



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
«Οργάνωση & Διοίκηση για Μηχανικούς»
Σχολή Μηχανικών
Σχολή Επιστημών Διοίκησης & Οικονομίας

Διπλωματική Εργασία

Συστήματα Μέτρησης Επιχειρησιακής Απόδοσης Performance Measurement Systems

Όνοματεπώνυμο Μεταπτυχιακού: Γκόφης Δημήτριος
Όνοματεπώνυμο Επιβλέποντα: Δρ. Γαρεφαλάκης Αλέξανδρος

Ηράκλειο, Απρίλιος 2023

Copyright © Δημήτρης Γκόφης, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το πρόγραμμα δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

*Στην οικογένειά μου για την αμέριστη στήριξη,
στη σύντροφό μου για τη ενθάρρυνση.*

Περίληψη

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τα Συστήματα Μέτρησης Επιχειρησιακής Απόδοσης. Ο αναγνώστης μπορεί να περιηγηθεί μέσα στα κεφάλαια της εργασίας για να ανακαλύψει τις σημαντικότερες μεθοδολογίες και εργαλεία για τη βελτιστοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών, καθώς και τους πιο διαδεδομένους τρόπους επίλυσης των απωλειών σε μία επιχείρηση ή οργανισμό. Εν συνεχεία, έχει τη δυνατότητα να εισαχθεί στην έννοια της μέτρησης της επιχειρησιακής απόδοσης, μέσω της παρουσίασης των διαφόρων ορισμών και της εξέλιξής της. Τέλος, ο αναγνώστης συναντά τους Χρηματοοικονομικούς δείκτες, όπως αυτοί κατηγοριοποιούνται σε Βασικούς Δείκτες Απόδοσης και σε Μη Χρηματοοικονομικούς Δείκτες, για να ανακαλύψει τους πιο διαδεδομένους και ευρέως χρησιμοποιούμενους από αυτούς.

Εν κατακλείδι, η παρούσα εργασία συνιστά μια βιβλιογραφική ανασκόπηση της σχετικής διεθνούς και εγχώριας βιβλιογραφίας με σκοπό να παρέχει στον αναγνώστη ένα μεστό και περιεκτικό εισαγωγικό κείμενο στη φιλοσοφία της Βελτιστοποίησης των Παραγωγικών Διαδικασιών.

Λέξεις-Κλειδιά: Μέθοδοι Επιχειρησιακής Απόδοσης, lean manufacturing, six sigma, βελτιστοποίηση, continuous improvement, Μέτρηση, Χρηματοοικονομικοί Δείκτες, K.P.Is

Abstract

The present essay discusses the Performance Measurement Systems. The reader can navigate through the chapters of the essay to discover the most important methodologies and tools for optimizing production processes, as well as the most common ways of resolving losses in a business or organization. Then, the reader has the opportunity to be introduced to the concept of measuring business performance, through the presentation of the various definitions and its evolution. Finally, the reader encounters the Financial Ratios, as they are categorized into Basic Performance Ratios and Non-Financial Ratios, to discover the most common and widely used of them.

In conclusion, the present essay is a literature review of the relevant international and domestic literature in order to provide the reader with a rich and comprehensive introductory text on the philosophy of Optimization of Productive Processes.

Keywords: Business Performance Methods, lean manufacturing, six sigma, optimization, continuous improvement, Measurement, Financial Ratios, K.P.Is

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	iii
Abstract	iv
1. Εισαγωγή	1
2. Μέθοδοι Επιχειρησιακής Απόδοσης	2
2.1. Μεθοδολογίες Βελτιστοποίησης Παραγωγικών Διαδικασιών	2
2.1.1. Lean Manufacturing	2
2.1.2. Six Sigma	7
2.2. Εργαλεία Βελτιστοποίησης Παραγωγικών Διαδικασιών	12
2.2.1. Continuous Improvement (C.I.)	12
2.2.2. Just in Time (J.I.T.)	17
2.2.3. 5S	20
2.2.4. Single Minute Exchange of Dies (S.M.E.D.)	21
2.3. Τρόποι Επίλυσης Απωλειών	24
2.3.1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση T.D.Q.M.	24
2.3.2. 5 Whys	27
2.3.3. Fishbone Analysis	28
2.3.4. D.M.A.I.C.	31
3. Μέτρηση Επιχειρησιακής Απόδοσης	37
3.1. Ορισμός	37
3.2. Η Εξέλιξη της Μέτρησης Επιχειρησιακής Απόδοσης	38
4. Χρηματοοικονομικοί Δείκτες	41
4.1.1. Καθαρό Κέρδος (Net Profit)	42
4.1.2. Περιθώριο Καθαρού Κέρδους (Net Profit Margin)	43
4.1.3. Περιθώριο Μικτού Κέρδους (Gross Profit Margin)	43

4.1.4. Περιθώριο Λειτουργικών Κερδών (Operating Profit Margin)	44
4.1.5. E.B.I.T.D.A. (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortisation – Κέρδη προ Τόκων, Φόρων, Υποτίμησης, Απόσβεσης)	45
4.1.6. Ρυθμός Αύξησης Εσόδων (Revenue Growth Rate)	46
4.1.7. Απόδοση των Επενδύσεων (Return on Investment R.o.I.)	47
4.1.8. Απόδοση Απασχολούμενων Κεφαλαίων (Return on Capital Employment R.o.C.E.)	49
4.1.9. Δείκτης Λειτουργικών Εξόδων (Operating Expenses Ratio)	50
4.1.10. Δείκτης Τιμής/Κέρδους (Price/Earnings Ratio)	51
4.2. Βασικοί Δείκτες Απόδοσης K.P.I.'s	51
4.2.1. Δείκτης Six Sigma	52
4.2.2. Δείκτης Απωλειών	53
4.2.3. Δείκτης Παράδοσης Σωστής Ποσότητας – Σωστού Χρόνου (Delivery In Full, On Time – D.I.F.O.T. ratio)	54
4.2.4. Δείκτης Συνολικής Αποτελεσματικότητας Εξοπλισμού (Overall Equipment Effectiveness – O.E.E. ratio)	54
4.2.5. Δείκτης Χρόνου Διακοπής Λειτουργίας (Process or Machine Downtime ratio)	56
4.2.6. Δείκτης Ικανοποίησης Εργαζομένων	56
5. Επίλογος	59
Βιβλιογραφία	60

Περιεχόμενα Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: D.M.A.I.C.	8
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2: ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ CONTINUOUS IMPROVEMENT	17
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ 5S.....	20
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4: ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΟΡΙΣΜΟΥ	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5: ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	34
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.6: ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	34
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.7: ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ.....	35
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.8: ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	35

Περιεχόμενα Εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 2.1: HOUSE OF LEAN MANUFACTURING	4
ΕΙΚΟΝΑ 2.2: BELTS OF SIX SIGMA	10
ΕΙΚΟΝΑ 2.3: ΤΑ 4 ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ T.D.Q.M. ΓΙΑ ΤΟ R.I.S. (RESEARCH INFORMATION SYSTEMS).....	25
ΕΙΚΟΝΑ 2.4: ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ 5 WHYS.....	28
ΕΙΚΟΝΑ 2.5: ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ FISHBONE	28
ΕΙΚΟΝΑ 2.6: ΤΟ ΔΕΝΤΡΟ ΤΗΣ ΛΟΓΙΚΗΣ PROACT	30
ΕΙΚΟΝΑ 2.7: Ο ΚΥΚΛΟΣ D.M.A.I.C. ΩΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ SIX SIGMA.....	31
ΕΙΚΟΝΑ 2.8: ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΟΥ SIX SIGMA	33

1. Εισαγωγή

Οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των επιχειρήσεων παγκοσμίως λόγω της παγκοσμιοποίησης, και κυρίως μετά τα δεινά που προκάλεσαν οι Α' και Β' Παγκόσμιοι Πόλεμοι, έφεραν στο προσκήνιο αλλαγές στον τρόπο διαχείρισης των επιχειρήσεων, ώστε αυτές να γίνουν πιο ανταγωνιστικές και να επαναφέρουν ή και να αυξήσουν σημαντικά τα κέρδη τους (Womack & Jones, 1996).

Σε αυτή τη διαδικασία πρωτοπόρος ανακηρύχθηκε η Toyota Motor Company η οποία ανέπτυξε τρόπους διαχείρισης και επέκτασης της επιχείρησής της, μέσω κυρίως της γνωστής φιλοσοφίας του Lean Manufacturing (Womack, Jones και Ross, 1990).

Η συγκεκριμένη φιλοσοφία βρίσκει εφαρμογή στις μέρες μας σε ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις. Αυτό συμβαίνει διότι η διαχείριση κάθε επιχείρησης ή οργανισμού επιδιώκουν τη βέλτιστη ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών τους στο χαμηλότερο δυνατό κόστος (Gurta & Jain, 2013). Η εφαρμογή των μεθόδων και των εργαλείων του Lean έχει αποδειχθεί ότι επιφέρει σημαντικά κέρδη στον οργανισμό και συνάμα οδηγεί στην ικανοποίηση τόσο των πελατών όσο και των εργαζομένων που παράγουν τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες (Pavnaskar, Gershenson & Jambekar, 2010).

Η παρούσα εργασία, αντλεί από την εκτεταμένη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία ώστε να παρουσιάσει με το βέλτιστο δυνατό αλλά και συνοπτικό τρόπο τις κυριότερες Μεθόδους Επιχειρησιακής Απόδοσης, όπως αυτές απαντώνται στη σχετική βιβλιογραφία και περιλαμβάνει εκτενή επισκόπηση του Lean Manufacturing (Murman et al., 2002) και του Six Sigma (Pyzdek & Keller, 2010).

Για τα λόγο αυτό, η παρούσα εργασία δομείται πάνω στους ακόλουθους πυλώνες, που συνάμα αποτελούν τα κεφάλαια της εργασίας. Έτσι, το δεύτερο κεφάλαιο συζητά τις Μεθόδους Επιχειρησιακής Απόδοσης, με ιδιαίτερη μνύα στις Μεθοδολογίες Βελτιστοποίησης των Παραγωγικών Διαδικασιών, στα Εργαλεία Βελτιστοποίησης των Παραγωγικών Διαδικασιών και στους Τρόπους Επίλυσης Απωλειών.

Το τρίτο κεφάλαιο συζητά τη Μέτρηση Επιχειρησιακής Απόδοσης και περιλαμβάνει τον ορισμό και την εξέλιξή της.

Στη συνέχεια, το τέταρτο κεφάλαιο πραγματεύεται τους Χρηματοοικονομικούς δείκτες, οι οποίοι διαχωρίζονται στους Βασικούς Δείκτες Απόδοσης (KPIs) και στους Μη Χρηματοοικονομικούς Δείκτες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να προσφέρει μια συνοπτική και εισαγωγική επισκόπηση των σημαντικότερων εννοιών που σχετίζονται με τις Μεθόδους, τις Μεθοδολογίες και τα Εργαλεία της Βελτιστοποίησης των Παραγωγικών διαδικασιών, καθώς και τους Τρόπους Επίλυσης των Απωλειών και της Μέτρησης της Επιχειρησιακής Απόδοσης. Απώτερος σκοπός είναι ο αναγνώστης να εισαχθεί στη φιλοσοφία του Lean με τρόπο περιεκτικό, ώστε να το χρησιμοποιήσει σαν εναρκτήριο βάση για περαιτέρω μελέτη και εντρυφήση στα υπό συζήτηση ζητήματα.

2. Μέθοδοι Επιχειρησιακής Απόδοσης

2.1. Μεθοδολογίες Βελτιστοποίησης Παραγωγικών Διαδικασιών

2.1.1. Lean Manufacturing

Ιστορική αναδρομή

Η έννοια του Lean Manufacturing γεννήθηκε στην Ιαπωνία λίγο μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Λόγω της κατάστασης που επικρατούσε, οι Ιαπωνικές επιχειρήσεις είχαν τεράστιες ελλείψεις σε οικονομικούς πόρους, σε πρώτες ύλες αλλά και σε ανθρώπινο δυναμικό. Βάσει αυτών των δεδομένων η Toyota Motor Company ανέπτυξε ένα νέο μοντέλο στο τμήμα παραγωγής της, το Toyota Production System (T.P.S.) οδηγούμενο από τον Taiichi Ohno και τον Shigeo Shingo. Η Toyota Motor Company με το νέο αυτό μοντέλο ξεκίνησε μια μακροχρόνια ανάπτυξη και ανακατάταξη της παραγωγικής της διαδικασίας με σκοπό την μείωση των απωλειών της σε όλες τις πτυχές των διαδικασιών της. Με το T.P.S. η Toyota Motor Company όχι μόνο κατάφερε να επιβιώσει παρά τις δύσκολες συνθήκες, αλλά κατάφερε να γίνει εξαιρετικά ανταγωνιστική απέναντι στους κολοσσούς μαζικής παραγωγής στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας όπως η Ford, η General Motors και η Chrysler. Την δεκαετία του 1990 έγινε η πρώτη ακαδημαϊκή έρευνα για το T.P.S. από τους Womack, et. al. (1990) στο βιβλίο τους *The Machine that Changed the World*, όπου και μετονόμασαν το Toyota Production System σε Lean Manufacturing.

Lean Manufacturing VS Μαζική Παραγωγή

Το lean manufacturing είναι διαφορετικό από την μαζική παραγωγή. Η μαζική παραγωγή επικεντρώνεται στο απόθεμα του συστήματος, ενώ το lean αντιτίθεται σε αυτή την πρακτική και χαρακτηρίζει το απόθεμα σαν σπατάλη προς τον οργανισμό. Η κατανόηση των διαφορών μεταξύ της μαζικής παραγωγής και του lean manufacturing είναι πολύ σημαντική για τους οργανισμούς εάν θέλουν να ακολουθήσουν τις πρακτικές του lean (Andrew, 2006). Οι Womack, Jones & Ross (1990) παρατήρησαν ότι το lean χρειάζεται λιγότερα από όλα όσο χρειάζεται η μαζική παραγωγή, δηλαδή, τις μισές παραγωγικές εγκαταστάσεις, τα μισά εργαλεία επενδύσεων, τις μισές ώρες ανάπτυξης νέων προϊόντων. Επίσης, χρειάζεται λιγότερες πρώτες ύλες στις εγκαταστάσεις, έχει λιγότερες απορρίψεις υλικών και προϊόντων, παράγει καλύτερα και έχει μεγαλύτερη ποικιλία παραγωγής. Το lean συνδυάζει τις καλύτερες πτυχές από την μαζική και από την βιοτεχνική παραγωγή, δηλαδή την ικανότητα να μειώσει το κόστος ανά μονάδα, να βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα του προϊόντος και ταυτόχρονα να παράγει μεγαλύτερη γκάμα προϊόντων με αποτέλεσμα να δίνει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στον εκάστοτε οργανισμό.

Τι είναι το Lean;

Το lean manufacturing είναι η διαδικασία περιορισμού της άσκοπης προσπάθειας, με σκοπό τη δημιουργία αξίας για όλους τους συμμετέχοντες μιας επιχείρησης (Murman et al., 2002). Το lean όταν εφαρμοστεί με επιτυχία οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητας και στην μείωση του τελικού αποθέματος πρώτων υλών. Το lean επικεντρώνεται στην μείωση των απωλειών από την παραγωγική διαδικασία για τον λόγο ότι μια απώλεια δεν προσθέτει αξία στο τελικό προϊόν που αγοράζει ο πελάτης. Τα εργαλεία και οι τεχνικές του lean όταν συνδυάζονται με την ανάλυση S.W.O.T. (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) βοηθούν στην εξάλειψη των απωλειών εντός του οργανισμού

(Upadhye, Deshmukh & Garg, 2010). Σύμφωνα με τους Womack et. al. (1996), ως lean manufacturing ορίζεται η διαδικασία που περιλαμβάνει πέντε βασικές αρχές:

1. Specify Value: Δημιουργία αξίας ως προς τον πελάτη.
2. Value Stream: Αναγνώριση της αλυσίδας αξίας και επισήμανση σε ότι δεν προσθέτει αξία.
3. Flow: Ορθή δημιουργία της ροής υλικών.
4. Pull: Παραγωγή βάσει της ζήτησης.
5. Perfection: Επίτευξη ενός άριστου προϊόντος.

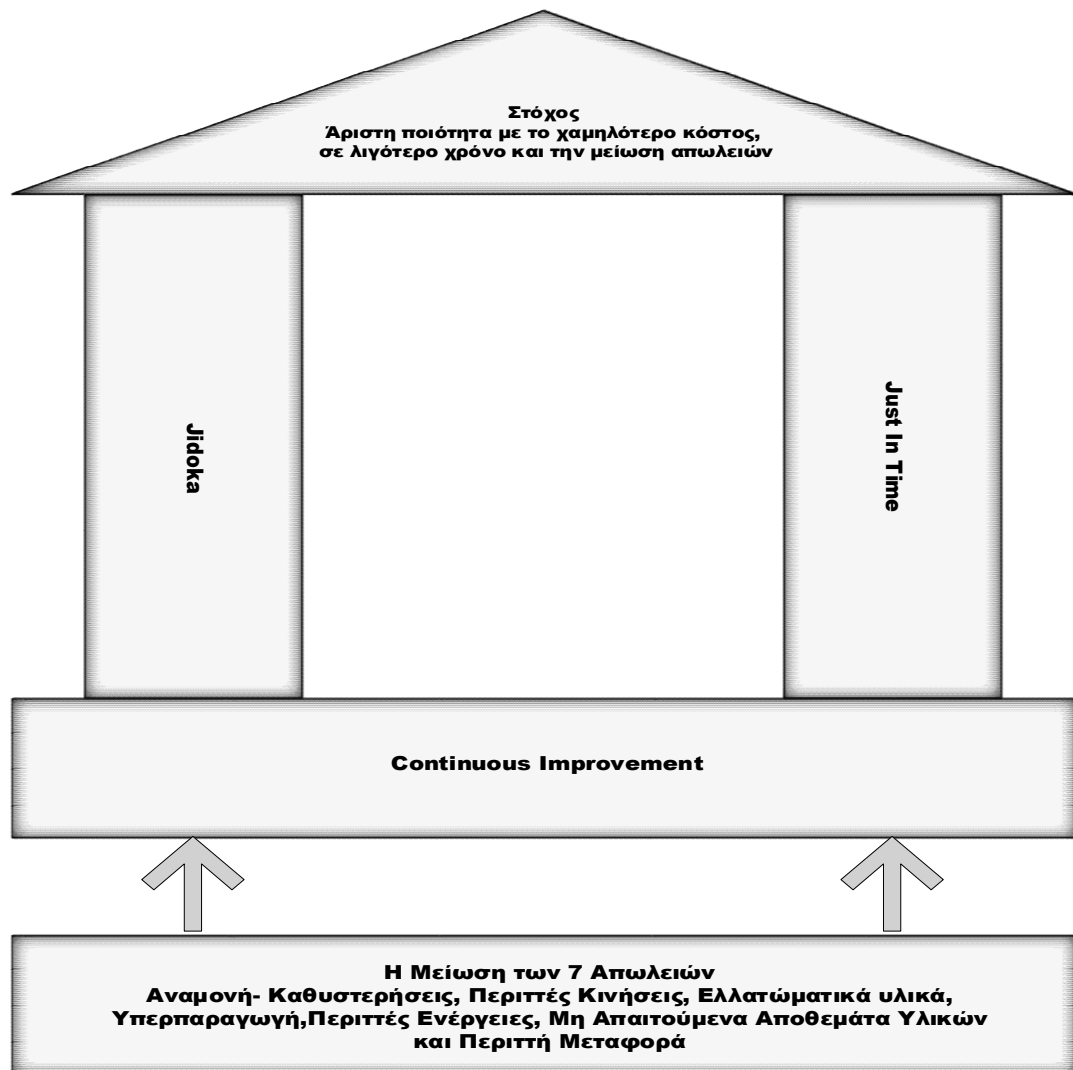
Στόχος του lean είναι η προσέγγιση της αδιάκοπης ροής, σε όλες τις διαδικασίες του οργανισμού, ώστε να προσφέρει την τέλεια ποιότητα και να είναι πιο ανταγωνιστική μέσω της τήρησης του χρονοδιαγράμματος. Ροή δεν είναι μόνο τα φυσικά προϊόντα και οι υπηρεσίες αλλά είναι και οι πληροφορίες και ο σχεδιασμός που κρίνονται απαραίτητοι για την ορθή λειτουργία του οργανισμού. Αυτό προϋποθέτει την συνεχή βελτίωση σε τρεις διαστάσεις: i) Μείωση των απωλειών, ii) Αύξηση της αξίας και iii) Εξέλιξη του προσωπικού (Bicheno & Holweg, 2016).

Σύμφωνα με τους Bhasin & Burcher (2006), το lean θεωρείται περισσότερο ως φιλοσοφία παρά ως στρατηγική. Η συμμετοχή του προμηθευτή είναι απαραίτητη για να αποκομίσει ο οργανισμός τις μέγιστες δυνατές απολαβές από την εφαρμογή των πρακτικών του lean. Επιπλέον, το lean manufacturing πρέπει να θεωρείται ως διαδικασία Συνεχούς Βελτίωσης (Continuous Improvement) με σκοπό καλύτερα αποτελέσματα. Το Continuous Improvement (C. I.) είναι ακρογωνιαίος λίθος του Lean Manufacturing, όμως η συνεχής βελτίωση έχει εμφανιστεί πολύ πιο πριν από το lean.

Σύμφωνα με τους Bessant, Caffyn, Gilbert, Harding & Webb (1994) το C. I. ορίζεται ως μια διαδικασία εστιασμένης και συνεχούς σταδιακής ανάπτυξης που εφαρμόζεται σε όλα τα τμήματα ενός οργανισμού. Η συνεχής βελτίωση χρησιμοποιείται σε διάφορες μεθοδολογίες όπως είναι το Lean Manufacturing, το Six Sigma, το Lean Six Sigma και το Balance Scorecard για να επιτύχει τα καλύτερα αποτελέσματα σε έναν οργανισμό. Οι Horp & Spearman (2004), βρήκαν ότι οι προσπάθειες συνεχούς βελτίωσης είναι το μέσο για την επίτευξη υψηλών επιπέδων pull production (προγραμματισμός παραγωγής που ανταποκρίνεται στην καθημερινή ζήτηση) μέσω της εξάλειψης της μεταβλητότητας στο σύστημα. Επιπλέον, με τον τρόπο αυτό μειώνονται οι απώλειες στον οργανισμό.

Ένα σύστημα lean manufacturing παρουσιάζεται ως ένα σπίτι με δύο πυλώνες (βλέπε Εικόνα 2.1), ο πρώτος είναι το Jidoka και ο δεύτερος είναι το Just In Time (J.I.T.). Το Jidoka είναι η συνεργασία του ανθρώπινου παράγοντα με μία αυτοματοποιημένη μηχανή παραγωγής με σκοπό την αύξηση της ποσότητας και της ποιότητας του τελικού προϊόντος, προσθέτοντας με το τρόπο αυτό αξία στον πελάτη αλλά και στην βελτιστοποίηση της απόδοσης ενός οργανισμού. Όπως αναφέρει ο Μυλωνόπουλος (2004, σελ. 1) «το Just In Time είναι ένα εργαλείο για παραγωγή των αγαθών και υπηρεσιών ακριβώς όταν χρειάζονται, όχι πριν χρειασθούν, έτσι ώστε να παραμένουν ως απόθεμα, ούτε αφού χρειασθούν αναγκάζοντας τους πελάτες να περιμένουν».

Επιπρόσθετα, σε αυτό το χρονικά βασισμένο στοιχείο των J.I.T. μπορούμε να προσθέσουμε τις απαιτήσεις της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας. Με άλλα λόγια θα μπορούσαμε να πούμε ότι το J.I.T. οργανώνει όλες τις λειτουργίες, έτσι ώστε να λαμβάνουν χώρα ακριβώς στο χρόνο που χρειάζονται (Μυλωνόπουλος, 2004.) Ο κύριος στόχος ενός μοντέλου lean manufacturing είναι να παράγει προϊόντα με την υψηλότερη δυνατή ποιότητα, με το χαμηλότερο δυνατό κόστος και στον λιγότερο δυνατό χρόνο μέσω της μείωσης των απωλειών.



Εικόνα 2.1: House of Lean Manufacturing

Εργαλεία και τεχνικές του Lean

Το lean manufacturing χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία και τεχνικές όπως είναι το Just In Time, 5S, Kaizen, Value Stream Mapping (V.S.M.), Standard Operation Procedures (S.O.P.), Single Minute of Exchange Dies (S.M.E.D.) και Total Productive Maintenance (T.P.M.) για την επίτευξη των καλύτερων αποτελεσμάτων από την εφαρμογή του εντός του οργανισμού. Τα εργαλεία δεν είναι μόνο τα παραπάνω αλλά υπάρχει μια πληθώρα από άλλα εργαλεία και επίσης, υπάρχουν διάφορες ονομασίες για το ίδιο εργαλείο.

Με την πάροδο του χρόνου, πολλά εργαλεία και τεχνικές του lean έχουν εξελιχτεί και καθημερινά προτείνονται καινούργια (Womack et. al., 1990). Για παράδειγμα το Kaizen είναι το ίδιο με το Continuous Improvement, όπως και το V.S.M. είναι το ίδιο με το Process Mapping κ.τ.λ.. Ο λόγος που δίνεται διαφορετική ονομασία είναι επειδή ο κάθε οργανισμός είναι ξεχωριστός και όταν εφαρμόζεται κάποιο εργαλείο του lean υπάρχει η πιθανότητα να χρήζει μερικών διαμορφώσεων ώστε να είναι αποδοτικό και αποτελεσματικό, οπότε ο οργανισμός θα αποκαλέσει το εργαλείο που εφάρμοσε με ένα άλλο όνομα.

Ως εκ τούτου, δημιουργείται η ανάγκη της συστηματικής κατηγοριοποίησης των εργαλείων και των τεχνικών με σκοπό να παρέχουν άμεσα την πληροφορία και να εξαλείψουν την ανάγκη τυχόν αποσαφηνίσεων ώστε να εφαρμόζονται αφογά στον εκάστοτε οργανισμό. Η συστηματική οργάνωση των εργαλείων συνεισφέρει στην αποδοτική εφαρμογή του lean στον οργανισμό.

Εφαρμόζοντας το Lean

Σύμφωνα με τους Gupta et. al. (2013) τα βήματα για την εφαρμογή του Lean Manufacturing είναι τα εξής:

1. Αναγνώριση των απωλειών στον οργανισμό.
2. Κατηγοριοποίηση των απωλειών και των αιτιών τους.
3. Εύρεση της λύσης των αιτιών με την χρήση διάφορων εργαλείων και τεχνικών του lean για την μείωση των απωλειών ή ακόμα και για την εξάλειψη εφόσον είναι δυνατόν.
4. Εφαρμογή των κατάλληλων τεχνικών ή των εργαλείων του lean για την αντιμετώπιση των απωλειών και ύστερα έλεγχος της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας από την εκάστοτε εφαρμογή τους.

Σύμφωνα με τους Wong, Wong & Ali (2009), το lean manufacturing μπορεί να χαρακτηριστεί από ένα σύνολο βασικών συντελεστών ή από περιοχές κλειδιά. Αυτοί οι βασικοί συντελεστές πιστεύεται ότι είναι πολύ σημαντικοί για την εφαρμογή του.

Στην δεκαετία του 1980, η αλλαγή ενός εργοστασίου μαζικής παραγωγής σε lean manufacturing θεωρήθηκε πολύ δύσκολη. Οι εργάτες δεν αναλάμβαναν την ευθύνη για την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Αποκρίνονταν μόνο όταν ήξεραν ότι η διοίκηση θα εκτιμούσε τις δεξιότητές τους. Η φράση 'κάντε το σωστά την πρώτη φορά', ενθάρρυνε τους εργαζόμενους να αισθάνονται υπεύθυνοι για τα τελικά προϊόντα.

Οι Womack et. al. (1990) εξήγησαν την πορεία της αυτοκινητοβιομηχανίας από βιομηχανία μαζικής παραγωγής σε βιομηχανία lean. Η τυποποίηση ανταλλακτικών αυτοκινήτων και οι τεχνικές συναρμολόγησης έγινε από τον Henry Ford. Η επαναστατική αυτή μέθοδος του Ford, είχε ως αποτέλεσμα την χρήση εργαζομένων με χαμηλή εξειδίκευση σε συνδυασμό με εξειδικευμένες μηχανές, με αποτέλεσμα τα τελικά προϊόντα, δηλαδή τα αυτοκίνητα, να γίνουν πιο οικονομικά για τους ανθρώπους.

Η εφαρμογή των εργαλείων και των τεχνικών του lean είναι δύσκολη λόγω της σύγχυσης που προκαλούν και της έλλειψης της κατηγοριοποίησής τους κατά την εφαρμογή τους (Pavaskar, et. al., 2010). Πολλοί οργανισμοί που δεν εφάρμοσαν ορθά τα εργαλεία και τις τεχνικές του lean, είχαν ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μεγάλες ελλείψεις σε οικονομικούς και σε χρονικούς πόρους. Επίσης, αυτό οδήγησε τους εργαζόμενους να χάσουν την εμπιστοσύνη τους στη φιλοσοφία του lean manufacturing. Η μη ορθή εφαρμογή των εργαλείων του lean έχει τρεις αιτίες:

- Χρήση λάθος εργαλείου ή τεχνικής για την επίλυση ενός προβλήματος.
- Χρήση ενός εργαλείου ή τεχνικής για την επίλυση όλων των προβλημάτων.
- Χρήση όλων των εργαλείων ή τεχνικών (της ίδιας κατηγορίας) για την επίλυση του εκάστοτε προβλήματος.

Απώλειες

Σε έναν οργανισμό υπάρχουν δύο κατηγορίες απωλειών, οι πρωτογενείς απώλειες και οι δευτερογενείς. Οι πρωτογενείς απώλειες ή αλλιώς οι επτά απώλειες, είναι αποτέλεσμα της υπερπαραγωγής, της αναμονής - καθυστέρησης, της άσκοπης μεταφοράς, των

ελαττωματικών υλικών, της άσκοπης επεξεργασίας, το μη απαιτούμενο απόθεμα υλικών και τις περιττές κινήσεις. Οι δευτερογενείς απώλειες δημιουργούν την μεταβλητότητα. Οι Dhamija, Srivastava, Khanduja & Agarwal (2011), στη δημοσίευσή τους ανέφεραν ότι οι lean επιχειρήσεις είναι αυτές που καταναλώνουν: i) λιγότερα υλικά για να παράξουν το προϊόν τους, ii) λιγότερες ανθρώπινες προσπάθειες για την εκτέλεση των εργασιών τους, iii) λιγότερο χρόνο για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των προϊόντων τους και iv) λιγότερη ενέργεια και χώρο για την λειτουργία τους. Οι lean οργανισμοί επικεντρώνονται στην ζήτηση των πελατών και παράγουν έτσι προϊόντα υψηλής ποιότητας με πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο.

Οφέλη

Τα οφέλη που έχει το lean manufacturing έχουν αποτυπωθεί σε διάφορες βιομηχανίες σε όλο τον κόσμο. Οι οργανισμοί που έχουν εφαρμόσει ορθά την μεθοδολογία του lean έχουν σημειώσει σημαντική βελτίωση στην ποιότητα των προϊόντων τους, στη μείωση του χρόνου κύκλου, στη βελτίωση του χρόνου παραγγελίας, στη βελτίωση των οικονομικών καταστάσεων, στη μείωση του κόστους, στην αποτελεσματικότερη χρήση των εργαζομένων, στη μείωση των αποθεμάτων, στη μείωση των επενδύσεων για νέα εργαλεία, στην αποδοτικότερη χρήση των μηχανημάτων και στη βελτιστοποίηση των δεξιοτήτων των εργαζομένων.

Σύμφωνα με την έρευνα των Pavnaskar et al. (2010), συλλέχτηκαν οι παρακάτω συνολικές αποδόσεις από διάφορες βιομηχανίες, οι οποίες είναι τα αποτελέσματα, ανά έτος, από την εφαρμογή του lean manufacturing και των εργαλείων και των τεχνικών της:

- 20% μείωση των απωλειών
- 75% μείωση στις καθυστερήσεις προμήθειας των υλικών
- 99% αύξηση στην τήρηση του χρονοδιαγράμματος
- 15% με 35% αύξηση στην ατομική παραγωγικότητα των εργαζομένων
- 75% μείωση στα αποθέματα
- Πάνω από 100% βελτίωση στις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων
- 10% αύξηση στην άμεση χρήση των εργαζομένων
- 50% αύξηση στην έμμεση χρήση των εργαζομένων
- 50% περισσότερος ελεύθερος χώρος στις εγκαταστάσεις
- 50% βελτίωση στην ποιότητα των προϊόντων και υπηρεσιών
- 95% μεγαλύτερη αξιοπιστία στα μηχανήματα
- 80% με 90% μείωση στις αλλαγές (changeovers)
- 60% μείωση χρόνου κύκλου παραγωγής προϊόντων

Με τα παραπάνω οφέλη που προσδίδει το lean manufacturing πολλοί οργανισμοί προσπαθούν να μετατραπούν και αυτοί σε lean. Ωστόσο, για να μετατραπούν σε lean δεν είναι τόσο εύκολο όσο φαίνεται. Απαιτείται απόλυτη αφοσίωση από το προσωπικό του οργανισμού, προσεκτικός και λεπτομερής σχεδιασμός, ισχυρή ηγεσία και επαρκής γνώση και εμπειρία για την μεθοδολογία του lean manufacturing, τα εργαλεία της και τις τεχνικές της. Η ταξινόμηση ή η συστηματική οργάνωση του lean manufacturing, των εργαλείων του και των τεχνικών του βοηθούν αρκετά τους οργανισμούς να μετατραπούν σε lean. Στο παρελθόν τα συστήματα ταξινόμησης βοηθούσαν τον οργανισμό να κατηγοριοποιήσει τα προβλήματα παραγωγής, τις απώλειες της παραγωγής και τα εργαλεία του lean manufacturing.

