότητας και ταυτόχρονα περιορισμένου κόστους. Οι δύο αυτοί αντικρουόμενοι στόχοι, αποτελούν πανάκεια για την επιτυχία οποιασδήποτε βιομηχανίας ανά τον κόσμο.

Ενδεικτικά, η παραγωγή ποιοτικών προϊόντων, απαιτεί χρήση κατάλληλων πρώτων υλών, εφαρμογή συγκεκριμένων διαδικασιών, συνεχή έλεγχο της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού και προσεκτική μεταφορά και αποθήκευση των ενδιάμεσων και των τελικών προϊόντων. Το κόστος παραγωγής διαμορφώνεται αρχικά από το κόστος των πρώτων υλών και εν συνεχεία, την καταναλισκόμενη ενέργεια για τη λειτουργία του βιομηχανικού εξοπλισμού, το κόστος κατασκευής και συντήρησης της βιομηχανικής εγκατάστασης, την απόδοση της κάθε βιομηχανικής μονάδας, τα έξοδα μεταφοράς των πρώτων υλών και των παραγομένων προϊόντων, τις δαπάνες για την αμοιβή του προσωπικού αλλά και άλλους παράγοντες. Από τεχνολογικής απόψεως, ουσιαστική συμβολή στη μείωση του κόστους παραγωγής των βιομηχανικών προϊόντων μπορεί να προέλθει με την βέλτιστη αξιοποίηση του μηχανικού εξοπλισμού της βιομηχανίας και την αύξηση της απόδοσης των εργαζομένων. Η συμβολή αυτή ονομάζεται αύξηση της παραγωγικότητας που σημαίνει μείωση της κατανάλωσης υλικών και ενέργειας, της απασχόλησης εργασίας και της δαπάνης κεφαλαίων ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος.

2.1.1 Συλλογή και Αξιολόγηση Δεδομένων Παραγωγής

Η συλλογή δεδομένων έχει ιδιαίτερη αξία για τους διοικούντες, καθώς προτιμούν να δουλεύουν με πραγματικά δεδομένα και όχι με αισθήσεις. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα μιας παρατήρησης, μπορεί να βρεθεί η αιτία ενός προβλήματος ή μιας δυσλειτουργίας και να τεκμηριωθεί επιστημονικά. Παράλληλα μπορούν να εντοπιστούν σημεία βελτίωσης μια διαδικασίας και να αξιολογηθεί η αξία μιας επέμβασης σε αυτά. Ωστόσο, η συλλογή των δεδομένων από μόνη της δεν μπορεί να φέρει αποτελέσματα.

Για να συμπληρωθεί η διαδικασία απαιτείται η αξιολόγηση των δεδομένων αυτών. Τα δεδομένα, πρέπει να είναι διαθέσιμα και προσβάσιμα στους κατάλληλους ανθρώπους. Τις αναφορές των μετρήσεων αυτών, τις χρησιμοποιούν οι διευθυντές και οι προϊστάμενοι παραγωγής. Παρ' όλα αυτά, τις περισσότερες φορές τα αποτελέσματα αυτά προκαλούν σύγχυση, καθώς με μια ματιά δεν μπορούν να δείξουν την πραγματικότητα. Αν τα δεδομένα αυτά συλλέγονταν σε κάποιο στατιστικό πακέτο ηλεκτρονικού υπολογιστή, τότε η πρόσβαση σε αυτά θα ήταν περιορισμένη. Όλες οι αναφορές πρέπει κατά κάποιο τρόπο να αναλύονται και ο προϊστάμενος ή ο αναλυτής να τα ελέγχει από την αρχή έως το τέλος, προκειμένου να εντοπίσει ή να διορθώσει κάποιο πρόβλημα. Ο εντοπισμός της πηγής ενός προβλήματος είναι ευκολότερος από τον εντοπισμό του ίδιου του προβλήματος. Ωστόσο, πολύ σημαντικός είναι ο χρόνος αντίδρασης, μεταξύ του εντοπισμού και της διόρθωσης (Malik & Germain, 2009).

Η αξία των δεδομένων είναι άμεσα συνδεδεμένη με το πόσο γρήγορα μια επιχείρηση μπορεί να ενεργήσει βάσει αυτών. Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, λόγω της παγκόσμιας οικονομικής ύφεσης, οι επιχειρήσεις όλων των μεγεθών οφείλουν να βρίσκονται σε εγρήγορση, παρακολουθώντας και ενεργώντας καταλλήλως στις όποιες πληροφορίες λαμβάνουν από το περιβάλλον τους. Είναι πολύ σημαντικό, οι εργαζόμενοι κάθε επιχείρησης, να έχουν την δυνατότητα να γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο η απόδοσή τους θα ανέβει επίπεδο. Ο προϊστάμενος ή ο διευθυντής, θα πρέπει να αναλύει τις αναφορές από κάθε διαθέσιμη πηγή πληροφοριών και να εξάγει μια συνολική απόδοση. Η συστηματική παρακολούθηση των εισερχόμενων αυτών δεδομένων δίνει την δυνατότητα εντοπισμού των τυχόν προβλημάτων και ως εκ τούτου την αμεσότερη αντιμετώπισή τους (Malik & Germain, 2009).

2.1.2 Η Σημασία των Μετρήσεων

Η σημασία και η αναγκαιότητα των μετρήσεων σε μια επιχείρηση ή έναν οργανισμό, μπορεί να συγκριθεί με την σπουδαιότητα των οργάνων ελέγχου σε ένα αεροπλάνο (Kaplan & Norton, 1996). Είναι γεγονός ότι κανείς δεν θα επιβιβαζόταν σε ένα αεροπλάνο που θα διέθετε μόνο ένα όργανο ελέγχου (πχ δείκτης καυσίμου, ταχύτητα, ύψος κτλ), αλλά και κανένας πιλότος δεν θα ήταν σε θέση να το χειριστεί με ασφάλεια. Για το λόγο αυτό, τα αεροπλάνα διαθέτουν έναν πίνακα ελέγχου (πιλοτήριο) με δεκάδες, απαραίτητες ενδείξεις – πληροφορίες, προκειμένου να απογειωθούν, να διατηρήσουν σωστή πορεία και τελικά να προσγειωθούν στον προορισμό τους με ασφάλεια. Να επιτύχουν δηλαδή τον στόχο τους. Κατά αντιστοιχία λοιπόν, οι διευθυντές των επιχειρήσεων δεν θα πρέπει να είναι ικανοποιημένοι με τίποτα λιγότερο από μια ανάλογη απεικόνιση όλων των απαραίτητων μετρήσεων και πληροφοριών σχετικά με το ανταγωνιστικό περιβάλλον και την τρέχουσα κατάσταση της επιχείρησης, με στόχο την επίτευξη των στόχων τους.

Οι μετρήσεις απόδοσης είναι ιδιαίτερα σημαντικές, γιατί παρέχουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να εκμεταλλευτούν και τα άυλα περιουσιακά τους στοιχεία και όχι να μένουν μόνο στην διαχείριση και αξιοποίηση των φυσικών περιουσιακών στοιχείων.

2.1.3 Η Συμβολή των Μετρήσεων στην Συνεχή Βελτίωση

Στα πλαίσια της Συνεχούς Βελτίωσης, οι μετρήσεις απόδοσης παίζουν έναν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο.

- Εντοπίζουν και πληροφορούν για την εξέλιξη των επιχειρησιακών στόχων
- Εντοπίζουν ευκαιρίες βελτίωσης
- Αξιολογούν την απόδοση βάσει εσωτερικών και εξωτερικών κριτηρίων

Η παρακολούθηση της απόδοσης είναι επίσης σημαντική για τον σχεδιασμό της στρατηγικής που θα ακολουθήσει μια επιχείρηση. Είναι απαραίτητο, οι διοικούντες να γνωρίζουν τα δυνατά, αλλά και τα αδύναμα σημεία της επιχείρησής τους (SWOT analysis). Οι μετρήσεις, σαν αναπόσπαστο στοιχείο του κύκλου του Deming (Plan-Do-Check-Act), κατέχουν βασικό ρόλο σε ποιοτικές και παραγωγικές ενέργειες βελτίωσης, γιατί ουσιαστικά:

- Διαβεβαιώνουν αν καλύπτονται οι απαιτήσεις των καταναλωτών
- Αποτελούν αμερόληπτα στοιχεία

- Παρέχουν βάσεις για την πραγματοποίηση συγκρίσεων
- Παρέχουν απεικόνιση και αποτελούν «κάρτα επιδόσεων» για τους εργαζόμενους
- Τονίζουν τυχόν ποιοτικά προβλήματα και καθορίζουν περιοχές προσοχής
- Παρέχουν πληροφορίες για την εξέλιξη της Βελτίωσης

Οι μετρήσεις αυτές, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε έργα Συνεχούς Βελτίωσης θα πρέπει να είναι εφαρμόσιμες. Οι περισσότερες επιχειρήσεις δεν έχουν υιοθετήσει κάποιο στρατηγικό πλάνο χρήσης των μετρήσεων ώστε να βοηθούνται στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων και προγραμματισμού. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, πολλοί διευθυντές ή προϊστάμενοι να ζητούν τη συλλογή δεκάδων διαφορετικών μετρήσεων, με άμεσο αποτέλεσμα την αδυναμία ή δυσκολία ανάλυσης τους, ενώ στην πραγματικότητα πολύ λίγες από αυτές έχουν πραγματική αξία για την αξιολόγηση απόδοσης. Οι μετρήσεις απόδοσης πρέπει να επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες δραστηριότητες. Η συλλογή μετρήσεων απρόσκοπτα για μια δραστηριότητα δεν εξυπηρετεί τον σκοπό της Διοίκησης Απόδοσης (Performance Management). Με βάση λοιπόν αυτή την ολιστική άποψη, τα συστήματα διοίκησης απόδοσης, παρέχουν στους διοικούντες μια συνολική εικόνα της επιχείρησης. Ωστόσο, η στρατηγική που θα ακολουθηθεί κατά τη διαδικασία συλλογής μετρήσεων, είναι αυτή που τους επιτρέπει να αντιληφθούν τον τρόπο με τον οποίο οι ενέργειες σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, αλληλεπιδρούν και μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση μιας άλλης.

Οι μετρήσεις μπορούν να προσφέρουν τα μέγιστα, μόνο όταν χρησιμοποιούνται στοχευμένα σαν εργαλείο διοίκησης. Η χρήση τους σε έργα Συνεχούς Βελτίωσης, μετατρέπει την «αίσθηση» σε πραγματικό δεδομένο, δίνοντας πραγματική αξία στην πληροφορία. Ωστόσο, πολλές επιχειρήσεις και οργανισμοί συλλέγουν μετρήσεις, χωρίς κάποιο στρατηγικό πλάνο. Αυτή η πληθώρα μετρήσεων και αναφορών αποτελεί ουσιαστικά το παράδοξο των μετρήσεων. Είναι συνεπώς, σημαντικό να προχωρήσουμε από την «μέτρηση απόδοσης», στην «στρατηγική διαχείριση της απόδοσης».

2.2 Μετρήσεις Απόδοσης

2.2.1 Γενικά

Μέτρηση Απόδοσης, καλείται η διαδικασία ποσοτικοποίησης μιας διαδικασίας και ουσιαστικά αποτιμά σε αριθμητικούς όρους την επίδοση των ενεργειών της διοίκησης. Η απόδοση μπορεί να ορισθεί ως ο βαθμός εκπλήρωσης των πέντε βασικών στόχων μιας διαδικασίας, σε οποιαδήποτε στιγμή. Τα πέντε αυτά βασικά στοιχεία είναι: η ποιότητα, η ταχύτητα, η αξιοπιστία, η ελαστικότητα και το κόστος και ουσιαστικά συνθέτουν μια πληθώρα διαφορετικών μετρήσεων. Για παράδειγμα, Το κόστος λειτουργίας μπορεί να διαιρεθεί σε πολλούς παράγοντες, που μπορεί να εμπεριέχουν την απόδοση μεταποίησης, την παραγωγικότητα του εργατικού δυναμικού, την αγοραστική απόδοση κ.ο.κ.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες, αν εξεταστούν μεμονωμένα, δίνουν μια μερική εικόνα του κόστους λειτουργίας, ενώ σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει επικάλυψη των πληροφοριών που φέρουν. Κάθε παράγοντας λοιπόν, μας δίνει μια διαφορετική όψη του κόστους, μια διαφορετική επίδοση ουσιαστικά, παρ' όλα αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εισερχόμενες πληροφορίες για την εύρεση σημείων που επιδέχονται Βελτίωση, ή για την παρακολούθηση των επιπτώσεων μιας Βελτιωτικής αλλαγής. Για παράδειγμα, αν μια εταιρία παρουσιάζει μη ικανοποιητικά επίπεδα απόδοσης στο «κόστος παραγωγής», τότε διαιρώντας το σε «αγοραστική απόδοση», «απόδοση διεργασίας», «παραγωγικότητα προσωπικού» κ.ο.κ ίσως μπορέσει να εντοπίσει την εστία που προκαλεί αυτή τη χαμηλή επίδοση. Στον Πίνακα 1.1 που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι βασικές μετρήσεις αξιολόγησης της απόδοσης μιας διαδικασίας

Πίνακας 1.1

Βασικές μετρήσεις απόδοσης

| Στόχος Απόδοσης | Μετρήσεις |
|-----------------|--|
| Ποιότητα | Αριθμός ελαττωματικών προϊόντων ανά μονάδα προϊόντος |
| | Επίπεδο καταναλωτικών παραπόνων |
| | Επίπεδο παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων |
| | Αριθμός απαίτησης εγγύησης |

| | |
|------------|--|
| | Μέσος χρόνος εμφάνισης αστοχίας |
| | Επίπεδο ικανοποίησης πελατών |
| Ταχύτητα | Χρόνος κάλυψης καταναλωτικών αναγκών |
| | Χρόνος εκπλήρωσης παραγγελιών |
| | Συχνότητα παραδόσεων |
| | Λόγος πραγματικού προς θεωρητικού χρόνου παραγωγής |
| | Χρόνος ενός παραγωγικού κύκλου |
| Αξιοπιστία | Ποσοστό καθυστερημένων παραγγελιών |
| | Μέση καθυστέρηση παραγγελιών |
| | Μέγεθος προϊόντων σε απόθεμα |
| | Μέση διακύμανση του υποσχόμενου χρόνου παράδοσης |
| | Πιστότητα προγράμματος |
| Ευελιξία | Απαιτούμενος χρόνος ανάπτυξης νέου προϊόντος |
| | Εύρος προϊόντων |
| | Χρόνος "αλλαγής" μηχανημάτων από προϊόν σε προϊόν |
| | Μέσος όγκος παρτίδας παραγωγής |
| | Μέση & Μέγιστη δυναμικότητα |
| | Χρόνος αλλαγής προγράμματος |
| Κόστος | Ελάχιστος & Μέσος χρόνος παράδοσης |
| | Μεταβλητότητα προϋπολογισμού |
| | Ποσοστό χρήσης διαθέσιμων πόρων |
| | Παραγωγικότητα εργατικού |
| | Απόδοση μηχανών |
| | Κόστος ανά ώρα παραγωγής |

2.2.2 Η Μέτρηση Απόδοσης ως Εργαλείο Διοίκησης

Όπως πολύ εύστοχα έχει αναφέρει ο Peter Drucker «Δεν είναι δυνατόν να διαχειριστείς κάτι που δεν μπορείς να ελέγξεις και δεν μπορείς να ελέγξεις κάτι που δεν μπορείς να μετρήσεις». Το κυριότερο όφελος που προκύπτει από μια μέτρηση, είναι η δυνατότητα εμβάθυνσης της γνώσης και η ταυτόχρονη μείωση της αβεβαιότητας. Σαν φυσικό επακόλουθο, έχουμε την ενίσχυση της ακρίβειας κατά τη λήψη μιας απόφασης και συνεπώς τον περιορισμό του ρίσκου.

Για να επιτευχθεί αυτό, χρειάζεται παρατήρηση και επεξεργασία των μετρήσεων ούτως ώστε να εξαχθούν οι όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Οι τέσσερις βασικοί τύποι παρατήρησης, είναι οι ακόλουθοι:

- Χαρακτηρισμός. Η μέτρηση στην απλούστερη μορφή της. Περιγραφή και κατανόηση ενός μεγέθους, αλλά και δημιουργία μιας βάσης για μελλοντικές συγκρίσεις.
- Αξιολόγηση. Προσδιορίζεται η τρέχουσα κατάσταση σε σχέση με τον στόχο. Οι μετρήσεις υποδεικνύουν το πότε μια διαδικασία ή ένα έργο εξελίσσεται βάσει του πλάνου ή πότε παρεκκλίνει αυτού. Με την αξιολόγηση μπορούμε ακόμη να εντοπίσουμε αποκλίσεις ποιότητας αλλά και να προσδιορίσουμε την επίδραση μια Βελτιωτικής αλλαγής.
- Πρόβλεψη και προετοιμασία. Με την πρόβλεψη δίνεται η δυνατότητα σχεδιασμού και προετοιμασίας. Οι μετρήσεις για πρόβλεψη απαιτούν την κατανόηση των συσχετίσεων μεταξύ των εμπλεκόμενων μεταβλητών, ούτως ώστε να αναπτυχθεί κάποιο μοντέλο, βάσει του οποίου οι μετρήσεις θα μπορούν να ερμηνευτούν. Οι μετρήσεις αυτές μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων αλλά και την αποκάλυψη τάσεων.
- Βελτίωση. Βάσει του προσδιορισμού των δυσκολιών και των βασικών αιτιών, προκύπτουν ευκαιρίες Βελτίωσης. Οι μετρήσεις επιτρέπουν τον σχεδιασμό αλλά και την παρακολούθηση των Βελτιωτικών επεμβάσεων. Επίσης, η γνώση της τρέχουσας κατάστασης αποτελεί την βάση πάνω στην οποία θα σχεδιαστεί και θα αξιολογηθεί η Βελτίωση (ITPMG, 2007)

2.2.3 Η Σημασία των Μετρήσεων και ο Καθορισμός των Στόχων

Η μέτρηση των επιδόσεων και ο καθορισμός των στόχων είναι διαδικασίες ιδιαίτερα σημαντικές για την ανάπτυξη μιας επιχείρησης. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, μικρές επιχειρήσεις, λειτουργούν χωρίς κάποιο ανεπτυγμένο πλάνο μετρήσεων ή συγκεκριμένους στόχους. Δεν ισχύει όμως το ίδιο και για τις αναπτυσσόμενες επιχειρήσεις, όπου η εφαρμογή αυτών των διαδικασιών είναι κάτι περισσότερο από αναγκαία. Ουσιαστικά, στα οφέλη που προκύπτουν από τη μέτρηση των επιδόσεων, συγκαταλέγονται τα εξής:

- Γνώση της λειτουργίας και της απόδοσης των διαφορετικών τμημάτων.
- Εύρεση ευκαιριών για Βελτίωση.
- Καλύτερη, προληπτική διαχείριση της απόδοσης

Μία από τις βασικές προκλήσεις της διαχείριση των επιδόσεων είναι η επιλογή του τι αξίζει πραγματικά να μετρηθεί. Η προτεραιότητα εδώ, πρέπει να δοθεί σε ποσοτικούς παράγοντες που συνδέονται άμεσα με τους συντελεστές επιτυχίας της εκάστοτε επιχείρησης. Η ποσοτικοποίηση των μετρήσεων αυτών, οδηγεί στον σχηματισμό των Βασικών Δεικτών Απόδοσης (KPIs). Αξίζει να σημειωθεί πως ο όρος ποσοτικοποίηση δεν αφορά οικονομικό μέγεθος. Αν και οι οικονομικές μετρήσεις και δείκτες χρησιμοποιούνται κατά κόρον από τις επιχειρήσεις, οι μη οικονομικές είναι εξίσου σημαντικές για την απόδοση και την συνολική επιτυχία αυτής.

Έπειτα από τον προσδιορισμό των μετρήσεων των βασικών τμημάτων της επιχείρησης, ακολουθεί ο καθορισμός των στόχων. Κατ' αυτό τον τρόπο, ο κάθε εργαζόμενος θα πρέπει, αλλά και θα μπορεί να έχει μια ξεκάθαρη εικόνα του τι πρέπει να επιδιώκει. Παρ' όλα αυτά, υπάρχει αντικειμενική δυσκολία στην μετάδοση αυτής της φιλοσοφίας από τους διοικούντες προς τους εργαζόμενους, δυσκολία που μπορεί να υπερκεραστεί αν διαιρεθεί ο κύριος στόχος σε μικρότερους, ευκολότερα επιτεύξιμους στόχους. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η διαχείριση της νοοτροπίας και κατ' επέκταση η δημιουργία δέσμευσης των εργαζομένων με τους μικρούς αυτούς στόχους, γίνεται πιο βατή και μπορεί να φέρει πραγματικά αποτελέσματα. Πρόκειται ουσιαστικά για μια διαρκή επίτευξη μικρών – καθημερινών στόχων που βάσει στρατηγικής, συνδέονται και σχηματίζουν τον κύριο στόχο της επιχείρησης.

2.3 Βασικοί Δείκτες Απόδοσης – Key Performance Indicators

2.3.1 Ορισμός και Χαρακτηριστικά των KPI's

Οι Βασικοί Δείκτες Απόδοσης είναι η καρδιά της διοίκησης της απόδοσης και σκοπός τους είναι η παροχή μετρήσεων επιτυχίας (ή αποτυχίας) και όχι οι μετρήσεις μη απαραίτητων ενεργειών και διαδικασιών. Οι Βασικοί Δείκτες Απόδοσης μπορούν να προσφέρουν την «ευθυγράμμιση» της επιχείρησης σε όλα τα επίπεδα με τους στρατηγικούς της στόχους, αλλά και την αξιολόγηση της απόδοσης της βάσει του σημείου αναφοράς του κλάδου. Κατ' αυτό τον τρόπο επιτρέπεται ορθότερη στοχοθέτηση και αλλά και ουσιαστική παρακολούθηση της προόδου. Η επιτυχία κάθε προγράμματος διοίκησης απόδοσης εξαρτάται από την αποτελεσματική στρατηγική που θα ακολουθήσει για τον καθορισμό, την παρακολούθηση αλλά και την εφαρμογή των Βασικών Δεικτών Απόδοσης.

Βασικός Δείκτης Απόδοσης - ΒΔΑ (Key Performance Indicator - KPI) στην επαγγελματική διάλεκτο καλείται το αποτέλεσμα τυποποιημένων μετρήσεων απόδοσης μιας διαδικασίας ή υπηρεσίας. Μια εταιρία ή ένας οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει τέτοιους δείκτες για να ποσοτικοποιήσει, τόσο την επιτυχία μιας μεμονωμένης δραστηριότητας, όσο και την συνολική της εικόνα. Μερικές φορές, η επιτυχία συγχέεται με την πρόοδο προς την επίτευξη των στρατηγικών στόχων, ενώ στην πραγματικότητα είναι η επαναλαμβανόμενη, περιοδική επίτευξη κάποιου επιχειρησιακού στόχου (π.χ. μηδέν ελαττώματα, απόλυτη ικανοποίηση των πελατών, κλπ.).

Η επιλογή του σωστού Δείκτη Απόδοσης είναι αποτέλεσμα πολύ καλής κατανόησης του τι είναι σημαντικό για τον εκάστοτε οργανισμό ή εταιρία. Γι' αυτό και εφαρμόζονται διάφορες τεχνικές αξιολόγησης της αρχικής κατάστασης μιας επιχείρησης, καθώς και των βασικών δραστηριοτήτων της, ώστε να επιλεχθούν οι κατάλληλοι Δείκτες Απόδοσης. Ένας πολύ καλός τρόπος επιλογής ΒΔΑ είναι η εφαρμογή ενός πλαισίου διαχείρισης όπως η Balanced Scorecard, ή αλλιώς Καρτέλα Επιδόσεων, που ουσιαστικά απεικονίζει τις αποδόσεις των δραστηριοτήτων. Συχνά η εφαρμογή της Καρτέλας Επιδόσεων οδηγεί στον εντοπισμό σημείων, διαδικασιών ή ενεργειών που χρήζουν Βελτίωσης. Ως εκ τούτου οι Δείκτες Απόδοσης συνδέονται άμεσα με ευκαιρίες «Βελτίωσης της Απόδοσης».

Στρατηγικές και μέθοδοι όπως το Kaizen, το 6 Sigma και η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, χρησιμοποιούνται από πολλές επιχειρήσεις και οργανισμούς με στόχο την Βελτίωση των διαδικασιών - και κατ' επέκταση της παραγωγικότητας τους - ώστε να αναπτύξουν ή να διατηρήσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι του ανταγωνισμού. Παρά τις διαφορετικές έννοιες και προσεγγίσεις των μεθόδων που αναφέρθηκαν, κάθε πρακτική χρησιμοποιεί Βασικούς Δείκτες Απόδοσης, για την αξιολόγηση, την ανάλυση και την παρακολούθηση των διαδικασιών παραγωγή.

Οι μετρήσεις που εστιάζουν στην οργανωτική απόδοση μιας επιχείρησης, η οποία είναι κρίσιμη για την τρέχουσα και μελλοντική της επιτυχία, είναι υπεύθυνες για την εξαγωγή των Βασικών Δεικτών Απόδοσης. Τα κύρια χαρακτηριστικά των Βασικών Δεικτών Απόδοσης είναι τα ακόλουθα:

- Είναι μη οικονομικά μεγέθη (δεν εκφράζονται σε μονάδες χρήματος). Εκφράζουν πολύ βαθύτερες (οργανωτικές) πληροφορίες της εταιρίας.
- Μετριούνται συχνά και περιοδικά (ημερήσια ή και ωριαία). Μια μηνιαία, τετραμηνιαία ή ετήσια μέτρηση δεν μπορεί να αφορά ΒΔΑ, καθώς δεν μπορεί να είναι απαραίτητη – βασική – για την εταιρία, αφού αν δεν εντοπιστούν άμεσα τα αποτελέσματα μιας αλλαγής δεν θα είναι άμεση η επέμβαση, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι. Οι ΒΔΑ πρέπει να αφορούν τρέχουσα ή μελλοντική περίοδο αλλά να είναι και συγκρίσιμοι με παλαιότερες περιόδους.
- Η ερμηνεία των ΒΔΑ και οι διορθωτικές ενέργειες θα πρέπει να είναι κατανοητές απ' όλους τους εργαζόμενους της εταιρίας, προκειμένου να αντιλαμβάνονται άμεσα τις αλλαγές που θα πρέπει να εφαρμόσουν.
- Πηγάζουν βαθιά μέσα στην εταιρία προκειμένου να προσδώσουν υπευθυνότητα σε μεμονωμένα άτομα ή ομάδες. Έτσι, ο Γενικός Διευθυντής θα μπορεί να αναζητήσει απαντήσεις από συγκεκριμένους ανθρώπους.
- Επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις (επηρεάζουν πολύ σημαντικούς παράγοντες επιτυχίας). Αυτό σημαίνει πως αν ο Γενικός διευθυντής, η Διοίκηση και οι εργαζόμενοι εστιάζουν στους ΒΔΑ, η εταιρία επιτυγχάνει τους στόχους της ως προς όλες τις κατευθύνσεις.

- Έχουν θετικές επιπτώσεις (επηρεάζουν όλες τις μετρήσεις με θετικό αποτέλεσμα). Αυτό συμβαίνει γιατί όταν παρακολουθείς κάτι στοχευμένα, γίνεσαι πιο προσεκτικός άρα και πιο αποδοτικός.

2.3.2 Τα οφέλη των KPI's

Τα KPI's όπως προαναφέρθηκε αποτελούν ένα εργαλείο διοίκησης, που αποτυπώνει τα απαιτούμενα για την μέτρηση της απόδοσης και τη συνεχή παρακολούθηση της προόδου των διαδικασιών. Οι Βασικοί Δείκτες Απόδοσης έχουν επίδραση σε ολόκληρη την επιχείρηση. Από την στρατηγική της, έως τους ανθρώπους και τις διαδικασίες. Ουσιαστικά, επιτρέπουν σε όλους να αντιληφθούν την θετική επιρροή τους στην επιχείρηση. Επιγραμματικά, τα οφέλη των ΒΔΑ για τους ανθρώπους και τις διαδικασίες είναι τα ακόλουθα:

- Υποστηρίζουν την επίτευξη των στόχων.
- Δίνουν τη δυνατότητα αναζήτησης βαθύτερων λεπτομερειών.
- Παρέχουν αμερόληπτες μετρήσεις.
- Δημιουργούν ένα επιχειρησιακό πλαίσιο.
- Παρέχουν εξατομικευμένες πληροφορίες.
- Επαληθεύουν γεγονότα.