2.1.2. Six Sigma

Ιστορική αναδρομή

Το 1967 η Αμερικάνικη εταιρεία τηλεπικοινωνιών Motorola αγόρασε την εταιρεία τηλεοράσεων Quasar και ξεκίνησε να κατασκευάζει έγχρωμες τηλεοράσεις. Στις αρχές του 1970 η Motorola είχε το πρόβλημα ότι μια στις είκοσι τηλεοράσεις που κατασκεύαζε ήταν ελαττωματικές (defect) και αυτό απέφερε μεγάλες οικονομικές επιπτώσεις στην εταιρεία. Για τον λόγο αυτό το 1974 αναγκάστηκε να συνεργαστεί στο τμήμα των τηλεοράσεων, Quasar, με την Ιαπωνική εταιρεία Matsushita Electric, σημερινή Panasonic. Το τμήμα των τηλεοράσεων υπό την διαχείριση της Ιαπωνικής εταιρείας και την συνεργασία με την Αμερικάνικη εταιρεία, κατάφεραν να μειώσουν τα κόστη μοιράζοντας μεταξύ τους τις σχεδιαστικές τους γνώσεις και την τεχνογνωσία (Main, 1994).

Στα μέσα του 1980 ο Διευθύνων Σύμβουλος (C.E.O.) της Motorola, Bob Galvin με τον μηχανικό παραγωγής Bill Smith χάραξαν τον δρόμο της ποιότητας ονομάζοντας τον Six Sigma. Εφαρμόζοντας το Six Sigma, η Motorola κατάφερε να έχει ηγετική θέση σε θέματα ποιότητας και κερδών. Χάρη σε αυτή την επαναστατική μεθοδολογία κατάφερε η Motorola να κερδίσει το Malcolm Baldrige National Quality Award το 1988, να διαδοθεί δημοσίως η μεθοδολογία του Six Sigma και να ξεκινήσουν να την εφαρμόζουν και άλλες επιχειρήσεις, όπως η General Electric, η AlliedSignal, κ.α. (Pyzdek et. al., 2010). Σύμφωνα με τους Drohomerecki, Costa, Lima & Garbuiο (2014) την ίδια εποχή η Motorola είχε ως αποτέλεσμα από την εφαρμογή του Six Sigma, να αυξηθούν τα ετήσια έσοδά της κατά 2,2 δισεκατομμύρια δολάρια.

Τι είναι το Six Sigma;

Το Sigma προέρχεται από το γράμμα «σ» του ελληνικού αλφάβητου και συμβολίζει στην στατιστική την τυπική απόκλιση στην καμπύλη της κανονικής κατανομής, που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της διασποράς ή της μεταβλητότητας ενός συνόλου τιμών δεδομένων. Ο αριθμός 6 υποδηλώνει το επίπεδο της τυπικής απόκλισης στην καμπύλη της κανονικής κατανομής.

Σύμφωνα με την μεθοδολογία του Six Sigma, στατιστικά η επιχείρηση έχει θέσει ως όριο ανοχής ελαττωματικών προϊόντων το 3,4 ανά εκατομμύριο παραγόμενων προϊόντων ή υπηρεσιών. Αυτό μεταφράζεται σε 99,9997% ποσοστό τελειότητας. Για παράδειγμα, ενώ τα 2σ σημαίνουν ότι το 95% των προϊόντων που μετριοούνται πέφτουν μέσα στην καμπύλη της κανονικής κατανομής, δηλαδή είναι μη ελαττωματικά, τα 6σ σημαίνουν ότι πρακτικά όλα τα προϊόντα είναι μη ελαττωματικά (Σαρμανιώτης, 2012).

Το Six Sigma είναι μια αυστηρή, εστιασμένη και αποτελεσματική μέθοδος που ακολουθεί τις αρχές και τις τεχνικές για την επίτευξη της άριστης ποιότητας. Από την ενσωμάτωση πολλών στοιχείων από τους πρωτοπόρους της ποιότητας, το Six Sigma έχει ως στόχο τη μείωση σφαλμάτων ή και την εξάλειψή τους, με σκοπό την αύξηση της επιχειρησιακής απόδοσης.

Η επιχειρησιακή απόδοση μετριέται με βάση το επίπεδο του Sigma όπου βρίσκεται στην καμπύλη της κανονικής κατανομής. Σύμφωνα με τους Pyzdek & Keller (2010), οι περισσότεροι τυπικοί οργανισμοί αποδέχονται η απόδοσή τους να κυμαίνεται ανάμεσα στα επίπεδα 3 και 4 Sigma, το οποίο μεταφράζεται σε 6.200 και 67.000 Problems Per Million Opportunities (PPMO), αντίστοιχα. Το Six Sigma επειδή αντικατοπτρίζει τα 3,4 PPMO έχει την δυνατότητα να ανταποκρίνεται στην αύξηση των απαιτήσεων της ποιότητας που έχουν οι πελάτες και στην πολυπλοκότητα των σύγχρονων προϊόντων και διαδικασιών.

Οι Chakrabarty & Tan (2007) πιστεύουν πως το Six Sigma είναι μια λειτουργική φιλοσοφία της διαχείρισης, η οποία μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη για τους πελάτες, τους μετόχους, το προσωπικό και τους προμηθευτές. Χάρη στην ελαστικότητα του Six Sigma η εφαρμογή του δεν είναι περιορισμένη μόνο στην παραγωγή αλλά μπορεί να επεκταθεί σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα ενός οργανισμού. Το Six Sigma ορίζεται επίσης ως μια πολύπλευρη, πελατοκεντρική, δομημένη, συστηματική, ενεργή και ποσοτική φιλοσοφική προσέγγιση της επιχειρησιακής απόδοσης για αύξηση της ποιότητας, τήρηση του χρονοδιαγράμματος και μείωση του κόστους (Mahanti & Antony, 2005).

Το Six Sigma, εκτός των άλλων, αναφέρεται και σε μια επιχειρησιακή κουλτούρα. Ως εκ τούτου, δεν αποτελείται μόνο από στατιστικά και ποιοτικά εργαλεία αλλά χρειάζεται και την απόλυτη αφοσίωση της ανωτέρας διοίκησης και την συμμετοχή όλου του προσωπικού που απασχολείται στον οργανισμό. Ο Markarian (2004) θεωρεί πως το Six Sigma είναι μια αυστηρή μεθοδολογία που απαιτεί λεπτομερέστατη ανάλυση, αποφάσεις βάσει των δεδομένων και ένα σχέδιο ελέγχου για την διασφάλιση της ποιότητας για την εκάστοτε διαδικασία.

Το Six Sigma είναι μια οργανωμένη και συστηματική μέθοδος για τη στρατηγική βελτίωση των διαδικασιών και την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών που βασίζεται σε στατιστικές και επιστημονικές μεθόδους για την δραματική μείωση στα ποσοστά ελαττωματικών προϊόντων που τα καθορίζουν οι πελάτες (Linderman, Schroeder, Zaheer & Choo, 2003, σελ. 195). Στην ουσία πρόκειται για μια ομάδα στατιστικών εργαλείων που έχουν εφαρμοστεί στην διαχείριση της ποιότητας για να δημιουργηθεί η δομή της βελτίωσης των διαδικασιών. Στόχος είναι να ενισχυθεί το επίπεδο του Six Sigma ώστε οι μετρήσεις της απόδοσης να συσχετίζονται με τον δείκτη Critical To Quality (C.T.Q.) που έχει τεθεί για να καλύψει τις προδιαγραφές και την ικανοποίηση του πελάτη. Ο κυριότερος δείκτης ποιότητας είναι ο P.P.M.O. (Problems Per Million Opportunities) ή αλλιώς αναφέρεται και ως D.P.M.O. (Defects Per Million Opportunities) (Mitra, 2004).

Τεχνικές του Six Sigma

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, το Six Sigma έχει αναγνωριστεί ως μια μέθοδο επίλυσης προβλημάτων που χρησιμοποιεί ποιοτικά και στατιστικά εργαλεία για βασικές βελτιώσεις διαδικασιών. Ωστόσο, οι κυριότερες τεχνικές που εφαρμόζει είναι το D.F.S.S. (Design For Six Sigma) και το D.M.A.I.C. (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Το D.F.S.S. ορίζεται από τους Watson & deYong (2010) ως μια διαδικασία για τον καθορισμό, τον σχεδιασμό και την παράδοση καινοτόμων προϊόντων που δημιουργούν αξία στους πελάτες με τέτοιο τρόπο ώστε να πετυχαίνει όλους τους C.T.Q. στόχους που έχει θέσει ο οργανισμός.

Σύμφωνα με τους Pyzdek & Keller (2010) το D.M.A.I.C. συνοπτικά σημαίνει:

Πίνακας 2.1: D.M.A.I.C.

Define	Καθορισμός προβλημάτων για την βελτίωση διαδικασιών
Measure	Μέτρηση των υφιστάμενων αποτελεσμάτων
Analyze	Ανάλυση των αποτελεσμάτων για την αντιμετώπισή τους

Improve	Βελτίωση των διαδικασιών
Control	Έλεγχος επιτυχίας νέου συστήματος διαδικασιών

Το D.M.A.I.C. είναι στην ουσία μια τεχνική επίλυσης προβλημάτων και εξυπηρετεί στην μείωση των ελαττωματικών προϊόντων για την επίτευξη της απόδοσης του Six Sigma, δηλαδή τα 3,4 D.P.M.O..

Εν κατακλείδι, ο Mader (2006) πίστευε ότι οι επιχειρήσεις που αυξάνουν το μερίδιο αγοράς τους και κατέχουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα προτιμούν να εφαρμόσουν το D.F.S.S. (για την καινοτομία νέων προϊόντων και εξέλιξη υφισταμένων), ενώ οι επιχειρήσεις που κατέχουν σταθερό μερίδιο αγοράς και δεν είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστικές προτιμούν το D.M.A.I.C. για την μείωση του κόστους.

Εφαρμογή του Six Sigma

Το Six Sigma για να εφαρμοστεί επιτυχώς σε έναν οργανισμό απαιτεί την απόλυτη δέσμευση και αφοσίωση της ανωτέρας διοίκησης, την κατάλληλη υποδομή για να μπορεί να το υποστηρίξει, την εκπαίδευση του προσωπικού που θα είναι υπεύθυνοι για τα projects και την γνώση στατιστικών και ποιοτικών εργαλείων. Η εφαρμογή του Six Sigma βασίζεται σε αρχές και διαδικασίες επιλογής τεχνικής (D.M.A.I.C. – D.F.S.S.), που είναι σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία των projects του Six Sigma.

Για τον Näslund (2008) για την εφαρμογή του Six Sigma απαιτούνται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

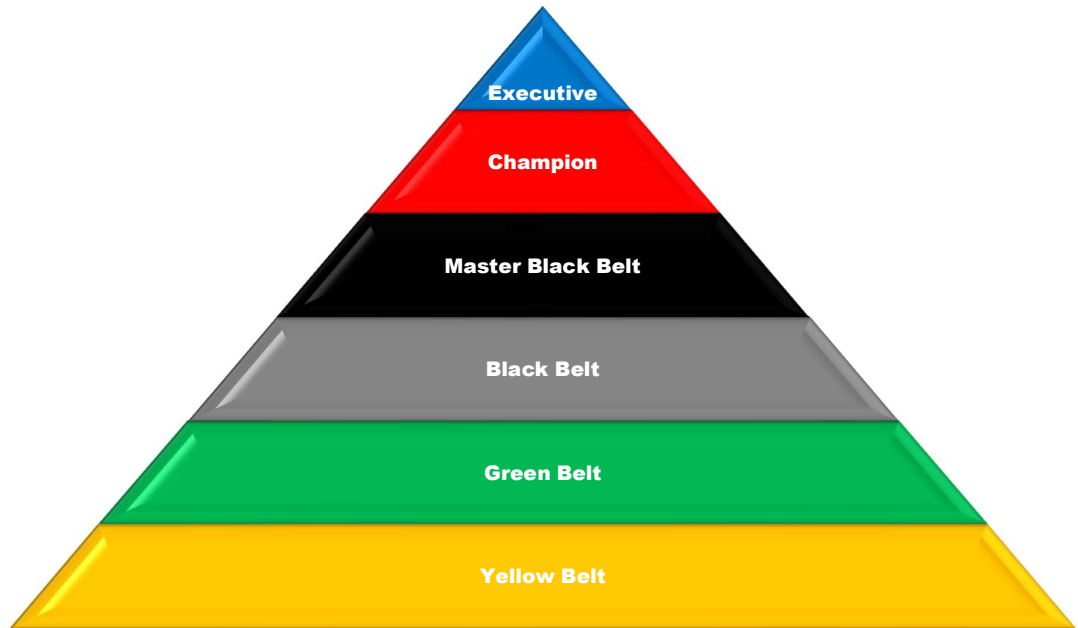
- Κατανόηση προσδοκιών από τις εγκαταστάσεις παραγωγής.
- Ηγεσία από την ανωτέρα διοίκηση.
- Αυστηρή εφαρμογή του D.M.A.I.C..
- Άμεση εφαρμογή του εκάστοτε project (3-6 μήνες).
- Ξεκάθαρος καθορισμός των επιθυμητών αποτελεσμάτων.
- Προμήθεια κατάλληλων εργαλείων και μηχανών για βελτιστοποίηση διαδικασιών.
- Εστίαση στις ανάγκες των καταναλωτών και των διαδικασιών.
- Βελτίωση των διαδικασιών βάσει στατιστικής προσέγγισης.

Σύμφωνα με τον Chakravorty (2009), το Six Sigma έχει έξι βήματα για την ορθή εφαρμογή του. Το πρώτο βήμα είναι να διεξαχθεί μια ανάλυση για την στρατηγική που θα ακολουθήσει ο οργανισμός στην αγορά, το δεύτερο βήμα είναι να επιλεγεί μια ομάδα υψηλού ιεραρχικού επιπέδου με τις κατάλληλες γνώσεις για την εφαρμογή του Six Sigma, το τρίτο βήμα είναι η επιλογή των εργαλείων και τεχνικών, το τέταρτο βήμα είναι η αναγνώριση ευκαιριών για βελτίωση, το πέμπτο βήμα είναι η εφαρμογή των νέων συστημάτων και διαδικασιών του Six Sigma και το έκτο και τελευταίο βήμα είναι ο έλεγχος των αποτελεσμάτων που επιτεύχθηκαν.

Η General Electric το 1999 από την επιτυχημένη εφαρμογή του Six Sigma κατάφερε να αυξήσει τα κέρδη της κατά δυο δισεκατομμύρια δολάρια. Επίσης, το εργοστάσιο της DuPont το 2000 στην Νέα Υόρκη κατάφερε να αποταμιεύσει εικοσιπέντε εκατομμύρια δολάρια (Kwak & Anbari, 2006). Συμπερασματικά, η εφαρμογή του Six Sigma όχι μόνο αυξάνει την ποιότητα των προϊόντων ή των υπηρεσιών, αλλά και μειώνει εντυπωσιακά τα κόστη του οργανισμού.

Ρόλοι και ευθυνότητες

Όπως αναφέρεται παραπάνω, για την εφαρμογή του Six Sigma απαιτείται η δέσμευση και η αφοσίωση της ανωτέρας διοίκησης. Για την εφαρμογή και την διαχείριση του Six Sigma απαιτούνται αρκετές γνώσεις από το προσωπικό που θα είναι υπεύθυνο για ορισμένες διαδικασίες και για αυτό τον λόγο οι ρόλοι διαβαθμίζονται βάσει των γνώσεων τους και των αρμοδιοτήτων τους (βλέπε Εικόνα 2.2).



Εικόνα 2.2: Belts of Six Sigma

Στην υψηλότερη βαθμίδα είναι οι Executives, που είναι συνήθως ο Διευθύνων Σύμβουλος (C.E.O.), Σύμβουλος Επιχειρησιακών Λειτουργιών (C.O.O.), Σύμβουλος Marketing (C.M.O.), Σύμβουλος Οικονομικών (C.F.O.) και άλλα μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου (Δ.Σ.). Ο ρόλος των Executives είναι να επιχορηγούν την εφαρμογή και την διαχείριση του Six Sigma σύμφωνα με τους στόχους και το όραμα του οργανισμού.

Υφιστάμενοι των Executives είναι οι Champions που συνήθως είναι οι εργοστασιάρχες του οργανισμού. Ο ρόλος των Champions είναι να εφαρμόζουν την μεθοδολογία του Six Sigma σε όλα τα τμήματα του εργοστασίου και να θέτουν τους στόχους του οργανισμού σε συνεργασία με τους Executives.

Ύστερα, ακολουθούν οι Master Black Belts, οι οποίοι είναι συνήθως διευθυντές διαφόρων τμημάτων (Παραγωγής, Ποιοτικού, Τεχνικού κ.τ.λ.). Οι Master Black Belts συνεργάζονται με τους Champions για την στρατηγική που θα ακολουθήσουν για την επίτευξη των στόχων τους. Ο ρόλος των Master Black Belts είναι να είναι υπεύθυνοι για την εκπαίδευση των Black Belts και των Green Belts, να εφαρμόσουν επιτυχώς το Six Sigma στα τμήματά τους και να ελέγχουν τα στατιστικά αποτελέσματα.

Οι Black Belts λειτουργούν υπό την εποπτεία των Master Black Belts και είναι συνήθως υπεύθυνοι τμημάτων και διαχειριστές έργων (Project Managers). Ο ρόλος των Black Belts είναι να είναι επικεφαλής στα projects του Six Sigma που λαμβάνουν χώρα στα εκάστοτε τμήματα όπου ανήκουν.

Οι Green Belts είναι τα μέλη που ασχολούνται με τα projects του Six Sigma με την καθοδήγηση των Black Belts. Οι Green Belts ασχολούνται με την καταγραφή των

στατιστικών αποτελεσμάτων και την εφαρμογή διαφόρων εργαλείων ποιότητας και βελτίωσης.

Οι Yellow Belts είναι τα μέλη που ασχολούνται με την συλλογή των δεδομένων και συμμετέχουν στα projects του Six Sigma. Οι Yellow Belts κατανοούν τις λειτουργίες του Six Sigma και για αυτό συνεργάζονται με τους Green Belts ώστε να βελτιωθούν οι διαδικασίες.

Τα επίπεδα των αρμοδιοτήτων του Six Sigma είναι χωρισμένα όπως είναι οι ζώνες των πολεμικών τεχνών για τον λόγο ότι απαιτείται η αντίστοιχη γνώση, εμπειρία και ηγετική ικανότητα για να εκτελεστεί επιτυχώς η μεθοδολογία του Six Sigma σε έναν οργανισμό. Για να αποκτήσει κάποιος την πρώτη ζώνη (Yellow Belt) πρέπει να εκπαιδευτεί στα βασικά χαρακτηριστικά του Six Sigma, να δώσει εξετάσεις και να πάρει πιστοποίηση Yellow Belt Six Sigma (Y.B.S.S.). Για την αλλαγή ζώνης θα πρέπει να αποκτηθεί ανάλογη εμπειρία και γνώσεις και να δοθούν πάλι εξετάσεις για την απόκτηση της ανώτερης ζώνης. Είναι αξιοσημείωτο πως για τα επίπεδα Executives και Champions δεν απαιτείται κάποια πιστοποίηση επειδή στις θέσεις αυτές έχουν αρκετή εμπειρία για την διοίκηση ενός οργανισμού και δεν εμπλέκονται άμεσα με τις τεχνικές του Six Sigma, αλλά εξυπηρετούν στην χρηματοδότηση της εφαρμογής του Six Sigma και των διαφόρων projects, την εκμετάλλευση ευκαιριών και την αντιμετώπιση εμποδίων και απειλών.

Οφέλη

Μερικά από τα οφέλη που έχει το Six Sigma σε έναν οργανισμό είναι η μείωση του κόστους, η μείωση στον χρόνο περάτωσης των projects και η βελτίωση στην ακεραιότητα των δεδομένων (data integrity) (Ferrin, Miller & Muthler, 2005). Η χρήση της μεθοδολογίας του Six Sigma από τους οργανισμούς, τους βοηθά να πετύχουν αισθητές βελτιώσεις στις αποδόσεις τους, τους παρέχει μια νέα κουλτούρα στον τρόπο σκέψης από την ανώτερα διοίκηση μέχρι το εργατικό δυναμικό και υποστηρίζει την αποδοτική και την αποτελεσματική αλλαγή των διαδικασιών και συστημάτων του οργανισμού με απώτερο σκοπό την ικανοποίηση των πελατών και την απόκτηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Επίσης, από την εφαρμογή του Six Sigma μειώνεται ο χρόνος κύκλου ή ανάπτυξης ενός προϊόντος, ο χρόνος δημιουργίας ή επεξεργασίας μιας διαδικασίας, η μεταβλητότητα κατά την παραγωγή με σκοπό να μειωθούν τα ελαττωματικά προϊόντα (defects) και επιτυγχάνεται η εξάλειψη προβλημάτων από την βάση (root cause).

Η μεθοδολογία του Six Sigma παρέχει πολλές κατευθυντήριες οδηγίες στους εργαζόμενους για το πώς να εκπαιδευτούν και να ανταπεξέλθουν στα προβλήματα που εμφανίζονται επανειλημμένα. Ως αποτέλεσμα, οι εργαζόμενοι είναι πιο ενήμεροι για την παραγωγική διαδικασία, πράγμα που αυξάνει το ηθικό τους, με αποτέλεσμα να μειώνονται τα ελαττωματικά προϊόντα που έχουν σχέση με την ανθρώπινη παρέμβαση (Hong, Nagarajah, Iovenitti & Dunn, 2007).

Η εφαρμογή του Six Sigma έχει αποδείξει πως η απόδοση της κάθε γραμμής παραγωγής και η ικανότητα όλης της παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων και των ελαττωματικών προϊόντων, χρειάζονται επιθεώρηση, απομάκρυνση άχρηστων εξαρτημάτων και εργαλείων, μείωση των άσκοπων μετακινήσεων και συχνότερη συντήρηση του εξοπλισμού. Για τον λόγο αυτό το Six Sigma μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργηθούν προληπτικά μοντέλα από την συλλογή παλαιότερων δεδομένων για την διασφάλιση της συνεχούς βελτίωσης (C.I.) σε όλο το φάσμα των διαδικασιών (Johnston, Maguire, & McGinnity, 2008).

Η μεθοδολογία του Six Sigma έχει βελτιώσει, επίσης, και τις σχέσεις του οργανισμού με εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι οι πελάτες και οι προμηθευτές. Όσον αφορά τους πελάτες, έχει βελτιωθεί η σχέση τους διότι ο οργανισμός κατανοεί καλύτερα τις ανάγκες

τους και παράλληλα προσφέρει την καλύτερη δυνατή ποιότητα στα προϊόντα και τις υπηρεσίες του. Λόγω της αποτελεσματικότερης οργάνωσης εντός του οργανισμού με την εφαρμογή του Six Sigma, είναι αποτελεσματικότερη και η σχέση του οργανισμού με τους προμηθευτές, χωρίς να υπάρχουν καθυστερήσεις στις προμήθειες των υλών και παρεξηγήσεις για την ποιότητα και την ποσότητα που έχει ζητήσει ο οργανισμός.

Το Six Sigma έχει αρκετά οφέλη με πιο συχνά να αναφέρονται η μείωση και η αποφυγή ελαττωματικών προϊόντων που εκ των υστέρων επηρεάζουν την ποιότητα και των προϊόντων αλλά και των διαδικασιών εντός του οργανισμού. Με τη μείωση του κόστους από τα ελαττωματικά προϊόντα σε συνδυασμό με την παροχή προϊόντων υψηλής ποιότητας, το Six Sigma επιτυγχάνει υψηλές αποδόσεις στον οργανισμό και παράλληλα προστίθεται και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

2.2. Εργαλεία Βελτιστοποίησης Παραγωγικών Διαδικασιών

2.2.1. Continuous Improvement (C.I.)

Ιστορική Αναδρομή

Η λέξη Kaizen προέρχεται από τις δύο Ιαπωνικές λέξεις «kai» που σημαίνει αλλαγή και την λέξη «zen» που σημαίνει καλή . Η λέξη Kaizen υποδηλώνει μια διαδικασία συνεχούς βελτίωσης για την τυποποίηση του τρόπου εργασίας. Το Kaizen γεννήθηκε στη Ιαπωνία το 1950 όταν η διοίκηση της Toyota Motor Company αναγνώρισε πως υπάρχει πρόβλημα στο σύστημα της διαχείρισης και στο εργατικό δυναμικό. Η λύση για το πρόβλημα ήταν να καταγράψουν τα προβλήματα που είχαν στις διαδικασίες τους και ύστερα να τα βελτιώνουν συνεχώς.

Η τεχνική του Kaizen εισήχθη και εφαρμόστηκε επισήμως από τον Imai το 1986 για να βελτιώσει την απόδοση, την παραγωγικότητα και την ανταγωνιστικότητα της Toyota Motor Company ώστε να μπορέσει να ανταπεξέλθει στον συνεχή αυξανόμενο ανταγωνισμό και στην πίεση της παγκοσμιοποίησης. Από εκείνη την περίοδο, το Kaizen έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι των Ιαπωνικών συστημάτων παραγωγής και έχει συνεισφέρει πάρα πολύ στην επιτυχία των παραγωγικών διαδικασιών (Ashmore, 2001).

Τι είναι το Continuous Improvement;

Το Continuous Improvement (C.I) ή Kaizen ή αλλιώς στα ελληνικά Συνεχής Βελτίωση είναι μια φιλοσοφία που ο Edward Deming την περιέγραψε απλά σαν «βελτίωση που αυξάνει τις επιτυχίες και μειώνει τις αποτυχίες» (Sundar, Balaji & SatheeshKumar, 2014). Το C.I. καθοδηγείται από την διοίκηση ώστε να αλλάξει την κουλτούρα στον χώρο εργασίας. Η φιλοσοφία του C.I. έχει ως στόχο να αυξήσει την παραγωγικότητα του οργανισμού και την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας με την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια. Σύμφωνα με τον Imai (1986) το Kaizen είναι μια συνεχόμενη διαδικασία βελτίωσης που αφορά τους πάντες, διοικητικά στελέχη και εργάτες, ομοίως. Σε γενικές γραμμές, το Kaizen είναι η στρατηγική που οι έννοιες, τα συστήματα και τα εργαλεία ενσωματώνονται στην ευρύτερη εικόνα της ηγεσίας και στην κουλτούρα του προσωπικού και όλα αυτά είναι καθοδηγούμενα από τη ζήτηση του πελάτη.

Το C.I. ορίζεται γενικώς ως μια κουλτούρα παρατεταμένης βελτίωσης με βασικό στόχο την εξάλειψη των απωλειών σε όλα τα συστήματα και τις διαδικασίες από έναν οργανισμό. Περιλαμβάνει, επίσης, την συνεργασία όλων των εργαζομένων για να

πραγματοποιηθούν βελτιώσεις χωρίς να είναι απαραίτητο να δαπανηθούν υπέρογκα ποσά σε επενδύσεις κεφαλαίου. Κύριος στόχος του C.I. είναι να βρεθούν, να μειωθούν, και να εξαλειφθούν οι απώλειες από τις μηχανές παραγωγής, τις διαδικασίες εργασίας και τη συνολική παραγωγή.

Σύμφωνα με τον Rawabdeh (2005) οι τρεις πυλώνες όπου βασίζεται η προσέγγιση του C.I. είναι η τακτοποίηση, η τυποποίηση και η εξάλειψη των απωλειών. Η φιλοσοφία του C.I. πιστεύει πως τα πάντα (εργατικό δυναμικό, διαδικασίες, προϊόντα, εξοπλισμός κ.α.) μπορούν να βελτιώνονται συνεχώς για την επίτευξη ακόμα περισσότερων και δυσκολότερων στόχων που θέτει η ανώτατη διοίκηση του οργανισμού. Το C.I. θα πρέπει να το βλέπουν όλοι μέσα σε έναν οργανισμό σαν υπευθυνότητα του καθενός για την συνεχόμενη βελτίωση όλων των διαδικασιών.

Σύμφωνα με τους Brunet & New (2003) το C.I. έχει τρία κύρια χαρακτηριστικά:

1. Το C.I. είναι μια συνεχής και ατελείωτη τεχνική που οδηγεί στην αύξηση της ποιότητας και της απόδοσης.
2. Είναι στην φύση του C.I. να εξελίσσεται σταδιακά με την πάροδο του χρόνου τόσο στον τρόπο διοίκησης, όσο σε τεχνολογικές καινοτομίες (π.χ. νέα εργαλεία διοίκησης, εξελιγμένα πληροφοριακά συστήματα, καινοτόμες μηχανές παραγωγής, κ.α.).
3. Το C.I. έχει, επίσης, την ιδιαιτερότητα να κάνει το ανθρώπινο δυναμικό να είναι πιο συμμετοχικό σε διάφορα έργα και να αυξάνει την νοημοσύνη του για τον τρόπο εργασίας. Αυτό παράλληλα δημιουργεί οφέλη στους υπαλλήλους για μια καλύτερη και ποιοτικότερη ζωή.

Εφαρμογή του Continuous Improvement

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το Continuous Improvement είναι μια απλή φιλοσοφία με αξιολογες επιτυχίες εφαρμογής, για τον λόγο ότι έχει μικρά εμπόδια και απειλές. Παρά το γεγονός ότι το C.I. είναι μια εύκολα εφαρμόσιμη τεχνική, δεν είναι πάντα επιτυχημένη ή δεν λειτουργεί σωστά σε μια μακροχρόνια περίοδο εφαρμογής της (Bessant et. al., 1994). Το C.I. για να εφαρμοστεί ορθά και να θεωρηθεί επιτυχημένη η εφαρμογή του, θα πρέπει να υπάρχει αφοσίωση και μια συνεχής προσπάθεια για βελτιωτικές προτάσεις από όλο το ανθρώπινο δυναμικό του οργανισμού.

Σύμφωνα με τους Bessant et. al., (1994) για να οργανωθεί επιτυχώς το C.I. απαιτούνται οι ακόλουθες ενέργειες:

1. Ξεκάθαρο Πλαίσιο Στρατηγικής.
2. Ορθή Στρατηγική Διαχείριση.
3. Υποκείμενη Υποστηρικτική Κουλτούρα.
4. Υποστηρικτική Υποδομή.
5. Διαχείριση της Διαδικασία.
6. Υποστήριξη από εργαλεία και τεχνικές.

Ξεκάθαρο Πλαίσιο Στρατηγικής

Στην ουσία το C.I. είναι μια διαρκής, μακροπρόθεσμη και εστιασμένη τεχνική για σταδιακά αυξανόμενη βελτίωση, αλλά για να πετύχει θα πρέπει ο οργανισμός να έχει θέσει ξεκάθαρους υποκείμενους σκοπούς ή στόχους. Ο προκαθορισμός ξεκάθαρων στρατηγικών στόχων και η σωστή επικοινωνία ανάμεσα στον οργανισμό είναι βασική

προϋπόθεση για την επιτυχημένη εφαρμογή του C.I.. Η απουσία των παραπάνω κατευθυντήριων γραμμών μπορεί να οδηγήσει στην έλλειψη εστίασης του C.I. και με την πάροδο του χρόνου να δημιουργηθεί έλλειψη κινήτρου από το ανθρώπινο δυναμικό λόγω του ότι θα μπορούσαν εν δυνάμει να παρατηρήσουν πως οι προσπάθειες τους δεν έχει κανένα αντίκτυπο.

Οι στρατηγικοί στόχοι δεν είναι υποχρεωτικό να επεξηγηθούν αναλυτικά, αλλά πρέπει το ανθρώπινο δυναμικό να έχει κατανοήσει την βασική τους έννοια ώστε να καταφέρει ο οργανισμός να εφαρμόσει επιτυχώς το C.I. και να πετύχει τους στόχους τους ως σύνολο.

Εν κατακλείδι, οι εφαρμογές για την διαχείριση του C.I. είναι δυο. Η πρώτη είναι να γνωρίζει ο οργανισμός πού βαδίζει ώστε να αναπτύξει ένα ξεκάθαρο στρατηγικό πλαίσιο το οποίο αναγνωρίζει τις βασικές παραμέτρους επιτυχίας (Hill, 1985). Η δεύτερη είναι η διασφάλιση της αποτελεσματικής επικοινωνίας μεταξύ όλου του ανθρώπινου δυναμικού.

Ορθή Στρατηγική Διαχείριση

Ο προσεκτικός και λεπτομερέστατος σχεδιασμός και η παρακολούθηση των στόχων συνδέονται στενά με την παραπάνω ενέργεια για την επιτυχημένη εφαρμογή του C.I.. Ένα βασικό πρόβλημα με την εφαρμογή του C.I. είναι ότι ενώ τίθενται ξεκάθαρους στόχους και υπάρχει πολύ καλή επικοινωνία, με την πάροδο του χρόνου ο οργανισμός χάνει την στόχευσή του λόγω έλλειψής μακροπρόθεσμων συντηρήσεων και στρατηγικής διαχείρισης.

Οι στόχοι απαιτείται να ανανεώνονται, να παρακολουθούνται και να αξιολογούνται συχνά. Η αφοσίωση της ανωτέρας διοίκησης δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο στην ανάπτυξη και στην επικοινωνία στο όραμα του οργανισμού, αλλά πρέπει να επεκτείνεται και στην μακροπρόθεσμη σχεδίαση και παρακολούθηση της τεχνικής του C.I.. Δυο μηχανισμοί που είναι χρήσιμοι για την σύνδεση αυτή είναι οι εξής:

- Ο πρώτος μηχανισμός είναι η χρήση οροσήμων για την επίτευξη βραχυπρόθεσμων στόχων μέσα στην ευρύτερη επίτευξη των μακροπρόθεσμων στόχων. Ωστόσο, υπάρχει κίνδυνος η δυναμική να εξασθενήσει, όταν οι βραχυπρόθεσμοι στόχοι επιτυγχάνονται. Επομένως, είναι αναγκαίο να τίθενται νέοι στόχοι σε συχνή βάση.
- Ο δεύτερος μηχανισμός είναι η χρήση μετρήσεων και η επίδειξή τους σε καθεστώς ρουτίνας. Ξεκάθαρα, η δυναμική του C.I. θα εξασθενήσει αν το ανθρώπινο δυναμικό δεν ενημερώνεται για το πού βρίσκονται οι επιδόσεις, πού πρέπει να φτάσουν οι επιδόσεις και το πόσο έχουν συνεισφέρει οι ίδιοι. Οι μετρήσεις σχετίζονται εξίσου με τους βραχυπρόθεσμους, όσο και τους μακροπρόθεσμούς στόχους. Από αυτές τις μετρήσεις μπορεί ο οργανισμός να έχει ένα δυναμικό κίνητρο για το ανθρώπινο δυναμικό αλλά πρέπει να μπορούν όλοι να αντιλαμβάνονται τι σημαίνουν οι μετρήσεις, αυτές να παρουσιάζονται σε ένα φιλικό περιβάλλον και να ανανεώνονται συχνά.

Εκτός από την παροχή πληροφοριών και κινήτρων, για να επιτευχθούν οι στόχοι του οργανισμού θα πρέπει να υπάρχει η αντίστοιχη εκπαίδευση και ανάπτυξη της υποδομής για τις πρακτικές και την φιλοσοφία του C.I.. Οι οργανισμοί που εφαρμόζουν επιτυχώς το C.I., επενδύουν συχνά στην εκπαίδευση (χρήση εργαλείων του C.I., ανάπτυξη δεξιοτήτων, κ.α.), στην ανάπτυξη της υποδομής (δημιουργία ομάδων, αίθουσες C.I., εξοπλισμός κ.α.), στην επικοινωνία (ενημέρωση επιδόσεων, ενημερωτικά email, ομαδικές συζητήσεις κ.α.) και στα κίνητρα (bonus απόδοσης, δώρα, μισθολογική

αύξηση, κ.α.). Μολονότι παρουσιάζεται σαν μια τεχνική χαμηλού κόστους, το C.I. απαιτεί από τον οργανισμό την επένδυσή του στον συντονισμό και στις παραπάνω κατηγορίες, ώστε να εφαρμοστεί το C.I. επιτυχώς και να έχει μακροχρόνια αποτελεσματικότητα.

Υποκείμενη Υποστηρικτική Κουλτούρα

Το C.I. είναι μια διαδικασία σε ολόκληρο τον οργανισμό και η επιτυχία της θα εξαρτηθεί από το αν θα γίνει μέρος του τρόπου ζωής- το πρότυπο των κοινών πεποιθήσεων, αξιών και κανόνων συμπεριφοράς- του οργανισμού. Χωρίς τέτοια πολιτιστική στήριξη, θα είναι δύσκολο για τα προγράμματα C.I. να ριζώσουν και η επιβίωσή τους στο μέλλον θα εμποδιστεί από την έλλειψη ενίσχυσης της συμπεριφοράς.

Φαίνεται ότι υπάρχουν τουλάχιστον τρεις βασικές πολιτισμικές πεποιθήσεις οι οποίες είναι σημαντικές για την ανάπτυξη του C.I.. Η πρώτη είναι η πίστη στην αξία της μικρής σταδιακής καινοτομίας. Εδώ υπάρχει κάτι σαν σύγκρουση με τις παραδοσιακές δυτικές αξίες που τείνουν να τονίζουν το ρόλο της επίσημης επιστήμης και της τεχνολογίας και που δίνουν μεγάλη ώθηση με μεγάλα καινοτόμα άλματα προς τα εμπρός. Όπως επισημαίνουν οι Bessant et. al., (1994), η δημιουργικότητα είναι ένας πόρος που ανήκει σε όλα τα ανθρώπινα όντα, αλλά τείνει να αποτιμάται μόνο όταν εκφράζεται σε νέα, ριζοσπαστική μορφή από αυτούς που ονομάζει «καινοτόμους». Αυτό σημαίνει ότι παραμελεί την ισχυρή συμβολή που θα μπορούσε να προσφέρει η «προσαρμοστική δημιουργικότητα» και τη σχετική ευκολία με την οποία μπορούν να απορριφθούν από τον οργανισμό πρόσθετες καινοτομίες που δημιουργούνται με αυτόν τον τρόπο.

Η δεύτερη πεποίθηση σχετίζεται με την άποψη ότι ο καθένας έχει δημιουργικές δυνατότητες. Οι Bessant et. al., (1994) επισημαίνουν ότι τα άτομα που εργάζονται σε μικρές, επαναλαμβανόμενες εργασίες στις οποίες δεν τους ζητείται τίποτα πέρα από την παροχή ενός ζεύγους χεριών για μια συγκεκριμένη εργασία μπορούν, στον ελεύθερο χρόνο τους, να επιδείξουν ένα τεράστιο ρεπερτόριο δημιουργικής και οργανωτικής ικανότητας ζωγραφικής, μουσικής, θεάτρου, οργάνωσης ομάδων, D.I.Y. κ.λπ.

Υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση των περιορισμών αυτής της βαθιά ενσωματωμένης πεποίθησης, αλλά η διεισδυτικότητα της μπορεί συχνά να περιορίσει την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων C.I..

Η τρίτη πεποίθηση αφορά στην αντιμετώπιση του οργανισμού ως προς τα λάθη. Το C.I. από την φύση του εμπεριέχει το στοιχείο του πειραματισμού και αντιτίθεται σε άλλες κουλτούρες που αποθαρρύνουν τα λάθη και κατηγορούν το προσωπικό για αυτά. Χτίζοντας μια συνεχή επιμόρφωση στον οργανισμό ενισχύεται το στοιχείο του πειραματισμού και το ρίσκο της αποτυχίας γίνεται αποδεκτό ως τμήμα της διαδικασίας ώστε να αναπτυχθεί σωστή κουλτούρα για το C.I..

Υποστηρικτική Υποδομή

Δεδομένου ότι πολλές από τις παραπάνω πολιτισμικές αλλαγές αντικατοπτρίζουν ιδιαίτερους τρόπους οργάνωσης και λειτουργίας, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η επιτυχής εφαρμογή του C.I. φαίνεται να απαιτεί υποστηρικτική υποδομή στον οργανισμό. Υπάρχουν δύο στοιχεία σε αυτό, ένα γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο το C.I. μπορεί να ευδοκιμήσει και να αναπτυχθεί και μια συγκεκριμένη υποδομή που επιτρέπει την συγκεκριμένη υποστηρικτική υποδομή για το C.I..

Διαχείριση της Διαδικασίας

Όπως και με άλλους τύπους καινοτομίας, το C.I. πρέπει να αντιμετωπίζεται ως διαδικασία και όχι ως ένα μεμονωμένο γεγονός. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει έναν κύκλο εκμάθησης, από την ταυτοποίηση, μέσω της εξερεύνησης και της επιλογής βελτιωτικών προτάσεων στην εφαρμογή και τον έλεγχο. Ένα τυπικό και ευρέως χρησιμοποιούμενο παράδειγμα είναι ο κύκλος του Deming (Plan, Do, Check, Act) αλλά χρησιμοποιούνται και πολλές άλλες παραλλαγές. Η σημασία αυτού είναι διπλή: Πρώτον, είναι σημαντικό να αναγνωριστούν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά κάθε σταδίου του κύκλου και να υποστηριχθούν-μέσω διευκόλυνσης, εργαλείων κλπ.-καθένα από αυτά. Δεύτερον, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι ο κύκλος έχει ολοκληρωθεί προκειμένου να ενεργοποιηθεί ο επόμενος.

Ένα κοινό σημείο αποτυχίας των προγραμμάτων C.I. είναι ότι μπορεί να δημιουργηθούν ιδέες αλλά δεν εφαρμόζονται. Χωρίς τέτοιο κλείσιμο του κύκλου, δεν μπορεί να υπάρξει ενίσχυση της διαδικασίας και το κίνητρο αρχίζει να εξασθενεί. Ο στόχος είναι να δημιουργηθεί ένας ενάρετος κύκλος, που να ενισχύεται έτσι ώστε η επιτυχής και ορατή δράση να οδηγεί σε κίνητρα για περαιτέρω προτάσεις. Το αντίθετο ισχύει, επίσης. Η αποτυχία εφαρμογής (ή η προσεκτική διαχείριση της διαδικασίας απόρριψης ιδεών) θα οδηγήσει σε έναν κύκλο αυτο-απόσβεσης και θα χαθεί γρήγορα η δυναμική του προγράμματος C.I..

Η συνεχής βελτίωση είναι ελκυστική λόγω των χαρακτηριστικών χαμηλού κόστους και επειδή αντιπροσωπεύει έναν τρόπο αξιοποίησης του σημαντικού υποαξιοποιημένου δυναμικού στο εργατικό δυναμικό. Παρά τη φαινομενική απλότητά του, το να λειτουργήσει το C.I. είναι ένα σύνθετο έργο σε ολόκληρο τον οργανισμό. Απαιτεί, όπως προαναφέρθηκε, ένα υψηλό επίπεδο δέσμευσης και ένα υποστηρικτικό οργανωτικό πλαίσιο. Η πρόοδος στο δρόμο προς το C.I. μπορεί να φαίνεται αργή και απαιτητική για σημαντικές προσπάθειες, αλλά, όπως ένας αυξανόμενος αριθμός οργανισμών ανακαλύπτουν, η εκμάθηση της κινητοποίησης και της διαχείρισης της αλλαγής με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να υπερβεί την κινητοποίηση ενός συνεχούς ρεύματος επίλυσης προβλημάτων σταδιακών καινοτομιών.

Υποστήριξη από Εργαλεία και Τεχνικές

Παρόλο που οι δραστηριότητες του C.I. λαμβάνουν χώρα σε αυθόρμητη βάση, υπάρχει η αμφιβολία ότι μια τέτοια δραστηριότητα μπορεί να ενισχυθεί και να διαχυθεί ευρέως σε όλο τον οργανισμό με την χρήση κατάλληλων υποστηρικτικών εργαλείων. Για τη χρήση των υποστηρικτικών εργαλείων θα πρέπει το προσωπικό να εκπαιδευτεί ανάλογα για να διασφαλιστεί η υψηλή αποδοτικότητα των εργαλείων και των τεχνικών του C.I.. Επίσης, η εκπαίδευση για τα υποστηρικτικά εργαλεία θα πρέπει να λάβουν χώρα στο σημείο της εφαρμογής τους και όχι να ενημερωθεί το προσωπικό σε θεωρητικό πλαίσιο. Τα εργαλεία του C.I. μπορούν να εφαρμοστούν σε όλους τους τομείς του οργανισμού για τον κύκλο επίλυσης, εύρεσης και τον ορισμό των προβλημάτων μέσω της έρευνας και της επιλογής επίλυσής τους.

Αν και η γκάμα των διαθέσιμων εργαλείων είναι τεράστια και αναπτύσσεται συνεχώς, τα περισσότερα από αυτά τα εργαλεία αντιπροσωπεύουν μια ποικιλία βασικών θεμάτων και είναι πολύ πιθανόν να εφαρμόζονται ορθά στους περισσότερους οργανισμούς με την χρήση των ελάχιστων δυνατών σετ εργαλείων. Μερικά από αυτά τα κοινά εργαλεία για την εύρεση προβλημάτων είναι η ανάλυση Pareto, η λίστα επαλήθευσης ενεργειών (check-sheets) και τα διαγράμματα ανάλυσης απωλειών (root cause analysis), καθώς και ο καταγιγισμός ιδεών (brainstorming) που παραμένει μια στιβαρή και εκτεταμένη

μέθοδος για την επίλυση προβλημάτων. Τα πιο εξειδικευμένα εργαλεία και τεχνικές τείνουν να εφαρμόζονται πιο σπάνια για τον λόγο ότι απαιτούν υψηλές δεξιότητες και εμπειρία του C.I. και των στατιστικών εργαλείων. Επιπρόσθετα, τα πλεονεκτήματα των υποστηρικτικών εργαλείων είναι ότι ενεργοποιούν τις ομάδες του C.I. να αντιμετωπίσουν αυξανόμενα περίπλοκα και δύσκολα προβλήματα και αυτό υποστηρίζει την μακροπρόθεσμη διατήρηση της δυναμικής του οργανισμού.

Οφέλη του Continuous Improvement

Το C.I. προσελκύει τους οργανισμούς να το εφαρμόσουν λόγω του χαμηλού κόστους των χαρακτηριστικών του και επειδή αντιπροσωπεύει έναν τρόπο ώστε να αξιοποιείται ορθά το ανεκμετάλλευτο δυναμικό σε όλο το εύρος του οργανισμού (Bessant et. al., 1994). Μπορεί η εφαρμογή του C.I. να φαίνεται αργή και απαιτητική, αλλά ένα μεγάλο πλήθος οργανισμών που το εφαρμόζει έχει μάθει να διαχειρίζεται και να αποδέχεται την αλλαγή της κουλτούρας, των μεθόδων αντιμετώπισης προβλημάτων και των καινοτομιών με αποτέλεσμα να έχουν αυξήσει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητά τους.

Στον παρακάτω πίνακα (βλέπε **Πίνακας 2.22.2**) αποτυπώνονται μερικά από τα οφέλη που έχει η επιτυχημένη εφαρμογή του C.I. σε έναν οργανισμό:

Πίνακας 2.2: Οφέλη του Continuous Improvement

Αποδοτικότερη λειτουργία	Υψηλότερα κέρδη
Υψηλότερη παραγωγικότητα	Καλύτερο περιβάλλον εργασίας
Μειωμένος χρόνος παράδοσης	Ευχαριστημένο προσωπικό
Χαμηλότερα ποσοστά σφάλματος	Ελάχιστες αλλαγές προσωπικού
Υψηλότερη ποιότητα	Βελτιωμένη κουλτούρα
Αύξηση της καινοτομίας	Καλύτερη εμπειρία πελατών
Χαμηλότερα κόστη	Υψηλότερη φήμη

2.2.2. Just in Time (J.I.T.)

Ιστορική αναδρομή

Ένα από τα εργαλεία που ανέπτυξε η Toyota Motor Company κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Lean Manufacturing ήταν το Just-in-Time (J.I.T.) το οποίο έχει ως φιλοσοφία, για να ξεκινήσει μια διαδικασία στο σύστημα παραγωγής, θα έπρεπε να

υπάρχει η ανάγκη για αυτή. Το J.I.T. αναπτύχθηκε από τον ο Taiichi Ohno μετά από δέκα χρόνια συνεχόμενων προσπαθειών ώστε να επιφέρει στην Toyota Motor Company το επιθυμητό αποτέλεσμα και να ανταγωνιστεί τις αμερικάνικες και ευρωπαϊκές αυτοκινητοβιομηχανίες. Το J.I.T. θεωρείται πλέον από τα πιο αναγνωρισμένα και αποτελεσματικότερα εργαλεία του lean στον κόσμο.

Τι είναι το Just in Time;

Το J.I.T. είναι ένας από τους πυλώνες του Lean Manufacturing για τον λόγο ότι είναι ένα επιτυχημένο εργαλείο προγραμματισμού και εκτέλεσης απαραίτητων διαδικασιών για την παραγωγή ενός τελικού προϊόντος. Οι Karlsson & Ahlstorm (1996) έχουν δηλώσει πως το εκάστοτε γεγονός και διαδικασία θα πρέπει να επεξεργάζεται στη σωστή μορφή, με τη σωστή αναγκαιότητα για την παραγωγή προϊόντων και στη σωστή χρονική στιγμή. Η θεμελιώδης αρχή του J.I.T. είναι η παροχή υλών σε κάθε διαδικασία, στον σωστό χώρο και χρόνο που απαιτούνται για την δημιουργία ενός προϊόντος.

Σύμφωνα με τον Μυλωνόπουλο (2004) το J.I.T. οργανώνει όλες τις λειτουργίες, έτσι ώστε να λαμβάνουν χώρα ακριβώς στον χρόνο που χρειάζονται. Αυτό σημαίνει για παράδειγμα, ότι τα υλικά που απαιτούνται για την παραγωγή, δεν αγοράζονται εκ των προτέρων και αποθηκεύονται σε απόθεμα, αλλά παραδίδονται άμεσα στη διαδικασία παραγωγής ακριβώς όταν αυτά χρειάζονται. Τα βασικά χαρακτηριστικά του J.I.T. είναι η μείωση του μεγέθους των παρτίδων, η μείωση του όγκου όπου αποθηκεύονται προσωρινά οι πρώτες ύλες και τα τελικά προϊόντα και η μείωση χρόνου παράδοσης των παραγγελιών (Gurta et al., 2013). Τα παραπάνω χαρακτηριστικά του J.I.T. συμβάλλουν σημαντικά σε έναν οργανισμό στη μείωση της σπατάλης και των απωλειών του και, επομένως, στην αύξηση της παραγωγικότητάς του.

Στόχοι του Just in Time

Οι στόχοι του J.I.T. από οργανισμό σε οργανισμό το πιθανότερο είναι να διαφέρουν για τον λόγο ότι κάθε οργανισμός προσπαθεί να βελτιωθούν οι διαδικασίες του ώστε να καλύψει τις δικές του ανάγκες. Ωστόσο, οι επτά κύριοι στόχοι του συστήματος J.I.T. είναι οι εξής:

1. Μείωση ελαττωματικών προϊόντων: Τα ελαττωματικά παραγόμενα προϊόντα δημιουργούν καθυστερήσεις στην επακόλουθη σειρά της παραγωγικής διαδικασίας.
2. Εξάλειψη περιττής ποσότητας: Η υπερβολική ποσότητα πρώτων υλών δημιουργεί συμφόρηση στους αποθηκευτικούς χώρους και η παραγωγή παραπάνω τελικών προϊόντων οδηγεί σε υπερπαραγωγή, η οποία αυξάνει τα κόστη του οργανισμού.
3. Μείωση στον χρόνο προετοιμασίας της παραγωγικής διαδικασίας: Η χρήση της απαιτούμενης ποσότητας υλών εξυπηρετεί στην μείωση του χρόνου αλλαγής από παρτίδα σε παρτίδα, επομένως, και στον χρόνο προετοιμασίας για την εκκίνηση της επόμενης παραγωγής παρτίδας.
4. Εξάλειψη αστοχίας εξοπλισμού: Με τον ορθό έλεγχο λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού μειώνεται ο κίνδυνος αστοχίας του άρα και ο κίνδυνος παύσης της παραγωγικής διαδικασίας.
5. Εξάλειψη άσκοπτης μετακίνησης υλικών: Η απαιτούμενη χρήση πρώτων υλών και η παραγωγή των απαιτούμενων τελικών προϊόντων μηδενίζουν τις άσκοπτες μετακινήσεις τους από και προς τις αποθήκες του οργανισμού.

6. Εξάλειψη του χρόνου αναμονής υλικών: Με την άμεση ανταπόκριση της προμήθειας υλικών σε έναν σταθμό παραγωγής μειώνεται ο νεκρός παραγωγικός χρόνος.
7. Μείωση της μεταβλητότητας: Για την μείωση της μεταβλητότητας απαιτείται ένα ομαλό πρόγραμμα παραγωγής γιατί διαφορετικά μπορεί ο οργανισμός να οδηγήσει σε καθυστερήσεις στην παραγωγή αν δεν υπάρχει και περίσσεια δυναμικότητα υλών, μηχανών και εργατικού δυναμικού.

Εφαρμογή του Just in Time

Ένας οργανισμός για να απολάβει τα οφέλη από το J.I.T., θα πρέπει να αποδεχτεί το J.I.T. σαν μια οργανωσιακή φιλοσοφία. Αυτό απαιτεί από τον οργανισμό να αλλάξει ριζικώς ή να τροποποιήσει τις παραγωγικές του διαδικασίες, τα συστήματα παραγωγής του και την οργανωσιακή του κουλτούρα. Για να εφαρμοστεί επιτυχώς το J.I.T. η διάταξη του εργοστασίου θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα, οι σχέσεις με τους προμηθευτές και με τους πελάτες θα πρέπει να τροποποιηθούν, οι κύκλοι ποιότητας θα πρέπει να εγκατασταθούν και θα πρέπει να υπάρχει ακριβής πρόβλεψη της ζήτησης (Gurta, 2012).

Βασικοί παράγοντες για μια επιτυχημένη εφαρμογή του J.I.T. είναι να υπάρχει η αφοσίωση της ανώτερης διοίκησης και η εκπαίδευση και ενασχόληση των υπαλλήλων. Οι Zhu & Merdith (1995) υποστήριξαν πως η μόρφωση και η εκπαίδευση της διοίκησης και των εργατών παραγωγής θα πρέπει να είναι παρόμοια για την αποτελεσματικότερη επικοινωνία μεταξύ τους και την κατανόηση των στόχων τους, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη επιτυχία του J.I.T.. Επίσης, ο Vickery (1989) έχει αναφέρει ότι είναι απαραίτητο ο οργανισμός να έχει στην διάθεση του ένα λογιστικό σύστημα προγραμματισμού παραγωγής. Για να επιτευχθεί η ομαλή εφαρμογή του J.I.T., είναι σημαντικό να υπάρχουν ακριβή δεδομένα, όπως δεδομένα για τα αποθέματα, για τις ποσότητες εντολών παραγωγής, για την κατάσταση των μηχανών παραγωγής και για τις προδιαγραφές των πελατών. Ειδικότερα, αυτά τα δεδομένα πρέπει να είναι ακόμα πιο ακριβή όταν πρόκειται για την πρόβλεψη της ζήτησης.

Οφέλη

Τα οφέλη που έχει η εφαρμογή του J.I.T. σε έναν οργανισμό δεν είναι μόνο η μείωση των αποθεμάτων. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή προσέγγιση διαχείρισης αποθεμάτων, το J.I.T. διαχειρίζεται τα αποθέματα της παραγωγής μόνο όταν αυτά έχουν ζήτηση. Η μετακίνηση των αποθεμάτων πραγματοποιείται μόνο όταν είναι απαραίτητη, με αποτέλεσμα οι παραγωγικές διαδικασίες να ανταποκρίνονται πιο γρήγορα και πιο αποτελεσματικά σε σφάλματα, βλάβες μηχανών και σε αλλαγές στην ζήτηση. Ο χρόνος που δεν προσθέτει αξία (non-value-added (NVA)) στις παραγωγικές διαδικασίες όπως είναι η αναμονή, η άσκοπη μετακίνηση και ο χρόνος ελέγχου, αντικατοπτρίζει το 95% του κόστους μιας παραγόμενης μονάδας (Fullerton & McWatters, 2001).

Συμπερασματικά, όταν το εργαλείο J.I.T. του lean, εφαρμοστεί με επιτυχία ο οργανισμός κατέχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και ηγετική θέση στον κλάδο που δραστηριοποιείται. Ο οργανισμός χαρακτηρίζεται από υψηλή απόδοση λόγω της μείωσης των απωλειών σε θέματα παραγωγής, διαχείρισης αποθεμάτων, ποιότητας και σε διαδικασίες, μετακινήσεις και πωλήσεις.

2.2.3. 5S

Ιστορική Αναδρομή

Το 5S είναι ακόμη ένα εργαλείο του Lean Manufacturing που εφαρμόζεται στις περισσότερες βιομηχανίες παγκοσμίως. Το εργαλείο 5S αναπτύχθηκε στην Ιαπωνία στα τέλη της δεκαετία του 1960 από τους μηχανικούς της Toyota Motor Company, Hiroyuki Hirano και Takashi Osada. Η βασική ιδέα τους για την ανάπτυξη του 5S ήταν οι εργαζόμενοι να χρησιμοποιούν μόνο τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για την εκάστοτε διαδικασία και να εργάζονται σε ένα καθαρό και οργανωμένο περιβάλλον. Το 5S είναι ένα βασικό εργαλείο που άρχισε να χρησιμοποιείται και από άλλους οργανισμούς από τις αρχές του 1980 για να μετατρέψουν τις παραγωγικές τους εγκαταστάσεις σε πιο καθαρές και τυποποιημένες.

Τι είναι το 5S;

Τα 5 «S» προέρχονται από αρχικά γράμματα πέντε Ιαπωνικών λέξεων (βλέπε **Πίνακας 2.3**). Το 5S είναι ένα εργαλείο τακτοποίησης, οργάνωσης, καθαρισμού, τυποποίησης και διατήρησης ενός παραγωγικού εργασιακού περιβάλλοντος (Gupta et al., 2013). Ο βασικός σκοπός του εργαλείου 5S είναι η δημιουργία ενός οργανωμένου εργασιακού χώρου για να βελτιωθεί η ασφάλεια και η αποδοτικότητα των εργαζομένων, μειώνοντας παράλληλα τους ρυθμούς των ελαττωματικών προϊόντων.

Πίνακας 2.3: Στοιχεία του 5S

Ιαπωνικά	Αγγλικά	Ελληνικά	Περιγραφή
Seiri	Sort	Τακτοποίηση	Χρήση μόνο των απαραίτητων εργαλείων και εξαρτημάτων στον χώρο εργασίας.
Seiton	Set in Order	Οργάνωση	Οργάνωση και αποθήκευση των απαραίτητων εργαλείων και εξαρτημάτων για ταχύτερη εύρεσή τους.
Seiso	Shine	Καθάρισμα	Καθαρός χώρος εργασίας και καθαρά εργαλεία και εξαρτήματα.
Seiketsu	Standardize	Τυποποίηση	Τυποποίηση των παραπάνω διαδικασιών ώστε να εφαρμόζονται από όλους τους εργαζόμενους.
Shitsuke	Sustain	Διατήρηση	Διατήρηση και βελτίωση όλων των παραπάνω.

Πηγή: Ahuja & Khamba, (2008)

Εφαρμογή του 5S

Από την εργαλειοθήκη του Lean, το 5S θεωρείται το πιο εύκολο στην εφαρμογή από τα υπόλοιπα εργαλεία, ασχέτως του είδους του οργανισμού, και για αυτό τον λόγο είναι το πιο διαδεδομένο εργαλείο μέσα στους οργανισμούς. Οι Goetsch & Davis (2010) έχουν διαπιστώσει πως η ανώτατη διοίκηση έχει καθοριστικό ρόλο στην συνειδητοποίηση της σημαντικότητας του εργαλείου 5S που χρησιμοποιείται στον οργανισμό. Η αφοσίωση και η δέσμευση από τους εργαζομένους προς την εφαρμογή του 5S χτίζεται από την προώθηση και ενεργή δράση της ανώτατης διοίκησης ως προς αυτό το εργαλείο. Τόσο η διοίκηση όσο και οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εκπαιδευτούν στην φιλοσοφία του 5S και στην πρακτική του. Οι Randhawa & Ahuja (2017) έχουν αναφέρει με απλά λόγια ότι για να εφαρμοστεί το 5S ορθά, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με τα παρακάτω βήματα:

1. Αφοσίωση της ανώτερης διοίκησης.
2. Ενημέρωση όλων των εργαζομένων για την φιλοσοφία του 5S.
3. Σχεδιασμός της εφαρμογής του 5S.
4. Καταγραφή αποδόσεων.
5. Εκπαίδευση προσωπικού.
6. Καταγραφή των νέων αποδόσεων και αξιολόγηση.
7. Συνεχής βελτίωση του συστήματος 5S.

O Meng Bo (2008) και ο Becker (2001) έχουν επισημάνει, όμως, πως η έλλειψη ηγεσίας, η μη συμμετοχή των εργαζομένων και η έλλειψη επικοινωνίας είναι συχνά ελλοχεύοντα εμπόδια, για την ομαλή και επιτυχημένη εφαρμογή του 5S. Η προσέγγιση του 5S είναι ένα συνεχές πρόγραμμα και δεν πρέπει να ληφθεί σαν ένα βραχυπρόθεσμο, διότι απαιτείται τυποποίηση και σταθερή πολιτική για την εξασφάλιση των μακροπρόθεσμων στόχων του οργανισμού.

Οφέλη του 5S

Το 5S είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για έναν οργανισμό διότι μπορεί να βελτιώσει την επικοινωνία και να εξυπηρετήσει τους εργαζομένους για να μειώσουν τις καθυστερήσεις, τον χρόνο παράδοσης, τα αποθέματα, τα ελαττωματικά προϊόντα και τα κόστη του οργανισμού (Van Patten, 2006). Το εργαλείο 5S είναι ωφέλιμο σε κάθε οργανισμό επειδή βοηθά όλους τους εμπλεκόμενους να έχουν μια πιο καλή και ήρεμη ζωή. Στην πραγματικότητα, πολλοί επιτυχημένοι οργανισμοί παγκοσμίως έχουν ήδη συμπεριλάβει μερικά χαρακτηριστικά του 5S στις καθημερινές τους δραστηριότητες χωρίς, ωστόσο, να έχουν πλήρη επίγνωση των ωφελειών που έχει αυτό το εργαλείο (Ho, 1999).

Έχει παρατηρηθεί πως το 5S έχει την δυνατότητα να αλλάξει εντυπωσιακά την εικόνα ενός οργανισμού και να προσφέρει πολλά οφέλη σε αυτόν. Μερικά από τα οφέλη από την επιτυχημένη εφαρμογή του 5S είναι η μείωση του κόστους, η αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας, η άριστη ποιότητα, η μέγιστη ασφάλεια και η μείωση των ρύπων. Οι Gupta & Jain (2015) έχουν διαπιστώσει από την εφαρμογή του 5S ότι όλοι οι σταθμοί εργασίας ενός οργανισμού μικρής κλίμακας μείωσαν αισθητά τον χρόνο αναζήτησης εργαλείων από τριάντα σε πέντε λεπτά, κάνοντας με αυτό τον τρόπο τον εκάστοτε σταθμό εργασίας πιο αποδοτικό. Ανέλυσαν πως το 5S είναι ένα ισχυρό εργαλείο το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους είτε πρόκειται για μικρή, μεσαία ή μεγάλη επιχείρηση. Το 5S έχει αποδείξει πως είναι ένα εργαλείο για την συνεχή ανάπτυξη του οργανισμού και έχει ουσιώδη σημασία για να μπορέσει ο οργανισμός να είναι ανταγωνιστικός σε παγκόσμιο επίπεδο.

2.2.4. Single Minute Exchange of Dies (S.M.E.D.)

Ιστορική Αναδρομή

Η γενική ιδέα για το Single Minute Exchange of Dies (S.M.E.D.) εμφανίστηκε περίπου στα τέλη του 1950 με αρχές του 1960, όταν ο Shigeo Shingo σκεφτόταν πώς θα μειωθεί ο χρόνος αλλαγής στα καλούπια των πρεσών για την παραγωγή των εξαρτημάτων οχημάτων της Toyota Motor Company. Ο Shingo παρατήρησε πως χανόταν πολύτιμος παραγωγικός χρόνος στην χρήση πολλών διαφορετικών εργαλείων και δεν υπήρχε μια βέλτιστη αλληλουχία στην διαδικασία αλλαγής εξαρτημάτων (change-over). Οι καθυστερήσεις αυτές των αλλαγών οδηγούσαν σε αύξηση του κόστους παραγωγής των παρτίδων. Το κόστος παραγωγής των παρτίδων υπολογίζεται από την σχέση του πραγματικού χρόνου παραγωγής με τον χρόνο του change-over. Ο χρόνος του change-over είναι ο χρόνος από την στιγμή που σταματάει η παραγωγή ενός προϊόντος μέχρι να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία του ίδιου ή άλλου προϊόντος. Αν ένα change-over χρειαστεί παραπάνω χρόνο από ότι έχει υπολογιστεί τότε σημαίνει πως αυξάνεται και το κόστος της πραγματικής παραγωγής.

Για αυτό το λόγο ο Shingo μείωσε όσο περισσότερο μπορούσε τα εργαλεία και τα εξαρτήματα και τυποποίησε το change-over με αποτέλεσμα να απαιτείται λιγότερος χρόνος. Επίσης, χώρισε το change-over σε δύο κατηγορίες, στον εσωτερικό χρόνο ρυθμίσεων (internal set-up time) και στον εξωτερικό χρόνο ρυθμίσεων (external set-up time). Οι ρυθμίσεις που γίνονται με σταματημένη την μηχανή παραγωγής είναι το internal set-up time, ενώ ρυθμίσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν στην μηχανή παραγωγής κατά την διάρκεια της λειτουργίας της είναι το external set-up time. Με την παραπάνω κατηγοριοποίηση ο Shingo κατάφερε να μετατρέψει πολλές ρυθμίσεις από internal σε external set-up time κερδίζοντας έτσι περισσότερο παραγωγικό χρόνο.