Ωστόσο, για να επιτευχθεί η θετική επιρροή, θα πρέπει η επιχείρηση να αφιερώσει αρκετό χρόνο για τον εντοπισμό των κατάλληλων ΒΔΑ, να καθορίσει το επιθυμητό επίπεδο απόδοσης, παρέχοντας ταυτόχρονα στους εργαζόμενους της τα μέσα για τη βελτίωση της απόδοσης, αλλά και να εκπαιδεύσει τους εργαζόμενους σε θέματα απόδοσης παραγωγής και επιχειρησιακής ανάπτυξης. Ο κύριος λόγος της εφαρμογής των ΒΔΑ είναι η πραγματική βελτίωση της απόδοσης μιας επιχείρησης και όχι η απλή αναφορά, δημοσίευση των αποτελεσμάτων ή ο καταλογισμός ευθυνών έπειτα από μια κακή επίδοση.

Το όφελος από την εφαρμογή των ΒΔΑ μπορεί να είναι μεγάλο. Στην βιομηχανία εντοπίζεται σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα. Ωστόσο, η επίτευξη αποτελεσμάτων δεν είναι εύκολη. Καθορίζεται συνήθως από την επιλογή των μετρήσεων που επιλέγονται να παρουσιαστούν, ώστε να δημιουργηθεί το αρχικό σημείο αναφοράς για Βελτίωση. Ουσιαστικά, τα οφέλη για μια επιχείρηση από την επιτυχημένη εφαρμογή των ΒΔΑ συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Μειώνουν το κόστος παραγωγής
- Μειώνουν το χρόνο περάτωσης των διαδικασιών
- Συντελούν στην αποτελεσματικότερη στρατηγική
- Αυξάνουν την απόδοση των εργαζομένων
- Εφιστούν την προσοχή
- Βελτιώνουν την επικοινωνία

Για να είναι αποτελεσματικοί οι Βασικοί Δείκτες Απόδοσης, θα πρέπει να παρέχουν τις κατάλληλες πληροφορίες, στους κατάλληλους ανθρώπους, την κατάλληλη στιγμή.

2.3.3 Η εφαρμογή των KPI's

Υπάρχουν τέσσερα θεμελιώδη κριτήρια που θα πρέπει να εκπληρώνονται, προκειμένου μια επιχείρηση ή ένας οργανισμός να μπορεί να ισχυρίζεται πως εφαρμόζει Βασικούς Δείκτες Απόδοσης στις δραστηριότητές του. Τα κριτήρια αυτά είναι τα ακόλουθα:

- Συνεργασία μεταξύ προσωπικού, βασικών προμηθευτών και καταναλωτών (που θα εφαρμοστεί στην μελέτη περίπτωσης)
- Απεμπλοκή της διοίκησης από το λειτουργικό επίπεδο
- Συσχέτιση μεταξύ μετρήσεων, αναφορών και παρακολούθησης
- Σύνδεση των ΒΔΑ με τη στρατηγική της επιχείρησης

Για την εφαρμογή των ΒΔΑ απαιτείται αφοσίωση συνολικά, τόσο ενδοεταιρικά, από προσωπικό, διοικητικά στελέχη και μετόχους, όσο και εξωεταιρικά, από προμηθευτές και πελάτες. Η συμμετοχή του προσωπικού είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες επιτυχίας στην εφαρμογή ΒΔΑ. Για να εξασφαλιστεί η συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων, απαιτείται πλήρης κινητικότητα και μεταφορά πληροφοριών. Η αντιμετώπιση των εργαζομένων με ισότητα, οι εκπαιδεύσεις, αλλά και οι τακτικές ενημερώσεις, αναπτύσσουν το αίσθημα της δέσμευσης των ανθρώπων για την επιτυχή υλοποίηση της εφαρμογής.

Για την επιτυχή διαχείριση της απόδοσης είναι απαραίτητο να υπάρχουν διαθέσιμες οι κατάλληλες πληροφορίες. Ωστόσο, η παραγωγή των πληροφοριών αυτών, εξαρτάται από την επιλογή των σωστών μετρήσεων και τον προσδιορισμό των κατάλληλων πηγών δεδομένων. Το πρώτο βήμα λοιπόν, είναι η επανεξέταση των διαθέσιμων μετρήσεων, θεωρούμενοι ως παράμετροι της διαδικασίας και ο καθορισμός των ΒΔΑ. Το δεύτερο

βήμα, είναι ο προσδιορισμός των απαιτούμενων στοιχείων. Ενώ η εύκολη επιλογή είναι η χρήση έτοιμων, προσβάσιμων δεδομένων, μια πιο εμπειριστατωμένη ανάλυση μπορεί να κατευθύνει την διοίκηση στην αναζήτηση νέων δεδομένων που θα είναι πραγματικά ζωτικής σημασίας για την κατανόηση της απόδοσης της υπό μελέτη διεργασίας.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί, ότι η ορθή και αποδοτική εφαρμογή των ΒΔΑ απαιτεί ένα είδος συντήρησης. Στα πλαίσια της Συνεχούς Βελτίωσης, οι αναγκαίες αλλαγές σε κάποιες διαδικασίες ενδέχεται να επιφέρουν τροποποιήσεις σε κάποιους δείκτες. Αυτό συμβαίνει διότι η επίλυση ενός προβλήματος σε μια διαδικασία, θα στρέψει την προσοχή των διοικούντων σε μια άλλη περιοχή. Φυσικά υπάρχουν και δείκτες που αφορούν βασικές αρχές της κάθε επιχείρησης, όπως ποιότητα, ικανοποίηση των πελατών κ.ο.κ που δεν απαιτούν τροποποιήσεις και θα συνεχίζουν να διατηρούνται επιτελώντας τον σκοπό τους.

3. Μέθοδοι Βελτιστοποίησης Παραγωγικών Διαδικασιών

3.1 Εισαγωγή – η Λιτή Παραγωγή

Η έννοια της Λιτής Παραγωγής αποτελεί μια φιλοσοφία διοίκησης, η οποία προέρχεται από τις αυτοκινητοβιομηχανίες και θεωρεί ότι η δαπάνη πόρων για οποιονδήποτε λόγο που δεν αποτελεί προστιθέμενη αξία στο προϊόν, αποτελεί σπατάλη. Ως εκ τούτου θα πρέπει να εντοπίζεται και να ελαχιστοποιείται. Από την οπτική του καταναλωτή, προστιθέμενη αξία για ένα προϊόν, ορίζεται η επιπλέον ιδιότητα, χαρακτηριστικό, καινοτομία κ.ο.κ. την οποία δύναται να πληρώσει. Ουσιαστικά, η Λιτή Παραγωγή στοχεύει στην διατήρηση της ποιότητας, των χαρακτηριστικών και συνολικά της αξίας ενός προϊόντος, με όσο το δυνατόν λιγότερη εργασία, ή πιο σωστά, λιγότερη δαπάνη πόρων.

Λιτή διαχείριση σημαίνει τη δημιουργία προϊόντων μεγαλύτερης αξίας για τους πελάτες με τη χρήση λιγότερων πόρων. Το μοντέλο λιτής διαχείρισης δημιουργήθηκε στην Ιαπωνία, με βάση τη φιλοσοφία παραγωγής της Toyota. Οι ερευνητές βρήκαν μερικές διαφορές στις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν στην ιαπωνική παραγωγή αυτοκινήτων, ειδικά στην εταιρία Toyota. Αυτές οι μέθοδοι ομαδοποιήθηκαν και ονομαστήκαν «λιτές». Το πρότυπο κέρδισε έδαφος πρώτα στην αυτοκινητοβιομηχανία, αλλά σήμερα είναι η κύρια φιλοσοφία σχεδόν σε κάθε τομέα της παραγωγής. Στόχος

της λιτής διαχείρισης είναι η σταθερή εξάλειψη των απόβλητων. Σε ιδανικές καταστάσεις κάθε δράση σε οργανισμό αυξάνει την αξία του στην όποια ο πελάτης ζει μέσω αυτής. Ο Vanhamaa (2009) συσχετίζει αυτά που οι Womack και ο Johns έχουν διατυπώσει σχετικά με τη λιτή μέθοδο σε 5 βασικές αρχές. Οι αρχές αυτές είναι:

- Καθορισμός της αξίας από την μεριά των πελατών
- Αναγνώριση της ροής της αξίας
- Εφαρμογή της ροής της αξίας
- Προσπάθεια για την επίτευξη της τελειότητας

Η σημασία της Λιτής Παραγωγής μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητή όταν τα αποτελέσματά της εκφράζονται σε οικονομικά μεγέθη. Οι σύγχρονες τάσεις της μηχανικής παραγωγής, απαιτούν τον σχεδιασμό συστημάτων παραγωγής, που ισορροπούν άριστα μεταξύ των βασικών αρχών ελαχιστοποίησης κόστους και μεγιστοποίησης κέρδους. Οι βασικές αρχές αυτές, είναι ο άνθρωπος (Man), τα υλικά (Material) και τα μηχανήματα (Machines), ή αλλιώς τα 3M της βιομηχανικής παραγωγής. Μια καλά ισορροπημένη χρήση των 3M, συντελεί στη:

- Μεγιστοποίηση της χρησιμότητας του ανθρώπινου παράγοντα (ειδικευμένου ή μη)
- Ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους παραγωγής
- Μείωση των επενδύσεων
- Μείωση των εργατικών απαιτήσεων
- Χρησιμοποίηση αποδοτικότερου εξοπλισμού
- Απομάκρυνση του μη αποδοτικού εξοπλισμού
- Ευελιξία – διατήρηση ανταγωνιστικότητας
- Αύξηση των παγίων

Τα τρία βασικά στάδια για την επίτευξη της φιλοσοφίας αυτής και ουσιαστικά ενός ιδανικού συστήματος Λιτής Παραγωγής, είναι τα εξής:

1. Σχεδιασμός απλών συστημάτων παραγωγής

Η βασική αρχή της Λιτής Παραγωγής είναι η παραγωγή βάσει ζήτησης. Σε αυτό το είδος της παραγωγής, δημιουργούνται αποθέματα μόνο αν υπάρχει ζήτηση, ουσιαστικά παράγονται προϊόντα κατόπιν παραγγελίας. Τα οφέλη αυτού είναι τα ακόλουθα:

- Μείωση συνολικού χρόνου παραγωγής (cycletime)

- Μείωση αποθεμάτων
- Αύξηση παραγωγικότητας
- Αύξηση της χρησιμοποίησης παγίων (εξοπλισμών)

2. Αποδοχή ότι πάντα υπάρχει περιθώριο βελτίωσης

Η ουσία της Λιτής Παραγωγής βασίζεται στην έννοια της Συνεχούς Βελτίωσης προϊόντων και διαδικασιών αλλά και στην ελαχιστοποίηση των δραστηριοτήτων μηδενικής προστιθέμενης αξίας.

3. Συνεχής Βελτίωση του συστήματος Λιτής Παραγωγής

Για την επίτευξη των στόχων μιας σύγχρονης βιομηχανίας ή επιχείρησης, είναι απαραίτητη η ύπαρξη νοοτροπίας, αλλά και η ικανότητα εφαρμογής των μεθόδων Συνεχούς Βελτίωσης. Με τον όρο «Συνεχής Βελτίωση» εννοούμε τη σταδιακή βελτίωση προϊόντων, διαδικασιών ή υπηρεσιών, με στόχο τη μείωση των «απορριμμάτων», τη βελτίωση της λειτουργικότητας του χώρου εργασίας, την εξυπηρέτηση των πελατών, ή την απόδοση των προϊόντων.

1.2 Η Έννοια της Βελτίωσης στη Βιομηχανία

Έχοντας προσεγγίσει την μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής και τα οφέλη που μπορεί να επιφέρει σε οποιαδήποτε παραγωγική διαδικασία ή αποτέλεσμα αυτής, το επόμενο βήμα είναι η ανάπτυξη της διαδικασίας εφαρμογής της. Ουσιαστικά, απαιτείται μια στρατηγική διαχείρισης των εμπλεκόμενων πόρων προκειμένου να επέλθει η αναμενόμενη βελτίωση. Οι δυο βασικές στρατηγικές διοίκησης που βρίσκουν εφαρμογή στην βελτίωση παραγωγικών διαδικασιών και προϊόντων είναι η «Ριζοσπαστική» και η «Συνεχής». Κατά κανόνα έχουν εντελώς αντίθετες προσεγγίσεις, παρ' όλα αυτά έχουν κοινό στόχο. Στα πλαίσια της Λιτής Παραγωγής, όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, εφαρμόζεται αυστηρά η στρατηγική της Συνεχούς Βελτίωσης, καθώς βάσει αυτής εφαρμόζονται σταδιακές αλλαγές που στοχεύουν στην επίτευξη βιώσιμου αποτελέσματος.

1.2.1 Η Ριζοσπαστική Βελτίωση

Η Ριζοσπαστική Βελτίωση, ή αλλιώς η βελτίωση που βασίζεται στην καινοτομία και την τεχνολογία, θεωρεί ότι η κύρια οδός προς την βελτίωση περνά μέσα από ολοκληρωτικές αλλαγές του συνηθισμένου τρόπου λειτουργίας. Μερικά παραδείγματα Ριζοσπαστικών Βελτιώσεων είναι:

- η είσοδος ενός νέου αποδοτικότερου εξοπλισμού σε μια βιομηχανική μονάδα,
- η επανασχεδίαση ενός ηλεκτρονικού συστήματος κρατήσεων μιας ξενοδοχειακής μονάδας,
- εισαγωγή ενός νέου καλύτερου προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών σε πανεπιστημιακό επίπεδο.

Τα αποτελέσματα των βελτιώσεων αυτών συνήθως αιφνιδιάζουν, καθώς αντιπροσωπεύουν μια σημαντική αλλαγή στις μέχρι πρότινος διαδικασίες. Ωστόσο, σπάνια τέτοιες αλλαγές δεν είναι δαπανηρές. Τις περισσότερες φορές απαιτούν επενδύσεις σημαντικών κεφαλαίων, ή την εμπλοκή και εντατικοποίηση των εργασιών των υπαλλήλων ή σημαντικές οργανωτικές και λειτουργικές αλλαγές των διαδικασιών παραγωγής.

Η βασική διαφοροποίηση της Ριζοσπαστικής Βελτίωσης βρίσκεται στο γεγονός ότι δεν επικεντρώνεται στην μείωση ή την πρόληψη των ελαττωμάτων / απωλειών παραγωγής, αλλά στον εκμηδενισμό τους.

1.2.2 Η Συνεχής Βελτίωση

Η Συνεχής Βελτίωση, όπως υποδεικνύει και η ονομασία της, υιοθετεί μια πολύ ξεκάθαρη προσέγγιση για την βελτίωση της απόδοσης, κατά την οποία εφαρμόζονται σταδιακά μικρές αλλαγές που οδηγούν στην επίτευξη και την βιωσιμότητα του στόχου (Slack, et al., 2001). Μια άλλη ερμηνεία, θεωρεί τη Συνεχή Βελτίωση ως μια διαρκή προσπάθεια βελτίωσης προϊόντων, διαδικασιών και υπηρεσιών κατά την οποία εφαρμόζεται συνεχής αξιολόγηση, με σκοπό την βελτίωση της αποδοτικότητας.

Για παράδειγμα η τροποποίηση της διαδικασίας αλλαγή ρυθμίσεων και εξαρτημάτων μιας μηχανής παραγωγής, προκειμένου να παράξει ένα διαφορετικό προϊόν, μπορεί να οδηγήσει σε εξοικονόμηση χρόνου και κατά συνέπεια, μείωση των απωλειών παραγωγής και αύξηση της απόδοσης. Γενικά, η Συνεχής Βελτίωση δεν προωθεί μόνο μικρές αλλαγές. Αυτό που συμβαίνει στη πραγματικότητα, είναι ότι δίνει την δυνατότητα εντοπισμού των μικρών αλλαγών που μπορούν να συνδράμουν στην αύξηση της απόδοσης. Ωστόσο αν κατά την διάρκεια εφαρμογής των τεχνικών της, εντοπιστεί μια Ριζοσπαστική αλλαγή που θα επιφέρει σημαντική βελτίωση, θα εφαρμοστεί και θα συνεχιστεί η αναζήτηση των μικρών βελτιώσεων που προάγει η μεθοδολογία της Συνεχούς Βελτίωσης.

1.3 Kaizen: Η Εφαρμογή της Συνεχούς Βελτίωσης

Κάθε επιχείρηση οφείλει να βελτιώνεται διαρκώς, προκειμένου να αντεπεξέρχεται στις απαιτήσεις του ανταγωνισμού και των καταναλωτών. Με βάση αυτή τη φιλοσοφία, οι Ιάπωνες ανέπτυξαν μία μεθοδολογία που στοχεύει στην επίτευξη της Συνεχούς Βελτίωσης στις επιχειρήσεις και προσδίδει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι του ανταγωνισμού. Ουσιαστικά, Kaizen σημαίνει στα ιαπωνικά «αλλαγή προς το καλύτερο». Η σημασία της σαν έννοια είναι όμως κάτι παραπάνω: είναι ένα μοντέλο που αναφέρεται στην φιλοσοφία και τις πρακτικές οι οποίες εστιάζουν στην συνεχή βελτίωση των διαδικασιών, των ισχυουσών συνθηκών ή προτύπων εργασίας σε όλους τους τομείς, είτε στον χώρο της βιομηχανίας είτε στον χώρο παροχής υπηρεσιών είτε ακόμα και στην προσωπική μας ζωή. Οι Τομείς που βρίσκει εφαρμογή το Kaizen είναι:

- η διοίκηση επιχειρήσεων,
- η μηχανική,
- ο χώρος της υγείας,
- ο χώρος της ψυχοθεραπείας,
- οι δημόσιοι κρατικοί μηχανισμοί,
- ο τραπεζικός τομέας,
- ο τομέας της μεταποίησης κ.α.

Η μεθοδολογία της Συνεχούς Βελτίωσης – Kaizen, έγινε ευρύτερα γνωστή, μέσω της καθολικής της εφαρμογής στο παραγωγικό σύστημα της Toyota. Ωστόσο, ο Masaaki Imai ήταν αυτός που έκανε διάσημο τον όρο, μέσα από το βιβλίο του: Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success.

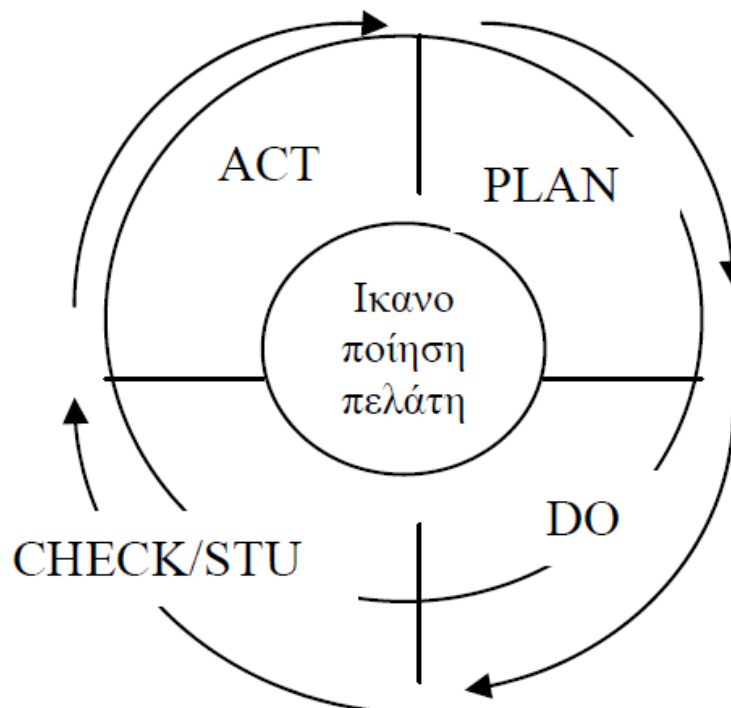
Η εφαρμογή της μεθόδου σε επίπεδο επιχειρήσεων, απαιτεί την διαρκή προσπάθεια όλων: από τα ανώτερα στελέχη μέχρι τους απλούς εργαζόμενους,. Προϋποθέτει δηλαδή την εμπλοκή ανθρώπων, όλων των εργασιακών επιπέδων. Αυτή η συνολική και στοχευόμενη προσπάθεια, αναφέρεται ως Kaizen Event και έχει σκοπό την άμεση, σταθερή και σημαντική βελτίωση μια διαδικασίας. Για τον λόγο αυτό, συγκροτείται μια ομάδα εργαζομένων και όλοι μαζί, για ένα σύντομο χρονικό διάστημα, συνεργάζονται για την επίλυση ενός καθορισμένου προβλήματος. Ο σαφής καθορισμός του στόχου αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την επιτυχία και την εμφάνιση αποτελεσμάτων.

Στην πράξη, η ομάδα Kaizen, ακολουθεί συγκεκριμένες διαδικασίες προσέγγισης και ανάλυσης του προβλήματος (PDCA), ενώ συνολικά εφαρμόζει μεθοδολογίες (SMED, 5S κ.α) και ολοκληρώνει δραστηριότητες υπό τις κατευθύνσεις του αρχηγού της ομάδας. Οι

μεθοδολογίες αυτές, αναλύονται στις υποενότητες που ακολουθούν και αποτελούν ουσιαστικά τα βασικά εργαλεία της Συνεχούς Βελτίωσης. Το Kaizen Event, αποτελεί την συντονισμένη έναρξη επίλυσης ενός προβλήματος και έχει πεπερασμένη διάρκεια. Ωστόσο, πρέπει να γίνει σαφές, πως τα εργαλεία εφαρμογής του, ακολουθούν την φιλοσοφία της Συνεχούς Βελτίωσης αφού προϋποθέτουν τη διαρκή συμμετοχή των εργαζομένων στην διατήρηση αλλά και περαιτέρω βελτίωση των αποτελεσμάτων.

1.3.1 Ο κύκλος του Deming-PDCA

Η έννοια του κύκλου «Σχέδιο-Δάση-Έλεγχος- Ενέργεια (Plan-Do-Check-Act-PDCA) αναπτύχθηκε αρχικά από τον W.A. Shewhart κατά την δεκαετία του '30. Παρέχει τη βασική φιλοσοφία για μια πειθαρχημένη, κυκλική προσέγγιση στη συνεχή βελτίωση. Αργότερα, ο κύκλος αυτός εισήχθη από τον Edward Deming στην εργασία του για την ιαπωνική βιομηχανία μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο και από αυτό είναι γνωστός ως "Κύκλος του Deming". Ο κύκλος P.D.C.A (σχήμα 3.1) είναι ένα πλαίσιο, ένας κύκλος εκμάθησης που επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν τα διάφορα εργαλεία και οι τεχνικές βελτίωσης στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών.



Σχήμα 3.1 Ο κύκλος του Deming-PDCA

Στον κύκλο P.D.C.A., υπάρχουν τέσσερις κύριες φάσεις και ορισμένες δραστηριότητες που πρέπει να αναφερθούν:

- **Σχέδιο (Plan):** Καθορισμός των βελτιώσεων των διαδικασιών που πρέπει να γίνουν, της μεθόδου βελτίωσης και της μεθόδου εκτίμησης των αποτελεσμάτων
- **Δράση (Do):** Ανάλυση των δραστηριοτήτων που έχουν καθοριστεί στο σχέδιο
- **Έλεγχος (Check):** Σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα επιθυμητά αποτελέσματα και εκμάθηση από αυτά. Μερικές φορές αυτό το βήμα αναφέρεται επίσης ως «μελέτη»
- **Ενέργεια (Act):** Εκμετάλλευση των θεμάτων που έχουν μαθευτεί. Αυτά γίνονται μέρος της διαδικασίας και αποφασίζεται ποια θα είναι η επόμενη προσπάθεια.

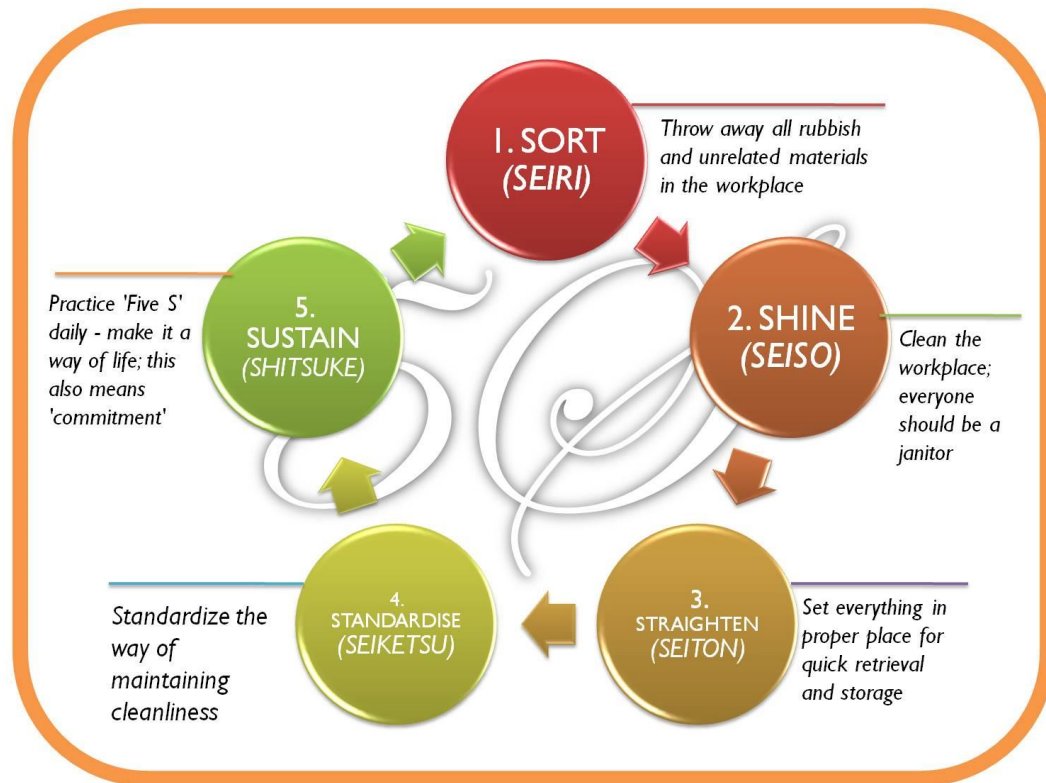
Ένα υπονοούμενο χαρακτηριστικό γνώρισμα στον κύκλο είναι η επανάληψή του. Μετά την ενέργεια (act) αρχίζει ένας νέος κύκλος πάλι: σχεδιασμός, έλεγχος, ενέργεια - ένας ατελείωτος κύκλος εκμάθησης, αξιολόγησης και εργασίας στη βελτίωση διαδικασίας.

1.3.2 Το Μοντέλο 5s

Το πρότυπο λειτουργίας 5s είναι ένα μέρος του προτύπου λιτής διαχείρισης. Το πρότυπο 5s αποτελείται από πέντε (5) διαφορετικές φάσεις και δημιουργήθηκε επίσης στην Ιαπωνία. Τα ονόματα των φάσεων προέρχονται από πέντε λέξεις στα ιαπωνικά, οι οποίες αρχίζουν με το γράμμα S . Για τον λόγο αυτό προκύπτει και το όνομα 5s.

Οι φάσεις είναι οι εξής:

1. Seiri = Διαλογή
2. Seiton = Ευταξία
3. Seiso = Διευθέτηση και Καθαριότητα
4. Seiketsu = Τυποποίηση
5. Shitsuke = Συντήρηση



Σχήμα 3.2 Το μοντέλο 5s

Η καθαρότητα και η τάξη χαρακτηρίζουν σημαντικά ζητήματα, τόσο για τους πελάτες όσο και για το εργατικό δυναμικό. Η αρχή είναι ότι οι κερδοφόροι και οι υψηλής ποιότητας στόχοι μπορούν να επιτευχθούν μόνο σε ένα καθαρό περιβάλλον. Η βασική ιδέα είναι να αυξηθεί η παραγωγικότητα, να βελτιωθεί το επίπεδο ποιότητας και να αυξηθεί το ηθικό της εργασίας. Αυτοί οι παράγοντες επιτυγχάνονται όταν το εργασιακό περιβάλλον είναι καθαρό και σε καλή κατάσταση. Το μοντέλο 5S είναι ένα πρακτικό εργαλείο για την διαφύλαξη αυτών. Βοηθά στον έγκαιρο εντοπισμό και στην εξάλειψη των προβλημάτων. Το πρότυπο 5s είναι ιδιαίτερο γιατί μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα γραφείο καθώς επίσης και στο τμήμα παραγωγής μιας εταιρίας. Επίσης με το πρότυπο 5S αναπτύσσονται συστηματικές και καθορισμένες λειτουργίες.