Τι είναι το S.M.E.D.;

Το Single Minute Exchange of Dies (S.M.E.D) είναι ένα εργαλείο του lean manufacturing για την μείωση των απωλειών σε μια παραγωγική διαδικασία. Παρέχει ένα γρήγορο και αποδοτικό τρόπο αλλαγής προϊόντων μιας παραγωγικής διαδικασίας. Αυτή η γρήγορη μετατροπή είναι το κλειδί για την μείωση του όγκου παραγωγικών παρτίδων και ως εκ τούτου βελτιώνει τη ροή. Το S.M.E.D είναι το εργαλείο του lean το οποίο χρησιμοποιείται για την μείωση χρόνου του change-over (C/O) και του χρόνου ρύθμισης της μηχανής παραγωγής. Με το S.M.E.D παρατηρείται μείωση του C/O της μηχανής από ώρες σε λιγότερο από δεκαπέντε λεπτά. Το S.M.E.D και το γρήγορο C/O είναι οι πρακτικές του lean για την μείωση του χρόνου που απαιτείται για την αλλαγή προϊόντος σε μια γραμμή ή σε μια μηχανή παραγωγής. Η ανάγκη για το S.M.E.D και το γρήγορο C/O είναι πλέον πολύ ευρέως εφαρμόσιμες τεχνικές λόγω της αύξησης της ζήτησης, της μεταβλητότητας των προϊόντων, της μείωσης χρόνου κύκλου παραγωγής προϊόντων και της σημαντικής μείωσης των αποθεμάτων.

Για την καλύτερη κατανόηση του S.M.E.D δίνεται το παρακάτω παράδειγμα. Όταν ολοκληρωθεί και η τελευταία παρτίδα για το προγραμματισμένο παραγόμενο προϊόν τότε θα πρέπει να κλείσει η γραμμή παραγωγής, να καθαριστεί, να αφαιρεθούν όλα τα εργαλεία που χρειάζονταν για το προηγούμενο προϊόν, να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες ρυθμίσεις και να εγκατασταθούν τα νέα εργαλεία για το επόμενο προγραμματισμένο προϊόν. Κατά την εκκίνηση της παραγωγικής διαδικασίας είναι πολύ πιθανόν να χρειάζονται επιπλέον ρυθμίσεις ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη απόδοση της γραμμής παραγωγής αλλά και της καλύτερης δυνατής ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος. Όλη η παραπάνω διαδικασία απαιτεί αρκετό χρόνο, ο οποίος δεν προσθέτει αξία στο προϊόν, οπότε το S.M.E.D και το C/O είναι οι τεχνικές που εξυπηρετούν στην μείωση του παραπάνω χρόνου.

Εφαρμογή του S.M.E.D.

Η επιτυχημένη εφαρμογή του S.M.E.D και του γρήγορου C/O είναι το κλειδί για το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε οποιαδήποτε βιομηχανία περιλαμβάνει παραγωγή, προετοιμασία, επεξεργασία ή συσκευασία πολλών διαφορετικών προϊόντων σε μια συγκεκριμένη μηχανή ή γραμμή. Η εφαρμογή του S.M.E.D απαιτεί τη δημιουργία μιας λίστας με όλες τις αλλαγές που πρόκειται να πραγματοποιηθούν σε μια γραμμή ή μηχανή, τη μείωση και την τακτοποίηση διαφορετικών ειδών εργαλείων χειρός (κατσαβίδια, γερμανοπολύγωνα, άλλεν, καρυδάκια κτλ.), την αντικατάσταση βιδών με βίδες χειρός (τύπου πεταλούδα) όπου είναι εφικτό, και την συνεχή μέτρηση του χρόνου C/O για την επίτευξη του βέλτιστου χρόνου.

Σύμφωνα με τους Joshi & Naik (2012) τα βασικά βήματα για να εφαρμοστεί αποτελεσματικά το S.M.E.D. και το γρήγορο C/O είναι τα εξής:

1. Ανάλυση όλων των βημάτων αλλαγής εξαρτημάτων και ρυθμίσεων.
2. Αναγνώριση των στόχων προς βελτίωση.
3. Εξάλειψη νεκρού χρόνου κατά την διάρκεια της αλλαγής εξαρτημάτων και ρυθμίσεων.
4. Διαχωρισμός εσωτερικών και εξωτερικών χρόνων ρυθμίσεων.
5. Μετατροπή των εσωτερικών χρόνων ρυθμίσεων σε εξωτερικούς (όπου είναι εφικτό).
6. Μείωση των εσωτερικών και εξωτερικών χρόνων ρυθμίσεων.
7. Οριστικοποίηση του πλάνου βελτίωσης.
8. Πρόβλεψη χρόνου του πλάνου βελτίωσης.
9. Μελέτη και υπολογισμός του πλάνου βελτίωσης.
10. Ταξινόμηση των νέων βημάτων αλλαγής εξαρτημάτων και ρυθμίσεων.
11. Δημιουργία μιας προσωρινής οδηγίας διαδικασιών για την μέθοδο βελτίωσης.
12. Επίσημη εφαρμογή της νέας μεθόδου βελτίωσης.
13. Εφαρμογή πλάγιας επέκτασης για την εκάστοτε ρύθμιση.

Οφέλη του S.M.E.D.

Η τεχνική S.M.E.D. του lean manufacturing έχει πάρα πολλά οφέλη για τις βιομηχανίες, όπως τη μείωση του χρόνου C/O μέχρι και τη μείωση των απωλειών κατά το ξεκίνημα μετά το C/O. Επίσης, μερικά ακόμη οφέλη είναι:

- Η μείωση των όγκων των παρτίδων.
- Η μείωση τελικών προϊόντων στους χώρους αποθήκευσης.
- Η βελτίωση χρήσης του εξοπλισμού.
- Η αύξηση του κέρδους χωρίς την επένδυση κεφαλαίων σε καινούργιο εξοπλισμό.

Σύμφωνα με τον Shingo (1985), τα κύρια οφέλη από την εφαρμογή του S.M.E.D. παρουσιάζονται παρακάτω σε άμεσα και έμμεσα οφέλη:

Άμεσα Οφέλη:

- Μείωση του χρόνου αλλαγής (C/O).
- Μείωση του χρόνου μικρών ρυθμίσεων κατά την εκκίνηση.
- Λιγότερα λάθη κατά τη διάρκεια του C/O.

- Βελτίωση ποιότητας προϊόντων.
- Αύξηση της ασφάλειας.

Έμμεσα Οφέλη:

- Μείωση αποθεμάτων.
- Αύξηση ευελιξίας της μεταβλητότητας ως προς την παραγωγή.
- Εξορθολογισμός των εργαλείων.

2.3. Τρόποι Επίλυσης Απωλειών

Η διαχείριση ποιότητας περιλαμβάνει διαφορετικά εργαλεία και τεχνικές που κάθε εργαλείο θα μπορούσε να υποβληθεί για τη βελτίωση ορισμένων διαδικασιών ή τμημάτων οποιουδήποτε οργανισμού (Besterfield et al., 2011). Ορισμένα κύρια εργαλεία ποιότητας που χρησιμοποιούνται, γενικά για την ανακάλυψη της βασικής αιτίας των ποιοτικών προβλημάτων περιγράφονται εν συντομία στην επόμενη ενότητα. Ο Mohapatra (2017) ερεύνησε τους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα και την ποιότητα των επιχειρήσεων που σχετίζονται με την τεχνολογία πληροφορίας. Το T.R.I.Z. είναι μια κύρια τεχνική επίλυσης προβλημάτων που είναι χρήσιμη για τη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος με βάση τις απαιτήσεις των πελατών (Shahin et al., 2017).

Στις μέρες μας το Root Cause Analysis (R.C.A.) χρησιμοποιείται σε διαφορετικούς οργανισμούς για τη βελτίωση των διαδικασιών και τη μείωση των ποιοτικών προβλημάτων. Οι Sutrisno et al. (2016) βελτίωσαν τις διορθωτικές ενέργειες οι οποίες καθορίστηκαν με βάση μια προσέγγιση R.C.A. μέσω εφαρμογής της μεθόδου ανάλυσης του τρόπου και του αποτελέσματος αστοχίας (F.M.E.A.). Ο Chiarini (2015) βασίστηκε στο συνδυασμό του R.C.A., του Lean Manufacturing και του Six Sigma και μελέτησε τη μέθοδο των βελτιώσεων απόδοση του συστήματος συντήρησης. Οι Latino et al. (2016) διερεύνησαν τα αποτελέσματα του R.C.A. για τα τελικά προϊόντα.

Στην επόμενη υποενότητα, μελετάται το T.D.Q.M., η γνωστή μέθοδος διερεύνησης δεδομένων για τα προβλήματα ποιότητας.

2.3.1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση T.D.Q.M.

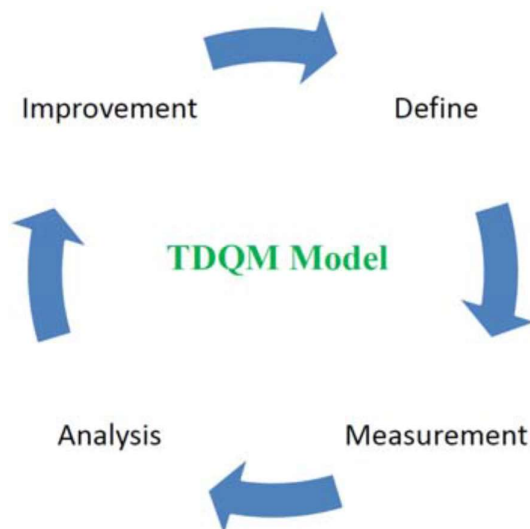
Οι πρώτες έρευνες βασισμένες στο T.D.Q.M. πραγματοποιήθηκαν το 1980. Οι αρχικές έρευνες στα δεδομένα ποιότητας βασίστηκαν κυρίως στην ανάπτυξη τεχνικών αναζήτησης δεδομένων από πολλαπλές πηγές και στη δημιουργία μιας μεγάλης κεντρικής πηγής πληροφοριών. Οι Wang και Madnick (1989) εφάρμοσαν μια συστηματική προσέγγιση για την έρευνα των διαφόρων διαστάσεων της ποιότητας των δεδομένων. Η έρευνά τους εφαρμόστηκε στην περίπτωση ενσωμάτωσης των αρχείων από διαφορετικές πηγές ειδικά όταν συμβαίνουν συγκρούσεις και επικαλύψεις. Αυτοί οι ερευνητές προκειμένου να καθορίσουν αν αυτά τα αρχεία είναι πραγματικά διαχωρισμένα ή συναφή, έχουν βρει κάποιες μεθόδους. Αυτό το ζήτημα είναι γνωστό ως σύνδεση αρχείων, μη επαναλαμβανόμενα αρχεία και αντιστοιχίσεις αρχείων. Σε μία ανεξάρτητη έρευνα, οι Wang και Madnick (1990) ανέπτυξαν ένα μοντέλο πολυγόνου (polygen model – «poly» για διάφορα και «gen» για πηγή) για την παρακολούθηση της

ετικέτας των πηγών δεδομένων στην αναζήτηση του επεξεργαστή και με αυτόν τον τρόπο μπόρεσαν να βρουν μια απάντηση σε ερωτήσεις που σχετίζονται με την ποιότητα των δεδομένων, όπως «Από πού προέρχονται αυτά τα δεδομένα;» και «ποια ήταν η ενδιάμεση πηγή δεδομένων που χρησιμοποιείται για την επίτευξη αυτών των δεδομένων;».

Ορισμένοι ερευνητές ανέπτυξαν ένα μοντέλο ολοκληρωμένων κριτηρίων για την ποιότητα των δεδομένων που ονομάζεται μοντέλο σχέσης ποιότητας-οντότητας, το οποίο χρησιμοποιείται στη φάση του εννοιολογικού σχεδιασμού βάσης δεδομένων (για περισσότερες πληροφορίες βλ. Wang et al., 1993; Storey και Wang, 1998). Σε αυτή τη μέθοδο, η αναζήτηση του επεξεργαστή χρησιμοποιεί την εκτεταμένης φύσης σχέση των μεταδεδομένων ποιότητας για την επεξεργασία ιεραρχικών δεδομένων (Wang et al., 1995).

Πρόσφατες έρευνες προσπαθούν να ενθαρρύνουν τους ερευνητές να ξεκινήσουν μεθοδολογικές έρευνες σε όλο το φάσμα των θεμάτων ποιότητας. Αυτές οι έρευνες έχουν ως κίνητρο το πρόγραμμα T.D.Q.M. που πρωτοεμφανίστηκε στο Πανεπιστήμιο M.I.T. στις αρχές της δεκαετίας του '90. Η αρχική έρευνα για την ανάπτυξη του πλαισίου του T.D.Q.M. υποστηρίζει τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων μετά από τα βήματα του καθορισμού (define), της μέτρησης (measure), της ανάλυσης (analyze) και της βελτίωσης (improvement) (Madnick και Wang, 1992). Αυτό το μοντέλο επεκτείνεται το πλαίσιο της συνολικής διαχείρισης ποιότητας (Total Quality Management – T.Q.M.) για την ανάπτυξη της ποιότητας στον κατασκευαστικό τομέα σε τομέα δεδομένων. Η ουσιαστική γνώση ήταν ότι παρόλο που τα δεδομένα είναι στην πραγματικότητα ένα προϊόν αρκετών οργανισμών, αυτά ούτε αντιμετωπίζονται ούτε μελετώνται.

Στη συνέχεια, παραθέτουμε μια επισκόπηση των τελευταίων ερευνών που πραγματοποιήθηκαν σε θεωρίες, μεθόδους και τεχνικές για την ανάπτυξη των τεσσάρων βημάτων του πλαισίου του T.D.Q.M. (βλέπε **Εικόνα 2.3**). Στη συνέχεια αυτής της ενότητας περιγράφονται τα τέσσερα κύρια στάδια του T.D.Q.M..



Εικόνα 2.3: Τα 4 στάδια του T.D.Q.M. για το R.I.S. (Research Information Systems).

Ορισμός

Ο ορισμός της ποιότητας των δεδομένων από την πλευρά του καταναλωτή είχε μεγάλη επιτυχία και σε έναν σύντομο ορισμό ορίστηκε ως η καταλληλότητα για χρήση. Σε αυτόν τον ορισμό, οι Wang και Strong (1996) περιέγραψαν διαστάσεις ποιότητας δεδομένων σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό μέσω μιας έρευνας πολλαπλών σταδίων. Βασικές πτυχές της ποιότητας των δεδομένων ανακαλύφθηκαν με τη χρήση ανάλυσης παραγόντων σε περισσότερα από 100 συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ποιότητας δεδομένων κατά τη διάρκεια της μελέτης. Τα δεδομένα ποιότητας κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις πτυχές που ονομάζονται προσβασιμότητα, συμπραζόμενα, αντιπροσωπευτική και εγγενής. Στην επόμενη υποενότητα, ορίζεται το δεύτερο στάδιο του μοντέλου T.D.Q.M., δηλαδή η μέτρηση.

Μέτρηση

Οι Lee et al. (2002) ανέπτυξαν το δεύτερο στάδιο της προσέγγισης T.D.Q.M., δηλαδή την αξιολόγηση και μέτρηση της ποιότητας των δεδομένων. Αυτός ο ορισμός ήταν σαν τον ορισμό της προσέγγισης Deming στο λειτουργικό περιβάλλον των τελικών προϊόντων και ο κύριος σκοπός της ήταν η μέτρηση της ποιότητας των δεδομένων για τους οργανισμούς. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Piripino et al. (2002).

Ανάλυση

Σε αυτό το στάδιο εξηγούνται τα αποτελέσματα της μέτρησης. Οι τεχνικές ανάλυσης κενών (Lee et al., 2002) δείχνουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των πτυχών των δεδομένων και των προκαθορισμένων ρόλων στο πεδίο ποιότητας δεδομένων (Strong et al., 1997). Οι Lee and Strong (2004) παρουσίασαν τρεις κύριους ρόλους σε αυτό το στάδιο. Αυτοί οι τρεις διαφορετικοί ρόλοι είναι οι συλλέκτες πληροφοριών, οι προστάτες δεδομένων και οι καταναλωτές δεδομένων. Η ανάλυση που πραγματοποιείται σε αυτό το στάδιο προσδιορίζει πτυχές στις οποίες πρέπει να γίνουν βελτιώσεις και αναλύσεις για την εξάλειψη των ριζών των προβλημάτων ποιότητας δεδομένων. Στο επόμενο υποενότητα παρουσιάζεται το τελευταίο στάδιο που ονομάζεται βελτίωση.

Βελτίωση

Σε αυτό το στάδιο γίνονται οι καθορισμένες διορθωτικές ενέργειες προκειμένου να τροποποιηθεί η αξία των δεδομένων μαζί με την αλλαγή των διαδικασιών που παράγουν δεδομένα. Η δεύτερη μέθοδος όπως συζητήθηκε από τους Ballou et al. (1998) και τους Wang et al. (1998) είναι πιο αποτελεσματική. Σε αυτή τη μέθοδο παρέχονται βήματα για τη διαχείριση πληροφοριών ως προϊόν.

Οι πρόσφατες μελέτες για την ποιότητα των πληροφοριακών συστημάτων έχουν ως εξής:

Οι Shepperd et al. (2013) χρησιμοποίησαν την προσέγγιση ποιότητας δεδομένων για ελαττώματα των συνόλων δεδομένων για τη N.A.S.A.. Οι Paulheim και Bizer (2014) με βάση τη στατιστική κατανομή βελτίωσαν την ποιότητα των συνδεδεμένων δεδομένων στον κυβερνοχώρο. Οι Ledikwe et al. (2014) επικεντρώθηκαν στη βελτίωση της ποιότητας των πληροφοριών υγείας. Οι Negri et al. (2016) πρότειναν ένα συνεχή σχεδιασμό βελτίωσης για συστήματα προϊόντων-υπηρεσιών. Οι Singh και Singh (2014) βελτίωσαν την απόδοση ενός συστήματος κατασκευής χρησιμοποιώντας εργαλεία συνεχούς βελτίωσης.

Σήμερα, οι έρευνες για την ποιότητα των δεδομένων χρησιμοποιούνται από μια ευρεία ομάδα ερευνητών παγκοσμίως. Επιπλέον, στα Διεθνή Συνέδρια για την Ποιότητα Πληροφοριών (I.C.I.Q.), διάφοροι έμπειροι οργανισμοί έχουν οργανώσει διαφορετικά εργαστήρια κατάρτισης με επίκεντρο διάφορους τομείς ποιότητας δεδομένων (όπως: SIGMOD Workshop on Information Quality in Information Systems, CAiSE Workshop on Information Quality). Στο κλάδο της βιομηχανίας και στον τομέα της ποιότητας δεδομένων, οι κύριοι προμηθευτές λογισμικού άρχισαν να εφαρμόζουν τεχνολογία ποιότητας δεδομένων για τα αγαθά και τις υπηρεσίες που προσφέρουν.

Όπως προαναφέρθηκε, η προσέγγιση της ποιότητας των δεδομένων λαμβάνεται υπόψη και εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη, τα λογισμικά, τα συνδεδεμένα δεδομένα στον κυβερνοχώρο και τα κοινωνικά συστήματα πληροφόρησης. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τυπικές και κοινές τεχνικές στην επίλυση ζητημάτων ποιότητας του συστήματος πληροφοριών.

2.3.2. 5 Whys

Τα 5 Whys είναι μια μέθοδος για τον προσδιορισμό της βασικής αιτίας του προβλήματος ρωτώντας «γιατί;» πέντε φορές.

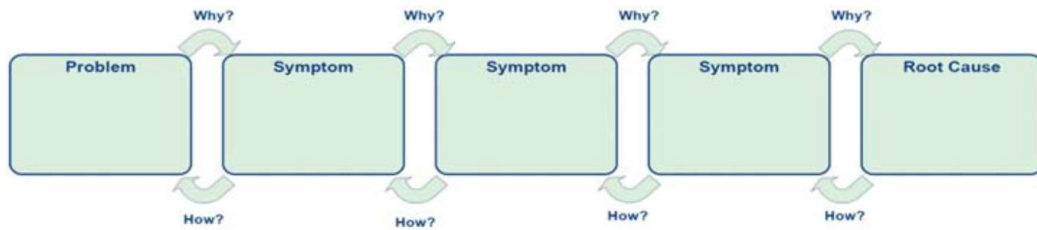
Παράδειγμα:

1. Γιατί το τεμάχιο εργασίας σταμάτησε στο σταθμό 3;
2. Γιατί ο κύλινδρος εξαγωγής δεν επεκτάθηκε;
3. Γιατί η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα δεν ενεργοποιήθηκε;
4. Γιατί το P.L.C. δεν σήμανε την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα να ενεργοποιηθεί;
5. Γιατί έσπασε ο αισθητήρας;

Τα πέντε γιατί είναι μια επαγωγική μέθοδος για να ανακαλύψει κανείς την κύρια αιτία ή τις αιτίες ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Ο κύριος στόχος αυτής της μεθόδου είναι να ανακαλύψει τη ρίζα της αιτίας ενός ελαττώματος ή ενός προβλήματος χρησιμοποιώντας επανειλημμένα τη λέξη «γιατί;». Σε αυτή τη μέθοδο, οποιαδήποτε ερώτηση θα αποτελέσει τη βάση για την επόμενη ερώτηση. Με βάση την εμπειρία και τις μελέτες πεδίου, επαγγελματίες ποιότητας έρχονται στο νούμερο 5 για να επαναλάβουν τη διαδικασία των ερωτήσεων. Αυτή η μέθοδος έχει αναπτυχθεί επίσημα από τον Sakichi Toyoda, στην Toyota Motor Company. Ο Taiichi Ohno συνέχισε αυτή τη μέθοδο στην Toyota Motor Company και την εφάρμοσε σε διάφορες λειτουργικές περιοχές. Για να χρησιμοποιηθεί αυτή η μέθοδος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα σημεία.

- Όλα τα προβλήματα δεν έχουν απαραίτητα μια βασική αιτία. Επομένως, αν κάποιος θέλει να ανακαλύψει τις πολλαπλές βασικές αιτίες, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει τη μέθοδο 5 Whys κάνοντας διαφορετικές ερωτήσεις.
- Η μέθοδος των 5 Whys εξαρτάται πλήρως από τη γνώση και την επιμονή των ατόμων που ασχολούνται με την επίλυση προβλημάτων. Επομένως, είναι απαραίτητο να παρουσιαστεί η συγκεκριμένη μέθοδος σε διαφορετικά άτομα με μια σειρά δεξιοτήτων και εμπειρογνωμοσύνης κατά την εφαρμογή της.

Η **Εικόνα 2.4** δείχνει σχηματικά το μηχανισμό της μεθόδου 5 Whys.

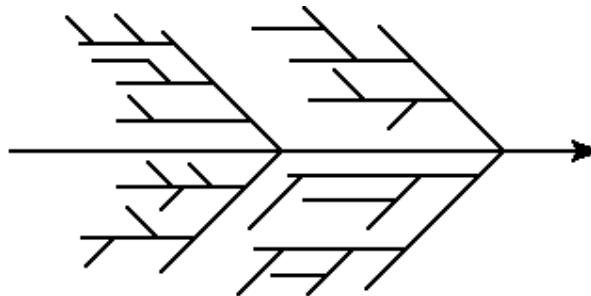


Εικόνα 2.4: Τα βασικά στάδια της μεθόδου 5 Whys.

2.3.3. Fishbone Analysis

Το διάγραμμα fishbone είναι το δεύτερο πιο δημοφιλές εργαλείο ανάλυσης ποιότητας στην αγορά. Αυτή η προσέγγιση παίρνει το όνομά της από τη μορφή της, η οποία έχει το σχήμα ενός ψαριού (βλέπε **Εικόνα 2.5**). Η σπονδυλική στήλη του ψαριού τυπικά αντιπροσωπεύει την αλληλουχία των γεγονότων που οδηγούν στο ανεπιθύμητο αποτέλεσμα. Τα οστά του ψαριού αντιπροσωπεύουν τις κατηγορίες που πρέπει να αξιολογηθούν ως συνεισφέρουσες στην αλληλουχία των γεγονότων. Αυτές οι κατηγορίες αλλάζουν από χρήστη σε χρήστη. Οι πιο δημοφιλείς κατηγορίες τείνουν να είναι:

- Τα 4 M: Methods, Machines, Materials, Manpower (Μέθοδοι, Μηχανές, Υλικά, Εργατικό Δυναμικό)
- Τα 4 P: Place, Procedure, People, Policies (Τόπος, Διαδικασία, Άτομα, Πολιτικές)
- Τα 4 S: Surroundings, Suppliers, Systems, Skills (Περιβάλλον, Προμηθευτές, Συστήματα, Δεξιότητες)



Εικόνα 2.5: Το διάγραμμα Fishbone

Το fishbone είναι συχνά ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για καταιγισμό ιδεών. Τα μέλη της ομάδας αποφασίζουν για τις κατηγορίες και εν συνεχεία ρωτούν ποιοι παράγοντες, μέσα στην κάθε κατηγορία, προκάλεσαν την εμφάνιση του ανεπιθύμητου συμβάντος. Μόλις αυτοί οι παράγοντες προσδιοριστούν, μετά ρωτούν γιατί συνέβησαν αυτοί οι παράγοντες και ούτω καθεξής.

Ως τεχνική καταιγισμού ιδεών, αυτό το εργαλείο είναι λιγότερο πιθανό να εξαρτάται από στοιχεία που θα υποστηρίξουν υποθέσεις και το πιο πιθανό είναι να αφήσουν τις έμμεσες μαρτυρίες να ισχύσουν ως γεγονότα. Αυτή η διαδικασία δεν είναι βασισμένη σε αιτίες και αποτελέσματα, εν αντιθέσει βασίζονται σε κατηγορίες. Οι χρήστες πρέπει να επιλέξουν το σύνολο των κατηγοριών που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν και να διατυπώσουν ιδέες σε αυτές τις κατηγορίες. Εάν δεν έχουν επιλεγεί οι σωστές κατηγορίες για το

συγκεκριμένο συμβάν, τότε δε θα βρεθούν οι σωστές βασικές αιτίες που είχαν ως αποτέλεσμα το αρνητικό γεγονός.

Το Δέντρο Λογικής PROACT (Logic Tree) (βλέπε **Εικόνα 2.6**) είναι αντιπροσωπευτικό ενός εργαλείου ειδικά σχεδιασμένου για χρήση εντός R.C.A.. Το Δέντρο Λογικής είναι μια έκφραση των σχέσεων των αιτιών και των αποτελεσμάτων που περιμένουν σε μια συγκεκριμένη ακολουθία, σε μια συγκεκριμένη στιγμή, για να προκαλέσουν ένα ανεπιθύμητο αποτέλεσμα. Αυτές οι σχέσεις αιτιών και αποτελεσμάτων επικυρώνονται με ισχυρά στοιχεία σε αντίθεση με τις έμμεσες μαρτυρίες. Τα στοιχεία καθοδηγούν την ανάλυση, όχι ο πιο δυνατός ειδικός μεταξύ των άλλων. Η δύναμη του εργαλείου είναι τέτοια που μπορεί, και όντως χρησιμοποιείται στο δικαστήριο για την υποστήριξη στερεών υποθέσεων.

Ένα δέντρο λογικής ξεκινά με μια περιγραφή των γεγονότων που σχετίζονται με ένα συμβάν. Αυτά τα γεγονότα θα αποτελέσουν αυτό που ονομάζεται Top Box (το συμβάν και οι τρόποι). Οι τρόποι είναι οι εκδηλώσεις της αποτυχίας και το συμβάν είναι «οι λιγότερο αποδεκτές συνέπειες» που προκάλεσαν την ανάγκη για ένα R.C.A.. Παρόλο που μπορεί να γνωρίζουμε ποια είναι τα μέρη που παρατηρήθηκε ανεπιθύμητο αποτέλεσμα, δεν γνωρίζουμε πώς επετράπη να συμβεί. Συνεχίζουμε, λοιπόν με την ερώτηση ποιος θα μπορούσε να είναι ο τρόπος ή οι τρόποι που προκάλεσαν το ανεπιθύμητο αποτέλεσμα.

Πολλοί είναι συνηθισμένο να θέτουν το ερώτημα «γιατί;» κατά τη διάρκεια τέτοιων αναλύσεων. Ωστόσο, χρησιμοποιώντας αυτού του είδους τη μεθοδολογία το ερώτημα που προκύπτει είναι «πώς θα μπορούσε;». Όταν εξετάζουμε τις διαφορές μεταξύ αυτών των δύο ερωτήσεων διαπιστώνουμε ότι όταν απλώς ρωτάμε «γιατί» συνυπολογίζουμε μια μοναδική απάντηση και μία γνώμη. Όταν ρωτάμε «πώς θα μπορούσαμε» αναζητούμε όλες τις δυνατότητες (όχι μόνο τις περισσότερο πιθανές) και τα αποδεικτικά στοιχεία για να εξετάσουμε και να υποστηρίξουμε τι συνέβη και δεν συνέβη.

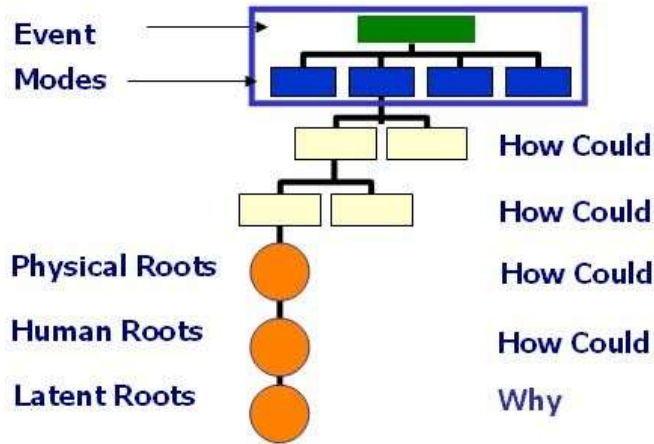
Αυτή η διαδικασία ερωτήσεων επαναλαμβάνεται καθώς ακολουθείται η αλυσίδα αιτίου-αποτελέσματος προς τα πίσω. Απλώς κάντε τις ερωτήσεις, απαντήστε τις με υποθέσεις και χρησιμοποιήστε στοιχεία για να τις υποστηρίξετε. Αυτό ισχύει μέχρι να ανακαλυφθούν οι Ανθρώπινες Ρίζες- Αιτίες ή τα σημεία στα οποία ο άνθρωπος πήρε μια λανθασμένη απόφαση. Οι ανθρώπινες ρίζες αντιπροσωπεύουν σφάλματα, παραλείψεις ή εκτελέσεις από τον άνθρωπο. Είτε κάναμε κάτι που δεν έπρεπε ή δεν κάναμε κάτι που έπρεπε να έχουμε κάνει. Σε αυτό το σημείο ερευνάται το σκεπτικό του γιατί κάποιος πήρε τη συγκεκριμένη απόφαση.

Αυτό είναι ένα σημαντικό σημείο στην ανάλυση γιατί επιδιώκουμε να καταλάβουμε γιατί κάποιος θεώρησε ότι η απόφαση που πήρε ήταν η σωστή εκείνη τη δεδομένη χρονική στιγμή. Σε αυτό το σημείο της ανάλυσης, αλλάζουμε την ερώτηση σε «γιατί», επειδή διερευνούμε μια σειρά από απαντήσεις, συγκεκριμένες σε ένα άτομο ή σε μία ομάδα ατόμων. Οι απαντήσεις μας είναι αυτές που ονομάζουμε Λανθάνουσες Αιτίες Ρίζας – Βασικές Αιτίες ή οργανωτικά συστήματα που θα μας βοηθήσουν να πάρουμε καλύτερες αποφάσεις. Οι λανθάνουσες αιτίες αντιπροσωπεύουν το σκεπτικό για την απόφαση εκείνη τη στιγμή που προκάλεσε την εμφάνιση των συνεπειών.

Αυτά ονομάζονται λανθάνοντα γιατί είναι πάντα εκεί αδρανή. Απαιτούν μια ανθρώπινη δράση για να ενεργοποιηθούν και όταν ενεργοποιηθούν, ξεκινούν μια ακολουθία φυσικών ριζικών αιτιών. Αυτή η αλυσίδα σφάλματος συνεχίζει, αν είναι αδιάλειπτη, μέχρι το σημείο που καταλήγει σε δυσμενές αποτέλεσμα που απαιτεί άμεση απάντηση.

Όπως μπορεί να ειπωθεί από αυτήν την περιγραφή, η προσέγγιση του δέντρου της λογικής είναι σίγουρα σχετιζόμενη με την αιτία και το αποτέλεσμα, απαιτεί αποδεικτικά στοιχεία για να υποστηρίξει αυτό που λένε οι άνθρωποι και, επίσης απαιτεί την εις βάθος κατανόηση των ελαττωμάτων στα συστήματα που συνέβαλαν στη λήψη κακών αποφάσεων.

Η αποτυχία μιας διαδικασίας για την επίτευξη του σχεδιασμένου στόχου της έχει να κάνει με το σχεδιασμό των συνδέσεων μεταξύ των βημάτων αυτής της διαδικασίας: πώς σχετίζονται τα βήματα μεταξύ του (hand-offs). Είναι δηλαδή οι αλληλεπιδράσεις που είναι οι ίδιες επιρρεπείς σε αποτυχία και που διαδίδουν τις επιπτώσεις μιας αποτυχίας σε άλλα μέρη της διαδικασίας, συχνά με απροσδόκητους τρόπους (side-effects - παρενέργειες) ή μη άμεσα εμφανή αποτελέσματα (long-terms effects - μακροπρόθεσμα αποτελέσματα). Η αυστηρή προσήλωση του δέντρου της λογικής στη γραφική αναπαράσταση, αντιπροσωπεύει αυτές τις στενά συνδεδεμένες σχέσεις και το καθιστά το πιο ακριβές από τα άλλα εργαλεία που περιγράφονται για αυτόν το σκοπό.