Το μοντέλο 5S έχει διάφορους στόχους ζωτικής σημασίας. Ο χώρος εργασίας είναι ένα σημαντικό μέρος στη καθημερινή ζωή των εργαζομένων. Θα πρέπει να είναι καθαρός, ασφαλής και σε καλή κατάσταση. Επιπρόσθετα το 5S δίνει τη δυνατότητα στην εταιρία να διαμορφώσει ένα άνετο και αποδοτικό χώρο εργασίας. Εκεί τα μέλη του προσωπικού πρέπει να αισθάνονται άνετα προκειμένου να απλουστεύσουν τις τρέχουσες διεργασίες. Το πρότυπο λειτουργίας θα πρέπει να προκαλεί λιγότερα

ατυχήματα, την απομάκρυνση των άχρηστων, τη διακίνηση των απόβλητων και έτσι να δημιουργεί ένα άνετο περιβάλλον για τη βελτίωση της παραγωγικότητας και να δίνει μια καλή εντύπωση στους πελάτες.

Μια τυπική εφαρμογή του μοντέλου 5S θα έχει ως αποτέλεσμα τις σημαντικές μειώσεις στα τετραγωνικά μέτρα του χώρου που απαιτείται για υφιστάμενες λειτουργίες. Επίσης, θα έχει ως αποτέλεσμα την οργάνωση των εργαλείων και των υλικών με ετικέτες και χρωματικούς κωδικούς σε θέσεις αποθήκευσης, καθώς και «πακέτα» που περιέχουν ακριβώς ότι χρειάζεται για να εκτελεστεί μια εργασία με μοντέλο 5s που παρέχει τη βάση πάνω στην οποία μπορούν να εισαχθούν και άλλες λιτές μέθοδοι όπως το TPM, κυψελώδη κατεργασία, ακριβής παραγωγή, και έξι σίγμα.

1.3.2.1 Στάδια και Φάσεις

Το μοντέλο 5s εφαρμόζεται με διαφορετικό τρόπο σε κάθε εγκατάσταση, ανάλογα με τις ανάγκες της, τις διαδικασίες και τη φιλοσοφία της, όπως επίσης και ανάλογα με το εργατικό δυναμικό της.

Μεγάλες και μικρές επιχειρήσεις μπορούν να απολαύσουν τα πολυάριθμα οφέλη από την υιοθέτηση της μεθοδολογίας 5s, τα οποία επιγραμματικά αναφέρονται παρακάτω:

- Εργαλεία για την οργάνωση και καθαριότητα του εργασιακού χώρου.
- Δημιουργία ενός πυρήνα ομάδας υλοποίησης.

1. Seiri (Διαλογή)

Η πρώτη φάση καλείται διαλογή. Το κύριο σημείο σε αυτήν την πρώτη φάση είναι απλά να ταξινομηθούν τα πάντα. Θα πρέπει να γίνει διάκριση στο τι είναι απαραίτητο και θα πρέπει να διατηρηθεί στο χώρο εργασίας και στο τι δεν είναι απαραίτητο και θα πρέπει να αφαιρεθεί ή να απομακρυνθεί. Κάθε εργαλείο, αντικείμενο και όργανο θα είναι ορατό και κάθε ένα από αυτά θα αναγνωρίζεται και θα εκτιμάται η απαίτηση αυτού. Η φάση αυτή περιλαμβάνει επίσης και μία διαδικασία όπου δημιουργεί τα κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά καθορίζουν τη διάφορα μεταξύ χρήσιμων και άχρηστων αντικειμένων. Τα άχρηστα αντικείμενα, αφού ταξινομηθούν, θα απορρίπτονται. Επίσης τα χρήσιμα αντικείμενα θα ταξινομούνται και θα πρέπει να δημιουργούνται νέες θέσεις μετά τη διαλογή.

Η συνήθης χρησιμοποιούμενη μέθοδος στη φάση της διαλογής είναι με τη χρήση της μεθόδου της «κόκκινης-ετικέτας». Μέσω αυτής, τα αποσυρόμενα ή κάπου άλλο αποθηκευμένα αντικείμενα είναι επισημασμένα με μια κόκκινη ετικέτα. Αυτή η ετικέτα αναφέρει για παράδειγμα το όνομα του επιθεωρητή, την ημερομηνία, τη ζήτηση, το ρολό της ετικέτας, το χώρο αποθήκευσης και την ημερομηνία διάθεσης. Εργαλεία, φόρμες, σκουπίδια, και εργασία σε εξέλιξη είναι συχνά συσσωρευμένα πσε όλους τους χώρους εργασίας και ο σκοπός είναι να απαλλαγούμε από όλα αυτά. Αρχικά όλα αυτά τα επισημασμένα αντικείμενα μεταφέρονται στην περιοχή «κόκκινης-ετικέτας» και μετά, είτε επαναφέρονται, είτε απομακρύνονται οριστικά.

Η απομάκρυνση των άχρηστων αντικειμένων, καθαρίζει το εργασιακό περιβάλλον και δίνει περισσότερο χώρο για εργασία. Η διαλογή βοηθά τον καθένα να διατηρεί τους χώρους καθαρούς και σε καλή κατάσταση. Η κίνηση και η ασφάλεια στην εργασία γίνεται καλύτερη, εξοικονομεί και αυξάνει το χώρο, κάνει διαφανείς τις διεργασίες και δίνει την ευκαιρία για την εξοικονόμηση ακόμα και στην καθαριότητα.

Η φάση της Διαλογής έχει δύο κύριους στόχους:

- Την απομάκρυνση των περιττών αντικειμένων και
- Τη μείωση των αποβλήτων.

Τα «μειούμενα αντικείμενα» μπορεί να κυμαίνονται από άδεια κουτιά μέσω των κάδων από απορριπτόμενα τμήματα έως πεπαλαιωμένα μηχανήματα. Μερικά αντικείμενα μπορεί να έχουν κάποια αξία, αλλά είναι απλώς ακατάλληλα, όπως ένα κακοστήμενο εργαλείο που υποκαθιστά μια σωστή επισκευή του εξοπλισμού.

2. Seiton (Ευταξία)

Ο κύριος σκοπός της Ευταξίας είναι να βρεθούν πρακτικές τοποθέτησης για κάθε απαιτούμενο όργανο και οι οποίες θέσεις θα πρέπει να επισημαίνονται κατάλληλα. Κάθε μεμονωμένο στοιχείο όποιο είναι απαραίτητο στον χώρο εργασίας, θα πρέπει να οργανωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εντοπίζεται εύκολα όταν χρειάζεται. Η τοποθέτηση σε σειρά εξασφαλίζει ό,τι είναι άμεσο για τον καθένα να βρει, να χρησιμοποιήσει και να απομακρύνει το απαιτούμενο στοιχείο. Ο στόχος όλων αυτών των ενεργειών είναι να απαλειφθεί η άσκοπη αναζήτηση, η βελτίωση της ασφάλειας στην εργασία και να βελτιωθεί το εργασιακό περιβάλλον. Οι θέσεις των εξοπλισμών δεν είναι τα μόνα

πράγματα που επισημαίνονται. Είναι ενδεδειγμένο τα εργαλεία να χαρακτηρίζονται με το ίδιο σήμα, για παράδειγμα με χρωματικούς κώδικες καλωδίων. Η σήμανση του δαπέδου και ο χωρισμός του σε περιοχές είναι ένα σημαντικό πράγμα που γίνεται. Αυτός δημιουργεί διάδρομους και καθορίζει τους χώρους παράγωγης. Όταν χαράζονται οι γραμμές είναι χρήσιμο να σηματοδοτούνται ταυτόχρονα θέσεις για τις παλέτες, τους υποδοχείς των παλετών και τα δοχεία των απορριμμάτων. Οι χρωματικοί κώδικες συγχωνεύονται με τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται για την πρόληψη του εξοπλισμού.

Είναι γεγονός ότι η λήψη ενός αντικειμένου από την θέση του διαρκεί ένα λεπτό αλλά στη χειρότερη περίπτωση, η εξεύρεση του θα μπορούσε να διαρκέσει μία ώρα. Συνάγεται λοιπόν το συμπέρασμα ότι οι θέσεις σήμανσης είναι κρίσιμες. Τα σπανίως χρησιμοποιούμενα αντικείμενα μετακινούνται πιο μακριά και ο καθημερινά χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός παραμένει κοντά στην θέση εργασίας.

3. Seiso (Διευθέτηση και Καθαριότητα)

Δεν είναι αρκετό αν εφαρμόζονται οι φάσεις ένα και δύο. Αυτές εξαλείφουν τα προβλήματα σε σχέση με τον χώρο αλλά ένα πρόβλημα κρύβεται πίσω από τη γωνία. Ο ρύπος φθείρει τις μηχανές και καθιστά χειρότερη την ποιότητα. Η Τρίτη φάση, ο καθαρισμός, χρησιμοποιείται για να αντιμετωπίσει αυτά τα προβλήματα. Όταν το πρότυπο λειτουργίας φτάσει σε αυτό το σημείο, θα καθαριστούν τα πάντα. Τα δάπεδα, τα εργαλεία, τα ράφια των εργαλείων οι συσκευές και τα ειδικά μηχανήματα. Όταν καθαρίζονται αυτά, ο χρόνος ζωής των μηχανών αυξάνεται και τα πάντα είναι έτοιμα για άμεση χρήση. Αυτό οδηγεί αυτόματα στην κατάσταση όπου τα πάντα διατηρούνται σε άριστη συνθήκη. Αυτό δημιουργεί τη συντήρηση από τον χρηστή και με τη συντήρηση από τον χρηστή είναι πιο εύκολο να εντοπιστούν πιθανά σφάλματα και αποκλίσεις. Το καθαρό περιβάλλον δημιουργεί βέλτιστο αντιστάθμισμα για την εργασία. Ο καθένας προσέχει τα λάθη και από την άλλη μεριά, ακόμη και τα μικρότερα λάθη είναι ευκολότερα να εντοπιστούν. Είναι αυτονόητο ότι τα λιπαρά και βρώμικα δάπεδα μπορούν να αποβούν μοιραία αν κάτι πέσει από ψηλά ή κάποιος γλιστρήσει σε αυτά. Όλα αυτά μπορούν να εξαλειφθούν αν εφαρμόζεται σωστά το πρότυπο 5s. Θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα είδος εγχειριδίου ή οδηγιών σε σχέση με τον καθαρισμό.

Μπορεί να υπάρχει ένα είδος διαλογής σε ημερήσιες, εβδομαδιαίες και μηνιαίες ενέργειες. Αυτές οι οδηγίες καθορίζουν το πώς πρέπει να διατηρείται το περιβάλλον καθαρό. Οι δύο στόχοι της φάσης «Διευθέτηση και Καθαριότητα» είναι:

- Να οριστεί το νέο πρότυπο για την καθαριότητα
- Η γνώση πώς να διατηρηθεί αυτό το επίπεδο της καθαριότητας

4. Seiketsu (Τυποποίηση)

Διεκπεραιώνοντας μια καμπάνια της μεθόδου 5s σε μια κυψέλη ή εργασιακό χώρο είναι κάτι εύκολο χωρίς την καθημερινή διάταξη και τη συγκεκριμένη επίβλεψη και οι ρουτίνες λειτουργίας είναι πολύ εύκολο να επιστρέψουν στις παλιές συνήθειες. Αυτός είναι ο λόγος που το επίπεδο διαχείρισης θα πρέπει να θέτει στόχους 5s για κάθε χώρο εργασίας και εργαζόμενο. Οι ενέργειες εποπτεύονται και ακολουθούνται από τα προτεινόμενα πρόσωπα. Ο καθένας θα πρέπει να ξέρει τι να κάνει και ποιες είναι οι ευθύνες του καθενός. Οι κατάλογοι ελέγχου δημιουργούνται στη φάση τυποποίησης και με τον τρόπο αυτό ελέγχεται το επίπεδο λειτουργίας του πρότυπου.

Η διαδικασία της Τυποποίησης είναι η τέταρτη φάση της μεθόδου 5s. Ο σκοπός είναι να ληφθούν και να συντηρηθούν όλα αυτά τα οποία δημιουργήθηκαν νωρίτερα στην διαλογή, στην σταθεροποίηση και στον καθαρισμό. Στόχος είναι να αλλάξει σταθερές μεθόδους σε πρότυπα πάνω στα οποία οι εργαζόμενοι αναμένεται να ακολουθήσουν. Καθορίζονται τα καθήκοντα τα οποία εκτελούνται με ακρίβεια. Οι οδηγίες θα πρέπει να είναι τόσο ξεκάθαρες όπου σχεδόν καθένας θα μπορεί να ελέγξει το τμήμα με την βοήθεια αυτών.

Η διαδικασία «Τυποποίηση» επιτρέπει και εξασφαλίζει τη συμμόρφωση με τα νέα πρότυπα τυποποίησης. Τα οφέλη περιλαμβάνουν:

- Διατήρηση του υψηλού επιπέδου που αποκτήθηκε κατά τη διαδικασία «Διευθέτηση και Καθαριότητα»
- Υπερηφάνεια στο χώρο εργασίας
- Υποτροπιάζουσα θέση σε βρώμικες ή ακατάστατες συνθήκες που σημαίνει ότι ήταν χαμένη η προσπάθεια Διευθέτησης και Καθαριότητας.
- Ελάχιστη επένδυση σε χρόνο: ο στόχος είναι 5 λεπτά ανά εργαζόμενο και ανά βάρδια

- Μια μεγάλη διεργασία καθαρισμού πριν από μια επίσκεψη από τους πελάτες τους ή σε στελέχη
- Λιγότερο χρόνο εκτός λειτουργίας για τον εξοπλισμό

5. Shitsuke (Συντήρηση)

Η «Συντήρηση» είναι το πέμπτο και τελευταίο στάδιο της μεθόδου 5S. Η φάση αυτή διατηρεί το επίπεδο το οποίο επιτυγχάνεται από τις τέσσερις προηγούμενες φάσεις. Διατηρούνται και ακολουθούνται συνεχώς τα πρότυπα που προέκυψαν και ο σταθμισμένος εργασιακός χώρος. Τα πρότυπα είναι υπό έγκριση και αυτά βελτιώνονται συνεχώς. Ένα μέρος από τη συντήρηση θα πρέπει να είναι η βελτίωση επειδή το περιβάλλον θα πρέπει να βελτιώνεται με την βοήθεια των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τα αποτελέσματα των ακροάσεων θα πρέπει να συλλέγονται και να τίθενται στους πίνακες ανακοινώσεων έτσι ώστε ο καθένας να μπορεί να βλέπει και να παρακολουθεί την εξέλιξη των ενεργειών 5s. Η αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει τις αλλαγές που έγιναν και τις συγκρίσεις με τους προηγούμενους μήνες, η ακρόαση είναι ένα ουσιαστικό εργαλείο για την πρόοδο της αύξησης της τυποποίησης και τη συντήρηση ενός αξιόλογου επιπέδου της τάξης.

Η υποστήριξη θα πρέπει να δημιουργήσει μια κατάσταση όπου κάθε αρχή λειτουργίας και εφαρμογή μεθόδου να καθίσταται φυσικό μέρος των καθημερινών ενεργειών και της ανάπτυξης. Η δημιουργία ενός ανταγωνισμού δεν είναι καθόλου άσχημη ιδέα μεταξύ των κυψελών στο στάδιο εφαρμογής. Ωθεί να αναπτυχθεί στο επόμενο επίπεδο εάν τα βήματα κατευθύνονται προς τα εμπρός. Μια άλλη επιλογή είναι ένα σύστημα επιβράβευσης. Το κατάλληλο βραβείο παρακινεί τους υπαλλήλους και με τον τρόπο αυτόν να δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Η οικονομική κατάσταση βεβαία καθορίζει τις ανταμοιβές. Μπορεί να είναι παραδείγματος χάριν σαφές επίδομα παραγωγικότητας ή απλά ένα γεύμα που χρηματοδοτείται από τον εργοδότη.

4. Μέθοδοι δημιουργίας KPI's στην Ε.Α

Έχει αποδειχθεί ότι ο καθορισμός στόχων σε συνδυασμό με τη συνεχή ανατροφοδότηση (feedback) συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας (Locke & Latham, 2002). Η σχετική θεωρία δείχνει ότι οι στόχοι που αποτελούν πρόκληση για το

προσωπικό και είναι σαφώς ορισμένοι (συγκεκριμένοι) οδηγούν σε υψηλότερα επίπεδα απόδοσης απ' ό,τι εκείνοι που είναι ασαφείς. (Locke & Latham, 1990). Η ιεράρχηση των KPIs είναι ζήτημα κομβικής σημασίας και θα πρέπει να προσεγγίζεται ως ένα πολυδιάστατο πρόβλημα λήψης αποφάσεων, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι αστοχίες κατά τη διαδικασία στοχοθέτησης.

Στον τομέα της Ε.Α, προκειμένου να δημιουργηθούν τα αντίστοιχα KPIs, χρησιμοποιούνται 4 κυρίως μεθοδολογίες:

1. Balanced Scorecard
2. Benchmarking
3. Six Sigma (6σ)
4. SCOR Model (Supply Chain Operations Reference)

Στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν οι τρεις πρώτες μέθοδοι μιας και ο κύριος όγκος των μελετητών χρησιμοποιούν αυτές τις μεθόδους.

4.1 Balanced Scorecard (BSC)

Το balanced scorecard (πίνακας ισορροπημένης μέτρησης ή πίνακας ισορροπημένης στοχοθέτησης) είναι ένα εργαλείο για μέτρηση της απόδοσης μιας επιχείρησης που προτάθηκε το 1996 από τους Kaplan και Norton. Το Balanced Scorecard (στο εξής BSC) χρησιμεύει στο να εξυπηρετεί οργανισμούς σε δύο πρωταρχικούς σκοπούς: αποδοτική μέτρηση της επίδοσης του οργανισμού και αποδοτική σχεδίαση στρατηγικής.

Οι μοντέρνοι οργανισμοί δεν μπορούν να βασιστούν αποκλειστικά και μόνον σε χρηματοοικονομικά μεγέθη για τη μέτρηση της επιτυχίας τους, και το BSC μπορεί να περιγραφεί ως ένα σύνολο δεικτών που έχουν αντληθεί από τη στρατηγική του οργανισμού. Οι δείκτες αυτοί χρησιμεύουν στην απεικόνιση της προόδου και της απόδοσης του οργανισμού, η εκπλήρωση των οποίων θα οδηγήσουν τον οργανισμό στους επιθυμητούς στόχους και στο γενικότερο όραμα.

4.1.1 Το Μοντέλο των Kaplan και Norton

Όπως είναι ευρέως γνωστό, το Balanced Scorecard (BSC) αναπτύχθηκε από τον καθηγητή Kaplan (στο Harvard Business School) και τον κ. Norton. Το 1996 αυτοί οι δύο συγγραφείς ανέπτυξαν αυτό το μοντέλο (BSC) βασισμένο σε πληροφοριακή τεχνολογία (IT-based) προκειμένου να βοηθήσουν το top-μάνατζμεντ να επιλέξει ένα σύνολο

μετρήσεων που να παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της επιχείρησης. Αναγνωρίζοντας μερικές από τις αδυναμίες και την ασάφεια των προηγούμενων προσεγγίσεων μάνατζμεντ, η προσέγγιση BSC παρέχει ένα σαφή οδικό χάρτη για το τι θα πρέπει να μετρούν οι εταιρείες, προκειμένου να “ισοσκελίσουν” τις χρηματοοικονομικές προοπτικές τους.

Σύμφωνα με τους Kaplan & Norton (1996b), η καινοτομία της εν λόγω μεθόδου έγκειται στο εξής: “Το Balanced Scorecard διατηρεί ορισμένα από τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά μεγέθη. Αλλά αυτά τα μεγέθη εξιστορούν τα γεγονότα του παρελθόντος και είναι κατάλληλα για βιομηχανικές επιχειρήσεις, όπου οι επενδύσεις σε μακροπρόθεσμες ικανότητες και οι σχέσεις με τους πελάτες δεν ήταν κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας. Τα υπόψη μεγέθη είναι ανεπαρκή, για την καθοδήγηση και την αξιολόγηση της διαδρομής που πρέπει να διανύσουν οι εταιρείες στην εποχή της πληροφορίας, ώστε να δημιουργήσουν μελλοντική αξία μέσω επενδύσεων σε πελάτες, προμηθευτές, εργαζόμενους, διαδικασίες, τεχνολογία και καινοτομία.”

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι το BSC λειτουργεί, τόσο συμπληρωματικά, ως προς τα παραδοσιακά συστήματα μέτρησης αξίας της επιχείρησης, όσο και ολιστικά, προωθώντας μία περισσότερο στοχευμένη προσέγγιση. Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται να εξετάζεται κάθε οργανισμός, υπό το πρίσμα 4 προοπτικών. Έτσι, η δημιουργία Δεικτών Απόδοσης, η συλλογή και ανάλυση στοιχείων, θα πρέπει να σχετίζονται με τις εξής προοπτικές:

1. Κατηγορία Χρηματοοικονομικών (Financial Perspective):

Η εισαγωγή και η εφαρμογή της στρατηγικής της επιχείρησης έχει ως πρωταρχικό στόχο την αύξηση των κερδών της και τη μεγιστοποίηση της αξίας της. Οι χρηματοοικονομικοί στόχοι μπορούν να συνοψισθούν σε τρεις λέξεις:

- επιβίωση,
- επιτυχία,
- απόδοση.

Η επιβίωση αφορά στη σωστή παρακολούθηση των ταμειακών ροών της επιχείρησης, η επιτυχία αναφέρεται στην άνοδο των πωλήσεων, και η απόδοση στην αύξηση της τιμής της μετοχής και του ROE (Return on Equity). Οι χρηματοοικονομικές μετρήσεις έχουν δεχθεί σημαντική κριτική τα τελευταία

χρόνια, για κατασκευασμένες ανακρίβειες, απεικόνιση του παρελθόντος και αδυναμία εκτίμησης των παραγόντων που προσθέτουν αξία στην επιχείρηση. Πολλοί θεωρούν ότι η χρηματοοικονομική επίδοση είναι απλώς το αποτέλεσμα της ορθής λειτουργίας της επιχείρησης. Επομένως, αν εστιάσουμε στις λειτουργικές μετρήσεις, τα θετικά οικονομικά μεγέθη θα ακολουθήσουν. Η κριτική αυτή όμως είναι ανακριβής, καθώς η σχέση μεταξύ της βελτιωμένης λειτουργικής απόδοσης και τις οικονομικής επιτυχίας είναι ασταθής και αβέβαιη. Οι σχετικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι:

- Απόδοση επί του επενδυθέντος κεφαλαίου
- Ταμειακές χρηματοροές
- Αποδοτικότητα επένδυσης
- Ποσοστό μικτών και καθαρών κερδών επί των πωλήσεων
- Αξιοπιστία της πρόβλεψης κερδών
- Ποσοστό προστιθέμενης αξίας
- Προβλέψεις πωλήσεων και σύγκριση με τις πωλήσεις προηγούμενων περιόδων
- Επιτεύξεις/πραγματοποιήσεις πωλήσεων και σύγκριση τους τόσο με τις προβλέψεις όσο και με τις πωλήσεις προηγούμενων περιόδων

2. Κατηγορία Πελατών (Customer Perspective):

Μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων, στην σημερινή ανταγωνιστική εποχή, εστιάζει την αποστολή του στην ικανοποίηση των πελατών τους. Για τον λόγο αυτό, χρειάζονται μετρήσεις που να απεικονίζουν τα βασικά σημεία που ενδιαφέρουν τους πελάτες τους. Αυτές συνήθως είναι τα εξής: ο χρόνος, η απόδοση, η ποιότητα και το κόστος.

Κατά την εφαρμογή του BSC κάθε επιχείρηση πρέπει να θέσει συγκεκριμένους στόχους για τα τέσσερα σημεία που ενδιαφέρουν τον πελάτη και στη συνέχεια να μεταφράσουν τους στόχους αυτούς σε συγκεκριμένες μετρήσεις. Με τον τρόπο αυτό, εξετάζει τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες της από την σκοπιά των πελατών, η οποία κάποιες φορές μπορεί να είναι διαφορετική από αυτή που πιστεύει ή προβλέπει η διοίκηση. Με την πελατειακή πτυχή στο BSC είναι πιο

εύκολη η αποσαφήνιση των αναγκών του πελάτη και η όσο το δυνατό καλύτερη ικανοποίησή τους. Οι σχετικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι:

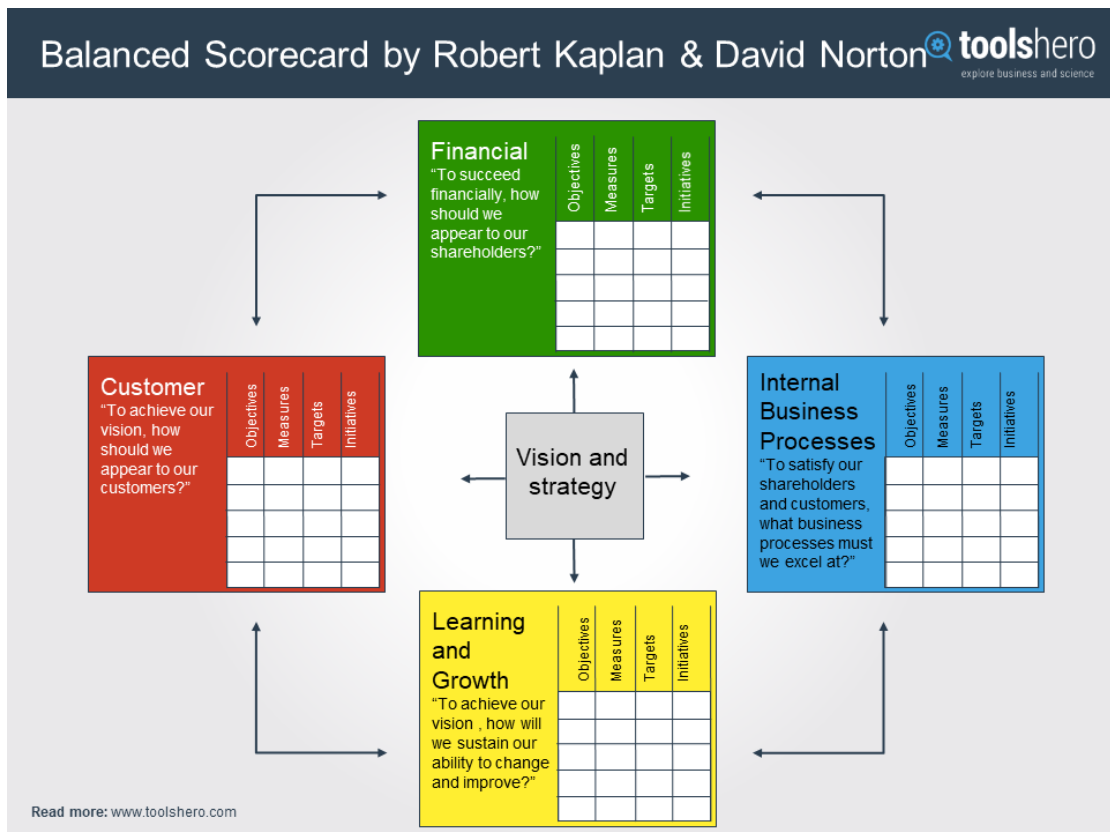
- Τιμές πωλήσεων ανά ομάδα πελατών
- Κατάταξη των πελατών σε κατηγορίες / ομάδες
- Δείκτης ικανοποίησης των πελατών
- Μεριδίο αγοράς (στα διάφορα στρώματα της αγοράς)
- Ρυθμός αύξησης της ζήτησης για τα προϊόντα / υπηρεσίες
- Η πιστότητα των πελατών προς την εταιρία ή τα προϊόντα της
- Το πόσο αγοράζει όλη την σειρά των προϊόντων
- Η ακρίβεια στους χρόνους παράδοσης και στις παραγγελίες
- Λάθη στις παραγγελίες και επιστροφές

3. Κατηγορία Εσωτερική επιχειρησιακές διαδικασίες (Internal Business Process Perspective):

Οι μετρήσεις που βασίζονται στην ικανοποίηση του πελάτη είναι σημαντικές, αλλά πρέπει να οδηγήσουν σε ενέργειες στο εσωτερικό της επιχείρησης, ώστε να ικανοποιηθούν οι προσδοκίες των πελατών. Συνέπεια αυτών είναι να συγκεκριμενοποιούνται τα πραγματικά και δυνητικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, η τεχνολογία που απαιτείται για να υλοποιηθούν και εισάγονται οι αντίστοιχες μετρήσεις για την παρακολούθησή τους, όπως η παραγωγικότητα, ο χρόνος παραγωγής, το κόστος κ.ά.. Επειδή συνήθως η παραγωγή λαμβάνει χώρα σε διαφορετικά τμήματα και επίπεδα, είναι απαραίτητο οι συνολικές μετρήσεις να μπορούν να αναλυθούν στο κάθε ένα από αυτά ώστε να εντοπίζονται τόσο οι καλές επιδόσεις όσο και τα προβλήματα. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντική η συμβολή των σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων, τα οποία είναι σε θέση να συνθέσουν ή να αναλύσουν τις πληροφορίες για όλες τις ενέργειες στο εσωτερικό της επιχείρησης. Οι σχετικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι:

- Ώρες που διατίθενται για ομάδα πελατών
- Δείκτης επιτυχίας των γραπτών προσφορών σε πελάτες

- Ποσοστό ολοκλήρωσης με επιτυχημένο αποτέλεσμα του κύκλου για το κλείσιμο μιας εργασίας(και της ικανοποίησης των αναγκών του πελάτη)-έμφαση επί της διαδικασίας
 - Δείκτες ασφάλειας της εργασίας-στο χώρο της εργασίας
 - Δείκτης επίδοσης των προσπαθειών για την προσέλκυση νέου πελάτη
 - Δείκτης ανάγκης για επανεπεξεργασία μιας πρότασης
 - Ποιότητα στις διαδικασίες
4. **Κατηγορία Μάθησης και Ανάπτυξης (Learning & Growth Perspective):** εσωτερικές επιδεξιότητες και ικανότητες που χρειάζονται προκειμένου να ευθυγραμμιστούν όλοι με τους στρατηγικούς στόχους του οργανισμού.