Εικόνα 2.6: Το Δέντρο της Λογικής PROACT

Εκτός από αυτές τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες προσεγγίσεις που περιγράφηκαν παραπάνω, πολλοί χρησιμοποιούν απλώς τη Ανάλυση Βασικών Αιτιών (Root Cause Analysis – R.C.A.). Αυτό είναι βασικά μια νοοτροπία που ταιριάζει σε όλους. Οι ίδιες ερωτήσεις τίθενται ανεξάρτητα από το περιστατικό και το πλαίσιο και οι γνώμες εισάγονται ως αποδεκτά στοιχεία. Συχνά παρέχονται λίστες ελέγχου οι οποίες δίνουν στους ανθρώπους την ψευδή αίσθηση ότι η σωστή απάντηση πρέπει να βρίσκεται μέσα στα στοιχεία που αναφέρονται. Δεν υπάρχει "λίστα επιλογών". Η διαδικασία R.C.A. δεν μπορεί ποτέ να είναι αρκετά περιεκτική ώστε να εξετάσει όλες τις πιθανότητες που θα μπορούσαν να υπάρχουν σε κάθε εργασιακό περιβάλλον ανά πάσα στιγμή. Ωστόσο, η έμφυτη ανθρώπινη τάση να ακολουθήσει τη διαδρομή της ελάχιστης αντίστασης, καθιστά τη χρήση των λιστών επιλογής πολύ ελκυστική. Όπως σημειώνει, ο συγγραφέας Eli Goldratt: «Ένας ειδικός δεν είναι κάποιος που σας δίνει την απάντηση, είναι κάποιος που σας κάνει τη σωστή ερώτηση». Αυτό ακριβώς είναι το R.C.A..

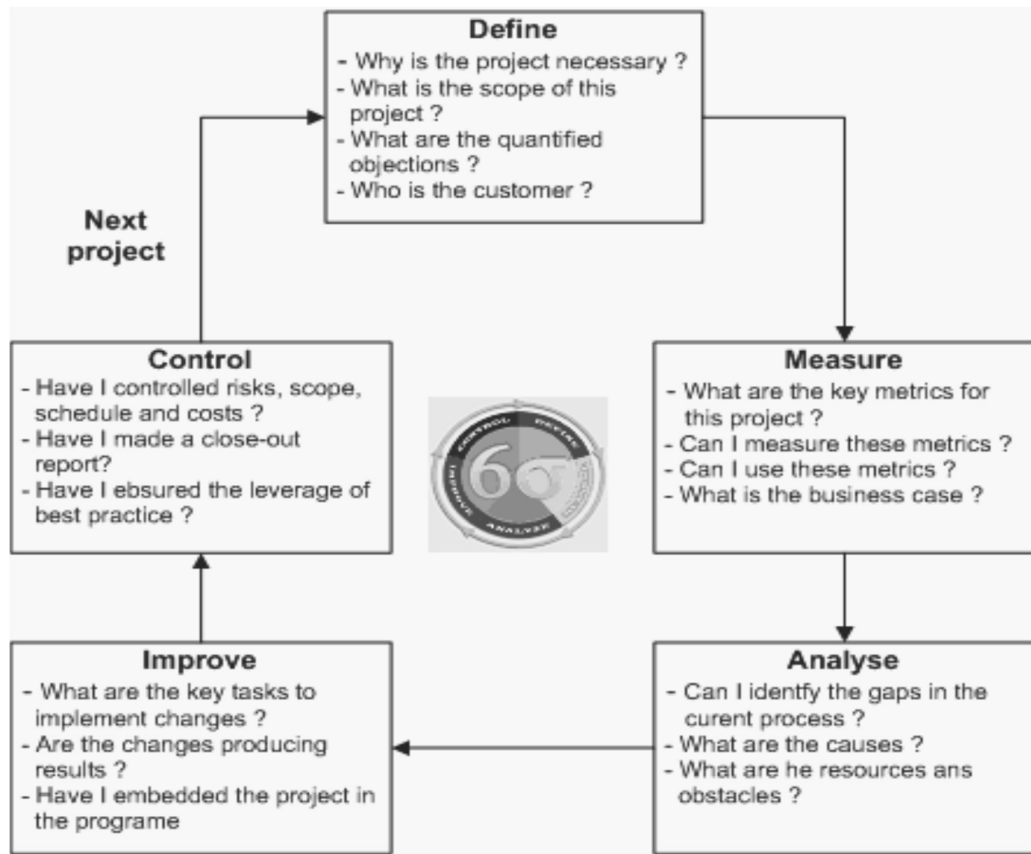
Πολλοί άνθρωποι επιλέγουν να χρησιμοποιούν συστήματα R.C.A. που βασίζονται σε φόρμα, επειδή η ρυθμιστική αρχή που επιδιώκει τη συμμόρφωση, τους τα παρέχει δωρεάν και προτείνει τη χρήση τους. Το παράδειγμα είναι ότι «εμείς χρησιμοποιούμε τις φόρμες τους, οπότε θα έχουμε περισσότερες πιθανότητες συμμόρφωσης εάν τις

χρησιμοποιήσουμε». Αυτό μπορεί να είναι αλήθεια, αλλά δεν σημαίνει ότι η ανάλυση είναι αρκετά περιεκτική για να διασφαλιστεί ότι το ανεπιθύμητο αποτέλεσμα δεν θα επαναληφθεί. Ως εκ τούτου, η συμμόρφωση δεν εξασφαλίζει απαραίτητα τη λειτουργική αξιοπιστία.

2.3.4. D.M.A.I.C.

Το D.M.A.I.C. (Ορισμός, Μέτρηση, Ανάλυση, Βελτίωση και Έλεγχος) αναφέρεται σε μια προσέγγιση κύκλου ζωής που βασίζεται σε δεδομένα σε έργα Six Sigma για τη βελτίωση της διαδικασίας. Αποτελεί ουσιαστικό μέρος του προγράμματος Six Sigma μιας εταιρείας. Το D.M.A.I.C. είναι ένα αρκτικόλεξο για πέντε αλληλένδετες φάσεις: ορισμός, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση και έλεγχος. Οι απλοποιημένοι ορισμοί κάθε φάσης (βλέπε **Εικόνα 2.7**) είναι:

- Ορίστε προσδιορίζοντας, ιεραρχώντας και επιλέγοντας το σωστό έργο.
- Μετρήστε το χαρακτηριστικό της βασικής διαδικασίας, το εύρος των παραμέτρων και τις επιδόσεις τους.
- Αναλύστε εντοπίζοντας βασικές αιτίες και καθοριστικούς παράγοντες διαδικασία.
- Βελτιώστε αλλάζοντας τη διαδικασία και βελτιστοποιώντας την απόδοση.
- Ελέγξτε διατηρώντας το κέρδος.



Εικόνα 2.7: Ο κύκλος D.M.A.I.C. ως μεθοδολογία του Six Sigma

Τα εργαλεία του Six Sigma και η λειτουργική αριστεία εφαρμόζονται πιο συχνά στο πλαίσιο του D.M.A.I.C.. Ως εκ τούτου, το D.M.A.I.C. αποτελεί αναπόσπαστο μέρος μιας πρωτοβουλίας Six Sigma. Το D.M.A.I.C. χρησιμοποιείται επίσης, για τη δημιουργία μιας "κλειστής διαδικασίας" για το έργο του ελέγχου. Τα κριτήρια για μια συγκεκριμένη φάση καθορίζονται και το έργο επανεξετάζεται και εάν πληρούνται τα κριτήρια, τότε η επόμενη φάση ξεκινά (βλέπε **Εικόνα** Σφάλμα! Χρησιμοποιήστε την καρτέλα "Κεντρική σελίδα", για να εφαρμόσετε το 0 στο κείμενο που θέλετε να εμφανίζεται εδώ.8). Ως περίληψη της εφαρμογής της τεχνικής D.M.A.I.C., εάν δεν μπορείτε να ορίσετε τη διαδικασία σας δεν μπορείτε να τη μετρήσετε. Αυτό σημαίνει αν δεν μπορείτε να εκφράσετε τα δεδομένα δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το D.M.A.I.C. στις αναπτυξιακές σας ενέργειες. Επομένως, δεν μπορείτε να βελτιώσετε και να διατηρήσετε την ποιότητα.

Το D.M.A.I.C. είναι αναπόσπαστο μέρος του Six Sigma. Είναι συστηματικό και βασίζεται σε γεγονότα και παρέχει ένα αυστηρό πλαίσιο προσανατολισμένο στη διαχείριση των αποτελεσμάτων ενός έργου. Η μεθοδολογία μπορεί να φαίνεται γραμμική και να ορίζεται ρητά, αλλά πρέπει να σημειωθεί ότι τα καλύτερα αποτελέσματα από το D.M.A.I.C. επιτυγχάνονται όταν η διαδικασία είναι ευέλικτη, και έτσι οδηγεί στην εξάλειψη μη παραγωγικών βημάτων. Επίσης, μια επαναληπτική προσέγγιση μπορεί να είναι απαραίτητη, ειδικά όταν τα μέλη της ομάδας είναι αρχάριοι στα εργαλεία και τις τεχνικές.

Η μεθοδολογία Six Sigma D.M.A.I.C. (Ορισμός, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση και έλεγχος) μπορεί να θεωρηθεί ως χάρτης πορείας για την επίλυση προβλημάτων και τη βελτίωση προϊόντων/διαδικασιών. Οι περισσότερες εταιρείες αρχίζουν να εφαρμόζουν το Six Sigma χρησιμοποιώντας τη Μεθοδολογία D.M.A.I.C. και αργότερα προσθέτουν τις μεθοδολογίες D.F.S.S. (Design for Six Sigma, επίσης γνωστές ως D.M.A.D.V. ή I.D.D.O.V.) όταν το επίπεδο οργανωτικής κουλτούρας και εμπειρίας το επιτρέπει. Ενώ η μεθοδολογία D.M.A.I.C. που παρουσιάζεται παρακάτω μπορεί να φαίνεται γραμμική και ρητά καθορισμένη, θα πρέπει να σημειωθεί ότι μια επαναληπτική προσέγγιση μπορεί να είναι απαραίτητη - ειδικά για τις μαύρες ζώνες και τις πράσινες ζώνες που οι υπεύθυνοι είναι καινούργιοι στα εργαλεία και τις τεχνικές που αποτελούν το D.M.A.I.C.. Για παράδειγμα, μπορεί να διαπιστώσετε ότι κατά την ανάλυση των δεδομένων σας (φάση ανάλυσης) δεν συγκεντρώσατε αρκετά δεδομένα για την απομόνωση της βασικής αιτίας του προβλήματος. Σε αυτό το σημείο, μπορείτε να επαναλάβετε τη φάση Μέτρησης. Επιπλέον, η προηγούμενη γνώση των εργαλείων και των τεχνικών είναι απαραίτητη για τον προσδιορισμό των εργαλείων που είναι χρήσιμα σε κάθε φάση. Η κατάλληλη εφαρμογή των εργαλείων είναι σημαντική για την αποτελεσματικότητα παρά για την ορθότητα και δεν χρειάζεται να χρησιμοποιείται όλα εργαλεία συνεχώς.



Εικόνα Σφάλμα! Χρησιμοποιήστε την καρτέλα "Κεντρική σελίδα", για να εφαρμόσετε το 0 στο κείμενο που θέλετε να εμφανίζεται εδώ.8: Οι Μέθοδοι του Six Sigma

Ορισμός

Η φάση του Ορισμού είναι η πρώτη φάση της διαδικασίας βελτίωσης του Six Sigma. Σε αυτή τη φάση, οι ηγέτες του έργου δημιουργούν ένα Χάρτη Έργου (Project Charter), δηλαδή δημιουργούν μια προβολή υψηλού επιπέδου της διαδικασίας και αρχίζουν να κατανοούν τις ανάγκες των πελατών. Αυτή είναι μια κρίσιμη φάση του Six Sigma στην οποία οι ομάδες καθορίζουν το περίγραμμα των προσπαθειών τους οι ίδιοι και η ηγεσία (στελέχη) του οργανισμού.

Πίνακας 2.4: Φάσεις και εργαλεία του Ορισμού

DMAIC Στάδια φάσης	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται
Ο – Φάση Ορισμού: Καθορίστε τους στόχους του έργου και τα παραδοτέα των πελατών (εσωτερικά και εξωτερικά).	
<ul style="list-style-type: none"> • Καθορισμός πελατών και απαιτήσεων (C.T.Q.) • Ανάπτυξη δήλωσης προβλημάτων, στόχων και οφελών • Προσδιορίστε τον πρωταθλητή, τον κάτοχο της διαδικασίας και την ομάδα • Ορισμός πόρων • Αξιολογήστε τη βασική οργανωτική υποστήριξη • Ανάπτυξη σχεδίου έργου και ορόσημα • Αναπτύξτε χάρτη διεργασιών υψηλού επιπέδου 	<ul style="list-style-type: none"> • Χάρτης έργου • Διάγραμμα ροής διαδικασίας • Διάγραμμα S.I.P.O.C. • Ανάλυση ενδιαφερόμενων μερών • Δομή ανάλυσης εργασιών D.M.A.I.C. • Ορισμοί C.T.Q. • Συγκέντρωση Πελατών

Μέτρηση

Η μέτρηση είναι κρίσιμη καθ 'όλη τη διάρκεια ζωής του έργου και καθώς η ομάδα επικεντρώνεται στη συλλογή δεδομένων αρχικά έχουν δύο εστίες: τον καθορισμό του

σημείου έναρξης ή της βάσης της διαδικασίας και τη διαδικασία της αναζήτησης ενδείξεων για την κατανόηση της βασικής αιτίας. Δεδομένου ότι η συλλογή δεδομένων απαιτεί χρόνο και προσπάθεια, είναι καλό να ληφθούν υπόψη και τα δύο στην αρχή του έργου.

Πίνακας 2.5: Φάσεις και εργαλεία της Μέτρησης

DMAIC Στάδια φάσης	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται
M - Φάση Μέτρησης: Μετρήστε τη διαδικασία για τον προσδιορισμό της τρέχουσας απόδοσης. Ποσοτικοποιήστε το πρόβλημα.	
<ul style="list-style-type: none"> • Ορίστε το ελάττωμα, την ευκαιρία, τη μονάδα και τις μετρήσεις • Λεπτομερής χάρτης διαδικασιών κατάλληλων περιοχών • Αναπτύξτε σχέδιο συλλογής δεδομένων • Επικυρώστε το σύστημα μέτρησης • Συλλέξτε τα Δεδομένα • Ξεκινήστε να αναπτύσσετε σχέση $Y = f(x)$ • Προσδιορίστε την ικανότητα διεργασίας και τη βάση Sigma 	<ul style="list-style-type: none"> • Διάγραμμα ροής διαδικασίας • Σχέδιο συλλογής δεδομένων/Παράδειγμα • Συγκριτική αξιολόγηση • Ανάλυση συστήματος μέτρησης • Συγκέντρωση Πελατών • Υπολογισμός διαδικασίας Sigma

Ανάλυση

Αυτή η φάση είναι συχνά συνυφασμένη με τη Φάση Μέτρησης. Καθώς συλλέγονται δεδομένα, η ομάδα μπορεί να αποτελείται από διαφορετικά άτομα που θα συλλέγουν διαφορετικά σύνολα δεδομένων ή πρόσθετα δεδομένα. Καθώς η ομάδα εξετάζει τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια του Φάσης της Μέτρησης, μπορεί να αποφασίσουν να προσαρμόσουν το σχέδιο συλλογής δεδομένων ώστε να περιλαμβάνουν πρόσθετες πληροφορίες. Αυτό συνεχίζεται καθώς η ομάδα αναλύει τόσο τα δεδομένα όσο και τη διαδικασία, σε μια προσπάθεια περιορισμού και επαλήθευσης των βασικών αιτιών αποβλήτων και ελαττωμάτων.

Πίνακας 2.6: Φάσεις και εργαλεία της Ανάλυσης

DMAIC Στάδια φάσης	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται
A - Φάση ανάλυσης: Αναλύστε και προσδιορίστε την (τις) βασική (ες) αιτία (ες) των ελαττωμάτων.	
<ul style="list-style-type: none"> • Καθορίστε Στόχους Απόδοσης • Προσδιορίστε Βήματα Διαδικασίας Αξίας/Μη Προστιθέμενης Αξίας • Προσδιορίστε Πηγές Αποκλίσεων • Καθορισμός αιτίας (ών) • Καθορίστε τη σχέση Ζωτικής Σημασίας 	<ul style="list-style-type: none"> • Ιστόγραμμα • Διάγραμμα Pareto • Χρονοσειρές/Διάγραμμα εκτέλεσης • Διάγραμμα διασποράς • Ανάλυση παλινδρόμησης • Αιτία και Αποτέλεσμα/Διάγραμμα Fishbone Analysis

	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Whys • Ανασκόπηση και ανάλυση χάρτη διεργασιών • Στατιστική ανάλυση • Δοκιμή Υπόθεσης (Συνεχής και Διακριτή) • Μη κανονική ανάλυση δεδομένων
--	--

Βελτίωση

Μόλις οι ομάδες έργου ικανοποιηθούν με τα δεδομένα τους και διαπιστώσουν ότι η πρόσθετη ανάλυση δεν θα προσθέσει σε αυτά κατανόηση του προβλήματος, έρχεται η ώρα να προχωρήσουμε στην ανάπτυξη λύσεων. Η ομάδα πιθανότατα συλλέγει ιδέες βελτίωσης σε όλο το έργο. Μια δομημένη προσπάθεια βελτίωσης μπορεί να οδηγήσει σε καινοτόμες και κομψές λύσεις.

Πίνακας 2.7: Φάσεις και εργαλεία της Βελτίωσης

DMAIC Στάδια φάσης	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται
B –Φάσης Βελτίωσης: Βελτιώστε τη διαδικασία εξαλείφοντας ελαττώματα.	
<ul style="list-style-type: none"> • Εκτέλεση Σχεδιασμού Πειραμάτων • Αναπτύξτε Πιθανές Λύσεις • Καθορίστε τις ανοχές λειτουργίας του δυνητικού συστήματος • Αξιολόγηση τρόπων αποτυχίας πιθανών λύσεων • Επικυρώστε την πιθανή βελτίωση με πιλοτικές μελέτες • Διορθώστε/Επανεκτιμήστε πιθανή λύση 	<ul style="list-style-type: none"> • Καταιγισμός ιδεών • Λάθος Απόδειξη • Σχεδιασμός πειραμάτων • Ανάλυση λειτουργιών και αποτελεσμάτων αποτυχίας (F.M.E.A.) • Λογισμικό προσομοίωσης

Έλεγχος

Αυτή η φάση είναι μια μίνι έκδοση διαχείρισης διαδικασιών. Η ομάδα έχει δημιουργήσει μια μορφή υποδομής καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου και κατά τη διάρκεια της φάσης ελέγχου αρχίζουν να τεκμηριώνουν πώς ακριβώς θέλουν να περάσουν αυτή τη λύση στους υπαλλήλους που εργάζονται εντός της διαδικασίας.

Πίνακας 2.8: Φάσεις και εργαλεία του Ελέγχου

DMAIC Στάδια φάσης	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται
E - Φάση Ελέγχου: Έλεγχος της μελλοντικής απόδοσης της διαδικασίας.	

<ul style="list-style-type: none"> • Ορισμός και επικύρωση συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου • Ανάπτυξη προτύπων και διαδικασιών • Εφαρμογή Στατιστικού Ελέγχου Διαδικασίας • Προσδιορισμός της ικανότητας διεργασίας • Ανάπτυξη σχεδίου μεταφοράς, μεταβίβασης στον ιδιοκτήτη διαδικασίας • Επαλήθευση οφελών, εξοικονόμηση κόστους/αποφυγής, κέρδος • Ανάπτυξη, Κλείσιμο Έργου, Ολοκλήρωση Τεκμηρίωσης 	<ul style="list-style-type: none"> • Υπολογισμός διαδικασίας Sigma • Διαγράμματα ελέγχου (Μεταβλητή και Χαρακτηριστικό) • Υπολογισμοί εξοικονόμησης κόστους • Σχέδιο ελέγχου
---	--

3. Μέτρηση Επιχειρησιακής Απόδοσης

3.1. Ορισμός

Απαντώντας στην ερώτηση «τι είναι η μέτρηση επιχειρησιακής απόδοσης;» είναι χρήσιμο να ξεκινήσουμε με ορισμούς που έχουν χρησιμοποιηθεί στη βιβλιογραφία. Σύμφωνα με τους Neely, Mills, Gregory & Platts (1995): «Η μέτρηση επιχειρησιακής απόδοσης είναι ένα θέμα που συχνά συζητείται αλλά σπάνια ορίζεται». Μετά το σχόλιο τους σχετικά με τους ορισμούς, οι Neely et al. (1995) συνέχισαν να προτείνουν ορισμούς της μέτρησης απόδοσης, του μέτρου απόδοσης και του συστήματος μέτρησης απόδοσης. Αυτοί ήταν οι εξής:

"Η μέτρηση της απόδοσης μπορεί να οριστεί ως η διαδικασία ποσοτικοποίησης της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της δράσης."

"Ένα μέτρο απόδοσης μπορεί να οριστεί ως μια μέτρηση που χρησιμοποιείται για την ποσοτικοποίηση της αποδοτικότητας ή/και της αποτελεσματικότητας μιας δράσης."

"Ένα σύστημα μέτρησης απόδοσης μπορεί να οριστεί ως το σύνολο των μετρήσεων που χρησιμοποιούνται για την ποσοτικοποίηση τόσο της αποδοτικότητας όσο και της αποτελεσματικότητας των ενεργειών."

Αυτοί οι ορισμοί είναι ακριβείς, αλλά η ίδια η ακρίβειά τους σημαίνει ότι δεν μεταφέρουν αυτό που τώρα χαρακτηρίζεται στη βιβλιογραφία και στην πράξη ως «μέτρηση απόδοσης» (Neely, 1998). Η βιβλιογραφική ανασκόπηση αποδεικνύει ότι:

- Η μέτρηση της απόδοσης (όπως προωθήθηκε στη βιβλιογραφία και εφαρμόστηκε σε κορυφαίες εταιρείες) αναφέρεται στη χρήση ενός πολυδιάστατου συνόλου μέτρων απόδοσης. Το σύνολο των μέτρων είναι πολυδιάστατο καθώς περιλαμβάνει τόσο οικονομικά όσο και μη χρηματοοικονομικά μέτρα, περιλαμβάνει τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά μέτρα απόδοσης και συχνά περιλαμβάνει τόσο μέτρα που ποσοτικοποιούν τα επιτευχθέντα όσο και μέτρα που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη στο άμεσο ή έμμεσο μέλλον.
- Η μέτρηση της απόδοσης δεν μπορεί να γίνει μεμονωμένα. Η μέτρηση της απόδοσης αφορά μόνο σε ένα πλαίσιο αναφοράς, βάσει του οποίου μπορεί να κριθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα της δράσης. Στο παρελθόν, η μέτρηση της απόδοσης έχει επικριθεί για την αξιολόγηση της απόδοσης με λάθος πλαίσιο αναφοράς και τώρα υπάρχει ευρεία υποστήριξη για την πεποίθηση ότι τα μέτρα απόδοσης πρέπει να αναπτυχθούν από τη στρατηγική.
- Η μέτρηση απόδοσης έχει αντίκτυπο στο περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί. Η έναρξη της μέτρησης, η απόφαση για το τι θα μετρηθεί, πώς θα μετρηθεί και ποιοι θα είναι οι στόχοι, είναι όλες πράξεις που επηρεάζουν άτομα και ομάδες εντός του οργανισμού. Μόλις ξεκινήσει η μέτρηση, η αναθεώρηση της απόδοσης θα έχει συνέπειες, όπως και οι ενέργειες που συμφωνήθηκαν ως αποτέλεσμα αυτής της επανεξέτασης. Η μέτρηση της απόδοσης, επομένως, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του συστήματος διαχείρισης σχεδιασμού και ελέγχου του οργανισμού που μετράται.
- Η μέτρηση απόδοσης χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί ο αντίκτυπος των ενεργειών στους ενδιαφερόμενους φορείς του οργανισμού των οποίων η

απόδοση μετριέται. Αν και αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως «ποσοτικοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της δράσης», στην περίπτωση μέτρησης του αντίκτυπου της απόδοσης του οργανισμού στην ικανοποίηση των πελατών, δεν είναι τόσο προφανές στις περιπτώσεις μέτρησης του αντίκτυπου των δράσεων και της απόδοσης του οργανισμού σε ικανοποίηση των εργαζομένων ή ικανοποίηση της τοπικής κοινότητας.

Επομένως, αν και οι ορισμοί των Neely et al. (1995) εξακολουθούν να ισχύουν, η έννοια της μέτρησης απόδοσης που χρησιμοποιείται σε αυτό το έγγραφο αναφέρεται στη χρήση ενός πολυδιάστατου συνόλου μέτρων απόδοσης για τον προγραμματισμό και τη διαχείριση μιας επιχείρησης. Έχοντας εντοπίσει τι σημαίνει μέτρηση απόδοσης, η επόμενη ενότητα μελετά τη βιβλιογραφία για να εξηγήσει λεπτομερέστερα πώς έχει αναπτυχθεί η έννοια της μέτρησης απόδοσης.

3.2. Η Εξέλιξη της Μέτρησης Επιχειρησιακής Απόδοσης

Η ετυμολογία της ελληνικής λέξης «μέτρο» παρέχει μια ενδιαφέρουσα εικόνα για την έννοια και την ιστορία της επιστήμης των μετρήσεων (Mari, 2003). Πράγματι, μπορούν να ανακτηθούν δύο γενικές έννοιες: «υποκειμενική αξιολόγηση» (όπως στη γνωστή παράθεση που αποδίδεται στον Πρωταγόρα: «ο άνθρωπος είναι το μέτρο όλων των πραγμάτων, της ύπαρξης πραγμάτων και της ανυπαρξίας για πράγματα που δεν είναι») και «αντικειμενική περιγραφή», ιδίως λόγω της Ευκλείδειας συστηματοποίησης της γεωμετρίας, που ερμήνευσε το «μέτρο» ως «σύγκριση με ένα εξωτερικό πρότυπο, για να δείξει ένα καθολικό είδος εσωτερικής αναλογίας ή αναλογίας, που γίνεται αντιληπτή τόσο μέσω της αίσθησης όσο και μέσω του νου.

Αυτή η μετατόπιση υπονοούσε, επίσης, ότι τα μέτρα έπαψαν να θεωρούνται ως μορφές ενόρασης και άρχισαν να κατανοούνται όλο και περισσότερο ως απόλυτες αλήθειες για την πραγματικότητα όπως είναι (Bohm, 1980). Ο Bohm (1980) υποστηρίζει, επίσης, ότι αυτή η αλλαγή είχε σημαντικές συνέπειες τόσο στην οντολογική όσο και στην επιστημολογική βάση της επιστήμης. Ωστόσο, σύμφωνα με τον Mari (2003), οι εξελίξεις στην αντίληψη της μέτρησης έχουν αμφισβητήσει αυτή τη μηχανιστική άποψη. Για να υποστηρίξει αυτόν τον ισχυρισμό, ο συγγραφέας ξεχωρίζει τρεις κύριες παραδειγματικές απόψεις, περίπου ερμηνεύσιμες και ως επόμενες φάσεις μιας εννοιολογικής ιστορίας της μέτρησης:

1. Μεταφυσική περίοδος
2. Αντι-μεταφυσική περίοδος
3. Σχετικιστική περίοδος.

Η πρώτη θέση εκφράστηκε από τους ιδρυτές των φυσικών επιστημών, όπως ο Πυθαγόρας και ο Αριστοτέλης από τη μία πλευρά, και ο Γαλιλαίος και ο Κέπλερ από την άλλη, για τους οποίους οι αριθμοί αποτελούσαν μέρος του εμπειρικού κόσμου, έτσι ώστε τα μέτρα να είναι εγγενείς ιδιότητες των αντικειμένων που δύνανται να μετρηθούν. Σύμφωνα με αυτούς, τα φαινόμενα ήταν εγγενώς ποσοτικά (Mari, 2005) και η μέτρηση πραγματοποιούνταν και λειτουργούσε για τον προσδιορισμό των προϋπαρχουσών ιδιοτήτων, δηλαδή, ως διαδικασία ανακάλυψης των «πραγματικών τιμών» των ποσοτήτων (Mari, 1997).

Η κλασική διάκριση μεταξύ «πρωτογενών», δηλαδή «εγγενών» και «δευτερογενών», δηλαδή ιδιοτήτων που σχετίζονται με το θέμα, τονίζει, επίσης, σαφώς τις οντολογικές παραδοχές που βρίσκονται στη βάση αυτής της θέσης. Από το 1900 κιόλας, η εξάρτηση από τη θεμελιώδη δυνατότητα και τη δύναμη της μέτρησης, οδήγησε τον Λόρδο Κέλβιν να δηλώσει το περίφημο «δεν υπάρχει τίποτα νέο να ανακαλυφθεί στη φυσική τώρα. Το μόνο που απομένει είναι όλο και πιο ακριβής μέτρηση», δηλαδή, η απόκτηση ιδανικών τιμών «όλο και πιο αληθινών».

Κατά τον 19ο αιώνα και τις πρώτες δεκαετίες του 20ού αιώνα, η αποτελεσματικότητα της μέτρησης στις φυσικές επιστήμες και τη μηχανική, λειτούργησε ως έναυσμα για την εξαγωγή αυτής της παραδειγματικής διαδικασίας απόκτησης γνώσης σε διαφορετικούς κλάδους, με στόχο την αύξηση της αντικειμενικότητας στην αξιολόγηση των ιδιοτήτων των ψυχοφυσικών, συμπεριφορικών και κοινωνικών φαινομένων (Rossi, 2007).

Σε ένα τόσο ευρύτερο πλαίσιο, η ίδια η έννοια της πραγματικής αξίας, που συνήθως υποτίθεται ότι είναι πραγματικός αριθμός, θεωρήθηκε γενικά ως μη διατηρήσιμη και η εστίαση μετατοπίστηκε στη μετρησιμότητα των «δευτερογενών» ιδιοτήτων. Αυτό οδήγησε στην έγκριση μιας α-μεταφυσικής- και μερικές φορές αντι-μεταφυσικής, σε ορισμένες νεο-θετικιστικές ερμηνείες- προοπτικής, σύμφωνα με την οποία τα αποτελέσματα των μετρήσεων παύουν να είναι αληθινές εκφράσεις της πραγματικότητας, και αντίθετα θεωρούνται ως μέσα αναπαράστασης, δηλ., αποτελέσματα λειτουργιών που διατηρούν τις σχέσεις που παρατηρούνται μεταξύ οντοτήτων (Mari, 2003).

Μέσω των θεωρημάτων πρώτης αναπαράστασης και της θεωρίας των τύπων κλίμακας (Stevens, 1946), η μέτρηση επισημοποιήθηκε στη συνέχεια ως (ομο) μορφισμός (Krantz et al., 1971/1989/1990), δηλ., μια λειτουργία που διατηρεί τις σχέσεις που καθορίζονται στον τομέα της, τονίζοντας έτσι την εσωτερική συνέπεια της αναπαράστασης, που μερικές φορές χαρακτηρίζεται και ως «εμπειρική σημασία» (Roberts, 1979), αντί για την αλήθεια της. Είναι όντως αυτός ο περιορισμός συνέπειας που εγγυάται ότι η μέτρηση είναι επαρκής για τον στόχο της έκφρασης πληροφοριών σχετικά με μετρημένες οντότητες. Επιπλέον, αυτό τονίζει τη σημασία, αν όχι το αναπόφευκτο, των ερμηνευτικών μοντέλων στην απόκτηση γνώσης για την πραγματικότητα.

Αυτή η κίνηση είναι ζωτικής σημασίας, καθώς συνεπάγεται μια απότομη μετατόπιση της έμφασης, από την οντολογία (τη μέτρηση ως μέσο για να μάθουμε πώς είναι η πραγματικότητα) στην επιστημολογία (τη μέτρηση ως μέσο για την απόκτηση και τη συνεπή έκφραση πληροφοριών για την πραγματικότητα). Όπως υποστηρίζει αυτή η θέση, η μέτρηση ισχυρίζεται μόνο ότι λειτουργεί ως αναπαραστατικό εργαλείο, μια «γέφυρα μεταξύ της πραγματικότητας, στην οποία ανήκει το υπό μέτρηση αντικείμενο και του γλωσσικού/συμβολικού χώρου, στον οποίο ανήκει το αποτέλεσμα της μέτρησης» (Mari, 2007): η μέτρηση σχετίζεται με τη διαθέσιμη γνώση για την κατάσταση ενός αντικειμένου.

Κατά τον ίδιο τρόπο, ο Bohm (1980) παρατηρεί ότι «το μέτρο είναι μια διορατικότητα που δημιουργήθηκε από τον άνθρωπο. Μια πραγματικότητα που είναι πέρα από τον άνθρωπο και πριν από αυτόν δεν μπορεί να εξαρτάται από τέτοια διορατικότητα». Παρόλο που εξακολουθούν να απαιτούνται οι πληροφορίες που παράγονται μέσω της μέτρησης να είναι μη διφορούμενες και διυποκειμενικές (δηλαδή, να ερμηνεύονται με τον ίδιο τρόπο από διαφορετικά υποκείμενα), και τα αποτελέσματα της μέτρησης να μεταφέρουν πληροφορίες μόνο για τη μετρημένη ιδιότητα (Cecconi et al., 2006), από

άποψη αναπαράστασης, οι ίδιοι οι περιορισμοί για να είναι αντικειμενική και εμπειρική η μέτρηση προϋποθέτουν μια νέα χροιά.