Σχήμα 4.1: Οι 4 προοπτικές του BSC

Οι τέσσερις παραπάνω κατηγορίες δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, αλλά συνδέονται είτε έμμεσα είτε άμεσα. Αυτή η εξάρτηση δημιουργεί πολύπλοκες σχέσεις αιτίου-αποτελέσματος, που είναι πολύ σημαντικές για την ορθή οργάνωση του BSC.

Οι τέσσερις παραπάνω κατηγορίες αποτελούν το γενικό πλαίσιο της BSC, ωστόσο η υλοποίησή της εξαρτάται από την επιχείρηση που την εφαρμόζει. Πρέπει, λοιπόν, να υπάρχει μια σαφής σύνδεση της μεθόδου BSC με τη στρατηγική της επιχείρησης. Η στρατηγική δεν περιγράφεται απλώς μ' ένα σύνολο δεικτών και μέτρων δράσης, αλλά οι δείκτες και τα μέτρα συνδέονται σε μια σχέση αιτίας-αποτελέσματος. Ο ακριβής τρόπος με τον οποίο σχετίζονται οι τέσσερις κατηγορίες της BSC επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη του στρατηγικού χάρτη της επιχείρησης. Ο στρατηγικός χάρτης είναι μια σχηματική διάταξη που απεικονίζει i) τις βασικές δραστηριότητες της επιχείρησης, ταξινομημένες στις τέσσερις βασικές κατηγορίες του BSC και ii) τον τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται μεταξύ τους, ώστε να συνεισφέρουν στο τελικό οικονομικό αποτέλεσμα της επιχείρησης.

Συνεπώς, η BSC αποτελεί ένα εργαλείο μέτρησης της απόδοσης, του στρατηγικού σχεδιασμού και της επικοινωνίας μια επιχείρησης.

Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι ιδιαίτερως δημοφιλής και σε ακαδημαϊκό επίπεδο, αφού πληθώρα ερευνητών την έχουν συμπεριλάβει στις μελέτες τους. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω:

Πίνακας 4.1

| Συγγραφείς | Πρόβλημα Εφοδιαστικής Αλυσίδας | KPIs |
|--------------------------|---|---|
| Bhagwat & Sharma, (2007) | <p>Μέθοδος καταχώρησης παραγγελιών (order entry method)</p> <p>- Χρόνος μεταξύ λήψης & εκτέλεσης παραγγελίας (lead time)</p> <p>- Επιμέρους στάδια εκτέλεσης παραγγελίας (order path)</p> | <p>- Έγκαιρα, ακριβή & άμεσα χρησιμοποιήσιμα δεδομένα σε όλες τις φάσεις εισόδου</p> <p>- Συνολικός χρόνος εκτέλεσης παραγγελίας = Χρόνος καταχώρησης παραγγελίας (μέσω προβλέψεων/παραγγελίας σε πραγματικό χρόνο) + χρόνος σχεδίασης παραγγελίας (σχεδιασμός + επικοινωνία + χρονικός προγραμματισμός) + προμήθεια α' υλών, συναρμολόγηση και χρόνος παρακολούθησης + χρόνος παράδοσης έτοιμων προϊόντων</p> <p>- Γραφειοκρατικές καθυστερήσεις, χρόνος που μεσολαβεί, όσο το προϊόν παραμένει στην αποθήκη, χρόνος που απαιτείται για έλεγχο και</p> |

| | | επανάλεγο της παραγγελίας |
|----------------------|---|---|
| Bansal, (2009) | <ul style="list-style-type: none"> - Υπολογισμός κόστους σε κάθε φάση της Ε.Α - Μείωση χρόνου ανάπτυξης νέων προϊόντων και παράδοσής τους - Συντομότερος τρόπος αποστολής προϊόντων - Μείωση στα κόστη συμβολαίων με προμηθευτές, για προγραμματισμό παραγωγής και διαχείριση καναλιών διανομής | <ul style="list-style-type: none"> - Χρόνος ολοκλήρωσης παραγγελίας (ημέρες) - Διαθεσιμότητα κρίσιμων υλικών (ημέρες) - Διαθεσιμότητα εργατικού προσωπικού (ημέρες) - Κόστος Ε.Α ως % των εσόδων - % έγκαιρων παραδόσεων - Κόστος απόκτησης υλικών - Μισθολογικό κόστος - Συνολικό κόστος Ε.Α - Χρόνος εισαγωγής νέου προϊόντος στην αγορά - % ακρίβειας προβλέψεων - Αύξηση εσόδων και κερδών |
| Kim & Kim, (2009) | <ul style="list-style-type: none"> - Μείωση στα κόστη: προμηθειών, παραγωγής, μεταφορών, μάρκετιν, αποθεμάτων - Αξιοπιστία παράδοσης προϊόντων - Άμεση απόκριση στις απαιτήσεις των πελατών | <ul style="list-style-type: none"> - Συνολικό κόστος logistics - Κόστος συνεργασίας προμηθευτών- αγοραστών - Ακρίβεια προβλέψεων - Χρόνος ολοκλήρωσης παραγγελίας |

Παρ' όλα τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η μέθοδος BSC εγείρεται το ερώτημα αν οι τέσσερις κατηγορίες μπορούν να θεωρηθούν επαρκείς. Το γεγονός είναι ότι τέσσερις κατηγορίες έχουν αποδειχθεί επαρκείς σε ένα σημαντικό εύρος επιχειρήσεων, ωστόσο οι κατηγορίες αυτές θα πρέπει να θεωρηθούν και τελικά να χρησιμοποιηθούν ως υπόδειγμα και όχι ως πανάκεια, δηλαδή αν χρησιμοποιηθούν ως υπόδειγμα. Δεν υπάρχει κάποιος γενικός κανόνας που να αποδεικνύει την χρησιμότητα και την επάρκεια των τεσσάρων αυτών κατηγοριών. Εντούτοις υπάρχουν παραδείγματα εταιρειών που στο πέρασμα των χρόνων χρησιμοποίησαν λιγότερες διαστάσεις, αλλά φυσικά αυτό εξαρτάται από τις συνθήκες που επικρατούν στον κλάδο που ανήκει η εν

λόγω επιχείρηση, η οποία μπορεί να επιτάσσει την χρησιμοποίηση μίας ή και περισσότερων επιπρόσθετων κατηγοριών ή και λιγότερων κατηγοριών.

4.2 Benchmarking (Συγκριτική αξιολόγηση)

Η Εφοδιαστική Αλυσίδα αποτελείται από 4 διαδικασίες που είναι γνωστές ως:

- Plan
- Source
- Make
- Deliver

που περιλαμβάνουν προμηθευτές υλικών, τις εγκαταστάσεις παραγωγής, τις υπηρεσίες διανομής και τους πελάτες και συνδέονται μεταξύ τους μέσω της ροής των υλικών-υπηρεσιών και των πληροφοριών ανάδρασης.

Προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η απόδοση μιας Εφοδιαστικής Αλυσίδας οι λειτουργίες της πρέπει να υπόκεινται σε διαρκή έλεγχο και αναθεώρηση. Έτσι, εντοπίζονται εγκαίρως οι τομείς υστέρησης και με τις κατάλληλες παρεμβάσεις, οι διαδικασίες ευθυγραμμίζονται με τους στόχους του οργανισμού.

Μια από τις μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς αυτή την κατεύθυνση, δηλαδή των διαδοχικών συγκριτικών αξιολογήσεων είναι η Benchmarking. Κύριο στόχο αποτελεί η βελτίωση της επιχείρησης μέσω της σύγκρισής της με τους καλύτερους ανταγωνιστές, ενώ ταυτόχρονα της δίνεται η δυνατότητα:

- να ποσοτικοποιήσει τις υπάρχουσες διαφορές επίδοσης όπου αυτό είναι δυνατό,
- να τεκμηριώσει γιατί υπάρχουν αυτές οι διαφορές,
- να αναγνωρίσει τα βήματα εκείνα που πρέπει να υιοθετήσει προκειμένου να προλάβει και να ξεπεράσει τους καλύτερους από τους ανταγωνιστές της.

Συνειδητοποιούμε λοιπόν ότι η τεχνική Benchmarking δεν είναι απλώς μια προσπάθεια για απλή αντιγραφή των διαδικασιών και τεχνικών των άλλων επιχειρήσεων που είναι εξαιρετικές στον κλάδο τους αλλά μια συστηματική προσπάθεια εκμάθησης των καλύτερων διαδικασιών και προσαρμογής τους σε αυτές, πάντα όμως σε αρμονία με τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά τους.

Βασικός σκοπός του benchmarking είναι η εύρεση των στρατηγικών, πρακτικών και διαδικασιών των ανταγωνιστών, η ανίχνευση των δυνατών σημείων και των αδυναμιών

τους, καθώς και η χρήση της πληροφόρησης αυτής για τη σχεδίαση των βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να ξεπεραστούν οι ανταγωνιστές.

Στην περίπτωση που δεν ακολουθηθεί η παραπάνω διαδικασία, η επιχείρηση που είναι σε μειονεκτική θέση οδηγείται σε ακόμη μεγαλύτερη, αδυνατεί να προσαρμοστεί στο μεταβαλλόμενο, πολύπλοκο και αβέβαιο περιβάλλον και τελικά χάνει την ανταγωνιστικότητά της. Οι βασικοί λόγοι επιδείνωσης της κατάστασης της είναι:

1. Η απώλεια επαφής με τις πραγματικές ανάγκες των πελατών
2. Η απώλεια επαφής με τους εργαζομένους,
3. Η απώλεια επαφής με τους προμηθευτές,
4. Η απώλεια επαφής με άλλα σημαντικά ενδιαφερόμενα μέρη για τις δραστηριότητες της επιχείρησης

Μέσω της εφαρμογής του benchmarking πολλές εταιρείες ανακάλυψαν τους λόγους για τους οποίους μειονεκτούν και τελικά βρήκαν τον τρόπο αν βελτιωθούν μέσω της αναδιάρθρωσης πολλών δραστηριοτήτων τους.

Η γενική αρχή του Benchmarking στηρίζεται σε 4 φάσεις: Plan-Do-Check-Act (PDCA). Αυτή η διαδικασία ονομάζεται Κύκλος Deming και έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο 3.3.1.

Όπως στην περίπτωση του BSC, έτσι και στη μέθοδο του Benchmarking, αρκετοί ερευνητές επιχείρησαν τη διασύνδεση προκλήσεων της E.A, με αντίστοιχα KPIs. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω:

Πίνακας 4.2

| Συγγραφείς | Πρόβλημα Εφοδιαστικής Αλυσίδας | KPIs |
|--------------------------|---|--|
| Bhagwat & Sharma, (2007) | <p>Μέθοδος καταχώρησης παραγγελιών (order entry method)</p> <p>- Χρόνος μεταξύ λήψης & εκτέλεσης παραγγελίας (lead time)</p> <p>- Επιμέρους στάδια εκτέλεσης παραγγελίας (order path)</p> | <p>- Έγκαιρα, ακριβή & άμεσα χρησιμοποιήσιμα δεδομένα σε όλες τις φάσεις εισόδου</p> <p>- Συνολικός χρόνος εκτέλεσης παραγγελίας = Χρόνος καταχώρησης παραγγελίας (μέσω προβλέψεων/παραγγελίας σε πραγματικό χρόνο) + χρόνος σχεδίασης παραγγελίας (σχεδιασμός + επικοινωνία + χρονικός προγραμματισμός) + προμήθεια α' υλών, συναρμολόγηση και χρόνος παρακολούθησης + χρόνος παράδοσης έτοιμων προϊόντων</p> |

| | | |
|-------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Γραφειοκρατικές καθυστερήσεις, χρόνος που μεσολαβεί, όσο το προϊόν παραμένει στην αποθήκη, χρόνος που απαιτείται για έλεγχο και επανέλεγχο της παραγγελίας |
| Bansal, (2009) | <ul style="list-style-type: none"> - Υπολογισμός κόστους σε κάθε φάση της Ε.Α - Μείωση χρόνου ανάπτυξης νέων προϊόντων και παράδοσής τους - Συντομότερος τρόπος αποστολής προϊόντων - Μείωση στα κόστη συμβολαίων με προμηθευτές, για προγραμματισμό παραγωγής και διαχείριση καναλιών διανομής | <ul style="list-style-type: none"> - Χρόνος ολοκλήρωσης παραγγελίας (ημέρες) - Διαθεσιμότητα κρίσιμων υλικών (ημέρες) - Διαθεσιμότητα εργατικού προσωπικού (ημέρες) - Κόστος Ε.Α ως % των εσόδων - % έγκαιρων παραδόσεων - Κόστος απόκτησης υλικών - Μισθολογικό κόστος - Συνολικό κόστος Ε.Α - Χρόνος εισαγωγής νέου προϊόντος στην αγορά - % ακρίβειας προβλέψεων - Αύξηση εσόδων και κερδών |
| Kim & Kim, (2009) | <ul style="list-style-type: none"> - Μείωση στα κόστη: προμηθειών, παραγωγής, μεταφορών, μάρκετιν, αποθεμάτων - Αξιοπιστία παράδοσης προϊόντων - Άμεση απόκριση στις απαιτήσεις των πελατών | <ul style="list-style-type: none"> - Συνολικό κόστος logistics - Κόστος συνεργασίας προμηθευτών- αγοραστών - Ακρίβεια προβλέψεων - Χρόνος ολοκλήρωσης παραγγελίας |

4.2.1 Ταξινόμηση Benchmarking

Η ταξινόμηση του Benchmarking βασίζεται σε τρία διαφορετικά κριτήρια. Ωστόσο, επειδή κάθε ταξινόμηση παρουσιάζει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, οι επιχειρήσεις εφαρμόζουν εκείνη την ταξινόμηση benchmarking που υποβοηθά στην προώθηση της ευρύτερης πολιτικής και συντελεί στη διατύπωση ποικίλων και συγκεκριμένων στόχων.

1. Κριτήριο ταξινόμησης το σημείο αναφοράς στο οποίο βασίζονται οι συγκρίσεις και η εξαγωγή συμπερασμάτων.

Με βάση αυτό το κριτήριο προκύπτουν οι ακόλουθες κατηγορίες Benchmarking:

- i. **Εσωτερικό (Internal).** Ουσιαστικά είναι η εφαρμογή τεχνικών Benchmarking μεταξύ των εσωτερικών λειτουργιών μιας επιχείρησης. Είναι μια από τις πιο απλές μορφές σύγκρισης, καθώς οι περισσότερες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν παρόμοιες τεχνικές στην εσωτερική τους οργάνωση. Αυτό που συγκρίνεται είναι συνήθως κάποιο προϊόν ή μια υπηρεσία. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης είναι άμεσα καθώς μπορούν να αναγνωριστούν άμεσα οι πιο αποτελεσματικές πρακτικές τόσο σε χρόνο όσο και σε κόστος και να εφαρμοσθούν σε όλα τα επιμέρους τμήματα της επιχείρησης.
- ii. **Ανταγωνιστικό (Competitive).** Ουσιαστικά είναι η σύγκριση των πρακτικών που εφαρμόζει μια επιχείρηση με αυτές που εφαρμόζουν ανταγωνιστικές επιχειρήσεις. Η σύγκριση αυτή μπορεί να αφορά συγκεκριμένες διαδικασίες ή υπηρεσίες, τρόπους κατασκευής προϊόντων, ή και ακόμα την διοικητική οργάνωση. Ωστόσο οι παραπάνω συγκρίσεις είναι δύσκολο να ολοκληρωθούν καθώς οι ανταγωνίστριες εταιρείες δεν δημοσιοποιούν όλες τις μεθόδους που εφαρμόζουν. Συνεπώς η Competitive Benchmarking είναι συνετό να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις που έχουμε συμπράξεις εταιρειών όπου σε αυτές τις περιπτώσεις υπάρχει συνεργασία εταιρειών, όπου τα συνεργαζόμενα μέλη ανταλλάσσουν χρήσιμες πληροφορίες και αποκομίζουν τα αντίστοιχα οφέλη.
- iii. **Κλαδικό (Industry).** Αυτή η κατηγορία παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με την Competitive Benchmarking. Η μόνη τους διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι σε αυτή λαμβάνουν μέρος και μη ανταγωνιστές της ενδιαφερόμενης επιχείρησης. Έτσι, η σύγκριση πραγματοποιείται πάνω σε παρόμοιες μεθόδους που εφαρμόζουν εταιρείες του ίδιου κλάδου και ακολουθεί υιοθέτηση κοινών χαρακτηριστικών, σχετικών με την τεχνολογία ή τις τάσεις της αγοράς.
- iv. **Γενικό (Generic).** Πρόκειται ουσιαστικά για αναζήτηση των βέλτιστων πρακτικών ανεξάρτητα από τον κλάδο στον οποίο ανήκει η εταιρεία.

2.Κριτήριο ταξινόμησης το σημείο αναφοράς αντικείμενο της σύγκρισης

Με βάση αυτό το κριτήριο προκύπτουν οι ακόλουθες κατηγορίες Benchmarking:

- i. **Διαδικασιών (Process).** Πρόκειται ουσιαστικά για σύγκριση παραπλήσιων διαδικασιών σε ανομοιογενείς επιχειρήσεις. Αν και θεωρείται σχετικά αποτελεσματική μέθοδος, είναι δύσκολο να εφαρμοστεί καθώς απαιτεί σε βάθος κατανόηση τόσο ολόκληρης της διαδικασίας, όσο και των επιμέρους διεργασιών.
- ii. **Λειτουργικό (Functional).** Ουσιαστικά αποτελεί μια εφαρμογή του Process Benchmarking αφού περιλαμβάνει τη σύγκριση συγκεκριμένων επιχειρηματικών λειτουργιών μεταξύ δύο ή περισσότερων επιχειρήσεων του ίδιου βιομηχανικού κλάδου.
- iii. **Επίδοσης (Performance).** Αντικείμενο της σύγκρισης αποτελούν οι όροι διαμόρφωσης των τιμών, η ποιότητα, η ταχύτητα εξυπηρέτησης, η αξιοπιστία της επιχείρησης και άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά. Η παραπάνω κατηγορία διευκολύνει πολύ τα διευθυντικά στελέχη στην εκτίμηση της ανταγωνιστικής ισχύος της επιχείρησης. Χρησιμοποιείται ευρέως σε βιομηχανίες παραγωγής ηλεκτρονικών υπολογιστών, αυτοκινήτων.
- iv. **Στρατηγικό (Strategic).** Πρόκειται για σύγκριση των βασικών στρατηγικών που εφαρμόζει μια επιχείρηση με αυτές που εμφανίζουν οι ανταγωνίστριες της με απώτερο σκοπό την εύρεση των απαραίτητων αλλαγών που πρέπει να πραγματοποιηθούν με σκοπό την βελτίωση της εταιρείας.

3.Κριτήριο ταξινόμησης το σκοπό της διαδικασίας.

Με βάση αυτό το κριτήριο προκύπτουν οι ακόλουθες κατηγορίες Benchmarking:

- i. **Ανταγωνιστικό (Competitive).**
- ii. **Συνεργατικό (Collaborative).** Διαφέρει με την προηγούμενη κατηγορία στο γεγονός ότι δεν έχει σκοπό τον ανταγωνισμό αλλά τη δημιουργία κλίματος συνεργασίας με απώτερο σκοπό την εξέλιξη. Δηλαδή, μια ομάδα επιχειρήσεων ανταλλάσσει γνώσεις και πληροφορίες για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα με στόχο όλοι οι συμμετέχοντες να μάθουν κάτι καινούριο.

4.2.2 Οφέλη Benchmarking

Η μέθοδος Benchmarking ξεπερνά την ανάλυση ανταγωνιστικότητας, δηλαδή τη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του ανταγωνιστή. Αυτό συμβαίνει επειδή παρέχεται η δυνατότητα, στις εταιρείες που εφαρμόζουν την εν λόγω προσέγγιση, να ξεπεράσουν σε απόδοση τους ανταγωνιστές τους, εφαρμόζοντας καινοτόμες ιδέες, μέσα από μία διαδικασία συνεχούς βελτίωσης. Μέσα από τη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του ανταγωνιστή γίνεται αντιληπτό όχι μόνο το επίπεδο αποδοτικότητας του ανταγωνιστή, αλλά και του τρόπου με τον οποίο επιτεύχθηκε το επίπεδο αυτό.

Στον αντίποδα βρίσκεται η άποψη του Bright Hub, ο οποίος υποστηρίζει ότι δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις εταιρείες οι βέλτιστες πρακτικές άλλων εταιρειών. Αυτό οφείλεται και στον τρόπο οργάνωσης των εταιρειών, καις το κοινό στο οποίο απευθύνονται αλλά και στην δυνατότητα υιοθέτησης και εφαρμογής νέων πρακτικών.

Ακολουθεί ένας πίνακας όπου παρατίθενται επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της μεθόδου Benchmarking

Πίνακας 4.3

| ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ | ΜΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ |
|---|--|
| Μέσω της βελτιωμένης απόδοσης ενισχύεται η ανταγωνιστικότητα και κατ'επέκταση εξασφαλίζεται η βιωσιμότητα του οργανισμού | Αποκαλύπτει τα πρότυπα απόδοσης των ανταγωνιστών, αλλά δεν εξετάζει τις συνθήκες (λάθη, παραλείψεις, οικονομική επιφάνεια) υπό τις οποίες επιτεύχθηκαν |
| Παρέχει συγκεκριμένα και μετρήσιμα αποτελέσματα με βάση την τρέχουσα εικόνα του οργανισμού και όχι τα ιστορικά στοιχεία απόδοσης | Το Benchmarking είναι μόνο ένα μέσο για την επίτευξη ενός στόχου και καθίσταται ανώφελο αν δε συνοδεύεται από ένα ευρύτερο σχέδιο αλλαγών |
| Ποσοτικοποιεί το χάσμα μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και της πραγματικής κατάστασης. Αυτό παρέχει στον οργανισμό, τόσο την αιτία-ανάγκη βελτίωσης όσο και το τι συνιστά βελτίωση | Ελλοχεύει ο κίνδυνος του εφησυχασμού και της αλαζονείας, μόλις μία επιχείρηση γίνει ηγέτης του κλάδου |
| Οδηγεί (επαγωγικώς) στη βελτίωση ενός κλάδου επιχειρήσεων | Βοηθά στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας των λειτουργικών Δεικτών, όχι όμως και της |

| | συνολικής αποδοτικότητάς τους |
|--|---|
| Η υιοθέτησή του καθιστά πιο πιθανή την υλοποίηση οργανωτικών αλλαγών (change management) | Απροθυμία των οργανισμών να μοιραστούν κρίσιμες πληροφορίες |
| Οδηγεί και επικουρεί τις προσπάθειες αλλαγής και βελτίωσης αποδοτικότητας | Λανθασμένη επιλογή οργανισμού προς σύγκριση |
| Εξετάζει διαρκώς τις τρέχουσες διαδικασίες-λειτουργίες | Κακώς ορισμένα σημεία αναφοράς (benchmarks) οδηγούν σε αναποτελεσματικές διαδικασίες |
| Απόκτηση τεχνογνωσίας, χρησιμοποιώντας τις εμπειρίες και πρακτικές άλλων οργανισμών | Οτιδήποτε αποτελεί βέλτιστη λύση για έναν οργανισμό, ενδεχομένως δεν ταιριάζει σε έναν άλλο |

Ωστόσο υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις προκειμένου η μέθοδος Benchmarking να εφαρμοστεί σωστά δηλαδή να εξαχθούν σωστά συμπεράσματα και επιχειρήσεις να αποκομίσουν περισσότερα οφέλη. Οι κυριότερες προϋποθέσεις είναι οι εξής:

- Θέσπιση ρεαλιστικών και αντικειμενικών στόχων.
- Διαθεσιμότητα των κατάλληλων πόρων, ιδιαίτερα με τη μορφή του χρόνου, των χρημάτων και του απαραίτητου υλικού.
- Υποστήριξη του προγράμματος από την ανώτατη διοίκηση, κατά τρόπο αντιληπτό από όλους, εντός κι εκτός της επιχείρησης.
- Η ενεργός συμμετοχή και η κατάλληλη εκπαίδευση των μελών του προσωπικού που είναι υπεύθυνοι για τις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στη συγκριτική αξιολόγηση.
- Ευθυγράμμιση έργων συγκριτικής αξιολόγησης με αντικειμενικές στρατηγικές (κρίσιμα επιχειρησιακά θέματα με υψηλές αποδόσεις, τα οποία είναι ευθυγραμμισμένα με τη στρατηγική και τις αξίες της επιχείρησης).
- Χρήση τεχνικών benchmarking για την επίτευξη ανταγωνιστικών προτεραιοτήτων και την εισαγωγή βελτιώσεων.
- Επιλογή του καλύτερου συνεταιίρου (partner) για benchmarking.
- Τήρηση μιας αυστηρής διαδικασίας (σχεδιασμός, ανάλυση, εφαρμογή και επανεξέταση).

- Κατανόηση της επιχειρησιακής κουλτούρας, έτσι ώστε να υλοποιηθούν οι απαραίτητες αλλαγές με τον πιο κατάλληλο τρόπο
- Η συνεχής και ουσιαστική προσπάθεια καλλιέργειας μιας τέτοιας νοοτροπίας στο προσωπικό η οποία διευκολύνει τις συνεχείς βελτιώσεις για την καλύτερη ικανοποίηση των πελατών.
- Η εστίαση του προγράμματος στην πληρέστερη ικανοποίηση των αναγκών των πελατών.

4.3 Η μέθοδος 6σ

4.3.1 Ορισμός

Η πολιτική ποιότητας Έξι Σίγμα δε θεωρείται πλέον εργαλείο ποιότητας, αλλά μάλλον ως μία επιχειρησιακή στρατηγική (Breyfogle, 2003).