Με τον όρο αντικειμενικότητα εννοείται εδώ ότι «οι αριθμοί που αποδίδονται σε μια ιδιότητα με μέτρηση πρέπει, εντός των ορίων του σφάλματος, να είναι ανεξάρτητοι από τον παρατηρητή» (Finkelstein, 2003). Εμπειρικότητα σημαίνει ότι η μέτρηση «πρέπει να είναι το αποτέλεσμα της παρατήρησης και όχι, για παράδειγμα, ενός πειράματος σκέψης». Αυτό συμβαίνει επειδή «η έννοια της ιδιότητας που μετριέται πρέπει να βασίζεται σε εμπειρικά προσδιορίσιμες σχέσεις και όχι, ας πούμε, στη σύμβαση» (Finkelstein, 2003). Αυτή η έμφαση μπορεί να γίνει κατανοητή με την παρατήρηση ότι τίποτα στην αναπαραστατική τυποποίηση δεν συνεπάγεται (ομο) μορφισμούς για την περιγραφή εμπειρικών διαδικασιών (ένα «πείραμα σκέψης» μπορεί στην πραγματικότητα να εκφραστεί με (ομο) μορφικούς όρους), έτσι ώστε το γεγονός του εμπειρικού να είναι ανεξάρτητο από περιορισμό και, ως εκ τούτου, να εισαχθεί ρητά.

Η περαιτέρω μετάβαση προς την τρίτη, σχετικιστική, θέση είναι επίσης σημαντική, καθώς συνεπάγεται μια ακόμη πιο ρητή έμφαση σε μια άποψη βασισμένη σε μοντέλο, όπως συμβολίζεται στη μετάβαση από το λάθος στην αβεβαιότητα (Joint Committee of Guides in Metrology, 2008 β). Η έννοια του σφάλματος, ως έκφραση της απόκλισης από μια δεδομένη αναφορά, έχει παραδοσιακά συνδεθεί με την εμπειρική αδυναμία στη διαδικασία μέτρησης του προσδιορισμού της πραγματικής αξίας της ιδιότητας ενός αντικειμένου. Αντιθέτως, η αβεβαιότητα είναι η «έλλειψη πλήρους βεβαιότητας ως προς την τιμή που πρέπει να αποδοθεί για να περιγράψει το αντικείμενο υπό μέτρηση σχετικά με το μέτρο» (Mari, 2007) σε σχέση με τις διαθέσιμες πληροφορίες. Σε αυτό το πλαίσιο, το μέτρο ορίζεται ως η ιδιότητα που προορίζεται να μετρηθεί (Joint Committee of Guides in Metrology, 2008a), όπου αυτή η «πρόθεση» τονίζει περαιτέρω την εξάρτηση από τα μοντέλα.

Αυτός ο σχετικιστικός χαρακτηρισμός τονίζει ότι η μέτρηση είναι μια διαδικασία εκχώρησης βασισμένη στη γνώση και όχι ο εμπειρικός προσδιορισμός μιας προϋπάρχουσας αξίας αντικειμένου. Συνεπώς, η ποσοτικοποίηση των φαινομένων θεωρείται ότι είναι δυνατή μόνο μέσα σε ένα δεδομένο, αν και μερικές φορές σιωπηρό, μοντέλο, έτσι ώστε οι ίδιες οι έννοιες της «πραγματικής αξίας ενός μέτρου» και του προσδιορισμού του να καταστούν χωρίς νόημα. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα αναπτυχθούν οι κυριότεροι Χρηματοοικονομικοί δείκτες, τόσο οι Βασικοί (KPIs) όσο και οι Μη χρηματοοικονομικοί Δείκτες.

4. Χρηματοοικονομικοί Δείκτες

Η ανάλυση χρηματοοικονομικής αναλογίας είναι ζωτικής σημασίας, καθώς η αποδοτικότητα μιας επιχείρησης επηρεάζεται άμεσα από μια τέτοια απόφαση. Η επιτυχής επιλογή και χρήση της κατάλληλης χρηματοοικονομικής αναλογίας είναι ένα από τα βασικά στοιχεία της χρηματοοικονομικής στρατηγικής της επιχείρησης. Ως εκ τούτου, πρέπει να δοθεί η κατάλληλη φροντίδα και προσοχή κατά τη λήψη μιας τέτοιας απόφασης.

Κάθε επιχείρηση ενδιαφέρεται περισσότερο για την κερδοφορία της. Ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα εργαλεία ανάλυσης χρηματοοικονομικής αναλογίας είναι ο δείκτης κερδοφορίας που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της κατώτατης γραμμής της εταιρείας. Τα μέτρα κερδοφορίας είναι σημαντικά τόσο για τους διαχειριστές της εταιρείας όσο και για τους ιδιοκτήτες. Εάν μια μικρή επιχείρηση έχει εξωτερικούς επενδυτές που έχουν βάλει τα δικά τους χρήματα στην εταιρεία, ο κύριος ιδιοκτήτης σίγουρα πρέπει να δείξει κερδοφορία σε αυτούς τους επενδυτές μετοχών.

Οι δείκτες κερδοφορίας δείχνουν τη συνολική αποδοτικότητα και απόδοση της εταιρείας. Πολλοί ερευνητές έχουν μελετήσει τον καθοριστικό παράγοντα της κερδοφορίας με πολλούς τρόπους. Αλλά κανένας από αυτούς δεν είχε μελετήσει τον καθοριστικό παράγοντα της κερδοφορίας χρησιμοποιώντας ανάλυση χρηματοοικονομικής αναλογίας. Ωστόσο, η ανάλυση χρηματοοικονομικής αναλογίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της κερδοφορίας σε διάφορες εταιρίες, συμπεριλαμβανομένης της φαρμακευτικής βιομηχανίας (Innocent, Mary, & Matthew, 2013).

Ο Nweze (2011) ορίζει την ανάλυση δεικτών (ratio analysis) ως την ανάλυση οικονομικών καταστάσεων που χρησιμοποιεί ως κύριο εργαλείο, τους δείκτες, οι οποίοι σχετίζονται με δύο αριθμούς που εφαρμόζονται σε διαφορετικές κατηγορίες. Ο Okwuosa (2005) βλέπει ότι η ανάλυση δεικτών είναι ένας αριθμός που εκφράζεται σε όρους για να δείξει τη σχέση μεταξύ τους. Προσθέτει ότι στη χρηματοοικονομική λογιστική και την αναφορά, είναι γενικά συμφωνημένο ότι εκεί είναι ορισμένες σχέσεις μεταξύ των στοιχείων που εμφανίζονται στον λογαριασμό αποτελεσμάτων και εκείνων στον ισολογισμό καθώς και μεταξύ των στοιχείων αυτών των καταστάσεων. Έτσι, οι δείκτες χρησιμοποιούνται ως μέσο έκφρασης αυτών των σχέσεων.

Ο Ezeamama (2010) υποστηρίζει ότι οι δείκτες χρησιμοποιούνται πιο αποτελεσματικά στην ερμηνεία των οικονομικών καταστάσεων σε σύγκριση με ένα πρότυπο ή κανόνα. Μια μεμονωμένη αναλογία από μόνη της δεν υποδηλώνει ευνοϊκή ή δυσμενή κατάσταση. Πρέπει να συγκριθεί με ένα δείκτη αναφοράς ή πρότυπο πριν σχολιαστεί η αναλογία. Ο Thukaram Rao (2009) αναφέρει ότι η ανάλυση δεικτών είναι η διαδικασία προσδιορισμού και ερμηνείας αριθμητικών σχέσεων με βάση τις οικονομικές καταστάσεις. Βοηθά στη σύνοψη των μεγάλων ποσοτήτων χρηματοοικονομικών δεδομένων και στην ποιοτική κρίση σχετικά με τις οικονομικές επιδόσεις της επιχείρησης.

Ο Osisima (1996) λέει ότι η ανάλυση είναι η επίλυση ή ο διαχωρισμός των δεδομένων σε στοιχεία ή συστατικά μέρη τους, ο εντοπισμός των γεγονότων στην πηγή τους, με σκοπό την ανακάλυψη των γενικών αρχών που βασίζονται σε μεμονωμένα φαινόμενα. Συνεχίζει ότι η ανάλυση των χρηματοοικονομικών λογαριασμών είναι, επομένως, η

ερμηνεία, η ενίσχυση και η μετάφραση των γεγονότων και των δεδομένων που περιέχονται στις οικονομικές καταστάσεις, με σκοπό, συνεπώς, την εξαγωγή σχετικών συμπερασμάτων, την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τις επιχειρηματικές δραστηριότητες, την οικονομική θέση και τις μελλοντικές προοπτικές.

Ο Chandra (2008) προσθέτει ότι η ανάλυση χρηματοοικονομικής αναλογίας είναι μια μελέτη των δεικτών μεταξύ διαφόρων στοιχείων ή ομάδων στοιχείων σε οικονομικές καταστάσεις. Ο Pandey (2010) βλέπει τη χρηματοοικονομική ανάλυση ως μια διαδικασία εντοπισμού των οικονομικών πλεονεκτημάτων και αδυναμιών της επιχείρησης μέσω της σωστής δημιουργίας σχέσεων μεταξύ της εταιρείας και των στοιχείων του ισολογισμού και του λογαριασμού αποτελεσμάτων. Προσθέτει ότι η ανάλυση δεικτών είναι ένα ισχυρό εργαλείο οικονομικής ανάλυσης. Ένας δείκτης (ratio) χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της οικονομικής θέσης και της απόδοσης μιας επιχείρησης. Έτσι, η σχέση μεταξύ δύο λογιστικών μεγεθών, που εκφράζεται μαθηματικά, είναι γνωστή ως χρηματοοικονομικός δείκτης (ή απλά ως δείκτης).

4.1.1. Καθαρό Κέρδος (Net Profit)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Τα κέρδη είναι σημαντικά για όλες τις επιχειρήσεις ανεξάρτητα από το αν είναι στον ιδιωτικό ή στον δημόσιο τομέα. Με απλά λόγια: η ίδια η φύση της επιχείρησης είναι να παράγει αγαθά ή υπηρεσίες που μπορεί να πουλήσει για οικονομική απόδοση ή ανταμοιβή. Η αφαίρεση του κόστους παραγωγής αγαθών και παροχής υπηρεσιών από τα έσοδα ή τις πωλήσεις ισούται με τα κέρδη της επιχείρησης (Parvaei & Farhadi, 2013).

Για κάθε επιχείρηση, το καθαρό κέρδος (που αναφέρεται επίσης ως καθαρό εισόδημα) αντιπροσωπεύει συνήθως το πιο σημαντικό μέτρο απόδοσης. Το καθαρό κέρδος μας δείχνει αν υπάρχουν ακόμα χρήματα που περισσεύουν μετά την αφαίρεση όλων των δαπανών και των εξόδων (Mar, 2012). Τα κέρδη μπορούν στη συνέχεια να επανεπενδυθούν για την ανάπτυξη της εταιρείας (που ονομάζονται κέρδη εις νέο) και να χρησιμοποιηθούν για την καταβολή απόδοσης στους ιδιοκτήτες ή τους μετόχους της εταιρείας (που ονομάζονται μερίσματα).

Είναι ζωτικής σημασίας για τους διευθυντές και τους επενδυτές να γνωρίζουν εάν οι δραστηριότητες της εταιρείας τους μεταφράζονται σε κατώτατη απόδοση. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί να έχει μεγάλα μεγέθη πωλήσεων, αλλά αν δεν δημιουργήσει πλεόνασμα, τότε η εταιρεία θα βρεθεί σύντομα σε μπελάδες.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα για τη μέτρηση του καθαρού κέρδους συλλέγονται από την κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων.

Τύπος:

$$\text{Καθαρό Κέρδος} = \text{Συνολικά Έσοδα} - \text{Συνολικά Κόστη}$$

4.1.2. Περιθώριο Καθαρού Κέρδους (Net Profit Margin)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Με τον προηγούμενο Κ.Ρ.Ι. εξετάσαμε το καθαρό κέρδος ως συνολικό αριθμό. Προκειμένου να κάνουμε τα καθαρά κέρδη πιο συγκρίσιμα και να κατανοήσουμε πόσο κέρδος κάνει μια εταιρεία για κάθε ευρώ σε έσοδα, μπορούμε να παράγουμε το περιθώριο καθαρού κέρδους (επίσης αναφέρεται ως απόδοση επί των πωλήσεων ή περιθώριο καθαρού εισοδήματος), το οποίο παίρνει το καθαρό κέρδος μια εταιρεία ως αναλογία επί των συνολικών πωλήσεων ή εσόδων της (Nariswari & Nugraha, 2020).

Το περιθώριο καθαρού κέρδους είναι επομένως, βασικός δείκτης του πόσο καλά λειτουργεί μια εταιρεία (δηλαδή πόσο αποτελεσματική είναι και πόσο καλά ελέγχει το κόστος της), καθώς ένα χαμηλό περιθώριο καθαρού κέρδους θα μπορούσε να υποδηλώνει πολύ υψηλό λειτουργικό κόστος ή λάθος δομή τιμολόγησης (Sunaryo, 2020).

Τα χαμηλά περιθώρια καθαρού κέρδους σημαίνουν ότι μια εταιρεία έχει χαμηλότερο «περιθώριο ασφαλείας» και ότι μικρές αλλαγές, όπως μια ελαφρά μείωση των πωλήσεων ή μια αύξηση των λειτουργικών εξόδων, π.χ. υψηλότεροι λογαριασμοί καυσίμων ή ηλεκτρικού ρεύματος ή αύξηση των τιμών των πρώτων υλών, θα μπορούσαν γρήγορα να μειώσουν τις αποδόσεις και να μετατρέψουν την εταιρεία από κερδοφόρα επιχείρηση σε ζημιογόνα.

Για τους διαχειριστές, τα περιθώρια καθαρού κέρδους είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε σύγκριση με την πάροδο του χρόνου και σε σχέση με άλλες εταιρείες του ίδιου κλάδου (Mulyadi & Sihabudin, 2020). Οι επενδυτές συχνά συγκρίνουν τα περιθώρια καθαρού κέρδους μεταξύ των βιομηχανιών για να εντοπίσουν τους πιο κερδοφόρους και ελκυστικούς τομείς και εταιρείες για να επενδύσουν.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα για τη μέτρηση του περιθωρίου καθαρού κέρδους συλλέγονται από την κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων (βλ. προηγούμενο Κ.Ρ.Ι.).

Τύπος:

$$\text{Περιθώριο Καθαρού Κέρδους} = \frac{\text{Καθαρό κέρδος}}{\text{Έσοδα}} * 100$$

4.1.3. Περιθώριο Μικτού Κέρδους (Gross Profit Margin)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Ένας άλλος δείκτης κερδοφορίας που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το περιθώριο μικτού κέρδους. Αντί για το περιθώριο καθαρού κέρδους, όπου αφαιρούνται όλα τα κόστη από τα έσοδα, εδώ αφαιρούνται μόνο το κόστος των πωληθέντων αγαθών (μερικές φορές αναφέρεται ως κόστος πωλήσεων).

Το κόστος των αγαθών είναι το άμεσο κόστος παραγωγής και διανομής που επιβαρύνει μια εταιρεία για προμήθειες, αποθέματα, παραγωγή και διανομή των προϊόντων ή των υπηρεσιών της (Mahdi & Khaddafi, 2020).

Κοιτώντας πόσο κοστίζει σε μια εταιρεία να παράγει τα αγαθά και τις υπηρεσίες της και αν το θέσουμε αυτό σε σχέση με τα έσοδα από τις πωλήσεις μας δίνει μια αναλογία αποδοτικότητας παραγωγής. Ένα περιθώριο μικτού κέρδους 30% θα έδειχνε ότι για κάθε ευρώ πωλήσεων, η εταιρεία ξόδεψε 70 σεντς σε άμεσο κόστος για την παραγωγή του αγαθού ή της υπηρεσίας που πούλησε.

Το περιθώριο μικτού κέρδους βασικά μας δείχνει πόσο από κάθε ευρώ εσόδων μιας εταιρείας απομένει μετά την αφαίρεση του κόστους των πωληθέντων αγαθών και επομένως πόσα χρήματα είναι διαθέσιμα για την κάλυψη γενικών εξόδων, άλλων εξόδων και φυσικά κερδών εις νέο και μερισμάτων. Αυτό σημαίνει, επίσης, ότι το περιθώριο μικτού κέρδους πρέπει να είναι πολύ υψηλότερο από το περιθώριο καθαρού κέρδους (βλ. προηγούμενο Κ.Ρ.Ι.).

Ένα υψηλό περιθώριο μικτού κέρδους θα έδειχνε ότι μια εταιρεία είναι πιθανό να πραγματοποιήσει ένα εύλογο κέρδος, εφόσον διατηρεί υπό έλεγχο το υπόλοιπο κόστος. Ένα χαμηλό περιθώριο μικτού κέρδους, από την άλλη πλευρά, θα έδειχνε ότι το κόστος παραγωγής είναι πολύ υψηλό και ότι η παραγωγική του αποδοτικότητα δεν αντιμετωπίζεται στο κατάλληλο επίπεδο (Khamidah, Gagah & Fathoni, 2018).

Για τους διευθυντές, τα περιθώρια μικτού κέρδους είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε σύγκριση με την πάροδο του χρόνου και σε σχέση με άλλες εταιρείες του ίδιου κλάδου. Οι επενδυτές συχνά συγκρίνουν τα περιθώρια μικτού κέρδους μεταξύ των βιομηχανιών για να εντοπίσουν τους πιο κερδοφόρους και ελκυστικούς τομείς και εταιρείες για επενδύσεις.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα στοιχεία για το περιθώριο μικτού κέρδους συλλέγονται μέσω της μηνιαίας διαδικασίας λογιστικής διαχείρισης και αναφέρονται στην κατάσταση αποτελεσμάτων.

Τύπος:

$$\text{Περιθώριο Μικτού Κέρδους} = \frac{(\text{Έσοδα} - \text{Κόστος Πωληθέντων Προϊόντων})}{\text{Έσοδα}} * 100$$

4.1.4. Περιθώριο Λειτουργικών Κερδών (Operating Profit Margin)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Ένα άλλο μέτρο κερδοφορίας που χρησιμοποιείται στις εταιρείες είναι το περιθώριο λειτουργικών κερδών (ή εν συντομία λειτουργικό περιθώριο). Μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και τη στρατηγική τιμολόγησης μιας εταιρείας. Διαιρώντας τα λειτουργικά έσοδα με τα έσοδα, μετρά το ποσοστό των εσόδων που απομένει μετά την αφαίρεση του κόστους λειτουργίας της επιχείρησης,

συμπεριλαμβανομένων των δαπανών για εργασία, πρώτες ύλες, γενικά έξοδα, υποτίμηση, απόσβεση, πώληση, διαφήμιση, διαχείριση κ.λπ. (Walters, 1994)..

Επειδή τα λειτουργικά έσοδα περιλαμβάνουν μόνο τα έσοδα από τις πωλήσεις από τις τακτικές επιχειρηματικές δραστηριότητες (και όχι έσοδα από έκτακτα στοιχεία, φόρους και τόκους μακροπρόθεσμων υποχρεώσεων), η αναλογία παρέχει μια εικόνα για την κερδοφορία των πωλήσεων που παράγονται από τις τακτικές δραστηριότητες της επιχείρησης.

Βασικά, λέει πόσα χρήματα βγάζει μια εταιρεία (πριν από τόκους και φόρους) για κάθε ευρώ πωλήσεων. Το λειτουργικό περιθώριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να κατανοηθεί εάν το κόστος λειτουργίας μιας επιχείρησης είναι πολύ υψηλό για τον όγκο παραγωγής ή πωλήσεων (ειδικά σε σύγκριση με παρόμοιες εταιρείες στον ίδιο τομέα). Εάν οι εταιρείες έχουν υψηλό λειτουργικό περιθώριο σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές, αυτό μπορεί συχνά να υποδηλώνει ότι ήταν σε θέση να δημιουργήσει ένα μοντέλο λειτουργίας χαμηλότερου κόστους (Zio & Sansavini, 2011). Το παράδειγμα που χρησιμοποιείται συχνά είναι η Wal-Mart, η οποία λόγω της αποτελεσματικότητας της αποθήκης και της διανομής της, είναι σε θέση να μειώσει το κόστος μεταφοράς προϊόντων στα καταστήματά της.

Τα υψηλά λειτουργικά περιθώρια δείχνουν ότι μια εταιρεία διαχειρίζεται καλά το λειτουργικό της κόστος. Εάν η διοίκηση είναι σε θέση να αυξήσει το λειτουργικό περιθώριο με την πάροδο του χρόνου, τότε αυτό δείχνει ότι η εταιρεία κερδίζει περισσότερα ανά ευρώ πωλήσεων ή ότι οι πωλήσεις αυξάνονται ταχύτερα από το λειτουργικό κόστος.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα στοιχεία για το λειτουργικό περιθώριο κέρδους αποτυπώνονται μέσω της μηνιαίας λογιστικής διαχείρισης και αναφέρονται στην κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων.

Τύπος:

$$\text{Περιθώριο Λειτουργικών Κερδών} = \frac{\text{Λειτουργικά Κέρδη}}{\text{Έσοδα}} * 100$$

Όπου το λειτουργικό κέρδος = EBIT (κέρδη προ τόκων και φόρων).

4.1.5. E.B.I.T.D.A. (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortisation – Κέρδη προ Τόκων, Φόρων, Υποτίμησης, Απόσβεσης)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Ένας άλλος δείκτης οικονομικής απόδοσης είναι το E.B.I.T.D.A., ή κέρδη προ τόκων, φόρων, υποτίμησης και αποσβέσεων. Ουσιαστικά λαμβάνει τα έσοδα από τις πωλήσεις και αφαιρεί όλα τα έξοδα εκτός από τόκους, φόρους, υποτιμήσεις και αποσβέσεις (Grant & Parker, 2002).

Ως εκ τούτου, το E.B.I.T.D.A. είναι ένα μέτρο της λειτουργικής κερδοφορίας μιας εταιρείας με την πάροδο του χρόνου, αλλά εξαλείφει τις πιθανές στρεβλώσεις των αλλαγών στους

τόκους, τους φόρους, τις υποτιμήσεις και τις αποσβέσεις, οι οποίες μπορούν να χειραγωγηθούν με χρηματοοικονομικές και λογιστικές αποφάσεις (Bouwens, De Kok & Verriest, 2019).

Το επιχείρημα για τη χρήση του E.B.I.T.D.A. είναι ότι μας επιτρέπει να συγκρίνουμε καλύτερα τις εταιρείες και τη λειτουργική τους κερδοφορία χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τη κεφαλαιακή τους δομή.

Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1980. Το E.B.I.T.D.A. έχει εξελιχθεί σε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για οργανισμούς που έχουν μεγάλες ποσότητες παγίων που υπόκεινται σε βαριές αποσβέσεις (όπως εταιρείες παραγωγής) ή στην περίπτωση που μια εταιρεία έχει μεγάλο ποσό αποκτηθέντων άυλων περιουσιακών στοιχείων, περιουσιακά στοιχεία στα βιβλία της και, επομένως, υπόκειται σε μεγάλες χρεώσεις απόσβεσης (όπως μια εταιρεία που αγόρασε ένα εμπορικό σήμα ή μια εταιρεία που έκανε πρόσφατα μια μεγάλη εξαγορά) (Zelmanovich & Hansen, 2017).

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Το E.B.I.T.D.A. μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας την κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων και τα λογιστικά δεδομένα της εταιρείας.

Τύπος:

$$EBITDA = \text{Συνολικά Έσοδα} - \text{Έξοδα}$$

Όπου Έξοδα είναι χωρίς τους τόκους, φόρους, υποτιμήσεις και αποσβέσεις.

4.1.6. Ρυθμός Αύξησης Εσόδων (Revenue Growth Rate)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Είναι θεμελιώδης παραδοχή ότι οι εμπορικοί οργανισμοί υπάρχουν για να βγάλουν χρήματα. Και παρόλο που υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, ο κύριος μοχλός για να «βγάλει μια επιχείρηση χρήματα» είναι η αύξηση των εσόδων. Τα έσοδα (μερικές φορές αναφέρονται ως κύκλος εργασιών ή πωλήσεις) είναι απλώς τα έσοδα που λαμβάνει μια εταιρεία από τις συνήθεις επιχειρηματικές της δραστηριότητες, συνήθως από την πώληση αγαθών ή/και υπηρεσιών (Fitra, Arza, Agustin & Haeny, 2020). Με λογιστικούς όρους, τα έσοδα αντιπροσωπεύουν την «ανώτατη γραμμή», για να δηλώσουν πως αναφέρονται σε μια κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων (στο επάνω μέρος). Η «κατώτατη γραμμή» υποδηλώνει το καθαρό κέρδος (ό,τι απομένει από τα έσοδα αφού αφαιρεθούν όλα τα έξοδα).

Γενικά, τα έσοδα μπορεί να θεωρηθούν ως εισόδημα που λαμβάνει ένας οργανισμός με τη μορφή μετρητών ή ισοδύναμων μετρητών. Ωστόσο, τα έσοδα από τις πωλήσεις μπορούν να περιγράφουν ως έσοδα που λαμβάνονται από την πώληση αγαθών ή υπηρεσιών για μια δεδομένη χρονική περίοδο. Αν και η αύξηση των εσόδων είναι ένα απλό μέτρο (στο ότι το μόνο που μετράτε είναι ο ρυθμός αύξησης της αύξησης των εσόδων), η σημασία του δεν μπορεί να υποτιμηθεί. Τα στοιχεία για την ανάπτυξη αποτελούν, φυσικά, επίκεντρο των ομάδων ανώτερων στελεχών, καθώς υποδηλώνουν

πόσο καλά υλοποιούνται οι στρατηγικοί και επιχειρησιακοί στόχοι ενός οργανισμού (Parmar & Ghosh, 2020).

Επιπλέον, τα μεγέθη ανάπτυξης παρουσιάζουν διαρκές ενδιαφέρον για την επενδυτική κοινότητα. Με απλά λόγια, εάν μια εταιρεία μπορεί να επιδείξει σταθερή «ανώτατη ανάπτυξη», οι αναλυτές μπορεί να το θεωρήσουν θετικό, ακόμη και αν η ανάπτυξη στην κάτω γραμμή είναι υποτονική (Davis, 2004). Έχει από καιρό αναγνωριστεί ότι η σταθερή αύξηση των εσόδων θεωρείται απαραίτητη για να είναι μια επιχείρηση ελκυστική για τους επενδυτές μετοχών που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο.

Οι αναλυτές (και μάλιστα οι ανώτερες ομάδες, ακόμη και οι ανταγωνιστές) θα εξετάσουν την αύξηση των εσόδων σε σύγκριση με μια προηγούμενη περίοδο (πιθανότατα ένα τρίμηνο ή σειρά τριμήνων). Οι πωλήσεις του τρέχοντος τριμήνου θα συγκρίνονται επίσης συνήθως σε ετήσια βάση. Τέτοιες αναλύσεις παρέχουν πληροφορίες για το πόσο αυξάνονται οι πωλήσεις μιας εταιρείας με την πάροδο του χρόνου και επομένως πόσο καλά αποδίδει ο οργανισμός, ειδικά σε σύγκριση με τον ανταγωνισμό (Marr, 2012).

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα των εσόδων από πωλήσεις συλλέγονται από το γενικό καθολικό ενός οργανισμού (το κύριο λογιστικό αρχείο μιας επιχείρησης) και συνοψίζονται περιοδικά στην ενότητα Έσοδα ή Εισοδήματα στην κατάσταση λογαριασμού αποτελεσμάτων. Τα ονόματα των λογαριασμών εσόδων περιγράφουν τον τύπο εσόδων, όπως "Έσοδα από υπηρεσίες επισκευής", "Έσοδα από ενοίκια που αποκτήθηκαν" ή "Πωλήσεις".

Τύπος:

Η αύξηση των εσόδων είναι απλώς τα έσοδα αυτού του τριμήνου (ή οποιασδήποτε άλλης χρονικής περιόδου) σε σύγκριση με αυτά ενός προηγούμενου τριμήνου (ή οποιασδήποτε άλλης χρονικής περιόδου).

4.1.7. Απόδοση των Επενδύσεων (Return on Investment R.o.I.)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Η απόδοση της επένδυσης (R.o.I.), που αναφέρεται επίσης, ως ποσοστό απόδοσης ή ποσοστό κέρδους, είναι ένα μέτρο χρηματοοικονομικής απόδοσης που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας επένδυσης (μετά ή κατά τη διάρκεια της επενδυτικής περιόδου) ή για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας μιας επένδυσης (πριν κατανεμηθεί το κεφάλαιο) (Jacobson, 1987).

Το R.o.I. είναι ένας υπολογισμός των πιο απτών οικονομικών κερδών ή οφελών που μπορούν να αναμένονται από ένα έργο σε σχέση με το κόστος για την εφαρμογή του προτεινόμενου προγράμματος ή λύσης. Εν ολίγοις, είναι η αναλογία των χρημάτων που αποκτήθηκαν ή χάθηκαν (πραγματοποιήθηκαν ή δεν πραγματοποιήθηκαν) σε μια επένδυση σε σχέση με το ποσό των χρημάτων που επενδύθηκαν (Phillips, 1996).

Το R.o.I. είναι μια πολύ δημοφιλής μέτρηση στους οργανισμούς, επειδή η ευελιξία και η απλότητά της είναι ισχυρά βοηθήματα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Με την εκτέλεση μιας προβολής R.o.I., οι οργανισμοί μπορούν να καθορίσουν την πιθανή

απόδοση επένδυσης σε μια επένδυση. Εάν υπάρχουν άλλες ευκαιρίες με υψηλότερο R.o.I., τότε είναι πιθανό ότι η επένδυση με χαμηλότερη απόδοση δεν θα πραγματοποιηθεί ή τουλάχιστον θα γίνει λιγότερο προτεραιότητα (Sandrick, 1998).

Η εκτίμηση της απόδοσης επένδυσης για μια προτεινόμενη δαπάνη θα βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό τη διοίκηση να λάβει μια απόφαση. Το R.o.I. μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες: Micro και Macro R.o.I. (Sun, Zhu, Zhuang, Gu & He, 2018).

Το Micro R.o.I. επικεντρώνεται σε στοιχεία οποιουδήποτε έργου ή προγραμμάτων στα οποία μπορεί να εμπλακεί μια εταιρεία. Οι περισσότερες τέτοιες πρωτοβουλίες θα έχουν μικρότερο χρονικό διάστημα (ίσως έως ένα έτος). Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν πράγματα όπως:

- Ένα πρόγραμμα άμεσης αλληλογραφίας.
- Πρόγραμμα έντυπης διαφήμισης.
- Μια προώθηση πωλήσεων.

Το Micro R.o.I. μπορεί να περιλαμβάνει σχεδόν οτιδήποτε, στο οποίο μια εταιρεία θα ξόδευε χρήματα, όπου θα περίμενε ένα θετικό οικονομικό αποτέλεσμα σε λιγότερο από ένα χρόνο.

Το Macro R.o.I. αφορά τη συνολική απόδοση των μεγάλων εταιρικών πρωτοβουλιών. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Προσθήκη νέας γραμμής συναρμολόγησης.
- Δημιουργία ίδιου συστήματος παράδοσης φορτηγών της εταιρείας.
- Κατασκευή νέας μονάδας παραγωγής.

Η περίοδος αποπληρωμής για αυτούς τους τύπους πρωτοβουλιών είναι πιθανώς περισσότερο από ένα έτος και θα μπορούσε να παραταθεί για αρκετά χρόνια.

Αν και ο υπολογισμός της απόδοσης επένδυσης μπορεί να είναι πιο δύσκολος για άυλες επενδύσεις (όπως η ανάπτυξη γνώσης κ.λπ.), έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε τομείς όπως η εκπαίδευση.

Φυσικά, η μέτρηση R.o.I. είναι μια βασική μέτρηση που παρακολουθείται από την επενδυτική κοινότητα, η οποία αναζητά επιχειρήσεις που μπορούν να αποδείξουν ότι είναι ικανές να παράγουν θετικές αποδόσεις από τις επενδύσεις τους σε συνεχή βάση.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα συλλέγονται από την ανάλυση των λογιστικών δεδομένων.

Τύπος:

Η απόδοση της επένδυσης υπολογίζεται με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα:

$$ROI = \frac{(\text{κέρδος από επένδυση} - \text{κόστος επένδυσης})}{\text{κόστος επένδυσης}}$$

Στον παραπάνω τύπο, τα «Κέρδη από επένδυση» αναφέρονται στα έσοδα που προέρχονται από την πώληση της επένδυσης ενδιαφέροντος.

Το R.o.I. μπορεί επίσης να υπολογιστεί ως καθαρά οφέλη / καθαρό κόστος ή ως κέρδος / κόστος Χ έτος ημέρες / περίοδος.

4.1.8. Απόδοση Απασχολούμενων Κεφαλαίων (Return on Capital Employment R.o.C.E.)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Σαφώς, ο πρωταρχικός στόχος της πραγματοποίησης μιας επένδυσης σε έναν οργανισμό είναι να επιτευχθεί μια ικανοποιητική απόδοση του επενδυμένου κεφαλαίου. Μια από τις πιο δημοφιλείς μετρήσεις για την αξιολόγηση της επιτυχίας ενός οργανισμού στην επίτευξη των στόχων του, είναι η απόδοση του απασχολούμενου κεφαλαίου (R.o.C.E.) (Filbeck & Krueger, 2005).

Τα κύρια στοιχεία του R.o.C.E. είναι τα λειτουργικά κέρδη και το χρησιμοποιούμενο κεφάλαιο. Ο δείκτης R.o.C.E. συγκρίνει τα κέρδη με το κεφάλαιο που απασχολείται στον οργανισμό. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι με τους οποίους παρατηρούνται οι δείκτες κερδών (ή λειτουργικού κέρδους), αλλά μια κοινή προσέγγιση είναι να χρησιμοποιηθεί ως αριθμητής τα κέρδη προ τόκων και φόρων (Earnings Before Interest & Taxes, E.B.I.T.), και το απασχολούμενο κεφάλαιο ως παρονομαστής (Pandey & Jaiswal, 2011). Ο παραπάνω τρόπος είναι απαραίτητος για την παρακολούθηση μιας επένδυσης κεφαλαίου ώστε να λειτουργήσει και να αναπτυχθεί ο οργανισμός.

Αρκετοί στα λογιστικά και επενδυτικά επαγγέλματα θεωρούν ότι ο δείκτης R.o.C.E. είναι ένας από τους καλύτερους δείκτες κερδοφορίας προκειμένου να αξιολογηθεί η συνολική απόδοση του οργανισμού. Υποδεικνύει πόσο καλά έχει χρησιμοποιήσει η διοίκηση την επένδυση που πραγματοποίησαν οι ιδιοκτήτες και μέτοχοι στον οργανισμό. Χρησιμοποιείται συνήθως ως βάση για διάφορες διαχειριστικές αποφάσεις (για παράδειγμα, χρησιμοποιείται ο δείκτης R.o.C.E. ως βάση για τη λήψη αποφάσεων για ποια έργα θα χρηματοδοτηθούν). Καθώς ο πρωταρχικός στόχος της επιχείρησης είναι το κέρδος, όσο υψηλότερη είναι η απόδοση του απασχολούμενου κεφαλαίου, τόσο πιο αποδοτική είναι η επιχείρηση στη χρήση των κεφαλαίων της (Bhattacharya, 2021).

Ο δείκτης μπορεί να υπόκειται σε μέτρηση για αρκετά χρόνια προκειμένου να βρεθεί εάν η κερδοφορία της εταιρείας βελτιώνεται ή όχι. Με απλά λόγια, ο δείκτης R.o.C.E. δείχνει πόσα κερδίζει μια επιχείρηση για τα περιουσιακά της στοιχεία ή πόσα χάνει από τις υποχρεώσεις της.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα για τον δείκτη R.o.C.E. συλλέγονται από τα λογιστικά δεδομένα του οργανισμού.

Τύπος:

Ο δείκτης R.o.C.E. υπολογίζεται διαιρώντας τα κέρδη προ φόρων και τόκων προς το συνολικό απασχολούμενο κεφάλαιο:

$$ROCE = \frac{EBIT}{\text{Συνολικό Απασχολούμενο Κεφάλαιο}}$$

4.1.9. Δείκτης Λειτουργικών Εξόδων (Operating Expenses Ratio)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Οι εταιρείες επιβαρύνονται με συνεχόμενα κόστη για τη λειτουργία της επιχείρησής τους, συμπεριλαμβανομένων των εξόδων συντήρησης εξοπλισμού, πωλήσεων και διαφήμισης, κόστους έρευνας και ανάπτυξης, κόστους αδειών, ασφάλιστρων, νομικών εξόδων, λογιστικών εξόδων, ενοικίων, ταξιδιωτικών εξόδων, ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, υποστήριξης πληροφορικής κ.λπ. (Sunaryo, Santoni, Endri & Harahap, 2020). Αυτά τα κόστη ονομάζονται λειτουργικά έξοδα (Operating Expenses – OP.EX.) και περιλαμβάνουν όλα τα καθημερινά έξοδα που χρειάζεται να πληρώσει μια εταιρεία για να λειτουργήσει. Αυτό σημαίνει, λοιπόν, ότι όσο χαμηλότερα είναι τα λειτουργικά έξοδα μιας εταιρείας, τόσο πιο κερδοφόρα είναι (Simaturang, Wright, & Sridharan 2004).

Τα λειτουργικά έξοδα έρχονται σε αντίθεση με το άλλο σημαντικό έξοδο που πραγματοποιεί μια εταιρεία, το οποίο είναι η κεφαλαιουχική δαπάνη (Capital Expenditure – CAP.EX.) και αναφέρεται σε οποιαδήποτε επένδυση κάνει σε φυσικά περιουσιακά στοιχεία.

Η εξέταση του OP.EX. και η δημιουργία μιας αναλογίας που το διαιρεί με τα έσοδα από πωλήσεις, παρέχει στις εταιρείες μια εικόνα για το πόσο ακριβό είναι να διευθύνουν την εταιρεία τους. Ο προκύπτων λόγος ονομάζεται δείκτης λειτουργικών εξόδων (Operating Expenses Ratio – O.E.R.) και παρέχει το ποσοστό του εισοδήματος που δαπανάται για τα καθημερινά λειτουργικά έξοδα (Huang & Ritter, 2009).

Ειδικά όταν παρατηρούνται με την πάροδο του χρόνου, οι αλλαγές στο O.E.R. υποδεικνύουν εάν η εταιρεία μπορεί να αυξήσει τις πωλήσεις χωρίς να αυξήσει αναλογικά τα λειτουργικά έξοδα. Αυτό με τη σειρά του είναι ένας δείκτης του πόσο επεκτάσιμη είναι η επιχείρηση (Riadi, 2018). Για παράδειγμα, εάν οι πωλήσεις επεκτείνονταν από έτος σε έτος και το O.E.R. μειώνεται, αυτό θα έδειχνε ότι οι πωλήσεις αυξήθηκαν και τα λειτουργικά έξοδα μειώθηκαν με ακόμη ταχύτερο ρυθμό. Αυτή θα ήταν μια επιθυμητή θέση από την άποψη του καθαρού εισοδήματος.

Το O.E.R. θεωρείται συχνά ως μέτρηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης, επειδή η διοίκηση έχει συνήθως μεγαλύτερο έλεγχο στα λειτουργικά έξοδα από ότι στα έσοδα ή τα κεφαλαιουχικά έξοδα.

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα για το O.E.R. προέρχονται απευθείας από τις οικονομικές καταστάσεις και τα λογιστικά συστήματα.

Τύπος:

$$OER = \frac{OPEX \text{ σε περίοδο } t}{\text{Έσοδα από Πωλήσεις κατά την Περίοδο } t} * 100$$

Το OP.EX είναι το άθροισμα όλων των καθημερινών δαπανών.

4.1.10. Δείκτης Τιμής/Κέρδους (Price/Earnings Ratio)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Η εκάστοτε επιχείρηση είναι χρήσιμο να γνωρίζει κατά πόσο οι μετοχές της είναι ελκυστικές για πιθανούς επενδυτές. Η αξιολόγηση της σχετικής ελκυστικότητας της τιμής της μετοχής σε σύγκριση με τις μετοχές των ανταγωνιστικών εταιρειών, παρέχει στους διαχειριστές πληροφορίες σχετικά με την ευκολία προσέλκυσης επενδυτικού κεφαλαίου (δηλαδή την τρέχουσα ζήτηση επενδυτών για μια μετοχή της εταιρείας), καθώς και την ελκυστικότητα των πιθανών προσφορών εξαγοράς. Εάν η τιμή της μετοχής διαπραγματεύεται χαμηλότερη από ό,τι θα έπρεπε, με βάση τα αναμενόμενα κέρδη, μια εταιρεία θα θέσει έναν ελκυστικό στόχο εξαγοράς (Bierman, 2002).

Ο λόγος P/E είναι η πιο δημοφιλής μέτρηση της ανάλυσης μετοχών και εξετάζει τη σχέση μεταξύ της τιμής της μετοχής και των κερδών της εταιρείας.

Εξετάζει την ιστορική απόδοση και μετρά την τιμή που πληρώνει ένας επενδυτής για 1 ευρώ από τα κέρδη της εταιρείας. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να εκφραστεί στον χρόνο που θα χρειαζόταν οι επενδυτές για να κερδίσουν πίσω την αρχική τους επένδυση σε μια εταιρεία, εάν αυτή η εταιρεία συνέχιζε να παράγει τα ίδια κέρδη που έκανε το προηγούμενο έτος. Επομένως, ένας υψηλότερος λόγος P/E σημαίνει ότι οι επενδυτές πληρώνουν περισσότερο για κάθε μονάδα καθαρού εισοδήματος (ή πρέπει να περιμένουν περισσότερο για την απόδοσή τους). Επομένως, η μετοχή είναι πιο ακριβή σε σύγκριση με μια μετοχή με χαμηλότερο δείκτη P/E (Ghaeli, 2017).

Πώς γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα για αυτόν τον Κ.Π.Ι. λαμβάνονται από τους λογαριασμούς μιας εταιρείας και την τρέχουσα χρηματιστηριακή αποτίμηση.

Τύπος:

$$\text{Δείκτης Τιμής/Κέρδους} = \frac{\text{Τρέχουσα Τιμή ανά Μετοχή}}{\text{Κέρδη ανά Μετοχή}}$$

ή

$$\text{Δείκτης Τιμής/Κέρδους} = \frac{\text{Τρέχουσα Χρηματιστηριακή Αξία}}{\text{Κέρδη για την Εταιρεία για το Έτος}}$$

4.2. Βασικοί Δείκτες Απόδοσης Κ.Π.Ι.'s

Είναι τα οι Βασικοί Δείκτες Απόδοσης; Οι βασικοί δείκτες απόδοσης (Key Performance Indicators – K.P.I.s) είναι τα ζωτικής σημασίας μέσα που χρησιμοποιούνται από τη διοίκηση μιας επιχείρησης για να κατανοήσουν εάν η επιχείρησή τους βρίσκεται σε επιτυχημένη τροχιά ή αν έχει ξεφεύγει από την αποτελεσματική και αποδοτική πορεία. Το σωστό σύνολο δεικτών θα διαφωτίσει τη διοίκηση σχετικά με την απόδοση και θα τονίσει περιοχές που χρειάζονται προσοχή. «Ό,τι μετριέται γίνεται» και «αν δεν μπορείς να το μετρήσεις, δεν μπορείς να το διαχειριστείς» είναι μόνο δύο από τα δημοφιλή ρητά

που χρησιμοποιούνται για να καταδείξουν την κρίσιμη σημασία των μετρήσεων. Χωρίς τους σωστούς K.P.Is, οι διαχειριστές κινούνται στα τυφλά.

Το πρόβλημα είναι ότι οι περισσότεροι διευθυντές δυσκολεύονται να κατανοήσουν και να προσδιορίσουν τις ελάχιστες ζωτικής σημασίας μετρήσεις διαχείρισης και αντ' αυτού συλλέγουν και αναφέρουν ένα τεράστιο ποσό από όλα όσα είναι εύκολο να μετρηθούν. Ως αποτέλεσμα, καταλήγουν να απομακρύνουν την εστίασή τους από τη χρήσιμη και ωφέλιμη πληροφορία, καθώς προσπαθούν να διαχειριστούν μεγάλο όγκο δεδομένων. Οι αποτελεσματικοί μάνατζερ και οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων κατανοούν την απόδοση όλων των βασικών διαστάσεων της επιχείρησής τους λαμβάνοντας υπόψη τους κρίσιμους K.P.Is. Η μη κατανόηση βασικών μετρήσεων μπορεί συχνά να προκαλέσει άγχος και να κρατήσει πίσω τους ανθρώπους.

4.2.1. Δείκτης Six Sigma

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Το Six Sigma είναι ένας σημαντικός δείκτης που ενημερώνει τους υπεύθυνους παραγωγής για την σταθεροποίηση και την προβλεψιμότητα των αποτελεσμάτων της παραγωγικής διαδικασίας. Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 2.1.2. Six Sigma ο στόχος του Six Sigma είναι ότι κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας να μην υπάρχουν περισσότερα από 3,4 ελαττωματικά προϊόντα ανά εκατομμύριο (Σαρμανιώτης, 2012).

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι το Six Sigma είναι ταυτόχρονα και μέθοδος μέτρησης και μεθοδολογία βελτιστοποίησης παραγωγικών διαδικασιών. Στην ουσία, η υπόσχεση του Six Sigma είναι, όταν επιτυγχάνεται το επίπεδο των απωλειών, ότι η δυσαρέσκεια του καταναλωτή μειώνεται σημαντικά και αυτό οδηγεί τον οργανισμό να επιτύχει υψηλά και βιώσιμα οικονομικά αποτελέσματα (Linderman et. al., 2003).

Πως γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα στοιχεία συλλέγονται από τρεις κύριες πηγές:

1. τη πηγή εισόδου, όπου ξεκινάει η παραγωγική διαδικασία,
2. τα δεδομένα κατά την παραγωγική διαδικασία (χρόνος, κόστος, αξία, ελαττωματικά προϊόντα ή σφάλματα και εργατικό δυναμικό που δαπανήθηκαν),
3. την εκροή, που είναι η μέτρηση της αποδοτικότητας.

Ως απώλεια για το Six Sigma ορίζεται οτιδήποτε είναι εκτός των προδιαγραφών που έχει θέσει ο καταναλωτής, ενώ μια ευκαιρία του Six Sigma είναι η συνολική ποσότητα πιθανοτήτων για ένα ελαττωματικό προϊόν. Αρχικά, υπολογίζονται τα ελαττωματικά ανά ένα εκατομμύριο ευκαιρίες (D.M.P.O.) και βάσει του αποτελέσματος υποδηλώνεται η τυπική απόκλιση στην καμπύλη κανονικής κατανομής.

Τύπος:

$$DMPO = \frac{\text{Ελαττωματικά προϊόντα} * 1.000.000}{\text{Συνολικά παραγόμενα προϊόντα} * \text{Ευκαιρίες}}$$

Τα Ελαττωματικά προϊόντα είναι ο συνολικός αριθμός ελαττωματικών προϊόντων που βρέθηκαν, τα Συνολικά παραγόμενα προϊόντα είναι ο αριθμός προϊόντων που έχουν παραχθεί και οι Ευκαιρίες είναι ο αριθμός των παραγόντων που μπορεί να δημιουργήσουν ελαττωματικά προϊόντα.

4.2.2. Δείκτης Απωλειών

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Οι οργανισμοί στοχεύουν στην αποτελεσματικότητα και οι διαδικασίες του Lean Manufacturing έχουν ως απώτερο σκοπό την μείωση ή την εξάλειψη των απωλειών τους. Σύμφωνα με τις αρχές του lean, οποιαδήποτε δαπάνη πόρων, για οποιονδήποτε άλλο σκοπό εκτός από τη δημιουργία αξίας για τον τελικό πελάτη, θεωρείται απώλεια και ως εκ τούτου στόχος για βελτίωση. Ως απώλεια νοείται κάθε δραστηριότητα που δεν προσθέτει αξία (Dhamija et al., 2011; Fernández-Solis & Rybkowski, 2015). Ο Taiichi Ohno έχει αναγνωρίσει 7 είδη απωλειών γνωστά ως 7 mudas:

1. Μεταφορά: η περιττή μετακίνηση εξαρτημάτων, υλικών ή πληροφοριών μεταξύ των διαδικασιών.
2. Κίνηση: σε σύγκριση με την μεταφορά, η κίνηση αναφέρεται στην περιττή κίνηση του εργαζομένου ή του εξοπλισμού.
3. Απόθεμα: τυχόν υλικά, εργασίες σε εξέλιξη (W.I.P.) ή τελικά προϊόντα που υπερβαίνουν ή δεν προσθέτουν αξία.
4. Αναμονή: προσωπικό, εξαρτήματα, συστήματα ή εγκαταστάσεις σε αδράνεια και αναμένοντας ένα κύκλο παραγωγής να ολοκληρωθεί.
5. Υπερπαραγωγή: η παραγωγή περισσότερων προϊόντων από ότι απαιτεί ο πελάτης.
6. Υπερεπεξεργασία: κάθε εργασία που εκτελείται πέρα από αυτό που απαιτείται για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των πελατών.
7. Ελαττωματικά προϊόντα: οποιοδήποτε προϊόν ή υπηρεσία δεν τηρεί τις προδιαγραφές των πελατών.

Η λήψη δεδομένων για το επίπεδο των απωλειών στις εσωτερικές διαδικασίες θα επιτρέψει στους οργανισμούς τον εντοπισμό τυχόν προβλημάτων και τη λήψη βελτιώσεων.

Πως γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Η λήψη των δεδομένων για την μέτρηση απωλειών θα συλλέγονται χειροκίνητα ακολουθώντας και παρακολουθώντας τις διαδικασίες. Θα πρέπει να σχεδιαστούν μεμονωμένα μέτρα για το κάθε ένα είδος απωλειών. Η μέτρηση των απωλειών εξαρτάται από τις μετρήσεις που χρησιμοποιούνται για το κάθε είδος (χρόνος, απόσταση, προϊόν κτλ.), αλλά συνήθως αποτελείται από απλή καταμέτρηση και μετατρέπεται σε ποσοστιαία μεταβολή. Με την ανάλυση των αποτελεσμάτων μπορεί η διοίκηση του οργανισμού να παρατηρήσει τις διαδικασίες που χρήζουν βελτίωσης και να επαναξιολογήσει τα αποτελέσματα ύστερα από την εφαρμογή των εκάστοτε βελτιώσεων.

4.2.3. Δείκτης Παράδοσης Σωστής Ποσότητας – Σωστού Χρόνου (Delivery In Full, On Time – D.I.F.O.T. ratio)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Η αξιοπιστία παράδοσης είναι ένα σημαντικό κριτήριο απόδοσης που έχει σημασία για τους πελάτες και για τις επιχειρήσεις. Ο εκάστοτε πελάτης έχει την απαίτηση την παραγγελία που έχει καταχωρήσει, να την παραλάβει στην σωστή ποσότητα όπου έθεσε και στην συμφωνηθείσα ημερομηνία παράδοσης. Αν ο οργανισμός δεν τηρήσει την συμφωνία με τον εκάστοτε πελάτη της, τότε αυτό είναι πιθανόν να επηρεάσει την δυσαρέσκεια του πελάτη ως προς τον οργανισμό. Επομένως, οι μετρήσεις έγκαιρης παράδοσης παρέχουν μια εικόνα για την ικανότητα ενός οργανισμού να εκπληρώσει τις παραγγελίες και να ανταποκριθεί στις προσδοκίες των πελατών. Το πιο σημαντικό είναι ότι η έγκαιρη παράδοση δίνει μια εικόνα για την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα του οργανισμού στις εσωτερικές διαδικασίες και στην εφοδιαστική αλυσίδα (Marr, 2014).

Πως γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Ο ευκολότερος τρόπος να συλλεχθούν τα δεδομένα για την μέτρηση του δείκτη D.I.F.O.T. ο οργανισμός διαθέτει σύστημα παρακολούθησης της παραγγελίας, που επιτρέπει στον οργανισμό να παρακολουθεί την παραγγελία μέχρι να φτάσει στα χέρια του καταναλωτή στον σωστό χρόνο και στην σωστή ποσότητα (Langfield-Smith & Smith, 2005).

Αν ο οργανισμός δεν διαθέτει σύστημα παρακολούθησης τότε θα πρέπει να γίνεται η καταμέτρηση της παραγγελίας πριν φύγει από τον οργανισμό και να ενημερωθεί ότι η παραγγελία έφτασε στον σωστό χρόνο και στην σωστή ποσότητα στον καταναλωτή. Ο δείκτης D.I.F.O.T. υπολογίζεται ως εξής:

Τύπος:

$$DIFOT = \frac{\text{Παράδοση σωστή ποσότητας} - \text{σωστού χρόνου}}{\text{Σύνολο παραδόσεων}}$$

Η μέτρηση του δείκτη DIFOT μπορεί να είναι δύσκολη εάν δεν υπάρχει εσωτερικό ή αυτοματοποιημένο σύστημα παρακολούθησης που εξασφαλίζει εύκολη και ακριβή συλλογή δεδομένων. Σε αυτή την περίπτωση, οι οργανισμοί πρέπει να βασίζονται στους πελάτες τους για την παροχή των δεδομένων, κάτι που μπορεί μερικές φορές να είναι δύσκολο.

4.2.4. Δείκτης Συνολικής Αποτελεσματικότητας Εξοπλισμού (Overall Equipment Effectiveness – O.E.E. ratio)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Όταν ένας οργανισμός επενδύει σε εξοπλισμό και μηχανήματα, θέλει να διασφαλίσει ότι αυτά είναι αποτελεσματικά, δηλαδή παράγουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αν όχι, τότε ο οργανισμός θα έχει ως συνέπεια την μείωση της λειτουργικής απόδοσης του εξοπλισμού και των περιθωρίων κέρδους. Η συνολική αποτελεσματικότητα εξοπλισμού (O.E.E.) είναι

ένας σύνθετος Κ.Ρ.Ι. που μετρά την παραγωγή με βάση την χωρητικότητα, λαμβάνοντας υπόψη τη διαθεσιμότητα, την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα της παραγωγικής διαδικασίας (Afefy, 2013). Ο Ο.Ε.Ε. συγκεντρώνει έναν πλήθος απωλειών παραγωγής σε έναν ενιαίο δείκτη που μειώνει την πολυπλοκότητα και τα προβλήματα της παραγωγικής διαδικασίας σε μια καλή και διαισθητική πηγή πληροφοριών για την συνολική παραγωγική αποτελεσματικότητα.

Επιπλέον, τα αποτελέσματα του ΟΕΕ αναφέρονται σε γενική μορφή που επιτρέπει στην σύγκριση παραγωγικών μονάδων ή επιχειρήσεων σε διαφορετικούς κλάδους. Θα έπρεπε, ωστόσο, να μην χρησιμοποιείται ως το απόλυτο μέτρο που παρέχει έναν μαγικό αριθμό αλλά μπορεί να χρησιμοποιείται καλύτερα για τον προσδιορισμό του πεδίου εφαρμογής για την βελτίωση της απόδοσης της παραγωγικής διαδικασίας που μπορεί να αναλυθεί εξετάζοντας όχι μόνο τον δείκτη Ο.Ε.Ε. αλλά και τα δεδομένα που αφορούν την διαθεσιμότητα, την απόδοση και την ποιότητα του εξοπλισμού (Muchiri & Pintelon, 2008).

Πως γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Τα δεδομένα για τον δείκτη Ο.Ε.Ε. μπορούν να συλλεχθούν είτε από ένα πληροφοριακό σύστημα παραγωγής είτε χειροκίνητα (Iannone & Nenni, 2013). Για να υπολογιστεί ο δείκτης Ο.Ε.Ε. θα πρέπει να γνωρίζονται οι τρεις παρακάτω μεταβλητές:

- Availability (Διαθεσιμότητα)

$$\text{Διαθεσιμότητα} = \frac{\text{Πραγματικός χρόνος λειτουργίας}}{\text{Προγραμματισμένος χρόνος λειτουργίας}}$$

- Performance (Απόδοση)

$$\text{Απόδοση} = \frac{\text{Ιδανικός χρόνος κύκλου}}{\text{Πραγματικός χρόνος λειτουργίας / Συνολικά προϊόντα}}$$

- Quality (Ποιότητα)

$$\text{Ποιότητα} = \frac{\text{Καλά προϊόντα}}{\text{Συνολικά προϊόντα}}$$

Όποτε ο δείκτης Ο.Ε.Ε. διαμορφώνεται ως εξής:

Τύπος:

$$OEE = Availability * Performance * Quality$$

Όπως συμβαίνει με κάθε περίπλοκο ή σύνθετο Κ.Ρ.Ι. έτσι και με τον Ο.Ε.Ε. μπορεί να μην κατανοηθούν σωστά τα αποτελέσματα του και να πραγματοποιηθούν λάθος ενέργειες εντός του οργανισμού. Ο δείκτης Ο.Ε.Ε. είναι ένα μέτρο που προβλέπει πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας του εξοπλισμού (Iannone et al., 2013).

4.2.5. Δείκτης Χρόνου Διακοπής Λειτουργίας (Process or Machine Downtime ratio)

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Όλοι οι οργανισμοί θέλουν να μειώσουν τους χρόνους που δεν προσθέτουν αξία. Εάν ο εξοπλισμός ή οι διαδικασίες δεν είναι διαθέσιμα όταν χρειάζονται τότε μειώνεται το παραγόμενο προϊόν και ως εκ τούτου μειώνονται τα περιθώρια κέρδους για τον οργανισμό. Ο χρόνος διακοπής λειτουργίας (Downtime) είναι ο παραγωγικός χρόνος κατά τον οποίο ο εξοπλισμός όμως δεν είναι διαθέσιμος λόγω περιστάσεων όπως βλάβη, συντήρηση, αλλαγή παραγόμενου προϊόντος κ.α.. Ο δείκτης χρόνου διακοπής λειτουργίας του εξοπλισμού συνδέεται παραδοσιακά με την παραγωγική βιομηχανία, αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλους κλάδους βιομηχανιών. Η κατανόηση του δείκτη χρόνου διακοπής λειτουργίας παρέχει στους οργανισμούς μια εικόνα της αποτελεσματικότητας στις εσωτερικές λειτουργίες του οργανισμού είτε είναι εξοπλισμός είτε είναι διαδικασία (Nwanyia, Udofia & Ajayi, 2017).

Πως γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Η λήψη δεδομένων για τον χρόνο διακοπής λειτουργίας μπορεί να γίνει απευθείας από τον εξοπλισμό ή από καταγραφές του προσωπικού. Ο δείκτης χρόνου διακοπής λειτουργίας υπολογίζεται ως εξής (Saltoğlu, Humaira & Inalhan, 2016):

Τύπος:

$$Downtime\ ratio = \frac{TAt}{PPTt} * 100$$

Όπου:

- TAt είναι ο πραγματικός παραγωγικός χρόνος όπου ο εξοπλισμός θα έπρεπε να είναι διαθέσιμος σε μια χρονική περίοδο t.
- PPTt είναι ο προγραμματισμένος παραγωγικός χρόνος όπου ο εξοπλισμός θα έπρεπε να είναι διαθέσιμος σε μια χρονική περίοδο t.

Ο δείκτης χρόνου διακοπής λειτουργίας θα πρέπει να είναι μηδενικός, με στόχο την εξάλειψη ή τουλάχιστον την ελαχιστοποίηση των απρογραμματίστων διακοπών της παραγωγικής διαδικασίας, ειδικά εάν ο εξοπλισμός δεν χρησιμοποιείται όλο το εικοσιτετράωρο και μπορεί να προγραμματιστεί η συντήρησή του στους μη παραγωγικούς χρόνους (Saltoğlu, et. al. 2016).

4.2.6. Δείκτης Ικανοποίησης Εργαζομένων

Γιατί είναι σημαντικός αυτός ο δείκτης;

Μαζί με την ικανοποίηση των πελατών, η ικανοποίηση των εργαζομένων είναι ίσως ο παλαιότερος και πιο καθιερωμένος από όλους τους μη χρηματοοικονομικούς δείκτες (Allen Derek & Wilburn, 2002). Με απλά λόγια, η ικανοποίηση των εργαζομένων είναι η

ορολογία που χρησιμοποιείται για να περιγράψει εάν οι εργαζόμενοι είναι χαρούμενοι και ικανοποιημένοι και εκπληρώνουν τις επιθυμίες και τις ανάγκες τους στην εργασία.

Λίγοι οργανισμοί δεν μετρούν την ικανοποίηση των εργαζομένων με κάποια μορφή, αν και ένας αυξανόμενος αριθμός προτιμά το πιο εξελιγμένο μέτρο της δέσμευσης των εργαζομένων. Έχει γίνει κατανοητό από καιρό, και υποστηρίζεται με πειστικά εμπειρικά στοιχεία, ότι η ικανοποίηση των εργαζομένων είναι ένας ισχυρός δείκτης ικανοποίησης πελατών, ο οποίος είναι από μόνος του κορυφαίος δείκτης κέρδους. Πράγματι, η γνωστή αλυσίδα κέρδους υπηρεσιών βασίζεται ουσιαστικά σε αυτή την οικονομική αιτιακή σύνδεση εργαζόμενου – πελάτη, που δείχνει πώς οι ευχαριστημένοι εργαζόμενοι προσφέρουν καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών, η οποία με τη σειρά της βελτιώνει την πίστη των πελατών και την οικονομική απόδοση της επιχείρησης (Jain & Nair, 2019).

Υπάρχουν αναρίθμητες μελέτες περιπτώσεων σε οργανισμούς που έχουν αναπτύξει με επιτυχία μια λύση ικανοποίησης εργαζομένων και υπάρχει εξίσου μεγάλος αριθμός συμβούλων που προσφέρουν τέτοιες λύσεις (βλ. Bangwal & Tiwari, 2018; Fang, Gao & Hu, 2021; Kurdi, Alshurideh & Alnaser, 2020). Επιπλέον, το μέτρο βρίσκεται συνήθως με την ισορροπημένη κάρτα βαθμολογίας ενός οργανισμού (η οποία καταγράφει τόσο οικονομικούς όσο και μη οικονομικούς στόχους και μέτρα) ή οποιοδήποτε πλαίσιο διαχείρισης/μέτρησης απόδοσης χρησιμοποιείται.

Πως γίνεται η μέτρηση του δείκτη;

Οι έρευνες ικανοποίησης των εργαζομένων (μερικές φορές αναφέρονται ως «κλίμα») μπορούν να διεξαχθούν από έναν εξωτερικό συμβουλευτικό οργανισμό ή ερευνητικό οργανισμό ή να πραγματοποιηθούν από μια εσωτερική ομάδα, συχνά από το τμήμα του ανθρώπινου δυναμικού (Osborne & Hammoud, 2017).

Η ικανοποίηση των εργαζομένων συνήθως αποτυπώνεται μέσω κάποιας μορφής τοπογραφικού οργάνου που εγγυάται την ανωνυμία – σήμερα συνήθως διαδικτυακά αλλά μερικές φορές εξακολουθεί να βασίζεται σε χαρτί, μέσω τηλεφώνου ή πρόσωπο με πρόσωπο – με απαντήσεις που καταγράφονται χρησιμοποιώντας μια κλίμακα Likert (από 1 = πολύ δυσαρεστημένος έως 5 = πολύ ικανοποιημένος, ή 1 = διαφωνώ κάθετα έως 5 = συμφωνώ απόλυτα ή κάποια αντίστοιχη εκδοχή του) (Harpe, 2015). Οι ομάδες εστίασης εργαζομένων χρησιμοποιούνται συχνά για να παρέχουν μια πιο ποιοτική αξιολόγηση της γνώμης των εργαζομένων: αυτές μπορεί να είναι για να υποστηρίξουν ή να επεξεργαστούν τα ευρήματα από την έρευνα ή να είναι ένας επιτόπιος «έλεγχος υγείας/έλεγχος θερμοκρασίας», ικανοποίησης των εργαζομένων, ο οποίος χρησιμεύει ως γρήγορη λίστα ελέγχου του πώς νιώθουν οι εργαζόμενοι αυτήν τη στιγμή για την εταιρεία και την εργασία που κάνουν.

Οι έρευνες ικανοποίησης των εργαζομένων καλύπτουν κανονικά τους βασικούς τομείς που επηρεάζουν την εμπειρία του προσωπικού. Αυτές είναι πιθανό να περιλαμβάνουν τομείς όπως:

- Ηγεσία και κατεύθυνση
- Επικοινωνίες
- «Τοπική» διαχείριση γραμμής
- Ευκαιρίες ανάπτυξης προσωπικού
- Εταιρική εργασιακή κουλτούρα
- Εγκαταστάσεις και περιβάλλον

- Προϋποθέσεις παροχής υπηρεσιών.

Τύπος

Υπάρχουν πολλοί τρόποι μέτρησης της ικανοποίησης των εργαζομένων, αλλά μια απλή προσέγγιση σε κλίμακα Likert θα μοιάζει κάπως έτσι:

1. Διαφωνώ έντονα
2. Διαφωνώ
3. Αναποφάσιστος
4. Συμφωνώ
5. Συμφωνώ απόλυτα

Στη συνέχεια,

- αθροίζεται ο αριθμός των ερωτήσεων με τις απαντήσεις σε κάθε απάντηση (1,2,3,4,5),
- προσδιορίζουμε το συνολικό σημείο κάθε απάντησης,
- προσδιορίζουμε τον συνολικό αριθμό των ερωτήσεων που απαντήθηκαν.

$$\text{Δείκτης Ικανοποίησης Εργαζομένων} = \frac{\text{Συνολικός Βαθμός}}{\text{Συνολικές Ερωτήσεις}} * 100$$

Κάθε συγκεκριμένη ερώτηση και βαθμολογία θα αναλυθεί και θα αναφερθεί με τη μορφή μέσου όρου βαθμολογίας ικανοποίησης και του ποσοστού του προσωπικού που ικανοποιήθηκε, που θα εξεταστεί σε διαφορετικές κατηγορίες προσωπικού, π.χ. ηλικία, επίπεδο ευθύνης, τμήμα, τοποθεσία κ.λπ.. Μπορεί να πραγματοποιηθεί πρόσθετη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιώντας συσχετίσεις, παλινδρομήσεις και ανάλυση Chaid για τον εντοπισμό ζητημάτων που οδηγούν στην ικανοποίηση και την αφοσίωση, καθώς και τη σχετική επίδραση αυτών των θεμάτων στην ικανοποίηση.

5. Επίλογος

Οι διάφορες μέθοδοι της επιχειρησιακής απόδοσης προσδίδουν μια προοπτική, είναι οι μέθοδοι όπου προσδίδουν αύξηση της αξίας, της ροής και της τελειότητας στα λειτουργικά συστήματα εντός του οργανισμού. Βασικά υπάρχει γενική συμφωνία με την παραπάνω άποψη και, στην πραγματικότητα, οι οργανισμοί που έχουν εφαρμόσει με επιτυχία τις μεθόδους βελτιστοποίησης απόδοσης σε ορισμένες από τις δραστηριότητές τους, το προσέγγισαν ως σύστημα και όχι απλώς ως εργαλειοθήκη (Bhasin et. al., 2006). Οι επιτυχημένες εφαρμογές των Lean Manufacturing, Six Sigma και άλλων διαφόρων μεθόδων βελτιστοποίησης, απαιτούν μια ελαφρώς διαφορετική κατανόηση, όχι μόνο ως προοπτική, αλλά ως κουλτούρα του οργανισμού (Imai, 1986).