Κάποιοι από ορισμούς που έχουν δοθεί κατά καιρούς για αυτή την πολιτική ποιότητας είναι οι ακόλουθοί:

Οι Harry και Schroeder (2000), αναφέρουν την πολιτική ποιότητας Έξι Σίγμα ως μία ευρεία διοικητική στρατηγική η οποία εφαρμόζεται από πάνω προς τα κάτω, δηλαδή ξεκινά από τη διοίκηση και προχωρά προς τους υπαλλήλους.

Ο Klefsjo (2001) την παρουσιάζει ως μία πειθαρχημένη μέθοδο, η οποία χρησιμοποιεί ένα αυστηρό σύστημα συλλογής στοιχείων και μία στατιστική ανάλυση προκειμένου να δείξει τις πηγές των λαθών καθώς και να δώσει τρόπους μείωσης αυτών.

Οι Breyfogle (2001), αποκαλούν την πολιτική ποιότητας Έξι Σίγμα ως «Εξυπνότερη Λύση», διότι αποτελεί μια ευφυή φιλοσοφία ανάμειξης της επιχείρησης με αποδεδειγμένα στατιστικά εργαλεία για βελτίωση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της οργάνωσης στο να καλύπτει τις ανάγκες των πελατών.

Συνεπώς, η επιτυχία της μεθόδου Έξι Σίγμα έχει αποδοθεί στο γεγονός ότι αποτελεί μία *στρατηγική βελτίωσης* (Antony and Banuelas, 2001; Snee, 1999), μία *φιλοσοφία* (Slack et al., 2004) και έναν *τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης* (Pande και Holpp, 2002 Watson, 2001).

Η έννοια του **σίγμα** προέρχεται από το ελληνικό γράμμα του αλφάβητου «σ». Το γράμμα χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη μεταβλητότητα, όπου μια κλασική εκτίμηση μονάδων μέτρησης του προγράμματος είναι τα ελαττωματικά ανά μονάδα. Το σίγμα, σ, δείχνει επίσης την τυπική απόκλιση μιας διαδικασίας. Ένα ποιοτικό επίπεδο

σίγμα προσφέρει έναν δείκτη του πόσο συχνά τα ελαττώματα είναι πιθανό να εμφανιστούν. Όσο πιο υψηλό το επίπεδο σίγμα είναι, τόσο λιγότερο είναι πιθανό μια διαδικασία να δημιουργήσει ελαττώματα. (Breyfogle 1999 Breyfogle et al 2001; Oakland 1999).

Το «Έξι Σίγμα» εισήχθη αρχικά από τη **Motorola** ως μια επιχειρησιακή πρωτοβουλία στις αρχές της δεκαετίας του '90. Πρόσφατα επιτυχημένες περιπτώσεις από τις μεγάλες επιχειρήσεις, με έδρα τις ΗΠΑ, είχαν συλλάβει την προσοχή στον επιχειρησιακό κόσμο και διέδωσαν τη χρήση αυτής της επιχειρησιακής στρατηγικής. Η στρατηγική «Έξι Σίγμα» περιλαμβάνει τη χρήση ενός στατιστικού εργαλείου μέσα σε μια δομημένη μεθοδολογία για την απόκτηση της γνώσης που απαιτείται για την επίτευξη γρηγορότερων, καλύτερων και ανέξοδων προϊόντων και υπηρεσιών από τους ανταγωνιστές. Πειθαρχημένη και επαναλαμβανόμενη εφαρμογή της κύριας στρατηγικής από πρόγραμμα σε πρόγραμμα, όπου τα προγράμματα επιλέγονται βασισμένα σε βασικά επιχειρησιακά ζητήματα, είναι η βάση της κατάρτισης «Έξι Σίγμα». (Breyfogle 1999).

4.3.2 Στατιστικός ορισμός του «Έξι Σίγμα»

Προκειμένου να καθοριστεί το «Έξι Σίγμα» στατιστικά, είναι χρήσιμο να προσδιοριστούν δύο σχετικές έννοιες, τα όρια προδιαγραφών και η κανονική κατανομή.

Όρια προδιαγραφών

Τα όρια προδιαγραφών είναι οι ανοχές ή το εύρος της απόδοσης των προϊόντων ή των διαδικασιών. Σε πολλές περιπτώσεις τα όρια των προδιαγραφών καθορίζονται από τις απαιτήσεις των πελατών. Παράδειγμα μιας προδιαγραφής θα μπορούσε να είναι το μέγεθος (συγκεκριμένη διάσταση) μιας δεδομένης κυκλικής τρύπας, η οποία ανοίγεται με τρυπάνι, σε έναν πίνακα κυκλωμάτων στις εγκαταστάσεις μιας κατασκευής. Στόχος της διαμέτρου της τρύπας μπορεί να είναι xy mm, αλλά οι διάμετροι που εμπίπτουν στο εύρος μεταξύ του **κατώτερου** (Low Specification Limit)

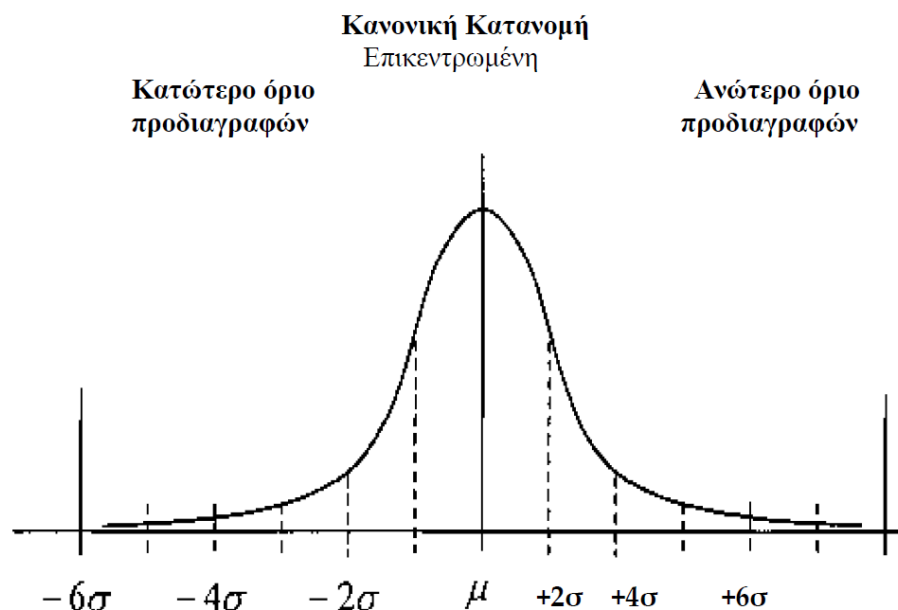
- LSL) και του **ανώτερου ορίου προδιαγραφών** (Upper Specification Limit - USL) γίνονται αποδεκτές. Αυτό συμβαίνει επειδή η μεταβλητότητα είναι τόσο πανταχού\ παρούσα και αναπόφευκτη στον πραγματικό κόσμο, ώστε πρέπει να επιτραπεί κάποιος βαθμός ανακρίβειας (Breyfogle & λοιποί 2001). Η τιμή στόχος του εύρους των προδιαγραφών-ιδανική τιμή- βρίσκεται τυπικά στο ακριβές κέντρο μεταξύ LSL και USL. Τα όρια

προδιαγραφών είναι τελείως ανεξάρτητα από τη καμπύλη με σχήμα καμπάνας που απεικονίζει την κανονική κατανομή. (Breyfogle et al 2001).

Η κανονική κατανομή

Η με σχήμα καμπάνας καμπύλη (Σχήμα 3.3) καλείται κανονική κατανομή, επίσης γνωστή ως καμπύλη του **Gauss**. Λόγω των πολυάριθμων ιδιοτήτων της, είναι ένα χρήσιμο και πολύτιμο εργαλείο στον κόσμο της στατιστικής και της ποιότητας. Η καμπύλη διαμορφώνεται συμμετρικά και επεκτείνεται από το μείον στο συν άπειρο στον x-άξονα. Αυτή η κανονική καμπύλη είναι ανεξάρτητη από το LSL και το USL και αντιπροσωπεύει τη διασπορά των διαμέτρων που προκύπτουν, παραδείγματος χάριν, από τη διάτρηση σε έναν πίνακα κυκλωμάτων. Η μορφή της κανονικής καμπύλης εξαρτάται απλώς από τη διαδικασία, εξοπλισμό, προσωπικό και ούτω καθ'εξής, το οποίο μπορεί να έχει επιπτώσεις στη διάτρηση των οπών. Με άλλα λόγια, η καμπύλη συνοψίζει τον εμπειρικό προσδιορισμό της ποσότητας της μεταβλητότητας που υπάρχει μέσα στη διαδικασία κατασκευής οπών. (Breyfogle et al 2001).

Οι σκιασμένες κάθετες γραμμές στην καμπύλη στο Σχήμα 3.3 αντιπροσωπεύουν τον αριθμό μονάδων τυπικής απόκλισης (σ) που μια δεδομένη διάμετρος μπορεί να απέχει από το μέσο όρο, ο οποίος παρουσιάζεται ως μ στον x-άξονα. Ο πίνακας κάτω από το σχήμα παρουσιάζει τον αριθμό των μερών ανά εκατομμύριο που θα ήταν έξω από την προδιαγραφή ορίων «Έξι Σίγμα» εάν τα δεδομένα είχαν κεντροθετηθεί μέσα σε αυτά τα όρια και είχαν διάφορες σταθερές αποκλίσεις. (Breyfogle 1999).



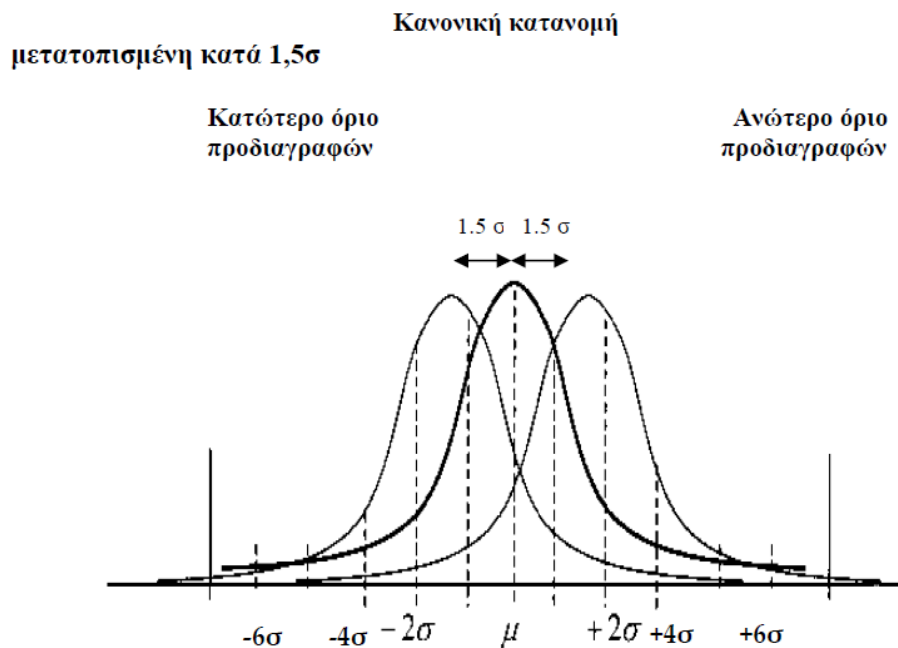
Σχήμα 3.3 Κανονική Κατανομή

| Όριο Προδιαγραφών | | Ελαττωματικά κομμάτια ανά εκατομμύριο |
|-------------------|-----------|---------------------------------------|
| $\pm 1\sigma$ | 68.27 | 317300 |
| $\pm 2\sigma$ | 95.45 | 45500 |
| $\pm 3\sigma$ | 99.73 | 2700 |
| $\pm 4\sigma$ | 99.9937 | 63 |
| $\pm 5\sigma$ | 99.999943 | 0.57 |
| $\pm 6\sigma$ | 99.999998 | 0.002 |

Σχήμα 3.3 Επικεντρωμένη κανονική διανομή μεταξύ ορίων σίγμα «Έξι Σίγμα» με έναν πίνακα ελαττωματικών μερών σύμφωνα με το επίπεδο σίγμα. (Breyfogle 1999)

Επίπεδο ποιότητας σίγμα

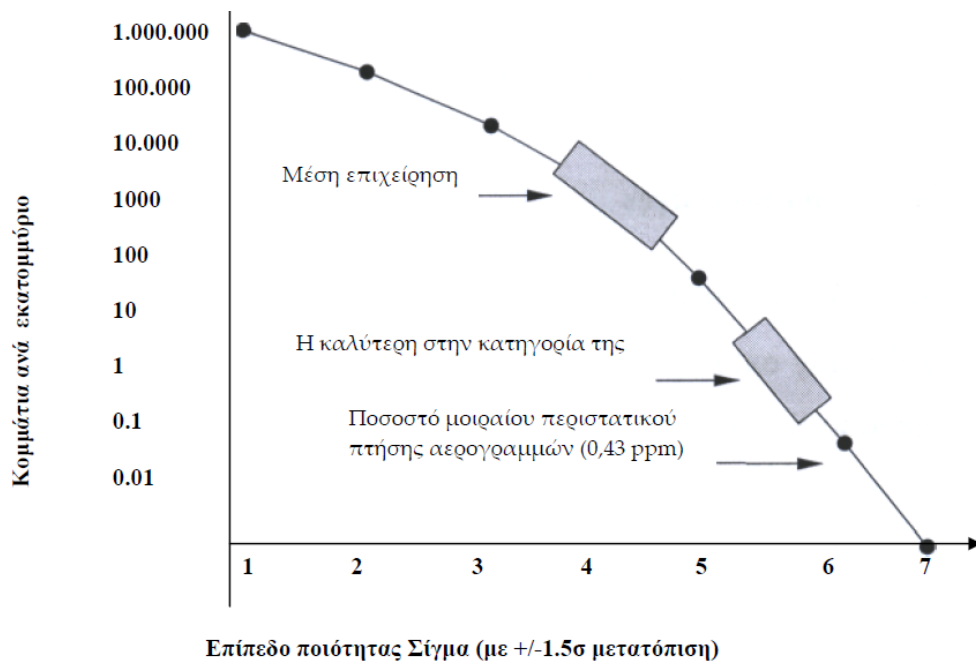
Το σενάριο που παρουσιάζεται ανωτέρω εξετάζει την κατάσταση όπου μια διαδικασία είναι κεντροθετημένη. Μια μετατόπιση $\pm 1.5\sigma$ στο μέσο όρο προστίθεται συνήθως προκειμένου να εξεταστούν "χαρακτηριστικές" μετατοπίσεις και κλίσεις του μέσου μιας διαδικασίας από μια κεντροθετημένη τιμή προδιαγραφής. Αυτή η μετατόπιση του μέσου όρου χρησιμοποιείται κατά τον υπολογισμό μιας διαδικασίας "επίπεδο ποιότητας σίγμα", όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.4. (Breyfogle et al. 2001).



| Όριο Προδιαγραφών | | Ελαττωματικά κομμάτια ανά εκατομμύριο |
|-------------------|------------|---------------------------------------|
| $\pm 1\sigma$ | 68.27 | 317300 |
| $\pm 2\sigma$ | 95.45 | 45500 |
| $\pm 3\sigma$ | 99.73 | 2700 |
| $\pm 4\sigma$ | 99.9937 | 63 |
| $\pm 5\sigma$ | 99.999943 | 0.57 |
| $\pm 6\sigma$ | 99.9999998 | 0.002 |

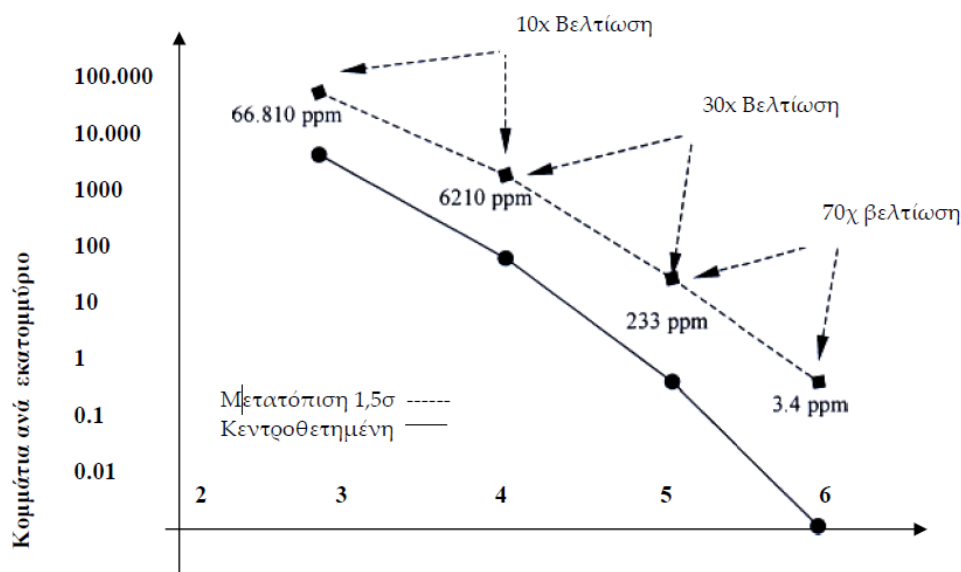
Σχήμα 3.4 Επίδραση μετατόπιση 1,5 σίγμα με έναν πίνακα ελαττωματικών μερών σε σχέση με το επίπεδο σίγμα (Breyfogle et al 2001).

Το Σχήμα 3.5 δείχνει το επίπεδο ποιότητας σίγμα σε σχέση με διάφορες υπηρεσίες, έχοντας υπ' όψιν την μετατόπιση 1,5σ από το μέσο. Από το σχήμα αυτό μπορεί να παρατηρηθεί ότι το επίπεδο ποιότητας σίγμα στις περισσότερες περιπτώσεις είναι τέσσερα, ενώ σε παγκόσμια κλίμακα θεωρείται έξι. (Breyfogle 1999).



Σχήμα 3.5. Σημασία του επιπέδου ποιότητας σίγμα. (Breyfogle 1999)

Το Σχήμα 3.6 παρουσιάζει τη σχέση των ποσοστών ελαττωμάτων ανά εκατομμύριο (PPM) σε σχέση με το επίπεδο ποιότητας σίγμα για κεντροθετημένη και μετατοπισμένη διαδικασία κατά 1,5σ, μαζί με τον προσδιορισμό της ποσότητας για το ποσό βελτίωσης που επιτυγχάνεται με την αλλαγή ενός επιπέδου ποιότητας σίγμα. (Breyfogle 1999).



Επίπεδο ποιότητας Σίγμα

Σχήμα 3.6. Κατανομή ελαττωμάτων (ppm) έναντι επιπέδου ποιότητας σ

Είναι σημαντικό να παρατηρηθεί ότι το επίπεδο ποιότητας σίγμα δεν είναι γραμμικό. Συνεπώς, μια ποσοστιαία βελτίωση ελαττωματικών μονάδων ανά εκατομμύριο (PPM) δεν ισούται ποσοστιαία με την ίδια βελτίωση στο επίπεδο ποιότητας σίγμα (Breyfogle 1999). Μια μετατόπιση στο επίπεδο ποιότητας σίγμα από πέντε σε έξι είναι πολύ δυσκολότερη από μια μετατόπιση επιπέδου ποιότητας σίγμα από τρία σε τέσσερα.

4.3.3 Οι τεχνικές DMAIC και DMADV της μεθόδου 6σ

Το «Έξι Σίγμα» είναι ένα εγχείρημα επίλυσης προβλήματος. Κάθε πρόγραμμα έχει ένα πρόβλημα διαδικασίας ή σχεδιασμού σε αναζήτηση μιας λύσης. Υπάρχουν οκτώ θεμελιώδη στάδια που περιλαμβάνονται στην επίτευξη ποιότητας «Έξι Σίγμα» σε μια διαδικασία: αναγνώριση, καθορισμός, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση, έλεγχος, τυποποίηση και ενσωμάτωση. Οι τέσσερις βασικές φάσεις, που καλούνται συχνά ως **M.A.I.C.** (Measure, Analyse, Improve, Control), περιλαμβάνουν τη βάση ενός προγράμματος εφαρμογής «Έξι Σίγμα» (Harry et al. 2000).

Ανάλογα με τη σχολή, οι απόψεις σχετικά με την πορεία εφαρμογής ποικίλουν, δεδομένου ότι υπάρχουν διάφοροι τρόποι που περιγράφουν αυτή την πορεία, αλλά το

κύριο μήνυμα είναι το ίδιο. Έτσι, οι φάσεις ενός προγράμματος «Έξι Σίγμα» μερικές φορές αναφέρονται και ως μεθοδολογία **D.M.A.I.C.** Η μεθοδολογία D.M.A.I.C. διευκρινίζεται στο Σχήμα 3.7 και περιέχει τις επόμενες φάσεις (Breyfogle et al 2001 Legault 1998):

0.Ανάπτυξη (Deployment): περιλαμβάνει την καθοριστική φάση για τα προγράμματα: καθορισμός τί είναι σημαντικό στον πελάτη

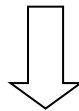
1. Μέτρηση (Measure): κατανόηση της διαδικασίας

2.Ανάλυση (Analysis): καθορισμός των σημαντικότερων αιτιών των ελαττωμάτων

3.Βελτίωση (Improve): εξάλειψη των σημαντικότερων αιτιών των ατελειών

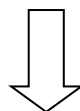
4. Έλεγχος (Control): διατήρηση της βελτίωσης

| ΦΑΣΗ 0 - ΑΝΑΠΤΥΞΗ | | | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|
| Διεξαγωγή εκπαίδευσης υψηλόβαθμων στελεχών | Διεξαγωγή εκπαίδευσης «πρωταθλητή» | Επιλογή υποψηφίων μαύρης ζώνης | Επιλογή προγραμμάτων υποδομής | Δημιουργία |



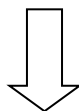
Υλοποίηση

| ΦΑΣΗ 1 - ΜΕΤΡΗΣΗ | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| Συνολική διαδικασία διαγράμματος ροής | Δημιουργία διαγράμματος ελέγχου & εκτίμησης | Μετρικές διαγραμμάτων ελέγχου του έργου | Εκτίμηση δυνατότητας των μετρικών του έργου | Δημιουργία διαγράμματος Pareto | Διεξαγωγή MSA (Measurement System Quality) | Προσδιορισμός πιθανών KPIV's & KPOV's |

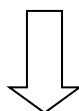


| ΦΑΣΗ 2 - ΑΝΑΛΥΣΗ | | | | | | |
|------------------|---------------|-----------|---------------|------------|-----------|-----------|
| Δημιουργία | Προσδιορισμός | Διεξαγωγή | Προσδιορισμός | Καθορισμός | Διεξαγωγή | Διεξαγωγή |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|
| διαγραμμάτων πολυ- μεταβλητών | διαστημάτων εμπιστοσύνης για κρίσιμες μετρικές | ελέγχων υποθέσεων | συστατικών διακύμανσης | συσχέτισης μεταβλητών | ανάλυσης παλινδρόμησης | ANOVA |
|-------------------------------------|--|----------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|



| ΦΑΣΗ 3 – ΒΕΛΤΙΩΣΗ | | | | |
|--|------------------------------|--------------------|---|------------------------------------|
| Επιλογή παραγόντων & επιπέδων D.O.E | Εκτέλεση σχεδίου D.O.E | Διεξαγωγή D.O.E | Εφαρμογή σχεδίων για μείωση της μεταβλητότητας | Μέθοδοι απόκρισης επιφάνειας |



| ΦΑΣΗ 4 – ΕΛΕΓΧΟΣ | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------------------------|------|---------------------------|--|
| Προσδιορισμός σχεδίου ελέγχου | Εφαρμογή διαγραμμάτων ελέγχου για KPIV's | Βραχυχρόνια διαγράμματα | EWMA | Διαγράμματα προελέγχου | Αλάνθαστες διαδικασίες (Poka – Yoke) |

Σχήμα 3.7 Εικονογραφημένη αναπαράσταση της υλοποίησης του έργου «Έξι Σίγμα»
(Breyfogle *et al* 2001)

Τα παρακάτω περιγράφουν τις κύριες λειτουργίες που συμπεριλαμβάνονται σε κάθε φάση ενός προγράμματος «Έξι Σίγμα». (Karjalainen 1999 Keeni *et al* 2000)

Καθορισμός (Define). Προσδιορίζεται το προϊόν ή η διαδικασία που βελτιώνεται. Προσδιορίζονται οι ανάγκες των πελατών και μεταφράζονται σε Κρίσιμο Ποιοτικά Χαρακτηριστικά (Critical to Quality Characteristics - CTQs). Αναπτύσσεται ο ρόλος των ομάδων, η δήλωση του προβλήματος ή του στόχου, η εμβέλεια του προγράμματος και

τα κύρια σημεία. Χαρτογραφείται μια υψηλού επιπέδου διαδικασία για την υπάρχουσα διαδικασία.

Μέτρηση (Measurement). Προσδιορίζονται οι βασικές εσωτερικές διαδικασίες που επηρεάζουν τα C.T.Qs (π.χ. με τη χρησιμοποίηση του S.P.C., Q.F.D., F.M.E.A. κ.λπ.) και μετριοούνται οι ατέλειες που παράγονται σχετικά με τα προσδιορισμένα C.T.Qs. Η ικανότητα μέτρησης καθορίζεται μέσω την ανάλυση μετρήσεων R&R.

Ανάλυση (Analyzis). Ο στόχος αυτής της φάσης είναι να γίνει κατανοητό γιατί δημιουργούνται ελαττώματα. Πραγματοποιούνται συσκέψεις για ανταλλαγή απόψεων και ιδεών και χρησιμοποιούνται τα στατιστικά εργαλεία για να προσδιορίσουν τις βασικές μεταβλητές που προκαλούν τις ατέλειες. Το αποτέλεσμα αυτής της φάσης είναι η εξήγηση των μεταβλητών που είναι πιο πιθανές να έχουν επιπτώσεις στη μεταβολή της διαδικασίας.

Βελτίωση (Improvement). Αυτή η φάση στοχεύει να επιβεβαιώσει τις βασικές μεταβλητές και να ποσοτικοποιήσει την επίδραση αυτών των μεταβλητών στα C.T.Qs. Περιλαμβάνει επίσης τον προσδιορισμό των μέγιστων αποδεκτών εύρων των βασικών μεταβλητών, επικύρωση των συστημάτων μέτρησης, τροποποίηση και βελτιστοποίηση της υπάρχουσας διαδικασία για να μείνει σε αυτό το εύρος. Το κύριο εργαλείο για αυτό είναι ο σχεδιασμός πειράματος (DOE). Ο σχεδιασμός των ανοχών, επίσης, είναι ένα ουσιαστικό μέρος της βελτιστοποίησης του «Έξι Σίγμα» δεδομένου ότι έχει παρατηρηθεί ότι 85% των ανοχών δεν έχουν καμία σχέση με την ικανοποίηση των πελατών ή τη λειτουργία του προϊόντος.

Έλεγχος (Control). Ο στόχος αυτής της φάσης είναι να εξασφαλιστεί ότι η τροποποιημένη διαδικασία επιτρέπει τώρα στις βασικές μεταβλητές να παραμείνουν μέσα στο μέγιστο αποδεκτό εύρος, χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως το S.P.C. ή απλούς πίνακες ελέγχου. Τα βήματα υλοποίησης μεθοδολογίας «Έξι Σίγμα» που παρουσιάστηκαν παραπάνω ακολουθούνται κατά κύριο λόγο στη λειτουργία της παραγωγής. Ωστόσο, αυτή η ροή δραστηριοτήτων εφαρμόζεται σε πολλούς άλλους τομείς της επιχείρησης όπως: στη μείωση του κύκλου ζωής ανάπτυξης, στη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης προβλημάτων σχεδιασμού που ανακύπτουν στην παραγωγή, και στη μείωση του κύκλου ζωής τιμολογίων. (Breyfogle 1999).

Αντίθετα, η εφαρμογή της τεχνική **D.M.A.D.V.**, μπορεί να μοιράζεται τα τρία πρώτα βήματα με την DMAIC, ωστόσο είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες της εκ του μηδενός δημιουργίας προϊόντος ή διαδικασίας. Συνεπώς, η ερμηνεία των βημάτων εφαρμογής είναι η ακόλουθη (Probst & Case, 2009):

Define (Καθορισμός). Στο πρώτο βήμα, εντοπίζονται οι απαιτήσεις των καταναλωτών, καθορίζεται ο στόχος του σχεδιασμού και προσδιορίζονται οι απαιτήσεις.

Measure (Μέτρηση). Επόμενο στάδιο είναι ο εντοπισμός των παραγόντων που εκφράζουν τις απαιτήσεις των καταναλωτών και η ανάπτυξη πλάνου μετρήσεων αυτών. Οι παράγοντες αυτοί καλούνται CSF – Critical Success Factors (Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας) και εκφράζουν τις απαιτήσεις των καταναλωτών και τις δυνατότητες της διαδικασίας.

Analyze (Ανάλυση). Στο βήμα αυτό, αναλύονται οι επιλογές και οι ιδιαιτερότητες του σχεδιασμού, ώστε η ανάπτυξη και η εφαρμογή του, να καλύπτει τις αρχικές απαιτήσεις.

Design (Σχεδιασμός). Στο βήμα αυτό, αναπτύσσεται και προσαρμόζεται η νέα διαδικασία ή το νέο προϊόν στις απαιτήσεις του καταναλωτή. Ουσιαστικά ο σχεδιασμός ακολουθεί τις «προδιαγραφές» που θέτει ο καταναλωτής.

Verify (Επιβεβαίωση). Στο τελευταίο στάδιο, εκτελείται η διαδικασία σε πιλοτική μορφή και παραδίδεται στους καταναλωτές προκειμένου να αξιολογηθεί η επιτυχία κάλυψης των απαιτήσεών τους.

5. Μελέτη περίπτωσης: Υ/Γ Παραγωγικών Συνεργείων του ΚΕΑ της ΠΑ

5.1 Γενικά

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η εφαρμογή ενός Kaizen Event στα παραγωγικά συνεργεία του Κρατικού Εργοστασίου Αεροσκαφών της Πολεμικής Αεροπορίας. Στα προηγούμενα κεφάλαια αναλύθηκαν οι τεχνικές και οι μέθοδοι με στόχο τη Συνεχή Βελτίωση και σε αυτό το κεφάλαιο μελετάτε η διεξαγωγή ενός έργου Συνεχούς βελτίωσης σε αυτό το εργοστάσιο. Στο εργοστάσιο αυτό γίνεται συντήρηση μεταλλικών τμημάτων των αεροσκαφών της Πολεμικής Αεροπορίας, ενώ η μελέτη περίπτωσης εστιάζει στην κύρια γραμμή παραγωγής που περιλαμβάνει τις διαδικασίες αμμοβολής, χημικού καθαρισμού και επιμεταλλώσεων, και εξετάζει τη διαδικασία βελτιστοποίησης της συντήρησης των επιμέρους εξαρτημάτων. Στόχος του έργου Συνεχούς Βελτίωσης

είναι αφενός, η βελτιστοποίηση και τυποποίηση της διαδικασίας συντήρησης και αφετέρου, η μείωση της διάρκειας της που ταυτόχρονα θα σημαίνει αύξηση της απόδοσης. Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, η αύξηση της απόδοσης παραγωγής, οδηγεί στη μείωση του μοναδιαίου κόστους, καθιστά τα προϊόντα πιο ανταγωνιστικά και τελικά συντελεί στην διατήρηση της βιωσιμότητας της εταιρίας.

Το Kaizen event που παρουσιάζεται στις επόμενες ενότητες διήρκησε πέντε ημέρες, εργάσθηκαν 15 άτομα (όλο το προσωπικό του Υ/Γ των Παραγωγικών Συνεργείων) από όλες τις βαθμίδες του Εργοστασίου και τα αποτελέσματά του παρουσιάστηκαν στον Διοικητή του ΚΕΑ. Πρόκειται για μια λεπτομερή και πολύπλευρη προσέγγιση της διαδικασίας συντήρησης, από την οποία προκύπτουν τόσο θέματα ασφάλειας και ποιότητας όσο και ευκαιρίες βελτίωσης. Η απλοποίηση, ο καθορισμός και η ελαχιστοποίηση του χρόνου συντήρησης αποτελούν τον πρωταρχικό στόχο του έργου, ενώ πλαισιώνονται από την επίλυση θεμάτων ασφάλειας και εργονομίας. Τα αποτελέσματα του έργου αλλά και η περαιτέρω προτάσεις βελτίωσης, αξιολογούνται από την ανώτατη διοίκηση κατά την ολοκλήρωση του έργου.

5.2 Ιστορική αναδρομή του Κρατικού Εργοστασίου Αεροσκαφών (ΚΕΑ)

Το ΚΕΑ βρίσκεται στην Αεροπορική Βάση της Ελευσίνας και διοικητικά υπάγεται στην Διοίκηση Αεροπορικής Υποστήριξης. Το Κρατικό Εργοστάσιο Αεροσκαφών (ΚΕΑ) έχει ως αποστολή την εκτέλεση επιθεωρήσεων, επισκευών και τροποποιήσεων επιπέδου εργοστασίου σε οπλικά συστήματα και μέσα της Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ), την εκπόνηση και εφαρμογή μελετών για την ανακατασκευή – κατασκευή εξαρτημάτων – συστημάτων για τις Μονάδες της ΠΑ και την παροχή τεχνικής υποστήριξης προς τις Μονάδες ή τρίτους.

Το Κρατικό Εργοστάσιο Αεροσκαφών (ΚΕΑ) ιδρύθηκε το 1925 με έδρα το Παλαιό Φάληρο, μετά από σχετική απόφαση του Ελευθερίου Βενιζέλου με τη συνεργασία της Βρετανικής Εταιρείας BLACKBURN. Βρισκόταν υπό κρατικό έλεγχο και είχε σαν σκοπό την κατασκευή και τη συντήρηση των επιχειρησιακών και των εκπαιδευτικών αεροσκαφών της εποχής.

Το διάστημα 1926-1929 στις εγκαταστάσεις του ΚΕΑ πραγματοποιήθηκε η κατασκευή του πρώτου Τορπιλοφόρου-Υδροπλάνου τύπου Vello για λογαριασμό της

Ναυτικής Αεροπορίας, δέκα (10) Βομβαρδιστικών αεροσκαφών τύπου ATLAS και δέκα (10) Εκπαιδευτικών αεροσκαφών τύπου Auro Tutor.

Το 1938 η Ελληνική Κυβέρνηση ανέλαβε τον πλήρη έλεγχο του Εργοστασίου.

Το 1939 κατασκευάστηκε στο ΚΕΑ το πρώτο αεροσκάφος τύπου PZL P-24, εξ' ολοκλήρου από μέταλλο, το οποίο χρησιμοποιήθηκε στον πόλεμο του 1940. Επίσης, σχεδιάστηκε και ξεκίνησε η κατασκευή ενενήντα (90) αεροσκαφών τύπου HENSCHEL των οποίων όμως η παραγωγή διακόπηκε λόγω της εισόδου της χώρας στον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Μεταπολεμικά το ΚΕΑ ανέλαβε την εργοστασιακή συντήρηση της πλειοψηφίας του αεροπορικού υλικού της ΠΑ.

Το 1952 εντάχθηκε στην 30η Διοίκηση Αεροπορικής Υποστήριξης (ΔΑΥ) και το 1957 μετονομάστηκε σε 202 Κρατικό Εργοστάσιο Αεροπλάνων.

Μεταξύ των ετών 1948-1971 Ιδρύθηκαν τα Παραρτήματα: Συνεργεία Επισκευών Μηχανημάτων – Αυτοκινήτων (ΣΕΜΑ) στο στρατόπεδο (127 ΣΑΒ) Φαλήρου (1948), Τ-Η στο Ελληνικό (1958) και Αεροκινητήρων στην Ελευσίνα (1971).

Το 1961 το ΣΕΜΑ υπάγεται στο 202 ΚΕΑ.

Το 1974, όλα μαζί, μετονομάστηκαν σε Εργοστάσια και εντάχθηκαν στην Κεντρική Διεύθυνση του 202 ΚΕΑ που βρισκόταν στο Παλαιό Φάληρο. Η ίδρυση της ΕΑΒ απορρόφησε μέρος του προσωπικού καθώς και του φόρτου εργασιών του ΚΕΑ.

Την περίοδο 1979-1981 έγινε μετεγκατάσταση στο Ελληνικό, των δραστηριοτήτων που λειτουργούσαν στο Παλαιό Φάληρο και στην Ελευσίνα.

Το έτος 1982 αναδιοργανώθηκε στα πρότυπα τυπικής Μονάδος της ΠΑ, αφού καταργήθηκε το Διοικητικό Συμβούλιο και αντικαταστάθηκε ο Γενικός Διευθυντής από Διοικητή.

Το 1984 αναδιοργανώνεται το 202 ΚΕΑ με νέα οργανωτική δομή και λειτουργία των Εργοστασίων ως ισοτίμων με Σμηναρχίες υπό το 202 ΚΕΑ/Επιτελείο.

Το 1987 Καταργείται το 202 ΚΕΑ/Επιτελείο, ανεξαρτητοποιούνται τα Εργοστάσια και υπάγονται στη ΔΑΥ με την ονομασία:

Κρατικό Εργοστάσιο Αεροσκαφών (ΚΕΑ), Εργοστάσιο Αεροκινητήρων (Εργ. Α/Κ), Εργοστάσιο Μεταφορικών Μέσων & Μηχανημάτων (Εργ. ΜΜ-ΕΕ), Εργοστάσιο Τ/Η Μέσων (ΕΤΗΜ). Το Χημείο ΠΑ υπάγεται στο Εργ. Α/Κ

Το 1991 ενοποιούνται τα Εργοστάσια Α/Κ και ΜΜ-ΕΕ υπό ενιαία Διοίκηση με νέα οργανωτική δομή και ονομασία: Εργοστάσιο Αεροκινητήρων και Ειδικών Επιχειρησιακών Οχημάτων (Εργ. Α/Κ & ΕΕΟ). Οι δραστηριότητες επίβλεψης (ΔΠΕ), οι παραγωγικές δραστηριότητες (Δ. ΜΕΛ) και τα συνεργεία του ΣΤ' Τομέα μετεγκαταστάθηκαν από την Ελευσίνα στο Ελληνικό.

Το 1999 το ΚΕΑ ανέλαβε την κατασκευή των μη επανδρωμένων αεροσκαφών Πήγασος καθώς και τις συνολικές απαιτήσεις των τροποποιήσεων και επισκευών τους.

Το 2002 αποδόθηκε το τελευταίο αεροσκάφος F-4E πριν τον περιορισμό στα 2000 μέτρα του διαδρόμου προσγείωσης του πρώην αεροδρομίου Ελληνικού και την μετέπειτα οριστική αναστολή λειτουργίας του.

Παράλληλα συνεχίστηκαν τα προγράμματα επιθεώρησης και επισκευής των ελικοπτέρων ΑΒ-205 και Β-212.

Το 2003 ανέλαβε τα προγράμματα επιθεωρήσεων και επισκευής των ελικοπτέρων Super Puma, την περιοδική επιθεώρηση 3000 ωρών των αεροσκαφών T-41, την επιθεώρηση Β1 Check των αεροσκαφών C-27J, ενώ παρέχει τεχνική υποστήριξη σε όλα τα πτητικά μέσα της ΠΑ.

Το 2009 ανέλαβε την εργοστασιακή σύντηξη των αεροσκαφών PZL M-18.

Το Μάιο του 2009, με την κατάργηση της 129 Πτέρυγας Υποστήριξης, το ΚΕΑ ανέλαβε την υποστήριξη της Αεροπορικής Βάσης Ελληνικού και των γύρω Μονάδων.

Το 2012 ξεκίνησαν οι διαδικασίες μετεγκατάστασης του Εργοστασίου στις εγκαταστάσεις της Αεροπορικής Βάσης της Ελευσίνας.

Τον Οκτώβριο του 2013 παύει η λειτουργία του Εργοστασίου Α/Κ & ΕΕΟ και οι δραστηριότητές του ενσωματώνονται σε αυτές του Κρατικού Εργοστασίου Αεροσκαφών με έδρα την Α/Β Ελευσίνας.

Το 2014 ξεκινά η κατασκευή του μεταλλικού Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων του ενοποιημένου πλέον εργοστασιακού φορέα της ΠΑ στην Αεροπορική Βάση Ελευσίνας και η κατασκευή του ολοκληρώνεται στο 2016.

Πρόκειται για μεταλλική κατασκευή με επικάλυψη πάνελ πολυουρεθάνης, επιφάνειας 730,00τ.μ. περίπου. Στο κτίριο των συνεργείων λειτουργούν το συνεργείο των επιμεταλλώσεων που μεταφέρθηκε από το χώρο του πρώην ΚΕΑ στο Ελληνικό, το συνεργείο χημικού καθαρισμού με συσκευές που μεταφερθήκαν από το υπάρχον

αντίστοιχο συνεργείο στο ΚΕΑ Ελληνικού και του αντίστοιχου της Ελευσίνας και το συνεργείο αμμοβολής που λειτουργούσε σε γειτονικό κτίριο στην Ελευσίνα. Επίσης κατασκευάστηκε χώρος για την τοποθέτηση των βουρτσών καθαρισμού εξαρτημάτων και χώρος λουτρών και αποδυτηρίων.

Ο σχεδιασμός του έργου έγινε λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες συσκευές που χρησιμοποιούνταν στο συνεργείο επιμεταλλώσεων και χημικού καθαρισμού στο ΚΕΑ Ελληνικού και στα συνεργεία χημικού καθαρισμού και αμμοβολής που υπήρχαν στα παραγωγικά συνεργεία της Ελευσίνας, σε συνδυασμό με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις που διατυπώθηκαν από το προσωπικό καθώς και το διαθέσιμο χώρο κατασκευής του κτιρίου.

Κατασκευάστηκε ένα υπόστεγο διαστάσεων 20.60x32.60m και ύψος ελάχιστο 6,00m με δύο δίρριχτες στέγες. Το υπόστεγο είναι χωρισμένο σε ενιαίο χώρο 20.00x16.00m περίπου για την εγκατάσταση του συνεργείου επιμεταλλώσεων, εντός του οποίου κατασκευάστηκαν ο χώρος γραφείου διαστάσεων 3.00x4.00m, σε χώρο του συνεργείου αμμοβολής διαστάσεων 8.00x15.00m και σε χώρο του συνεργείου χημικού καθαρισμού. Εντός του χώρου του συνεργείου χημικού καθαρισμού κατασκευάστηκε δωμάτιο για τους ηλεκτρικούς πίνακες, χώρος γραφείου και χώρος αποθήκης.

Δίπλα στο υπόστεγο κατασκευάστηκαν δύο χαμηλότεροι χώροι με μονόκλινη στέγη ελάχιστου εσωτερικού ύψους 3.00m. Ο ένας χρησιμοποιείται για να τοποθετηθούν οι βούρτσες καθαρισμού εξαρτημάτων που μεταφερθήκαν από το ΚΕΑ Ελληνικού και στον άλλο δημιουργήθηκαν χώροι WC και αποδυτηρίων.

Η επικάλυψη όλων των υποστέγων έγινε με πάνελ πολυουρεθάνης. Εντός του χώρου WC-αποδυτηρίων κατασκευάστηκε σκελετός για τη στήριξη και την κατασκευή τοιχοποιίας διπλής άνθυγρης γυψοσανίδας. Ο χώρος έκλεισε στην οροφή επίσης με ψευδοροφή άνθυγρης γυψοσανίδας. Στην οροφή του υποστέγου των συνεργείων τοποθετήθηκαν διαφώτιστα πάνελ για επιπλέον φωτισμό των χώρων.

Στους χώρους των συνεργείων επιμετάλλωσης και χημικού καθαρισμού τοποθετήθηκε γερανογέφυρα ανυψωτικής ικανότητας 1tn.

Τα δάπεδα είναι γενικώς βιομηχανικά, εκτός του χώρου των WC-αποδυτηρίων, όπου τοποθετήθηκαν πλακάκια και συγκεκριμένων περιοχών περιμετρικά των

συσκευών επιμετάλλωσης και χημικού καθαρισμού όπου έγινε επάλειψη με ειδικό οξύμαχο υλικό.

Στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου κατασκευάστηκε πεζοδρόμιο πλάτους 1.00m περίπου και δημιουργήθηκαν ράμπες για την κίνηση των οχημάτων προς το εσωτερικό του κτιρίου με κλίσεις ώστε να προσαρμόζονται ομαλά στο υψόμετρο των περιβαλλόντων οδών. Επίσης δημιουργήθηκε μία ράμπα σύνδεσης με τα υπάρχοντα παραγωγικά συνεργεία. Για να επιτευχθεί ομαλή κλίση της ράμπας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά με καρότσια φορτίου, αυτή επεκτάθηκε και εντός των υπαρχόντων παραγωγικών συνεργείων. Στη θέση που κατασκευάστηκε η συγκεκριμένη ράμπα έγινε κατεδάφιση του τοίχου πλήρωσης και τοποθετήθηκε νέα θύρα.

5.3 Η γραμμή παραγωγής

Το Εργοστάσιο Υ/Γ Παραγωγικών Συνεργείων του ΚΕΑ της ΠΑ αποτελείται από τρία συνεργεία:

- Το συνεργείο Αμμοβολής
- Το συνεργείο Χημικού Καθαρισμού
- Το συνεργείο Επιμεταλλώσεων

Οι διαδοχή των εργασιών που λαμβάνουν χώρα στο εν λόγω εργοστάσιο είναι η εξής:

1. Για κάθε εξάρτημα που εντάσσεται στο Εργοστάσιο, γίνεται αναγνώριση-τυποποίηση του, έλεγχος αντιστοιχίας των μητρώων και υλικού, έλεγχος για ύπαρξη πλήρους και ενημερωμένης βιβλιογραφίας
2. Με μέριμνα του αρμόδιου επιθεωρητή εργασιών εκδίδονται οι Εκθέσεις Επιθεώρησης (ΕΚΕ), κοινοποιούνται στο γραφείο προπαρασκευής του ΤΕΠ(Τμήμα Ελέγχου Ποιότητας) και με τη σειρά τους εκδίδονται η Εντολή και τα Δελτία Εργασίας (ΕΕ, ΔΕ).
3. Αν το μεταλλικό εξάρτημα έχει τελικό παραλήπτη το Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων όπως (π.χ. έλικα, άξονας, πτερύγιο κλπ) ελέγχεται από υπάλληλο του τμήματος διαγνώσεων και επιθεώρησης για το αν μπορεί να συντηρηθεί αλλιώς αποσύρεται και μεταφέρεται στο τμήμα ανακύκλωσης.
4. Αν μπορεί να συντηρηθεί τότε ακολουθείται η διαδικασία που περιγράφεται στον κανονισμό ΛΟΕΕ (Λεπτομερείς Οδηγίες Εκτέλεσης Εργασιών) δηλαδή εισέρχεται ή στο συνεργείο Χημικού Καθαρισμού και μετά στο συνεργείο

Επιμεταλλώσεων ή στο συνεργείο Αμμοβολής και μετά στο συνεργείο
Επιμεταλλώσεων ή και στο συνεργείο Χημικού Καθαρισμού και στο συνεργείο
Αμμοβολής και μετά στο συνεργείο Επιμεταλλώσεων.

Το συνεργείο Αμμοβολής αποτελείται από τα εξής:

1. Αμμοβολή
2. Αμμοβολή
3. Αμμοβολή
4. Πλαστικοβολή
5. Αμμοβολή
6. Υαλοβολή
7. Αμμοβολή
8. Αμμοβολή συνεργείου Επιμεταλλώσεων

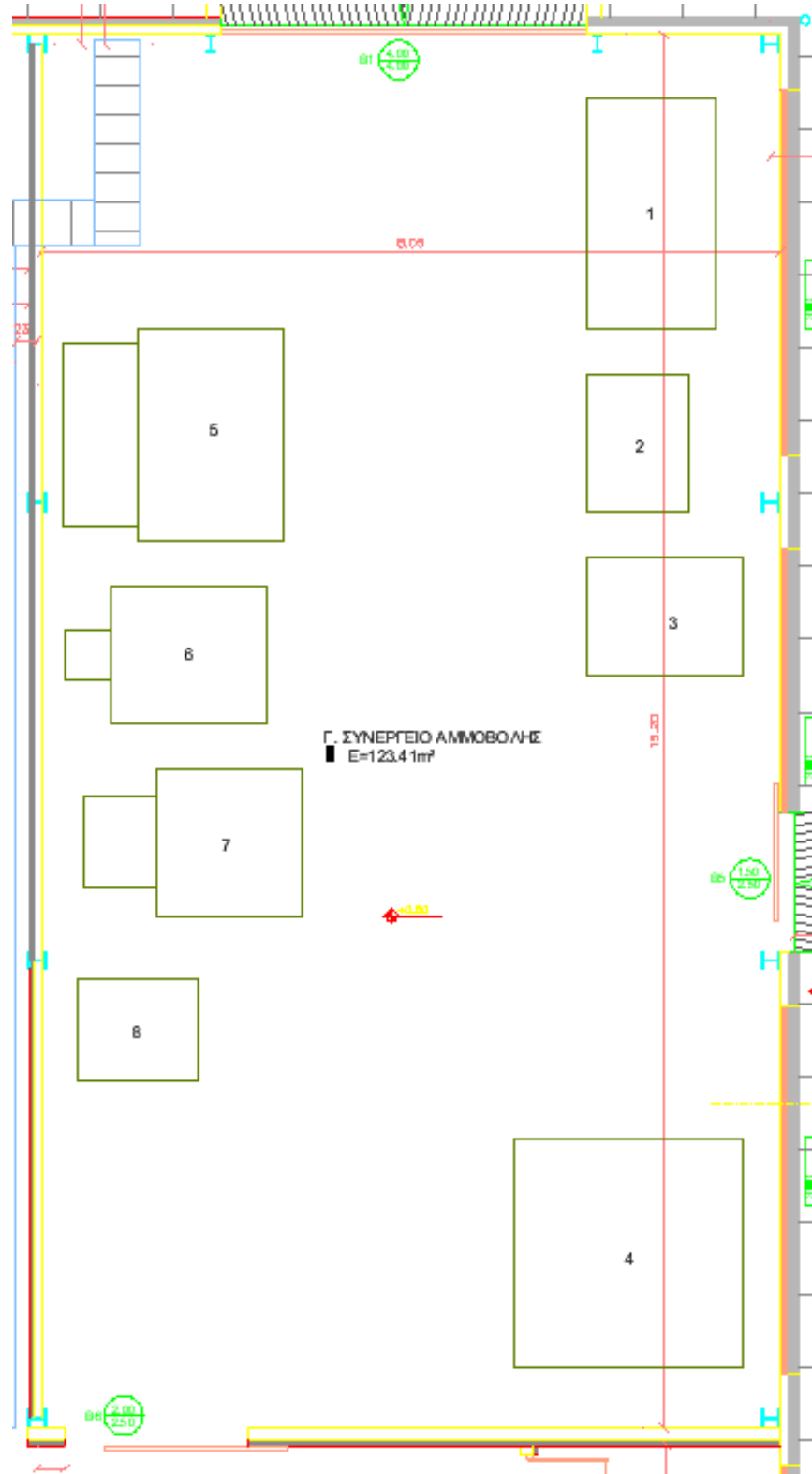
Το συνεργείο Χημικού Καθαρισμού αποτελείται από τα εξής:

1. Καυστική Σόδα
2. Καυστική Σόδα
3. Απολίπανση
4. Αυτόματο Ηλεκτρικό Πλυντήριο
5. Αυτόματο Ηλεκτρικό Πλυντήριο
6. Ηλεκτρικό πλυντήριο για πλύσιμο στο χέρι
7. Ξέπλυμα
8. Αποχρωματισμός
9. Ξέπλυμα
10. Αποχρωματισμός
11. Ultrasonics
12. Απιονισμένο νερό
13. Ξέπλυμα
14. Χρωμικό οξύ
15. Χρωμικό οξύ
16. Καυτό νερό
17. Αλκαλικό διάλυμα
18. Πλύσιμο με πιεστικό

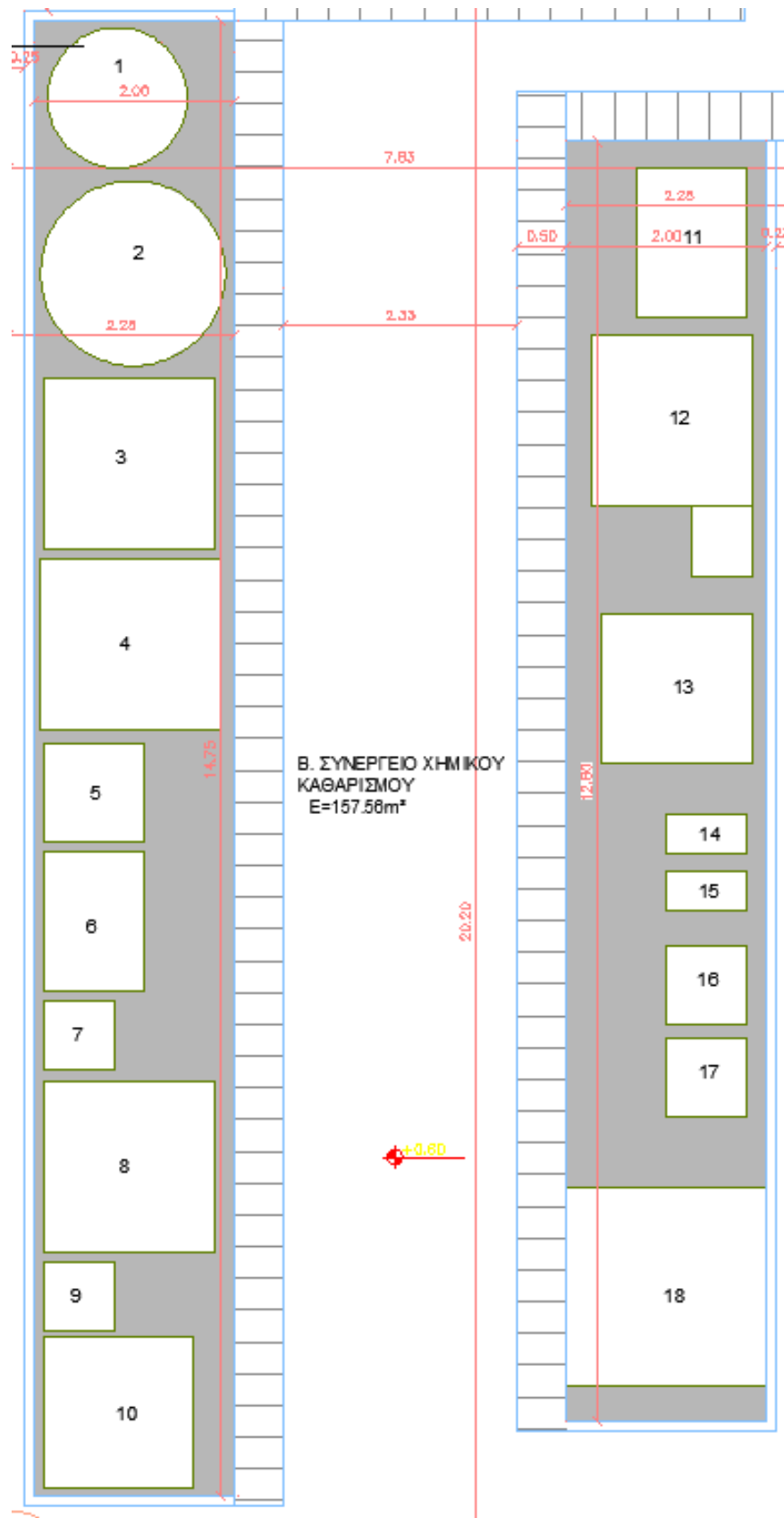
Το συνεργείο Επιμεταλλώσεων αποτελείται από τα εξής:

1. Ξέπλυμα
2. Χρωμική ανοδίωση
3. Ξέπλυμα
4. Ξέπλυμα
5. Επιχρωμίσωση
6. Ξέπλυμα
7. Ξέπλυμα
8. Ξέπλυμα
9. Απονικέλωση
10. Ξέπλυμα
11. Επινικέλωση
12. Ξέπλυμα
13. Ξέπλυμα
14. Παθητική προστασία
15. Ξέπλυμα
16. Θεϊκή ανοδίωση
17. Πρόπλυση με απιονισμένο νερό
18. Ξέπλυμα
19. Alodine
20. Αποχρωμίσωση
21. Ξέπλυμα
22. Απολάδωση
23. Ξέπλυμα
24. Απολάδωση
25. Ξέπλυμα
26. Επικαδμίσωση
27. Ξέπλυμα
28. Κέρωμα

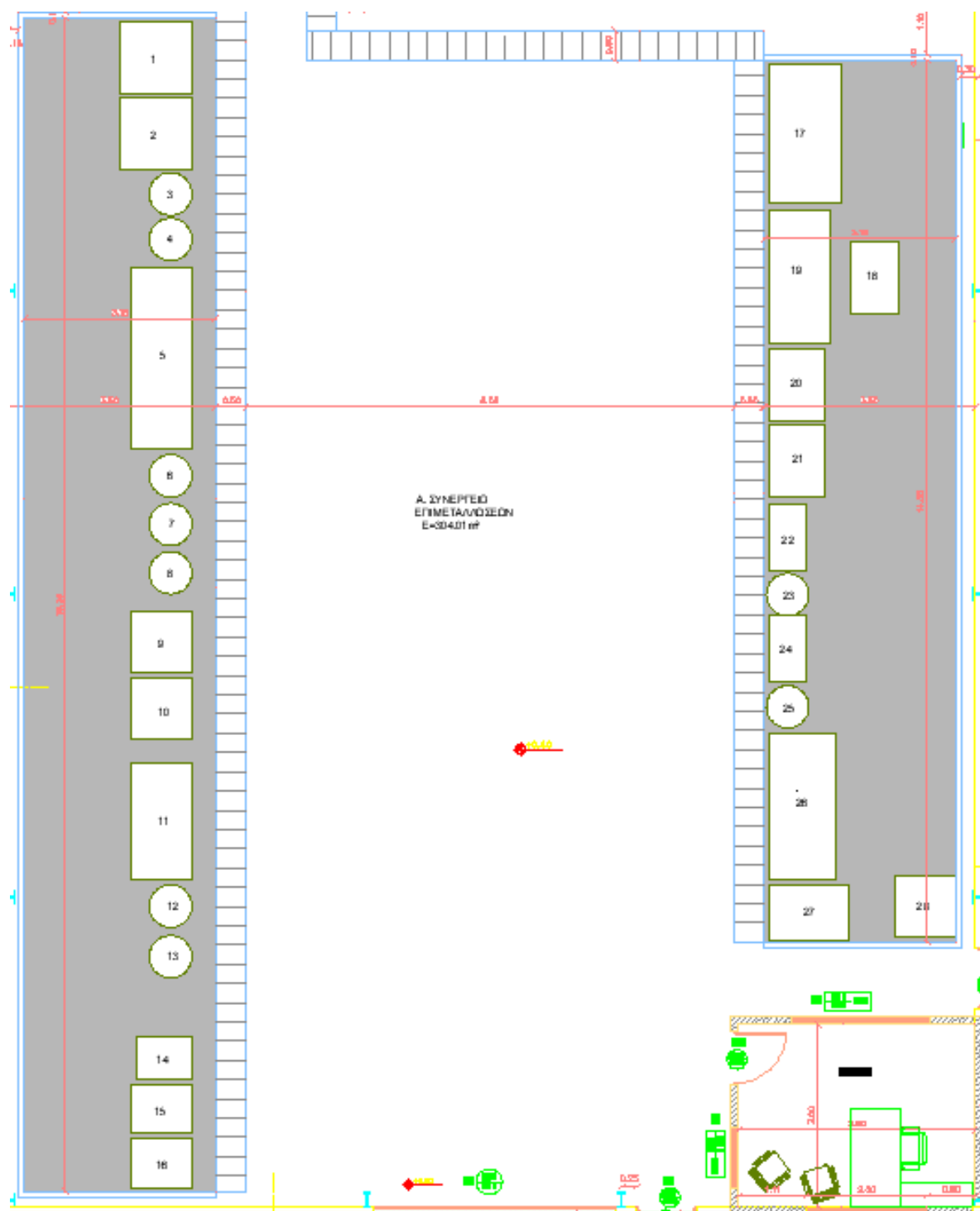
Ακολουθούν οι κατόψεις των εν λόγω συνεργείων και των επί μέρους τμημάτων τους καθώς και μια ευρύτερη κάτοψη όλου του εργοστασίου για να γίνουν κατανοητές οι εργασίες που εκτελούνται.



Σχήμα 5.1 Το συνεργείο Αμμοβολής του Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων

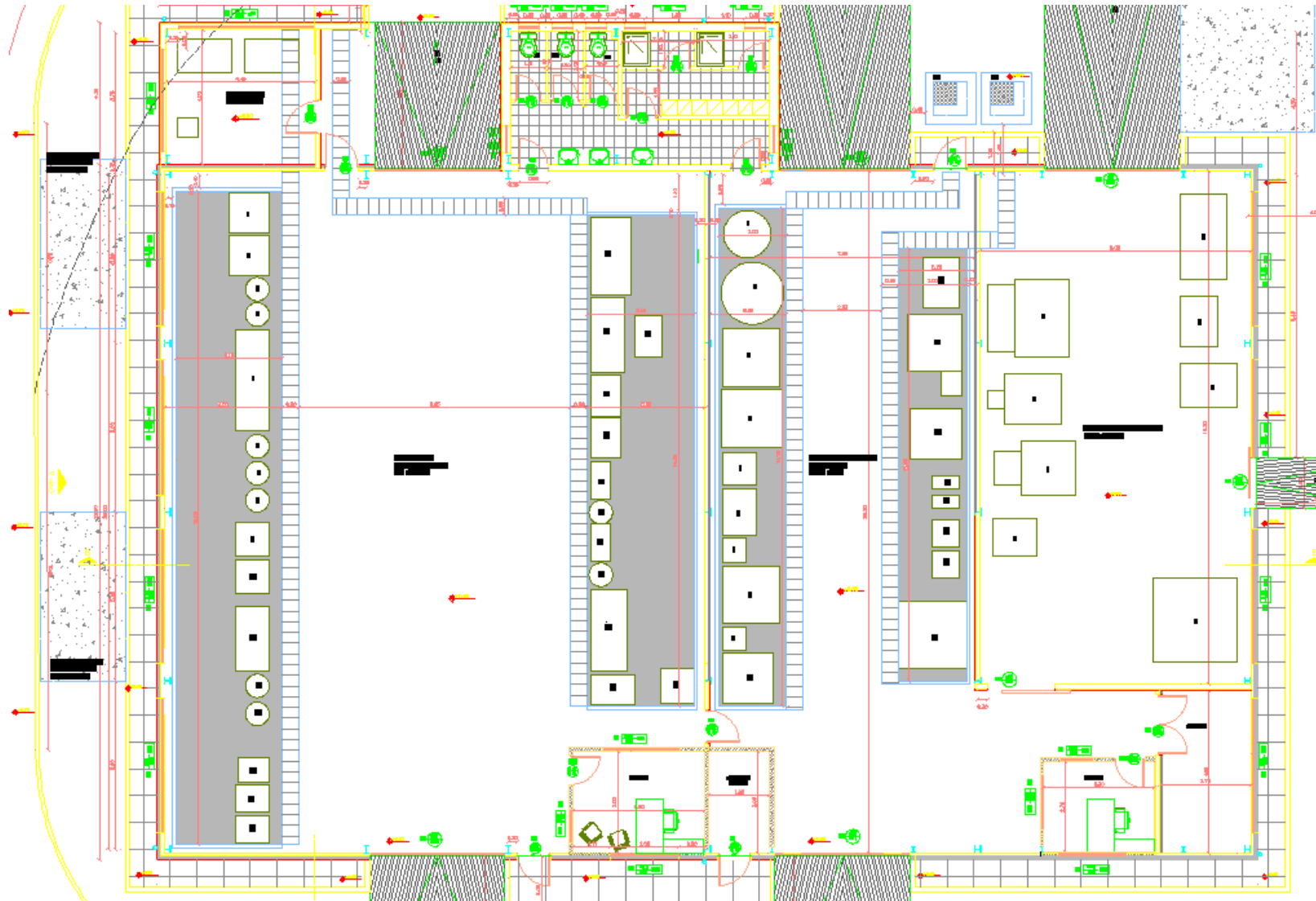


Σχήμα 5.2 Το συνεργείο Χημικού Καθαρισμού του Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων



Σχήμα 5.3 Το συνεργείο Επιμεταλλώσεων του Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων

Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται όλο το εργοστάσιο του Υ/Γ των Παραγωγικών Συνεργείων με τα επιμέρους συνεργεία.



Σχήμα 5.4 Το Εργοστάσιο του Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων μαζί με τα επιμέρους συνεργεία

Όπως αναφέρθηκε κάθε εξάρτημα ακολουθεί διαφορετική σειρά εργασιών προκειμένου να γίνει η συντήρηση και η επισκευή του, οι οποίες κι περιγράφονται στο ΛΟΕΕ του. Εμείς στην παρούσα μελέτη θα ασχοληθούμε με το σύστημα φρένων (Main Break Assembly) του CL215/415.



Σχήμα 5.5 Το σύστημα φρένων (Main Break Assembly) του CL215/415

Σύμφωνα με την ΛΟΕΕ του εν λόγω εξαρτήματος, η επισκευή του περνά και από τα τρία συνεργεία.

5.4 Εφαρμογή Συνεχούς Βελτίωσης

Η εφαρμογή Συνεχούς Βελτίωσης σε οποιαδήποτε εταιρεία προϋποθέτει ότι έχει αναγνωριστεί το πρόβλημα, έχει καθοριστεί ο στόχος και έχει οριστεί η ομάδα. Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί θα εφαρμοστεί για τέσσερις περίπου μέρες από τον αρχηγό της ομάδας. Μετά την εφαρμογή της μεθόδου θα γίνει αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, για να συγκριθούν με την προγενέστερη κατάσταση και τελικά να αποφανθεί ο αρχηγός της ομάδας αν πράγματι υπήρξε βελτίωση ή όχι.

Στην εν λόγω περίπτωση όπου η μέθοδος συνεχούς βελτίωσης εφαρμόζεται στην γραμμή παραγωγής όλου του Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων εντοπίστηκαν κάποια προβλήματα που έχριζαν βελτίωση, εκ των οποίων τα πιο σημαντικά είναι:

1. Υπήρχαν χειριστές που είχαν την ευθύνη δύο ή και περισσότερων μηχανημάτων
2. Άνιση κατανομή εργασιών μεταξύ των χειριστών των γραμμής παραγωγής
3. Δεν υπήρχε ξεκάθαρη οδηγία με δεδομένους χρόνους ολοκλήρωσης παρά μόνο ανώτατα όρια ολοκλήρωσης των επί μέρους εργασιών
4. Διαφορετικός τρόπος εκτέλεσης κοινών εργασιών στην ίδια εφοδιαστική αλυσίδα.

Η ομάδα που εργάστηκε στη προκειμένη περίπτωση αποτελούταν από όλο προσωπικό του Υ/Γ παραγωγικών συνεργείων και ήταν με σειρά ιεραρχίας η ακόλουθη:

1. Προϊστάμενος Υποδιεύθυνσης Παραγωγικών Συνεργείων της Διεύθυνσης Παραγωγής
2. Τμηματάρχης ΤΕΠ για τον έλεγχο και επισκευή των εξαρτημάτων
3. Τμηματάρχης συνεργείου Αμμοβολής
4. Χειριστής Αμμοβολής
5. Χειριστής Πλαστικοβολής και υαλοβολής
6. Τμηματάρχης συνεργείου Χημικού Καθαρισμού
7. Χειριστής καυστικής σόδας και απολίπανσης
8. Χειριστής ηλεκτρικών πλυντηρίων
9. Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος
10. Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων
11. Τμηματάρχης συνεργείου επιμεταλλώσεων
12. Χειριστής ξεπλύματος
13. Χειριστής επιχρωμίσωσης, απονικέλωσης και επινικέλωσης
14. Χειριστής ανοδιώσης (χρωμικής, θειικής)
15. Χειριστής τελικού σταδίου (απολάδωσης, επικαδμίωσης και κερώματος)

Από την παραπάνω λίστα της ομάδας εργασίας συνειδητοποιεί κανείς ότι στην συγκεκριμένη ομάδα συμμετείχαν άτομα διαφορετικής βαθμίδας και εμπειρίας οι οποίοι εργάστηκαν για 5 ημέρες με σκοπό την επίτευξη του Kaizen Event.

Επειδή το κάθε εξάρτημα ακολουθεί διαφορετική διαδικασία επεξεργασίας και επισκευής, στη συγκεκριμένη μελέτη θα ασχοληθούμε όπως προαναφέραμε με το σύστημα φρένων (Main Break Assembly) του CL215/415. Είναι κατανοητό ότι τα συμπεράσματα που θα προκύψουν ισχύουν μόνο για το συγκεκριμένο εξάρτημα.

Πριν παρουσιαστεί το Kaizen Event και τα τελικά αποτελέσματα κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστεί η υφιστάμενη κατάσταση της επισκευής του για να μπορέσουν να εξαχθούν συνολικά συμπεράσματα-δηλαδή αν η εφαρμογή της μεθόδου συνετέλεσε στην βελτίωση της γραμμής παραγωγής.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι συνολικοί χρόνοι απασχόλησης και οι νεκροί χρόνοι όλων των συμμετεχόντων στην ομάδα εργασίας.

Συνεργείο Αμμοβολής

A) Χρόνος Εργασίας

| ΘΕΣΗ | ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (min) | ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (%) |
|---------------------------------------|--|--------------------|
| Τμηματάρχης | 10 | 5,00 |
| Χειριστής Αμμοβολής | 100 | 50,00 |
| Χειριστής Πλαστικοβολής και υαλοβολής | 50 | 25,00 |
| | Συνολικός Χρόνος: 200 min(160+40 ηρεμία αμμ) | Απόδοση (Μ.Ο): 27% |

B) Νεκροί Χρόνοι

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(NX/200%) |
|---------------------------------------|---------------------|--|
| Τμηματάρχης | 0 | 0 |
| Χειριστής Αμμοβολής | 10 | 5,00 |
| Χειριστής Πλαστικοβολής και υαλοβολής | 150 | 75,00 |

| | | |
|-----------|--|----------|
| υαλοβολής | | |
| | | Μ.Ο: 27% |

Συνεργείο Χημικού Καθαρισμού

Α) Χρόνος Εργασίας

| ΘΕΣΗ | ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (min) | ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (%) |
|---|--|-----------------------|
| Τμηματάρχης | 10 | 1,40 |
| Χειριστής καυστικής σόδας και απολίπανσης | 50 | 7,50 |
| Χειριστής ηλεκτρικών πλυντηρίων | 150 | 21,00 |
| Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος | 200 | 28,00 |
| Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων | 240 | 34,00 |
| | Συνολικός Χρόνος: 700 min(650+50 ηρεμία για πλυντήρια) | Απόδοση (Μ.Ο): 18,50% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (Χωρίς να ληφθεί υπόψη ο χρόνος αμμοβολής)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(NX/700%) |
|-------------------------------|---------------------|--|
| Τμηματάρχης | 0 | 0 |
| Χειριστής καυστικής σόδας και | 10 | 1,40 |

| | | |
|---|-----|--------------|
| απολίπανσης | | |
| Χειριστής ηλεκτρικών πλυντηρίων | 60 | 8,50 |
| Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος | 210 | 30,00 |
| Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων | 410 | 58,00 |
| | | M.O: 19,50 % |

Β) Νεκροί Χρόνοι (λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αμμοβολής, 200min)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(NX/900%) |
|---|---------------------|--|
| Τμηματάρχης | 200 | 22,00 |
| Χειριστής καυστικής σόδας και απολίπανσης | 210 | 23,00 |
| Χειριστής ηλεκτρικών πλυντηρίων | 260 | 29,00 |
| Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος | 410 | 46,00 |
| Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων | 610 | 68,00 |
| | | M.O: 37,6% |

Συνεργείο Επιμεταλλώσεων

Α) Χρόνος Εργασίας

| ΘΕΣΗ | ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (min) | ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (%) |
|--|--|-----------------------|
| Τμηματάρχης | 10 | 1,00 |
| Χειριστής ξεπλύματος | 300 | 30,00 |
| Χειριστής επιχρωμίσωσης, απονικέλωσης και επινικέλωσης | 200 | 20,00 |
| Χειριστής ανοδιώσης (χρωμικής, θειικής) | 100 | 10,00 |
| Χειριστής τελικού σταδίου | 240 | 24,00 |
| | Συνολικός Χρόνος: 1000 min(850+150 ηρεμία επινεκ, ανοδ και απολαδ) | Απόδοση (Μ.Ο): 33,50% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (Χωρίς να ληφθεί υπόψη ο χρόνος αμμοβολής & χημικού καθαρισμού)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(ΝΧ/1000%) |
|--|---------------------|---|
| Τμηματάρχης | 0 | 0 |
| Χειριστής ξεπλύματος | 10 | 1,00 |
| Χειριστής επιχρωμίσωσης, απονικέλωσης και επινικέλωσης | 150 | 15,00 |
| Χειριστής ανοδιώσης (χρωμικής, θειικής) | 370 | 37,00 |
| Χειριστής τελικού σταδίου | 710 | 71,00 |
| | | Μ.Ο: 25% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αμμοβολής και χημικού καθαρισμού, 850min)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(NX/1850%) |
|--|---------------------|---|
| Τμηματάρχης | 850 | 46,00 |
| Χειριστής ξεπλύματος | 860 | 46,00 |
| Χειριστής επιχρωμίσωσης, απονικέλωσης και επινικέλωσης | 1000 | 54,00 |
| Χειριστής ανοδιώσης (χρωμικής, θειικής) | 1220 | 66,00 |
| Χειριστής τελικού σταδίου | 1560 | 84,00 |
| | | Μ.Ο: 59% |

Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει άνιση κατανομή του εργατικού δυναμικού και κυρίως μεγάλα χρονικά διαστήματα νεκρού χρόνου. Από τη στιγμή εισόδου του ανωτέρω εξαρτήματος στο Υπόστεγο το προσωπικό του συνεργείου επιμεταλλώσεων θα πρέπει να περιμένει μέχρι το εξάρτημα να ολοκληρώσει τις διαδικασίες του της αμμοβολής ή του χημικού καθαρισμού ή και των δύο. Επιπλέον το συνεργείο χημικού καθαρισμού θα πρέπει να περιμένει το συνεργείο αμμοβολής. Υπάρχει τρομερή ανισοκατανομή της απασχόλησης του εργατικού δυναμικού, αλλά και μεγάλα διαστήματα νεκρού χρόνου. Η μέθοδος της συνεχούς βελτίωσης έχει δύο στόχους:

1. Αύξηση της απασχόλησης
2. Μείωση των νεκρών χρόνων

Η ομάδα εργασίας ασχολήθηκε συνολικά 5 ημέρες για την εφαρμογή της μεθόδου. Κάθε μέρα πραγματοποιήθηκαν τα εξής:

- Πρώτη ημέρα. Βήμα Plan της μεθόδου. Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης, προσδιορισμός των σημείων που χρήζουν βελτίωση.

- Δεύτερη ημέρα. Βήμα do της μεθόδου. Καθορισμός των προτεραιοτήτων, βελτίωση των διαδικασιών.
- Τρίτη ημέρα. Βήμα check της μεθόδου. Ορισμός της ομάδας εργασίας.
- Τέταρτη και Πέμπτη ημέρα. Βήμα do της μεθόδου. Εφαρμογή των διαδικασιών βελτίωσης. Καταγραφή της νέας κατάστασης, των αποτελεσμάτων που αυτή επέφερε και παρουσίαση τους στον αρχηγό της ομάδας.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η προσέγγιση που εφαρμόστηκε από τον αρχηγό της ομάδας δεν επικεντρώθηκε μόνο στην ταχύτητα της επίτευξης της αλλαγής, αλλά φρόντισε να βελτίωση την διαδικασία ως προς όλες τις κατευθύνσεις δηλαδή, την ασφάλεια και την υγιεινή, την ικανοποίηση και την κούραση των εργαζομένων προτρέποντας όλους τους εργαζομένους να συμμετάσχουν στην μέθοδο της συνεχούς βελτίωσης.

Τα αποτελέσματα της μεθόδου ήταν εντυπωσιακά. Οι περισσότερες επεμβάσεις ήταν άμεσα εφαρμόσιμες, αφού απαιτούσαν την σύμφωνη γνώμη μεταξύ χειριστών και προϊσταμένων και επικεντρώθηκαν στην μείωση των νεκρών χρόνων αλλά και στην αύξηση της απασχόλησης των εργαζομένων. Ωστόσο, μερικές από αυτές, απαιτούσαν χρόνο ή πόρους, και συνεπώς έπρεπε να αναλυθούν περαιτέρω και να παρουσιαστούν στη διοίκηση προκειμένου να αποφασιστεί, ή όχι, η υλοποίηση τους. Εμείς εδώ θα παρουσιάσουμε τα άμεσα εφαρμόσιμα

5.4.1 Τα αποτελέσματα της Συνεχούς Βελτίωσης

Από τους παραπάνω πίνακες φάνηκε ότι υπήρχαν πολύ μεγάλα διαστήματα νεκρών χρόνων ανάμεσα στους εργαζομένους. Αυτό οφειλόταν σε δύο κυρίως λόγους:

1. Από την ΛΟΕΕ όπου ήταν σαφής η αλληλουχία των εργασιών που έπρεπε να γίνουν.
2. Από το γεγονός ότι οι ρόλοι των εργαζομένων ήταν σαφείς και διακριτοί και μεταξύ των τριών συνεργείων, πχ ο χειριστής του ξεπλύματος στο συνεργείο επιματαλλώσεων δεν ασχολούταν με το ξέπλυμα στο συνεργείο χημικού καθαρισμού, αλλά και στο ίδιο συνεργείο, πχ ο χειριστής των πλυντηρίων δεν ασχολούταν με τα όξινα και τα αλκαλικά διαλύματα.
3. Υπήρχαν χειριστές που είχαν την ευθύνη δύο ή και περισσότερων μηχανημάτων μεταξύ των οποίων μεσολαβούσαν μεγάλοι νεκροί χρόνοι.

Συνεπώς ο Προϊστάμενος Υποδιεύθυνσης Παραγωγικών Συνεργείων της Διεύθυνσης Παραγωγής έκανε ανακατανομή των ρόλων των εργαζομένων χωρίς όμως να τους αλλάξει τα πόστα και τα αποτελέσματα που προέκυψαν συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες

Συνεργείο Αμμοβολής

A) Χρόνος Εργασίας

| ΘΕΣΗ | ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (min) | ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (%) |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Τμηματάρχης | 10 | 7,00 |
| Χειριστής Αμμοβολής και Πλαστικοβολής | 65 | 46,00 |
| Χειριστής Αμμοβολής και υαλοβολής | 65 | 46,00 |
| | Συνολικός Χρόνος: 140 min | Απόδοση (Μ.Ο): 33% |

B) Νεκροί Χρόνοι

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(NX/140%) |
|-----------------------------------|----------------------|--|
| Τμηματάρχης | 0 | 0 |
| Χειριστής Αμμοβολής Πλαστικοβολής | 50 (10+40ηρεμία αμμ) | 35,00 |
| Χειριστής Αμμοβολής και υαλοβολής | 50(10+40ηρεμία αμμ) | 35,00 |
| | | Μ.Ο: 23% |

Συνεργείο Χημικού Καθαρισμού

Α) Χρόνος Εργασίας

| ΘΕΣΗ | ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (min) | ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (%) |
|---|--|-----------------------|
| Τμηματάρχης | 10 | 1,50 |
| Χειριστής καυστικής σόδας και απολίπανσης | 50 | 7,50 |
| Χειριστής ηλεκτρικών πλυντηρίων | 200 | 30,00 |
| Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος (επικουρικά από επιμεταλλώσεις) | 150 | 23,00 |
| Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων (επικουρικά χειριστής πλυντηρίων) | 190 | 29,00 |
| | Συνολικός Χρόνος: 650 min(600+50 ηρεμία για πλυντήρια) | Απόδοση (Μ.Ο): 18,50% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (Χωρίς να ληφθεί υπόψη ο χρόνος αμμοβολής)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(ΝΧ/650%) |
|---|---------------------|--|
| Τμηματάρχης | 0 | 0 |
| Χειριστής καυστικής σόδας και απολίπανσης | 10 | 1,50 |
| Χειριστής ηλεκτρικών | 10 | 1,50 |

| | | |
|---|-------------------|-------------|
| πλυντηρίων | | |
| Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος (επικουρικά από επιμεταλλώσεις) | 125 (200/3+50+10) | 19,00 |
| Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων (επικουρικά χειριστής πλυντηρίων) | 200 (150/2+125) | 31,00 |
| | | Μ.Ο: 10,60% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αμμοβολής, 140min)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(ΝΧ/790%) |
|---|---------------------|--|
| Τμηματάρχης | 140 | 18,00 |
| Χειριστής καυστικής σόδας και απολίπανσης | 150 | 19,00 |
| Χειριστής ηλεκτρικών πλυντηρίων | 150 | 19,00 |
| Χειριστής αποχρωματισμού και ξεπλύματος | 265 | 33,00 |
| Χειριστής οξέων, αλκαλικών διαλυμάτων | 340 | 43,00 |
| | | Μ.Ο: 26,50% |

Συνεργείο Επιμεταλλώσεων

Α) Χρόνος Εργασίας

| ΘΕΣΗ | ΧΡΟΝΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (min) | ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (%) |
|---|--|-----------------------|
| Τμηματάρχης | 10 | 1,00 |
| Χειριστής ξεπλύματος και ξεπλύματος χημικού καθαρισμού | 250 | 25,00 |
| Χειριστής επιχρωμίωσης, απονικέλωσης και χρωμικής ανοδιώσης | 200 | 20,00 |
| Χειριστής, ανοδιώσης θεικής και επινικέλωσης | 150 | 15,00 |
| Χειριστής τελικού σταδίου | 240 | 24,00 |
| | Συνολικός Χρόνος: 1000 min(850+150 ηρεμία επινεκ, ανοδ και απολαδ) | Απόδοση (Μ.Ο): 33,50% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (Χωρίς να ληφθεί υπόψη ο χρόνος αμμοβολής & χημικού καθαρισμού)

| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(ΝΧ/1000%) |
|---|---------------------|---|
| Τμηματάρχης | 0 | 0 |
| Χειριστής ξεπλύματος και ξεπλύματος χημικού καθαρισμού | 10 | 1,00 |
| Χειριστής επιχρωμίωσης, απονικέλωσης και χρωμικής ανοδιώσης | 10 | 1,00 |

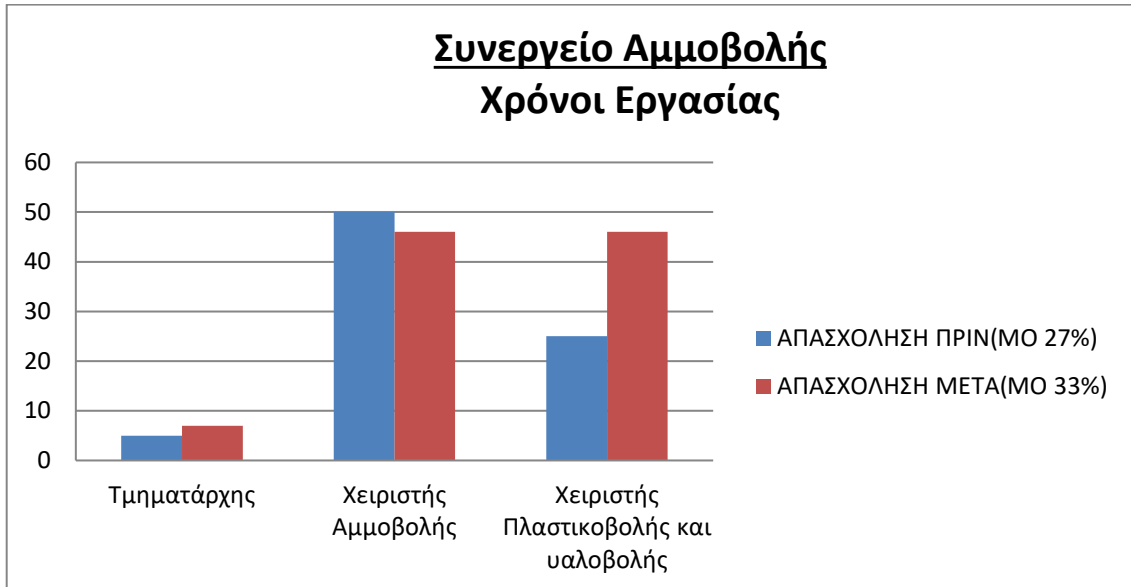
| | | |
|--|-----|----------|
| Χειριστής, ανοδιώσης θεϊκής και επινικέλωσης | 110 | 11,00 |
| Χειριστής τελικού σταδίου | 710 | 71,00 |
| | | Μ.Ο: 16% |

Β) Νεκροί Χρόνοι (λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αμμοβολής και χημικού καθαρισμού, 850min)

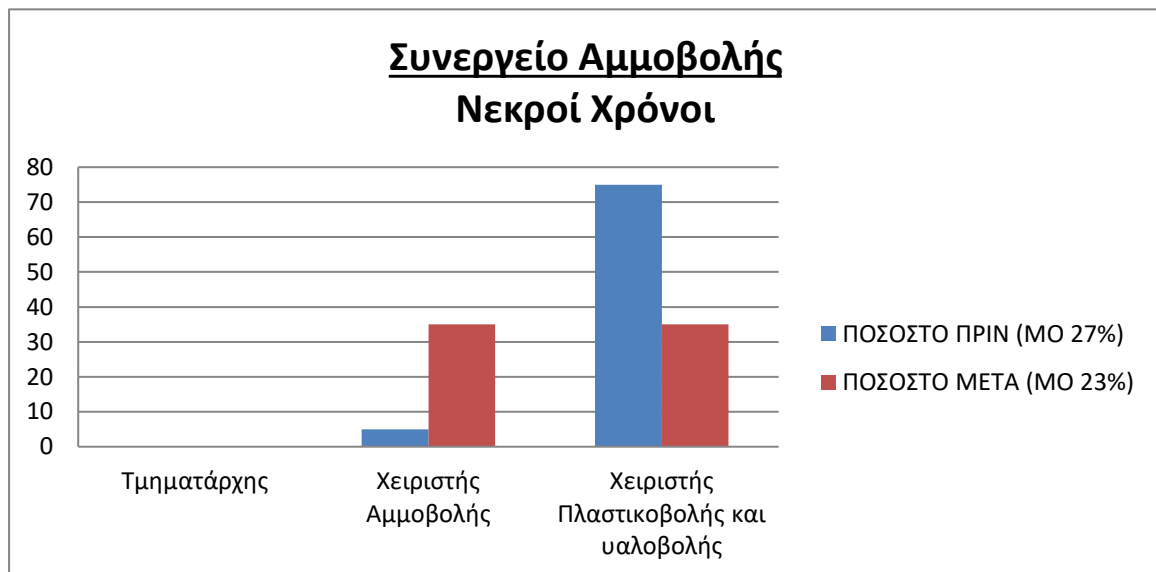
| ΘΕΣΗ | ΝΕΚΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (min) | ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ(ΝΧ/1850%) |
|--|---------------------|---|
| Τμηματάρχης | 850 | 46,00 |
| Χειριστής ξεπλύματος και ξεπλύματος χημικού καθαρισμού | 860 | 46,00 |
| Χειριστής επιχρωμίσωσης, απονικέλωσης και χρωμικής ανοδιώσης | 860 | 46,00 |
| Χειριστής, ανοδιώσης θεϊκής και επινικέλωσης | 970 | 52,00 |
| Χειριστής τελικού σταδίου | 1560 | 84,00 |
| | | Μ.Ο: 55% |

5.4.2 Τα συμπεράσματα της εφαρμογής Συνεχούς Βελτίωσης

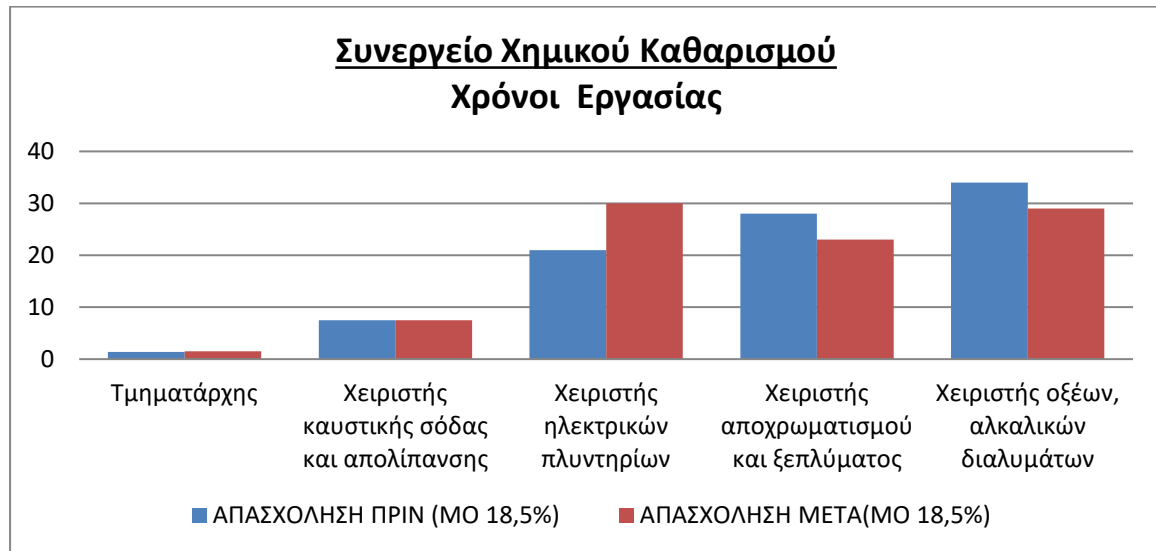
Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε μορφή ραβδογραμμάτων με σκοπό την ευκολότερη εξαγωγή συμπερασμάτων



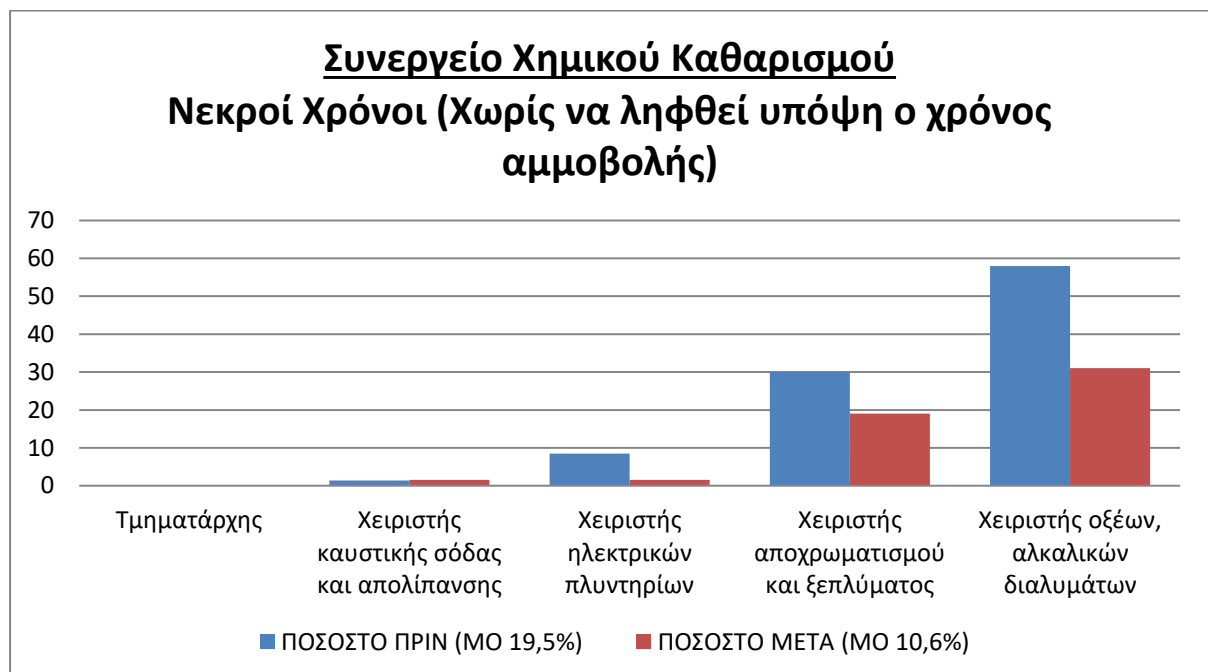
Παρατηρούμε ότι μετά την εφαρμογή της μεθόδου βελτίωσης είχαμε καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού για το συνεργείο αμμοβολής και αύξηση του ποσοστού απασχόλησης από 27% στο 33%. Τέλος ο συνολικός χρόνος απασχόλησης μειώθηκε από 200min σε 140min.



Για τους νεκρούς χρόνους παρατηρούμε ότι για τον χειριστή αμμοβολής αυξήθηκε με παράλληλη μείωση του αντίστοιχου χρόνου για τον χειριστή πλαστικοβολής και υαλοβολής κάτι που συνεπάγεται καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού. Συνολικά, ο νεκρός χρόνος μειώθηκε από 27% σε 23%.

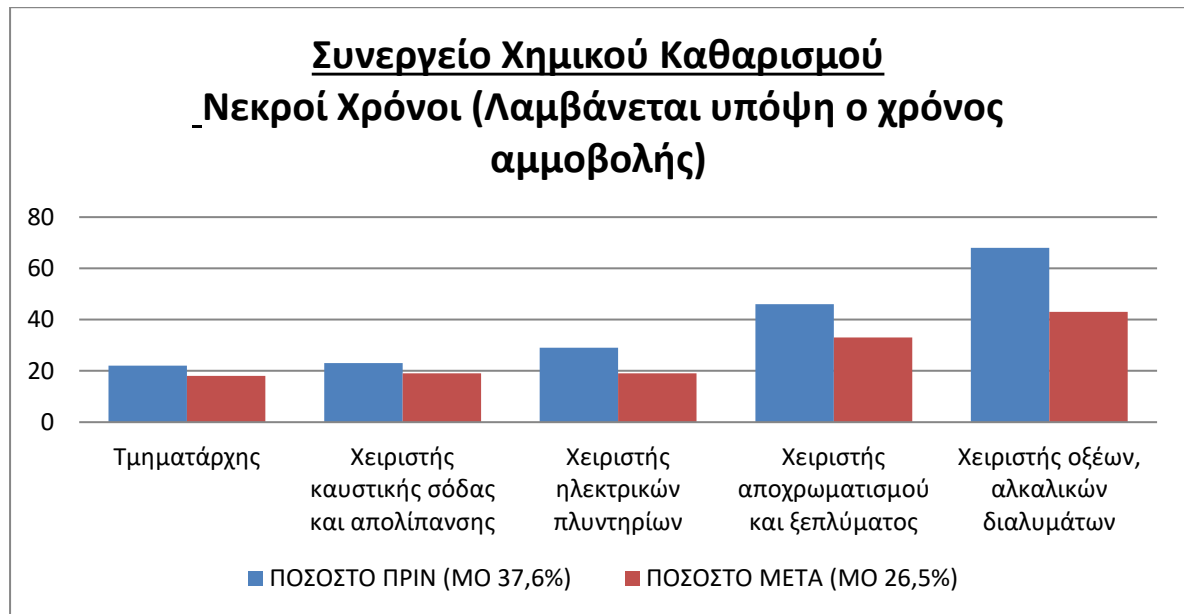


Παρατηρούμε ότι ο συνολικός χρόνος της γραμμής παραγωγής του συνεργείου χημικού καθαρισμού δεν μεταβλήθηκε μετά την εφαρμογή της μεθόδου, αλλά με τους παράλληλους ρόλους που ανατέθηκαν στο προσωπικό εμφανίστηκε καλύτερη κατανομή της απασχόλησης τους ανά άτομο. Η συνολική απασχόληση διατηρήθηκε σταθερή στα 18,50%

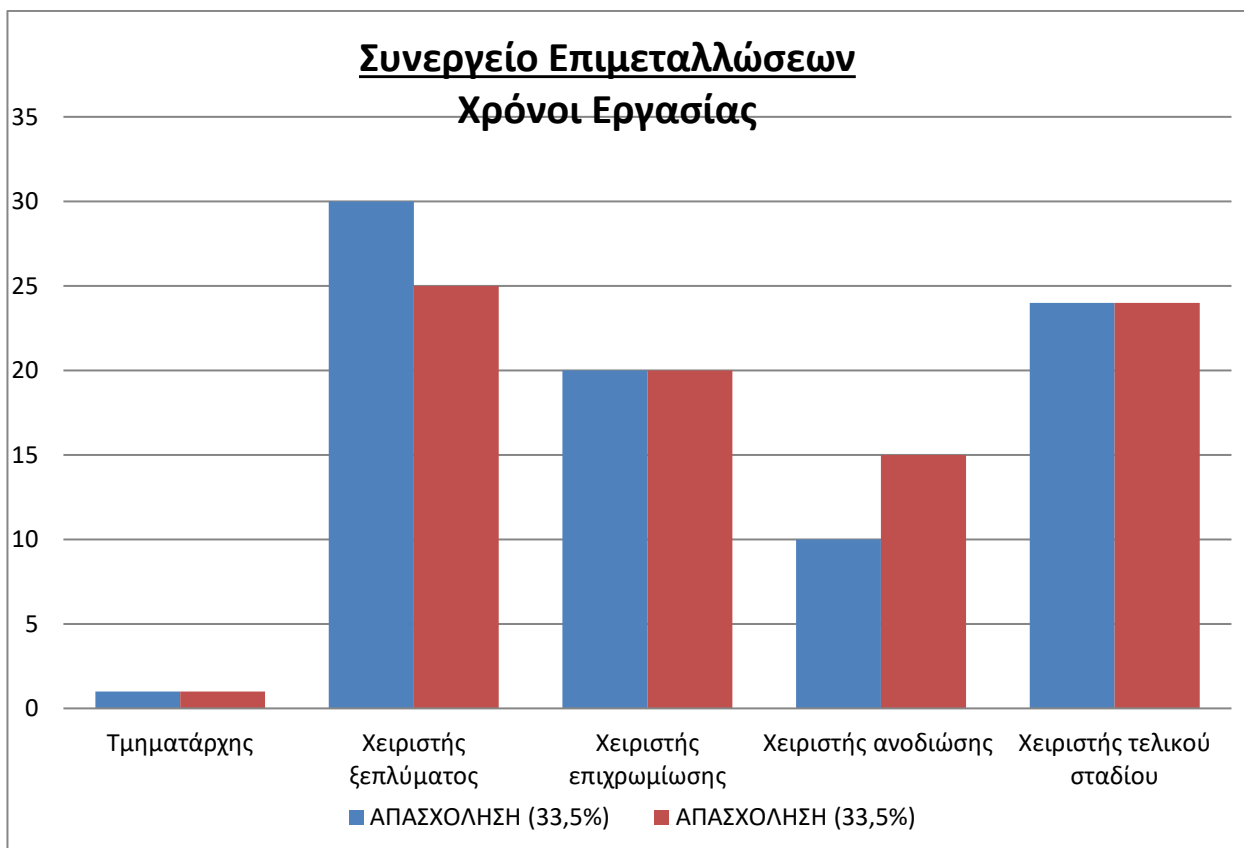


Για τους νεκρούς χρόνους παρατηρούμε ότι για όλους τους χειριστές μειώθηκαν οι αντίστοιχοι νεκροί χρόνοι κάτι που συνεπάγεται καλύτερη αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού. Συνολικά, ο νεκρός χρόνος μειώθηκε από 19,5% σε 10,6%.

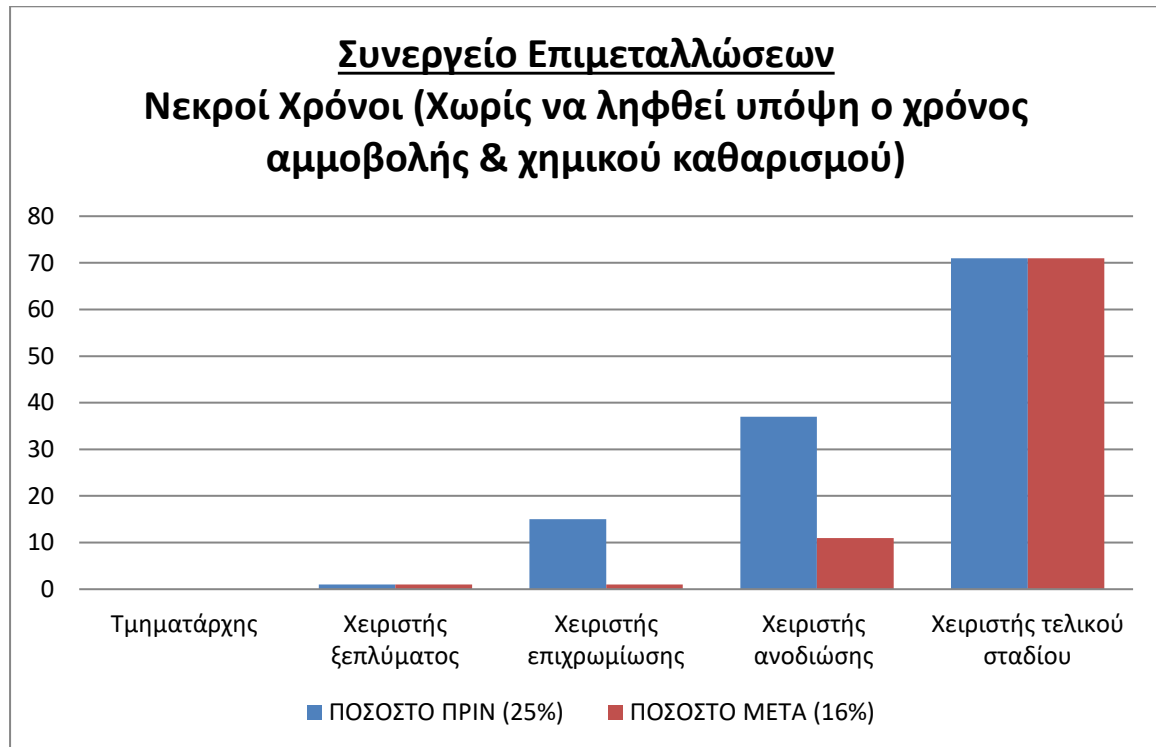
Λαμβάνοντας υπόψη και τα αποτελέσματα του συνεργείου αμμοβολής έχουμε:



Για τους νεκρούς χρόνους με την διαδοχική λειτουργία και των δύο συνεργείων παρατηρούμε ότι για όλους τους χειριστές μειώθηκαν οι αντίστοιχοι νεκροί χρόνοι κάτι που συνεπάγεται καλύτερη αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού. Συνολικά, ο νεκρός χρόνος μειώθηκε από 37,6% σε 26,5%.

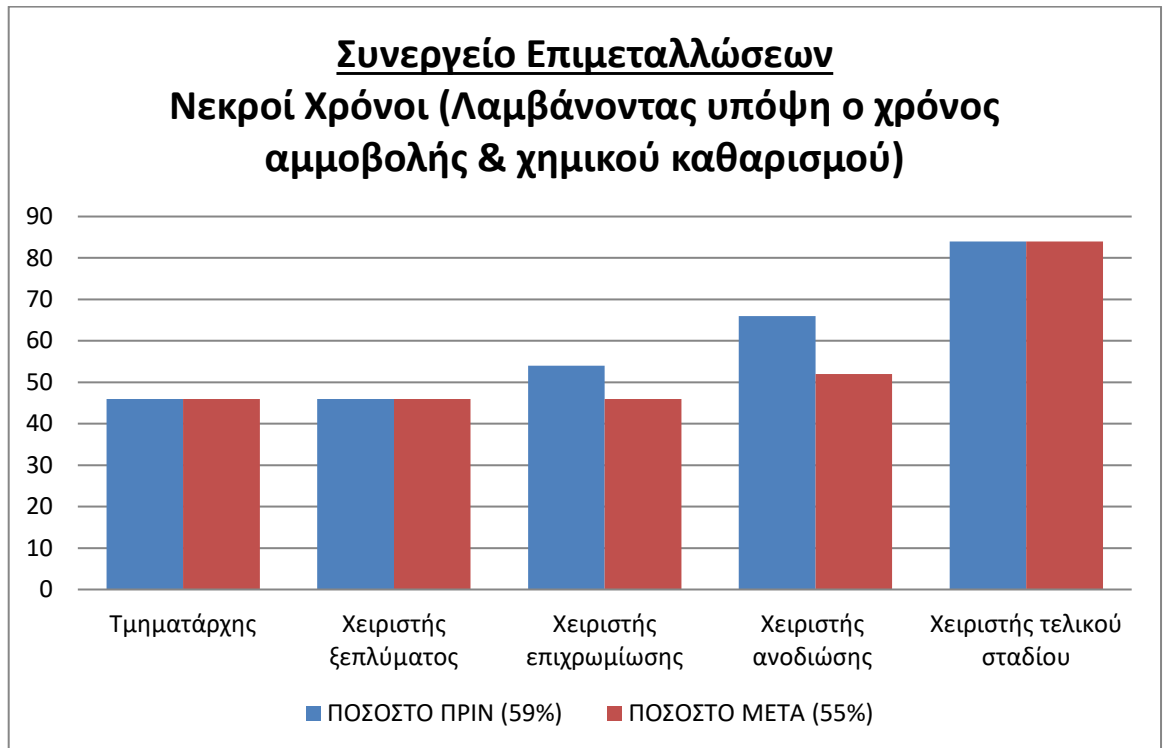


Παρατηρούμε ότι ο συνολικός χρόνος της γραμμής παραγωγής του συνεργείου χημικού καθαρισμού δεν μεταβλήθηκε μετά την εφαρμογή της μεθόδου, αλλά με τους παράλληλους ρόλους που ανατέθηκαν στο προσωπικό εμφανίστηκε καλύτερη κατανομή της απασχόλησης τους ανά άτομο. Η συνολική απασχόληση διατηρήθηκε σταθερή στα 33,50%.



Για τους νεκρούς χρόνους παρατηρούμε ότι για όλους τους χειριστές πλην του χειριστή του τελικού σταδίου μειώθηκαν οι αντίστοιχοι νεκροί χρόνοι κάτι που συνεπάγεται καλύτερη αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού. Συνολικά, ο νεκρός χρόνος μειώθηκε από 25% σε 16%.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του συνεργείου αμμοβολής και του συνεργείου χημικού καθαρισμού δηλαδή όλου του εργοστασίου έχουμε:



Για τους νεκρούς χρόνους παρατηρούμε ότι για τους χειριστές επιχρωμίσωσης και ανοδίωσης μειώθηκαν οι αντίστοιχοι νεκροί χρόνοι κάτι που συνεπάγεται καλύτερη αξιοποίηση του ανθρωπίνου δυναμικού. Συνολικά, ο νεκρός χρόνος μειώθηκε από 59% σε 55%.

Συνολικά μπορούμε να εξάγουμε τα εξής άμεσα συμπεράσματα:

1. Μείωση του συνολικού χρόνου στην εφοδιαστική αλυσίδα του συνεργείου αμμοβολής κατά 60min
2. Μείωση του συνολικού νεκρού χρόνου στο συνεργείο αμμοβολής από 27% σε 23%
3. Μείωση του συνολικού νεκρού χρόνου στο συνεργείο χημικού καθαρισμού λαμβάνοντας υπόψη τους χρόνους από το συνεργείο αμμοβολής από 37,6% σε 26,5%
4. Μείωση του συνολικού νεκρού χρόνου στο συνεργείο επιμεταλλώσεων λαμβάνοντας υπόψη τους χρόνους από το συνεργείο αμμοβολής και το συνεργείο χημικού καθαρισμού από 59% σε 55%

Η μείωση του συνολικού χρόνου στην εφοδιαστική αλυσίδα του συνεργείου αμμοβολής κατά 60min συνεπάγεται άμεσα τα εξής:

| | |
|---|-----------------------------|
| Εξοικονόμηση χρόνου | 60min=1h |
| M.O διασκευασθέντων Break Assembly | 100 ανά έτος |
| Συνολικό ετήσιο όφελος | 1hx100 συσκευές=100h |
| Μετατροπή σε βάρδιες | 100/6h ημερησίως=16 βάρδιες |
| Όφελος εργατικό | 16*80€=1280€ ετησίως |
| Δυνατότητα επισκευής επιπλέον εξαρτημάτων | 140/60=2,33h, 100/2,33=42 |

Παρατηρούμε ότι υπάρχει ένα οικονομικό όφελος της τάξεως των 1300€ ετησίως. Επιπλέον αυξάνεται η δυναμικότητα επισκευής των εν λόγω εξαρτημάτων σε 42 επιπλέον ανά έτος. Ο αριθμός αυτός είναι πάρα πολύ σημαντικός αν λάβει κανείς υπόψη τον ρόλο που επιτελούν τα CL, που είναι μεταφορά προσωπικού, υλικών, συμμετοχή σε επιχειρήσεις έρευνας διάσωσης, επιχειρησιακές αποστολές ακόμα και σε μεταφορά αρρώστων ή και μοσχευμάτων.

Τέλος όσον αφορά την μείωση των νεκρών χρόνων σχεδόν όλου του προσωπικού, αυτό συνεπάγεται καλύτερη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού, αφού μειώνονται τα διαστήματα στα οποία δεν αξιοποιούνται αλλά και μείωση του ποσοστού δυσαρέσκειας του προσωπικού καθώς μειώνονται τα ποσοστά άνισης μεταχείρισης των εργαζομένων.

Σε κάθε περίπτωση, η ολοκλήρωση του πενταήμερου Kaizen event, είχε να επιδείξει βαθιά προσήλωση στο στόχο και επιμονή για θετικό αποτέλεσμα από όλο το εργατικό δυναμικό του εργοστασίου. Η λεπτομερής ανάλυση της διαδικασίας αλλαγής από κάθε θέση εργασίας, έφερε στην επιφάνεια προβλήματα και ευκαιρίες βελτίωσης. Η πολυμελής ομάδα που εργάσθηκε είχε την δυνατότητα να συνδυάζει αρμονικά την εμπειρία των χειριστών με την δυνατότητα λήψης αποφάσεων των προϊσταμένων, ενώ παράλληλα. Η ικανοποίηση της του Διοικητή του ΚΕΑ στον οποίο παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα ήταν διάχυτη, ο οποίος και δεσμεύθηκε όχι μόνο να υλοποιήσει την μέθοδο στο εν λόγω εργοστάσιο, αλλά και να εφαρμόσει μεθόδους συνεχούς βελτίωσης και στα υπόλοιπα εργοστάσια, αρχής γενομένης του συνεργείο θερμικών κατεργασιών, με το συνεργείο Υδραυλικών να ακολουθεί

Βιβλιογραφία

- [1] Harry, M. & Schroeder, R., 2006. Six Sigma. The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations. s.l.: Crown Business.
- [2] Hoffman, G., Hickson, D. & Protacio, I., 2001. Corporate Performance, Measurements and Reporting. Manitoba: Crown Corporations Council.
- [3] Nelly, A. et al., 1997. Designing performance measures: a structured approach. International Journal of Operations & Production Management, 17(11), pp. 1131-1152.
- [4] Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1996. The Balanced Scorecard. Translating strategy into action. s.l.: Harvard College.
- [5] Neely, A. and Adams, C. Perspectives on performance: the performance prism. Center for Business Performance (CBP), Cranfield University, School of Management.
- [6] Evans, J., & Lindsay, W. (2008). The Management and Control of Quality, 7th edition. USA: Thomson South Western.
- [7] Epstein M.J., Wisner P.S., (2001), Using a balanced scorecard to implement sustainability, Environmental Quality management
- [8] Halachmi A., (2002), Performance measurement and performance management, Emerald Group
- [9] Heizer, J., & Render, B. (2008). Managing Quality. Στο J. Heizer, & B. Render, Operations Management, 9th (σσ. 152-153). USA: Pearson Education.
- [10] Stevens, A., 2010. Process Improvement Methodology. Methodology Overview, s.l.: ITS.
- [11] Heizer, J., & Render, B. (2008). Managing Quality. Στο J. Heizer, & B. Render, Operations Management, 9th (σσ. 152-153). USA: Pearson Education.
- [12] Μόνιμη Διαταγή ΜΔ-6 του ΚΕΑ, Έκδοση 2015
- [13] ΛΟΕΕ Main Brake Assembly P/N 2-113 Α/Φ CL-215/415
- [14] ΠΔ 6-1/87, Παρ. «04»
- [15] Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Ν. Μπλέσιος, Ιούνιος 2005