Στην πραγματικότητα, η φιλοσοφία των παραπάνω μεθόδων είναι να παρέχει την τέλεια ισορροπία αυξημένων προκλήσεων και αυξημένης ικανότητας από τη μάθηση. Βοηθά, επίσης, τον εργαζόμενο να ενσωματωθεί στην ψυχολογική ροή του συστήματος. Το κλειδί για την επιτυχή εφαρμογή των μεθόδων, είναι η πλήρης δέσμευση όλου του προσωπικού ώστε αυτές να λειτουργήσουν ορθά (Murman et al., 2002). Με άλλα λόγια, όλα τα επίπεδα του οργανισμού, από τα μέλη της ομάδας μέχρι τα ανώτερα διευθυντικά στελέχη, πρέπει να γνωρίζουν τα θεμελιώδη στοιχεία των μεθόδων και πρέπει να καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια για να τα εξασκούν και να τα βελτιώνουν μέρα με τη μέρα. Ένα από τα θεμελιώδη στοιχεία των μεθόδων είναι ότι η διοίκηση πρέπει να είναι πλήρως αφοσιωμένη στη φιλοσοφία.

Οι μέθοδοι βελτιστοποίησης δεν είναι απλώς ένα σύνολο εννοιών, τεχνικών και εργαλείων που μπορούν να εφαρμοστούν με εντολή και έλεγχο. Αντίθετα, είναι μια πλήρως ολοκληρωμένη φιλοσοφία και προσέγγιση διαχείρισης και παραγωγή που πρέπει να εφαρμόζεται με συνέπεια σε ολόκληρο τον οργανισμό από πάνω προς τα κάτω, χρησιμοποιώντας το Continuous Improvement καθημερινά (Brunet et. al., 2003). Όλες οι πτυχές των μεθόδων, η φιλοσοφική νοοτροπία, η διοικητική κουλτούρα και τα τεχνικά εργαλεία, πρέπει να είναι στη θέση τους και να είναι λειτουργικά για να ανθίσει ο οργανισμός πραγματικά και να κατέχει υψηλής ποιότητας προϊόντα, υψηλούς ρυθμούς παραγωγικότητας και να προσδίδει την μέγιστη αξία στον καταναλωτή. Φυσικά όλα τα εργαλεία των μεθόδων είναι σημαντικά για την επίτευξη των στόχων του οργανισμού.

Συμπεραίνοντας από την προαναφερθείσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, αρχικά, για την επιτυχία των μεθόδων βελτιστοποίησης, ο σημαντικότερος παράγοντας είναι η ανθρώπινη διάσταση. Η διοίκηση δεν έχει πιο κρίσιμο ρόλο από το να παρακινεί και να δεσμεύει μεγάλο αριθμό ανθρώπων να εργαστούν μαζί για έναν κοινό στόχο. Ο καθορισμός και η εξήγηση ποιος είναι αυτός ο στόχος, το να μοιράζεται μια διαδρομή για την επίτευξή του, να παρακινεί τους ανθρώπους να κάνουν το ταξίδι μαζί τους και να τους βοηθάει με την άρση των εμποδίων, αυτοί είναι οι λόγοι ύπαρξης της διοίκησης. Δεύτερος σημαντικός παράγοντας είναι η εστίαση, οι μέθοδοι βελτιστοποίησης δίνουν τη δυνατότητα σε όλους τους εργαζόμενους να επηρεάσουν την ποιότητα καθώς και την έγκαιρη κυκλοφορία των προϊόντων. Οι ομάδες πρέπει να είναι σε θέση να λαμβάνουν αποφάσεις και να επιλύουν ζητήματα σε κάθε τμήμα και να επικεντρώνονται σε διαδικασίες Continuous Improvement. Τρίτος και τελευταίος παράγοντας είναι η κοινοποίηση των αποτελεσμάτων σε όλο το προσωπικό και η παρακολούθηση των δεικτών K.P.I. του οργανισμού.

Βιβλιογραφία

- ❖ Afefy I. H., 2013. Implementation of total productive maintenance and overall equipment effectiveness evaluation. *International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering*. 13 (1), σσ. 69–75.
- ❖ Ahuja I. P. S. & Khamba J. S., 2008. An Evaluation of TPM Initiatives in Indian Industry for Enhanced Manufacturing Performance. *Journal of Quality and Reliability Management*. 25 (2), σσ. 147-172.
- ❖ Allen D. R. & Wilburn, M., 2002. *Linking customer and employee satisfaction to the bottom line: A comprehensive guide to establishing the impact of customer and employee satisfaction on critical business outcomes*. Milwaukee: ASQ.
- ❖ Andrew L. M., 2006. A lean route to manufacturing survival. *Assembly Automation*, 26 (4), σσ. 265-272.
- ❖ Ashmore C., 2001. Kaizen and the Art of Motorcycle Manufacture. *Manufacturing Engineer*. 80 (5), σσ. 220-222.
- ❖ Ballou D., Wang R., Pazer H. & Tayi G.K., 1998. Modeling information manufacturing systems to determine information product quality. *Management Science*, 44 (4), σσ.462–484.
- ❖ Bangwal D. & Tiwari P., 2018. Workplace environment, employee satisfaction and intent to stay. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 31 (1), σσ. 268–284.
- ❖ Basu R., 2004. *Tools for analysis-PESTLE analysis in implementing quality: a practical guide to tools and techniques*. London: Thomson Learning.
- ❖ Becker J. E., 2001. Implementing 5S to promote safety and housekeeping. *Professional Safety*. 46 (8), σσ. 29-31.
- ❖ Bessant J., Caffyn S., Gilbert J., Harding R. & Webb S., 1994. Rediscovering continuous improvement. *Technovation*. 14 (1), σσ. 17-29
- ❖ Besterfield, D.H., Besterfield-Michna, C., Besterfield, G.H., Besterfield-Sacre, M., Urdhwareshe, H., & Urdhwareshe, R., 2011. *Total Quality Management Revised Edition: For Anna University*. Γ' Έκδοση. New Delhi: Pearson Education.
- ❖ Bicheno J. & Holweg M., 2016. *The Lean Toolbox: A handbook for lean transformation*. 5^η Έκδοση. Buckingham: PICSIE Books
- ❖ Bierman H., 2002. The price-earnings ratio. *The Journal of Portfolio Management*. 28 (4), σσ. 57–60.
- ❖ Bohm D., 1980. *Wholeness and the Implicate Order*. London: Routledge and Kegan Paul Ltd.
- ❖ Bouwens J., De Kok T. & Verriest A., 2019. The prevalence and validity of EBITDA as a performance measure. *Comptabilité-Contrôle-Audit*. 25 (1), σσ. 55–105.
- ❖ Breyfogle III F. W., Cupello J. M., & Meadows B., 2000. *Managing six sigma: A practical guide to understanding, assessing, and implementing the strategy that yields bottom-line success*. New York: Wiley & Sons.
- ❖ Brunet A. P. & New S., 2003. Kaizen in Japan: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*. 23 (12), σσ. 1426-1446.
- ❖ Card A. J., 2017. The problem with 5 whys. *BMJ quality & safety*. 26 (8), σσ. 671-677.
- ❖ Card A. J., Ward J. R. & Clarkson P. J., 2012. Getting to Zero: Evidence-based healthcare risk management is key. *Journal of Healthcare Risk Management*. 32 (2), σσ. 20–7.
- ❖ Cecconi P., Franceschini F. & Galetto M., 2006. Measurements, evaluations and preferences: A scheme of classification according to the representational theory. *Measurement*. 39 (1), σσ. 1–11.
- ❖ Chakrabarty A. & Tan K.C., 2007. The current state of Six Sigma application in services. *Managing Service Quality*. 17 (2), σσ. 194-208.

- ❖ Chakravorty S. S., 2009. Six Sigma Programs: An implementation Model. *International Journal of Production Economics*. 119 (1), σσ. 1-16.
- ❖ Chandra P., (2008). *Financial Management*. Ζ' Έκδοση. New Delhi: Tata McGraw-Hill.
- ❖ Chiarini A., 2015. Improvement of OEE performance using a Lean Six Sigma approach: an Italian manufacturing case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 16 (4), σσ. 416–433.
- ❖ Davis S. I., 2004. *Sustaining Revenue Growth*. In *Excellence in Banking—Revisited!* London: Palgrave Macmillan.
- ❖ Djamija S., Srivastava P., Khanduja D. & Agarwal V. P., 2011. Value stream mapping: A tool to achieve leanness. *National Conference on Present Scenario and Advanced Technology in Mechanical Engineering*.
- ❖ Drohomerski E., Costa S., Lima E. & Garbuio P., 2014. Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operation strategy. *International Journal of Production Research*. 52 (3), σσ. 804-824.
- ❖ Emekekwe P. E., 2002. *Corporate Financial management*. Δ' Έκδοση. Kinshasha: African Bureau of Educational sciences.
- ❖ Ezeamama M. C., 2010. *Fundamentals of Financial management: A practical guide*. Enugu: Ema Press Ltd.
- ❖ Fang R., Gao B. & Hu N., 2021. Intangible asset value of employee satisfaction in high-contact services. *International Journal of Hospitality Management*. 94 (1).
- ❖ Fernández-Solis J. & Rybkowski Z. K., 2015. A theory of waste and value. *International Journal of Construction Project Management*. 4 (2), σσ. 89–105
- ❖ Ferrin D., Miller M. & Muthler D., 2005. Lean sigma and simulation, so what's the correlation? *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*. Orlando, FL, U.S.A., 4-7 Δεκεμβρίου 2005.
- ❖ Filbeck G. & Krueger T. M., 2005. An analysis of working capital management results across industries. *American journal of business*. 20 (2), σσ. 11–20.
- ❖ Finkelstein L., 2003. Widely, strongly and weakly defined measurement. *Measurement*. 34 (1), σσ. 39–48.
- ❖ Fitra H., Arza F. I., Agustin H. & Haeny F. C., 2020. Effectiveness of Revenue, Growth Rate and Contribution of Local Retribution on the Local Own-Source Revenue of Pariaman City. *Advances in Economics, Business and Management Research*. 152 (1), σσ. 44–55.
- ❖ Francis D. M., 2021. Using Root Cause Analysis to Help Students Examine Social Problems. *Teaching Journalism & Mass Communication*. 11 (1), σσ. 61-64.
- ❖ Fullerton R. R. & McWatters C. S., 2001. The production performance benefits from JIT implementation. *Journal of Operations Management*. 19 (1), σσ. 81-96.
- ❖ George M. L., 2002. *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. New York: McGraw-Hill.
- ❖ Ghaeli M., 2017. Price-to-earnings ratio: A state-of-art review. *Accounting*. 3 (2), σσ. 131–136.
- ❖ Glouberman S. & Zimmerman B., 2002. Complicated and complex systems: what would successful reform of Medicare Look Like? Commission on the Future of Health Care in Canada. [Διαδίκτυο]. Διαθέσιμο στο: https://www.researchgate.net/publication/265240426_Complicated_and_Complex_Systems_What_Would_Successful_Reform_of_Medicare_Look_Like [Πρόσβαση 18 Δεκεμβρίου 2021]
- ❖ Goetsch D. L. & Davis S., 2010. *Quality Management for Organizational Excellence: Introduction to Total Quality*. USA: Pearson Prentice Hall.
- ❖ Goldratt E.M., 1990. *Theory of Constraints*. New York: North River Press.
- ❖ Grant J. & Parker L., 2002. EBITDA! *Research in Accounting Regulation*. 15 (1), σσ. 205–212.

- ❖ Gupta A. K., 2012. Just in Time Revisited: Literature Review and Agenda for Future Research. *International Journal of Research in Mechanical Engineering & Technology*. 2 (1), σσ. 59-63.
- ❖ Gupta S. & Jain S. K., 2013. A literature review of lean manufacturing. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. 8 (4), σσ. 241-249.
- ❖ Gupta S. & Jain S., 2015. An application of 5S concept to organize the workplace at a scientific instruments manufacturing company, *International Journal of Lean Six Sigma*. 6 (1), σσ. 73-78.
- ❖ Harpe S. E., 2015. How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in pharmacy teaching and learning*. 7 (6), σσ. 836–850.
- ❖ Harpe S. E., 2015. How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in pharmacy teaching and learning*. 7 (6), σσ. 836–850.
- ❖ Hazem R. T. & Breesam H. K., 2006. Analysis the stumbling blocks associated with sustainable procurement in industrial contracting using 5 Whys technique. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 14 (13), σσ. 2386–2396.
- ❖ Henri J. F., 2006. Management control systems and strategy: a resource-based perspective. *Accounting, Organization and Society*. 31 (6), σσ. 529–558.
- ❖ Hill T., 1985. *Manufacturing Strategy*. London: Macmillan
- ❖ Ho S. K., 1999. Japanese 5S-Where TQM begins. *TQM Magazine*. 11 (5), σσ. 185-191.
- ❖ Hong K., Nagarajah R., Iovenitti P. & Dunn M., 2007. A sociotechnical approach to achieve zero defect manufacturing of complex manual assemblies. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*. 17 (2), σσ. 137-48.
- ❖ Hopp W. & Spearman M., 2004. To pull or not to pull: What is the question? *Manufacturing and Science Operations Management*. 6 (1), σσ. 133-148.
- ❖ Huang R. & Ritter J. R. 2009. Testing theories of capital structure and estimating the speed of adjustment. *Journal of Financial and Quantitative analysis*. 44 (2), σσ. 237–271.
- ❖ Iannone, R., & Nenni, M. E. (2013). Managing OEE to optimize factory performance. *Operations Management*. σσ. 31–50.
- ❖ Imai M., 1986. *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. New York: McGraw Hill.
- ❖ Innocent E. C., Mary O. I., & Matthew O. M., 2013. Financial ratio analysis as a determinant of profitability in Nigerian pharmaceutical industry. *International journal of business and management*. 8 (8), σσ. 107.
- ❖ Jacobson R., 1987. The validity of ROI as a measure of business performance. *The American Economic Review*. 77 (3), σσ. 470–478.
- ❖ Jain S. & Nair S. K., 2019. Exploring job and family satisfaction: scale validation and role of demographic variables. *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*. 15 (4), σσ. 138–152.
- ❖ Johnston B., Maguire P., & McGinnity T., 2008. Disentangling casual relationships of a manufacturing process using genetic algorithms and Six Sigma techniques. *International Journal of Production Research*. 46 (22), σσ. 6251-68.
- ❖ Joshi R. & Naik G., 2012. Reduction in Setup Time By SMED A Literature Review. *International Journal of Modern Engineering Research*. 2 (1), σσ. 442-444.
- ❖ Karlsson C. & Ahlstrom P., 1996. Sasessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*. 16 (1), σσ. 24-41.
- ❖ Khamidah A., Gagah E., & Fathoni A., 2018. Analysis Of The Effect Of Gross Profit Margin (GPM), Earning Per Share (EPS), Debt To Equity Ratio (DER), Net Profit Margin (NPM) On Return On Assets (ROA) (Study On Property and Real Estate Companies listed on the Indonesia Stock Exchange Year 2012–2016). *Journal of Management*, 4 (4).
- ❖ Krantz, D., Luce, R., Suppes, P., Tversky, A., 1971/1989/1990. *Foundations of Measurement*, vols. 1/2/3. Academic Press, New York.

- ❖ Krishnan B. R. & Prasath K. A. 2013. Six Sigma concept and DMAIC implementation. *International Journal of Business, Management & Research*. 3 (2), σσ. 111–114.
- ❖ Kurdi B., Alshurideh M. & Alnaser A., 2020. The impact of employee satisfaction on customer satisfaction: Theoretical and empirical underpinning. *Management Science Letters*. 10 (15), σσ. 3561–3570.
- ❖ Kwak Y. & Anbari F., 2006. Benefits, Obstacles, and Future of Six Sigma Approach. *Technovation*. 26 (5-6), σσ. 708-715.
- ❖ Langfield-Smith K. & Smith D., 2005. Performance measures in supply chains. *Australian Accounting Review*. 15 (35), σσ. 39–51.
- ❖ Latino R. J., 2006. Root Cause Analysis versus Shallow Cause Analysis: What's the Difference? *Reliability World 2006 conference*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia 2006. Reliability Center, Inc.: Santa Cruz de la Sierra.
- ❖ Latino R. J., Latino, K. C. and Latino, M. A., 2016. *Root Cause Analysis: Improving Performance for Bottom-Line Results*. Δ' Έκδοση. London: CRC Press.
- ❖ Leahy A. S., 2012. The Determinants of profitability in the pharmaceutical industry. *American Journal of Health Sciences*. 3 (1), σσ. 37–42.
- ❖ Ledikwe, J.H., Gringon J., Lebelonyane R. & Ludick S., 2014. Improving the quality of health information: a qualitative assessment of data management and reporting systems in Botswana. *Health Research Policy and Systems*. 12 (1), σσ. 7.
- ❖ Lee Y. W. & Strong D. M., 2004. Knowing-why about data processes and data quality. *Journal of Management Information Systems*. 20 (3), σσ. 13–39.
- ❖ Lee Y. W., Strong D. M., Kahn B. K. & Wang R. Y., 2002. AIMQ: a methodology for
- ❖ Leveson N.G., 2011. Applying systems thinking to analyze and learn from events. *Safety Science*. 49 (1), σσ. 55–64.
- ❖ Linderman K., Schroeder R., Zaheer S. & Choo A., 2003. Six Sigma: A goal-theoretic perspective. *Journal of Operations Management*. 21 (2), σσ. 193-203.
- ❖ Mader D. P., 2006. Deploying the 'D' in DFSS. *Quality Progress*. 39 (7), σσ. 73-4.
- ❖ Madnick, S. & Wang, R.Y., 1992. Introduction to Total Data Quality Management (TDQM) Research Program. *Ninth International Conference of Data Engineering*. Vienna, Austria Απρίλης 1993. MIT Sloan School of Management: Cambridge.
- ❖ Mahanti R. & Antony J., 2005. Confluence of Six Sigma, simulation and software development. *Managerial Auditing Journal*. 20 (7), σσ. 739-62.
- ❖ Mahdi M. & Khaddafi M. 2020. The Influence of Gross Profit Margin, Operating Profit Margin and Net Profit Margin on the Stock Price of Consumer Good Industry in the Indonesia Stock Exchange on 2012-2014. *International Journal of Business, Economics, and Social Development*. 1 (3), σσ. 153–163.
- ❖ Main J., 1994. *Quality Wars: The Triumphs and Defeats of American Business*. New York: The Free Press.
- ❖ Mari, L., 1997. The role of determination and assignment in measurement. *Measurement*. 21 (3), σσ. 79–90.
- ❖ Mari, L., 2003. Epistemology of measurement. *Measurement*. 34 (1), σσ. 17–30.
- ❖ Mari, L., 2005. The problem of foundations of measurement. *Measurement*. 38 (4), σσ. 259–266.
- ❖ Mari, L., 2007. *Measurement in Eco-nomics*. London: Elsevier.
- ❖ Markarian J., 2004. What is Six Sigma? *Reinforced Plastics*. σσ. 48 (7), 46-9.
- ❖ Marr B., 2012. *Key Performance Indicators: The 75+ Measures Every Manager Needs to Know*. Harlow: Pearson Education Ltd.
- ❖ Marr B., 2014. *25 Need-to-know Key Performance Indicators*. Harlow: Pearson Education Ltd.

- ❖ Marshall .M, Pronovost P. & Dixon-Woods M., 2013. Promotion of improvement as a science. *Lancet*. 381 (9864), σσ. 419–21.
- ❖ Meng Bo C. L., 2008. How to make 5S as a Culture in Chinese Enterprises. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*. 19-21 Δεκεμβρίου, Taipei.
- ❖ Mitra A., 2004. Six Sigma education: a critical role for academia. *TQM magazine*. 16 (4), σσ. 293-302.
- ❖ Mohapatra, S., 2017. An empirical study for finding factors that would optimize productivity and quality in IT business. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 20 (2), σσ. 169–196.
- ❖ Moraros J., Lemstra M. & Nwankwo C., 2016. Lean interventions in healthcare: do they actually work? A systematic literature review. *International Journal for Quality in Health Care*. 28 (1), σσ.150–65.
- ❖ Muchiri, P., & Pintelon, L. (2008). Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): literature review and practical application discussion. *International journal of production research*. 46 (13), σσ. 35173535.
- ❖ Mulyadi D., & Sihabudin O. S., 2020. Analysis of Current Ratio, Net Profit Margin, and Good Corporate Governance against Company Value. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 11 (1), σσ. 588–600.
- ❖ Murman E. et al., 2002. *Lean Enterprise Value*. The Lean Enterprise Value Foundation. New York: Palgrave.
- ❖ Nariswari T. N., & Nugraha N. M., 2020. Profit Growth: Impact of Net Profit Margin, Gross Profit Margin and Total Assests Turnover. *International Journal of Finance & Banking Studies*. 9 (4), σσ. 87–96.
- ❖ Näslund D., 2008. Lean, Six Sigma and Lean Sigma: Fads or Real Process Improvement Methods? *Business Process Management Journal*. 14 (3), σσ. 269-287.
- ❖ Neely A. D., 1998. *Measuring Buisness Performance: Why, What, How*. London: Economist Books.
- ❖ Neely A. D., Mills J. F., Richards A. H., Platts K. W., Gregory M. J., & Bourne M. C. S., 1996. *Getting the measure of your business*. Horton Kirby: Findlay Publications.
- ❖ Negri E., Holgado M., Wagner D., Grefrath C., Macchi M. & Gudergan G., 2016. Continuous improvement planning through sustainability assessment of product-service systems. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 18 (2–3), σσ. 168–190.
- ❖ Nwanya S. C., Udofia J. I. & Ajayi O. O., 2017. Optimization of machine downtime in the plastic manufacturing. *Cogent Engineering*. 4 (1), σσ. 1–12.
- ❖ Nweze A. U., 2011. *Profit Planning: A Quantitative Approach*. Γ' Έκδοση. Enugu: M'Cal International.
- ❖ Ohno T., 1988. *Toyota production system: beyond large-scale production*. Portland: Productivity Press.
- ❖ Okwuosa I., 2005. *Advanced financial accounting manual*. Lagos: Arnold Consulting Ltd.
- ❖ Osborne S. & Hammoud M. S., 2017. Effective employee engagement in the workplace. *International Journal of Applied Management and Technology*. 16 (1), σσ. 4.
- ❖ Osisioma, B. C. (1996). Analysis of financial statements. *Studies in accounting: Text and reading, revised and enlarged*, 338-359.
- ❖ Oxenswardh A., & Forsberg P. A., 2019. To Lead Change-To Work and Study with Creativity and Structure-A Course Design for Deeper Learning Outcomes within a Course in Quality Technology. *Quality Innovation Prosperity*. 23 (1), σσ. 25–44.
- ❖ Pandey I. M., 2010. *Financial management*. Ι' Έκδοση. New Delhi: Vikas publishing House PVT Ltd.

- ❖ Parmar, C. K., & Ghosh, P. P. (2020). Predicting compensation under GST and its impact on revenue growth post compensation period: A study for the state of West Bengal. *Vision: Journal of Indian Taxation*. 7 (2), σσ. 34–44.
- ❖ Parvaei A., & Farhadi S., 2013. The ability of explaining and predicting of economic value added (EVA) versus net income (NI), residual income (RI) & free cash flow (FCF) in Tehran stock exchange (TSE). *International Journal of Economics and Finance*. 5 (2), σσ. 67–77.
- ❖ Paulheim H. & Bizer C., 2014. Improving the quality of linked data using statistical
- ❖ Pavnaskar S. J., Gershenson J. K., & Jambekar A. B., 2010. Classification scheme for lean manufacturing tools. *International Journal of Production Research*. 41 (13), σσ. 3075-3090.
- ❖ Perrow C., 1984. *Normal accidents: living with high-risk technologies*. New York: Basic Books.
- ❖ Phillips J. J., 1996. ROI: The search for best practices. *Training & Development*. 50 (2), σσ. 42–48.
- ❖ Pipino L. L., Lee Y. W. & Wang R. Y., 2002. Data quality assessment. *Communications of the ACM*. 45 (4), σσ. 211–218.
- ❖ Pyzdek T. & Keller P., 2010. *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*. 3^η Έκδοση. New York: McGraw-Hill.
- ❖ Radnor Z. J., Holweg M. & Waring J., 2012. Lean in healthcare: the unfilled promise? *Social Science & Medicine*. 74 (3), σσ. 364–71.
- ❖ Randhawa J. S. & Ahuja I. S., 2017. 5S implementation methodologies: literature review and directions. *International Journal Productivity and Quality Management*. 20 (1), σσ. 48-74.
- ❖ Rawabdeh I. A., 2005. A model for the assessment of waste in job shop environments. *International Journal of Operations & Production Management*. 25 (1), σσ. 800-822.
- ❖ Reed J. E. & Card A. J., 2015. The problem with Plan-Do-Study-Act cycles. *BMJ Quality & Safety*. 25 (3), σσ. 1–6.
- ❖ Riadi, S., 2018. The effect of Third Parties Fund, Non Performing Loan, Capital Adequacy Ratio, Loan to Deposit Ratio, Return On Assets, Net Interest Margin and Operating Expenses Operating Income on Lending (Study in Regional Development Banks in Indonesia). *In Proceedings. Paper presented at International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Bandung, Indonesia 6-8 Μαπτίου 2018.
- ❖ Rittel H. & Webber M., 1973. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*. 4 (2), σσ.155–69.
- ❖ Roberts F., 1979. Measurement Theory – With Applications to Decision Making, Utility, and the Social Sciences. *Mathematical Social Sciences*. 1 (2), σσ. 218–219
- ❖ Rossi G.B., 2007. Measurability. *Measurement*. 40 (6), σσ. 545–562.
- ❖ Saltoğlu R., Humaira N. & İnalhan G., 2016. Maintenance stop time influence on aircraft total maintenane cost with downtime integrated cost model. *7th International Conference on Mechanical and Aerospace Engineering (ICMAE)*.
- ❖ Sandrick K., 1998. Calculating ROI for CPRs. *Health management technology*. 19 (6), σσ. 16–20.
- ❖ Shahin A., Abedi S., Ranjbar M. J. & Kamali A. 2017. TRIZ and the Kano model: proposing an integrated approach for improving product quality according to customer needs. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 20 (3), σσ. 392–404.
- ❖ Shekelle P. G., Pronovost P. J., Wachter R. M., et al., 2011. Advancing the science of patient safety. *Annals of Internal Medicine*. 154 (10), σσ. 693–6.

- ❖ Shepperd M., Song Q., Sun Z. & Mair C. 2013. Data quality: some comments on the NASA software defect data sets. *IEEE Transactions on Software Engineering*. 39 (9), σσ. 1208–1215.
- ❖ Shingo S., 1985. *A Revolution in Manufacturing*. New York: Productivity Press.
- ❖ Shojania K. G. & Grimshaw J.M., 2005 Evidence-based quality improvement: the state of the science. *Health Affairs*. 24 (1), σσ. 138–50.
- ❖ Simatupang T. M., Wright A. C. & Sridharan R., 2004. Applying the theory of constraints to supply chain collaboration. *Supply chain Management: an international journal*. 9 (1), σσ. 57–70
- ❖ Singh J. & Singh H., 2014. Performance enhancement of a manufacturing industry by using continuous improvement strategies – a case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 14 (1), σσ. 36–65.
- ❖ Sokovic M., Pavletic D., & Pipan K. K., 2010. Quality improvement methodologies–PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of achievements in materials and manufacturing engineering*. 43 (1), σσ. 476-483.
- ❖ Spath P. L., 2012. Error reduction in health care: a systems approach to improving patient safety. *Journal of Nursing Regulation*. 2 (4), σσ. 60.
- ❖ Stevens S. S., 1946. On the Theory of Scales of Measurement. *Science*. 103 (2684), σσ. 677–680.
- ❖ Storey V. & Wang R. Y., 1998. Modeling quality requirements in conceptual database design. *Proceedings of the International Conference on Information Quality*. Cambridge, USA 23-25 Οκτωβρίου 1998.
- ❖ Sturmberg J. & Topolski S., 2014. For every complex problem, there is an answer that is clear, simple and wrong: and other aphorisms about medical statistical fallacies. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 20 (6), σσ. 1017–1025.
- ❖ Sun Y., Zhu H., Zhuang F., Gu J. & He Q., 2018. Exploring the urban region-of-interest through the analysis of online map search queries. *In Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining*. London, UK 19-23 Αυγούστου 2018. Association for Computing Machinery: New York.
- ❖ Sunaryo D., 2020. The Effect of Net Profit Margin, Return on Asset, Return on Equity on Share Prices in The Southeast Asian Metal Industry. *International Journal of Science, Technology & Management*. 1 (3), σσ. 198–208.
- ❖ Sunaryo S., Santoni A., Endri E. & Harahap M. N., 2020. Determinants of capital adequacy ratio for pension funds: a case study in Indonesia. *International Journal of Financial Research*. 11 (4), σσ. 203–213.
- ❖ Sundar R., Balaji A. N. & SatheeshKumar R. M., 2014. A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. *Procedia Engineering*. 97 (2014), σσ. 1875-1885.
- ❖ Sutrisno A., Kwon H. M., Gunawan I., Eldridge S. & Lee T. R., 2016. Integrating SWOT analysis into the FMEA methodology to improve corrective action decision making. *International Journal of Productivity and Quality Management*. 17 (1), σσ. 104–126.
- ❖ Taylor-Adams S. & Vincent C., 2004. Systems analysis of clinical incidents: the London protocol. *Clinical Risk*. 10 (1), σσ. 211–220.
- ❖ Thukaram Rao, M. E. 2009. *Accounting for Managers*. New Delhi: New Age International Ltd.
- ❖ Upadhye N., Deshmukh S. & Garg S., 2010. Lean manufacturing systems for medium size manufacturing enterprises: An Indian case. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 5 (5), σσ. 362-375.
- ❖ Urdhwareshe H. & Urdhwareshe R., 2011. *Total Quality Management Revised Edition: For Anna University*. Γ' Έκδοση. India: Pearson Education.
- ❖ Van Patten J., 2006. A second look at 5S. *Quality progress*. 39 (10), σσ. 55.

- ❖ Vickery S. K., 1989. International sourcing: Implications for just-in-time manufacturing. *Production and Inventory Management Journal*. 30 (1), σσ. 66-71.
- ❖ Walters, D., 1994. *Managing Operating Margins. In Retailing Management*. London: Palgrave.
- ❖ Wang Y. R. & Madnick S. E., 1989. The inter-database instance identification problem in integrating autonomous systems. *Proceedings of the Fifth International Conference on Data Engineering*. Los Angeles, USA Φεβρουάριος 1989. MIT Sloan School of Management: Cambridge.
- ❖ Wang Y. R. & Madnick, S. E., 1990. A polygen model for heterogeneous database systems: the source tagging perspective. *Proceedings of the 16th International Conference on Very Large Databases*. Brisbane, Australia 13-16 Αυγούστου 1990. MIT Sloan School of Management: Cambridge.
- ❖ Wang Y. R. & Strong D. M., 1996. Beyond accuracy: what data quality means to data
- ❖ Wang Y. R., Kon H. B. & Madnick S. E., 1993. Data quality requirements analysis and modeling. *Proceedings of the Ninth International Conference on Data Engineering*. Vienna, Austria Απρίλιος 1993. MIT Sloan School of Management: Cambridge.
- ❖ Wang Y. R., Lee Y., Pipino L. & Strong, D., 1998. Managing your information as a product. *Sloan Management Review*. 34 (9), σσ. 95–106.
- ❖ Wang Y. R., Reddy M. P. & Kon H. B., 1995. Toward quality data: an attribute-based approach. *Decision Support Systems*. 13 (3–4), σσ. 349–372.
- ❖ Watson G. H. & deYong C. F., 2010. Design for Six Sigma: caveat emptor. *International Journal of Lean Six Sigma*. 1 (1), σσ. 66-84.
- ❖ Womack J., Jones D. & Ross D., 1990. *The machine that changed the World*. New York: Harper Perennial.
- ❖ Womack J., & Jones D. 1996. *Lean Thinking. Banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon & Schuster.
- ❖ Wong Y. C., Wong K. Y. & Ali A., 2009. *Key practice areas of lean manufacturing*. International Association of Computer Science and Information, Spring Conference.
- ❖ Yuniarto H.A., 2012. The shortcomings of existing root cause analysis tools. *Proceedings of the World Congress on Engineering*. London, UK 4-6 Ιουλίου 2012.
- ❖ Zelmanovich B. & Hansen C. M., 2017. The basics of EBITDA. *American Bankruptcy Institute Journal*. 36 (2), σσ. 36–42.
- ❖ Zhu Z., Meredith P.H., 1995. Defining critical elements in JIT implementation survey. *Industrial Management and Data systems*. 95 (8), σσ. 21-8.
- ❖ Zio E., & Sansavini G., 2011. Modeling interdependent network systems for identifying cascade-safe operating margins. *IEEE Transactions on Reliability*. 60 (1), σσ. 94–101.
- ❖ Μυλωνόπουλος Δ., 2004. *Συστήματα Just-In-Time (J.I.T.): Εφαρμογή στη διοίκηση τουριστικών επιχειρήσεων*. Αγορά Χωρίς Σύνορα, Ινστιτούτο Διεθνών Οικονομικών Σχέσεων. Διαθέσιμο στο: <https://docplayer.gr/3682475-Delis-taxiarhis-msc-mylonopoylos-dimitris-phd-just-in-time-jit-systimata-ston-toyristiko-tomea.html>
- ❖ Χρήστος Σαρμανιώτης, 2012. *Μάνατζμεντ: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση*. Α΄ Έκδοση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζυγός.