

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ**

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ**  
**«ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ» (6σ) ΩΣ ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ**  
**ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ**  
**ΚΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ**  
**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΜΑΝΩΛΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική.

**Πειραιάς, Μάρτιος 2013**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**  
**DEPARTMENT OF ECONOMICS**



**MASTER PROGRAM IN**  
**ECONOMIC AND BUSINESS STRATEGY**

**IMPLEMENTATION AND OPERATION OF**  
**THE "SIX SIGMA" ( $6\sigma$ ) AS A TOOL OF**  
**STRATEGIC MANAGEMENT IN COMBINATION**  
**WITH IMPLEMENTATION OF THE LEAN**  
**MANAGEMENT AND PRODUCTION**

**By**  
**MANOLAKIS VASILEIOS**

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy.

**Piraeus, Greece, March 2013**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στην «Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική» του τμήματος Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιά. Γι' αυτό τον λόγο, θα ήθελα να σ' αυτό το σημείο εκφράσω τις ευχαριστίες μου για την αποπεράτωση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

Πιο συγκεκριμένα, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς ευχαριστίες μου σε όλους τους καθηγητές και συναδέλφους του μεταπτυχιακού προγράμματός μου. Ιδιαίτερα, όμως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Πολλάλη Ιωάννη, ο οποίος συνέβαλε καθοριστικά στην επιτυχή πορεία και ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας μου και επίσης, αποτέλεσε την πολύτιμη πηγή έμπνευσής μου καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω και την οικογένειά μου, η οποία με υποστηρίζει όλα αυτά τα χρόνια στην επιθυμία μου για την συνέχιση των σπουδών μου.

# **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ «ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ» (6σ) ΩΣ ΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΣΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΚΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**Σημαντικοί Όροι:** μεθοδολογία, προσέγγιση, επιχειρησιακή στρατηγική, ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, βελτιστοποίηση, αποδοτικότητα, αποτελεσματικότητα, επιχειρησιακές διαδικασίες και διεργασίες.

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως κύριο αντικείμενο έρευνας την παρουσίαση της έννοιας, λειτουργίας και της εφαρμογής της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) στις σύγχρονες ιδιωτικές επιχειρήσεις, καθώς και στις δημόσιες επιχειρήσεις και οργανισμούς. Επομένως, η παρούσα εργασία εστιάζει σε δύο βασικούς άξονες μελέτης, οι οποίοι είναι οι εξής:

1. Στα ποσοτικά, αλλά κυρίως, στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του «Εξι Σίγμα» (6σ).
2. Σε μελέτες περιπτώσεων μέσα από δύο παραδείγματα εταιρειών, όπου αναλύεται διεξοδικά η πορεία εφαρμογής και υλοποίησης της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) στις επιχειρήσεις σε συνδυασμό και με την εφαρμογή των αρχών της Λιτής Διαχείρισης και Παραγωγής.

Έτσι, ο πρωταρχικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ακριβής και η αντικειμενική καταγραφή της πραγματικότητας που επικρατεί για το «Εξι Σίγμα» (6σ). Πιο συγκεκριμένα, είναι η αναζήτηση των βαθύτερων αιτιών της και οι επιπτώσεις της εφαρμογής αυτής της προσέγγισης στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Συνεπώς, η τελική αποστολή αυτής της ενδεδειγμένης

μελέτης είναι η κατάληξη σε χρήσιμα συμπεράσματα έτσι, ώστε ν' αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης μέσα σε μία επιχείρηση ή και σ' έναν οργανισμό.

Ακόμα, γίνεται σημαντική αναφορά σε ξεχωριστό κεφάλαιο για την μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής, καθώς και γενικότερα για την Λιτή Διαχείριση, καθώς και η σχέση της με την μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ), όπως είναι το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ). Κατόπιν, γίνεται σύνδεση του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) με την στρατηγική διοίκηση, δηλαδή αν αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την λήψη αποφάσεων από την στρατηγική διοίκηση ή γενικότερα από την διοίκηση μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού.

Καταρχάς, η μέθοδος που ακολουθήθηκε στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία για τα δευτερογενή δεδομένα συνίσταται στη αναζήτηση βιβλιογραφίας μέσα από ιστοσελίδες, βιβλία, άρθρα καθώς και από τις αντίστοιχες διπλωματικές εργασίες πάνω στη μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ). Επίσης, τα πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα της εργασίας συνδυάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε αυτά να οδηγούν σε χρήσιμα συμπεράσματα και συνεπώς, σε αξιόπιστες λύσεις από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς, οι οποίες εφαρμόζουν τη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Τέλος, προτείνονται μία σειρά από νέες προτάσεις σε σημαντικά ζητήματα για επόμενες μελλοντικές έρευνες, τα οποία αφορούν κυρίως πάνω στο «Εξι Σίγμα» (6σ) προσφέροντας, έτσι μία καλύτερη και σφαιρικότερη άποψη για την συγκεκριμένη μεθοδολογία.

# **IMPLEMENTATION AND OPERATION OF THE "SIX SIGMA" ( $6\sigma$ ) AS A TOOL OF STRATEGIC MANAGEMENT IN COMBINATION WITH IMPLEMENTATION OF THE LEAN MANAGEMENT AND PRODUCTION**

**Keywords:** methodology, approach, business strategy, competitive advantage, optimization, efficiency, effectiveness, operational procedures and processes.

## **ABSTRACT**

This thesis has main subject of research the presentation of the meaning, performance and implementation of the methodology of "Six Sigma" ( $6\sigma$ ) in modern private enterprises and also, in public enterprises and organizations. Therefore, this paper focuses on two main areas of study which are as follows:

1. In quantitative but mainly, in qualitative characteristics of the "Six Sigma" ( $6\sigma$ ).
2. In cases studies through two examples of companies, analysed in detail the course of the implementation methodology and implementation of the "Six Sigma" ( $6\sigma$ ) in firms combined with the principles of the Lean Management and Production.

Thus, the primary objective of this work is accurate and objective record to the reality of the "Six Sigma" ( $6\sigma$ ). More specifically, it is the search for deeper causes and effects of the implementation of this approach in modern enterprises. Therefore, the final mission of this

thorough study is arriving at useful conclusions, so that is a very important tool of strategic management within an enterprise or and within an organization

Furthermore, it becomes a significant reference in a separate chapter for the methodology of Lean Manufacturing and in general, for the Lean Management and also, its relation to the methodology of "Six Sigma" ( $6\sigma$ ), like the Lean "Six Sigma" ( $6\sigma$ ). Then, it becomes connection between the Lean "Six Sigma" ( $6\sigma$ ) with strategic management, namely if consists an important tool for decision making by strategic management or general by administration of an enterprise or an organization.

Firstly, the method which followed in this thesis for the secondary data consists searching of bibliography through websites, books, papers and also, from the respective theses on the methodology of "Six Sigma" ( $6\sigma$ ). Moreover, primary and secondary data's thesis are combined in such a way that they lead to useful conclusions and therefore, reliable solutions from enterprises and organisations which implement this methodology. Finally, they are proposed a list of new proposals in important issues for coming future investigations, which refers mainly on the "Six Sigma" ( $6\sigma$ ) offering, so a better and more comprehensive view of the specific methodology.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	v
Abstract	vii
Κατάλογος Διαγραμμάτων	xiii
Κατάλογος Πινάκων	xiv
Κατάλογος Σχημάτων	xv
Κατάλογος Εικόνων	xvi

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Στρατηγική διοίκηση και βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης**

1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της επιχειρησιακής στρατηγικής	2
1.3 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της στρατηγικής διοίκησης	9
1.4 Σύνδεση της στρατηγικής διοίκησης με την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης	11
1.5 Ανακεφαλαίωση	12

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ)**

2.1 Εισαγωγή	13
2.2 Γενικά χαρακτηριστικά του «Έξι Σίγμα» (6σ)	14
2.3 Ορισμοί και εννοιολογική προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ)	16
2.4 Ιστορική αναδρομή του «Έξι Σίγμα» (6σ)	18
2.5 Στατιστική προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ)	20
2.5.1 Τα όρια των προδιαγραφών και η κανονική κατανομή	20
2.5.2 Επίπεδο ποιότητας σίγμα	22

<b>2.6 Τρόποι για την ποσοτική μέτρηση του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	23
<b>2.6.1 Δείκτες ικανότητας μιας διαδικασίας ή διεργασίας</b>	24
<b>2.6.2 Σύνδεση του ποσοστού των ελαττωματικών κομματιών (DPM) με το επίπεδο ποιότητας σίγμα (Κσ)</b>	27
<b>2.7 Συστήματα μέτρησης του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	27
<b>2.8 Εργαλεία και τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	28
<b>2.9 Οργανωτική δομή του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	30
<b>2.10 Μεθοδολογίες υλοποίησης του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	33
<b>2.11 Σύγκριση μεταξύ της μεθοδολογίας «DMAIC» με τον κύκλο «PDCA»</b>	36
<b>2.12 Σύγκριση μεταξύ της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	38
<b>2.13 Πλεονεκτήματα του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	43
<b>2.14 Κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχία του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	44
<b>2.15 Μειονεκτήματα του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	45
<b>2.16 Προβλήματα από την εφαρμογή του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	46
<b>2.17 Κριτικές πάνω στο «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	48
<b>2.18 Σύγχρονες τάσεις για το «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	50
<b>2.19 Το «Έξι Σίγμα» (6σ) ως ένα εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης</b>	51
<b>2.20 Ανακεφαλαίωση</b>	52

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ) στη Λιτή Διαχείριση και Παραγωγή**

<b>3.1 Εισαγωγή</b>	53
<b>3.2 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της Λιτής Παραγωγής</b>	54
<b>3.3 Ιστορική αναδρομή της Λιτής Παραγωγής</b>	56
<b>3.4 Σπατάλες στην παραγωγή</b>	58

<b>3.5 Η μέθοδος της τυποποίησης της εργασίας</b>	60
<b>3.6 Κέντρα παράγωγης (cellular manufacturing)</b>	61
<b>3.7 Αμεσότητα στην παραγωγή και σύστημα «Just In Time» (JIT)</b>	61
<b>3.8 Σύστημα «kanban»</b>	62
<b>3.9 Εργαλεία και τεχνικές της Λιτής Παραγωγής</b>	62
<b>3.10 Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	68
<b>3.11 Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ) και στρατηγική διοίκηση</b>	73
<b>3.12 Ανακεφαλαίωση</b>	74

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μελέτες περιπτώσεων**

<b>4.1 Εισαγωγή</b>	75
<b>4.2 Μελέτη Περίπτωσης: «The Boeing Company»</b>	76
<b>4.2.1 Το σύστημα παραγωγής της «The Boeing Company»</b>	77
<b>4.2.2 Η ποιότητα στο επίκεντρο της «The Boeing Company»</b>	79
<b>4.2.3 Η εφαρμογή του «Έξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής στην «The Boeing Company»</b>	80
<b>4.2.4 Ένα παράδειγμα επίλυσης ενός προβλήματος με την βοήθεια του «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	81
<b>4.2.5 Αποτελέσματα και συμπεράσματα από την εφαρμογή του «Έξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής στην «The Boeing Company»</b>	84
<b>4.3 Μελέτη Περίπτωσης: «PolyOne Corporation»</b>	85
<b>4.3.1 Ενίσχυση της εφοδιαστικής αλυσίδας της «PolyOne Corporation» με βάση το Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ)</b>	86
<b>4.3.2 Το Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ) ως ένας πολύ σημαντικός παράγοντας επιτυχίας για την «PolyOne Corporation»</b>	87
<b>4.3.3 Η διαδικασία ανάπτυξης του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) στη «PolyOne Corporation»</b>	87
<b>4.3.4 Αποτελέσματα και συμπεράσματα από την ανάπτυξη και την</b>	

εφαρμογή του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) στη «PolyOne Corporation»	88
4.4 Ανακεφαλαίωση	89
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα και προτάσεις</b>	
5.1 Εισαγωγή	91
5.2 Σύγκριση του θεωρητικού μέρους και των μελετών περιπτώσεων	92
5.3 Συμπεράσματα	93
5.4 Προτάσεις για επόμενες έρευνες	98
5.5 Ανακεφαλαίωση	100
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	101
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	109

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1: Το μοντέλο των πέντε δυνάμεων του Porter.	4
Διάγραμμα 1.2: Η διεργασία εφαρμογής της στρατηγικής διοίκησης.	11
Διάγραμμα 2.1: Η επικεντρωμένη κανονική κατανομή με βάση τα όρια των προδιαγραφών.	21
Διάγραμμα 2.2: Η κανονική κατανομή με βάση την μετατόπιση $\pm 1,5$ σίγμα.	23
Διάγραμμα 2.3: Η μεθοδολογία «DMAIC».	33
Διάγραμμα 2.4: Η μεθοδολογία «DMADV».	36
Διάγραμμα 2.5: Ο κύκλος του Deming (PDCA).	37
Διάγραμμα 3.1: Η εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής στην οικονομική δραστηριότητα μιας επιχείρησης.	57
Διάγραμμα 3.2: Ένα παράδειγμα πάνω στο «Value Stream Mapping».	63
Διάγραμμα 3.3: Τα πέντε βήματα προσέγγισης του «SMED».	65
Διάγραμμα 3.4: Η συνέργεια μεταξύ της Λιτής Παραγωγής και του «Έξι Σίγμα» (6σ).	69
Διάγραμμα 3.5: Τα στάδια υλοποίησης της μεθοδολογίας «DMAIC» στο Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ).	70
Διάγραμμα 3.6: Η τριπλή στρατηγική του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ).	71
Διάγραμμα 3.7: Οι κατηγορίες του «Lean Sigma X-Plan».	72
Διάγραμμα 4.1: Το σύστημα διαχείρισης της ποιότητας (Quality Management System) της «The Boeing Company» σε συνδυασμό την εφαρμογή των μεθόδων της Λιτής Παραγωγής	79
Διάγραμμα 4.2: Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ) από την διατμηματική ομάδα της «The Boeing Company».	83

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Το ποσοστό ποιότητας και τα ελαττωματικά κομμάτια (επικεντρωμένη κατανομή).	22
Πίνακας 2.2: Σύνδεση μεταξύ του επιπέδου σίγμα, του επιπέδου ποιότητας, με τον αριθμό και το ποσοστιαίο κόστος των ελαττωματικών κομματιών (μετατόπιση 1,5σ).	23

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1. Η οργανωτική δομή του «Εξι Σίγμα» (6σ).

32

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1: Το διεθνές αναγνωρισμένο σύμβολο του «Έξι Σίγμα» (6σ).

17

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

# ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

### 1.1 Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή, η επιχειρησιακή στρατηγική (business strategy) αποτελεί μια πολύ σπουδαία επιστήμη στο χώρο των επιχειρήσεων, αφού παίζει σημαντικό ρόλο για την βιωσιμότητα των επιχειρήσεων στο κλάδο τους λόγω του έντονου και συνεχώς αυξανόμενου ανταγωνισμού που υπάρχει μεταξύ των επιχειρήσεων μέσα στον κλάδο. Η επιχειρησιακή στρατηγική έγινε ευρύτερα γνωστή στις αρχές της δεκαετίας του 1980, όταν ο καθηγητής του «Harvard Business School», Michael Porter, δημιούργησε τα πρώτα βασικά υποδείγματα της επιχειρησιακής στρατηγικής, με αφορμή την έρευνά του στο τι καθορίζει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των επιχειρήσεων μέσα σ' ένα κλάδο (Porter, 1980).

Άρα, μία επιχείρηση χωρίς στρατηγική και επιχειρηματικά σχέδια (business plans), δεν έχει ξεκάθαρη τοποθέτηση και κατεύθυνση μέσα στην αγορά στην οποία η επιχείρηση δραστηριοποιείται. Ετυμολογικά, η λέξη στρατηγική προέρχεται από τις λέξεις στρατός και άγω που σημαίνει κατευθύνω το στράτευμα. Η στρατηγική έχει τις ρίζες της στην αρχαία Ελλάδα, η οποία σημαίνει τη τέχνη του σχεδιασμού και της διεξαγωγής ενός πολέμου και έτσι, η συγκεκριμένη λέξη είναι άμεσα συνδεδεμένη ως όρος με την στρατιωτική επιστήμη.

Επίσης, η στρατηγική διοίκηση (strategic management) είναι μια συνεχής διαδικασία, ώστε ν' αξιολογεί και να ελέγχει την επιχείρηση, καθώς και το κλάδο στον οποίο είναι ενταγμένη η συγκεκριμένη επιχείρηση. Έτσι, η στρατηγική διοίκηση σχετίζεται με την βελτιστοποίηση τόσο της αποδοτικότητας, όσο και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης, αφού ο στόχος της στρατηγικής διοίκησης είναι η αξιολόγηση, ο έλεγχος, καθώς και η βελτίωση της εφαρμοζόμενης στρατηγικής μέσα σε μία επιχείρηση που υλοποιείται.

Επομένως, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο επιχειρείται μία συνοπτική, αλλά ουσιαστική περιγραφή των ορισμών και των χαρακτηριστικών τόσο της επιχειρησιακής στρατηγικής, όσο και της στρατηγικής διοίκησης. Τέλος, θα γίνει σύνδεση ανάμεσα στη έννοια της στρατηγικής διοίκησης με τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης.

## 1.2 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της επιχειρησιακής στρατηγικής

Επιχειρησιακή στρατηγική ή στρατηγική των επιχειρήσεων είναι η κατεύθυνση (direction), καθώς και το εύρος και το είδος δραστηριοτήτων (scope) μιας επιχείρησης σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα, η οποία εξασφαλίζει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (competitive advantage) για την επιχείρηση μέσω της διάταξης των πόρων της μέσα σ' ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον, ώστε να ανταποκριθεί στις ανάγκες των αγορών και να ικανοποιήσει τις προσδοκίες των βασικών ενδιαφερόμενων ομάδων (Johnson G., Scholes K. & Whittington R., 2008). Επίσης, η επιχειρησιακή στρατηγική είναι η αντιστοίχιση, η οποία κάνει μία επιχείρηση ή ένας οργανισμός μεταξύ των εσωτερικών πόρων του και ικανοτήτων του, καθώς και των ευκαιριών και κινδύνων που δημιουργούνται στο εξωτερικό περιβάλλον του (Παπαδάκης, 2007).

Κατά τον Michael Porter (1996), η στρατηγική είναι κατά βάση η τοποθέτηση της επιχείρησης μέσα στο περιβάλλον της. Άρα, με βάση τη στρατηγική της επιχείρησης, καθορίζονται οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της επιχείρησης, καθώς και τα προγράμματα που απαιτούνται για την υλοποίηση αυτών των στόχων. Ακόμα, η επιχειρησιακή στρατηγική είναι η διαδικασία μέσω της οποίας, οι διοικήσεις των επιχειρήσεων λαμβάνουν αποφάσεις, οι οποίες καθορίζουν την απόκτηση ή την εκμετάλλευση πόρων εντός ενός επιχειρηματικού περιβάλλοντος που συνεχώς μεταβάλλεται.

Έτσι, σε αντίθεση με την τακτική (tactic), η οποία εστιάζεται στις βραχυπρόθεσμες αντιδράσεις του περιβάλλοντος μιας επιχείρησης, η στρατηγική αφορά τις μακροπρόθεσμες ενέργειες μιας επιχείρησης. Επίσης, ο σημαντικότερος ρόλος της στρατηγικής είναι να θέτει τις γραμμές πλεύσης, αφού μία επιχείρηση χωρίς στρατηγική δεν έχει ξεκάθαρη τοποθέτηση και κατεύθυνση μέσα στην αγορά στην οποία αυτή δραστηριοποιείται. Επομένως, η επιχειρησιακή στρατηγική οδηγεί σε συνεπείς και συνεκτικές αποφάσεις εξασφαλίζοντας τη συνοχή μιας επιχείρησης, θέτει κατευθύνσεις, ορίζει την επιχείρηση, μειώνει την

αβεβαιότητα, συγκεντρώνει την προσπάθεια και τελικά, θα δώσει ένα διατηρήσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την επιχείρηση.

Επιπλέον, με βάση τον Mintzberg (1987), η στρατηγική ορίζεται σε πέντε βασικές διαστάσεις, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Η στρατηγική ως σχέδιο (plan).
2. Η στρατηγική ως τέχνασμα (ploy).
3. Η στρατηγική ως υπόδειγμα (pattern).
4. Η στρατηγική ως τοποθέτηση (position).
5. Η στρατηγική ως προοπτική (perspective).

Συνεπώς, τα βασικά στάδια της επιχειρησιακής στρατηγικής είναι τα εξής τέσσερα:

1. Η ανάλυση του περιβάλλοντος (environmental analysis) μιας επιχείρησης.
2. Η διαμόρφωση της επιχειρησιακής στρατηγικής (business strategy formulation).
3. Η υλοποίηση της επιχειρησιακής στρατηγικής (business strategy implementation).
4. Η αξιολόγηση και ο έλεγχος (evaluation and control) της επιχειρησιακής στρατηγικής.

Επομένως, η ανάλυση του περιβάλλοντος μιας επιχείρησης διακρίνεται σε δύο κατηγορίες και συγκεκριμένα, στην ανάλυση του εξωτερικού και στην ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα, το εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης αποτελείται από δύο διαφορετικές προσεγγίσεις, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Το μακρο-περιβάλλον, το οποίο είναι το ευρύτερο γενικό περιβάλλον μιας επιχείρησης.
2. Το μικρο-περιβάλλον, το οποίο είναι το περιβάλλον του κλάδου μιας επιχείρησης.

Έτσι, η ανάλυση του εξωτερικού περιβάλλοντος βοηθάει μία επιχείρηση στα εξής:

1. Ν' ανακαλύψει τις ευκαιρίες και τις απειλές.
2. Να διαπιστώσει, αν υπάρχει πιθανότητα για επιπλέον κέρδος.
3. Να καταλάβει καλύτερα τη φύση του ανταγωνισμού μέσα στο κλάδο της.
4. Να κάνει πιο μεθοδικά και συστηματικά τις στρατηγικές επιλογές της.

Ακόμα, οι στόχοι της ανάλυσης του εξωτερικού περιβάλλοντος είναι οι εξής:

1. Να κατανοήσει τον τρόπο με τον οποίο η δομή του κλάδου επηρεάζει τον ανταγωνισμό, ο οποίος με τη σειρά του καθορίζει το επίπεδο κερδοφορίας του κλάδου.
2. Να εκτιμήσει την ελκυστικότητα του κλάδου.
3. Να προβλέψει τις δυνάμεις αλλαγής (driving forces) της δομής του κλάδου.
4. Να προσδιορίσει τις ευκαιρίες για αλλαγή της δομής του κλάδου.
5. Να προσδιορίσει τους κύριους παράγοντες επιτυχίας (key success factors).

Επίσης, το μακρο-περιβάλλον μιας επιχείρησης αναλύεται σε έξι διαφορετικές διαστάσεις (PESTEL analysis), οι οποίες είναι οι εξής:

1. Η δημογραφική διάσταση (φύλο, ηλικία, εθνικότητα, προσδόκιμο ζωής κ.ά.).
2. Η κοινωνική διάσταση (τρόπος και επίπεδο ζωής, επίπεδο εκπαίδευσης κ.ά.).
3. Η πολιτική/νομική διάσταση (εργατική νομοθεσία, πολιτικό καθεστώς, φορολόγηση κ.ά.).
4. Η οικονομική διάσταση (Α.Ε.Π., ανεργία, επιτόκια δανεισμού, πληθωρισμός κ.ά.).
5. Η τεχνολογική διάσταση (ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, καινοτομία κ.ά.).
6. Η παγκόσμια διάσταση (συμφωνίες ελεύθερου εμπορίου, νομισματικές ενώσεις κ.ά.).

Αντίστοιχα, το μικρο-περιβάλλον μιας επιχείρησης αναλύεται και αυτό σε πέντε διαφορετικές διαστάσεις με βάση το μοντέλο των πέντε δυνάμεων του Porter (Porter five forces analysis), οι οποίες είναι οι εξής (Porter, 2008):

1. Ο υφιστάμενος ανταγωνισμός (existing rivalry) από τις επιχειρήσεις του κλάδου.
2. Η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών (bargaining power of suppliers).
3. Ο κίνδυνος εισόδου νέων ανταγωνιστών στο κλάδο (threat of new entrants).
4. Η απειλή από υποκατάστατα προϊόντα (threat of substitute products).
5. Η διαπραγματευτική δύναμη των αγοραστών (bargaining power of buyers).



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Porter\\_five\\_forces\\_analysis](http://en.wikipedia.org/wiki/Porter_five_forces_analysis)

### Διάγραμμα 1.1

#### Το μοντέλο των πέντε δυνάμεων του Porter.

Ωστόσο, το εσωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης αναλύεται με βάση τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Οι πόροι μιας επιχείρησης (enterprise resources), οι οποίοι διακρίνονται σε υλικούς και σε άυλους.
2. Οι οριακές ικανότητές της (threshold competences), δηλαδή αυτών που μπορεί να διαθέτουν και οι ανταγωνιστές της ή αν δεν τις διαθέτουν μπορούν εύκολα να τις μιμηθούν.
3. Οι θεμελιώδεις ικανότητές της (core competences), τις οποίες δεν διαθέτουν οι ανταγωνιστές και δεν μπορούν εύκολα ν' αντιγραφούν.

Από τις θεμελιώδεις ικανότητες μιας επιχείρησης δημιουργείται το διατηρήσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (sustainable competitive advantage), το οποίο θα οδηγήσει σε στρατηγική ανταγωνιστικότητα (strategic competitiveness). Άρα, σε κάθε περίπτωση, η επιχείρηση θα πρέπει να γνωρίζει πολύ καλά το εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον της, να αξιοποιεί κατάλληλα τους πόρους της, να παρέχει σ' επαρκή ποιότητα και ποσότητα τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες της, καθώς και ν' αναπτύσσει στη συνέχεια τις θεμελιώδεις ικανότητές της.

Έτσι, μ' αυτό τον τρόπο, η επιχείρηση θα καταφέρει να επιτύχει εκείνο το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, το οποίο χρειάζεται και τελικά, να κυριαρχήσει στην αγορά στην οποία αυτή δραστηριοποιείται. Ακόμα, ιδιαίτερα σημαντική για την ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης είναι ο προσδιορισμός της αποστολής της (mission), του οράματος της (vision), καθώς και της επιχειρησιακής κουλτούρας της (organization culture).

Η διαδικασία διαμόρφωσης της επιχειρησιακής στρατηγικής μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα επιμέρους στάδια:

1. Τον προσδιορισμό της αποστολής (mission) της επιχείρησης.
2. Τον καθορισμό των συγκεκριμένων αντικειμενικών στόχων (objectives) της επιχείρησης.
3. Την ανάπτυξη των στρατηγικών (strategies) της επιχείρησης.
4. Την ανάπτυξη των πολιτικών (policies) της επιχείρησης.

Πιο συγκεκριμένα, ο προσδιορισμός της αποστολής της επιχείρησης είναι ο λόγος για τον οποίο υπάρχει μία επιχείρηση, δηλαδή ο σκοπός (scope) για τον οποίο δραστηριοποιείται. Ακόμα, ο καθορισμός συγκεκριμένων αντικειμενικών στόχων περιγράφει τα τελικά αποτελέσματα μιας προγραμματισμένης δραστηριότητας από την επιχείρηση. Έτσι, οι στόχοι δηλώνουν τι θα πρέπει να επιτευχθεί και μέχρι πότε. Επίσης, αυτοί οι στόχοι θα πρέπει να έχουν ποσοτικό χαρακτήρα, εφόσον αυτό είναι εφικτό. Επιπλέον, οι αντικειμενικοί στόχοι (objectives) που δημιουργούνται θα πρέπει να είναι σαφείς και εύκολα κατανοητοί, πραγματοποιήσιμοι, καθώς και εύκολα μετρήσιμοι.

Επιπρόσθετα, η ανάπτυξη των στρατηγικών μιας επιχείρησης την βοηθά στο να χαράσσει την επιχειρηματική της στρατηγική (corporate strategy), καθώς και στο να δίνει ξεκάθαρες απαντήσεις στα εξής δύο ερωτήματα:

1. Σε ποιες δραστηριότητες η επιχείρηση θα πρέπει να αποκτήσει παρουσία;
2. Ποιοι κλάδοι δεν παρουσιάζουν πλέον ενδιαφέρον, ώστε η επιχείρηση να περιορίσει ή και να τερματίσει την παρουσία της σ' αυτό τον κλάδο;

Τέλος, η ανάπτυξη των πολιτικών μιας επιχείρησης παρέχει την ευρεία καθοδήγηση στη λήψη των αποφάσεων για μία επιχείρηση. Συγκεκριμένα, είναι οι κατευθυντήριες γραμμές που δρουν σαν συνδετικοί κρίκοι μεταξύ της διαμόρφωσης και της εφαρμογής της στρατηγικής, όπως για παράδειγμα ότι καμία πρόταση μείωσης του κόστους δε θα γίνεται δεκτή, αν αυτή μειώνει την ποιότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας.

Ακόμα, η επιχείρηση μέσω της στρατηγικής καθορίζει τους τρόπους διείσδυσης σε νέες δραστηριότητες, δηλαδή αν η διείσδυση θα πραγματοποιηθεί μέσω των εξαγορών, των συγχωνεύσεων, των συμμαχιών ή και άλλων τρόπων. Επίσης, η στρατηγική «βλέπει» την επιχείρηση ως ένα ενιαίο σύνολο και παρέχει τις γενικές κατευθύνσεις, ώστε αυτή να μπορέσει να πραγματοποιήσει τους αντικειμενικούς στόχους της και έτσι, να φέρει εις πέρας την αποστολή της. Επιπλέον, υπάρχει και η ανταγωνιστική στρατηγική (competitive strategy), όπου μέσω αυτής η κάθε επιχείρηση θα προσπαθήσει να επιτύχει πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών της στο κλάδο που δραστηριοποιείται.

Η υλοποίηση μιας στρατηγικής σχετίζεται με την επεξεργασία και την μετατροπή της στρατηγικής σε συγκεκριμένες ενέργειες, δηλαδή συνδέεται άμεσα με την εφαρμογή της από την επιχείρηση. Επίσης, η υλοποίηση μιας στρατηγικής πραγματοποιείται από τα μεσαία και τα κατώτερα στελέχη, όμως με την άμεση εποπτεία και συνεργασία των ανώτερων στελεχών της επιχείρησης. Επιπλέον, η εφαρμογή μιας στρατηγικής επιτυγχάνεται μέσω των εξής:

1. Της ανάπτυξης των προγραμμάτων.
2. Του προϋπολογισμού.
3. Των διαδικασιών.

Πιο συγκεκριμένα, το πρόγραμμα είναι ο καθορισμός των επιμέρους διαδικασιών ή βημάτων, τα οποία απαιτούνται για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου στρατηγικού σχεδίου. Όμως, η εφαρμογή ενός προγράμματος μπορεί να σημαίνει σημαντικές αλλαγές στα στρατηγικά σχέδια μιας επιχείρησης και συνεπώς, οι αλλαγές να δρουν διαρθρωτικά στη συνολική οργάνωση και δομή της.

Ο προϋπολογισμός είναι η ποσοτική έκφραση ενός προγράμματος, δηλαδή η ανάλυση του πόσο θα κοστίσει στην επιχείρηση μια συγκεκριμένη διαδικασία, καθώς και των κερδών που αναμένονται από αυτή. Στην πράξη, ο προϋπολογισμός προσφέρει μια λεπτομερή ανάλυση των επιμέρους λειτουργιών ενός προγράμματος και είναι ιδιαίτερα χρήσιμος ως εργαλείο τόσο κατά το στρατηγικό σχεδιασμό, όσο και στην αποτίμηση της επιτυχίας ή της αποτυχίας των επιχειρησιακών προγραμμάτων.

Οι διαδικασίες είναι εκείνες οι λειτουργίες της επιχείρησης, οι οποίες μπορούν να υποδιαιρεθούν σ' ένα συγκεκριμένο αριθμό επιμέρους απλών και τις περισσότερες φορές, συχνά επαναλαμβανόμενων ενεργειών. Έτσι, η βασική διαφορά από τα προγράμματα είναι ότι οι διαδικασίες διακρίνονται από μεγαλύτερη συνοχή και αυτοματισμό στη λειτουργία τους, ενώ τα προγράμματα υποδιαιρούνται σε μικρότερες επιμέρους διαδικασίες.

Τέλος, η διαδικασία της τελικής αξιολόγησης και του ελέγχου μιας επιχειρησιακής στρατηγικής διακρίνεται στα εξής τέσσερα στάδια:

1. Ο καθορισμός του εύρους της χρονικής περιόδου, η οποία ελέγχεται από την απόδοση μόνο του πρώτου έτους.
2. Ο καθορισμός των μεγεθών - στόχων για τις επιχειρησιακές λειτουργίες, οι οποίες θα πρέπει να εξετάζονται με συνέπεια, δηλαδή αν οι στόχοι που θέτει η κάθε επιχείρηση είναι πραγματικοί και ν' ανταποκρίνονται στις δυνατότητές της.
3. Η συλλογή των στοιχείων, τα οποία δείχνουν την πραγματική απόδοση μιας επιχείρησης με βάση την υλοποιήσιμη στρατηγική. Συγκεκριμένα, η επιχείρηση θα πρέπει να οργανώσει ένα αποτελεσματικό σύστημα μέτρησης της απόδοσής της, ώστε να έχει πάντα στη διάθεσή της αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με τη λειτουργία της.
4. Η σύγκριση απόδοσης και μεγεθών - στόχων, την εξαγωγή συμπερασμάτων, καθώς και τη διεξαγωγή τυχόν διορθωτικών αλλαγών.

Άρα, η τελική αξιολόγηση και ο έλεγχος της στρατηγικής μιας επιχείρησης επιδιώκει στο να απαντήσει σε βασικά ερωτήματα, τα οποία έχουν σχέση με την καταλληλότητα των στόχων, των επιχειρηματικών σχεδίων (business plans), των πολιτικών, καθώς και των αποτελεσμάτων της στρατηγικής που εφαρμόζει η κάθε επιχείρηση. Όμως, αυτά τα βασικά ερωτήματα επηρεάζονται από τις εξής πέντε παραμέτρους:

1. Η μοναδικότητα μιας επιχείρησης από την οποία εξαρτάται η κάθε στρατηγική.
2. Η στρατηγική έχει άμεση σχέση με την επιλογή επιχειρηματικών στόχων, οι οποίοι τίθενται από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη μιας επιχείρησης.

3. Τα τυπικά συστήματα της αναθεώρησης μιας στρατηγικής, τα οποία τείνουν να επηρεάσουν τις αρχές με τις οποίες λειτουργεί η κάθε επιχείρηση.
4. Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, καθώς και η ταχύτητα με την οποία διαχέονται και απαξιώνονται οι τεχνολογικές καινοτομίες στην σημερινή εποχή.
5. Ο μεγάλος βαθμός διεθνοποίησης, ο οποίος οδηγεί σ' ένταση του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος της κάθε επιχείρησης.

Έτσι, ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (competitive advantage) μιας επιχείρησης είναι η ικανότητά της να κερδίζει όσο δυνατόν τα περισσότερα οφέλη έναντι των ανταγωνιστών της. Συγκεκριμένα, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα εμπεριέχει εκείνες τις πολιτικές, οι οποίες δημιουργούν προϊόντα ή υπηρεσίες υψηλής ποιότητας και οι επιχειρήσεις θα τα πωλούν σε υψηλές τιμές στην αγορά. Επίσης, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα χαρακτηρίζεται από την δημιουργία ατελούς ανταγωνισμού, από τη διάρκειά του, από την προσαρμογή του στο εξωτερικό περιβάλλον, καθώς και από την επίτευξη μεγάλου περιθωρίου κέρδους.

Επομένως, η ανάπτυξη των επιχειρησιακών πόρων (υλικών και άυλων) ως πηγών του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, θα πρέπει να γίνεται με τα εξής ακόλουθα κριτήρια:

1. Οι πόροι θα πρέπει να δίνουν αξία σε μία επιχείρηση και να έχουν τη δυνατότητα να μεγιστοποιούν την απόδοσή της.
2. Οι πόροι θα πρέπει να είναι σπάνιοι, ώστε να μη μπορούν να τους κατέχουν εύκολα άλλες ανταγωνιστικές επιχειρήσεις.

Επιπλέον, τα βασικά είδη επιχειρηματικών στρατηγικών είναι τρία, τα οποία επηρεάζουν καταλυτικά την πορεία μιας επιχείρησης (Porter, 1980). Αυτές είναι η στρατηγική χαμηλού κόστους, η στρατηγική διαφοροποίησης (μοναδικά προϊόντα και υπηρεσίες) και η στρατηγική της εστίασης σε συγκεκριμένες γεωγραφικές αγορές ή και σε συγκεκριμένα είδη προϊόντων ή υπηρεσιών. Επιπρόσθετα, υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες για την υλοποίηση μιας επιχειρηματικής στρατηγικής, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Η Στρατηγική Σταθερότητας (Stability/Consolidation Strategy).
2. Η Στρατηγική Ανάπτυξης (Growth Strategy).
3. Η Στρατηγική Διάσωσης/Αναστροφής (Turnaround Strategy).

Πιο συγκεκριμένα, η Στρατηγική Σταθερότητας (Stability/Consolidation Strategy) σημαίνει ότι η επιχείρηση διαπνέεται από μία φιλοσοφία σταθερότητας και έτσι, δεν προκαλεί καμία αλλαγή μέσα σ' αυτή. Οι βασικές επιλογές της συγκεκριμένου είδους στρατηγικής εστιάζουν στη βελτίωση της απόδοσης και συνεπώς, οι πόροι μιας επιχείρησης



συγκεντρώνονται στις υπάρχουσες δραστηριότητές της, με στόχο την εδραίωση και την μεγέθυνση των ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων της.

Η Στρατηγική Ανάπτυξης (Growth Strategy) αποτελεί την πιο δημοφιλή και διαδεδομένη στρατηγική επιλογή και αφορά στην ανάπτυξη των πωλήσεων, των κεφαλαίων, των κερδών ή κάποιο συνδυασμό αυτών. Άρα, η λογική που διέπει αυτές τις στρατηγικές είναι ότι οι επιχειρήσεις λειτουργούν σ' ένα δυναμικό και διαρκώς εξελισσόμενο περιβάλλον. Επομένως, οι επιχειρήσεις θα πρέπει ν' αναπτύξουν τέτοιες είδους στρατηγικές, ώστε να επιβιώσουν και να εξελιχθούν στο κλάδο τους.

Τέλος, η Στρατηγική Διάσωσης/Αναστροφής (Turnaround Strategy) συγκεντρώνει την προσπάθεια των επιχειρήσεων, οι οποίες αντιμετωπίζουν προβλήματα και προσπαθούν ν' αντιστρέψουν τα αρνητικά αποτελέσματα τους. Γι' αυτό το λόγο, οι επιχειρήσεις επιλέγουν αυτό το είδος της στρατηγικής και για προληπτικούς λόγους.

### **1.3 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της στρατηγικής διοίκησης**

Η στρατηγική διοίκηση είναι μια συνεχής διαδικασία, η οποία εμπεριέχει σημαντικές πρωτοβουλίες που λαμβάνονται από τους γενικούς διευθυντές για λογαριασμό των ιδιοκτητών και αφορούν τη χρησιμοποίηση των πόρων για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των επιχειρήσεων. Επομένως, αυτό το γεγονός προϋποθέτει τον καθορισμό της οργάνωσης της αποστολής, του οράματος, των στόχων και την ανάπτυξη πολιτικών και προγραμμάτων, τα οποία αποσκοπούν στην επίτευξη των αυτών των στόχων, καθώς και στη συνέχεια, στην κατανομή των πόρων για την υλοποίηση τόσο των πολιτικών, όσο και των προγραμμάτων των επιχειρήσεων (David F., 1989).

Ακόμα, η στρατηγική διοίκηση αξιολογεί και ελέγχει μια επιχείρηση, καθώς και τον κλάδο στον οποίο η επιχείρηση είναι ενταγμένη. Πιο συγκεκριμένα, η στρατηγική διοίκηση αξιολογεί τους ανταγωνιστές της επιχείρησης και συνεπώς, θέτει τους στόχους και τις στρατηγικές για την αντιμετώπιση όλων των υφιστάμενων, αλλά και των δυνητικών ανταγωνιστών. Ύστερα, η στρατηγική διοίκηση επανεξετάζει κάθε χρόνο ή σε μικρότερα χρονικά διαστήματα την πορεία εφαρμογής της στρατηγικής μιας επιχείρησης και κάνει τις ανάλογες προσαρμογές στην ακολουθούμενη στρατηγική της επιχείρησης, ώστε ν' αντιμετωπιστούν οι νέες συνθήκες τόσο στο εξωτερικό, όσο και εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης (Lamb, 1984).

Επίσης, η στρατηγική διοίκηση μπορεί να οριστεί ως ο προσδιορισμός του σκοπού μιας επιχείρησης, καθώς και σχεδίων και των δράσεων για την επίτευξη αυτού του σκοπού. Με άλλα λόγια, η στρατηγική διοίκηση είναι το σύνολο των διοικητικών αποφάσεων και των ενεργειών, οι οποίες καθορίζουν την μακροπρόθεσμη απόδοση μιας επιχείρησης. Επιπλέον, η στρατηγική διοίκηση περιλαμβάνει τη διαμόρφωση και την υλοποίηση των στρατηγικών, οι οποίες θα βοηθήσουν στην ευθυγράμμιση μιας επιχείρησης με το περιβάλλον της, ώστε να επιτύχει τους οργανωτικούς στόχους της. Άρα, αν η στρατηγική διοίκηση επιτελέσει σωστά τον ρόλο της, τότε θα μπορεί να δώσει το διατηρήσιμο, αλλά και πολύτιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την κάθε επιχείρηση.

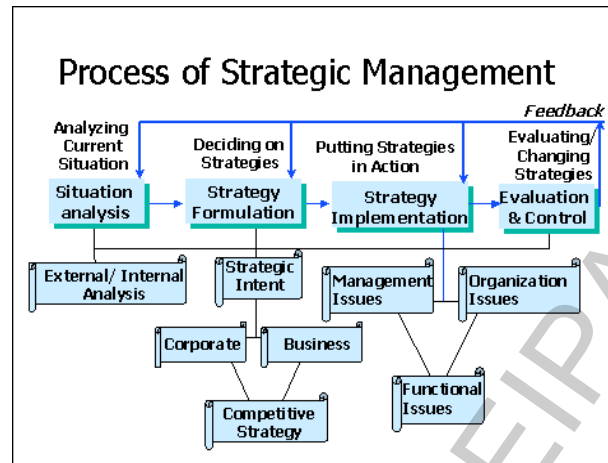
Επιπρόσθετα, η στρατηγική διοίκηση είναι ένα πεδίο διαχειριστικών δραστηριοτήτων, οι οποίες γίνονται στο πλαίσιο του καθορισμού των στόχων της κάθε επιχείρησης. Επομένως, η στρατηγική διοίκηση παρέχει την γενική κατεύθυνση για την κάθε επιχείρηση. Ακόμα, είναι αρκετά χρήσιμο να υπάρχει «στρατηγική ευθυγράμμιση» ή «στρατηγική συνοχή» (strategic consistency) μεταξύ της επιχείρησης και του περιβάλλοντός της. Έτσι, σύμφωνα με τον Arieu (2007), “υπάρχει η «στρατηγική συνοχή», όταν οι ενέργειες μιας επιχείρησης είναι σύμφωνες με τις προσδοκίες της διοίκησης της και αυτές με τη σειρά τους με την αγορά και το περιβάλλον της”.

Επίσης, η στρατηγική διοίκηση μπορεί να περιλαμβάνει όχι μόνο την ομάδα διοίκησης, αλλά και το διοικητικό συμβούλιο, καθώς και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη της επιχείρησης, αν και αυτό εξαρτάται και από την οργανωτική δομή της κάθε επιχείρησης. Επιπλέον, η στρατηγική διοίκηση αποτελείται ουσιαστικά από τα τέσσερα βασικά στάδια της επιχειρησιακής στρατηγικής και γι’ αυτό τον λόγο, έχει τα εξής τέσσερα στάδια:

1. Η στρατηγική ανάλυση (strategic analysis).
2. Η επιλογή και η διαμόρφωση (choice and formulation) της πιο κατάλληλης στρατηγικής.
3. Η υλοποίηση της εγκριθείσας στρατηγικής (strategy implementation).
4. Η αξιολόγηση και ο έλεγχος (evaluation and control) της υλοποιούμενης στρατηγικής.

Πιο συγκεκριμένα, μέσω της στρατηγικής ανάλυσης γίνεται προσπάθεια για την κατανόηση της στρατηγικής θέσης μιας επιχείρησης μέσα στο περιβάλλον της (εσωτερικό και εξωτερικό). Επομένως, ο σκοπός της στρατηγικής ανάλυσης είναι ο σχηματισμός άποψης από την πλευρά της επιχείρησης σχετικά με τους παράγοντες, οι οποίοι επιδρούν στην παρούσα και στη μελλοντική θετική πορεία της έτσι, ώστε η επιχείρηση να επιλέξει τις εκείνες στρατηγικές, οι οποίες θα την οδηγήσουν στην περαιτέρω ανάπτυξη, αλλά και στην εξέλιξη

της. Άρα, η στρατηγική ανάλυση αποτελεί τη βάση για την επιλογή, αλλά και για την διαμόρφωση μιας οποιαδήποτε προς υλοποίηση επιχειρησιακής στρατηγικής.



Πηγή: <http://www.openlearningworld.com/books/Introduction%20to%20Strategic%20Management/Strategy%20Development/The%20Process%20of%20Strategic%20Management.html>

## Διάγραμμα 1.2

### Η διεργασία εφαρμογής της στρατηγικής διοίκησης.

Η επιλογή και η διαμόρφωση της κάθε στρατηγικής σχετίζεται με την επεξεργασία των πιθανών ενεργειών μιας επιχείρησης, την αξιολόγηση τους, καθώς και με την επιλογή και η διαμόρφωση των καταλληλότερων από αυτές. Τέλος, η αξιολόγηση και ο έλεγχος της εγκριθείσας στρατηγικής γίνεται με βάση τα συμπεράσματα, τα οποία προκύπτουν από τη σύγκριση των επιθυμητών στόχων με τα πραγματικά αποτελέσματα μιας επιχείρησης. Συνεπώς, αυτό το γεγονός θα οδηγήσει στην ανάγκη για διορθωτικές κινήσεις από μέρους της στρατηγικής διοίκησης είτε στις επιμέρους λειτουργίες της παραγωγικής διαδικασίας μιας επιχείρησης, είτε και στον εκ νέου σχεδιασμό ενός μέρους ή ολόκληρης της υλοποιούμενης επιχειρησιακής στρατηγικής της.

## 1.4 Σύνδεση της στρατηγικής διοίκησης με την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης

Η στρατηγική διοίκηση συνδέεται άμεσα με την βελτιστοποίηση (optimization) τόσο της αποδοτικότητας (efficiency), όσο και της αποτελεσματικότητας (effectiveness) κατά τη

λειτουργία μιας επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα, η στρατηγική διοίκηση ασχολείται και με την εύρεση τρόπων βελτιστοποίησης των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, αφού ο σκοπός της είναι η αξιολόγηση, ο έλεγχος, καθώς και η βελτίωση της κάθε εφαρμοζόμενης στρατηγικής μέσα στην επιχείρηση στην οποία υλοποιείται, δηλαδή αν η συγκεκριμένη επιχείρηση κατάφερε να βελτιώσει την γενική απόδοσή της. Ωστόσο, οι τεχνικές και οι μέθοδοι που εφαρμόζονται για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης, δεν αποτελούν επιχειρησιακές στρατηγικές.

Έτσι, η στρατηγική διοίκηση είναι ένας απαραίτητος τομέας για την απρόσκοπτη και την σωστή λειτουργία μιας επιχείρησης. Γι' αυτό τον λόγο, η βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών είναι μια δομημένη προσέγγιση μέσα σε μία επιχείρηση, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα με το μικρότερο δυνατό κόστος γι' αυτήν. Επομένως, η επιχείρηση θα καταφέρει να λειτουργεί πιο αποδοτικά, αλλά και ταυτόχρονα, να έχει τα σωστά αποτελέσματα και έτσι, θα παράγει ποιοτικά και με το λιγότερο κόστος προϊόντα ή και υπηρεσίες. Συνεπώς, η αναζήτηση για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης γίνεται εμφανής σ' όλα τα στάδια της υλοποίησης μιας εφαρμοζόμενης στρατηγικής.

## **1.5 Ανακεφαλαίωση**

Όπως προαναφέρθηκε στην εισαγωγή, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο επιχειρήθηκε μία ουσιαστική και περιεκτική περιγραφή της έννοιας και των χαρακτηριστικών της επιχειρησιακής στρατηγικής, καθώς και της στρατηγικής διοίκησης. Επίσης, έγινε σύνδεση ανάμεσα στη έννοια της στρατηγικής διοίκησης με τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης.

Επομένως, για είναι αποτελεσματική, αλλά και αποδοτική η εφαρμογή μιας στρατηγικής σε μια επιχείρηση, θα πρέπει να εναρμονίζεται και με την προσέγγιση τόσο της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), όσο και με την μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής, διότι και οι δύο μεθοδολογίες συσχετίζονται άμεσα για την βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών. Γι' αυτό τον λόγο, η στρατηγική διοίκηση ή γενικότερα, η διοίκηση επιχειρήσεων θα πρέπει να ενσωματώσει τις φιλοσοφίες και των δύο εν λόγω μεθοδολογιών έτσι, ώστε να βελτιώσει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ «ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ» (6σ)

#### 2.1 Εισαγωγή

Η μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) [Six Sigma] είναι μια ισχυρή διοικητική στρατηγική των επιχειρήσεων για την βελτίωση των διαδικασιών και διεργασιών παραγωγής, των προϊόντων, καθώς και των υπηρεσιών. Με άλλα λόγια, το «Έξι Σίγμα» (6σ) αφορά σε πολλά ζητήματα και εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Ανάλογα με τη σχολή απ' όπου προέρχεται, μπορεί να θεωρηθεί ως μια στρατηγική, μια επιχειρησιακή πρωτοβουλία, μια μεθοδολογία, μια στατιστική μέθοδος, μια μονάδα μέτρησης, ένας στόχος, μια συγκριτική μέτρηση των επιδόσεων μιας επιχείρησης, ένα όραμα, καθώς και μια φιλοσοφία (Μπλέσιος, 2008).

Έτσι, στη σημερινή εποχή, είναι αρκετές οι επιχειρήσεις, οι οποίες εφαρμόζουν την μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ), μιας και στην πλειονότητα τους είναι πολυεθνικές. Αυτό συμβαίνει, διότι θέλουν να επιτύχουν συνεχή βελτίωση στην ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών τους και έτσι, να κερδίσουν το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που επιθυμούν διακαώς. Ακόμα, η συγκεκριμένη μεθοδολογία μπορεί να οδηγήσει στη μείωση των σπαταλημένων πόρων, στη εξοικονόμηση χρόνου, στη μείωση του κόστους, στο περιορισμό των λαθών, στη μείωση του κινδύνου και τελικώς, στην βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών που είναι ο απώτερος στόχος των επιχειρήσεων, αλλά και των οργανισμών.

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο ασχολείται καταρχήν με τον προσδιορισμό των γενικών χαρακτηριστικών της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ), καθώς με την έννοιά του μέσω διάφορων ορισμών και εννοιολογικών προσεγγίσεων. Έπειτα, γίνεται μία σύντομη ιστορική αναδρομή της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ), ώστε να γίνει πιο κατανοητή η φιλοσοφία του, καθώς και η στατιστική προσέγγιση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Επίσης, το παρόν κεφάλαιο ασχολείται με τα εργαλεία και τις τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ). Έστερα, στο ίδιο

κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή της οργανωτικής δομής της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και των επιμέρους μεθοδολογιών υλοποίησής της (DMAIC & DMADV).

Κατόπιν, γίνεται σύγκριση μεταξύ της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ). Επιπλέον, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), τα μειονεκτήματα, καθώς και τα προβλήματα από την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Τέλος, στο ίδιο κεφάλαιο αναφέρονται οι κριτικές και οι πρόσφατες τάσεις για το «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και μια γενική περιγραφή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας ως ένα πολύ σημαντικό και ουσιαστικό εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης.

## **2.2 Γενικά χαρακτηριστικά του «Εξι Σίγμα» (6σ)**

Το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ένας αυστηρά δομημένος τρόπος προσέγγισης για τη μείωση των ελαττωματικών προϊόντων και υπηρεσιών, για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών και διεργασιών, καθώς και για τη μείωση του συνολικού κόστους μιας επιχείρησης. Από στατιστικής πλευράς, το «Εξι Σίγμα» (6σ) μετρά την ικανότητα μιας διαδικασίας ή διεργασίας να παράγει μη ελαττωματικά αποτελέσματα. Επομένως, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιεί μια σειρά από δοκιμασμένα, αξιόπιστα, αλλά και σύγχρονα εργαλεία και τεχνικές από το χώρο της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management), της Στατιστικής και της Λήψης Αποφάσεων (Decision Making).

Ακόμα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) εφαρμόζεται πάνω από δύο δεκαετίες σε επιχειρήσεις είτε είναι βιομηχανικές, είτε είναι εταιρείες παροχής υπηρεσιών, οι οποίες θεωρούνται ηγέτες στο χώρο τους και έχουν πολύ θετικά αποτελέσματα από την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Συνεπώς, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ένα περιεκτικό πλαίσιο διαχείρισης, το οποίο εξελίχθηκε από την εστίαση στη βελτίωση μιας διαδικασίας ή διεργασίας μέσω της χρήσης των στατιστικών εργαλείων και τεχνικών σ' ένα πλήρες και περιεκτικό πλαίσιο για την αποτελεσματική διοίκηση των επιχειρήσεων.

Άρα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μια διεθνή μεθοδολογία, η οποία είναι βασισμένη στη μέτρηση και στη στατιστική επεξεργασία δεδομένων για τη στοχοποιημένη βελτίωση της απόδοσης, καθώς και για τη μείωση της απόκλισης σε μια διαδικασία ή διεργασία, η οποία παράγει ή σχεδιάζει ένα προϊόν, μια υπηρεσία ή μια συναλλαγή. Σ' αντίθεση με τις μεθοδολογίες ελέγχου ποιότητας, οι οποίες έχουν εστιαστεί στην ανίχνευση και στην

διόρθωση προβλημάτων σε διάφορα στάδια εκτέλεσης μιας διαδικασίας ή διεργασίας, το «Έξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί μια ολοκληρωμένη μελέτη για την επαναδημιουργία της διεργασίας ή της διαδικασίας έτσι, ώστε οι ατέλειες και τα λάθη να μην δημιουργούνται.

Πιο συγκεκριμένα, το «Έξι Σίγμα» (6σ) αντιπροσωπεύει ένα πολύ μικρό αριθμό ελαττωματικών, δηλαδή κατά 99,99966% ή 99,9997% προσεγγιστικά δεν περιέχει ελαττώματα ή το επίπεδο ποιότητας είναι στο 0,00034% για τα ελαττωματικά. Έτσι, το επίπεδο ποιότητας έξι σίγμα αναφέρεται στην παραγωγή 3,4 ελαττωματικών ανά εκατομμύριο προϊόντων, όταν η μέση τιμή μιας παραγωγικής διαδικασίας ή διεργασίας έχει μετατοπιστεί κατά 1,5 σίγμα ( $\sigma$ ) από την προβλεπόμενη ιδανική τιμή της. Επομένως, ένα επίπεδο ποιότητας σίγμα βγάζει ένα ποσοτικό δείκτη, ο οποίος δείχνει κατά πόσο είναι συχνά δυνατόν να εμφανιστούν ελαττωματικά σε μια διαδικασία ή διεργασία (Μπλέσιος, 2008).

Άρα, όσο πιο υψηλό είναι το επίπεδο σίγμα, τόσο λιγότερο είναι πιθανό να εμφανιστούν ελαττωματικά σε μια διαδικασία ή διεργασία (Oakland, 1999, Breyfogle, 1999 & Breyfogle *et al.*, 2001). Ωστόσο, κάποιος θα μπορούσε να πει ότι η επίτευξη τέτοιων επιπέδων απόδοσης δεν έχουν κάποιο σημαντικό αποτέλεσμα. Όταν όμως, το επίπεδο ποιότητας είναι στο 99%, τότε αυτό θεωρείται ως καλό, αλλά και ταυτόχρονα, ισοδυναμεί με πολυάριθμες αποτυχίες και ελαττωματικά για μια επιχείρηση (Μπλέσιος, 2008).

Επίσης, το «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι ένα μέσο για την ανάπτυξη ηγεσίας και επιφέρει ριζικές αλλαγές στις διοικητικές δεξιότητες. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Quinn (1991), το «Έξι Σίγμα» (6σ) έχουν γίνει συνώνυμο της βελτίωσης της ποιότητας, της μείωσης των δαπανών, της βελτίωσης της αφοσίωσης των πελατών, καθώς και της επίτευξης των τελικών αποτελεσμάτων. Το 2000, στην ετήσια έκθεση της «General Electric» υπήρχε η εξής φράση: «Με το «Έξι Σίγμα» (6σ) άλλαξε η κατεύθυνση της επιχείρησης από μέσα προς τα έξω, καθώς και στον τρόπο σκέψης και εκπαίδευσης των αυριανών ηγετών, ώστε η εταιρεία να γίνει μια πραγματικά πελατοκεντρική επιχείρηση» (GE Annual Reports, 2000).

Άρα, η υιοθέτηση της προσέγγισης του «Έξι Σίγμα» (6σ) συνεπάγεται μεγάλα κέρδη για μία επιχείρηση και συνεπώς, μπορεί να χρησιμεύσει ως μέσο εκπαίδευσης των ηγετών της, αφού οι υψηλόβαθμες θέσεις χρειάζονται συνήθως μια ολοκληρωμένη γνώση της φιλοσοφίας του «Έξι Σίγμα» (6σ). Άρα, υπάρχουν πάρα πολλοί λόγοι, οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη μία επιχείρηση πριν προβεί στην προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ). Επίσης, έχει αναφερθεί ότι το «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι εξαιρετικά χρήσιμο μόνο για μεγαλύτερες επιχειρήσεις, αφού φαίνεται ν' αποθαρρύνει τις μικρότερες, διότι απαιτεί εκτεταμένη

εκπαίδευση, έχει υψηλό κόστος επενδύσεων, χρονοβόρες προσπάθειες, εργασίες ρουτίνας και προϋποθέτει τη χρήση πολύπλοκων στατιστικών εργαλείων και τεχνικών (Μπλέσιος, 2008).

Ωστόσο, υπάρχουν μια σειρά από λύσεις για την αποτελεσματική εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) στις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, όπως είναι για παράδειγμα η αποφυγή ενός περίπλοκου συστήματος μέσω της χρησιμοποίησης απλών όρων, της υιοθέτησης συγκεκριμένων εργαλείων και τεχνικών του «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και της αυτοεκπαίδευσης αντί της πρόσληψης εξωτερικών συμβούλων. Τέλος, θα πρέπει να γίνεται η ενσωμάτωση όλων των ενεργειών της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) μέσα στο πλαίσιο των τακτικών δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης (Μπλέσιος, 2008).

### 2.3 Ορισμοί και εννοιολογική προσέγγιση του «Εξι Σίγμα» (6σ)

Καταρχάς, το «Εξι Σίγμα» (6σ) έχει τους εξής δύο απλούς ορισμούς (Rath & Strong, 2003):

1. Είναι ένα σύνολο εργαλείων και τεχνικών για τη βελτίωση των διαδικασιών ή διεργασιών, καθώς και των προϊόντων και των υπηρεσιών.
2. Είναι μια προσέγγιση για τη βελτίωση των διαδικασιών ή διεργασιών, καθώς και των επιδόσεων των επιχειρήσεων.

Η έννοια του σίγμα προέρχεται από το γράμμα σ της ελληνικής αλφάβητου. Αυτό το γράμμα χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη μεταβλητότητα, όπου μια κλασσική εκτίμηση των μονάδων μέτρησης ενός προγράμματος ή έργου είναι τα ελαττωματικά ανά μονάδα. Επίσης, το σ δείχνει την τυπική απόκλιση μιας διαδικασίας ή διεργασίας. Το 6 σημαίνει τις έξι τυπικές αποκλίσεις, δηλαδή η απόκλιση των τυχαίων μεταβλητών από τον μέσο όρο είναι πάρα πολύ μικρή, ώστε να υπάρχουν μόνο 3,4 ελαττωματικά στο εκατομμύριο (Defects Per Million - DPM). Επομένως, το 6σ είναι ο συνδυασμός της μείωσης της μεταβλητότητας και της ταυτόχρονης αύξησης της ακρίβειας στο στόχο που έχει τεθεί.

Πιο συγκεκριμένα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) περιλαμβάνει τη χρήση στατιστικών εργαλείων και τεχνικών μέσα σε μια αυστηρά δομημένη μεθοδολογία για την απόκτηση της γνώσης, η οποία απαιτείται για την επίτευξη γρηγορότερων, καλύτερων και ανέξοδων προϊόντων, καθώς και υπηρεσιών από τους ανταγωνιστές. Άρα, η βάση της εκπαίδευσης του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι η πειθαρχημένη και η επαναλαμβανόμενη εφαρμογή της κύριας στρατηγικής από πρόγραμμα σε πρόγραμμα, όπου τα προγράμματα επιλέγονται με βάση τα σημαντικότερα επιχειρησιακά ζητήματα (Breyfogle, 1999).



## Εικόνα 2.1

Το διεθνές αναγνωρισμένο σύμβολο του «Εξι Σίγμα» (6σ).



6σ

Ακόμα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μια φιλοσοφία αναδιοργάνωσης μιας επιχείρησης με βάση αποδεδειγμένα στατιστικά εργαλεία για τη βελτίωση της αποδοτικότητάς της και της αποτελεσματικότητάς της (Breyfogle, 1999). Επίσης, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μια επιχειρησιακή διαδικασία, η οποία επιτρέπει στις επιχειρήσεις να βελτιωθούν δραστικά με το σχεδιασμό και τον έλεγχο των καθημερινών επιχειρησιακών δραστηριοτήτων τους έτσι, ώστε να ελαχιστοποιούνται τα ελαττωματικά και οι πόρους τους (Harry, 2000). Επιπλέον, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μια μέθοδος βασισμένη στην επεξεργασία δεδομένων για την επίτευξη της σχεδόν τέλειας ποιότητας και διαφέρει από άλλες ποιοτικές προσπάθειες, διότι πιάνει τα λάθη προτού αυτά να συμβούν (DeFeo, 1999).

Επιπρόσθετα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι η προσέγγιση της εκπαίδευσης της ποιότητας, επονομαζόμενη και ως «Εξυπνότερες Λύσεις» (Breyfogle *et al.*, 2001). Αυτές καθορίζουν ότι η προσέγγιση του «Εξι Σίγμα» (6σ) υπογραμμίζει μια ευφυή φιλοσοφία ανάμειξης μιας επιχείρησης με αποδεδειγμένα στατιστικά εργαλεία για βελτίωση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της στο να καλύπτει τις ανάγκες των πελατών της. Άρα, ο στόχος δεν είναι η βελτίωση για χάρη της βελτίωσης, αλλά η δημιουργία οικονομικού πλούτου τόσο για τον πελάτη, όσο και για μία επιχείρηση. Ακόμα, έχει διαπιστωθεί ότι οι προηγμένες επιχειρήσεις παραγωγής προϊόντων έχουν φθάσει σε επίπεδα ποιότητας μέχρι τέσσερα σίγμα, ενώ οι επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών λειτουργούν συνήθως σε επίπεδα ποιότητας από ένα έως τρία σίγμα (Breyfogle, 1999, Breyfogle *et al.*, 2001), από τις οποίες στην πλειονότητα τους είναι πολυεθνικές επιχειρήσεις.

Επίσης, η προσέγγιση των «Εξυπνότερων λύσεων» (Breyfogle *et al.*, 2001) βλέπει το «Εξι Σίγμα» (6σ) ως μια στρατηγική επιχειρησιακή πρωτοβουλία παρά ως ένα σύστημα ποιότητας. Όμως, αυτό δεν υπονοεί ότι το «Εξι Σίγμα» (6σ) αντικαθιστά τις υπάρχουσες και τρέχουσες ποιοτικές πρωτοβουλίες μέσα σε μια επιχείρηση, αλλά αντίθετα, η ανώτερη διοίκηση της θα πρέπει να εστιάζεται σε εκείνες τις διαδικασίες και διεργασίες, οι οποίες είναι κρίσιμες σε

όρους ποιότητας από την άποψη των πελατών και αποτελούν το αντικείμενο πολύ έντονων προσπαθειών διερεύνησης για τη βελτίωση μέσα σε μια επιχείρηση.

Άρα, η επιτυχία κάθε πρωτοβουλίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) συνδέεται μ' ένα σύνολο πολυδιάστατων μετρικών, οι οποίες απαιτούν απόδοση σε παγκόσμια κλίμακα. Εάν αυτό επιτυγχάνεται, τότε οδηγεί σε σημαντικές βελτιώσεις στο μερίδιο αγοράς, στη ανάπτυξη νέων προϊόντων, στην ικανοποίηση πελατών, καθώς και στον πλούτο των μετόχων. Επίσης, ο στόχος του «Εξι Σίγμα» (6σ) δεν είναι μόνο να επιτευχθούν επίπεδα ποιότητας έξι σίγμα (Harry, 2000). Πιο συγκεκριμένα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης, αν και η βελτιωμένη ποιότητα και η αποτελεσματικότητα είναι άμεσα υποπροϊόντα του «Εξι Σίγμα» (6σ). Τέλος, η προσέγγιση του «Εξι Σίγμα» (6σ) ως επιχειρηματική πρωτοβουλία έχει πολλές ομοιότητες με την φιλοσοφία του ιαπωνικού αθλήματος του τζούντο (Judo).

Ωστόσο, σε αντίθεση με τα προαναφερόμενα, έχουν παρουσιαστεί και άλλες απόψεις για τον καθορισμό του «Εξι Σίγμα» (6σ), οι οποίες το περιορίζουν αρκετά, δηλαδή εκτός μιας επιχειρησιακής στρατηγικής, αλλά και μιας δομημένης μεθοδολογίας. Έτσι, σύμφωνα με τον Mario Perez - Wilson (1999), το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ένα βελτιστοποιημένο επίπεδο απόδοσης προσέγγισης των μηδέν ατελειών σε μια διαδικασία ή διεργασία, η οποία παράγει ένα προϊόν, μια υπηρεσία ή μια συναλλαγή. Συνεπώς, δείχνει ένα επίτευγμα και μια συντήρηση μιας παγκόσμιας απόδοσης της ποιότητας. Άρα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ένα αποτέλεσμα και όχι τα μέσα επίτευξης και επομένως, ο Mario Perez – Wilson δεν το θεωρεί ως μεθοδολογία, αλλά ως ένα στόχο (Μπλέσιος, 2008).

## 2.4 Ιστορική αναδρομή του «Εξι Σίγμα» (6σ)

Οι πρώτες αναφορές του «Εξι Σίγμα» (6σ) ως πρότυπο μέτρησης μπορούν να αναχθούν στον γερμανό μαθηματικό Carl Frederick Gauss (1777-1855), ο οποίος το 1809 δημοσίευσε το βιβλίο «Theoria Motus Corporum Arithmeticae» και έτσι, εισάγαγε την έννοια της καμπύλης με το σχήμα «καμπάνας». Συγκεκριμένα, είναι ένα σχήμα, το οποίο συχνά αντιπροσωπεύει την διακύμανση, η οποία εμφανίζεται σε μια ελεγχόμενη διεργασία ή διαδικασία. Το 1920, το «Εξι Σίγμα» (6σ) ξεκίνησε να είναι ένα σύμβολο για μια μονάδα μέτρησης σε μια μεταβολή της ποιότητας ενός προϊόντος, όταν ο Walter Shewhart έδειξε ότι τα τρία σίγμα από την μέση της καμπύλης είναι το σημείο, όπου απαιτείται διόρθωση σε μια διεργασία ή διαδικασία.

Σε μεγάλο βαθμό, το «Έξι Σίγμα» (6σ) εμπνέεται από τις μεθοδολογίες βελτίωσης της ποιότητας των έξι προηγούμενων δεκαετιών, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου ποιότητας, της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, καθώς και των μηδενικών ελαττωμάτων, τα οποία είναι βασισμένα στα έργα των πρωτοπόρων, όπως είναι ο Shewhart, ο Deming, ο Juran, ο Ishikawa και ο Taguchi. Το 1986, ο Bill Smith, ο οποίος θεωρείται ο πατέρας του «Έξι Σίγμα» (6σ), διατύπωσε αρχικά τα στοιχεία αυτής της μεθοδολογίας στη «Motorola» και έτσι, η προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ) αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από την «Motorola» στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Αργότερα, το «Έξι Σίγμα» (6σ) εγκρίθηκε και από την «General Electric», καθώς και από την «Allied Signal».

Το 1991, η Motorola έδωσε τις πρώτες πιστοποιήσεις σε εμπειρογνώμονες, οι οποίοι ήταν ειδικοί πάνω στο «Έξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, αυτό το γεγονός ήταν η απαρχή της επισημοποίησης της πιστοποιημένης εκπαίδευσης πάνω στις μεθόδους του «Έξι Σίγμα» (6σ). Ακόμα και σήμερα, η «Motorola» αποτελεί την πρωτοπόρο επιχείρηση πάνω στη προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ), όπου έκανε εντυπωσιακές επιδόσεις με την αποταμίευση πολλών εκατομμυρίων δολαρίων Η.Π.Α. για τη βελτίωση των διαδικασιών και διεργασιών της. Επίσης, η «Motorola» παρέχει εκπαίδευση και πιστοποίηση πάνω σ' αυτή την μεθοδολογία, όχι μόνο στις ΗΠΑ, αλλά και στην Ευρώπη μέσω του «Motorola University».

Επιπλέον, το 1991, η «Allied Signal», η οποία ήταν μια μεγάλη εταιρεία στο τομέα των αεροηλεκτρονικών και το 1999 συγχωνεύθηκε με την «Honeywell», ενέκρινε και αυτή τις μεθόδους του «Έξι Σίγμα» (6σ) και ισχυρίστηκε ότι είχε σημαντικές βελτιώσεις, καθώς και μείωση του κόστους μέσα σε έξι μήνες. Πιο συγκεκριμένα, μεταξύ του 1995 και του 1997, η «Allied Signal» εφάρμοσε επιτυχώς τη μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) και η συνολική της αποταμίευση από αυτήν την εφαρμογή έφτασε τα 800 εκατομμύρια δολάρια Η.Π.Α. (Karjalainen, 1999). Το 1995, ο Jack Welch, ο οποίος ήταν ο Διευθύνων Σύμβουλος της «General Electric» αποφάσισε να εφαρμόσει το «Έξι Σίγμα» (6σ) στην «General Electric» και υποστήριξε ότι “το «Έξι Σίγμα» (6σ) ήταν η πιο προκλητική και δυναμική επιβράβευση της στρατηγικής που έχει ποτέ εφαρμόσει η συγκεκριμένη επιχείρηση”.

Έτσι, η «General Electric» είχε συνολική αποταμίευση 600 εκατομμυρίων δολαρίων Η.Π.Α. και το 1997, αύξησε το λειτουργικό κέρδος της από το 13,8% στο 14,5% με τη βοήθεια της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ). Επιπλέον, η ίδια επιχείρηση έχει διευθύνει περίπου 55.000 έργα για το «Έξι Σίγμα» (6σ) από τα οποία η μέση αποταμίευση ανέρχεται πάνω από 50.000 δολάρια Η.Π.Α. ανά έργο (Karjalainen, 1999). Ωστόσο, αρχικά, το «Έξι

Σίγμα» (6σ) ξεκίνησε ως μία εσωτερική φιλοσοφία στις προαναφερόμενες επιχειρήσεις, οι οποίες είχαν έδρα στις Η.Π.Α. και έτσι, είχε πολύ μικρή εφαρμογή πέρα των πολύ μεγάλων επιχειρήσεων. Επίσης, στην αρχή ήταν μόνο ένα στατιστικό εργαλείο έλεγχου και βελτίωσης ποιότητας στο τομέα παραγωγής, αλλά όμως αργότερα, εφαρμόστηκε σε πολλούς τομείς μιας επιχείρησης είτε είναι μια βιομηχανία προϊόντων, είτε μια εταιρεία παροχής υπηρεσιών.

Επιπλέον, η απόδοση του «Εξι Σίγμα» (6σ) από τις προσπάθειες του τμήματος «Ερευνας και Ανάπτυξης» (R&D) μιας επιχείρησης ήταν πολύ καλύτερη και επομένως, η επιχείρηση μπορούσε να δημιουργήσει γρηγορότερα νέα προϊόντα και υπηρεσίες, ώστε να ικανοποιήσει καλύτερα τους πελάτες της. Συνεπώς, μέχρι το 2000, το «Εξι Σίγμα» (6σ) εξελίχθηκε σε μια δημοφιλή εταιρική πρωτοβουλία για τη διοίκηση μιας επιχείρησης σε παγκόσμιο επίπεδο και έτσι, σήμερα, θεωρείται ως μία από τις πιο δημοφιλείς μεθοδολογίες επιχειρησιακής απόδοσης στο τομέα της εταιρικής ανάπτυξης, καθώς και επίσης, μια αποδεδειγμένα πειθαρχημένη προσέγγιση βελτιστοποίησης τόσο των ποιοτικών, όσο και ποσοτικών αποτελεσμάτων μιας επιχείρησης (Μπλέσιος, 2008).

## **2.5 Στατιστική προσέγγιση του «Εξι Σίγμα» (6σ)**

Σ' αυτή την ενότητα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) καθορίζεται και από στατιστικής πλευράς, ώστε να γίνει καλύτερα η κατανόηση της φιλοσοφίας την οποία πρεσβεύει. Άρα, στην αρχή προσδιορίζονται πρώτα δύο βασικές σχετικές έννοιες μ' αυτή την μεθοδολογία και συγκεκριμένα, είναι τα όρια προδιαγραφών και η σχέση τους με την κανονική κατανομή. Ύστερα, ακολουθεί η ανάλυση της έννοιας του επίπεδου ποιότητας σίγμα, καθώς και η σύνδεση του με το «Εξι Σίγμα» (6σ).

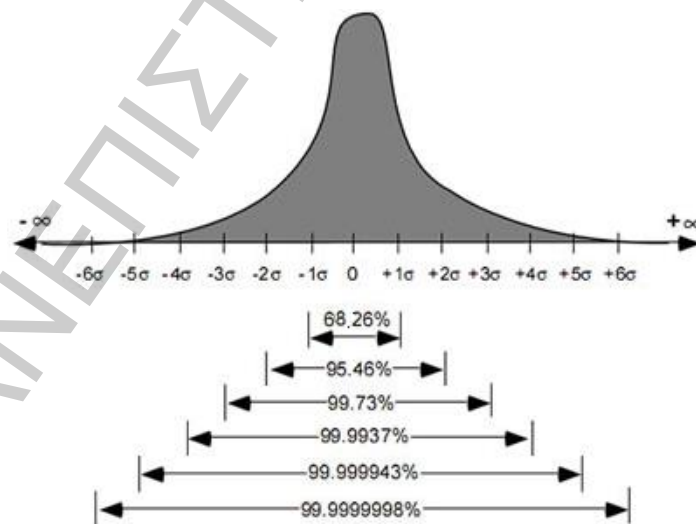
### **2.5.1 Τα όρια των προδιαγραφών και η κανονική κατανομή**

Τα όρια των προδιαγραφών (specification limits) είναι οι ανοχές (tolerances) ή το εύρος της απόδοσης των προϊόντων, των διαδικασιών ή διεργασιών και σε αρκετές περιπτώσεις, καθορίζονται από τις απαιτήσεις των πελατών. Το εύρος των προδιαγραφών διακρίνεται μεταξύ του κατώτερου (Low Specification Limit - LSL) και του ανώτερου ορίου των προδιαγραφών (Upper Specification Limit - USL). Αυτό συμβαίνει, διότι η μεταβλητότητα (variation) είναι πραγματική και αναπόφευκτη σε οποιαδήποτε προϊόν, υπηρεσία, διαδικασία

ή διεργασία, δηλαδή πάντα υπάρχει κάποιος βαθμός ατέλειας. Ακόμα, η τιμή - στόχος του εύρους των προδιαγραφών, δηλαδή η ιδανική τιμή, βρίσκεται τυπικά στο κέντρο της καμπύλης και ακριβώς μεταξύ του LSL και του USL (Διάγραμμα 2.2).

Έτσι, τα όρια των προδιαγραφών είναι τελείως ανεξάρτητα από τη καμπύλη, η οποία έχει σχήμα «καμπάνας». Αυτή η καμπύλη απεικονίζεται από την κανονική κατανομή (καμπύλη του Gauss) και λόγω των πολυάριθμων ιδιοτήτων της, αποτελεί ένα χρήσιμο και πολύτιμο εργαλείο στον χώρο της στατιστικής και της ποιότητας. Επομένως, η καμπύλη του Gauss διαμορφώνεται συμμετρικά και επεκτείνεται από το μείον άπειρο στο συν άπειρο στον οριζόντιο άξονα (Διάγραμμα 2.1). Ακόμα, η συγκεκριμένη καμπύλη είναι ανεξάρτητη από το LSL και το USL και η μορφή της εξαρτάται από τη διαδικασία, το εξοπλισμό, το προσωπικό κ.ά., τα οποία με την σειρά τους έχουν επιπτώσεις στο παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία.

Άρα, η καμπύλη του Gauss δείχνει τον εμπειρικό ποσοτικό προσδιορισμό της μεταβλητότητας, η οποία υπάρχει μέσα στη παραγωγική διαδικασία ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Επίσης, από την ίδια καμπύλη, διαπιστώνεται ο αριθμός των μονάδων της τυπικής απόκλισης που μπορεί να έχει ένα προϊόν ή μία υπηρεσία, δηλαδή κατά πόσο απέχει από το μέσο όρο. Έτσι, ο Πίνακας 2.1 παρουσιάζει τα ελαττωματικά κομμάτια στο εκατομμύριο (DPM), τα οποία θα ήταν έξω από τις προδιαγραφές των ορίων του «Εξι Σίγμα» (6σ), αν τα δεδομένα είχαν τοποθετηθεί κεντρικά μέσα σ' αυτά τα όρια και είχαν σταθερές αποκλίσεις.



Πηγή: <http://www.theriac.org/DeskReference/viewDocument.php?id=213&SectionsList=4>

### Διάγραμμα 2.1

**Η επικεντρωμένη κανονική κατανομή με βάση τα όρια των προδιαγραφών.**

**Πίνακας 2.1**

**Το ποσοστό ποιότητας και τα ελαττωματικά κομμάτια (επικεντρωμένη κατανομή).**

Όρια των προδιαγραφών	Ποσοστό ποιότητας	Ελαττωματικά κομμάτια στο εκατομμύριο (DPM)
$\pm 1\sigma$	68,26	317300
$\pm 2\sigma$	95,46	45500
$\pm 3\sigma$	99,73	2700
$\pm 4\sigma$	99,9937	63
$\pm 5\sigma$	99,999943	0,57
$\pm 6\sigma$	99,9999998	0,002

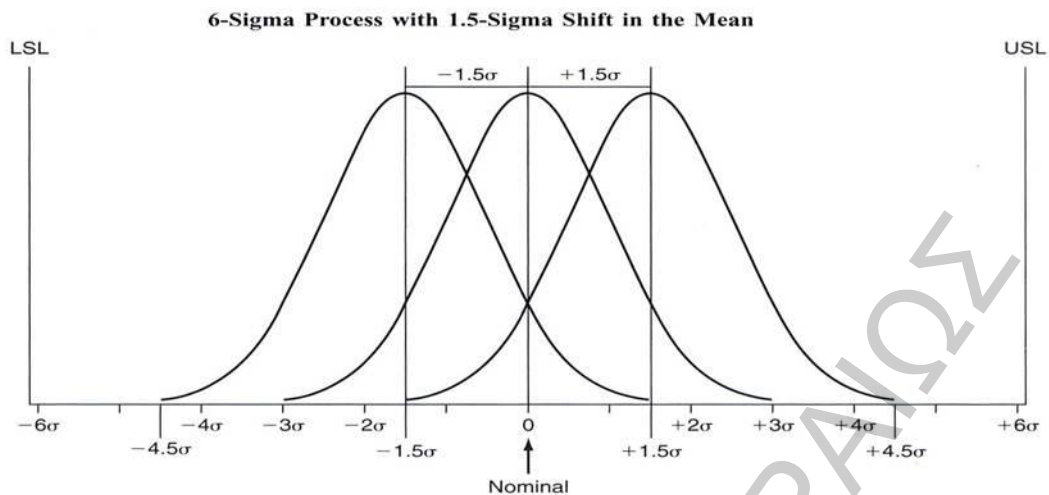
Πηγή: (Breyfogle, 1999)

## 2.5.2 Επίπεδο ποιότητας σίγμα

Η προηγούμενη υποενότητα εξετάζει την περίπτωση στην οποία μια διαδικασία ή διεργασία είναι τοποθετημένη κεντρικά στα όρια των προδιαγραφών. Ωστόσο, στην πραγματικότητα, προστίθεται μια μετατόπιση (shift)  $\pm 1.5\sigma$  στη μέση τιμή μιας διαδικασίας ή διεργασίας, ώστε να εξεταστούν μακροχρόνια οι σημαντικές μετατοπίσεις, καθώς και οι κλίσεις του μέσου όρου από μια τιμή των προδιαγραφών, η οποία είναι κεντρικά τοποθετημένη μέσα σ' αυτήν. Άρα, η συγκεκριμένη μετατόπιση της μέσης τιμής χρησιμοποιείται κατά τον υπολογισμό μιας διαδικασίας ή διεργασίας, η οποία ονομάζεται επίπεδο ποιότητας σίγμα (Διάγραμμα 2.2).

Επομένως, το επίπεδο ποιότητας σίγμα (Κσ) [sigma quality level] χρησιμοποιείται για να περιγράψει το παραγόμενο αποτέλεσμα μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας. Άρα, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της σταθεράς Κ στο επίπεδο ποιότητας σίγμα, τόσο το καλύτερο θα είναι το αποτέλεσμα μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας (Μπλέσιος, 2008).

Επίσης, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 2.2, είναι εξίσου σημαντικό ότι το επίπεδο ποιότητας σίγμα δεν είναι γραμμικό, όπως και το ποσοστιαίο κόστος των ελαττωματικών. Συγκεκριμένα, μια ποσοστιαία βελτίωση των ελαττωματικών κομματιών στο εκατομμύριο (DPM) δεν ισούται ποσοστιαία με την ίδια βελτίωση στο επίπεδο ποιότητας σίγμα. Συνεπώς, μια μετατόπιση στο επίπεδο ποιότητας σίγμα μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας από πέντε σε έξι είναι πολύ δυσκολότερη σε σχέση μια μετατόπιση στο επίπεδο ποιότητας σίγμα της από τρία σε τέσσερα (Μπλέσιος, 2008).



Πηγή: <http://demingcollaboration.com/why-i-dislike-the-name-six-sigma/>

### Διάγραμμα 2.2

Η κανονική κατανομή με βάση την μετατόπιση  $\pm 1,5$  σίγμα.

### Πίνακας 2.2

Σύνδεση μεταξύ του επιπέδου σίγμα, του επιπέδου ποιότητας, με τον αριθμό και το ποσοστιαίο κόστος των ελαττωματικών κομματιών (μετατόπιση 1,5σ).

Επίπεδο ποιότητας σίγμα	Ποσοστό ποιότητας	Ελαττωματικά κομμάτια στο εκατομμύριο (DPM)	Κόστος των ελαττωματικών κομματιών ως ποσοστό επί των πωλήσεων
1σ	30,23%	697700	> 40%
2σ	69,13%	308700	30 - 40%
3σ	93,32%	66810	20% - 30%
4σ	99,379%	6210	15% - 20%
5σ	99,9767%	233	10% - 15%
6σ	99,9997%	3,4	< 10%

Πηγή: Harry (1998)

## 2.6 Τρόποι για την ποσοτική μέτρηση του «Έξι Σίγμα» (6σ)

Το «Έξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιεί συγκεκριμένους τρόπους για την ποσοτική μέτρηση κατά το στάδιο της εφαρμογής του, ώστε να γίνει πιο εύχρηστο και πιο λειτουργικό για την κάθε

σύγχρονη επιχείρηση. Άρα, τα πιο σημαντικά ποσοτικά συστήματα μέτρησης είναι οι δείκτες ικανότητας μιας διαδικασίας ή διεργασίας και η σύνδεση του ποσοστού των ελαττωματικών κομματιών (DPM) με το επίπεδο ποιότητας σίγμα (Κσ).

### 2.6.1 Δείκτες ικανότητας μιας διαδικασίας ή διεργασίας

Οι δείκτες ικανότητας (capability indexes) μιας διαδικασίας ή διεργασίας είναι η πιο συνηθισμένη μέτρηση, η οποία χρησιμοποιείται στο «Έξι Σίγμα» (6σ) και περιγράφει πόσο καλά μια διαδικασία ή διεργασία πληρεί τις προδιαγραφές της. Έτσι, ικανότητα ορίζεται ως η δυνατότητα μιας διαδικασίας ή διεργασίας να παράγει προϊόντα ή υπηρεσίες μέσα στα όρια των οριζόμενων προδιαγραφών. Ο πιο βασικός δείκτης από αυτούς είναι ο δείκτης ικανότητας  $C_p$  και ορίζεται ως η αναλογία του εύρους των προδιαγραφών (specifications range) προς το εύρος των φυσικών ανοχών (natural tolerances) μιας διαδικασίας ή διεργασίας  $[(\mu+3\sigma) - (\mu-3\sigma) = 6\sigma]$ . Έτσι, ο συγκεκριμένος δείκτης εκφράζεται από την εξής αλγεβρική σχέση (Breyfogle, 1999):

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (2.1)$$

Επομένως, με βάση την προαναφερόμενη σχέση (2.1), το ανώτερο και το κατώτερο όριο προδιαγραφών περιγράφονται από το USL (Upper Specification Limit) και το LSL (Low Specification Limit) αντίστοιχα. Το 6 περιγράφεται από την κανονική κατανομή και η σταθερή απόκλιση των φυσικών ανοχών μιας διαδικασίας ή διεργασίας περιγράφεται από το  $\sigma$ . Άρα, ο υπολογισμός του δείκτη ικανότητας  $C_p$  δεν έχει κανένα νόημα, αν η εξεταζόμενη διαδικασία ή διεργασία δεν βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο (under statistical control) και δεν είναι επικεντρωμένη στην ονομαστική μέση τιμή της.

Έτσι, με βάση το τύπο του δείκτη ικανότητας  $C_p$  (2.1), βγαίνουν τα εξής συμπεράσματα:

1. Αν  $C_p > 1$ , τότε τα όρια των φυσικών ανοχών είναι πολύ καλά εντός των προδιαγραφών. Επομένως, δεν απαιτείται να γίνει καμμία ενέργεια για την εν λόγω διαδικασία ή διεργασία.
2. Αν  $C_p = 1$ , τότε το εύρος των φυσικών ανοχών είναι πολύ κοντά στο εύρος των προδιαγραφών. Συνεπώς, απαιτείται επαναπροσδιορισμός της μέσης τιμής για την συγκεκριμένη διαδικασία ή διεργασία.



3. Αν  $C_p < 1$ , τότε το εύρος των φυσικών ανοχών είναι μεγαλύτερο από το εύρος των προδιαγραφών. Άρα, απαιτείται να γίνει μείωση της μεταβλητότητας γι' αυτήν την διαδικασία ή διεργασία.

Ωστόσο, αν και ο δείκτης ικανότητας  $C_p$  είναι πολύ χρήσιμος, έχει κάποια μειονεκτήματα. Το πιο σημαντικό μειονέκτημα του είναι ότι δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη του την μέση τιμή μιας εξεταζόμενης διαδικασίας ή διεργασίας. Έτσι, όταν υπάρχει μία μη επικεντρωμένη διαδικασία ή διεργασία δεν είναι ο πλέον κατάλληλος δείκτης για την μέτρηση μιας παραγωγικής της ικανότητας, αφού η μέση τιμή της διαδικασίας ή διεργασίας είναι μετατοπισμένη από την ιδανική τιμή της (τιμή - στόχος).

Έτσι, όταν μια μονομερής προδιαγραφή (one - sided specification) υπάρχει σε κάποιο χαρακτηριστικό, ο δείκτης ικανότητας μιας διαδικασίας ή διεργασίας μπορεί να εκφραστεί με και με άλλους δείκτες, όπως είναι ο  $C_{pl}$  και ο  $C_{pu}$ . Ο δείκτης ικανότητας  $C_{pl}$  είναι αυτός που βρίσκεται αριστερά της μέσης τιμής μιας διαδικασίας ή διεργασίας και εκφράζεται από την εξής αλγεβρική σχέση (Breyfogle, 1999):

$$C_{pl} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma} \quad (2.2)$$

Στην παραπάνω σχέση (2.2), το  $\mu$  είναι η μέση τιμή των μετρήσεων, όσον αφορά στο μέσο όρο μιας διαδικασίας ή διεργασίας, η οποία προκύπτει από ένα δείγμα. Ο δείκτης ικανότητας  $C_{pl}$  ισχύει, όταν οι απαιτήσεις δεν διευκρινίζονται το ανώτερο όριο των προδιαγραφών (USL) για μια παράμετρο της παραγωγικής διαδικασίας. Ακόμα, ο δείκτης ικανότητας  $C_{pu}$  είναι αυτός που βρίσκεται δεξιά της μέσης τιμής μιας διαδικασίας ή διεργασίας και εκφράζεται από την εξής αλγεβρική σχέση (Breyfogle, 1999):

$$C_{pu} = \frac{USL - \mu}{3\sigma} \quad (2.3)$$

Αντίστοιχα, ο δείκτης ικανότητας  $C_{pu}$  ισχύει, όταν οι απαιτήσεις δεν διευκρινίζονται το χαμηλότερο όριο των προδιαγραφών (LSL) για μια παράμετρο της παραγωγής. Επίσης, ένας άλλος σημαντικός δείκτης είναι ο δείκτης ικανότητας  $C_{pk}$ , ο οποίος δείχνει πόσο μακριά είναι η μέση τιμή από το κέντρο μιας προδιαγραφής λαμβάνοντας υπόψη το εύρος της κατανομής μιας διαδικασίας ή διεργασίας. Άρα, ο δείκτης ικανότητας  $C_{pk}$  είναι η ελάχιστη

τιμή μεταξύ δύο ποσοτήτων και η αλγεβρική σχέση του  $C_{pk}$  είναι η εξής (Harry, 1997, Breyfogle, 1999, & Montgomery, 2001):

$$C_{pk} = \min \left\{ \frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma} \right\} \Leftrightarrow C_{pk} = \min(C_{pu}, C_{pl}) \quad (2.4)$$

Επομένως, η αλγεβρική σχέση μεταξύ του δείκτη ικανότητας  $C_{pk}$  και του δείκτη ικανότητας  $C_p$  είναι η εξής (Breyfogle, 1999):

$$C_{pk} = (1 - k) \cdot C_p, \text{ με } k \in [0,1] \quad (2.5)$$

Ο παράγοντας  $k$  στην προαναφερόμενη σχέση (2.5) εκφράζει ποσοτικά κατά πόσο μια διαδικασία ή διεργασία έχει μετατοπιστεί από την ιδανική τιμή (τιμή - στόχος) και αυτό συμβαίνει, όταν  $k \in (0,1)$ . Αν η μέση τιμή μιας διαδικασίας ή διεργασίας δεν μετακινηθεί, τότε  $k = 0$  και άρα,  $C_{pk} = C_p$ . Επιπλέον, αν  $k = 1$ , τότε  $C_{pk} = 0$ , το οποίο σημαίνει ότι η διαδικασία ή διεργασία είναι κεντραρισμένη σ' ένα από τα δύο όρια των προδιαγραφών.

Ωστόσο, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τον καθορισμό και την χρησιμοποίηση των προαναφερθέντων δεικτών ικανότητας για την εξέταση μιας διαδικασίας ή διεργασίας. Καταρχάς, οι συγκεκριμένοι τύποι είναι κατάλληλοι, όταν τα δεδομένα κατανέμονται με βάση την κανονική κατανομή. Ακόμα, το μέγεθος του κάθε δείγματος και ο τρόπος συλλογής των δεδομένων από μία υπό εξέταση διαδικασία ή διεργασία μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στις εκτιμήσεις των τιμών της τυπικής απόκλισης.

Εν κατακλείδι, όταν ο δείκτης ικανότητας  $C_p = 1$ , σημαίνει ότι μία επικεντρωμένη διαδικασία ή διεργασία ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας θα παράξει τουλάχιστον 0,27%, τα οποία θα είναι ελαττωματικά. Άρα, αντίστοιχα, το 99,73% αυτών των παραγόμενων προϊόντων ή των υπηρεσιών θα είναι πλήρως συμμορφούμενα, δηλαδή θα εντός των ορίων των προδιαγραφών. Επίσης, όταν ο δείκτης ικανότητας  $C_p = 2$ , τότε σημαίνει ότι μία επικεντρωμένη διαδικασία ή διεργασία ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας θα έχει 0,002 ελαττωματικά κομμάτια στο εκατομμύριο (DPM).

Επομένως, όταν μια μη επικεντρωμένη διαδικασία ή διεργασία έχει  $C_p = 2,0$  και  $C_{pl} = 1,5$  ταυτόχρονα, τότε θα έχει επίπεδο ποιότητας 6σ, δηλαδή θα έχει 3,4 ελαττωματικά κομμάτια στο εκατομμύριο (DPM), χρησιμοποιώντας και την μετατόπιση  $\pm 1,5\sigma$  (McFaddeen, 1993).

Άρα, μ' αυτό τον τρόπο θα επιτυγχάνεται ο στόχος του «Εξι Σίγμα» (6σ) και θα παράγονται προϊόντα ή υπηρεσίες, τα οποία θα είναι κατά 99,9997% εντός των ορίων των προδιαγραφών.

### **2.6.2 Σύνδεση του ποσοστού των ελαττωματικών κομματιών (DPM) με το επίπεδο ποιότητας σίγμα (Kσ)**

Το ποσοστό των ελαττωματικών κομματιών στο εκατομμύριο (DPM) ή ο ρυθμός των ατελειών ανά εκατομμύριο ευκαιριών (Defects Per Million Opportunities - DPMO) μπορεί να μετατραπεί σε μονάδα μέτρησης για το «Εξι Σίγμα» (6σ), η οποία λαμβάνει υπόψη και την μετατόπιση της διαδικασίας ή διεργασίας κατά  $\pm 1.5\sigma$ . Συνεπώς, η εν λόγω σύνδεση μπορεί να προσεγγιστεί αριθμητικά από την εξής αλγεβρική σχέση (Breyfogle, 1999):

$$\text{Επίπεδο ποιότητας σίγμα (Kσ)} = 0,8406 + \sqrt{29,37 - 2,221 \cdot \ln(DPM)} \quad (2.6)$$

Ωστόσο, η τιμή του επιπέδου ποιότητας σίγμα (sigma quality level) δεν ταυτίζεται απόλυτα με την στατιστική τυπική απόκλιση μιας διαδικασίας ή διεργασίας σε μια κανονική κατανομή, αφού η παραπάνω σχέση (2.6) μπορεί να πάρει θετικές και αρνητικές τιμές. Άρα, μια αρνητική τιμή στο επίπεδο ποιότητας σίγμα σημαίνει ότι το μεγαλύτερο μέρος ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας είναι εντελώς εκτός του εύρους των οριζόμενων προδιαγραφών.

### **2.7 Συστήματα μέτρησης του «Εξι Σίγμα» (6σ)**

Ένα σημαντικό κομμάτι του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι να επικυρωθεί το κατάλληλο σύστημα μέτρησης πριν από τη χρήση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, ώστε να υπάρξουν τα σωστά αποτελέσματα. Άρα, μια υπερβολική αλλαγή στο σύστημα μέτρησης μπορεί να καλύψει τις σημαντικές διακυμάνσεις για μία διαδικασία ή διεργασία, η οποία στοχεύεται για βελτίωση, όμως καθιστά αδύνατη την ικανότητα επίτευξης της «υψηλής διαδικασίας ή διεργασίας», άσχετα σε ποιο βαθμό έχει βελτιωθεί η εν λόγω διαδικασία ή διεργασία.

Επίσης, η ικανότητα των συστημάτων μέτρησης θα πρέπει ν' αξιολογηθεί και να επικυρωθεί ξανά με τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων στατιστικών μελετών, ώστε να υπάρχει ακρίβεια, επανάληψη, δυνατότητα αναπαραγωγής, προκατάληψη, σταθερότητα, καθώς και γραμμικότητα. Επομένως, όλες αυτές οι τεχνικές αναφέρονται συνήθως ως

«μετρητές R&R», δηλαδή μετρητές επανάληψης και δυνατότητας αναπαραγωγής (Repeat & Reproduce) [Harrold, 1999b & Automotive Industry Action Group (AIAG), 1995c].

Άρα, σε μια μελέτη «μετρήσεων R&R», τα χαρακτηριστικά μιας τέτοιας μέτρησης είναι τα εξής (Breyfogle, 1999):

1. Το σύστημα μέτρησης θα πρέπει να βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο (under statistical control), ώστε οι διακυμάνσεις να οφείλονται μόνο σε κοινές αιτίες και όχι σε ειδικές.
2. Η συνολική μεταβλητότητα ενός συστήματος μέτρησης θα πρέπει να είναι μικρή σε σχέση με τα όρια μεταβλητότητας (variation limits), καθώς και με τα όρια των προδιαγραφών (specification limits) μιας διαδικασίας ή διεργασίας.
3. Οι αυξήσεις της κλίμακας μίας μέτρησης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από το 10% είτε της μεταβλητότητας, είτε των ορίων των προδιαγραφών μιας διαδικασίας ή διεργασίας.

Συνεπώς, ένα σύστημα μέτρησης μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητό μέσα από τις πηγές της διακύμανσης, οι οποίες επηρεάζουν τα αποτελέσματα που παράγονται από ένα σύστημα μέτρησης. Άρα, μία μέτρηση χαρακτηρίζεται τόσο από τη θέση (μετρικές μεροληψίας, σταθερότητας και γραμμικότητας), όσο και από τη διασπορά (επαναληψιμότητα και αναπαραγωγιμότητα) [Μπλέσιος, 2008].

## 2.8 Εργαλεία και τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ)

Υπάρχουν διάφορα εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) και οφείλονται στις διαφορετικές προσεγγίσεις, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί ανάλογα με την κάθε σχολή προσέγγισης του «Έξι Σίγμα» (6σ). Επομένως, τα πιο βασικά εργαλεία της ανάλυσης της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι τα εξής (Pyzdek, 1999):

1. Οι ποσοτικές μετρήσεις για έξι σίγμα.
2. Η ανάλυση των συστημάτων μέτρησης.
3. Η ανάπτυξη λειτουργίας της ποιότητας (Quality Function Development - QFD).
4. Ο τρόπος αποτυχίας και η ανάλυση επίδρασης (Failure Mode and Effect Analysis - F.M.E.A.).

Ακόμα, οι πιο κατάλληλες τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι οι εξής (Wilson, 1994):

1. Ο στατιστικός έλεγχος διεργασίας (Statistical Process Control - SPC).
2. Η ανάπτυξη λειτουργίας ποιότητας (QFD).
3. Η προσέγγιση του Taguchi (Taguchi methods & Taguchi loss function).

Για όλες αυτές τις προσεγγίσεις το κοινό χαρακτηριστικό είναι η χρήση στατιστικών τεχνικών, καθώς και κάποιων τεχνικών του σχεδιασμού ποιότητας, οι οποίες συνδέονται με τα εργαλεία του «Εξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, οι επιχειρήσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούν τα εργαλεία και τις τεχνικές του «Εξι Σίγμα» (6σ), τα οποία μπορούν να εφαρμόζονται με τον καλύτερο τρόπο για την επίτευξη των στόχων τους. Συνεπώς, τα σημαντικότερα εργαλεία της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι τα εξής (Breyfogle, 1999 & Pyzdek, 1999):

1. Η περιγραφική στατιστική (descriptive statistics).
2. Το διάγραμμα ροής (flowchart).
3. Το ιστόγραμμα (histogram).
4. Οι χάρτες ελέγχου (Shewhart or control charts).
5. Τα φύλλα ελέγχου (check sheets).
6. Το διάγραμμα Pareto (Pareto chart).
7. Ο καταγισμός και η ανταλλαγή ιδεών (braistroming).
8. Η ονομαστική τεχνική ομάδας (nominal group technique).
9. Η ανάλυση πεδίου προσδιοριστικών επιρροών (field analysis of determinant influences).
10. Το διάγραμμα συσχέτισης (correlation plot).
11. Το διάγραμμα συνάφειας (affinity diagram).
12. Το διάγραμμα διασποράς (σχέδιο δύο μεταβλητών) [scatter plot].
13. Το διάγραμμα αιτίας - αποτελέσματος (cause and effects diagram) ή αλλιώς γνωστό ως Διάγραμμα Ishikawa ή Ψαροκόκαλο (Ishikawa diagram or Fishbone).
14. Η ανάλυση των 5 «γιατί» (5 Why Analysis).

Ωστόσο, οι ενδιαμέσες μέθοδοι του «Εξι Σίγμα» (6σ) περιλαμβάνουν απαριθμητικές και αναλυτικές στατιστικές μεθόδους. Έτσι, σε μια αναλυτική μελέτη, η εστίαση γίνεται στη διαδικασία ή διεργασία και πως αυτή θα βελτιωθεί, ενώ σε μια απαριθμητική μελέτη, η εστίαση γίνεται κυρίως στο περιβάλλον της. Άρα, οι προηγμένες μέθοδοι του «Εξι Σίγμα» (6σ) περιλαμβάνουν και περιπλοκότερες τεχνικές, οι οποίες είναι οι εξής (Pyzdek, 1999):

1. Η σχεδίαση των πειραμάτων (Design of Experiment – DOE).
2. Η ανάλυση της διακύμανσης (Analysis of Variance – ANOVA).
3. Ο μετρητής ANOVA R&R (ANOVA gauge R&R).
4. Η ανάσχυση δεδομένων (data mining).
5. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (artificial neural networks).
6. Η χαρτογράφηση μιας επιχειρησιακής διεργασίας (business process mapping).

7. Η ανάλυση παλινδρόμησης και συσχέτισης (regression and correlation analysis).
8. Η ανάλυση αξιοπιστίας (reliability analysis).
9. Τα εργαλεία αξιολόγησης κινδύνου (risk assessment tools).
10. Η ανάλυση ασφάλειας (safety analysis).
11. Η προσομοίωση μιας διεργασίας (process simulation).
12. Η στατιστική ανάλυση (statistical analysis).
13. Οι πίνακες συνάφειας ( $\chi^2$ ) [contingency tables].

Επίσης, πολλές επιχειρήσεις έχουν προσαρμόσει την υλοποίηση της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) με την χρησιμοποίηση επιλεγμένων εργαλείων και στατιστικών τεχνικών, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μελέτη και την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων, όπως για παράδειγμα στον σχεδιασμό νέων των διαδικασιών ή διεργασιών με στοχοποιημένα αποτελέσματα, καθώς και για τη στατιστική συσχέτιση των παραμέτρων μ' αυτά τα αποτελέσματα. Επομένως, αυτή η προσέγγιση έχει ως πυρήνα την ανάλυση της διακύμανσης των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων μιας διαδικασίας ή διεργασίας, καθώς και τη συστηματική ανίχνευση και εξάλειψη των αιτιών, οι οποίες προκαλούν τις ατέλειες (Μπλέσιος, 2008).

## 2.9 Οργανωτική δομή του «Εξι Σίγμα» (6σ)

Τα προγράμματα και τα έργα της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) επιλέγονται με βάση την ανάδραση των πελατών και την ανάλυση των μετρικών μιας διαδικασίας ή διεργασίας. Συνεπώς, δίνεται προτεραιότητα σε προγράμματα και σε έργα, τα οποία έχουν σημαντική επίδραση στους πελάτες και δίνουν οικονομική αποδοτικότητα. Προκειμένου, όμως να εφαρμοστούν επιτυχώς τα εν λόγω προγράμματα και έργα, διαμορφώθηκε μια οργανωτική δομή, η οποία έχει τις βασικές αρχές της στην φιλοσοφία του τζούντο (Judo). Αυτή η συγκεκριμένη δομή αναπτύχθηκε κυρίως από την «Allied Signal» και αποτελείται από μεμονωμένα άτομα ή ομάδες ατόμων που επιτελούν αυτούς τους ρόλους.

Άρα, οι έξι πιο γνωστοί ρόλοι είναι οι εξής (Keeni *et al.*, 2000 & Breyfogle *et al.*, 2001):

1. Ο πρωταθλητής (Champion).
2. Ο κάτοχος μαύρης ζώνης (Master Black Belt).
3. Η μαύρη ζώνη (Black Belt).
4. Η πράσινη ζώνη (Green Belt).
5. Η κίτρινη ζώνη (Yellow Belt).

## 6. Η άσπρη ζώνη (White Belt).

Πιο συγκεκριμένα, ο πρωταθλητής (Champion) είναι ένα άτομο, το οποίο διευκολύνει την εφαρμογή και την ανάπτυξη της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), όπως είναι ο γενικός διευθυντής μιας επιχείρησης. Επομένως, ο πρωταθλητής δημιουργεί το όραμα, καθορίζει την πορεία για την επίτευξη της ποιότητας του «Εξι Σίγμα» (6σ), μετρά την πρόοδο και στηρίζει τις όποιες βελτιώσεις που πιθανόν να χρειάζονται.

Ο κάτοχος μαύρης ζώνης (Master Black Belt) είναι ο σύμβουλος, ο οποίος αναπτύσσει ένα δίκτυο του «Εξι Σίγμα» (6σ) και παρέχει την εκπαίδευση στις στρατηγικές και στα εργαλεία του. Ακόμα, ο ίδιος δίνει την ειδική υποστήριξη για τη χρησιμοποίηση και τη διάδοση των εργαλείων του «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και εποπτεύει τα έργα της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Επίσης, ο κάτοχος μαύρης ζώνης διευκολύνει τη διανομή των καλύτερων πρακτικών και συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία της αλλαγής.

Η μαύρη ζώνη (Black Belt) πλαισιώνεται από άτομα, τα οποία συμμετέχουν στις ομάδες βελτίωσης μιας διαδικασίας ή διεργασίας και καταδεικνύει την αξιόπιστη εφαρμογή των εργαλείων του «Εξι Σίγμα» (6σ). Ακόμα, η συγκεκριμένη ζώνη εκπαιδεύει τα μέλη των ομάδων και είναι υπεύθυνη για τα αποτελέσματα της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ). Επίσης, η μαύρη ζώνη λειτουργεί σε πλήρες ωράριο για τα έργα και τις εκθέσεις του «Εξι Σίγμα» (6σ) και δίνει πλήρη αναφορά στον κάτοχο της μαύρης ζώνης.

Η πράσινη ζώνη (Green Belt) διευθύνει παρόμοιες αναθέσεις, όπως γίνεται και στη μαύρη ζώνη, αλλά λειτουργεί σε προγράμματα της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) με μειωμένο ωράριο. Άρα, η πράσινη ζώνη εκθέτει την πρόοδο του κάθε έργου στον ανώτερο του, ο οποίος βρίσκεται στη μαύρη ζώνη.

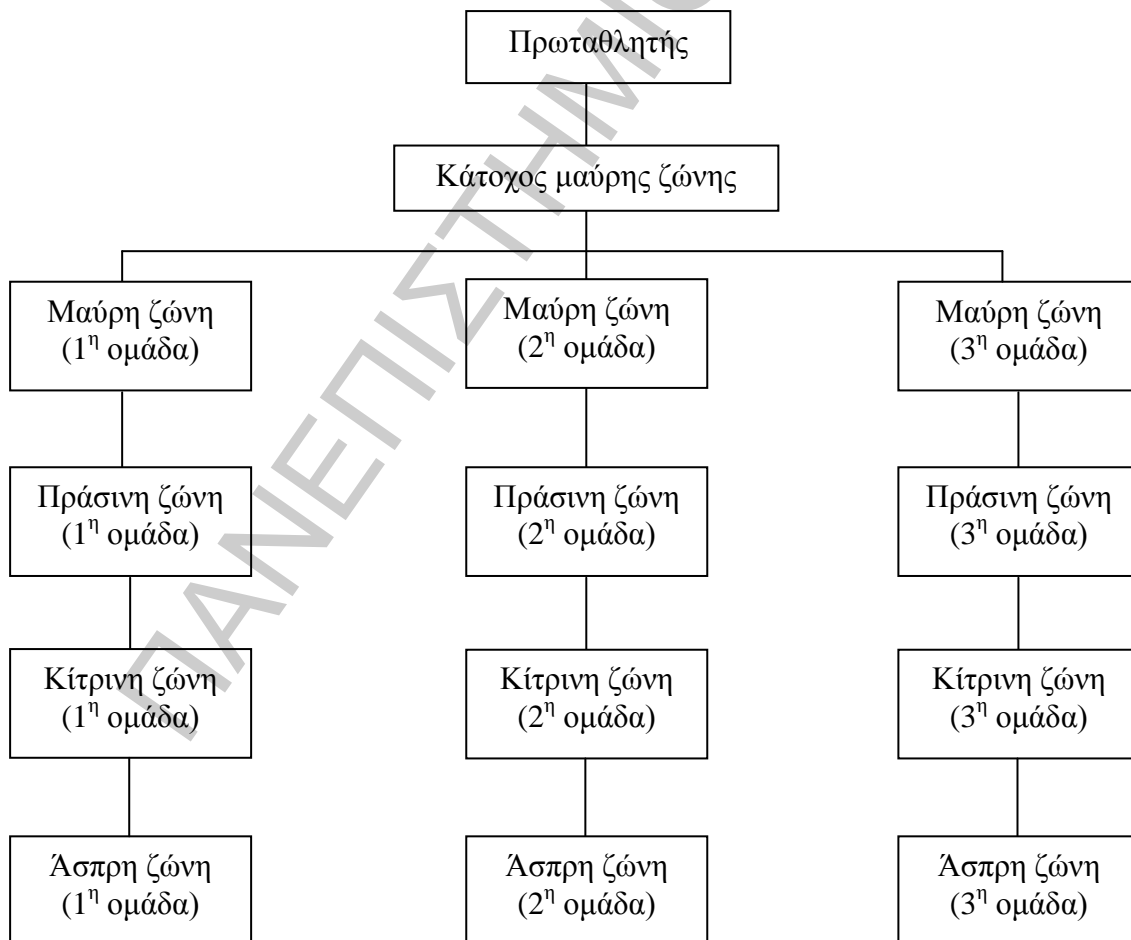
Η κίτρινη ζώνη (Yellow Belt) πλαισιώνεται από άτομα, τα οποία είναι εκπαιδευμένα και πιστοποιημένα πάνω στη γενική γνώση του «Εξι Σίγμα» (6σ) και μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό εκείνων των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, οι οποίες χρειάζονται βελτίωση. Επίσης, τα ίδια άτομα μπορούν να χρησιμεύσουν ως μέλη μιας ομάδας για τα έργα τόσο της πράσινης ζώνης, όσο και της μαύρης ζώνης. Έτσι, τα άτομα αυτής της ζώνης είναι οι ιδανικοί υποψήφιοι για να γίνουν μέλη αυτών των ζωνών στο μέλλον.

Τέλος, η άσπρη ζώνη (White Belt), η οποία είναι προαιρετική, πλαισιώνεται από άτομα, τα οποία έχουν μια απλή γενική γνώση και εξοικείωση με το «Εξι Σίγμα» (6σ). Ωστόσο, αυτά τα άτομα μπορούν να βοηθήσουν και στον εντοπισμό νέων ιδεών για ένα έργο και άρα, μπορούν να χρησιμεύσουν ως μέλη μιας ομάδας για την υλοποίηση του «Εξι Σίγμα» (6σ).

Ωστόσο, αυτοί οι ρόλοι δεν είναι καθολικά εφαρμόσιμοι για όλες τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς. Πάντως, είναι αξιοσημείωτο ότι μία επιχείρηση μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες μαύρες, πράσινες, κίτρινες και άσπρες ζώνες ανάλογα με το μέγεθος του προγράμματος. Επίσης, περίπου το 1% του προσωπικού μιας οποιαδήποτε επιχείρησης, η οποία εφαρμόζει το «Εξι Σίγμα» (6σ) έχει και την μαύρη ζώνη, ενώ το 20% του προσωπικού της έχει και την πράσινη ζώνη (Μπλέσιος, 2008). Επομένως, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) απαιτεί καλή εκπαίδευση σχετικά με τους προαναφερθέντες ρόλους.

Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό ότι όλοι οι υπάλληλοι μιας επιχείρησης θα πρέπει να καταρτιστούν πάνω στο «Εξι Σίγμα» (6σ), ώστε να συνειδητοποιήσουν και να κατανοήσουν καλύτερα την καθημερινή χρήση των εργαλείων και τεχνικών της εν λόγω μεθοδολογίας, καθώς και την εφαρμογή τους πάνω σε διάφορα προγράμματα. Τέλος, η οργανωτική δομή του «Εξι Σίγμα» (6σ) παρουσιάζεται συνοπτικά στο Σχήμα 2.1 (Keeni *et al.*, 2000).

**Σχήμα 2.1**  
**Η οργανωτική δομή του «Εξι Σίγμα» (6σ).**

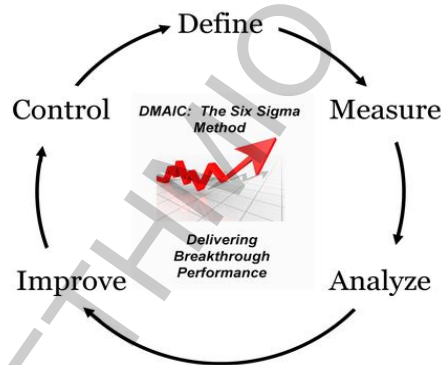




## 2.10 Μεθοδολογίες υλοποίησης του «Έξι Σίγμα» (6σ)

Καταρχάς, η μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) ανάγεται στην υλοποίηση πέντε σημαντικών βημάτων, τα οποία διεθνώς περιγράφονται εν συντομία με τον όρο μεθοδολογία «DMAIC». Άρα, αυτά τα βήματα είναι τα εξής (Breyfogle *et al.*, 2001):

1. Ο προσδιορισμός του προβλήματος (Define).
2. Η μέτρηση των παραμέτρων του προβλήματος (Measurement).
3. Η ανάλυση αυτών των παραμέτρων (Analysis).
4. Η βελτίωση της υπάρχουσας αρνητικής κατάστασης, η οποία προκύπτει από το συγκεκριμένο πρόβλημα (Improvement).
5. Ο έλεγχος, ώστε το υπό εξέταση έργο να παραμείνει κάτω από την κατάσταση της συνεχούς βελτίωσης (Control).



Πηγή: <http://www.dmaictools.com/wp-content/uploads/2009/05/Six-Sigma-DMAIC-Methodology.png>

### Διάγραμμα 2.3

#### Η μεθοδολογία «DMAIC».

Πιο συγκεκριμένα, ο Προσδιορισμός (Define) αφορά στον καθορισμό του συγκεκριμένου προβλήματος, στην ανάλυση μιας διαδικασίας ή διεργασίας, καθώς και στον καθορισμό των μετρήσιμων δεικτών ικανότητας μέσα από τα κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά (Critical to Quality Characteristics - CTQs), τα οποία αποτυπώνουν το επίπεδο απόδοσης της συγκεκριμένης διαδικασίας ή διεργασίας. Ακόμα, στο ίδιο στάδιο αναπτύσσεται ο ρόλος των ομάδων, η δήλωση του προβλήματος ή του στόχου, η εμβέλεια του προγράμματος, ο ρόλος των εμπλεκομένων, καθώς και τα πιο σημαντικά σημεία.

Η Μέτρηση (Measurement) αφορά στον προσδιορισμό των παραμέτρων, οι οποίοι πιθανόν να επηρεάζουν τα κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά (CTQs) μιας διαδικασίας ή διεργασίας, καθώς και στην εγκατάσταση ενός συστήματος μέτρησης, τόσο των παραμέτρων αυτών, όσο και των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης διαδικασίας ή διεργασίας. Εφόσον χρειάζεται το στάδιο της μέτρησης, μελετάται η ικανότητα του επιλεγθέντος συστήματος μέτρησης με βάση τους «μετρητές R&R» για την ακρίβειά του, την επανάληψή του, τη δυνατότητα αναπαραγωγής του, τη σταθερότητά του, καθώς και για τη γραμμικότητά του.

Η Ανάλυση (Analysis) αφορά στη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων για να προσδιοριστούν οι βασικές μεταβλητές - αιτίες, οι οποίες προκαλούν τις ατέλειες και τα ελλειψοματικά, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η φύση των αιτιών του προβλήματος. Έτσι, το αποτέλεσμα είναι ο προσδιορισμός των μεταβλητών, οι οποίες επηρεάζουν συνδυαστικά τη μεταβολή μιας διαδικασίας ή διεργασίας.

Η Βελτίωση (Improvement) αφορά στην ποσοτικοποίηση της επίδρασης των μεταβλητών στα κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά (CTQs). Συγκεκριμένα, το στάδιο της Βελτίωσης περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του μέγιστου αποδεκτού εύρους των βασικών μεταβλητών, την επικύρωση του συστήματος μέτρησης, την τροποποίηση και την βελτιστοποίηση μιας διαδικασίας ή διεργασίας, ώστε να παραμένει σ' αυτό το εύρος με κύριο εργαλείο τον σχεδιασμό του πειράματος (DOE). Επίσης, ο σχεδιασμός των ανοχών είναι ένα ουσιαστικό μέρος της βελτιστοποίησης, ώστε να προσδιοριστούν οι ανοχές στα επίπεδα, οι οποίες επηρεάζουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αυτό γίνεται, διότι έχει παρατηρηθεί ότι το 85% των ανοχών δεν έχουν καμία σχέση με την ικανοποίηση των πελατών ή την λειτουργία του προϊόντος ή της υπηρεσίας (Μπλέσιος, 2008).

Τέλος, ο Έλεγχος (Control) αφορά στην εφαρμογή και στη διασφάλιση ότι η τροποποιημένη διαδικασία ή διεργασία θα επιτρέπει πλέον στις βασικές μεταβλητές να παραμένουν μέσα στα όρια του αποδεκτού εύρους των προδιαγραφών, χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία και τεχνικές. Έτσι, μ' αυτό τον τρόπο, θα επιβεβαιώνεται η επιτυχής υλοποίηση του «Εξι Σίγμα» (6σ).

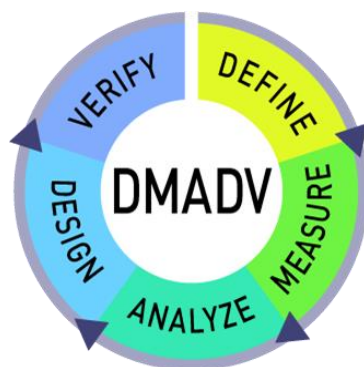
Ωστόσο, τα προναφερθέντα βήματα υλοποίησης της μεθοδολογίας «DMAIC» ακολουθούνται κυριώς στη παραγωγική λειτουργία μιας επιχείρησης. Συνεπώς, αυτή η ροή των δραστηριοτήτων εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς μιας επιχείρησης, όπως για παράδειγμα στη μείωση του κύκλου ζωής της ανάπτυξης, στη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης προβλημάτων κατά τον σχεδιασμό, τα οποία ανακύπτουν στην παραγωγή και στη μείωση του

κύκλου ζωής των τιμολογίων (Breyfogle, 1999). Στην αρχή, ξεκίνησε ως μεθοδολογία «MAIC» και αργότερα, προστέθηκε στο στάδιο του προσδιορισμού (Define) ως αρχικό βήμα, αφού αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα βήματα της εν λόγω μεθοδολογίας. Ακόμα, για την υλοποίηση των πέντε συγκεκριμένων βημάτων, χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση τα προαναφερθέντα στατιστικά εργαλεία και τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ).

Επίσης, η μεθοδολογία «DMAIC» χρησιμοποιείται για έργα, τα οποία αποσκοπούν στη βελτίωση μιας υπάρχουσας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας, ενώ η μεθοδολογία «DMADV» χρησιμοποιείται για έργα, τα οποία στοχεύουν στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη νέων προϊόντων ή υπηρεσιών, καθώς και νέων διαδικασιών ή διεργασιών. Αυτή η μεθοδολογία αποτελεί το εργαλείο μιας ευρύτερης μεθοδολογίας, η οποία ονομάζεται «Σχεδιασμός για το «Έξι Σίγμα» (6σ)» [Design For Six Sigma – DFSS] και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της γενικής μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, η μεθοδολογία «DMADV» χρησιμοποιεί αρκετά από τα προαναφερθέντα εργαλεία και τεχνικές, καθώς και συστήματα μέτρησης και εκπαίδευσης για το σχεδιασμό νέων και καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών, τα οποία θα καλύπτουν τις ανάγκες των πελατών.

Επομένως, η μεθοδολογία «DMADV» διαθέτει πέντε βασικά βήματα, τα οποία είναι τα εξής (Pande, Neuman & Cavanagh, 2002):

1. Ο προσδιορισμός των στόχων και των ενεργειών του σχεδιασμού για νέα προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία θα συνάδουν με τις απαιτήσεις των πελατών και τη στρατηγική μιας επιχείρησης (Define).
2. Η μέτρηση από την πλευρά του πελάτη, ώστε να εντοπιστούν ποια είναι τα κρίσιμα χαρακτηριστικά για την ποιότητα, τις δυνατότητες των προϊόντων και των υπηρεσιών, η παραγωγή ικανότητα μιας διαδικασίας ή διεργασίας, καθώς και τους ενδεχόμενους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν (Measurement).
3. Η ανάλυση των καινοτόμων ιδεών για προϊόντα και υπηρεσίες, τα οποία θα παράγουν αξία για τον πελάτη (Analysis).
4. Ο σχεδιασμός νέων διαδικασιών ή διεργασιών, προϊόντων και υπηρεσιών, τα οποία θα προσφέρουν αξία για τον πελάτη (Design).
5. Η επιβεβαίωση ότι τα συστήματα, καθώς και οι διαδικασίες και διεργασίες μιας επιχείρησης λειτουργούν, όπως είχαν προβλεφθεί. Επίσης, στο ίδιο στάδιο περιλαμβάνεται η δημιουργία μηχανισμών, οι οποίοι θα διασφαλίζουν διαρκώς τη μέγιστη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα μιας επιχείρησης (Verification).



Πηγή: <http://www.orielstat.com/lean-six-sigma/design-for-six-sigma-dmadv/overview>

#### Διάγραμμα 2.4

#### Η μεθοδολογία «DMADV».

Οι στόχοι της μεθοδολογίας «DMADV» αποτελούν το σκοπό της δραστηριότητας, η οποία σχετίζεται με τις απαιτήσεις των πελατών, καθώς και με τη στρατηγική των επιχειρήσεων. Έτσι, στο πρώτο στάδιο της συγκεκριμένης μεθοδολογίας γίνεται ο προσδιορισμός αυτών των στόχων, ώστε αυτοί να πραγματοποιηθούν. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται μέτρηση από τον πελάτη για την δραστηριότητα μιας επιχείρησης, τη μέτρηση και τον προσδιορισμό της ποιότητας και των δυνατοτήτων ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας, την ικανότητα της παραγωγής, καθώς και για τη διαδικασία αξιολόγησης του κινδύνου.

Το τρίτο στάδιο της μεθοδολογίας «DMADV» συνίσταται στην ανάλυση της διαδικασίας ή διεργασίας για την ανάπτυξη των εναλλακτικών σχεδίων, για τη δημιουργία υψηλού επιπέδου για τον σχεδιασμό, για την αξιολόγηση των σχεδίων, καθώς και για την επιλογή της καλύτερης σχεδίασης. Έπειτα, στο τέταρτο στάδιο καταγράφονται αναλυτικά όλες οι λεπτομέρειες σχετικά με το επιλεγμένο σχεδιασμό για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού, για τον καθορισμό των σχεδίων, καθώς και για τον έλεγχο αυτών των σχεδίων. Ωστόσο, αυτό το στάδιο απαιτεί προσομοιώσεις. Τέλος, στο πέμπτο στάδιο της μεθοδολογίας «DMADV» επαληθεύεται το σύνολο του σχεδιασμού και άρα, το έργο είναι έτοιμο προς λειτουργία.

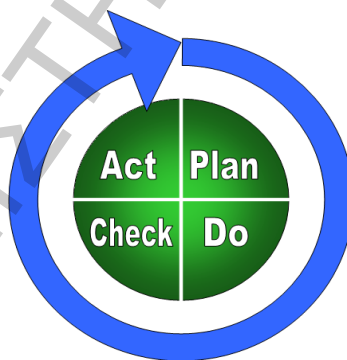
### 2.11 Σύγκριση μεταξύ της μεθοδολογίας «DMAIC» με τον κύκλο «PDCA»

Η έννοια του κύκλου «Σχέδιο – Δράση – Έλεγχος – Ενέργεια» (Plan – Do – Check – Act, PDCA) αναπτύχθηκε αρχικά από τον Walter Shewhart στη δεκαετία του 1930. Παρέχει τη βασική φιλοσοφία για μια πειθαρχημένη και κυκλική προσέγγιση πάνω στη συνεχή

βελτίωση. Αργότερα, ο κύκλος εισήχθη από τον Edward Deming στην εργασία του για την ιαπωνική βιομηχανία μετά από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ώστε να γίνει γνωστός ως «Κύκλος του Deming». Αυτός ο κύκλος είναι ένα πλαίσιο αναφοράς και ένας κύκλος εκμάθησης, ο οποίος επιτρέπει να χρησιμοποιηθούν τα διάφορα εργαλεία και οι τεχνικές βελτίωσης για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών και διεργασιών (Μπλέσιος, 2008).

Επομένως, όπως προαναφέρθηκε και στην αρχή, στον κύκλο του Deming (PDCA) υπάρχουν οι εξής τέσσερις φάσεις (Wheeler *et al.*, 1998):

1. Το Σχέδιο (Plan), το οποίο αναφέρεται στον καθορισμό των βελτιώσεων των πραγματοποιήσιμων επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, της μεθόδου βελτίωσης, καθώς και της μεθόδου εκτίμησης των αποτελεσμάτων.
2. Η Δράση (Do), η οποία αφορά την ανάληψη των δραστηριοτήτων που έχουν καθοριστεί στο σχέδιο.
3. Ο Έλεγχος (Check), ο οποίος αναφέρεται στη σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα επιθυμητά αποτελέσματα και η εκμάθηση από αυτά. Ωστόσο, κάποιες φορές, αυτό το βήμα αναφέρεται επίσης ως μελέτη (study).
4. Η Ενέργεια (Act), η οποία αφορά την εκμετάλλευση των θεμάτων από τα οποία έχει αποκτηθεί αρκετή γνώση .



Πηγή: [http://www.vectorstudy.com/management\\_theories/PDCA.htm](http://www.vectorstudy.com/management_theories/PDCA.htm)

### **Διάγραμμα 2.5** **Ο κύκλος του Deming (PDCA).**

Οι παραπάνω τέσσερις φάσεις γίνονται μέρος μιας διαδικασίας και άρα, αποφασίζεται ποια θα είναι η επόμενη προσπάθεια. Επίσης, ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα στον συγκεκριμένο κύκλο είναι η συνεχής επανάληψή του, δηλαδή μετά το στάδιο της Ενέργειας

αρχίζει ένας ξανά ένας νέος κύκλος. Συνεπώς, είναι ένας ατελείωτος κύκλος εκμάθησης, αξιολόγησης και εργασίας πάνω στη βελτίωση μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας. Άρα, η μεθοδολογία εφαρμογής «DMAIC» πάνω στη γενική μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι υποδηλωτική του κύκλου «PDCA» (Μπλέσιος, 2008).

Στην πραγματικότητα, υπάρχουν πολυάριθμες ομοιότητες μεταξύ αυτών των δύο μεθοδολογιών. Συγκεκριμένα και στις δύο μεθοδολογίες, η πρόληψη της αποτυχίας είναι ο αρχικός στόχος της διαδικασίας βελτίωσης της ποιότητας. Επίσης, και στις δύο μεθοδολογίες, το κίνητρο για την πρόληψη πραγματοποιείται μέσω μιας καθορισμένης διαδικασίας. Τέλος, και οι δύο προσεγγίσεις χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές ανάλυσης στοιχείων, ενσωματώνουν την ανατροφοδότηση, καθώς και την ουσιαστική συνέχιση για την εκμάθηση και τη βελτίωση των διαδικασιών και διεργασιών.

Ωστόσο, οι διαφορές μεταξύ της μεθοδολογίας «DMAIC» και του «PDCA» είναι δύσκολο να βρεθούν αμέσως. Αν και μπορούν και οι δύο μεθοδολογίες να εφαρμοστούν σε διάφορες περιπτώσεις, η κύρια διαφορά είναι ότι το «PDCA» ισχύει σε πιο ευρύτερο πλαίσιο. Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογία «DMAIC» συγκεντρώνεται περισσότερο σε επιχειρησιακές διαδικασίες ή διεργασίες, ενώ το «PDCA» είναι εφαρμόσιμο σε οποιοδήποτε τύπο διαδικασίας ή διεργασίας. Τέλος, η μεθοδολογία «DMAIC» απαιτεί αρκετά στοιχεία και ο στόχος της είναι πάντα ο ίδιος, δηλαδή η επίτευξη επιπέδου ποιότητας έξι σίγμα από την πλευρά των αποτυχιών.

## **2.12 Σύγκριση μεταξύ της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και του «Έξι Σίγμα» (6σ)**

Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management - TQM) είναι μια φιλοσοφία διοίκησης, η οποία προσβέυει ότι η ποιότητα είναι ευθύνη όλων των εμπλεκόμενων μελών και όλων των λειτουργιών μέσα σε μία επιχείρηση. Συγκεκριμένα, υποστηρίζει ότι η επίτευξη του ελέγχου ποιότητας είναι αυτοσκοπός και αναμένεται από οποιονδήποτε να συμβάλλει στην συνολική βελτίωση της ποιότητας. Ακόμα, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα σύγχρονο μοντέλο διοίκησης, όπου η επιτυχία εξαρτάται από την αποτελεσματική επίτευξη του άριστου συνδυασμού όλων των συντελεστών της παραγωγής, οι οποίοι συμμετέχουν μέσα σε μια επιχείρηση (Total Quality Management, 1996).

Επίσης, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι η άσκηση όλων των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης, οι οποίες έχουν ως στόχο τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών της. Η βασική ιδέα πίσω από αυτήν είναι η διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών, μέσω της εφαρμογής ενός ευρέος φάσματος διαχειριστικών καθηκόντων. Άρα, για την επιτυχή εφαρμογή της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας υπάρχουν τρεις βασικές συνιστώσες, οι οποίες είναι οι εξής (Evans & Lindsay, 2008):

1. Ένα τεκμηριωμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας.
2. Οι τεχνικές και τα εργαλεία διαχείρισης ποιότητας.
3. Η ομαδική εργασία και τα άτομα.

Επιπλέον, ως μια φιλοσοφία διοίκησης, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας περιλαμβάνει οκτώ βασικές αρχές, οι οποίες αναφέρονται τόσο στο ρόλο της διοίκησης, όσο και στον συντονισμό και στην ολοκλήρωση των λειτουργιών μιας επιχείρησης. Αυτές οι αρχές είναι οι εξής (American Society for Quality - ASQ):

1. Η συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking).
2. Ο σχεδιασμός των προϊόντων και των υπηρεσιών.
3. Ο σχεδιασμός των διαδικασιών και διεργασιών.
4. Οι διαδικασίες των προμηθειών.
5. Τα υπολογιστικά μέσα επίλυσης των προβλημάτων.
6. Η ικανοποίηση των πελατών.
7. Η ενεργή συμμετοχή των εργαζομένων.
8. Η συνεχής προσπάθεια για τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών.

Πιο συγκεκριμένα, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την συγκριτική αξιολόγηση για να καταλάβουν τον τρόπο λειτουργίας των ανταγωνιστικών επιχειρήσεων, ώστε να βελτιώσουν τις δικές τους λειτουργίες. Ακόμα, οι αλλαγές στο σχεδιασμό ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας συνεπάγονται σημαντικές αλλαγές, οι οποίες ενδέχεται ν' αυξήσουν το ποσοστό παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων, ενώ η διατήρηση του ήδη υπάρχοντος σχεδιασμού μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικό.

Ο σχεδιασμός των διαδικασιών και διεργασιών είναι μια διαδικασία, η οποία χρησιμοποιείται για την παράγωγή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας επηρεάζει την ποιότητα. Επίσης, οι διαδικασίες και οι διεργασίες των προμηθειών είναι πολύ σημαντικές, αφού η ποιότητα των προϊόντων, αλλά και των υπηρεσιών που παρέχουν οι προμηθευτές, είναι σε θέση να επηρεάσουν την συνολική ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων ή υπηρεσιών.

Τα υπολογιστικά μέσα επίλυσης των προβλημάτων αφορούν το κατά πόσο μπορεί η επιχείρηση να αντιμετωπίσει τα προβλήματα, τα οποία εμφανίζονται και επηρεάζουν την συνολική προσπάθεια για επίτευξη της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών. Επιπλέον, επειδή, όλες οι επιχειρήσεις εξαρτώνται από τους πελάτες τους, οφείλουν να αντιλαμβάνονται τις παρούσες, αλλά και τις μελλοντικές ανάγκες τους, ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις τους. Άρα, μια επιχείρηση που κατορθώνει να προσεγγίσει πελατοκεντρικά τις διαδικασίες και διεργασίες της, επιτυγχάνει στην δημιουργία καλύτερης ποιότητας στα προϊόντα και στις υπηρεσίες της.

Η ενεργή συμμετοχή των εργαζομένων είναι πολύ σημαντική για μια επιχείρηση, διότι υπάρχει συνειδητοποίηση της σπουδαιότητας για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων και υπηρεσιών απ' όλους τους εργαζομένους. Επιπρόσθετα, η ενεργή συμμετοχή του κάθε εργαζομένου σ' αυτήν την διαδικασία είναι η ουσία της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας. Τέλος, η συνεχής προσπάθεια για τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών βασίζεται σε μια φιλοσοφία, η οποία ονομάζεται «kaizen» στα ιαπωνικά. Αυτή η φιλοσοφία έχει ως στόχο τη συνεχιζόμενη αναζήτηση μεθόδων, ώστε μια επιχείρηση να είναι πιο αποδοτική και αποτελεσματική (βλέπε πιο αναλυτικά σελ. 66). Επίσης, αποτελεί μία ιδιαίτερη φιλοσοφία για τον άνθρωπο ως ένας διαφορετικός τρόπος ζωής (life - coaching).

Επομένως, η δέσμευση για την επίτευξη της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας δημιουργεί το όραμα, τους στόχους και τις στρατηγικές μιας επιχείρησης, οι οποίες τίθενται πλέον σε νέα βάση και προοπτική. Τα επίπεδα αναφοράς της αποστολής είναι το αποτέλεσμα της οριοθέτησης στα πλαίσια του ανταγωνισμού και έτσι, τα συστατικά της αποστολής μαζί με τα σημεία συγκριτικής αξιολόγησης (benchmarks) συγκλίνουν σ' ένα σημαντικό συμπέρασμα, το οποίο είναι ότι για την επίτευξη οποιοδήποτε στόχου, ιδιαίτερη σημασία έχει η αναγνώριση των κρίσιμων διαδικασιών και διεργασιών. Πιο συγκεκριμένα, οι κρίσιμες διαδικασίες και διεργασίες είναι ορισμένες επιχειρησιακές διαδικασίες και διεργασίες, οι οποίες εμπεριέχουν κάποιες μεταβλητές από τις οποίες εξαρτάται η ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών.

Ο κύριος σκοπός των επιχειρήσεων είναι η ένταξη των προγραμμάτων της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, ώστε να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητά τους. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι πιο αποτελεσματικές από τον ανταγωνισμό, δηλαδή να παρέχουν στους πελάτες τους ελκυστικά προϊόντα και υπηρεσίες. Άρα, οι επιχειρήσεις με την ένταξη προγραμμάτων της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας γίνονται ικανές στα εξής:



1. Η αποτελεσματικότητα της εργασίας με την οποία καθορίζεται το επίπεδο κόστους.
2. Η άντληση των αναγκών και των επιθυμιών του πελάτη, καθώς και η παροχή αυτών, αμέσως μόλις ζητηθεί με το χαμηλότερο κόστος.
3. Η παροχή προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής ποιότητας.
4. Η καλύτερη λειτουργικότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας σε σχέση με τον ανταγωνισμό, λόγω της καλύτερης ποιότητας.
5. Η συμπίεση στις τεχνολογικές εξελίξεις, καθώς και στις αλλαγές σε κοινωνικό και σε πολιτικό επίπεδο.
6. Η ευελιξία, ώστε τα νέα μοντέλα και καινοτόμες θεωρίες να μπορούν να εφαρμοστούν και έτσι, να προλαμβάνουν τις ανάγκες του πελάτη, αλλά και τις τεχνολογικές εξελίξεις με μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας.
7. Η πρόβλεψη των τάσεων και των επιθυμιών του πελάτη.
8. Η έγκαιρη παράδοση του προϊόντος και της υπηρεσίας έτσι, ώστε η προσπάθεια της ικανοποίησης του πελάτη από μία επιχείρηση να είναι πιο ολοκληρωμένη.

Όπως προαναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με τον κύκλο του Deming, ο οποίος αποτελεί μία βασική φιλοσοφία της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας. Συγκεκριμένα, τόσο η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ), όσο και ο κύκλος του Deming αποσκοπούν στη βελτίωση της ποιότητας μέσω της πρόληψης των αστοχιών και των συστηματικών διαδικασιών και διεργασιών. Εκτός, όμως από την πρόληψη, η ποιότητα προβλέπει την αυστηρή ανάλυση, καθώς και τις φάσεις της ανάδρασης, της ανατροφοδότησης και της σφαιρικής αξιολόγησης, ώστε να καταστεί εφικτή η συνεχής βελτίωση μιας διαδικασίας ή διεργασίας (continual improvement process).

Συνεπώς, τα αποτελέσματα εστιάζουν στη συνεχή βελτίωση της ποιότητας μέσω της λήψης των αποφάσεων βάσει μετρήσιμων δεδομένων, τα οποία προέρχονται από τη χρήση των στατιστικών εργαλείων και τεχνικών. Ακόμα, ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας είναι η επανάληψη των διαδικασιών και διεργασιών (συνεχής κύκλος εκμάθησης), οι οποίες αποσκοπούν στη μείωση των ατελειών (καθυστερήσεις, λάθη και ανακατατάξεις), καθώς και στην αποφυγή των αμφιλεγόμενων αποτελεσμάτων. Ουσιαστικά, συνδέει την ποιότητα με το κόστος, μετρώντας με τη χρήση δεικτών τη δυσαρέσκεια του πελάτη, όταν το προϊόν ή η υπηρεσία δεν τηρεί τις προδιαγραφές.

Επομένως, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας δίνει έμφαση στο σχεδιασμό μιας διαδικασίας ή διεργασίας, ο οποίος διακρίνεται στις εξής τρεις φάσεις:

1. Ο σχεδιασμός συστήματος των παραμέτρων και των ανοχών.
2. Μέσω του βελτιωμένου σχεδιασμού, επιδιώκει τη βελτίωση της ποιότητας με μικρή μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών του γνωστικού αποτελέσματος, ενώ μέσου του καταγισμού ιδεών καθορίζονται οι στόχοι, τα προβλήματα, οι μέθοδοι μέτρησης κ.ά.
3. Πρώτα, δίνεται έμφαση στην ικανοποίηση των αποδεκτών του προϊόντος ή της υπηρεσίας μετά, η απαρέγκλιτη και ολόπλευρη εφαρμογή των κανόνων της ποιότητας, καθώς και η συμμετοχή όλων των εργαζομένων στη συνολική φιλοσοφία του σχεδιασμού, τα οποία είναι τα απαραίτητα συστατικά για την εγκαθίδρυση του μοντέλου της ολικής ποιότητας.

Έτσι, όλα τα προαναφερθέντα συνιστούν μία αναγκαία συνθήκη για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας μιας επιχείρησης, η οποία βρίσκεται σε άμεση σύνδεση με το στρατηγικό σχεδιασμό, την οργάνωση, το περιβάλλον και την ασφάλεια. Συνεπώς, η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας περιλαμβάνει τα εξής έξι βήματα:

1. Η διατύπωση του προβλήματος.
2. Η μέτρηση των διαστάσεων του προβλήματος.
3. Η εξακρίβωση του ιστορικού του προβλήματος.
4. Οι υποθέσεις σχετικά με τη λύση προβλήματος.
5. Ο σχεδιασμός των πειραματικών ενεργειών, ο οποίος θα οδηγήσει στην προσπέλαση του προβλήματος.
6. Η πιστοποίηση των διαδικασιών και διεργασιών για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος.

Ακόμα, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) στηρίζεται στο σκεπτικό ότι, αν μπορεί να μετρηθεί ο αριθμός των αποκλίσεων από το τέλειο για κάθε στάδιο μιας διαδικασίας ή διεργασίας, τότε θα καταστεί εφικτή η βελτίωση και ο εκμηδενισμός των μη ποιοτικά άψογων μερών. Έτσι, σ' αντίθεση, με την Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, η οποία επικεντρώνει στον εντοπισμό των ατελειών στις διαδικασίες και διεργασίες, το «Εξι Σίγμα» (6σ) τις αναπλάθει και τις ανασυνθέτει έτσι, ώστε οι αστοχίες ν' αποτραπούν από τη γένεσή τους.

Επίσης, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) προτείνει βελτιώσεις, οι οποίες μπορούν να μετρηθούν, να επαναληφθούν και βασίζονται σε πραγματικά δεδομένα. Τέλος, η εν λόγω μεθοδολογία δεν αποτελεί ένα μία απλή μέθοδος βελτίωσης της ποιότητας των επιχειρήσεων, αλλά μία ολιστική στρατηγική, η οποία έχει σαφή στόχο και αποσκοπεί στην τελειοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης, καθώς και στην ικανοποίηση όλων των πελατών της.

### 2.13 Πλεονεκτήματα του «Εξι Σίγμα» (6σ)

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα από τη χρήση της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι, όταν οι στόχοι μιας επιχείρησης ορίζονται επακριβώς, τότε υπάρχει λιγότερη ασάφεια για την αντιμετώπιση και την υλοποίηση των αποφάσεων της, οι οποίες προκύπτουν από τα στατιστικά στοιχεία και την έρευνα, όχι σε τυχαίες υποθέσεις. Άρα, θα πρέπει να δημιουργούνται εφικτοί στόχοι για την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών.

Ακόμα, άλλα πλεονεκτήματα της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι τα εξής:

1. Η έμφαση για την επίτευξη των εφικτών στόχων.
2. Η εφαρμογή προγραμμάτων, τα οποία θα παράγουν σημαντικά αποτελέσματα.
3. Η αποτελεσματική χρήση των επιστημονικών εργαλείων και τεχνικών.
4. Δίνει πάθος και αφοσίωση στην ανώτερη διοίκηση μιας επιχείρησης.
5. Δίνει ολοκληρωμένες λύσεις και κατευθύνσεις προς όφελος των εργαζομένων, αλλά και των πελατών.
6. Χρησιμοποιεί τις σωστές πληροφορίες, οι οποίες έχουν πραγματικό νόημα για την βελτίωση των κρίσιμων παραγόντων σε μία διαδικασία ή διεργασία.
7. Αυξάνει την ικανοποίηση και την εμπιστοσύνη των πελατών και επομένως, την πιστότητα τους στην επιχείρηση.
8. Γίνεται σημαντική μείωση των δαπανών μιας επιχείρησης, μέσω της μείωσης των λαθών και των ατελειών.
9. Επιτυγχάνεται αύξηση της κυκλοφορίας του κεφαλαίου με τις λιγότερες απώλειες, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα της αύξηση των κερδών μιας επιχείρησης.

Επίσης, οι βελτιώσεις που μετρήθηκαν και αξιολογήθηκαν με τη χρήση στατιστικών δεικτών, μπορούν να εμπειρικά τροποποιηθούν, ώστε να αντικατοπτρίζουν τα οικονομικά αποτελέσματα. Επομένως, τα οικονομικά αποτελέσματα μπορούν να σημαίνουν την αύξηση των μετόχων μιας επιχείρησης, ώστε να είναι προς όφελος της ίδια της επιχείρησης, καθώς και στους εργαζόμενους της. Έτσι, μια τέτοια πρόσφατη τάση δείχνει ότι αρκετοί ιδιοκτήτες πολλών επιχειρήσεων ζήτησαν να χρησιμοποιήσουν τη μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) πριν από την πώληση κάποιων μετοχών της επιχείρησης τους έτσι, ώστε να μεγιστοποιήσουν οι ίδιοι τα κέρδη τους από την πώληση μετοχών τους.

## 2.14 Κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχία του «Έξι Σίγμα» (6σ)

Η μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) για να είναι επιτυχής και άρα, αποτελεσματική εστιάζεται σε επτά κρίσιμους παράγοντες, οι οποίοι είναι οι εξής (Curtis, 2000):

1. Η δέσμευση της ηγεσίας.
2. Το πλαίσιο μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας.
3. Ο πελάτης και το δίκτυο αγοράς.
4. Η ολοκλήρωση της στρατηγικής.
5. Η υποδομή του «Έξι Σίγμα» (6σ).
6. Τα κίνητρα και η υπευθυνότητα.
7. Τα ποσοτικοποιημένα μέτρα και αποτελέσματα.

Πιο συγκεκριμένα, η ηγεσία θα πρέπει να καθιερώνει το «Έξι Σίγμα» (6σ) ως βασική αξία, δηλαδή οι ηγέτες θα πρέπει να μιλήσουν με σαφήνεια για το συγκεκριμένο όραμα, το οποίο εγκαθιστά τη στρατηγική της επιχείρησής τους. Επομένως, είναι σημαντικό οι ηγέτες να καταδεικνύουν τη δέσμευσή τους μέσω της συμμετοχής τους. Ακόμα, είναι ευθύνη των ηγετών να εξασφαλίσουν ότι θα υπάρχουν οι επαρκείς πόροι, ώστε να υλοποιηθεί επιτυχώς το «Έξι Σίγμα» (6σ) μέσα σε μία επιχείρηση.

Το πλαίσιο μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας θα πρέπει ν' αναπτυχθεί έτσι, ώστε να γίνει κατανοητή η απόδοση μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας σε σχέση με τις ανάγκες των πελατών. Άρα, αυτό το σύστημα μέτρησης θα επιτρέπει στην ηγεσία να καταλάβει το χάσμα μεταξύ της αξίας των μετόχων και της ικανοποίησης των πελατών. Άρα, αυτό το χάσμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ώστε να δώσει προτεραιότητα στις προσπάθειες του «Έξι Σίγμα» (6σ).

Επίσης, η μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) στοχεύει στην ανάπτυξη μιας διαδικασίας ή διεργασίας ανίχνευσης για την υπάρχουσα ικανοποίηση των πελατών, καθώς και για τα επίπεδα αφοσίωσης τους. Συνεπώς, όλες οι ληφθείσες πληροφορίες για τις κρίσιμες απαιτήσεις των πελατών θα πρέπει να γίνονται αμέσως γνωστές και να είναι απολύτως μετρήσιμες τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά.

Η ολοκλήρωση της στρατηγικής εξασφαλίζει ότι όλες οι πρωτοβουλίες βελτίωσης και ανασχεδιασμού συνδέονται με την στρατηγική της επιχείρησης, η οποία καθιερώνεται από το πλαίσιο του «Έξι Σίγμα» (6σ). Επιπλέον, όλες οι δραστηριότητες βελτίωσης της απόδοσης θα πρέπει να καθοδηγούν τις βασικές μετρικές μιας επιχειρησιακής απόδοσης.

Επιπρόσθετα, το «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι μια αυστηρή προσέγγιση στην επιχειρησιακή βελτίωση και επομένως, απαιτεί την εκπαίδευση, αλλά και την διαρκή υποχρέωση των δεσμευμένων επαγγελματιών (ειδικών) στην υποδομή του «Έξι Σίγμα» (6σ), όπως για παράδειγμα είναι ο ρόλος της μαύρης ζώνης (Black Belt).

Για να καθιερωθεί το «Έξι Σίγμα» (6σ) ως μόνιμη επιχειρησιακή πρωτοβουλία και να οδηγήσει σε σωστά αποτελέσματα, νέα κίνητρα θα πρέπει να δωθούν. Έτσι, ο ηγέτης μιας επιχείρησης θα πρέπει να είναι ο υπεύθυνος για τα αποτελέσματα του κάθε προγράμματος. Τέλος, τα ποσοτικοποιημένα μέτρα και αποτελέσματα γίνονται, ώστε να εξασφαλιστεί η πραγματική ωφέλεια του κάθε προγράμματος. Συνεπώς, ο κάτοχος της μαύρης ζώνης (Master Black Belt) θα πρέπει να είναι ικανός, ώστε να επικυρώνει και στατιστικά την κάθε αλλαγή σε επίπεδο απόδοσης, καθώς και το λειτουργικό αντίκτυπο στην ικανοποίηση των πελατών.

Συνεπώς, οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας του «Έξι Σίγμα» (6σ) αποτελούν τη βάση των καλύτερων πρακτικών, οι οποίοι είναι απαραίτητοι, ώστε ν' αποτελέσουν την επιτυχή εφαρμογή και να εξασφαλίσουν την ικανότητα για τη κάθε υποστήριξη. Άρα, κάθε παράγοντας θα πρέπει να ενσωματωθεί μεμονωμένα, ώστε να εγκατασταθεί σε κάθε επιχείρηση και επομένως, ο σημαντικότερος παράγοντας επιτυχίας είναι η «δεσμευμένη ηγεσία» (Curtis, 2000). Επίσης, η έλλειψη υποστήριξης από την ηγεσία μιας επιχείρησης μπορεί να ματαιώσει την υλοποίηση του «Έξι Σίγμα» (6σ) ή οποιαδήποτε άλλη πρωτοβουλία αλλαγής (Schneiderman, 2004).

Άρα, μια τέτοια πρωτοβουλία, όπως είναι το «Έξι Σίγμα» (6σ) μπορεί επίσης ν' αποτύχει λόγω της έλλειψης μιας επείγουσας ανάγκης, εάν αυτή η προσέγγιση δεν είναι αρκετά συστηματική. Αυτό θα συμβεί, λόγω της αποτυχίας να συμπεριληφθούν οι σημαντικοί παράγοντες μέσω των ελλειπών συνδέσεων με τα πραγματικά συστήματα ανταμοιβής και αναγνώρισης (Howell, 2001). Τέλος, το πιο σημαντικό ζήτημα για την επιτυχή εφαρμογή του «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι η εξασφάλιση ότι το προσωπικό της οικονομικής διεύθυνσης μιας επιχείρησης, καθώς και η μαύρη ζώνη (Black Belt) να εργάζονται σε προγράμματα του «Έξι Σίγμα» (6σ), τα οποία θα φέρουν μακροπρόθεσμα οφέλη για μια επιχείρηση (Wood, 2001).

## **2.15 Μειονεκτήματα του «Έξι Σίγμα» (6σ)**

Ωστόσο, αν και το «Έξι Σίγμα» (6σ) έχει εξαπλωθεί γρήγορα σ' όλα τα είδη των επιχειρήσεων ανά τον κόσμο, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί για τις

διαδικασίες και διεργασίες, καθώς για τις μετρήσεις αυτών. Τα έργα που επιλέγονται, κατευθύνονται από τις επιχειρήσεις με υποκειμενικά και όχι με αντικειμενικά κριτήρια, το οποίο σημαίνει ότι οι στόχοι μπορεί να θεωρηθούν εσφαλμένα ως εφικτοί και ευνοϊκοί, όταν στην πραγματικότητα μπορεί ν' αποδειχθεί τελικά ότι γίνεται μεγάλη σπατάλη των χρήσιμων επιχειρησιακών πόρων, αλλά και του χρόνου.

Ακόμα, άλλα μειονεκτήματα της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι τα εξής:

1. Αν και τα εργαλεία και οι τεχνικές του «Εξι Σίγμα» (6σ) μπορούν να μειώσουν την μεταβλητότητα μιας διαδικασίας ή διεργασίας, ωστόσο δεν μπορούν ν' αυξήσουν και να βελτιώσουν το ρυθμό αύξησης μιας διαδικασίας ή διεργασίας.
2. Δεν μπορεί να μετρηθεί επακριβώς η αποτελεσματικότητα του «Εξι Σίγμα» (6σ).
3. Έχει υψηλό κόστος εφαρμογής, αφού είναι μια πολύπλοκη και ακριβή μεθοδολογία.
4. Γίνεται εύκολα παρερμηνεία της συγκεκριμένης μεθοδολογίας από την άποψη της ποιότητας για την εκμηδένιση των λαθών και των ατελειών.

Επίσης, ορισμένοι άνθρωποι που αυτοαποκαλούνται «ειδικοί» του «Εξι Σίγμα» (6σ), δεν μπορούν να κατανοήσουν πλήρως τα πολύπλοκα εργαλεία και τις τεχνικές της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), αν και αναγκαία για την αποτελεσματική εφαρμογή της διαδικασίας ελέγχου ποιότητας μέσα σε μία επιχείρηση. Έτσι, όταν οι επιχειρήσεις προσλάβουν τέτοιους «ειδικούς», τότε θ' αντιμετωπίσουν αρκετές δυσκολίες.

Συνεπώς, θα δοθεί μια διαστρεβλωμένη προσέγγιση από τους «ειδικούς», διότι δεν θα γίνει σωστή εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) μέσα στην επιχείρηση και άρα, δεν θα υπάρξουν σημαντικά αποτελέσματα γι' αυτήν. Τέλος, στο τομέα της υγείας του ανθρώπου δεν μπορεί να έχει αποτελεσματική εφαρμογή, αφού το ποσοστό της αποτυχίας είναι αρκετά σημαντικό για την υγεία, αλλά και την ίδια την ζωή του ανθρώπου. Γι' αυτό τον λόγο, δεν χρησιμοποιείται τόσο εύκολα για διαδικασίες και διεργασίες, οι οποίες αφορούν αυτό τον συγκεκριμένο τομέα.

## **2.16 Προβλήματα από την εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ)**

Αν τα εργαλεία και οι τεχνικές της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) δεν χρησιμοποιούνται σωστά, τότε υπάρχει κίνδυνος το πρόγραμμα να είναι αντιπαραγωγικό και απογοητευτικό στα αποτελέσματα. Έτσι, αν οι επιχειρήσεις ασχοληθούν πάρα πολύ με τον υπολογισμό των ατελειών και με τα ποσοστά των ατέλειων, τότε μπορεί να χάσουν την πραγματική αξία της

φιλοσοφίας του «Έξι Σίγμα» (6σ), δηλαδή να εναρμονίστουν μόνο με τη βελτίωση της διαδικασίας ή διεργασίας και να την ανασχεδιάσουν μόνο μέσω της υλοποίησης των στατιστικών εργαλείων και τεχνικών (Breyfogle, 1999).

Οι τρεις σημαντικές δυσκολίες που έχουν ν' αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις είναι με την εφαρμογή του στατιστικού ελέγχου διεργασίας (Statistical Process Control - SPC) σε μια ιδιαίτερη διαδικασία ή διεργασία. Πιο συγκεκριμένα, η εν λόγω διαδικασία ή διεργασία αναφέρεται στην αντίσταση για την κάθε αλλαγή, καθώς και στην απόφαση ποιο χαρακτηριστικό ή ποια παράμετρος θα πρέπει ν' αναπαρασταθεί σ' ένα διάγραμμα ελέγχου (control charts) [Dale, 1999].

Επομένως, αυτές οι δυσκολίες είναι μεγάλες, αλλά μπορεί να χωριστούν στις εξής δύο κύριες κατηγορίες (Μπλέσιος, 2008):

1. Η διοικητική δέσμευση.
2. Έχοντας τη γνώση και την εμπιστοσύνη να χρησιμοποιηθεί σωστά ο στατιστικός έλεγχος διεργασίας (SPC), συμπεριλαμβανομένης της προθυμίας να πειραματιστεί και να προσαρμοστεί σωστά ο στατιστικός έλεγχος διεργασίας (SPC) και σε μη βατές εφαρμογές.

Επίσης, το «Έξι Σίγμα» (6σ) μπορεί να είναι επιτυχές, αλλά λιγότερο από το 10% των επιχειρήσεων το κάνουν σε τέτοιο στάδιο, ώστε να έχει σημαντικές επιπτώσεις στον ισολογισμό τους, καθώς και στην τιμή των μετοχών τους σε οποιαδήποτε σημαντική χρονική περίοδο (Fitzpatrick, 2003). Αυτό το γεγονός οφείλεται στα εξής:

1. Η φύση της ατέλειας και του λάθους, ειδικά σε τομείς υπηρεσιών, δηλαδή πως αυτά υπολογίζονται με ακρίβεια.
2. Το «Έξι Σίγμα» (6σ) από μόνο του δεν παρέχει καμία εγγύηση για την επιτυχία του κάθε προγράμματος ή έργου.
3. Η διοίκηση μιας επιχείρησης δεν δεσμεύεται πραγματικά για την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, δηλαδή υπάρχει ανικανότητα της διοίκησης να παρακινηθούν αποτελεσματικά οι υπάλληλοι μιας επιχείρησης.

Άρα, κατά κύριο λόγο, η πλειοψηφία των προβλημάτων προκαλείται από την έλλειψη της δέσμευσης, της συνειδητοποίησης, της κατανόησης, της συμμετοχής και της ηγεσίας των διευθυντών (Μπλέσιος, 2008). Επειδή, το «Έξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιεί αρκετά συχνά τις στατιστικές τεχνικές, τα προβλήματα που προκύπτουν στα πλαίσια του στατιστικού ελέγχου διεργασίας (SPC) μπορούν είναι σημαντικά, ώστε να καλύψουν τα πλεονεκτήματα της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ).

## 2.17 Κριτικές πάνω στο «Έξι Σίγμα» (6σ)

Το «Έξι Σίγμα» (6σ) ως μεθοδολογία είναι γενικώς ένα αμφισβητούμενο θέμα, αφού διάφορες απόψεις ποικίλλουν υπέρ και ενάντια αυτής της προσέγγισης. Μια από τις γνωστές κριτικές είναι ότι έχει λίγα να προσφέρει και δεν έχει καμμία σημαντική επίδραση στην λειτουργία μιας επιχείρησης. Επομένως, θεωρείται ότι είναι ένα τέχνασμα του μάρκετινγκ (Μπλέσιος, 2008). Έτσι, τα εργαλεία και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σ' αυτή την προσέγγιση περιλαμβάνουν πολλά από τα στατιστικά εργαλεία, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για πάρα πολλά χρόνια και άρα, ως ιδέα δεν είναι καινούρια (Flott, 2000).

Όταν το «Έξι Σίγμα» (6σ) θεωρείται ως ένα απλό τέχνασμα του μάρκετινγκ, ακούγεται ως κάτι εντυπωσιακό, διότι μερικές μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις δηλώνουν εξαιρετικές αποδόσεις στα κεφάλαια των επενδύσεων τους (ROI). Ακόμα, προσφέρει εύκολο κέρδος, αφού η εκπαίδευση και τα προσόντα για το «Έξι Σίγμα» (6σ) ελέγχονται και ως έννοιες και είναι αρκετά εύκολα κατανοητές, ώστε να διδαχθούν και να εφαρμοστούν μ' ένα συγκεκριμένο τρόπο (Ramberg & Stamatis, 2000).

Μια άλλη κριτική είναι ότι το «Έξι Σίγμα» (6σ) δεν υιοθετεί αρκετά μια προληπτική, δυναμική προσέγγιση στα προβλήματα, αλλά είναι περισσότερο ένα σύστημα αξιολόγησης ή διορθωτικής δράσης. Πιο συγκεκριμένα, είναι μια μεθοδολογία αξιολόγησης, η οποία εστιάζεται στα προβλήματα, αφότου αυτά έχουν ήδη εμφανιστεί (Stamatis, 2000). Επίσης, από τεχνικής πλευράς, έχει υποστηριχτεί ότι η υπόθεση της μέσης τιμής μιας διαδικασίας ή διεργασίας με απόκλιση  $\pm 1,5\sigma$  εκτός του στόχου ( $\pm 1,5$  shift) είναι πάρα πολύ μεγάλη, αλλά όμως, η κανονική κατανομή μπορεί να είναι ένα πολύ καλό και χρήσιμο υπόδειγμα. Παρόλα αυτά, υπάρχει ένα σημαντικό ζήτημα, δηλαδή αν το «Έξι Σίγμα» (6σ) αντιπροσωπεύει ή όχι, όλες τις διαδικασίες και διεργασίες μιας επιχείρησης (Μπλέσιος, 2008).

Επιπλέον, οι εχθροί του «Έξι Σίγμα» (6σ) το θεωρούν ως ένα βήμα προς τα πίσω, αφού υποστηρίζουν ότι με την επικέντρωση στα όρια προδιαγραφών, οι επιχειρήσεις δεν ασχολούνται με τα πραγματικά προβλήματα. Άρα, είναι ευκολότερη η εστίαση στα όρια των προδιαγραφών από την κατασκευή ενός καλύτερου προϊόντος ή υπηρεσίας. Συνεπώς, το «Έξι Σίγμα» (6σ) έχει τις χρήσεις του, αλλά μόνο, όπου εγκαθίσταται ως δομημένη μεθοδολογία, έχει πιθανότητες να λειτουργήσει επιτυχώς. Επομένως, δεν αποτελεί το φάρμακο για όλα τα προβλήματα, αφού δεν μπορεί να παράγει συνεχώς σημαντικά αποτελέσματα για τις περισσότερες επιχειρήσεις (Flott, 2000).



Οι αποδόσεις και τα οφέλη που είχαν σημαντικές επιχειρήσεις με έδρα τις Η.Π.Α., όπως για παράδειγμα η «General Electric» και η «Motorola», υποστηρίζουν ότι τα έχουν αυξήσει. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρονται συνήθως σε στοιχεία από τα οποία το «Εξι Σίγμα» (6σ) έχει τη δυνατότητα να μετασχηματίσει τις λειτουργίες και τις διαδικασίες ή διεργασίες των επιχειρήσεων και άρα, την αποδοτικότητα, την αποτελεσματικότητα, καθώς και το μερίδιο αγοράς της κάθε επιχείρησης. Ωστόσο, μερικές επιχειρήσεις, οι οποίες είχαν εφαρμόσει το «Εξι Σίγμα» (6σ) με μεγάλο κόστος, δεν ήταν αρκετά εντυπωσιασμένες με τα αποτελέσματα που είχαν (Μπλέσιος, 2008).

Επομένως, με βάση αυτό το σκεπτικό, υπάρχει υποψία ότι η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι εξαπατητική ή ότι έχει αποτύχει (Howell, 2001). Επιπρόσθετα, τα υποσχόμενα τελικά αποτελέσματα του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μη ρεαλιστικά και έτσι, η συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι υπερβολικά σύνθετη για τις περισσότερες ευκαιρίες βελτίωσης (Schneiderman, 2004). Τέλος, η εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) απαιτεί μεγάλο κόστος, καθώς και την ενεργή υποστήριξη της διοίκησης της επιχείρησης (Halliday, 2001). Έτσι, οι διευθυντές δηλώνουν απρόθυμοι και άρα, δεν θέλουν ν' αναλάβουν καμία ευθύνη από τυχόν αποτυχία από την μη σωστή ανάπτυξη και της υλοποίηση της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) [Howell, 2001].

Παραδείγματος χάριν, η «Motorola» ξόδεψε παραπάνω από 170 εκατομμύρια δολάρια Η.Π.Α. για την εκπαίδευση εργαζομένων της μεταξύ του 1983 και του 1987, ώστε να εξασφαλίσει ότι οι υπάλληλοι της θα έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να επιτύχουν στόχους της επιχείρησης με βάση το «Εξι Σίγμα» (6σ). Συγκεκριμένα, περίπου το 40% της κατάρτισης των εργαζομένων που παρείχε η εν λόγω επιχείρηση, αφιερώθηκε σε θέματα ποιότητας, δηλαδή από τις γενικές αρχές της βελτίωσης της ποιότητας μέχρι και τον σχεδιασμό για τη βιομηχανοποίηση. Έτσι, η «Motorola» ξόδεψε ετησίως 110 εκατομμύρια δολάρια Η.Π.Α. στην εκπαίδευση πάνω στο «Εξι Σίγμα» μέχρι το 1992 (Μπλέσιος, 2008).

Αντίστοιχα, στη «General Electric», η ποιοτική πρωτοβουλία του «Εξι Σίγμα» (6σ) απαιτήσε μεγάλο κόστος για την εκπαίδευση δεκάδων χιλιάδων υπάλληλων της σ' αυτή την μεθοδολογία. Έτσι, για να εφαρμοστούν αυτές οι ιδέες σ' όλη την «General Electric», απαιτήθηκε η κατάρτιση πάνω στους ρόλους των κατόχων μαύρων ζωνών (Master Black Belt), των μαύρων ζωνών (Black Belt), καθώς και των πράσινων ζωνών (Green Belt), ώστε να επιβληθούν οι ποιοτικές τεχνικές μέσα στην επιχείρηση (Pyzdek, 1999). Άρα, η επένδυση για την εκπαίδευση που άρχισε το 1995, ήταν αρκετά δαπανηρή (Μπλέσιος, 2008).

## 2.18 Σύγχρονες τάσεις για το «Έξι Σίγμα» (6σ)

Οι σύγχρονες τάσεις στην επέκταση της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ) αντιπροσωπεύουν τον βαθμό ωριμότητας που έχει μια επιχείρηση. Έτσι, αυτός ο βαθμός ωριμότητας έχει δημιουργήσει μερικές σύγχρονες τάσεις μέσα στο επιχειρησιακό της περιβάλλον. Επομένως, αυτές οι τρεις τάσεις είναι οι εξής (Keller, 2001):

1. Η έμφαση στη μείωση του κύκλου ζωής.
2. Η επέκταση των μικρότερων επιχειρήσεων.
3. Η ολοκλήρωση και μ' άλλες πρωτοβουλίες.

Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη τάση δεν είναι καινούρια, αλλά σήμερα γίνεται πιο ευρεία διαδεδομένη. Αυτό οφείλεται σε διάφορα γεγονότα, όπως οι καθυστερημένες φορτώσεις που οδηγούν σε ποινικές ρήτρες, ο υπερβολικός κύκλος ζωής που οδηγεί σε χρόνο διακοπής για τις προς τα κάτω διαδικασίες και διεργασίες, καθώς και η μείωση του κύκλου ζωής που βελτιώνει την ικανότητα μιας διαδικασίας ή διεργασίας, μειώνοντας έτσι, την ανάγκη για αυξανόμενες δαπάνες εργασίας, εξοπλισμού και επιπλέον δυνατότητας. Συνεπώς, τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται από την μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) για τη μείωση του κύκλου ζωής περιλαμβάνουν τη χαρτογράφηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, την αδύνατη σκέψη, καθώς και τη θεωρία των περιορισμών.

Η δεύτερη τάση προέρχεται από το γεγονός ότι περισσότερες επιχειρήσεις επεκτείνουν τις μεθόδους του «Έξι Σίγμα» (6σ) σ' όλες τις επιχειρησιακές μονάδες τους, όπου περιλαμβάνουν και τους προμηθευτές τους. Επομένως, δημιουργείται η συνειδητοποίηση για τη μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) σε επίπεδο προμηθευτών. Επίσης, η διαθεσιμότητα των επιχειρήσεων τείνει να βοηθήσει την επέκταση και την ολοκλήρωση του «Έξι Σίγμα» (6σ), ώστε να επιτρέπει και από τεχνικής πλευράς στις μικρότερες επιχειρήσεις να εξετάσουν την επέκτασή του με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Τέλος, με την τρίτη τάση έχει να κάνει με τη περισσότερη αποδοχή του «Έξι Σίγμα» (6σ) ως μία διοικητική πρωτοβουλία. Άρα, το «Έξι Σίγμα» (6σ) μπορεί να χρησιμεύσει ως ένα πλαίσιο και για άλλες μεθοδολογίες βελτίωσης, συμπεριλαμβανομένου της μη αποδοτικής κατασκευής, της βελτίωσης της ποιότητας, του στατιστικού ελέγχου διεργασίας (SPC), καθώς και του κόστους ποιότητας (Cost Of Quality - COQ).

## 2.19 Το «Εξι Σίγμα» (6σ) ως ένα εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης

Το «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί μια συστηματική προσπάθεια, ώστε να μειωθεί η μεταβλητότητα μιας διαδικασίας ή διεργασίας στο ελάχιστο και έτσι, η εν λόγω διαδικασία ή διεργασία να ικανοποιεί με συνέπεια τις προσδοκίες και τις απαιτήσεις των πελατών. Παρόλα αυτά, τα σημαντικά ποσοστά βελτίωσης, καθώς και τα επίπεδα ποιότητας μπορούν να επιτευχθούν μόνο με την αποφασιστικότητα και το όραμα της διοίκησης της επιχείρησης.

Επομένως, η κάθε επιχείρηση θα πρέπει να επιτρέπει στις ομάδες της και στα άτομα της, να έχουν την απαραίτητη ελευθερία, ώστε να δοκιμάσουν πολλές και καινούριες ιδέες, αλλά και συστήματα για την χάραξη της καλύτερης επιχειρησιακής στρατηγικής. Ακόμα, η εισαγωγή μιας νέας ιδέας ή ενός νέου συστήματος, αυξάνει τη μεταβλητότητα, αφού όταν δοκιμάζεται κάτι καινούριο, υπάρχει πάντα ο κίνδυνος της αποτυχίας και ειδικά, στο σχεδιασμό μιας νέας επιχειρησιακής στρατηγικής. Συνεπώς, οι πρόσθετοι πόροι μιας επιχείρησης θα πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμοι, ώστε να επιτρέψουν στην επιχείρηση να λειτουργήσει πιο αποδοτικά και πιο αποτελεσματικά, αδιαφορώντας για τους άχρηστους πόρους της (Pyzdek, 1999).

Έτσι, με βάση τα προαναφερθέντα, μπορούν να υπάρξουν δύο αρνητικά αποτελέσματα για την στρατηγική διοίκηση από την αδιαφορία ή από την μη επίτρεψη λαθών, τα οποία οφείλονται στα εξής γεγονότα (Harry *et al.*, 2000):

1. Η τάση να ενσωματωθεί μ' ένα ιδεολογικό τρόπο μέσα στην λειτουργία μιας επιχείρησης έτσι, ώστε το λάθος να μην αναγνωριστεί ποτέ.
2. Όταν γίνονται λάθη, τα οποία διαπερνούν όλο και βαθύτερα μία επιχείρηση και έτσι, δημιουργούνται «κρυμμένες εγκαταστάσεις», ώστε να καλύψουν αυτές τις αποτυχίες.

Γι' αυτές τις προαναφερόμενες αιτίες, το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ο φόβος της στρατηγικής διοίκησης και γενικότερα, της ανώτερης διοίκησης μιας επιχείρησης και άρα, οι ίδιες οι επιχειρήσεις θα πρέπει να εστιάσουν το ενδιαφέρον τους για το ξερίζωμα αυτού του φόβου (Harry *et al.*, 2000). Συνεπώς, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) μπορεί να συντελέσει αποφασιστικά για την εξάλειψη αυτού του φόβου, καθώς και στην επίτευξη για την χάραξη μιας αποτελεσματικής στρατηγικής για μία επιχείρηση.

Άρα, η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα μιας επιχείρησης προϋποθέτει και την ευθυγράμμιση όλης της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) με την γενικότερη στρατηγική μιας επιχείρησης, μιας και από μόνο του το «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί μια ιδιαίτερη στρατηγική και επιχειρησιακή πρωτοβουλία. Ωστόσο, στην πράξη, υπάρχει αρκετή δυσκολία

ανάμεσα στο διαχωρισμό του «Έξι Σίγμα» (6σ) από την υλοποίηση και την εφαρμογή μιας επιχειρησιακής στρατηγικής, αφού και οι δύο έννοιες είναι αλληλένδετες μεταξύ τους. Παρόλα αυτά, τα εργαλεία και οι τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά για την βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών.

Γι' αυτό τον λόγο, η εφαρμογή μιας στρατηγικής απαιτεί πολύ καλή εστίαση στις επιχειρησιακές διαδικασίες και διεργασίες έτσι, ώστε η κάθε επιχείρηση να είναι τόσο αποδοτική, όσο και αποτελεσματική και επομένως, να έχει ένα πολύ σημαντικό εφόδιο για την απόκτηση ενός διατηρήσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος έναντι των ανταγωνιστών της. Επομένως, το «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι ένα πολύ ουσιαστικό και πολύτιμο εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης τόσο για την χάραξη της καλύτερης επιχειρησιακής στρατηγικής, όσο και για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας των στόχων της στρατηγικής διοίκησης.

## 2.20 Ανακεφαλαίωση

Εν κατακλείδι, στο παρόν κεφάλαιο προσδιορίστηκαν αρχικά τα γενικά χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ). Έπειτα, επιχειρήθηκε μία ουσιαστική και λεπτομερή περιγραφή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας μέσα από διάφορους ορισμούς και εννοιολογικές προσεγγίσεις, ώστε να γίνει καλύτερη κατανόησή της. Ακόμα, έγινε μία σύντομη ιστορική αναδρομή του «Έξι Σίγμα» (6σ), ώστε να γίνει πιο κατανοητή η φιλοσοφία του. Επίσης, έγινε σύντομη, αλλά ουσιαστική αναφορά και στην στατιστική προσέγγιση της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ).

Έπειτα, αναφέρθηκαν τα εργαλεία και οι τεχνικές της εν λόγω μεθοδολογίας. Ύστερα, περιεγράφηκε αναλυτικά η οργανωτική δομή του «Έξι Σίγμα» (6σ), καθώς οι επιμέρους μεθοδολογίες υλοποίησής της, όπως είναι οι μεθοδολογίες «DMAIC» και «DMADV». Κατόπιν, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο έγινε σύγκριση μεταξύ της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ).

Επιπλέον, στο ίδιο κεφάλαιο αναφέρθηκαν τα πλεονεκτήματα και οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας του «Έξι Σίγμα» (6σ), καθώς και τα μειονεκτήματα και τα προβλήματα από την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Τέλος, στο παρόν κεφάλαιο αναφέρθηκαν οι σημαντικότερες κριτικές και οι πρόσφατες τάσεις πάνω στο «Έξι Σίγμα» (6σ), καθώς και μια ουσιαστική περιγραφή της εν λόγω μεθοδολογίας ως ένα πολύ ουσιαστικό και σημαντικό εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ «ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ» (6σ) ΣΤΗ ΛΙΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

#### 3.1 Εισαγωγή

Η Λιτή Παραγωγή (Lean Production or Manufacturing) αφορά την βελτιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας μιας επιχείρησης, έχοντας όμως, και αρκετά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Ουσιαστικά, πρόκειται για μια διεθνώς δοκιμασμένη μεθοδολογία, η οποία στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των σπαταλών ή και των απωλειών στις διαδικασίες και διεργασίες της παραγωγής, της αποθήκευσης, καθώς και της παροχής υπηρεσιών. Όπως και κάθε μέθοδος, έτσι και η μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής ή πιο ευρύτερα, της Λιτής Διαχείρισης (Lean Management) έχει πολλά πλεονεκτήματα και ελάχιστα μειονεκτήματα και συνεπώς, η εφαρμογή της εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες της κάθε επιχείρησης.

Πιο συγκεκριμένα, η Λιτή Παραγωγή είναι μια πολυδιάστατη προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει μια ποικιλία διοικητικών πρακτικών. Τέτοιες πρακτικές είναι το σύστημα «Just In Time» (JIT), τα συστήματα ποιότητας, η παραγωγή σε κέντρα ή κύτταρα παραγωγής (cellular manufacturing), η εφαρμογή αυτοματισμών στις παραγωγικές διαδικασίες και διεργασίες, η λιτή διοικητική δομή, η προώθηση της συνεχούς βελτίωσης με την μέθοδο των βέλτιστων πρακτικών, η μετάθεση αρμοδιοτήτων στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο διοίκησης, η χρήση πληροφοριακών συστημάτων, τα οποία έχουν αποκεντρωμένα δίκτυα και ο παράλληλος σχεδιασμός των προϊόντων και των εξαρτημάτων τους, καθώς και των μεθόδων παραγωγής τους (Παπής, 2006).

Άρα, το παρόν κεφάλαιο ασχολείται αποκλειστικά με την φιλοσοφία της Λιτής Παραγωγής και γενικότερα, της Λιτής Διαχείρισης ως μια ακόμα μεθοδολογία βελτιστοποίησης των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης. Ακόμα, στο ίδιο κεφάλαιο γίνεται περιγραφή των εργαλείων και των τεχνικών της συγκεκριμένης μεθοδολογίας. Επίσης, γίνεται μια σύντομη αναφορά σε σημαντικές έννοιες της Λιτής

Παραγωγής, όπως είναι οι σπατάλες στην παραγωγική διαδικασία, καθώς και σε σχετικές μεθόδους και συστήματα της Λιτής Παραγωγής, όπως είναι η μέθοδος της τυποποίησης της εργασίας, τα συστήματα «Just In Time» (JIT) και «kanban» και τα κέντρα παραγωγής.

Επιπλέον, το συγκεκριμένο κεφάλαιο ασχολείται με την εφαρμογή του «Έξι Σίγμα» (6σ) στις επιχειρήσεις σε συνδυασμό και με τις αρχές της Λιτής Διαχείρισης και Παραγωγής, το οποίο ονομάζεται Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ) [Lean Six Sigma]. Τέλος, γίνεται σύνδεση μεταξύ του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) και της στρατηγικής διοίκησης και εάν αυτό αποτελεί ένα σημαντικό και ουσιαστικό εργαλείο γι' αυτήν.

### **3.2 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της Λιτής Παραγωγής**

Η Λιτή Παραγωγή είναι μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία, η οποία αποτελείται από ένα σύνολο εργαλείων και τεχνικών και στοχεύει στη συνεχή μείωση όλων των απωλειών σε χρόνο και αξία, καθώς και ν' αναδεικνύει εκείνες τις διαδικασίες και διεργασίες παραγωγής, οι οποίες προσθέτουν αξία στο προϊόν. Έτσι, επιτυγχάνεται μείωση του κόστους παραγωγής, αύξηση της απόδοσης και μικρότεροι χρόνοι παράδοσης του τελικού προϊόντος. Οι απώλειες ή σπάταλες (ιαπωνικά: muda) μπορεί να είναι αποθέματα παραγωγής, βλάβες, νεκροί χρόνοι μηχανών, χρονοβόρες αλλαγές, αναμονές και περιττές μετακινήσεις υλικών και ανθρώπων.

Επομένως, η Λιτή Παραγωγή προτείνει ένα καινοτόμο σκεπτικό ανασχεδιασμού της παραγωγικής δραστηριότητας μιας επιχείρησης με τους εξής τέσσερις κεντρικούς άξονες:

1. Η απαλοιφή των διαδικασιών και διεργασιών που δεν προσδίδουν αξία στο προϊόν.
2. Η δημιουργία συνεχούς ροής στην παραγωγική διαδικασία χωρίς διακοπές και αναμονές, καθώς και με την ύπαρξη μικρών παρτίδων και γρήγορων αλλαγών στα προϊόντα.
3. Η έλξη (pull) με βάση το ρυθμό της τελικής ζήτησης.
4. Η διαδικασία ή διεργασία της συνεχούς βελτίωσης με την ενεργή συμμετοχή των εργαζομένων της επιχείρησης.

Σύμφωνα με διεθνή πρότυπα αναφοράς (benchmarks), η Λιτή Παραγωγή μπορεί ν' αυξήσει την παραγωγικότητα μιας επιχείρησης κατά 27%. Ακόμα, η ίδια μεθοδολογία μπορεί να μειώσει τα εξής (Manufacturing Advisory Service, UK):

1. Κατά 83% τις διαδικασίες και διεργασίες μη προστιθέμενης αξίας.
2. Κατά 33% τους απαιτούμενους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης.
3. Κατά 76% τα αποθέματα.

4. Κατά 52% τον χρόνο διέλευσης (lead time).
5. Κατά 30% τον χρόνο συντήρησης.
6. Κατά 73% το σταμάτημα των μηχανών.
7. Κατά 7% το κόστος πωληθέντων.
8. Κατά 31% τα απαιτούμενα κεφάλαια κίνησης.
9. Κατά 57% τους χρόνους εργασίας.
10. Κατά 48% το κόστος παραγωγής.
11. Κατά 26% τα σκάρτα (scrap).

Άρα, οι πέντε αρχές της Λιτής Παραγωγής είναι οι εξής (James W. & Daniel J., 1996):

1. Η αναγνώριση των απωλειών, δηλαδή η αναγνώριση εκείνων των ενεργειών, οι οποίες δεν προσθέτουν καμία αξία στο προϊόν από την πλευρά του πελάτη.
2. Η χαρτογράφηση της ροής των σταθερών διεργασιών και διαδικασιών, δηλαδή η Λιτή Παραγωγή απαιτεί την εφαρμογή λεπτομερών και τυποποιημένων οδηγιών στη παραγωγή.
3. Η παραγωγή της συνεχούς ροής (continuous flow), δηλαδή στο βαθμό που είναι εφικτό, όπου το συγκεκριμένο είδος παραγωγής είναι προσθέτει αξία, χωρίς να υπάρχουν διακοπές, αναμονές ή άλλα προβλήματα, με πολύ γρήγορες αλλαγές των προϊόντων και των παρτίδων.
4. Η καθιέρωση συστημάτων παραγωγής, όπως το σύστημα «έλξης» (pull system), το οποίο στοχεύει στο παράγει μόνο ότι απαιτείται στον χρόνο και στη ποσότητα που απαιτείται.
5. Η συνεχής βελτίωση, δηλαδή η Λιτή Παραγωγή χρειάζεται να κάνει αδιάκοπη προσπάθεια για την τελειότητα, ώστε να μειώνει συνεχώς τις απώλειες της παραγωγής.

Επίσης, η Λιτή παραγωγή χρησιμοποιεί μια σειρά από εργαλεία και τεχνικές, ώστε να πετύχει τους σημαντικούς στόχους μιας επιχείρησης, οι οποίοι είναι οι εξής:

1. Η βελτιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας μιας επιχειρησιακής μονάδας.
2. Η βέλτιστη αξιοποίηση και εξισορρόπηση της χρήσης των επιχειρησιακών πόρων.
3. Η μείωση των χρόνων παράδοσης.
4. Η μείωση των αποθεμάτων.
5. Η μείωση του λειτουργικού κόστους παραγωγής.

Συνεπώς, οι πέντε πιο σημαντικοί επιχειρησιακοί παράγοντες για την υιοθέτηση της Λιτής Παραγωγής είναι οι εξής:

1. Οι συνεχείς πιέσεις για την βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης.
2. Η διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος τόσο στις τιμές, όσο και στις υπηρεσίες, οι οποίες πλαισιώνουν το παραγόμενο προϊόν.

3. Οι πιέσεις για την βελτίωση της κερδοφορίας μιας επιχείρησης.
4. Οι πελάτες απαιτούν μικρότερους χρόνους παράδοσης.
5. Οι πελάτες απαιτούν μειωμένες τιμές.

Επιπλέον, τα αναμενόμενα οφέλη από την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής είναι τα εξής:

1. Η αύξηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας μιας επιχείρησης.
2. Η μείωση του χρόνου και του κόστους παραγωγής.
3. Η μείωση των αποθεμάτων παραγωγής.
4. Η αποδοτικότερη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού μιας επιχείρησης.
5. Τα λιγότερα ελαττωματικά (σκάρτα - scrap) και η ανακατεργασία (rework).
6. Η εγκατάσταση της κουλτούρας της συνεχούς βελτίωσης (continuous improvement).

Τα μειονεκτήματα από την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής είναι λίγα και είναι τα εξής:

1. Για να είναι επιτυχής η Λιτή Παραγωγή θα πρέπει να έχει την υποστήριξη όλων των εργαζομένων μίας επιχείρησης, εκτός από την ανώτερη διοίκησή της, το οποίο ως γεγονός είναι δύσκολο να επιτευχθεί, διότι αρκετοί άνθρωποι δεν θέλουν τις αλλαγές.
2. Η εκπαίδευση για την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής είναι μια συνεχώς εξελισσόμενη διαδικασία, η οποία απαιτεί πολύ χρόνο και αρκετή προσπάθεια από όλους τους εργαζόμενους και τους διευθυντές μιας επιχείρησης.

Άρα, το πρώτο και βασικό στάδιο για την εφαρμογή των αρχών της Λιτής Παραγωγής αποτελεί η αξιολόγηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων (Lean Assessment), ώστε να διαμορφωθούν και να πάρουν συγκεκριμένες διαστάσεις ως προς το μέγεθος και τη διάρκειά τους μια σειρά από δράσεις, οι οποίες υλοποιούνται με βάση τις υπηρεσίες της εκπαίδευσης, της μελέτης, του σχεδιασμού, καθώς και της εφαρμογής.

Επομένως, η λιτή αξιολόγηση έχει δυο σημαντικούς στόχους, οι οποίοι είναι οι εξής:

1. Να προσδιοριστούν οι τομείς στους οποίους υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης και να επισημανθούν τα σημεία με τα αναγνωρισμένα προβλήματα.
2. Να επιλεγούν τα εργαλεία, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την λειτουργία μιας επιχείρησης σε λιτό περιβάλλον και να ιεραρχηθούν οι αντίστοιχες δράσεις και ενέργειες.

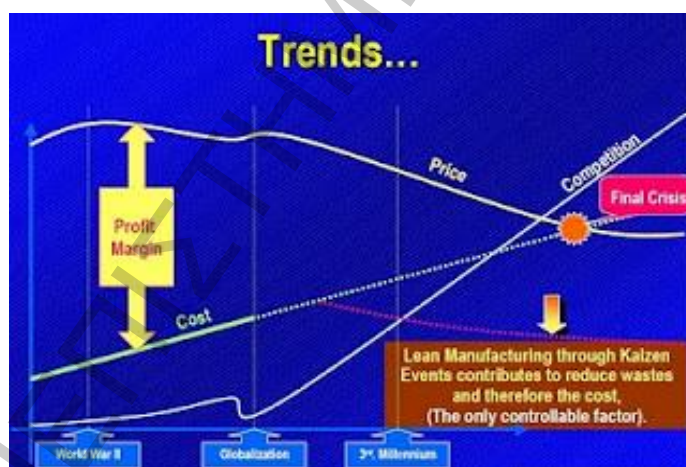
### **3.3 Ιστορική αναδρομή της Λιτής Παραγωγής**

Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, η βιομηχανική παραγωγή της Ιαπωνίας ήρθε αντιμέτωπη μ' ένα μεγάλο πρόβλημα, το οποίο αφορούσε την έλλειψη των πρώτων υλών, καθώς και την



έλλειψη των οικονομικών, υλικών, καθώς και των ανθρώπινων πόρων. Το πρόβλημα που είχε ν' αντιμετωπίσει ήταν τελείως διαφορετικό από αυτό των βιομηχανιών των δυτικών χωρών και κάτω από αυτές τις συνθήκες, γεννήθηκε στην ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία η έννοια της Λιτής Παραγωγής. Έτσι, από τα μέσα της δεκαετίας του 1940, η ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία την οποία ηγούταν ως διευθύνων σύμβουλος ο κ. Eiji Toyoda, αναγνώρισε το γεγονός ότι οι αντίστοιχες αμερικανικές αυτοκινητοβιομηχανίες ήταν κατά δέκα φορές περισσότερο ανταγωνιστικές και αποδοτικές (μέθοδος της μαζικής παραγωγής).

Συνεπώς, η μόνη διέξοδος τους ήταν να κινηθούν προς την βελτίωση των παραγωγικών τους διαδικασιών και διεργασιών, οι οποίες θα ενίσχυαν την ανταγωνιστικότητα και την απόδοση των διαδικασιών και διεργασιών, δημιουργώντας έτσι, ένα φιλοσοφικό παραγωγικό σύστημα, το οποίο είναι γνωστό σήμερα ως το Παραγωγικό Σύστημα της «Toyota» (Toyota Production System - TPS) ή αλλιώς Λιτή Παραγωγή. Όταν στον κ. Taiichi Ohno ανατέθηκε η ευθύνη της ανάπτυξης του παραπάνω συστήματος, δανείστηκε ιδέες και γνώσεις από τις δυτικές βιομηχανίες και ιδιαίτερα, από το βιβλίο «Today and Tomorrow» του Henry Ford, ο οποίος ήταν ο ιδρυτής της αμερικανικής αυτοκινητοβιομηχανίας «Ford».



Πηγή: <http://roscovnicoff.blogspot.gr/2010/07/lean-manufacturing.html>

### Διάγραμμα 3.1

#### Η εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής στην οικονομική δραστηριότητα μιας επιχείρησης.

Μετά από μερικούς πειραματισμούς, το Παραγωγικό Σύστημα της «Toyota» (TPS) αναπτύχθηκε και τελειοποιήθηκε μεταξύ των δεκαετιών του 1945 και του 1970 συνεχίζοντας ακόμα και σήμερα, να υιοθετείται από ολοένα και περισσότερες βιομηχανίες και επιχειρήσεις

και έτσι, να επεκτείνεται σε όλο τον κόσμο. Επομένως, η βασική φιλοσοφία αυτού του συστήματος είναι η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης των επιχειρησιακών πόρων, οι οποίοι δεν δίνουν καμία αξία στο τελικό προϊόν. Από την εξάλειψη των σπαταλών (muda), ο τελικός καταναλωτής δεν βλέπει κανένα όφελος στο τελικό προϊόν, όπως για παράδειγμα στην τιμή και στην ποιότητα. Άρα, η σπατάλη είναι κάθε ανθρώπινη ενέργεια, η οποία απορροφά πόρους, αλλά όμως, δεν προσθέτει ή δεν δημιουργεί καμία αξία στην παραγωγική διαδικασία του τελικού προϊόντος.

Φτάνοντας στην σημερινή εποχή, όπου η ανταγωνιστικότητα των βιομηχανιών παγκοσμίως έχει φτάσει σε υψηλά επίπεδα, η αμερικανική βιομηχανία αντιμετώπισε και αυτή με την σειρά της ένα πολύ σημαντικό δίλημμα. Πιο συγκεκριμένα, ή θα συνέχιζε με τα συμβατικά παραγωγικά συστήματα και τις διαδικασίες και διεργασίες, οι οποίες θα την οδηγούσαν σε μαρασμό ή θα υιοθετούσε τις καινοτόμες ιδέες της Λιτής Παραγωγής και άρα, θα παρέμενε ζωντανή στο ανταγωνισμό. Έτσι, το 1990, το Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT) ξεκίνησε μία μελέτη, η οποία αναφερόταν στην «μετακίνηση» από την ιδέα της μαζικής παραγωγής προς ιδέα της Λιτής Παραγωγής, εκδίδοντας παράλληλα ένα βιβλίο με τον τίτλο «The Machine That Changed The World» στο οποίο παρακινούσε τους βιομηχάνους των Η.Π.Α. να στραφούν προς σ' αυτή την φιλοσοφία και τελικά, αυτό συνέβη.

Αυτή η μελέτη εκθείαζε την επιτυχία της «Toyota», η οποία λειτουργούσε μ' αυτή την φιλοσοφία, δείχνοντας το τεράστιο χάσμα, το οποίο υπήρχε μεταξύ της ιαπωνικής και της δυτικής αυτοκινητοβιομηχανίας. Έτσι, η προσέγγιση της Λιτής Παραγωγής υιοθετήθηκε από και την αμερικανική βιομηχανία, αφού έβλεπε ότι η ιαπωνική βιομηχανία αναπτυσσόταν με πιο γρήγορους ρυθμούς, παράγοντας όμως, προϊόντα με λιγότερη ανθρώπινη προσπάθεια, με τις λιγότερες κεφαλαιακές επενδύσεις, σε μικρότερο χώρο και με τα λιγότερα εργαλεία, υλικά, χρόνο, καθώς και με λιγότερα συνολικά έξοδα.

### **3.4 Σπατάλες στην παραγωγή**

Η φιλοσοφία της Λιτής Παραγωγής είναι ν' αξιοποιεί λιγότερες πρώτες ύλες, ώστε να παράγει την ίδια ποσότητα τελικών προϊόντων μ' αυτών της μαζικής παραγωγής, συνεισφέροντας έτσι, στην αύξηση της αξίας του τελικού προϊόντος στον τελικό πελάτη, δηλαδή ότι απαιτεί ο πελάτης, όποτε το απαιτεί, καθώς και στην ποσότητα την οποία απαιτεί γι' αυτό το προϊόν. Η παραδοσιακή δυτική επιχειρηματική αντίληψη, η οποία κυριαρχεί

ακόμα και σήμερα είναι ότι ο μοναδικός δρόμος του κέρδους περνάει μέσα από το κόστος της παραγωγικής διαδικασίας, ώστε να καταλήξει σε μία τελική τιμή πώλησης του προϊόντος.

Από την άλλη πλευρά, η ιαπωνική επιχειρηματική αντίληψη του κέρδους είναι ότι ο τελικός πελάτης είναι η γενεσιουργός αιτία της τιμής πώλησης του τελικού προϊόντος. Έτσι, όσο περισσότερη ποιότητα περικλείει μέσα του ένα προϊόν και όσο περισσότερη υπηρεσία προσφέρει γι' αυτό, τόση μεγαλύτερη είναι η προθυμία του πελάτη να πληρώσει για το εν λόγω προϊόν.

Αυτοί οι στόχοι επιτυγχάνονται με την ελαχιστοποίηση και την εξάλειψη των σπαταλών (muda) και άρα, οι πιο σημαντικές σπατάλες για μία βιομηχανική επιχείρηση είναι οι εξής:

1. Τα σπαταλούμενα υλικά.
2. Οι καθυστερήσεις στους χρόνους παράδοσης και παραλαβής μέσα στην αποθήκη.
3. Οι άσκοπες και ανώφελες μετακινήσεις του προσωπικού.
4. Η πολυπλοκότητα.
5. Η σπατάλη ενέργειας.
6. Οι άχρηστοι χώροι.
7. Οι αστοχίες.
8. Οι άσκοπες μεταφορές.
9. Οι άχρηστοι χρόνοι.
10. Οι περιττές κινήσεις.

Πιο συγκεκριμένα, τα σπαταλούμενα υλικά είναι οι πλεονάζουσες ή και οι αχρησιμοποίητες πρώτες ύλες, ενώ οι αποθήκες των πρώτων υλών, των ανταλλακτικών και του τελικών προϊόντων είναι ίσως η πιο σημαντική πηγή σπατάλης. Επομένως, ένας τρόπος για να εξλειφθεί η σπατάλη είναι η μείωση του μεγέθους των υλικών μέσω της συσκευασίας, της βέλτιστης χωροθέτησης και της σωστής ταξινόμησης. Παραδείγματος χάριν, η αποθήκη των ανταλλακτικών μπορεί να μειωθεί σημαντικά με την εφαρμογή των διαδικασιών και διεργασιών, καθώς και της προληπτικής συντήρησης, η οποία θα αποφέρει τις λιγότερες βλάβες στις μηχανές εν ώρα παραγωγής και άρα, θα υπάρχει λιγότερη ανάγκη για προμήθεια και αποθήκευση ανταλλακτικών.

Η πολυπλοκότητα είναι μία σημαντική σπατάλη, διότι οι πολύπλοκες λύσεις και τεχνικές οδηγούν σε δυσκολότερους χειρισμούς και επομένως, απαιτούν μεγαλύτερη ανθρώπινη προσπάθεια, ενώ η σπατάλη ενέργειας αφορά τις παραγωγικές λειτουργίες, τις διαδικασίες και διεργασίες των μηχανών και των ανθρώπων, καθώς και τις πλεονάζουσες ενεργειακές

απαιτήσεις. Ακόμα, οι άχρηστοι χώροι αφορούν τη μη καλή χωροθέτηση των συσκευών, των ανθρώπων και των σταθμών εργασίας, ενώ οι αστοχίες αφορούν στα ελαττωματικά των αρχικών και των τελικών προϊόντων.

Οι άσκοπες μεταφορές είναι οι άσκοπες μεταφορές των πρώτων υλών, των προϊόντων και της πληροφορίας από την μία εγκατάσταση στην άλλη, καθώς και στον ίδιο χώρο του εργοστασίου ή εκτός αυτού του χώρου. Επίσης, αυτές οι μεταφορές αποτελούν μία δεύτερη σημαντική πηγή σπαταλών και ένας τρόπος μείωσης τους είναι η βελτίωση των γραμμών παραγωγής, ώστε το τελικό προϊόν να εξάγεται μέσα στον ίδιο χώρο (cellular manufacturing) με την συνεχόμενη ροή των διαδικασιών και διεργασιών. Έτσι, μειώνοντας τις σπατάλες σε μία γραμμή παραγωγής, μειώνεται η σπατάλη ενέργειας, καθώς και η ανθρώπινη σπατάλη.

Επιπλέον, μία άλλη τεχνική μείωσης είναι η εξασφάλιση των λιγότερων αστοχιών στα υλικά των αρχικών και των τελικών προϊόντων, καθώς και η μείωση των άχρηστων υλικών, τα οποία παράγονται κατά την παραγωγική διαδικασία. Παραδείγματος χάριν, αν εξασφαλισθεί ότι στην έναρξη της παραγωγής, τα πρώτα και τα τελικά προϊόντα θα είναι εντός των προδιαγραφών, θα υπάρχει αύξηση της παραγωγικότητας, δηλαδή θα υπάρχουν οι σωστά ρυθμισμένες μηχανές, οι λιγότερες καθυστερήσεις, καθώς και τα λιγότερα ελαττωματικά προϊόντα, τα οποία θα πρέπει ν' αποθηκευθούν σε ξεχωριστό χώρο, ώστε να επανελεγχθούν. Τέλος, οι άχρηστοι χρόνοι αφορούν τους μεγάλους χρόνους ρύθμισης των μηχανών, τις καθυστερήσεις, καθώς και στους μεγάλους χρόνους βλαβών των μηχανών, ενώ οι περιττές κινήσεις αφορούν στις υπερβολικές στροφές και στα χαμένα εργαλεία.

### **3.5 Η μέθοδος της τυποποίησης της εργασίας**

Είναι πολύ σημαντικό να ταξινομηθούν και να συστηματοποιηθούν οι διαδικασίες και διεργασίες, καθώς και οι περιοχές ευθύνης του κάθε εργαζόμενου, ώστε να γίνονται με τον πιο αποδοτικό τρόπο, χωρίς όμως να λαμβάνεται υπόψη ποιος εργαζόμενος θα τις κάνει. Συνεπώς, ένα οργανωμένο εργασιακό σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί απρόσκοπτα και αυτοματοποιημένα σε κάθε αλλαγή θέσης ή αποχώρησης του προσωπικού.

Επίσης, πολλές επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν το πρόβλημα απόδοσης του προσωπικού τους, διότι οι εργαζόμενοι δεν γνωρίζουν ακριβώς ποιες είναι περιοχές ευθύνης τους. Έτσι, χάνεται σημαντικός χρόνος και πληροφορία και συνεπώς, θα πρέπει να γίνεται συνεχής

επαναπροσδιορισμός των ρόλων μέσα σε μία επιχείρηση. Άρα, η μέθοδος της τυποποίησης της εργασίας είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα για την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής.

### **3.6 Κέντρα παράγωγης (cellular manufacturing)**

Η έννοια του κέντρου ή κυττάρου παραγωγής (cellular manufacturing) είναι να μειώσει τους χαμένους χρόνους, την άσκοπη ενέργεια, τις άσκοπες μετακινήσεις και το «ανακάτεμα» των προϊόντων, εξασφαλίζοντας έτσι, μία απρόσκοπτη και συνεχόμενη ροή από την αρχή έως το τέλος της παραγωγικής διαδικασίας. Άρα, ένα κέντρο παραγωγής χαρακτηρίζεται από την σωστή χωροθέτηση, καθώς και από την σωστή ταξινόμηση των μηχανών και των κέντρων εργασίας, ώστε να μην εμποδίζεται η ροή των παραγωγικών διαδικασιών και διεργασιών.

Γι' αυτό τον λόγο, πρέπει να υπάρχει σωστή κατανομή, καθώς και κατάλληλη εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού. Επίσης, η ομαδοποίηση προϊόντων της ίδιας «οικογένειας» με τις ίδιες μηχανές και με τις ίδιες διαδικασίες και διεργασίες, θα παρέχει ευελιξία στις απαιτήσεις του τελικού πελάτη, ο οποίος θέλει γρήγορους ρυθμούς παράδοσης στην ποσότητα του προϊόντος που απαιτεί. Έτσι, η υλοποίηση της Λιτής Παραγωγής θα είναι ακόμα πιο κοντά.

### **3.7 Αμεσότητα στην παραγωγή και σύστημα «Just In Time» (JIT)**

Η αμεσότητα στην παραγωγή συνδυάζεται με την γρήγορη παραγωγή, την άμεση διάθεση, καθώς και την άμεση πώληση του τελικού προϊόντος στον πελάτη. Πιο συγκεκριμένα, αυτό μπορεί να γίνει μέσα από το σύστημα «Just In Time» (JIT), το οποίο εκπληρώνει την απαίτηση του πελάτη, ώστε να του δοθεί το σωστό προϊόν, στην σωστή ποσότητα, καθώς και να είναι διαθέσιμο στο κατάλληλο χρόνο, δηλαδή να υπάρχει βελτιστοποίηση σ' όλα τα επίπεδα μιας επιχείρησης. Επομένως, όλοι οι πόροι και τα μέσα μιας επιχείρησης θα πρέπει να είναι διαθέσιμα την χρονική στιγμή την οποία αυτά χρειάζονται.

Παραδείγματος χάριν, η εγκατάσταση ενός μηχανογραφημένου ERP συστήματος (Enterprise Resource Planning) παρακολούθησης του προϊόντος από την αρχή της κατασκευής του μέχρι την αποθήκευση και την τελική διάθεση στον πελάτη, παρέχει την ευελιξία σε μία επιχείρηση και συγκεκριμένα, στο τμήμα προγραμματισμού παραγωγής για την παραγωγή του πιο κατάλληλου προϊόντος, χωρίς να σπαταλήσει περισσότερες πρώτες ύλες και έτσι, να αποθηκεύσει έτοιμο προϊόν. Άρα, το εν λόγω προϊόν δεν θα παραμείνει

αδιάθετο για μεγάλο χρονικό διάστημα μέσα στην αποθήκη, το οποίο θα σήμαινε σημαντική σπατάλη ενέργειας και χώρου, καθώς και κίνδυνος χρονικής λήξης των ευπαθών προϊόντων.

### 3.8 Σύστημα «kanban»

Η ιαπωνική λέξη «kanban» σημαίνει στην κυριολεξία πινακίδα και είναι μία έννοια, η οποία σχετίζεται με τόσο την Λιτή Παραγωγή, όσο και με το σύστημα «Just-In-Time» (JIT) και θεωρείται πρόδρομος του «Just In Time» (JIT). Σύμφωνα με τον δημιουργό του, Taiichi Ohno, το σύστημα «kanban» είναι ένα μέσο με το οποίο επιτυγχάνεται το «Just In Time» (JIT) και επομένως, δεν είναι μόνο ένα σύστημα ελέγχου απογραφής της παραγωγής. Ακόμα, το σύστημα «kanban» είναι ένα σύστημα προγραμματισμού, το οποίο βοηθά στο να καθοριστεί τι και πόσο πρέπει να παραχθεί (Παππής Κ., 2006).

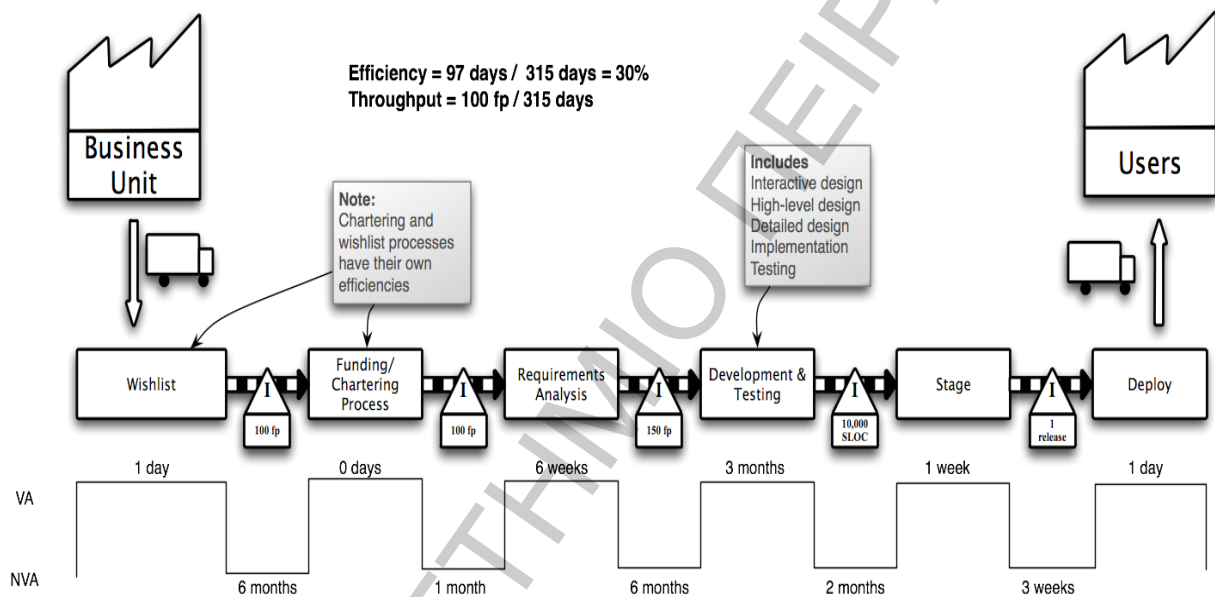
Επίσης, το συγκεκριμένο σύστημα για να λειτουργήσει, χρησιμοποιεί κάποιες ειδικές κάρτες και μπορεί να είναι είτε κάρτες απόσυρσης, είτε κάρτες εντολής παραγωγής. Η ανάγκη για να διατηρηθεί ένα υψηλό ποσοστό της βελτίωσης, οδήγησε την «Toyota» να επινοήσει το σύστημα «kanban». Συνεπώς, το σύστημα «kanban» έγινε ένα αποτελεσματικό εργαλείο στη διοίκηση παραγωγής (production management) για την υποστήριξη της λειτουργίας του συνόλου της παραγωγικής διαδικασίας μιας βιομηχανικής επιχείρησης.

### 3.9 Εργαλεία και τεχνικές της Λιτής Παραγωγής

Η εφαρμογή των αρχών της μεθοδολογίας της Λιτής Παραγωγής υλοποιείται από συγκεκριμένα εργαλεία και τεχνικές, τα οποία χρησιμοποιούνται ανάλογα με την κάθε περίπτωση. Αυτά τα εργαλεία και οι τεχνικές είναι τα εξής (businesslements.gr):

1. Η χαρτογράφηση της ροής της αξίας (Value Stream Mapping).
2. Η ροή (flow) των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών.
3. Το «SMED» (Single-Minute Exchange of Die).
4. Η συνολική αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού (Overall Equipment Effectiveness - OEE).
5. Η Ολική Παραγωγική Συντήρηση (Total Productive Maintenance - TPM).
6. Τα «5S».
7. Το «kaizen».

Πιο συγκεκριμένα, η χαρτογράφηση της ροής των αξίας (Value Stream Mapping) είναι μια τεχνική, η οποία χρησιμοποιείται για τη χαρτογράφηση της ροής των υλικών και των πληροφοριών που απαιτούνται στην παραγωγή ενός προϊόντος. Επομένως, εμφανίζει την τρέχουσα και την μελλοντική κατάσταση των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης, ώστε να αναδεικνύει τις ευκαιρίες για βελτίωση. Άρα, σ' ένα τυποποιημένο «Value Stream Map», οι διαδικασίες και διεργασίες προστιθέμενης αξίας απεικονίζονται οριζόντια, ενώ αυτές που είναι μη προστιθέμενης αξίας απεικονίζονται κάθετα. Έτσι, όλες οι δραστηριότητες είναι πιο ευδιάκριτες και συνεπώς, μπορεί να γίνει πιο εύκολα η εξάλειψη της σπατάλης.



Πηγή: [http://www.michaelnygard.com/blog/2008/02/outrunning\\_your\\_headlights.html](http://www.michaelnygard.com/blog/2008/02/outrunning_your_headlights.html)

### Διάγραμμα 3.2

#### Ένα παράδειγμα πάνω στο «Value Stream Mapping».

Η έννοια της ροής (flow) των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών αποτελεί τον πυρήνα της Λιτής Παραγωγής. Συγκεκριμένα, η Λιτή Παραγωγή προτείνει ένα ευέλικτο σύστημα έλξης (pull system), όπου η ζήτηση καθορίζει απευθείας τις παραγόμενες ποσότητες μέσα από τη συνεχή ροή με τέτοιο τρόπο, ώστε ν' αποφεύγεται η σπατάλη λόγω της υπερπαραγωγής. Άρα, οι διαδικασίες και διεργασίες μιας επιχείρησης θα πρέπει να εκτελούνται σε συνεχή ροή, χωρίς διακοπές ή αναμονές μέσα από την εξισορρόπηση του ρυθμού εκτέλεσής τους. Ακόμα, η Λιτή Παραγωγή προωθεί την απλούστευση των

συστημάτων προγραμματισμού μέσα από την οπτική ειδοποίηση των φορέων, οι οποίοι «τρέχουν» τις διαδικασίες και διεργασίες, ώστε να εξασφαλιστεί ο πλήρης έλεγχος της ροής.

Ο μετασχηματισμός μιας παραδοσιακής παραγωγικής διαδικασίας σε μια λιτή διαδικασία συνεχούς ροής γίνεται μέσα από μια κεντρική μελέτη, η οποία έχει ως στόχο την διαμόρφωση ενός υπολογιστικού λειτουργικού και οργανωτικού περιβάλλοντος. Έτσι, μέσα από αυτό, είναι δυνατή η διαχείριση θεμάτων, τα οποία έχουν να κάνουν με την παραγωγική δυνατότητα μιας επιχείρησης στα πλαίσια ενός ενιαίου λειτουργικού σχεδίου. Συνεπώς, το κεντρικό αποτέλεσμα αυτής της μελέτης είναι ένα δυναμικό λειτουργικό μοντέλο, το οποίο συσχετίζει τις παραμέτρους των προϊόντων, τις ροές τους στην παραγωγική διαδικασία, τον απαραίτητο χρόνο επεξεργασίας και μετακίνησης ανά θέση επεξεργασίας, το ανθρώπινο δυναμικό, τον παραγωγικό εξοπλισμό, καθώς και τους ενδιάμεσους χώρους αποθήκευσης των ημιετοιμών προϊόντων.

Έτσι, δίνεται στην επιχείρηση ένα πολύτιμο και μοναδικό εργαλείο μέσω του οποίου μπορούν να δοθούν τεκμηριωμένες απαντήσεις σε βασικά ερωτήματα, τα οποία σχετίζονται με την παραγωγικότητα, τη δυναμικότητα, το πρότυπο κόστος, τα περιθώρια και τις προοπτικές ανάπτυξης, καθώς και με τη βελτιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας. Επίσης, η ροή (flow) αναδεικνύει την ιδεατή λειτουργική κάτοψη (layout) μιας παραγωγικής μονάδας με την ακριβή απεικόνιση των κατάλληλων θέσεων του παραγωγικού εξοπλισμού, των θέσεων εργασίας, των άμεσα παραγωγικών εργαζομένων, των ενδιάμεσων θέσεων των αποθεμάτων, των πρώτων υλών, καθώς και των ημιετοιμών και των έτοιμων προϊόντων.

Το «SMED» (Single-Minute Exchange of Die) είναι μια τεχνική, η οποία αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση του χρόνου προετοιμασίας των μηχανών (setup time) μέσα από συγκεκριμένες ενέργειες, οι οποίες είναι οι εξής:

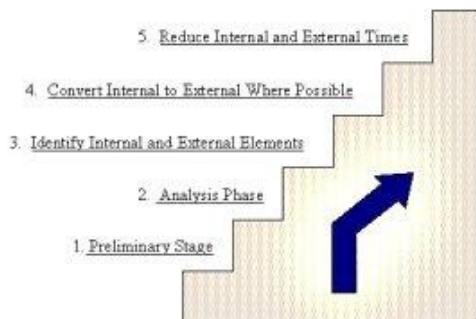
1. Η μετατροπή όσο το δυνατόν περισσότερων εκτελούμενων ενεργειών σε εξωτερικές, ενώ η παραγωγική διαδικασία βρίσκεται σε λειτουργία.
2. Η απλοποίηση του εξοπλισμού για γρήγορη αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση.
3. Η εξάλειψη των μη απαραίτητων ενεργειών.
4. Η δημιουργία των τυποποιημένων οδηγιών εργασίας.

Επομένως, η ελαχιστοποίηση του χρόνου προετοιμασίας (SMED) επιτρέπει την εναλλαγή της παραγωγής με βάση τη ζήτηση. Έτσι, μ' αυτό τον τρόπο, θα επιτυγχάνεται μείωση του μεγέθους των παρτίδων και συνεπώς, θα βελτιώνει την αξιοποίηση όλου του εξοπλισμού.



## SMED

### Five Step Approach



Πηγή: <http://www.vidirbins.com/old/LeanKaizen.html>

### Διάγραμμα 3.3

#### Τα πέντε βήματα προσέγγισης του «SMED».

Η συνολική αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού (Overall Equipment Effectiveness - OEE) αποτελεί τον κεντρικό δείκτη για την μέτρηση της παραγωγικότητας σε μία συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία. Επομένως, σ' αυτό τον δείκτη αποτυπώνονται τρεις σημαντικές συνιστώσες, οι οποίες είναι οι εξής:

1. Η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού.
2. Η απόδοση του εξοπλισμού.
3. Η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Επίσης, η συνολική αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού (OEE) παρέχει ουσιαστικά ένα σημείο αναφοράς και ένα μέσο για την παρακολούθηση της προόδου, όσον αφορά την εξάλειψη της σπατάλης από την παραγωγική διαδικασία. Άρα, η τιμή 100% του δείκτη OEE αντιστοιχεί στην τέλεια παραγωγή, δηλαδή στην παραγωγή μόνο των αποδεκτών προϊόντων, τα οποία θα παραχθούν όσο το δυνατόν γρηγορότερα και χωρίς διακοπές.

Η Ολική Παραγωγική Συντήρηση (Total Productive Maintenance - TPM) είναι μια ολιστική προσέγγιση για τη συντήρηση, η οποία επικεντρώνεται στην ενεργητική και στην προληπτική συντήρηση, ώστε να μεγιστοποιηθεί ο λειτουργικός χρόνος του εξοπλισμού μιας επιχείρησης. Συνεπώς, η λογική της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM) είναι να καταργεί την διακριτή γραμμή μεταξύ της συντήρησης και της παραγωγής και έτσι, να δίνει

ιδιαίτερη έμφαση στην ενδυνάμωση των επιχειρήσεων, οι οποίες με την σειρά τους συμβάλλουν στη διατήρηση του εξοπλισμού τους.

Ακόμα, η Ολική Παραγωγική Συντήρηση (TPM) δημιουργεί μια κοινή ευθύνη για τον εξοπλισμό και ενθαρρύνει τη μεγαλύτερη συμμετοχή των εργαζομένων στην επιχείρηση. Άρα, η εν λόγω προσέγγιση αποτελείται από τρεις εξής συνιστώσες:

1. Η Προληπτική Συντήρηση (Preventive Maintenance).
2. Η Διορθωτική Συντήρηση (Corrective Maintenance).
3. Η Παρεμπόδιση Συντήρησης (Maintenance Prevention).

Πιο συγκεκριμένα, η Προληπτική Συντήρηση είναι η συντήρηση, η οποία γίνεται σε προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα, ανάλογα με τις ώρες λειτουργίας των μηχανών ή τον χρόνο που πέρασε από την πρώτη συντήρηση. Η προληπτική συντήρηση έχει ένα συγκεκριμένο σχέδιο, με συγκεκριμένες εργασίες και συγκεκριμένους ελέγχους, οι οποίοι θα πρέπει να γίνουν σε κάθε μηχανή. Επομένως, εφαρμόζοντας και συστηματοποιώντας το σχέδιο της προληπτικής συντήρησης, αυξάνεται ο χρόνος ζωής του κάθε μηχανήματος και εξοικονομούνται κεφάλαια και πόροι. Παράλληλα, εξοικονομείται χρόνος, διότι μειώνονται οι βλάβες και επίσης, εξοικονομείται ο χώρος αποθήκης των ανταλλακτικών.

Η Διορθωτική Συντήρηση έχει να κάνει με τις αποφάσεις, οι οποίες παίρνονται για να διορθωθούν κάποιες βλάβες την στιγμή που παρατηρούνται κάποιες δυσλειτουργίες, όπως για παράδειγμα ο περίεργος θόρυβος, η διαρροή λαδιού, η αυξημένη θερμοκρασία και τα συχνά σταματήματα της μηχανής. Παραδείγματος χάριν, αν μία μηχανή έχει συχνά σταματήματα, τότε είναι καλύτερα να μην συνεχιστεί αυτή η κατάσταση, αλλά ν' αντικατασταθούν τα χαλασμένα μέρη της με καινούργια, αυξάνοντας έτσι, τον χρόνο ζωής του μηχανήματος.

Τέλος, η Παρεμπόδιση Συντήρησης αναφέρεται στην στιγμή στην οποία καμία συντήρηση ή επισκευή δεν μπορεί να επαναφέρει την μηχανή στην σωστή λειτουργία της. Επιπλέον, το κόστος συντήρησης, καθώς και η ανθρώπινη προσπάθεια, η οποία απαιτείται για την συντήρηση είναι ασύμφορη για την λειτουργία της.

Επίσης, η Ολική Παραγωγική Συντήρηση (TPM) υλοποιείται μέσα από οκτώ άξονες δράσεων, οι οποίοι είναι γνωστοί ως πυλώνες της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM). Συνεπώς, αυτοί οι οκτώ πυλώνες είναι οι εξής:

1. Η αυτόνομη συντήρηση (autonomous maintenance).
2. Η εκπαίδευση και η κατάρτιση (education and training).
3. Η συντήρηση της ποιότητας (quality maintenance).

4. Η έγκαιρη διαχείριση του εξοπλισμού (early equipment management).
5. Η προγραμματισμένη συντήρηση (planned maintenance).
6. Η διοίκηση της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM in administration).
7. Η εστιασμένη βελτίωση (focused improvement).
8. Η ασφάλεια, η υγεία και το περιβάλλον (safety, health and environment).

Τα «5S» προέρχονται από πέντε ιαπωνικές λέξεις, οι οποίες αρχίζουν με το γράμμα «S» της λατινικής αλφαβήτου. Συγκεκριμένα, είναι ένα εργαλείο περιορισμού της σπατάλης μέσα από την αναδιοργάνωση, την καθαριότητα, καθώς και από την τυποποίηση του χώρου εργασίας και της αποθήκευσης. Άρα, τα «5S» υλοποιούνται μέσα από τις εξής ενέργειες:

1. Η ταξινόμηση (sort) [ιαπωνικά: seiri].
2. Η τοποθέτηση σε τάξη (set in order) [ιαπωνικά: seiton].
3. Το καθάρισμα (shine) [ιαπωνικά: seiso].
4. Η τυποποίηση (standardize) [ιαπωνικά: seiketsu].
5. Η διατήρηση (sustain) [ιαπωνικά: shitsuke].

Πιο συγκεκριμένα, η ταξινόμηση (sort) αναφέρεται στην απομάκρυνση των αντικειμένων, τα οποία δεν χρειάζονται πλέον ή δεν χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση στην παραγωγική διαδικασία. Επομένως, η απομάκρυνσή τους και ο διαχωρισμός τους συμβάλλει στην απρόσκοπτη ροή των υλικών και συνεπώς, οι άνθρωποι μπορούν να μετακινηθούν στους χώρους εργασίας τους ευκολότερα και γρηγορότερα.

Η τοποθέτηση σε τάξη (set in order) αναφέρεται στην οργάνωση των υπολοίπων στοιχείων της παραγωγής, όπως για παράδειγμα τα εργαλεία και τα υλικά. Τα υλικά που ανήκουν σ' ένα συγκεκριμένο χώρο εργασίας θα πρέπει να σημειωθούν με κατάλληλες ταμπέλες και να τακτοποιηθούν στον χώρο τον οποίο ανήκουν. Άρα, η σωστή τακτοποίησή τους και η σήμανσή τους βοηθάει στον γρήγορο εντοπισμό, καθώς και στην εύκολη χρήση τους.

Το καθάρισμα (shine) αναφέρεται στο συστηματικό καθάρισμα και στην επιθεώρηση ενός χώρου εργασίας ή μιας μηχανής, ώστε να είναι έτοιμα για την επόμενη βάρδια. Τα εργαλεία, τα υλικά και τα εμφανή μέρη της μηχανής θα πρέπει να είναι καθαρά, τακτοποιημένα και να μην τους λείπει τίποτα. Ακόμα, η τυποποίηση (standardize) αναφέρεται στην σήμανση, στο νοικοκύρεμα των χώρων εργασίας, στην κατάλληλη χωροθέτηση, καθώς και στην περιοχή ευθύνης του κάθε χειριστή ή μιας ομάδας ανθρώπων.

Τέλος, η διατήρηση (sustain) αναφέρεται στην σωστή εκπαίδευση των ανθρώπων, ώστε να είναι υπεύθυνοι για τον αντίστοιχο χώρο εργασίας τους. Συνεπώς, είναι λάθος να ρωτιούνται

οι άνθρωποι για το τι είναι ικανοί να κάνουν, ή τι, ή σε ποιο κομμάτι της επιχείρησης θα ήθελαν να εργαστούν, ώστε να αποδώσουν καλύτερα. Άρα, η διοίκηση μιας επιχείρησης θα πρέπει να εξηγήσει ξεκάθαρα τι ακριβώς θέλει από το προσωπικό της, επιβραβεύοντας αυτούς που την ακολουθούν και να εκπαιδεύσει αυτούς που δυσκολεύονται να παρακολουθήσουν τις απαιτήσεις της επιχείρησης.

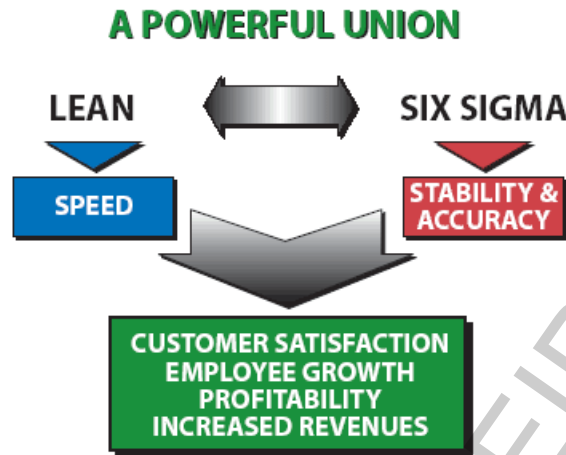
Επίσης, η συστηματική εκπαίδευση και η αξιολόγηση του προσωπικού θα οδηγήσει και στην επιλογή του κατάλληλου ανθρώπου για την κατάλληλη θέση εργασίας. Επομένως, βελτιστοποιώντας τις ικανότητες του προσωπικού και εμφυσώντας την κουλτούρα την οποία προσδοκεί η κάθε επιχείρηση, δημιουργούνται και οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την σωστή εφαρμογή του παρόντος συστήματος. Άρα, ένας καλά οργανωμένος χώρος εργασίας οδηγεί σε πιο ασφαλή, αποτελεσματική και παραγωγική λειτουργία, αυξάνοντας το ηθικό των εργαζομένων, προωθώντας έτσι, το αίσθημα της ιδιοκτησίας και της υπευθυνότητας.

Τέλος, μία άλλη τεχνική της Λιτής Παραγωγής είναι το «kaizen» (lean kaizen). Η λέξη «kaizen» είναι ιαπωνική και προέρχεται από τις λέξεις «kai» που σημαίνει αλλαγή και «zen» που σημαίνει προς το καλύτερο, δηλαδή η συνεχής προσπάθεια για βελτίωση. Το «kaizen» αποτελεί μια στρατηγική, όπου οι εργαζόμενοι μιας επιχείρησης συνεργάζονται ενεργά για την επίτευξη βελτιώσεων στην παραγωγική διαδικασία. Συγκεκριμένα, αναφέρεται σε δραστηριότητες, οι οποίες βελτιώνουν συνεχώς όλες τις λειτουργίες μιας επιχείρησης, και αφορά όλους τους εργαζόμενους της, δηλαδή από το ανώτερο ως τον κατώτερο υπάλληλο. Άρα, το «kaizen» εμπλέκει το σύνολο των εργαζομένων σε μια διαδικασία συνεχούς βελτίωσης των καθημερινών προβλημάτων, τα οποία προκύπτουν μέσα σε μία επιχείρηση.

### **3.10 Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ)**

Τα παραδοσιακά εργαλεία της Λιτής Παραγωγής αναπτύχθηκαν από τους μηχανικούς βιομηχανιών (industrial engineers) για τη βελτίωση της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων, καθώς και για την εξάλειψη των σπαταλών. Αντίθετα, τα εργαλεία του «Έξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιήθηκαν αρχικά από τους μηχανικούς ποιότητας (quality engineers) για την βελτίωση του επίπεδου της ποιότητας, της αξιοπιστίας, καθώς και για τη μείωση των ελαττωματικών στα προϊόντα και στις υπηρεσίες. Όμως, με την πάροδο των ετών, το φράγμα των δύο αυτών κλάδων της βιομηχανικής μηχανικής μειώθηκε σιγά - σιγά και έτσι, οι δύο

συγκεκριμένοι κλάδοι συνενώθηκαν σε μία νέα ενιαία μεθοδολογία, η οποία είναι γνωστή ως Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) [Lean Six Sigma].



Πηγή: <http://working-lean.blogspot.gr/2011/01/lean-six-sigma.html>

#### Διάγραμμα 3.4

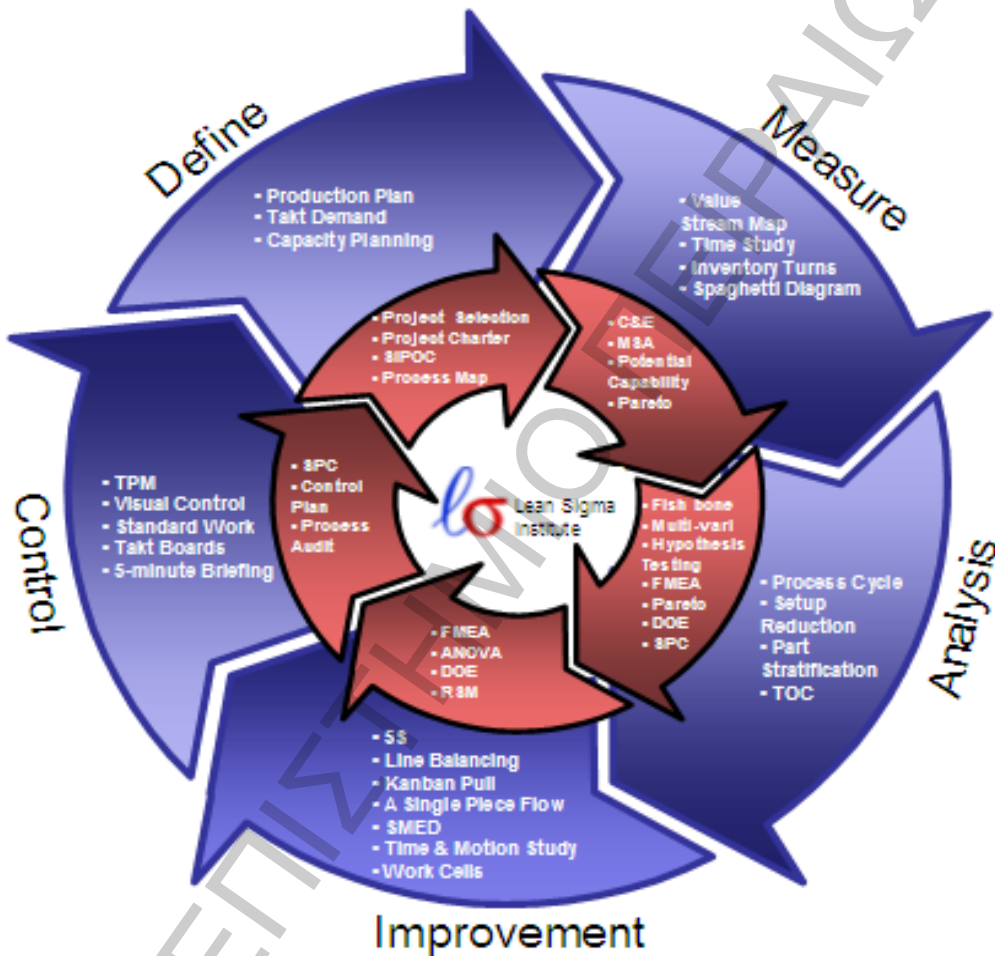
#### Η συνέργεια μεταξύ της Λιτής Παραγωγής και του «Εξι Σίγμα» (6σ).

Η Λιτή Παραγωγή δίνει έμφαση στην εξάλειψη των σπαταλών σε μια διαδικασία ή διεργασία μη προστιθέμενης αξίας με στόχο τη μείωση του χρονικού κύκλου μιας διαδικασίας ή διεργασίας, στην βελτίωση της απόδοσης κατά την παράδοση, καθώς και στη μείωση του κόστους. Επομένως, η εν λόγω μεθοδολογία έχει αναπτυχθεί κυρίως για την καθημερινή και για την συνεχή βελτίωση των επιδόσεων των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών.

Αντίθετα, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιεί τις στατιστικές τεχνικές για την κατανόηση, τη μέτρηση και τη μείωση της διακύμανσης μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας με πρωταρχικό στόχο την επίτευξη βελτιώσεων στην ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών, καθώς και στη μείωση του κόστους. Συνεπώς, η συγκεκριμένη μεθοδολογία έχει αναπτυχθεί κυρίως για την καινοτομία και για την συνεχή βελτίωση σύμφωνα με τους ρόλους των διάφορων ζωνών, οι οποίες έχουν δημιουργηθεί.

Έτσι, το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί ένας ολοκληρωμένος και ισορροπημένος συνδυασμός εργαλείων και τεχνικών τόσο της Λιτής Παραγωγής, όσο του «Εξι Σίγμα» (6σ) για την επίτευξη της όσον δυνατόν πλήρους βελτιστοποίησης των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών. Άρα, η εν λόγω μεθοδολογία είναι η συνέργεια των δύο υπό εξέταση προσεγγίσεων και έχει ως αποτέλεσμα την εξάλειψη των διαφόρων ειδών σπαταλών

μέσα σε μία παραγωγική διαδικασία, καθώς και στην παροχή προϊόντων και υπηρεσιών, τα οποία θα έχουν ρυθμό 3,4 ελαττωματικά ανά εκατομμύριο ευκαιριών (DPMO). Επίσης, το Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ) χρησιμοποιεί τα στάδια της μεθοδολογίας «DMAIC» με τον ίδιο τρόπο, όπως γίνεται και στο «Έξι Σίγμα» (6σ), αφού τα εργαλεία της εν λόγω μεθοδολογίας μπορούν να εφαρμοστούν πλήρως και σ' αυτή την περίπτωση.



Πηγή: [http://www.sixsigma.institute.com/leansigma/index\\_leansigma.shtml](http://www.sixsigma.institute.com/leansigma/index_leansigma.shtml)

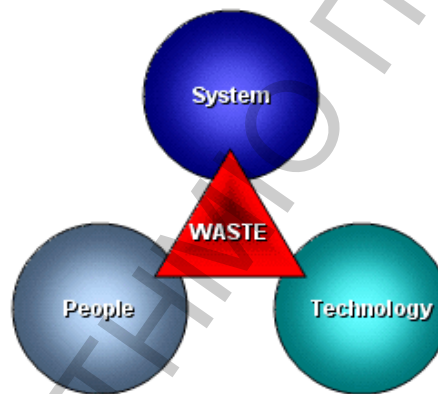
### Διάγραμμα 3.5

**Τα στάδια υλοποίησης της μεθοδολογίας «DMAIC» στο Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ).**

Τα εργαλεία και οι τεχνικές του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) περιλαμβάνουν τις σπατάλες της Λιτής Παραγωγής, τα εργαλεία και οι τεχνικές εξάλειψής τους, καθώς και τα εργαλεία και τις τεχνικές του «Έξι Σίγμα» (6σ). Επομένως, η συγκεκριμένη μεθοδολογία γίνεται με βάση τα κρίσιμα όρια, τα οποία έχουν καθοριστεί έτσι, ώστε να επιτευχθεί η σωστή ποιότητα των

προϊόντων και των υπηρεσιών και συνεπώς, να επιτευχθούν οι στόχοι της στρατηγικής διοίκησης. Επιπλέον, η εκπαίδευση για το Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ) παρέχεται με ίδιο περίπου τρόπο με τον οποίο γίνεται η εκπαίδευση και για την μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ).

Η στρατηγική του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι τριπλή και περιλαμβάνει την διάσταση του ανθρώπου, του συστήματος και της τεχνολογίας. Πιο συγκεκριμένα, αναπτύσσεται για την εξάλειψη των σπαταλών και να δίνει προτεραιότητα στην αξία του προϊόντος ή της υπηρεσίας που είναι επιθυμητή για τον πελάτη. Επίσης, η χρησιμοποίηση της κατάλληλης τεχνολογίας και του σωστού συστήματος πληροφορικής, όπως για παράδειγμα είναι τα συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού (Enterprise Resource Planning - ERP) και ο προγραμματισμός παραγωγικών πόρων (Manufacturing Resource Planning II - MRP II), είναι ικανά να συνδέουν την κάθε πληροφορία με την πραγματική ροή των επιχειρησιακών πόρων.



Πηγή: [http://www.sixsigmainstitute.com/leansigma/strategy\\_leansigma.shtml](http://www.sixsigmainstitute.com/leansigma/strategy_leansigma.shtml)

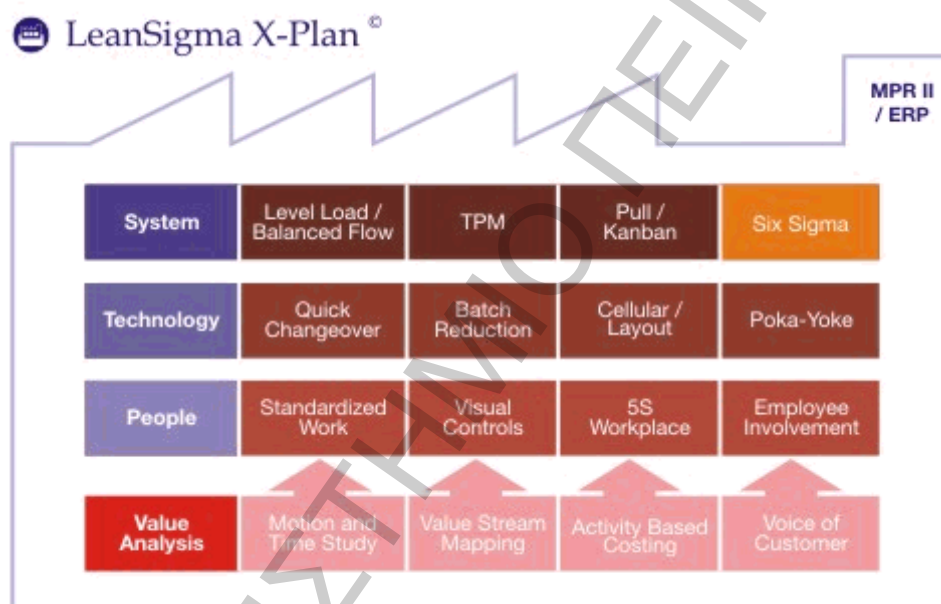
### Διάγραμμα 3.6

#### Η τριπλή στρατηγική του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ).

Ακόμα, υπάρχει και το σχέδιο του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) [Lean Sigma X-Plan], το οποίο αποτελεί μια απρόσκοπτη ολοκλήρωση τόσο της Λιτής Παραγωγής, όσο και του «Έξι Σίγμα» (6σ). Συνδυάζει την ταχύτητα και την ποιότητα και των δύο μεθοδολογιών, ώστε να επιτευχθεί η πλήρης βελτιστοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών και διεργασιών. Έτσι, μόνο μια γρήγορη και ευαίσθητη μεθοδολογία είναι ικανή για την επίτευξη υψηλής ποιότητας και επομένως, μόνο μια διαδικασία ή διεργασία υψηλής ποιότητας μπορεί να διατηρήσει υψηλή παραγωγικότητα.

Άρα, τα οφέλη από τη χρήση του σχεδίου του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ) είναι τα εξής:

1. Η επίτευξη της πλήρους βελτιστοποίησης σε μία διαδικασία ή διεργασία.
2. Η εξάλειψη των σπαταλών.
3. Η μείωση των αποθεμάτων.
4. Η μείωση των καθυστερήσεων (lead time).
5. Η αύξηση της απόδοσης.
6. Η μείωση του επιπέδου του ελαττώματος.
7. Η αύξηση του χρόνου απόκρισης στην αγορά.
8. Η βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας και της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών.



Πηγή: [http://www.sixsigmainstitute.com/leansigma/strategy\\_leansigma.shtml](http://www.sixsigmainstitute.com/leansigma/strategy_leansigma.shtml)

### Διάγραμμα 3.7

#### Οι κατηγορίες του «Lean Sigma X-Plan».

Επίσης, όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 3.8, το σχέδιο του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελείται από δεκαέξι κύριες ενότητες, οι οποίες ομαδοποιούνται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες με βάση την τριπλή στρατηγική του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) για την υποστήριξη της στρατηγικής της ολικής εξάλειψης των σπαταλών (muda). Συνεπώς, το σχέδιο του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι η πιο ισχυρή μεθοδολογία, η οποία υπάρχει μέχρι σήμερα για τη



μείωση του χρόνου και της μεταβλητότητας μέσα από μια ενιαία, αλλά και συντονισμένη επιχειρησιακή πρωτοβουλία.

Επιπλέον, οι περισσότερες βιομηχανίες και επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών πιστεύουν ότι η μεθοδολογία του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) θα πρέπει να προσαρμόζεται στις δικές τους διαδικασίες και διεργασίες, καθώς και στην κουλτούρα και στην ιδιοσυγκρασία της επιχείρησής τους. Ειδικά, στο τομέα των υπηρεσιών, το κριτήριο για την ανταγωνιστικότητα μιας επιχείρησης είναι η τιμή, η ποιότητα, καθώς και η ικανοποίηση του πελάτη. Με την Λιτή Παραγωγή ή γενικότερα, με την Λιτή Διαχείριση επιτυγχάνεται η βελτίωση της ταχύτητας για την ικανοποίηση των πελατών, καθώς και η μείωση των σπαταλών των διαδικασιών ή διεργασιών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, ενώ με το «Εξι Σίγμα» (6σ) επιτυγχάνεται η βελτίωση της απόδοσης και της ποιότητας στη παροχή των υπηρεσιών.

Επομένως, και οι δύο μεθοδολογίες μπορούν να μειώσουν συνολικά το κόστος των υπηρεσιών και ταυτόχρονα, οι πελάτες τους να είναι ευχαριστημένοι και έτσι, να παραμείνουν αφοσιωμένοι σ' αυτούς για μεγάλο χρονικό διάστημα. Άρα, το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί μία ολιστική προσέγγιση και έτσι, μπορεί να εφαρμοστεί σ' όλα τα είδη των επιχειρήσεων, δηλαδή στις μεταποιητικές επιχειρήσεις στις βιομηχανίες, στις ασφαλιστικές εταιρείες, στις επιχειρήσεις πληροφορικής και τεχνολογίας, στις τράπεζες, καθώς και στις εταιρείες παροχής υγείας.

### **3.11 Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) και στρατηγική διοίκηση**

Η στρατηγική διοίκηση χρησιμοποιεί το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) ως μια σύγχρονη μεθοδολογία βελτιστοποίησης των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης, διότι αυτή η μεθοδολογία μπορεί να συνδυάσει με τον πιο σωστό τρόπο τα πλεονεκτήματα και των δυο μεθοδολογιών για την θετική και την ουσιαστική αύξηση τόσο της αποδοτικότητας, όσο και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης. Έτσι, πάνω σ' αυτά τα σημαντικά ζητήματα, ο Taiichi Ohno είχε αναφέρει τα εξής (1988): «Όλες οι δραστηριότητες, οι οποίες δεν προσθέτουν καμία αξία, αλλά είναι ουσιαστικά σπατάλη, φθάνουν μέχρι το 95% του συνολικού κόστους σε επιχειρήσεις, οι οποίες δεν λειτουργούν σε λιτό περιβάλλον».

Συνεπώς, η εφαρμογή μιας στρατηγικής απαιτεί προσπάθεια και πόρους για την βέλτιστη υλοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, ώστε αυτή να είναι συγχρόνως αποδοτική και αποτελεσματική για την ίδια την επιχείρηση. Γι' αυτό τον λόγο, τα εργαλεία

και οι τεχνικές του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) λειτουργούν ταυτόχρονα και ως ένα ενιαίο σύνολο και των δυο προσεγγίσεων και όχι ως ένα απλό σύνολο από μεμονωμένες μέθοδοι βελτίωσης των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης.

Άρα, η εφαρμογή του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι προτιμότερη από την μεμονωμένη εφαρμογή τόσο του «Εξι Σίγμα» (6σ), όσο και Λιτής Παραγωγής ή σε γενικότερο πλαίσιο της Λιτής Διαχείρισης. Επίσης, η εφαρμογή του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) θα πρέπει να γίνεται σ' όλους τους τομείς μιας επιχείρησης ανεξάρτητα της κουλτούρας που επικρατεί μέσα σ' αυτήν, ώστε να υπάρξουν σημαντικά αποτελέσματα.

Έτσι, αυτά με την σειρά τους θα εξάγουν τα καταλληλότερα συμπεράσματα από τα οποία η στρατηγική διοίκηση θα τα αξιολογήσει, ώστε να δει, αν πέτυχαν οι στόχοι που έθεσε ή όχι, δηλαδή αν υπήρξε και σε ποιο βαθμό ουσιαστική βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της επιχείρησης με βάση την ακολουθούμενη γενικότερη στρατηγική της, ώστε ν' αποκτήσει ένα διατηρήσιμο και πολύτιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

### **3.12 Ανακεφαλαίωση**

Εν κατακλείδι, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο έγινε αναλυτική παρουσίαση για τις αρχές της Λιτής Παραγωγής ή και γενικότερα, της Λιτής Διαχείρισης, η οποία ως μεθοδολογία αποτελεί σημαντικό και ουσιαστικό εργαλείο τόσο της στρατηγικής διοίκησης, όσο και γενικότερης διοίκησης, ιδιαίτερα αν γίνεται συνδυασμός και με άλλες μεθοδολογίες βελτιστοποίησης, όπως είναι για παράδειγμα το «Εξι Σίγμα» (6σ), το οποίο αναλύθηκε ως Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) στο παρόν κεφάλαιο. Ακόμα, στο ίδιο κεφάλαιο έγινε περιγραφή των εργαλείων και των τεχνικών της μεθοδολογίας της Λιτής Παραγωγής.

Επίσης, έγινε μια σύντομη αναφορά σε ορισμούς, έννοιες, καθώς και σε σχετικές μεθόδους και συστήματα της Λιτής Παραγωγής, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η συγκεκριμένη μεθοδολογία, όπως για παράδειγμα είναι οι σπατάλες στην παραγωγική διαδικασία, η μέθοδος της τυποποίησης της εργασίας, τα συστήματα «Just In Time» (JIT) και «kanban», καθώς και τα κέντρα παραγωγής. Τέλος, όπως προαναφέρθηκε και σε ενότητα του ίδιου κεφαλαίου, οι αρχές της φιλοσοφίας της Λιτής Παραγωγής μπορούν να εφαρμοστούν και σε ευρύτερο πλαίσιο, δηλαδή ακόμα και σε εταιρείες παροχής υπηρεσιών και γι' αυτό τον λόγο, χρησιμοποιείται και η έννοια της Λιτής Διαχείρισης σ' αυτή την διπλωματική εργασία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ

#### 4.1 Εισαγωγή

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται δύο αντιπροσωπευτικές μελέτες περιπτώσεων, οι οποίες προσφέρουν την απαραίτητη εμπειρική τεκμηρίωση της θεωρητικής ανάλυσης και συγκεκριμένα, αφορά στην λειτουργία και στην εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) σε συνδυασμό και με την εφαρμογή των αρχών της φιλοσοφίας της Λιτής Παραγωγής ή γενικότερα, της Λιτής Διαχείρισης. Πιο συγκεκριμένα, η χρησιμότητα αυτού του πρακτικού μέρους συνίσταται στην καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) ως ένα σημαντικό και πολύτιμο εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης.

Επομένως, οι μελέτες περιπτώσεων που εξετάζονται στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία είναι φυσικά βασισμένες πάνω στη μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) σε συνδυασμό βέβαια και με την μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής. Αυτό γίνεται έτσι, ώστε να τεκμηριώνεται απολύτως ότι η συγκεκριμένη μεθοδολογία αποτελεί το ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία της στρατηγικής διοίκησης για μια σύγχρονη επιχείρηση, η οποία προσαρμόζεται εύκολα, άμεσα και αποτελεσματικά στις διαρκώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις του περιβάλλοντος της αγοράς στην οποία αυτή δραστηριοποιείται.

Άρα, η παρουσίαση για τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόστηκε η συγκεκριμένη μεθοδολογία θα γίνει μέσα από δύο πολυεθνικές εταιρείες, αφού αποτελούν το καλύτερο παράδειγμα για ουσιαστικές και απολύτως κατανοητές μελέτες περιπτώσεων πάνω στη μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ). Συνεπώς, τέτοια χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η «The Boeing Company» και η «PolyOne Corporation», όπου η κάθε επιχείρηση αναλύεται διεξοδικά σε ξεχωριστή ενότητα μέσα στο συγκεκριμένο κεφάλαιο για το πως εφαρμόστηκε η μεθοδολογία του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) στην κάθε εταιρεία, καθώς και τα αποτελέσματα, τα οποία έφερε στην καθεμία.

## 4.2 Μελέτη Περίπτωσης: «The Boeing Company»

Η εταιρεία «The Boeing Company» είναι μια αμερικάνικη πολυεθνική και αποτελεί την μεγαλύτερη αεροδιαστημική εταιρεία του κόσμου. Συγκεκριμένα, η εν λόγω επιχείρηση αποτελεί τον μεγαλύτερο κατασκευαστή εμπορικών ιδιωτικών αεροσκαφών, πολεμικών και αεροδιαστημικών αεροσκαφών, καθώς και συστημάτων ασφαλείας. Ακόμα, η «The Boeing Company» είναι ένας από τους κορυφαίους εξαγωγείς των Η.Π.Α., αφού η εταιρεία έχει πελάτες σε 150 χώρες. Τα προϊόντα και οι εξατομικευμένες υπηρεσίες της περιλαμβάνουν εμπορικά και πολεμικά αεροσκάφη, δορυφόρους, όπλα, ηλεκτρονικά και αμυντικά συστήματα, πυραυλικά συστήματα, προηγμένα συστήματα πληροφοριών και τηλεπικοινωνιών, καθώς και συστήματα βασισμένα στην απόδοση τόσο της εφοδιαστικής αλυσίδας, όσο και της εκπαίδευσης και της κατάρτισης.

Η «The Boeing Company» ιδρύθηκε το 1916 στις Η.Π.Α. και έχει μια μακρά παράδοση στο να είναι ηγετική επιχείρηση στον τομέα της αεροδιαστημικής και της καινοτομίας. Η εταιρεία συνεχίζει να μεγαλώνει τη σειρά των προϊόντων και των υπηρεσιών της για την κάλυψη των συνεχών αναδυόμενων αναγκών των πελατών της. Η συγκεκριμένη επιχείρηση έχει την έδρα της στο Σικάγο του Ιλλινόις (Η.Π.Α.) και απασχολεί περισσότερους από 170.000 ανθρώπους τόσο στις Η.Π.Α., όσο και σε άλλες 70 χώρες. Το ανθρώπινο δυναμικό της εν λόγω εταιρείας ένα από τα πιο ταλαντούχα και καινοτόμα που έχει μια οποιαδήποτε επιχείρηση στον κόσμο, αφού περισσότεροι από 140.000 εργαζόμενοι της κατέχουν πτυχίο κολλεγίου ή και πανεπιστημίου.

Ακόμα, η «The Boeing Company» αξιοποιεί τα talέντα των εκατοντάδων χιλιάδων πιο εξειδικευμένων ατόμων, τα οποία εργάζονται για τους προμηθευτές της επιχείρησης σ' όλο τον κόσμο. Επίσης, η εν λόγω εταιρεία έχει οργανωθεί στις εξής δύο επιχειρησιακές μονάδες:

1. Τομέας εμπορικών αεροπλάνων (Boeing Commercial Airplanes).
2. Τομέας άμυνας, διαστήματος και ασφάλειας (Boeing Defense, Space & Security).

Όσον αφορά στη στήριξη αυτών των δύο παραπάνω μονάδων, η επιχείρηση χωρίζεται και στις εξής επιχειρησιακές υπομονάδες:

1. Η «Boeing Capital Corporation», η οποία ένας παγκόσμιος προμηθευτής λύσεων χρηματοδότησης.
2. Η «Shared Services Group», η οποία παρέχει ένα ευρύ φάσμα υπηρεσιών προς την «The Boeing Company» σ' όλο τον κόσμο.

3. Η «Boeing Engineering, Operations & Technology», η οποία βοηθά στην ανάπτυξη, στην απόκτηση, στην εφαρμογή, καθώς και στην προστασία των καινοτόμων τεχνολογιών στις διαδικασίες και διεργασίες της εν λόγω επιχείρησης.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1980, η «The Boeing Company» εισήγαγε στις επιχειρησιακές της διαδικασίες και διεργασίες την φιλοσοφία του συστήματος «Just In Time» (JIT) και των «5S» και αργότερα, ενσωμάτωσε και την μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής, ώστε να μειώσει τις σπάταλες στους πόρους της, καθώς και τις περιττές ενέργειες. Η εφαρμογή των αρχών της Λιτής Παραγωγής συνοψίστηκαν σε εννιά τακτικές, οι οποίες δημιούργησαν το σύστημα παραγωγής της «The Boeing Company» (Boeing Production System – BPS) και είναι αρκετά επηρεασμένο από το σύστημα παραγωγής της «Toyota» (TPS).

Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής έδειξαν πολύ καλά και ενθαρρυντικά στοιχεία μέσα από τους διάφορους δείκτες παραγωγικότητας και αποδοτικότητας του τμήματος παραγωγής. Έπειτα το 1999, η εταιρεία ξεκίνησε να εφαρμόζει και την μεθοδολογία του «Έξι Σίγμα» (6σ) ως μια νέα προσπάθεια βελτιστοποίησης των επιχειρησιακών της διαδικασιών και διεργασιών, ώστε σήμερα η συγκεκριμένη μεθοδολογία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του συστήματος παραγωγής της εν λόγω επιχείρησης. Επιπλέον, από το 1999, η «Boeing Commercial Airplanes» έχει συμμετάσχει σε πολυάριθμα πιλοτικά προγράμματα σύμφωνα με τις αρχές της προσέγγισης του «Έξι Σίγμα» (6σ). Άρα, η παρούσα μελέτη περίπτωσης ασχολείται κυρίως με την «Boeing Commercial Airplanes».

#### **4.2.1 Το σύστημα παραγωγής της «The Boeing Company»**

Οι περισσότεροι εργαζόμενοι της «The Boeing Company» είναι εξοικειωμένοι με τις έννοιες της Λιτής Παραγωγής και του «Έξι Σίγμα» (6σ) και αυτό το γεγονός οφείλεται στο σχεδιασμό τον οποίο έχει κάνει η συγκεκριμένη εταιρεία. Η λιτή και αποδοτική λειτουργία είναι η καρδιά του συστήματος παραγωγής της εν λόγω επιχείρησης και είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή πώληση των εμπορικών αεροπλάνων στην παγκόσμια αγορά. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα παραγωγής της «The Boeing Company» έχει επιρροές από τις αρχές της Λιτής Παραγωγής, από το «Έξι Σίγμα» (6σ), από τη ροή αξίας (value streams) των διεργασιών, από τις εταιρικές σχέσεις με τους προμηθευτές, καθώς και από τις αρχές της βελτίωσης της παραγωγικής διαδικασίας.

Ακόμα, το σύστημα παραγωγής της «The Boeing Company» αποτελείται από διάφορους τομείς, οι οποίοι συνεργάζονται από κοινού, ώστε να διασφαλιστεί η παραγωγή των προϊόντων της, τα οποία θα είναι αποδοτικά και υψηλής ποιότητας. Επομένως, όλα αυτά τα στοιχεία είναι κρίσιμα για την ανταγωνιστικότητα της συγκεκριμένης εταιρείας. Όσον αφορά στα εμπορικά αεροπλάνα, η εν λόγω επιχείρηση προσπαθεί διαχειριστεί με τον καλύτερο τρόπο τα ελαττωματικά προϊόντα της και να συνεχίσει να επικεντρώνεται συνεχώς στην ποιότητα σ' όλες τις γραμμές παραγωγής της. Έτσι, η «The Boeing Company» προσπαθεί να παραμείνει ανταγωνιστική και να είναι κερδοφόρα.

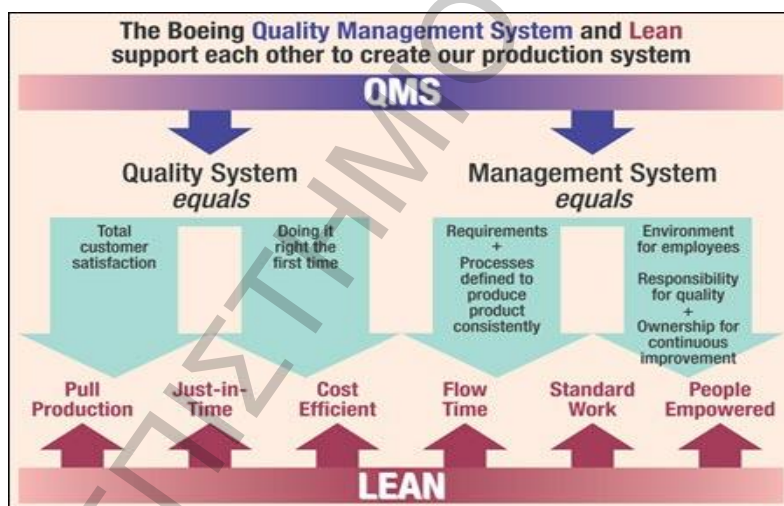
Επίσης, ένας τομέας σημαντικής ευκαιρίας για την ανταγωνιστικότητα της συγκεκριμένης εταιρείας προέρχεται από τη διαχείριση της ροής αξίας (value streams) των διεργασιών για τη κατασκευή ενός αεροπλάνου. Πιο συγκεκριμένα, η ροή αξίας (value streams) των διεργασιών αντιπροσωπεύει τη συνολική ροή της παραγωγής για την κατασκευή ενός αεροπλάνου, δηλαδή από τις πρώτες ύλες έως το τελικό προϊόν. Άρα, από τη ροή αξίας των διεργασιών μπορεί να μειωθεί το κόστος παραγωγής και ν' αυξηθεί η αποδοτικότητα της παραγωγικής διαδικασίας της «The Boeing Company». Έτσι, θα γίνει πιο εύκολο η εντόπιση εκείνων των τομέων, οι οποίοι χρειάζονται περισσότερη βελτίωση.

Αυτό το γεγονός οδηγεί με τη σειρά του στην αύξηση της εστίασης και ποια είναι ή όχι η προστιθέμενη αξία στις διαδικασίες και διεργασίες, δηλαδή ουσιαστικά συμβάλει στη μείωση του κόστους, καθώς και στη βελτίωση της ποιότητας των παραχθέντων προϊόντων. Επιπλέον, ο σχεδιασμός και το σωστό μέγεθος στον εξοπλισμό των εμπορικών αεροπλάνων θεωρούνται ένα πολύ καλό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την συγκεκριμένη επιχείρηση. Επιπρόσθετα, οι δραστηριότητες είναι με βάση το χρόνο, τον ρυθμό στη γραμμή παραγωγής, η οποία είναι με τη σειρά του οδηγεί σε συγκεκριμένο ρυθμό για τη ζήτηση των πελατών της συγκεκριμένης εταιρείας και έτσι, τα αποθέματα αναπληρώνονται με βάση την μέθοδο της συστήματος έλξης ή απορρόφησης (pull system) του συστήματος «kanban».

Συνεπώς, η ποιότητα είναι ενσωματωμένη σ' όλα τα εργοστάσια της «The Boeing Company» και συγκεκριμένα, σ' όλα τα τμήματα των διεργασιών της, δηλαδή η ποιότητα βρίσκεται στο επίκεντρο της παραγωγικής διαδικασίας της εν λόγω επιχείρησης. Άρα, η δυνατότητα να καθοριστούν τα όρια των προδιαγραφών στην παραγωγική διαδικασία της, έχει ένα πολύ σημαντικό ρόλο και για την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής, καθώς και για την προσπάθεια οικοδόμησης της υψηλής ποιότητας στα συστήματα παραγωγής της συγκεκριμένης εταιρείας.

#### 4.2.2 Η ποιότητα στο επίκεντρο της «The Boeing Company»

Το σύστημα παραγωγής, καθώς και το σύστημα διαχείρισης ποιότητας της «The Boeing Company» είναι άρρηκτα συνδεδεμένα μεταξύ τους, αφού η συγκεκριμένη επιχείρηση και οι ειδικοί της ποιότητας εργάζονται από κοινού για την επίτευξη της συνολικής ικανοποίησης των πελατών μέσω ενός ορθολογικού συστήματος παραγωγής. Έτσι, πάνω σ' αυτά, ο Westby έχει πει τα εξής: «Η «The Boeing Company» αναπτύσσει τα καλύτερα προϊόντα στον κόσμο και τα πρότυπα της δεν υστερούν σε τίποτα». Επίσης, ο ίδιος έχει πει και τα εξής: «Δεν μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα προϊόν χωρίς να έχει προδιαγραφές ποιότητας και άρα, δεν μπορεί να εξασφαλιστεί η ποιότητα χωρίς να εναρμονιστούν και οι αρχές της μεθοδολογίας της Λιτής Παραγωγής, αφού και οι δύο έννοιες είναι αλληλένδετες μεταξύ τους. Όμως, η ευθύνη είναι μεγάλη, ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα προϊόντα της «The Boeing Company» θα είναι τα καλύτερα στην αγορά» (Boeing Frontiers Online, July 2003).



Πηγή: [http://www.boeing.com/news/frontiers/archive/2003/july/i\\_ca1.html](http://www.boeing.com/news/frontiers/archive/2003/july/i_ca1.html)

#### Διάγραμμα 4.1

**Το σύστημα διαχείρισης της ποιότητας (Quality Management System) της «The Boeing Company» σε συνδυασμό την εφαρμογή των μεθόδων της Λιτής Παραγωγής.**

Επομένως, ο στόχος κάθε συστήματος παραγωγής μιας τέτοιας βιομηχανικής επιχείρησης είναι να έχει την ποιότητα ενσωματωμένη στα προϊόντα της, ώστε η ποιότητα να συνδυάζεται με τον βέλτιστο τρόπο με την εφαρμογή των αρχών της Λιτής Παραγωγής. Αυτό συμβαίνει,

αφού η Λιτή Παραγωγή είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη καλύτερης ποιότητας. Συνεπώς, ο έλεγχος της ποιότητας είναι ένα σημαντικό μέρος της παραγωγικής ροής ενός προϊόντος της «The Boeing Company».

Ωστόσο, οι αρχές της Λιτής Παραγωγής, καθώς και οι άλλες φιλοσοφίες του συστήματος παραγωγής της εν λόγω επιχείρησης επιτρέπουν στην «Boeing Commercial Airplanes» να επικεντρωθεί στην παραγωγή αεροπλάνων με τον πιο γρήγορο τρόπο, με το λιγότερο κόστος, αλλά πάνω απ' όλα, να δίνει έμφαση στην καλύτερη ποιότητα αυτών των προϊόντων της. Άρα, το σύστημα διαχείρισης της ποιότητας (Quality Management System - QMS) της «The Boeing Company» εξασφαλίζει τις απαιτήσεις, τις διεργασίες, τα εργαλεία, καθώς και τις ικανότητες, ώστε να παραχθεί ένα αεροπλάνο με απόλυτη συνέπεια και αξιοπιστία.

Επίσης, η συγκεκριμένη επιχείρηση εξασφαλίζει ότι όλοι οι εργαζόμενοι της θα αναλάβουν την ευθύνη για την παραγωγή πιο ποιοτικών προϊόντων και αναζητούν ευκαιρίες με πιο ενεργό τρόπο, ώστε να βελτιώσουν τις διεργασίες της «The Boeing Company». Έτσι, μετά από αυτό το γεγονός, η Postel έχει πει τα εξής: «Το σύστημα διαχείρισης ποιότητας της εταιρείας έχει σχεδιαστεί έτσι, ώστε να διασφαλιστεί ότι θα υπάρχει το κατάλληλο περιβάλλον, να χρησιμοποιούνται οι σωστές διεργασίες, οι μέθοδοι και οι μετρήσεις για την παραγωγή της με αποτέλεσμα, η επιχείρηση να έχει την υψηλότερη ποιότητα στα προϊόντα και υπηρεσίες που διαθέτει» (Boeing Frontiers Online, July 2003). Επιπλέον, η εν λόγω εταιρεία προσπαθεί να εξασφαλίσει ότι όλα τα τμήματα της, καθώς και όλες οι διεργασίες παραγωγής της θα είναι συνεχώς ασφαλείς και αξιόπιστες.

#### **4.2.3 Η εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής στην «The Boeing Company»**

Όπως προαναφέρθηκε, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μία από τις μεθοδολογίες βελτίωσης που βοηθά την «The Boeing Company» στον τομέα των εμπορικών αεροπλάνων για να αντιμετωπίσει την πρόκληση της αλλαγής είναι το «Εξι Σίγμα» (6σ). Οι ειδικοί του «Εξι Σίγμα» (6σ) βοήθησαν στο να σχεδιάσει, να κατασκευάσει και να παραδώσει σχεδόν τέλεια προϊόντα με τη μείωση των ελαττωματικών και της μεταβλητότητας, καθώς και με τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων της. Άρα, όλα αυτά είχαν ως αποτέλεσμα τη σημαντική εξοικονόμηση κόστους για την εταιρεία. Έτσι, πάνω σ' αυτά, ο Dan Allison έχει πει τα εξής: «Το «Εξι Σίγμα» (6σ) και οι άρτια εκπαιδευμένοι επαγγελματίες του



συμπληρώνουν με τις αρχές της Λιτής Παραγωγής, τις πρακτικές της συμμετοχής των εργαζομένων, επιτρέποντας ωστόσο, στις ομάδες να λύσουν τα προβλήματά τους με τη χρήση των υπαρκτών δεδομένων και όχι με εικασίες» (Boeing Frontiers Online, July 2003).

Επίσης, ο Steve Westby, ο οποίος ήταν ο αντιπρόεδρος του «Manufacturing for Airplane Programs» έχει δηλώσει τα εξής: «Είμαστε δεσμευμένοι ν' ακολουθούμε και τον οδικό χάρτη της Λιτής Παραγωγής μαζί με την μείωση της μεταβλητότητας και την αύξηση της ποιότητας, όπου η ποιότητα είναι ενσωματωμένη στο σύστημα παραγωγής μας. Η κεντρική ιδέα πίσω από το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ότι εάν μπορείτε να μετρήσετε πόσες ατέλειες έχετε σε μια διεργασία, τότε μπορείτε να καταλάβετε πως συστηματικά αυτές εξαλείφονται και έτσι, να πάρετε όσο το δυνατόν μηδενικά ελαττωματικά. Επομένως, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ένα χρήσιμο εργαλείο, ώστε να μας βοηθήσει να βρούμε τις βαθύτερες αιτίες των ζητημάτων της ποιότητας» (Boeing Frontiers, July 2003).

Το 2005 έγινε η μετακίνηση του James McNerney ως διευθύνοντος σύμβουλου από την «3M» στην «The Boeing Company». Έτσι, μετά από αυτό το σημαντικό γεγονός, ο Michael Cyger, ο οποίος είναι ο Διευθύνων Σύμβουλος και εκδότης του «iSixSigma», είχε πει τα εξής: «Το πιο σημαντικό ζήτημα, το οποίο αντιμετωπίζει η αεροπορική βιομηχανία σήμερα είναι η χρεοκοπία. Το επιχειρηματικό μοντέλο μιας αεροπορικής εταιρείας δεν λειτουργεί καλά (με την αξιοσημείωτη εξαίρεση τις λίγες αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους) και έτσι, οι αεροπορικές εταιρείες αναγκάζονται να αναδιοργανωθούν και εάν δεν μπορέσουν, το επόμενο βήμα είναι η εκκαθάριση αυτών των εταιρειών. Ο McNerney και η «The Boeing Company» έχουν μια μοναδική ευκαιρία, ώστε να βοηθήσουν τις αεροπορικές εταιρείες στην αναδιοργάνωση τους και να επιστρέψουν στην κερδοφορία μέσω της χρήσης του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) και ελπίζουμε ότι ο McNerney θα φέρει στην «The Boeing Company» την ίδια θερμή την οποία είχε και στη «3M»» (iSixSigma, 2005).

#### **4.2.4 Ένα παράδειγμα επίλυσης ενός προβλήματος με την βοήθεια του «Εξι Σίγμα» (6σ)**

Ο ακριβής προσδιορισμός για τα αίτια μιας οποιαδήποτε αποτυχίας είναι μια πολύ σημαντική προσέγγιση, ώστε να βρεθεί η αξιόπιστη και λειτουργική λύση για την αντιμετώπιση της κάθε αποτυχίας, ακόμα και αν φαίνεται μία ασήμαντη λεπτομέρεια. Έτσι, η ομάδα του «Εξι Σίγμα» (6σ) της «The Boeing Company» έψαξε για μια τέτοια αποτυχία στο εμπορικό

αεροπλάνο τύπου «Boeing 777», όταν οι τουρμπίνες επανακυκλοφορίας του αέρα απορρίφθηκαν κατά τη διάρκεια των δοκιμών (τεστ) λειτουργίας για την γραμμή παραγωγής των αεροσκαφών της επιχείρησης, με αποτέλεσμα να είναι δαπανηρή η απομάκρυνση τους, οι πρόσθετες δοκιμές και η αντικατάσταση των υλικών και των εξαρτημάτων τους. Όπως ήταν φυσικό, η λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα ήταν άγνωστη στην αρχή.

Η ομάδα επίλυσης απαρτίστηκε από εργαζόμενους από τμήματα της Μηχανικής, της Ποιότητας, της Παραγωγής, της Διαχείρισης Εφοδιαστικής και Προμηθειών, καθώς και από την προμηθεύτρια εταιρεία «Hamilton Sundstrand». Η συγκεκριμένη ομάδα χρησιμοποίησε την προσέγγιση του «Εξι Σίγμα» (6σ) για την επίλυση του προαναφερόμενου προβλήματος, ώστε να εξετάσει τα δεδομένα από τις «μετακομίσεις» (removals) της τουρμπίνας και έπειτα, να καθορίσει τις επιμέρους αιτίες του προβλήματος. Οι κύριες πιθανές αιτίες για ύπαρξη αυτού του προβλήματος ήταν οι εξωτερικές ζημιές του αντικειμένου (Foreign Object Debris - FOD), τα κατεστραμμένα εργαλεία ελέγχου και οι εσωτερικές βλάβες.

Ο Kent Kuiper, ο οποίος είναι ειδικός πάνω στο «Εξι Σίγμα» (6σ), καθόρισε το πρόβλημα με τέτοιο τρόπο, ώστε να προσδιοριστούν οι σωστές αιτίες. Όμως, αυτό δεν ήταν επαρκές για να διορθωθεί μόνιμα το εν λόγω πρόβλημα. Έτσι, η ομάδα έπρεπε να ψάξει πιο εκτενέστερα, ώστε να βρει τις βαθύτερες αιτίες, μιας και είναι το βασικό βήμα της συστηματικής διαδικασίας του «Εξι Σίγμα» (6σ). Οι οδηγίες για την λειτουργική δοκιμή (τεστ) λειτουργίας είχαν τροποποιηθεί, ώστε να περιλαμβάνει και τον έλεγχο του συστήματος του αγωγού πριν από τη λειτουργία των τουρμπίνων, το οποίο ήταν ένα επιπλέον προληπτικό μέτρο. Έτσι, εφαρμόστηκαν περισσότερα μέτρα ασφαλείας πάνω στην συγκεκριμένη διεργασία.

Παρά το γεγονός, ότι αποδείχτηκε οι εξωτερικές ζημιές των τουρμπίνων ήταν το μεγαλύτερο πρόβλημα, η ομάδα εξέτασε επίσης, την ηλεκτρολογική βλάβη του εξοπλισμού, καθώς και τις οριακές ηλεκτρικές συνδέσεις των δοκιμών (τεστ) λειτουργίας. Όσον αφορά το δεύτερο ζήτημα, ο Max Limb, ο οποίος είναι ο κύριος αντιπρόσωπος του τομέα εξυπηρέτησης της εταιρείας «Hamilton Sundstrand», επέτρεψε την ανάλυση των τουρμπίνων μέχρι την επιστροφή τους στην συνολική παραγωγική διαδικασία της «Boeing Company» για τα εμπορικά αεροπλάνα, λέγοντας ότι αναθεωρήθηκε το πρεσάρισμα των διεργασιών στην παραγωγική της διαδικασία και βελτιώθηκαν οι συνδέσεις στις τουρμπίνες, καθώς και στις αποβαλλόμενες οριακές ηλεκτρικές συνδέσεις.

Συνεπώς, μετά από αυτά που συνέβησαν, ο Max Limb είχε δηλώσει τα εξής: «Τα αποτελέσματα δείχνουν την επιτυχή εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ). Μετά από 18 αποτυχίες

δύο χρόνων στις τουρμπίνες, είχαμε τεσσεράμισι μήνες, χωρίς απόρριψη ελαττωματικών. Δεν έχουμε εξαλείψει πλήρως τα απορριπτόμενα, αλλά είμαστε πολύ κοντά». Επίσης, ο Gahagan πίστωσε τα συγκεκριμένα επιτυχή αποτελέσματα στην ομαδική εργασία των τμημάτων της «The Boeing Company» για τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν για τις τουρμπίνες, λέγοντας τα εξής: «Η διατμηματική ομάδα εργασίας στην «The Boeing Company» και του προμηθευτή μας ανέλαβε την ευθύνη του προβλήματος σ' όλο το μήκος της γραμμής παραγωγής με σημαντικά αποτελέσματα» (Boeing Frontiers Online, March 2005).

Ακόμα, η συγκεκριμένη ομάδα, όχι μόνο είχε κερδίσει τα θετικά αποτελέσματα για τις τουρμπίνες, αλλά πήρε και επιπλέον παρότρυνση από την ηγεσία της Διοίκησης Εφοδιαστικής και Προμηθειών, ώστε να χρησιμοποιήσει ξανά το «Έξι Σίγμα» (6σ) για την επίλυση και άλλων προβλημάτων, καθώς και σε έρευνες, οι οποίες σχετίζονται με την ποιότητα για την αφαίρεση διαφόρων εξαρτημάτων. Επομένως, οι προσπάθειες της «The Boeing Company» βρίσκονται σε εξέλιξη για να γίνει η ίδια διαδικασία και σε άλλες τέτοιες έρευνες, καθώς και να επιταχύνει και το ρυθμό της ολοκλήρωσης στις ήδη υπάρχουσες.



Πηγή: [http://www.boeing.com/news/frontiers/archive/2005/march/i\\_ca2.html](http://www.boeing.com/news/frontiers/archive/2005/march/i_ca2.html)

#### Διάγραμμα 4.2

**Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Έξι Σίγμα» (6σ) από την διατμηματική ομάδα της «The Boeing Company».**

Επίσης, η συγκεκριμένη ομάδα έλαβε και άλλες διακρίσεις για την εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ), όταν ένα από τα έργα της κέρδισε βραβείο το καλοκαίρι του 2004 στο διαγωνισμό της εταιρείας για το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, ο Valerie Feliberti, ο οποίος είναι διευθυντής της Ομάδας Προώθησης της Λιτής Παραγωγής στην Διοίκηση Προμηθειών και Συμβάσεων, δήλωσε τα εξής: «Η ομάδα μας έχει γίνει πολύ έμπειρη πάνω στην φιλοσοφία του «Εξι Σίγμα» (6σ). Νιώθουμε πολύ δυνατοί στο τρόπο με τον οποίο αυτό παρέχεται έτσι, ώστε να διορθώσουμε τα προβλήματα που σχετίζονται με τη παραγωγή και παρεμβαίνουμε και προληπτικά στον σχεδιασμό της ποιότητας των εξαρτημάτων μας έτσι, ώστε να εξαιλεφθούν τελείως οι ατέλειες γι' αυτά» (Boeing Frontiers Online, March 2005).

#### **4.2.5 Αποτελέσματα και συμπεράσματα από την εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής στην «The Boeing Company»**

Το «Εξι Σίγμα» (6σ) για την «The Boeing Company» δεν είναι απλά μια επιχειρησιακή εντολή. Πιο συγκεκριμένα, η εν λόγω επιχείρηση εστιάζει με ιδιαίτερη προσήλωση στον πελάτη, ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται πιο εύκολα την μεταβλητότητα στην παραγωγή και στις επιχειρησιακές της διαδικασίες και διεργασίες. Επίσης, η συγκεκριμένη εταιρεία επικεντρώνεται συνεχώς σε μετρήσεις για το επίπεδο ποιότητας μέσα από την αλλαγή της επιχειρησιακής της κουλτούρας. Έτσι, επιλεγμένοι εμπειρογνώμονες υποβάλλονται σε εκτεταμένη κατάρτιση, ώστε αυτοί να πιστοποιηθούν στους ρόλους της πράσινης ζώνης (Green Belt) και της μαύρης ζώνης (Black Belt) ανάλογα με το βαθμό της κατάρτισης, καθώς και σε έργα, τα οποία έχουν ολοκληρωθεί.

Το 2003, υπήρχαν δεκάδες έργων, τα οποία βρίσκονταν σε εξέλιξη στο τομέα των εμπορικών αεροπλάνων (Boeing Commercial Airplanes), με περισσότερους από 300 να έχουν καταρτιστεί στον ρόλο της πράσινης ζώνης (Green Belt) και σχεδόν 60 να έχουν εκπαιδευτεί στον ρόλο της μαύρης ζώνης. Επίσης, με την ενσωμάτωση των εξιδανικευμένων υπηρεσιών στο ενδιαφέρον της επιχείρησης, η «The Boeing Company» προσφέρει μεγαλύτερη αξία στο χαρτοφυλάκιο της και έτσι, δημιουργεί λιτές διαδικασίες, διεργασίες και ενέργειες. Επιπλέον, αξιοποιεί την αγοραστική δύναμη της και απλοποιεί την πρόσβαση στις υπηρεσίες για όλους τους εργαζομένους της μέσα στην συγκεκριμένη εταιρεία.

Ωστόσο, το «Εξι Σίγμα» (6σ) δεν είναι το πιο σημαντικό ζήτημα για την συγκεκριμένη εταιρεία, αλλά η Λιτή Παραγωγή. Όπως προαναφέρθηκε και στην αρχή, από τις αρχές της

δεκαετίας του 1990, η «The Boeing Company» εμπλέκεται σε μεγάλο βαθμό για την εφαρμογή των αρχών της Λιτής Παραγωγής και μέχρι τα τέλη της ίδιας δεκαετίας, η εταιρεία άρχισε να έχει σημαντικές πρωτοβουλίες για την εφαρμογή του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) στο σύστημα παραγωγής της. Τέλος, η Ετήσια Έκθεση του 2004 αναφέρει ότι οι πρωτοβουλίες της συγκεκριμένης επιχείρησης για την εφαρμογή της Λιτής Παραγωγής, οδήγησε στην μείωση του συνολικού κόστους της κατά 210 εκατομμύρια δολάρια Η.Π.Α. (Boeing Frontiers Online, March 2005). Αυτό το γεγονός οφείλεται στα ισχυρά θεμέλια, τα οποία είχε η «The Boeing Company» στη συγκεκριμένη μεθοδολογία, καθώς και στην αρκετή εμπειρία που έχει αποκτήσει και από την εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) όλα αυτά τα χρόνια.

### 4.3 Μελέτη Περίπτωσης: «PolyOne Corporation»

Η εταιρεία «PolyOne Corporation» είναι μια αμερικάνικη πολυεθνική και αποτελεί τον κορυφαίο παγκόσμιο πάροχο εξειδικευμένων υλικών πολυμερούς, θερμοπλαστικών ενώσεων, υπηρεσιών, καθώς και εύρεσης λύσεων. Η συγκεκριμένη επιχείρηση ιδρύθηκε στις 31 Αυγούστου του 2000 μετά από την συγχώνευση των εταιρειών «Geon Company» και «MA Company Hanna». Η «PolyOne Corporation» έχει έδρα στην Avon Lake του Οχάιο των Η.Π.Α. και δραστηριοποιείται στη Βόρεια Αμερική, τη Νότια Αμερική, την Ευρώπη, την Αφρική και την Ασία. Το 2010, τα έσοδα της εταιρείας ανήλθαν στα 2,6 δισεκατομμύρια δολάρια Η.Π.Α., τα οποία αποτελούν αύξηση κατά 27% σε σχέση με το 2009, ενώ το 2011, τα έσοδα της ανήλθαν στα 2,6 δισεκατομμύρια δολάρια Η.Π.Α., από τα οποία το 35% προέρχονται από τις δραστηριότητες της, οι οποίες ήσαν εκτός των Ηνωμένων Πολιτειών.

Το 2010, η «PolyOne Corporation» κατετάγη πρώτη στην λίστα των κορυφαίων παρασκευαστών της Βόρειας Αμερικής σύμφωνα με το περιοδικό «Plastic News». Ακόμα, η εν λόγω επιχείρηση εξυπηρετεί περισσότερους από 10.000 πελάτες σ' όλο τον κόσμο και προσφέρει περισσότερες από 35.000 λύσεις στα πολυμερή. Επίσης, έχει περισσότερους από 5.000 υπαλλήλους σ' όλο τον πλανήτη, οι οποίοι κατανέμονται σε περισσότερες από 60 εγκαταστάσεις παραγωγής, σε 9 αποθήκες διανομής, σε 12 εργαστήρια και τεχνικά κέντρα, καθώς και σε αρκετά σημεία εξυπηρέτησης και πωλήσεων ανά την υφήλιο.

Επομένως, η επιχειρησιακή στρατηγική της «PolyOne Corporation» επικεντρώνεται στις εξής τέσσερις βασικές αρχές:

1. Η Ειδίκευση (Specialization).

2. Η Παγκοσμιοποίηση (Globalization).
3. Η Επιχειρησιακή Αριστεία (Operational Excellence).
4. Η Εμπορική Αριστεία (Commercial Excellence).

Αυτή η προσέγγιση δημιουργεί ένα μοναδικό σύνολο από σημαντικές λύσεις και προτάσεις για τους πελάτες της συγκεκριμένης εταιρείας σ' όλο τον κόσμο. Τέλος, η σαφής στρατηγική της «PolyOne Corporation» είναι να παρέχει σ' όλους τους εργαζομένους της, όλα τα μέσα για να επιτύχουν στην δουλειά, η οποία τους έχει ανατεθεί και να επιβραβεύσει εκείνους, οι οποίοι έχουν εξαιρετική απόδοση, καθώς και στη δέσμευση στους στόχους της επιχείρησης. Έτσι, η εν λόγω εταιρεία ανέπτυξε και εφάρμοσε την μεθοδολογία του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) στις επιχειρησιακές της διαδικασίες και διεργασίες, η οποία έχει αποφέρει μέχρι στιγμής πολύ θετικά και σημαντικά αποτελέσματα για την «PolyOne Corporation».

#### **4.3.1 Ενίσχυση της εφοδιαστικής αλυσίδας της «PolyOne Corporation» με βάση το Λιτό «Εξι σίγμα» (6σ)**

Όταν η διοίκηση της «PolyOne Corporation» αναγνώρισε την ανάγκη για μια πιο λιτή προσέγγιση στις λειτουργίες της, ανέλαβε δράση, ώστε να επικεντρώσει τις προσπάθειες της στον τομέα της εφοδιαστικής της αλυσίδα. Για αρκετά χρόνια, αντί να ξεκινήσει μία ευρεία ενδοεταιρική προσπάθεια, οι ομάδες διαχείρισης σε τρία διαφορετικά τμήματα της επιχείρησης προσέλαβαν συμβουλευτικές εταιρείες το καθένα ξεχωριστά από το άλλο, ώστε αυτές οι συμβουλευτικές εταιρείες να παρέχουν συμβουλές σχετικά με την ανάπτυξη της φιλοσοφίας της Λιτής Διαχείρισης. Έτσι, η μία ομάδα δεν ήξερε τι έκανε η άλλη και αντίστροφα. Επομένως, αυτό το τριπλό κόστος των διάσπαρτων προσπαθειών ήταν μεγάλο και έτσι, έφερε την ανάγκη για αλλαγή στην λειτουργία της «PolyOne Corporation».

Στις αρχές του 2008, η «PolyOne Corporation» ξεκίνησε να εφαρμόζει τις τεχνικές ανάλυσης του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) για την παραγωγή «ανίχνευσης αποτυπώματος» (footprint analysis). Επίσης, τον Αύγουστο του 2008, η συγκεκριμένη επιχείρηση ξεκίνησε ένα νέο πρόγραμμα, ώστε να επικεντρωθεί στην διαχείριση των αποθεμάτων, καθώς και στη βελτίωση του κεφαλαίου κίνησης της. Αρχικά, το ενδιαφέρον των εργαζομένων της εν λόγω επιχείρησης για το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) ήταν ελάχιστο. Ωστόσο, το κλίμα άλλαξε, όταν εμφανίστηκαν οι πρώτες επιτυχίες για τα έργα της επιχείρησης, τα οποία έγιναν με βάση το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) για την επανευθυγράμμιση της παραγωγής και συνεπώς, ανέβασε

αμέσως τις εγγραφές για την κατάρτιση των εργαζομένων της εν λόγω εταιρείας πάνω στο «Εξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, το 2009, υποβλήθηκαν σε κατάρτιση για το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) πάνω από 600 υπάλληλοι της «PolyOne Corporation».

#### **4.3.2 Το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) ως ένας πολύ σημαντικός παράγοντας επιτυχίας για την «PolyOne Corporation»**

Σήμερα, διεθνώς υπάρχουν πολλοί οργανισμοί και επαγγελματίες, οι οποίοι ασχολούνται με την ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών. Αυτό σημαίνει ότι όχι μόνο υπάρχει μία διεθνής έμφαση στη βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά και ότι οι διάφορες μεθοδολογίες, οι οποίες ασχολούνται με την ποιότητα, διαποτίζουν την κάθε πτυχή μιας επιχείρησης, όσον αφορά την καθημερινή της λειτουργία. Επομένως, μία τέτοια χαρακτηριστική περίπτωση είναι και η «PolyOne Corporation».

Έτσι, το 2008, ο Brett Warland, ο οποίος ήταν γενικός διευθυντής της βελτίωσης των διεργασιών στη «PolyOne Corporation», ανέφερε τα εξής: «Η εκμάθηση των τεχνικών και η βελτίωση της ποιότητας των στατιστικών μεθόδων δεν περιορίζεται μόνο στην περιγραφή για κάθε μία θέση εργασίας, σε κάθε τμήμα ή στην κάθε επιμέρους λειτουργία των διεργασιών εντός της εταιρείας. Στην πραγματικότητα, ως ένα σημαντικό μέρος της παγκόσμιας ανάπτυξης του προγράμματος της «PolyOne Corporation» για το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ), οι εργαζόμενοι σ' όλους τους τομείς της συγκεκριμένης επιχείρησης έχουν καταρτιστεί πάνω στη μεθοδολογία του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ)» (polyone.com, 2012).

#### **4.3.3 Η διαδικασία ανάπτυξης του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) στη «PolyOne Corporation»**

Η «PolyOne Corporation» ξεκίνησε την ανάπτυξη του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) ως ένα σημαντικό στοιχείο της στρατηγικής της, ώστε να καταπολεμήσει τη ύφεση της οικονομικής δραστηριότητας του 2008, λόγω της παγκόσμιας χρηματοοικονομικής κρίσης. Έτσι, βρέθηκε αντιμέτωπη με την πρόκληση να εκπαιδεύσει γρήγορα πάνω στο Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) ένα μεγάλο μέρος του εργατικού δυναμικού της, το οποίο ήταν πλήρως απασχόλησης. Έτσι, η «PolyOne Corporation» έθεσε ένα στόχο διάρκειας πέντε ετών, ώστε στο τέλος αυτής της περιόδου, το 20% των υπαλλήλων της πλήρως απασχόλησης να έχει καταρτιστεί πάνω στο

Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ), οι οποίοι θα είναι πιστοποιημένοι πάνω σε διάφορους ρόλους, όπως για παράδειγμα στην μαύρη ζώνη (Black Belt) και στην πράσινη ζώνη (Green Belt).

Στα τρία χρόνια της ανάπτυξής της, η «PolyOne Corporation» έχει εκπαιδεύσει πάνω από το 40% των υπαλλήλων της πλήρους απασχόλησης στο Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ), ξεπερνώντας κατά πολύ τον αρχικό στόχο του 20% και αυτό το ποσοστό περιλαμβάνει ολόκληρη την επιχείρηση. Ακόμα, ένα μεγάλο μέρος των υπαλλήλων της εν λόγω εταιρείας, οι οποίοι έχουν καταρτιστεί στο Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ), έχουν επίσης εκπαιδευτεί και ως σωστοί επικεφαλής του κάθε έργου, ώστε αυτοί να είναι ικανοί στο να οδηγήσουν τις ομάδες έργου (project teams) τους στην σωστή εφαρμογή του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ).

Εκτός από την εκπαίδευση στο σύνολο των εργαλείων της μεθοδολογίας του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ), κάθε υπεύθυνος έργου στη «PolyOne Corporation» λαμβάνει ένα στατιστικό πακέτο εκπαίδευσης από την εταιρεία «Minitab». Έτσι, το 2012, ο Brett Warland έχει πει τα εξής: «Το στατιστικό πακέτο της «Minitab» είναι ένα βασικό συστατικό της εσωτερικής εκπαίδευσης μας πάνω στο Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ). Άρα, αυτό το λογισμικό είναι εύκολο ν' αναπτυχθεί και να διδαχτεί σ' όλους εργαζόμενους της επιχείρησης από εκείνους, οι οποίοι καταρτίζονται στο ρόλο του κάτοχου της μαύρης ζώνης» (Minitab Blog, 2012).

#### **4.3.4 Αποτελέσματα και συμπεράσματα από την ανάπτυξη και την εφαρμογή του Λιτού «Έξι σίγμα» (6σ) στη «PolyOne Corporation»**

Από την έναρξη εφαρμογής του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ), η αξία των θυγατρικών επιχειρήσεων της «PolyOne Corporation» αυξήθηκε κατά ένα σημαντικό ποσοστό. Έτσι, οι προσπάθειες της εν λόγω επιχείρησης για την εφαρμογή του Λιτού «Έξι Σίγμα» (6σ), της έφερε κατά την διάρκεια ενός συνεδρίου το 2010, το βραβείο για το «Καλύτερο Πρόγραμμα Εκκίνησης Αριστείας Διεργασιών» (Process Excellence Award for "Best Start-up Program") από το «The International Quality and Productivity Centre». Το συγκεκριμένο βραβείο θεωρείται ότι είναι το πιο διάσημο στον κόσμο για το Λιτό «Έξι Σίγμα» (6σ), αφού η «PolyOne Corporation» επιλέχθηκε μέσα από κατάλογο 400 συμμετεχόντων επιχειρήσεων.

Έτσι, το 2010, ο Stephen D. Newlin, ο οποίος ήταν ο πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος της «PolyOne Corporation» έχει δηλώσει τα εξής: «Για εμάς είναι πολύ περισσότερο από ένα απλό βραβείο, αφού είναι μια διακήρυξη σχετικά με τη νέα «PolyOne Corporation» και συμβολίζει τον τρόπο με τον οποίο έχει αλλάξει την εταιρική κουλτούρα μας. Έχουμε κάνει



τη φωνή του πελάτη ν' αποτελεί τη βάση για την ανταγωνιστική μας διαφοροποίηση, καθώς και σημαντικό κομμάτι εφαρμογής στη στρατηγική μας. Επίσης, η εφαρμογή του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) έχει βοηθήσει στην δρομολόγηση για την αλλαγή και άρα, να φέρει την κάθε αλλαγή με αυστηρότητα, πειθαρχία και υπευθυνότητα μέσα στην επιχείρησή μας» (polyone.com, 2012).

Ακόμα, με τη βοήθεια της εταιρείας «Accenture», η «PolyOne Corporation» έχει επιτύχει τους στόχους της και έτσι, ν' ανακτήσει την εμπιστοσύνη του χρηματιστηρίου της «Wall Street». Επίσης, η «PolyOne Corporation» είναι σε πολύ καλό δρόμο για την επίτευξη υψηλών επιδόσεων και επομένως, ν' αναστρέψει τις επιπτώσεις της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης. Επιπλέον, η συγκεκριμένη εταιρεία είναι μία από τις κορυφαίες επιχειρήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο στην παροχή εξειδικευμένων πολυμερή υλικών, προσαρμοσμένων υπηρεσιών, καθώς και σε λύσεις τύπου «end-to-end».

Επιπροσθέτως, μέχρι το τέλος του 2010, η «PolyOne Corporation» ανέμενε περισσότερο από το 25% ή σε απόλυτα μεγέθη, οι 975 από 3.900 υπαλλήλους της σ' όλο τον κόσμο να έχουν ολοκληρώσει την εκπαίδευσή τους στο Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και επίσης, το 1% των υπαλλήλων της να έχει κερδίσει την πιστοποίηση πάνω στο ρόλο της μαύρης ζώνης (Black Belt). Ακόμα, η δεύτερη κατηγορία των υπαλλήλων της εν λόγω εταιρείας στη μαύρη ζώνη (Black Belt) ξεκίνησε την κατάρτιση επίσημα τον Ιανουάριο του ίδιου έτους, καθώς και η κατάρτιση για να είναι κάποιος «κάτοχος μαύρης ζώνης» (Master Black Belt) ξεκίνησε τον Μάρτιο του ίδιου έτους.

Τέλος, τα εργαλεία και οι τεχνικές του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) εφαρμόστηκαν σε σχεδόν 100 έργα βελτίωσης των διαδικασιών και διεργασιών της συγκεκριμένης εταιρείας για το 2009 και έτσι, η «PolyOne Corporation» ανέμενε ν' αντιμετωπίσει σχεδόν 200 έργα για το 2010. Αν και όλα τα έργα της εν λόγω επιχείρησης δεν σχετίζονται με την εφοδιαστική της αλυσίδα, οι προσπάθειες για το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) έχουν οδηγήσει στην βελτίωση της διαχείρισης των αποθεμάτων, της έγκαιρης παράδοσης, καθώς και σε άλλους βασικούς στόχους που έχει θέσει η «PolyOne Corporation».

#### **4.4 Ανακεφαλαίωση**

Εν κατακλείδι, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο έγινε αναλυτική παρουσίαση για τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόστηκε η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) μέσα από δύο πολυεθνικές

εταιρείες, όπως είναι η «The Boeing Company» και η «PolyOne Corporation», αφού αποτελούν πολύ καλά παραδείγματα για την καλύτερη κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) ως ένα σημαντικό εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης. Ακόμα, και στις δύο επιχειρήσεις χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής ως συνδυασμό με την μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ), ώστε να γίνει η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της παραγωγικής τους διαδικασίας.

Επίσης, και οι δύο εταιρείες είχαν πολύ θετικά, ενθαρρυντικά και κυρίως, σημαντικά αποτελέσματα από την εφαρμογή τόσο της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), όσο της μεθοδολογίας της Λιτής Παραγωγής, παρόλο που είχε κόστος η εφαρμογή και η εκπαίδευση των εργαζομένων πάνω στις δύο συγκεκριμένες μεθοδολογίες. Γι' αυτό τον λόγο, και οι δύο επιχειρήσεις είχαν υψηλές διακρίσεις και βραβεία από διάφορους αναγνωρισμένους φορείς για την επιτυχή εφαρμογή των δύο εν λόγω μεθοδολογιών.

Επομένως, όπως φάνηκε από το παρόν κεφάλαιο, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι πάρα πολύ σημαντική για τη στρατηγική διοίκηση τόσο για την «The Boeing Company», όσο και για την «PolyOne Corporation». Άρα, αυτό το γεγονός θα έχει ως αποτέλεσμα και οι δύο εταιρείες να μπορούν χαράξουν καλύτερα εκείνες τις στρατηγικές, οι οποίες θα τους δώσουν το καλύτερο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών τους. Άρα, και οι δύο εξεταζόμενες επιχειρήσεις θα μπορούν να προσαρμόζονται εύκολα, άμεσα και κυρίως, αποτελεσματικά στις διαρκώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις του περιβάλλοντος της αγοράς στην οποίες αυτές δραστηριοποιούνται.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

#### 5.1 Εισαγωγή

Έπειτα από μια εκτενή και λεπτομερή παρουσίαση των διαφόρων πτυχών της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και δυο εφαρμοσμένων μελετών περιπτώσεων, τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την παρούσα διπλωματική εργασία είναι αρκετά, αφού αυτά απορρέουν από τα προηγούμενα κεφάλαια και είναι πολύ σημαντικά για το πως λειτουργεί και εφαρμόζεται η συγκεκριμένη μεθοδολογία στις επιχειρήσεις και στους οργανισμούς, καθώς και επίσης, σε συνδυασμό και με την εφαρμογή των αρχών της φιλοσοφίας της Λιτής Παραγωγής ή γενικότερα, της Λιτής Διαχείρισης.

Επομένως, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται αρχικά μια σύγκριση τόσο του θεωρητικού υπόβαθρου, το οποίο συζητήθηκε στο πρώτο μέρος της εργασίας, όσο και των δύο εφαρμογών, οι οποίες αναπτύχθηκαν στο δεύτερο μέρος της εργασίας και συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο των μελετών περιπτώσεων. Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου παρατίθενται τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία, τα οποία διαμορφώθηκαν με βάση την συστηματική έρευνα, η οποία έγινε στα προηγούμενα κεφάλαια για την λειτουργία και την εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) σε συνδυασμό και με την εφαρμογή της μεθοδολογίας της Λιτής Παραγωγής στις επιχειρήσεις, καθώς και στους οργανισμούς.

Επίσης, στο ίδιο κεφάλαιο προτείνονται και νέα ζητήματα για επόμενες μελλοντικές έρευνες, οι οποίες θ' αφορούν κυρίως πάνω στη μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ). Ουσιαστικά, και αυτό το μέρος αποτελεί επιπρόσθετη συμβολή για την καλύτερη κατανόηση της εφαρμογής και λειτουργίας της εν λόγω μεθοδολογίας. Έτσι, το «Εξι Σίγμα» (6σ) θα αποτελεί ένα πολύ σημαντικό, αλλά και ουσιαστικό εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης για τις επιχειρήσεις, ειδικά αν συνδυάζεται και με την ταυτόχρονη εφαρμογή των αρχών της Λιτής Διαχείρισης και Παραγωγής.

## 5.2 Σύγκριση του θεωρητικού μέρους και των μελετών περιπτώσεων

Το επιστημονικό πεδίο της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), όπως και της Λιτής Παραγωγής είναι πάρα πολύ ευρύ και άρα, είναι πολύ δύσκολο ν' αναπτυχθεί στο έπακρο μέσα στα πλαίσια μιας ακαδημαϊκής διπλωματικής εργασίας. Παρόλα αυτά, στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν οι βασικές έννοιες και αρχές, καθώς και τα εργαλεία και οι τεχνικές των δυο εν λόγω μεθοδολογιών. Ακόμα, εξετάστηκαν όλες οι πτυχές, οι οποίες είναι απαραίτητες να ερευνηθούν κατά το σχεδιασμό της στρατηγικής μιας επιχείρησης, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο η στρατηγική διοίκηση κάνει όλες τις εκείνες απαραίτητες ενέργειες, ώστε να βρει την πιο κατάλληλη στρατηγική με βάση τις συγκεκριμένες μεθοδολογίες.

Επομένως, η παρούσα διπλωματική εργασία είναι μία έρευνα, δηλαδή μια αναλυτική περιγραφή κυρίως πάνω στο «Εξι Σίγμα» (6σ) και δευτερευόντως, στη Λιτή Παραγωγή, η οποία όμως συνδυάζεται άριστα με το «Εξι Σίγμα» (6σ), ώστε οι επιχειρήσεις, αλλά και οι οργανισμοί να έχουν καλύτερα αποτελέσματα στην βελτιστοποίηση των διαδικασιών και διεργασιών τους. Επίσης, ο συνδυασμός μεταξύ δύο των εν λόγω μεθοδολογιών είναι το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ), το οποίο έχει προαναφερθεί στο θεωρητικό μέρος της συγκεκριμένης εργασίας και το χρησιμοποιούν αρκετές πολυεθνικές εταιρείες σ' όλο τον κόσμο.

Επιπλέον, σε γενικότερο πλαίσιο για την παρούσα εργασία αναφέρεται και ο όρος Λιτή Διαχείριση παράλληλα, όμως με τον όρο Λιτή Παραγωγή, μιας και το αντικείμενο της συγκεκριμένης εργασίας είναι πολύ πιο ευρύτερο από την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και διεργασιών σε μια βιομηχανική επιχείρηση. Τέλος, όσον αφορά στο κομμάτι των μελετών περιπτώσεων, αυτές βασίστηκαν στην εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) μέσα από δύο πολυεθνικές εταιρείες καθώς και στα αποτελέσματα που έφερε στην καθεμία επιχείρηση. Αυτό έγινε, διότι αποτελούν το καλύτερο παράδειγμα, ώστε να υπάρξουν ουσιαστικές και απολύτως κατανοητές μελέτες περιπτώσεων πάνω στη συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Επίσης, και οι δύο εταιρείες εφαρμόζουν και την μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής σε συνδυασμό με μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ), δηλαδή ως Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ). Γι' αυτό τον λόγο, προκρίθηκαν οι εν λόγω επιχειρήσεις για αντιπροσωπευτικά παραδείγματα στο κεφάλαιο των μελετών περιπτώσεων στην παρούσα διπλωματική εργασία. Άρα, το θεωρητικό μέρος συνδυάζεται άψογα με κεφάλαιο των μελετών περιπτώσεων, οι οποίες αποτελούν την απόδειξη για τη προαναφερόμενη θεωρία στην συγκεκριμένη εργασία.

### 5.3 Συμπεράσματα

Συνδυάζοντας τη γνώση από το θεωρητικό μέρος και τις πρακτικές εφαρμογές μέσα από τις δύο μελέτες περιπτώσεων, προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα, τα οποία έρχονται να επιβεβαιώσουν όλα τα προαναφερόμενα. Συνεπώς, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μια αυστηρή σε δομή μεθοδολογία για την βελτίωση και τον έλεγχο μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας, η οποία αναγκάζει την επιχείρηση που την εφαρμόζει, να επικεντρώνεται πάνω σε κρίσιμα ζητήματα. Συγκεκριμένα, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) στηρίζεται σε στοιχεία και γεγονότα, ώστε να βρεθούν οι βαθύτερες αιτίες, οι οποίες δημιουργούν προβλήματα στις διαδικασίες και διεργασίες μιας επιχείρησης.

Ακόμα, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί την καλύτερη διοικητική στρατηγική των επιχειρήσεων για την βελτιστοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών και διεργασιών των προϊόντων ή και των υπηρεσιών τους. Άρα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι μια φιλοσοφία προσέγγισης της επιχειρηματικής δραστηριότητας, η οποία δίνει μεγάλη έμφαση στην εξάλειψη των ελαττωματικών μέσω της γνώσης για τις επιχειρησιακές διαδικασίες και διεργασίες. Επίσης, οι επιμέρους μεθοδολογίες της (DMAIC & DMADV) ενσωματώνουν τις αρχές της στατιστικής, της διοίκησης των επιχειρήσεων, καθώς και της μηχανικής για την επίτευξη σημαντικών, αλλά και ουσιαστικών αποτελεσμάτων.

Επομένως, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) ως μία μεθοδολογία έχει τα εξής πέντε σημαντικά χαρακτηριστικά:

1. Καθορίζει το πραγματικό πρόβλημα και τους στόχους επίλυσης του.
2. Μετράει το ακριβές μέγεθος του προβλήματος και συγκεντρώνει αρκετές πληροφορίες για το συγκεκριμένο πρόβλημα.
3. Βρίσκει τις πραγματικές αιτίες του προβλήματος.
4. Αναγνωρίζει λύσεις, καθώς και τα οφέλη από την εφαρμογή της εν λόγω μεθοδολογίας.
5. Παρακολουθεί τις βελτιώσεις για δύο τουλάχιστον χρόνια, αξιοποιώντας τα αποτελέσματα και σ' άλλους τομείς της επιχείρησης.

Ακόμα, σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους αύξησης της παραγωγικότητας και της ποιότητας, το «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο έτσι, ώστε να δίνει πραγματικά ποσοτικά αποτελέσματα, τα οποία είναι εμφανή στην κερδοφορία μιας επιχείρησης και άρα, η στρατηγική διοίκηση πρέπει λαμβάνει υπόψη την συγκεκριμένη μεθοδολογία. Όπως προαναφέρθηκε και στο δεύτερο κεφάλαιο, το «Εξι Σίγμα» (6σ)

αναφέρεται σε παραγωγικές διαδικασίες και διεργασίες, οι οποίες παράγουν ένα επίπεδο ποιότητας 3,4 ελαττωμάτων ανά εκατομμύριο ευκαιρίες (DPMO). Ωστόσο, η επίτευξη αυτού του στόχου είναι ιδιαίτερα δύσκολη μέχρι στιγμής, αφού οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να φτάσουν εύκολα σε επίπεδα ποιότητας πέντε και έξι σίγμα. Παρόλα αυτά, υπάρχουν αρκετές πολυεθνικές επιχειρήσεις, οι οποίες προσπαθούν να εφαρμόζουν την μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ), ώστε να επιτύχουν συνεχή βελτίωση στην ποιότητα τους και έτσι, να κερδίσουν ένα διατηρήσιμο και πολύτιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, το οποίο επιθυμούν διακαώς.

Γι' αυτό τον λόγο, η εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) μπορεί να έχει τα εξής σημαντικά οφέλη για μια οποιαδήποτε επιχείρηση:

1. Την μείωση των σπαταλημένων πόρων της.
2. Την εξοικονόμηση χρόνου.
3. Την μείωση του κόστους της.
4. Τον περιορισμό των λαθών και των ατελειών της.
5. Την μείωση του κινδύνου της.
6. Την βελτίωση της βαθμού ικανοποίησης των πελατών της.

Επιπλέον, το «Εξι Σίγμα» (6σ) αυξάνει τα κέρδη μιας επιχείρησης μέσω των εξής:

1. Της εξοικονόμησης κόστους, λόγω της εξάλειψης της διακύμανσης, καθώς και του κόστους από προϊόντα και υπηρεσίες κακής ποιότητας (Cost of Poor Quality - COPQ).
2. Των αυξημένων πωλήσεων, λόγω της αυξημένης και της συνεχούς δραστηριότητας, παρέχοντας στους πελάτες, στα προϊόντα και υπηρεσίες με αξιόπιστη και υψηλή ποιότητα, καθώς και από την εξυπηρέτηση των πελατών.
3. Των νέων επιχειρηματικών ευκαιριών σε νέες και παλιές αγορές, λόγω της ανακάλυψης νέας τεχνογνωσίας, καθώς και της δημιουργίας νέας πνευματικής ιδιοκτησίας, η οποία μπορεί ν' αξιοποιηθεί με τη χορήγηση ειδικής άδειας.

Ωστόσο, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) δεν μπορεί να εφαρμοστεί σ' όλες τις περιπτώσεις ως μία μέθοδος βελτιστοποίησης. Αυτό συμβαίνει, όταν μια διαδικασία ή διεργασία θέλει ένα πολύ πιο υψηλότερο επίπεδο ποιότητας, λόγω φύσης της ίδιας της διαδικασίας ή διεργασίας, όταν για παράδειγμα μια διαδικασία ή διεργασία αφορά την υγεία του ανθρώπου, η οποία απαιτεί ένα πολύ υψηλότερο επίπεδο ποιότητας από αυτό, το οποίο προσφέρει το «Εξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, λόγω αυτής της ιδιαιτερότητας, αρκετοί διευθυντές ποιότητας δεν το χρησιμοποιούν τόσο εύκολα για τέτοιες περιπτώσεις.

Παρά τα όποια μειονεκτήματα που έχει το «Εξι Σίγμα» (6σ) και τις κριτικές που έχει δεχθεί, μπορεί να συντελέσει αποφασιστικά στην επίτευξη της στρατηγικής μιας επιχείρησης, οποιαδήποτε και αν είναι αυτή. Στην πράξη όμως, υπάρχει κάποια αρκετή δυσκολία στο διαχωρισμό του «Εξι Σίγμα» (6σ) από την υλοποίηση και την εφαρμογή μιας επιχειρηματικής στρατηγικής, αφού και οι δύο έννοιες είναι αρκετά αλληλένδετες μεταξύ τους. Συνεπώς, η εφαρμογή μιας στρατηγικής απαιτεί πολύ καλή εστίαση στις επιχειρησιακές διαδικασίες και διεργασίες, ώστε η επιχείρηση να είναι πιο αποδοτική και αποτελεσματική.

Επομένως, τα εργαλεία και οι τεχνικές του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά για την βελτιστοποίηση της ικανότητας των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών. Άρα, η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα αυτής της προσπάθειας προϋποθέτει και την ευθυγράμμιση όλης της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) με την γενικότερη στρατηγική μιας επιχείρησης, μιας και από μόνο του, το «Εξι Σίγμα» (6σ) αποτελεί μια στρατηγική, καθώς και μια επιχειρησιακή πρωτοβουλία.

Όσον αφορά στη μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής, αυτή αναφέρεται στην βελτιστοποίηση της παραγωγικής ικανότητας μιας επιχείρησης, έχοντας αρκετά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, η Λιτή Παραγωγή στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των σπαταλών ή των απωλειών στις διαδικασίες και διεργασίες της παραγωγής, της αποθήκευσης, καθώς και της παροχής των υπηρεσιών. Όπως και κάθε μέθοδος, έτσι και η μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής, έχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και συνεπώς, η εφαρμογή της εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες της κάθε επιχείρησης.

Συνεπώς, η Λιτή Παραγωγή ορίζει μια πολυδιάστατη προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει μια ευρεία ποικιλία διοικητικών πρακτικών και επομένως, τα οφέλη από την εφαρμογή της εν λόγω προσέγγισης για μία επιχείρηση είναι τα εξής:

1. Η αύξηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας.
2. Η μείωση του χρόνου και του κόστους παραγωγής.
3. Η μείωση των αποθεμάτων παραγωγής.
4. Η αποδοτικότερη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού.
5. Τα λιγότερα ελαττωματικά και η ανακατεργασία.
6. Η εγκατάσταση της κουλτούρας της συνεχούς βελτίωσης.

Άρα, θα πρέπει να γίνει πλήρως κατανοητό από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς, από τα κράτη, καθώς και από τους ίδιους τους ανθρώπους είναι ότι κανένα σύστημα ή μεθοδολογία, όπως είναι η Λιτή Παραγωγή, δεν μπορεί να εφαρμοστεί και να λειτουργήσει

χωρίς την συναίνεση της ανθρώπινης προσωπικότητας, ακόμα και αν υπάρχουν τα καλύτερα και αποδοτικότερα συστήματα και τεχνολογίες. Επομένως, το αποτέλεσμα της κάθε σπατάλης (muda) είναι μία καλή αιτία για την απόρριψη συστημάτων και μεθόδων, τα οποία την προωθούν και στηρίζονται σ' αυτή και συνδέεται άμεσα με την αλόγιστη δαπάνη των διαφόρων υλικών και άυλων για την παραγωγή των προϊόντων, αλλά και των υπηρεσιών.

Άρα, η έλλειψη του σωστού προγραμματισμού και της σωστής οργάνωσης, καθώς και η μη σωστή κατανομή των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων οδηγούν στη σπατάλη για μία οποιαδήποτε επιχείρηση. Γι' αυτό τον λόγο, η σπατάλη έχει πολύ ιδιαίτερη σημασία γι' αυτές, αφού οι σύγχρονες επιχειρήσεις θέλουν ν' αποκτήσουν ένα διατηρήσιμο και πολύτιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, ώστε ν' ανταπεξέλθουν το σκληρό ανταγωνισμό, το οποίο υφίστανται από τους ανταγωνιστές τους. Συνεπώς, η ύπαρξη της σωστής οργάνωσης και της σωστής ταξινόμησης των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, των υλικών πόρων και των ανθρώπων, της συστηματοποιημένης παρακολούθησης, καθώς και της αξιολόγησης όλων των δραστηριοτήτων θα οδηγήσουν στην λήψη των σωστών επιλογών και ταυτόχρονα, στην εφαρμογή τους την κατάλληλη χρονική στιγμή.

Ακόμα, η εφαρμογή των αρχών της Λιτής Παραγωγής ή γενικότερα, της Λιτής Διαχείρισης αποτελεί ένα σημαντικό, αλλά και ουσιαστικό εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης, ιδιαίτερα αν η εν λόγω μεθοδολογία συνδυάζεται και με άλλες μεθοδολογίες βελτιστοποίησης, όπως για παράδειγμα είναι το «Εξι Σίγμα» (6σ). Άρα, η στρατηγική διοίκηση χρησιμοποιεί το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) ως μια σύγχρονη μεθοδολογία βελτιστοποίησης των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης, διότι η συγκεκριμένη μεθοδολογία μπορεί να συνδυάσει με άριστο τρόπο τα πλεονεκτήματα και των δυο υπό εξέταση μεθοδολογιών, ώστε να υπάρξει συνέργεια για την βελτιστοποίηση της συνολικής αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης.

Έτσι, μ' αυτό τον τρόπο, μία επιχείρηση θα μπορέσει να εφαρμόσει την κατάλληλη στρατηγική έτσι, ώστε ν' αποκτήσει, αλλά και να διατηρήσει όσο μπορεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά στη οποία αυτή δραστηριοποιείται. Ωστόσο, η εφαρμογή της στρατηγικής για μια επιχείρηση απαιτεί προσπάθεια και πόρους για την υλοποίηση των διαδικασιών και διεργασιών της, ώστε η επιχείρηση να είναι συγχρόνως αποδοτική και αποτελεσματική για την ίδια την επιχείρηση. Γι' αυτό τον λόγο, τα εργαλεία και οι τεχνικές του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) λειτουργούν ταυτόχρονα και ως ένα ενιαίο σύνολο και των δυο υπό εξέταση μεθοδολογιών και όχι, ως ένα απλό σύνολο από μεμονωμένες μεθόδους



βελτίωσης των διαδικασιών και διεργασιών μιας επιχείρησης. Επομένως, το Λιτό «Εξι Σίγμα» (6σ) λειτουργεί ως συνέργεια και των δύο υπό εξέταση προσεγγίσεων, αφού συνδυάζει τα οφέλη, τα οποία προκύπτουν από αυτές τις δύο προσεγγίσεις.

Άρα, η εφαρμογή του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι προτιμότερη από την μεμονωμένη εφαρμογή τόσο του «Εξι Σίγμα» (6σ), όσο και Λιτής Παραγωγής. Επίσης, η εφαρμογή του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) θα πρέπει να γίνεται σ' όλους τους τομείς της επιχείρησης ανεξάρτητα της κουλτούρας που επικρατεί μέσα σ' αυτήν, ώστε να υπάρξουν απτά και ουσιαστικά αποτελέσματα. Έτσι, αυτά με την σειρά τους θα εξάγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα με τα οποία η στρατηγική διοίκηση θα τα αξιολογήσει κατάλληλα, ώστε να δει, αν πέτυχαν οι στόχοι τους οποίους έθεσε ή όχι, δηλαδή αν υπήρξε και σε ποιο βαθμό ουσιαστική βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της επιχείρησης με βάση την ακολουθούμενη στρατηγική.

Συνεπώς, όλα αυτά τα προαναφερθέντα συμπεράσματα τόσο από το «Εξι Σίγμα» (6σ), όσο και από τη Λιτή Παραγωγή εξηγούνται από και από τα δύο παραδείγματα των μελετών περιπτώσεων της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Συγκεκριμένα, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι πάρα πολύ σημαντική για τη λήψη αποφάσεων από την στρατηγική διοίκηση τόσο για την «The Boeing Company», όσο και για την «PolyOne Corporation». Αυτό το γεγονός έχει ως αποτέλεσμα και οι δύο επιχειρήσεις να μπορούν να χαράξουν καλύτερα εκείνες τις στρατηγικές, οι οποίες θα τους δώσουν το καλύτερο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστών τους.

Έτσι, θα μπορούν να προσαρμόζονται εύκολα, γρήγορα και κυρίως, αποτελεσματικά στις διαρκώς μεταβαλλόμενες εξελίξεις του περιβάλλοντος του κλάδου τους. Αυτό φάνηκε και στις δύο επιχειρήσεις, όπου χρησιμοποιήθηκαν και οι δύο εν λόγω μεθοδολογίες. Επίσης, και στις δύο εταιρείες υπήρχαν πολύ θετικά και ενθαρρυντικά αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), παρόλο που είχε κόστος η εφαρμογή και η εκπαίδευση των εργαζομένων πάνω στη συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Επομένως, και οι δύο επιχειρήσεις που μελετήθηκαν στη παρούσα εργασία, είχαν σημαντικές διακρίσεις και βραβεία από διάφορους διεθνής αναγνωρισμένους επιστημονικούς φορείς για τα επιτυχή αποτελέσματα, τα οποία είχαν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής. Άρα, η στρατηγική διοίκηση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο μέσα σε μία επιχείρηση, αφού επηρεάζει συνολικά όλη την λειτουργία της. Γι' αυτό τον λόγο, ως τελικό συμπέρασμα, προκρίνεται από την συγκεκριμένη διπλωματική

εργασία η χρησιμοποίηση του Λιτού «Εξι Σίγμα» (6σ) για όλα τα είδη των επιχειρήσεων, αλλά και στους οργανισμούς, αφού αποτελεί ένα σημαντικό και πολύτιμο εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης.

Επίσης, μέσα από την εν λόγω εργασία μπορούν να εξαχθούν πιο γενικά συμπεράσματα, τα οποία αφορούν τον άνθρωπο, τις κοινωνίες και τα κράτη και είναι τα εξής:

1. Ο καθορισμός εφικτών στόχων, οι οποίοι να επιδέχονται μια μικρή απόκλιση.
2. Η πραγματοποίηση των στόχων μπορεί να προσεγγίσει το 100%, αλλά όχι να το φτάσει.
3. Πρέπει να επιδιώκεται η συνεχής προσπάθεια για την βελτίωση (kaizen).
4. Η Λιτή Διαχείριση έχει σημαντικά οφέλη για όποιον την εφαρμόζει.

#### **5.4 Προτάσεις για επόμενες έρευνες**

Όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, η μεθοδολογία του «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και η μεθοδολογία της Λιτής Παραγωγής αναλύονται εκτενώς στη διεθνή βιβλιογραφία, καθώς και στις επιστημονικές έρευνες, οι οποίες έχουν γίνει κατά το παρελθόν είτε ως συνδυασμός, είτε ως ξεχωριστές μεθοδολογίες. Άρα, οι προτάσεις για επόμενες έρευνες στο μέλλον αναφέρονται στα προαναφερόμενα συμπεράσματα και κυρίως σε καινοτόμες και σε πρωτοποριακές ιδέες πάνω και στις δύο εν λόγω μεθοδολογίες.

Καταρχάς, μία τέτοια πρόταση είναι η αναλυτική διερεύνηση της επίδρασης από την εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) για μία επιχείρηση μέσω των χρηματοοικονομικών δεικτών, όπως είναι για παράδειγμα ο δείκτης ROI (Return On Investment), αφού έχει πολύ μεγάλη σημασία ως ένα σημαντικό εργαλείο αξιολόγησης για την διοίκηση μιας επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) για την απόδοση της επένδυσης (SSROI) είναι μια πρακτική για την αύξηση του δείκτη ROI μέσω της εφαρμογής των βέλτιστων πρακτικών του «Εξι Σίγμα» (6σ). Επομένως, το «Εξι Σίγμα» (6σ) για την απόδοση της επένδυσης (SSROI) ασχολείται κατά κύριο λόγο με τη μέτρηση του δείκτη ROI, του «Εξι Σίγμα» (6σ), καθώς και με την λειτουργία διαφόρων τμημάτων μέσα σε μία επιχείρηση.

Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του «Εξι Σίγμα» (6σ) είναι γνωστά, αλλά υπάρχουν περιορισμοί στη μέτρηση του δείκτη ROI, ο οποίος σχετίζεται με τα άυλα στοιχεία, καθώς και με τους περιορισμούς που θέτει ένα τμήμα ή τμήματα μιας επιχείρησης στην επιχειρηματική αξία, η οποία σχετίζεται κυρίως με τα άυλα διοικητικά οφέλη. Άρα, το «Εξι Σίγμα» (6σ) για την απόδοση μιας επένδυσης δημιουργεί ευθύνη του κάθε τμήματος

προς το δείκτη ROI, επιτρέποντας μ' αυτό τον τρόπο στα στελέχη του, να προωθήσουν την αξία του χαρτοφυλακίου τους μέσα από την ευθυγράμμιση των εταιρικών πόρων σ' ένα συνολικό εταιρικό χαρτοφυλάκιο.

Επίσης, μία άλλη πρόταση είναι η διερεύνηση για την συσχέτιση της «Balanced Scorecard» (BSC), η οποία είναι ένα εργαλείο της στρατηγικής διοίκησης για την μέτρηση της καθημερινής επιχειρησιακής απόδοσης, με την εφαρμογή της μεθοδολογίας του «Εξι Σίγμα» (6σ), αλλά και της Λιτής Παραγωγής σε μία επιχείρηση. Συγκεκριμένα, η «Balanced Scorecard» (BSC) είναι μια ημιδομημένη αναφορά (report), η οποία υποστηρίζεται από αρκετές δοκιμασμένες μεθόδους σχεδιασμού, καθώς και από διάφορα εργαλεία αυτοματισμού. Συνεπώς, αυτή η μέθοδος είναι η παρουσίαση ενός μείγματος μετρήσιμων χρηματοοικονομικών, οικονομικών και άλλων δεικτών, οι οποίοι συγκρίνονται σε σχέση με το «στόχο - αξία» (target value) μέσα σε μια ενιαία συνοπτική αναφορά.

Η «Balanced Scorecard» (BSC) μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους διευθυντές, ώστε οι ίδιοι να παρακολουθούν την καθημερινή εκτέλεση των δραστηριοτήτων από το προσωπικό, το οποίο είναι υπό την ευθύνη τους και φυσικά, να παρακολουθούν τα αποτελέσματα, τα οποία απορρέουν από τις συγκεκριμένες ενέργειες. Άρα, η εν λόγω διερεύνηση θα ασχοληθεί με βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών, αλλά και των ίδιων των εργαζομένων. Έτσι, μ' αυτό τον τρόπο, θα επιτευχθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα μιας επιχείρησης με βάση τους στόχους της ανώτερης διοίκησής της.

Επιπλέον, θα μπορούσε να γίνει διεξοδική έρευνα για τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει ο σωστός ανασχεδιασμός των επιχειρησιακών διεργασιών (Business Process Reengineering - BPR) μέσω της ταυτόχρονης εφαρμογής των μεθοδολογιών του «Εξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής μέσα σε μία επιχείρηση. Πιο συγκεκριμένα, ο ανασχεδιασμός των επιχειρησιακών διεργασιών (BPR) αναφέρεται σε τεχνικές ανάλυσης και ανασχεδιασμού των διεργασιών μιας επιχείρησης έτσι, ώστε να βελτιωθεί η αποδοτικότητά και η αποτελεσματικότητά τους και τελικώς, της ίδιας της επιχείρησης.

Επομένως, το σημαντικότερο κομμάτι της εν λόγω μεθοδολογίας είναι η ανάλυση των επιχειρησιακών διεργασιών σε λειτουργίες (activities) και η αποτύπωσή τους με τη μορφή διαγραμμάτων ροής (flowcharts). Άρα, μ' αυτό τον τρόπο, δημιουργείται το συνολικό μοντέλο της λειτουργίας μιας επιχείρησης (Business Process Model - BPM) πάνω στο οποίο γίνεται η μελέτη βελτίωσης είτε με τον υπολογισμό του κόστους και του χρόνου μιας επιχειρησιακής διεργασίας κατά την εκτέλεσή της, είτε με τον προσδιορισμό και την ανάλυση

των διαφορετικών διαδρομών μιας επιχειρησιακής διεργασίας με τη μορφή των διαγραμμάτων ροής. Έτσι, η έρευνα θα δείξει, αν υλοποιήθηκε, σε ποιο βαθμό και με ποιο τρόπο η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης.

Τέλος, μία άλλη πρόταση είναι η διερεύνηση για την σχέση της Διοίκησης Αλλαγών (Change Management) με την εφαρμογή των μεθοδολογιών του «Εξι Σίγμα» (6σ) και της Λιτής Παραγωγής μέσα από την κουλτούρα μιας επιχείρησης τόσο από την πλευρά των εργαζομένων της, όσο και από την πλευρά των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών της. Πιο συγκεκριμένα, η Διοίκηση Αλλαγών είναι η διοικητική διαδικασία κατά την οποία οι ελεγχόμενες αλλαγές πραγματοποιούνται μέσα στην οργανωτική λειτουργία μιας επιχείρησης σύμφωνα με καθορισμένα πλαίσια και μοντέλα έτσι, ώστε να επιτευχθεί στο μέγιστο βαθμό η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης και χωρίς να δημιουργηθούν σημαντικά προβλήματα στην λειτουργία της.

## 5.5 Ανακεφαλαίωση

Εν κατακλείδι, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο έγινε αρχικά μια σύγκριση τόσο του θεωρητικού υπόβαθρου, το οποίο συζητήθηκε στο πρώτο μέρος της εργασίας, όσο και των πρακτικών εφαρμογών, οι οποίες αναπτύχθηκαν στο δεύτερο μέρος της εργασίας και συγκεκριμένα, στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο. Έτσι, στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου, παρατέθηκαν τα σημαντικότερα συμπεράσματα, τα οποία προέκυψαν από την ανάλυση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας με βάση την έρευνα που έγινε στα προηγούμενα κεφάλαια για την λειτουργία και εφαρμογή του «Εξι Σίγμα» (6σ) με συνδυασμό και με την Λιτή Παραγωγή στις επιχειρήσεις.

Επίσης, στο ίδιο κεφάλαιο προτάθηκαν για επόμενες μελλοντικές έρευνες νέα ζητήματα, τα οποία αφορούν στις συγκεκριμένες μεθοδολογίες, αλλά κυρίως πάνω στο «Εξι Σίγμα» (6σ). Έτσι, θα γίνει καλύτερη και διεξοδικότερη διερεύνηση πάνω στις εν λόγω μεθοδολογίες, καθώς η σχέση τους και με άλλες έννοιες και μεθόδους για την βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μιας επιχείρησης, αλλά και ενός οργανισμού.

Επομένως, η στρατηγική διοίκηση παίζει πολύ σπουδαίο ρόλο μέσα σ' όλη την λειτουργία μιας επιχείρησης, αφού σχεδιάζει, υλοποιεί, ελέγχει και αξιολογεί την κάθε στρατηγική της με βάση την επιχειρησιακή κουλτούρα, αλλά και με τις εφαρμοζόμενες μεθοδολογίες, ειδικά αν αυτές είναι από μόνες ολόκληρες φιλοσοφίες προσέγγισης, όπως για παράδειγμα είναι το «Εξι Σίγμα» (6σ) και η Λιτή Παραγωγή ή σε ευρύτερο πλαίσιο, η Λιτή Διαχείριση.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### **Μεθοδολογία:**

Η μεθοδολογία (methodology) είναι η συστηματική μελέτη, η οποία έχει κατευθυντήρια γραμμή για την επίλυση ενός προβλήματος, το οποίο έχει κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως τις φάσεις υλοποίησης, τα καθήκοντα των εργαζομένων, καθώς και τα εργαλεία και τις τεχνικές. Ακόμα, μια μεθοδολογία μπορεί να περιλαμβάνει και πολλές επιμέρους μεθοδολογίες και επίσης, μπορεί να χωριστεί και με βάση το είδος της σε δύο βασικές κατηγορίες και συγκεκριμένα, στη ποιοτική και στη ποσοτική μεθοδολογία.

### **Προσέγγιση:**

Η προσέγγιση (approach) είναι ο τρόπος με τον οποίο ερευνάται και υλοποιείται μεθοδικά και συστηματικά ένα επιστημονικό ζήτημα ή ένα συγκεκριμένο υπόδειγμα, ώστε να εξαχθούν τα πιο κατάλληλα συμπεράσματα από αυτό.

### **Επιχειρησιακή διεργασία και διαδικασία:**

Η επιχειρησιακή διεργασία (business process) είναι το σύνολο των δομημένων και των μετρήσιμων ενεργειών και δραστηριοτήτων, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί με βάση συγκεκριμένες εισροές (inputs) για την παραγωγή μιας καθορισμένης εκροής (output), η οποία απευθύνεται σ' ένα συγκεκριμένο πελάτη ή αγορά (Smith Harmon, 2006, Fingar Peter, 2006 & Harmon Paul, 2007). Επομένως, η διεργασία περιλαμβάνει ένα σύνολο ενεργειών και δραστηριοτήτων, οι οποίες χρησιμοποιούν κάποιες παραμέτρους εισόδου (εισροές), ώστε να παράγουν το επιθυμητό αποτέλεσμα (εκροές), ενώ η διαδικασία (procedure) είναι ένα σύνολο ενεργειών, οι οποίες είναι με καθορισμένη τάξη και δομή και έχουν ένα συγκεκριμένο σκοπό.

Έτσι, μια επιχειρησιακή διεργασία ξεκινά με την ανάγκη του πελάτη και τελειώνει με την εκπλήρωση της ανάγκης του πελάτη. Ακόμα, μία επιχειρησιακή διεργασία μπορεί να αναλυθεί σε πολλές επιμέρους διεργασίες, οι οποίες έχουν και αυτές τα δικά τους

χαρακτηριστικά. Επίσης, οι επιχειρησιακές διεργασίες θα πρέπει να αποσκοπούν στη προστιθέμενη αξία για τον πελάτη και να μην περιλαμβάνουν περιττές και άσκοπες ενέργειες και δραστηριότητες. Επιπλέον, οι επιχειρησιακές διεργασίες περιλαμβάνουν ενέργειες και δραστηριότητες από όλα τα τμήματα μιας επιχείρησης. Συνήθως, η ανάλυση των επιχειρησιακών διεργασιών περιλαμβάνει τη χαρτογράφησή τους, καθώς και των υποδιεργασιών τους μέχρι το επίπεδο της πιο απλής δραστηριότητας και αναπαρίσταται μ' ένα διάγραμμα ροής (Business Process Mapping - BPM).

Συνεπώς, οι επιχειρησιακές διεργασίες αποτελούνται από τις εργασίες, τις δραστηριότητες και τις επιμέρους διεργασίες τους. Συγκεκριμένα, οι επιχειρησιακές διεργασίες αποτελούνται από δραστηριότητες και οι δραστηριότητες από εργασίες. Η δραστηριότητα διαχωρίζεται από την εργασία στο βαθμό λεπτομέρειας και ανάλυσης της κάθε διεργασίας. Μια δραστηριότητα περιλαμβάνει μια δέσμη εργασιών που έχει δεδομένες τις εισροές, οι οποίες εκτελούνται για την παραγωγή μίας ή περισσοτέρων εκροών. Άρα, η κάθε διεργασία έχει μια προσδιορισμένη έναρξη και λήξη και με δεδομένες τις εισροές της και τις εκροές της. Τέλος, οι επιχειρησιακές διεργασίες χωρίζονται στις άμεσες και στις έμμεσες επιχειρησιακές διεργασίες.

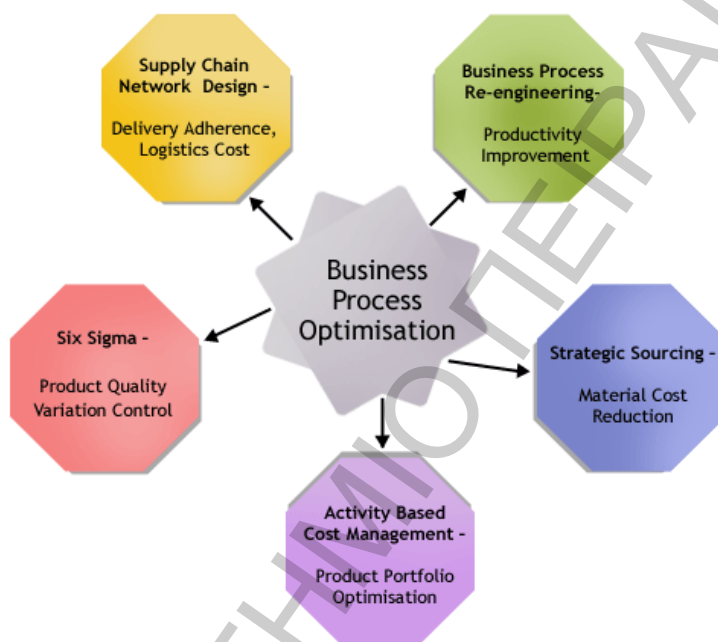
Οι άμεσες επιχειρησιακές διεργασίες αφορούν την παραγωγή και συνιστούν ένα πλέγμα τεχνικών διεργασιών, οι οποίες ενεργοποιούνται σ' ένα παραγωγικό σύστημα, καθώς και στο σχεδιασμό των υπηρεσιών, οι οποίες συνδέονται με το παραγόμενο προϊόν. Ωστόσο, στις επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών υπάρχει μια δυσκολία διάκρισης των υπηρεσιών που παρέχονται στον πελάτη και στις διεργασίες, οι οποίες καθιστούν δυνατή την παροχή μιας συγκεκριμένης υπηρεσίας.

Αντίστοιχα, οι έμμεσες επιχειρησιακές διεργασίες δεν αφορούν τα παραγόμενα προϊόντα, αλλά αναφέρονται μόνο στο λειτουργικό μέρος μιας επιχείρησης, δηλαδή στις υπηρεσίες ή στις εισροές, οι οποίες αφορούν την ορθή λειτουργία της. Συνεπώς, κάθε διεργασία θα πρέπει ν' αποδίδει τουλάχιστον μια εκροή, δηλαδή κάθε προϊόν ή υπηρεσία θα πρέπει είναι το αποτέλεσμα της εκροής μιας διεργασίας.

### **Βελτιστοποίηση μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας:**

Η βελτιστοποίηση (optimization) μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας είναι η πειθαρχημένη προσαρμογή μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας, ώστε να βελτιωθεί κάποιο συγκεκριμένο σύνολο των παραμέτρων της χωρίς, όμως να παραβιάζονται αυτοί οι

περιορισμοί. Οι πιο βασικοί στόχοι μιας βελτιστοποίησης είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους, η μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας, καθώς και της αποτελεσματικότητας, τα οποία αποτελούν τα σημαντικότερα ποσοτικά εργαλεία για την λήψη διοικητικών αποφάσεων μιας επιχείρησης. Έτσι, κατά τη βελτιστοποίηση μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας, ο στόχος είναι να μεγιστοποιηθεί μία ή περισσότερες από τις προδιαγραφές της, διατηρώντας παράλληλα όλες τις υπόλοιπες εντός των ορίων τους.



Πηγή: <http://www.ztek-inc.com/core-competencies/business-process-optimization/>

### Διάγραμμα Π.1

Οι τρόποι επίτευξης της βελτιστοποίησης μιας επιχειρησιακής διεργασίας.

#### **Προδιαγραφές μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας:**

Οι προδιαγραφές (specifications) είναι ένα σύνολο από συγκεκριμένες απαιτήσεις (φυσικές και λειτουργικές ανάγκες), οι οποίες θα πρέπει να πληρούνται από ένα υλικό, μια διαδικασία ή διεργασία, ένα προϊόν ή μία υπηρεσία. Όταν δεν πληρούνται μία ή περισσότερες από τις προδιαγραφές, τότε το υλικό, η διαδικασία ή διεργασία, το προϊόν ή η υπηρεσία θα είναι εκτός των προδιαγραφών (ASTM Blue Book, 2013). Άρα, οι προδιαγραφές μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας είναι ένας λεπτομερής κατάλογος από οδηγίες, οι οποίες λένε επακριβώς τι πρέπει να γίνει για την σωστή λειτουργία της.

### **Ανοχές μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας:**

Οι ανοχές στην μηχανική (engineering tolerance) είναι τα επιτρεπόμενα όρια ή τα όρια διακύμανσης σε μια φυσική διάσταση και σε μια μετρούμενη τιμή ή φυσική ιδιότητα ενός υλικού, ενός συστήματος, ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Οι διαστάσεις, οι ιδιότητες και οι προϋποθέσεις μπορεί να διαφέρουν σε ορισμένα πρακτικά όρια, χωρίς όμως, να επηρεάζεται σημαντικά η λειτουργία μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας.

Επομένως, οι ανοχές μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας καθορίζονται επακριβώς, ώστε να δοθούν τα επαρκή, αλλά και τα σωστά περιθώρια για τις ατέλειες της, καθώς και για τη φυσική μεταβλητότητά της, χωρίς να μειώνεται η επιθυμητή απόδοση της. Έτσι, φυσικές ανοχές είναι τα όρια ελέγχου, τα οποία τοποθετούνται σε τρεις τυπικές αποκλίσεις από τη μέση τιμή μιας διαδικασίας ή διεργασίας (three sigma limits).

### **Μεταβλητότητα μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας:**

Η μεταβλητότητα (variation) είναι η ποιότητα της μη σωστής ομοιομορφίας σ' ένα υλικό, σ' ένα προϊόν ή και σε μία υπηρεσία. Σε συστήματα παραγωγής, υπάρχουν πολλά φυσικά και τεχνικά χαρακτηριστικά υλικών και προϊόντων, όπου η μεταβλητότητα έχει μεγάλη σημασία. Επειδή, η μεταβλητότητα είναι ένα πραγματικό γεγονός και αναπόφευκτη καλείται και φυσική μεταβλητότητα (natural variation). Άρα, είναι το κοινό χαρακτηριστικό όλων των επιχειρησιακών διαδικασιών και διεργασιών είναι η ύπαρξη της φυσικής μεταβλητότητας.

Επομένως, όσο καλά και αν σχεδιαστεί, συντηρηθεί και ελεγχθεί μια διαδικασία ή διεργασία, θα υπάρχουν πάντα κάποιες μικρές διαφορές στα χαρακτηριστικά ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και υπηρεσιών. Έτσι, εκείνο το οποίο διαφοροποιεί τις διαδικασίες και διεργασίες ως προς την ποιότητά τους, δεν είναι η παρουσία ή η απουσία της φυσικής μεταβλητότητας, αλλά το μέγεθός της. Επίσης, η φυσική μεταβλητότητα οφείλεται σε πολλούς και αναπόφευκτους παράγοντες, οι οποίοι ονομάζονται τυχαίες αιτίες (random or common causes).

Οι τυχαίες αιτίες είναι πρακτικά αδύνατο να εξαλειφθούν σε μία παραγωγική διαδικασία. Ωστόσο, η μεταβλητότητα αυξάνεται λιγότερο ή περισσότερο συχνά εξαιτίας της εμφάνισης και της επίδρασης και άλλων παραγόντων, οι οποίες ονομάζονται συστηματικές αιτίες (assignable or special causes). Οι συστηματικές αιτίες οφείλονται συνήθως σε μηχανικές ή



ηλεκτρικές βλάβες, σε ελαττωματικές πρώτες ύλες, καθώς και σε ανθρώπινα σφάλματα κατά τη ρύθμιση των μηχανών ή την εκτέλεση των εργασιών.

### **Ο ρόλος της μετατόπισης $\pm 1,5\sigma$ στη προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ):**

Η εμπειρία έχει δείξει ότι μακροπρόθεσμα οι επιχειρησιακές διαδικασίες και διεργασίες δεν αποδίδουν συνήθως το ίδιο καλά, όπως γίνεται και βραχυπρόθεσμα. Επομένως, για να ληφθεί υπόψη, η πραγματική αύξηση της διακύμανσης μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας με την πάροδο του χρόνου, υπολογίζεται μια μετατόπιση  $\pm 1,5$  σίγμα από την μέση τιμή της (Harry, 1988). Έτσι, βραχυπρόθεσμα, μια επιχειρησιακή διαδικασία ή διεργασία θα έχει έξι σίγμα μεταξύ της μέσης τιμής της και του πλησιέστερου ορίου των προδιαγραφών της, ενώ μακροπρόθεσμα, θα έχει μόνο 4,5 σίγμα. Αυτό οφείλεται είτε λόγω ότι η μέση τιμή της θα μετακινηθεί την πάροδο του χρόνου, είτε λόγω ότι η τυπική απόκλισή της θα είναι μεγαλύτερη από αυτή που παρατηρήθηκε βραχυπρόθεσμα (Tennant, 2001).

### **Πίνακας Π.1**

**Ο αριθμός των ελαττωματικών (κομμάτια στο εκατομμύριο) για μία μη επικεντρωμένη διεργασία και η επίδραση στο επίπεδο ποιότητας.**

-	Επίπεδο ποιότητας						
Μετατόπιση μέσης τιμής	3 σίγμα	3,5 σίγμα	4 σίγμα	4,5 σίγμα	5 σίγμα	5,5 σίγμα	6 σίγμα
<b>0 σίγμα</b>	<b>2.700</b>	<b>465</b>	<b>63</b>	<b>6,8</b>	<b>0,57</b>	<b>0,034</b>	<b>0,002</b>
0,25 σίγμα	3.577	666	99	12,8	1,02	0,1056	0,0063
0,5 σίγμα	6.440	1.382	236	32	3,4	0,71	0,019
0,75 σίγμα	12.288	3.011	665	88,5	11	1,02	0,1
1 σίγμα	22.832	6.433	1.350	233	32	3,4	0,39
1,25 σίγμα	40.111	12.201	3.000	577	88,5	10,7	1
<b>1,5 σίγμα</b>	<b>66.803</b>	<b>22.800</b>	<b>6.200</b>	<b>1.350</b>	<b>233</b>	<b>32</b>	<b>3,4</b>
1,75 σίγμα	105.601	40.100	12.200	3.000	577	88,4	11
2 σίγμα	158.700	66.800	22.800	6.200	1.300	233	32

Πηγή: <https://sites.google.com/site/anandydr/basicsofsixsigma>

Έτσι, με βάση τον Πίνακα Π.1, στη προσέγγιση του «Έξι Σίγμα» (6σ) υπάρχει μια επιχειρησιακή διαδικασία ή διεργασία, η οποία θα παράγει 3,4 ελαττωματικά κομμάτια ανά εκατομμύριο ευκαιρίες (DPMO). Αυτό συμβαίνει, διότι μακροπρόθεσμα, η εν λόγω επιχειρησιακή διαδικασία ή διεργασία θα έχει αυτό τον αριθμό ελαττωματικών στο εκατομμύριο, όταν θα έχει 4,5 τυπικές αποκλίσεις αριστερά ή δεξιά από τη μέση τιμή της. Έτσι, τα 3,4 ελαττωματικά κομμάτια ανά εκατομμύριο ευκαιρίες (DPMO) στην πραγματικότητα αντιστοιχούν σε 4,5 σίγμα μακροπρόθεσμα, δηλαδή 6 σίγμα μείον 1,5 σίγμα. Αυτή η παράμετρος έχει σχεδιαστεί, ώστε ν' αποτρέψει την υποτίμηση του αριθμού των ελαττωματικών, τα οποία μπορεί να υπάρξουν κατά τη πραγματική λειτουργία μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας (Tennant, 2001).

### **Στατιστικός Έλεγχος Διεργασίας:**

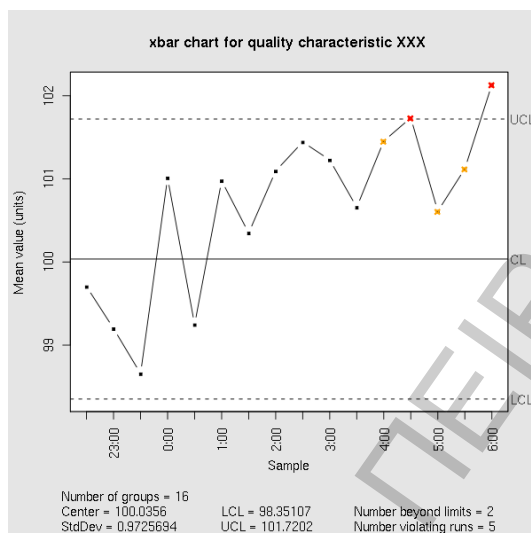
Ο Στατιστικός Έλεγχος Διεργασίας (Statistical Process Control – SPC) είναι μια στατιστική μέθοδος παρακολούθησης και ελέγχου της ποιότητας μιας επιχειρησιακής διεργασίας ή και μιας διαδικασίας. Η παρακολούθηση και ο έλεγχος μιας επιχειρησιακής διαδικασίας ή διεργασίας εξασφαλίζει ότι η εν λόγω διαδικασία ή διεργασία θα λειτουργεί στο μέγιστο των δυνατοτήτων της, δηλαδή το παραγόμενο αποτέλεσμα της θα είναι ένα προϊόν ή μία υπηρεσία που θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές με όσο το δυνατόν λιγότερα ελαττωματικά.

Άρα, ο Στατιστικός Έλεγχος Διεργασίας (SPC) μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε επιχειρησιακή διαδικασία ή διεργασία, η οποία θα πρέπει να είναι πλήρως συμμορφούμενη με τις προδιαγραφές. Τα βασικά εργαλεία του Στατιστικού Ελέγχου Διεργασίας (SPC) είναι τα διαγράμματα ελέγχου (control charts), η έμφαση στην συνεχή βελτίωση (continual improvement process) και ο σχεδιασμός των πειραμάτων (DOE). Επίσης, η επιτυχής υλοποίηση του Στατιστικού Ελέγχου Διεργασίας (SPC) βασίζεται στην ικανότητα με την οποία εφαρμόζεται, αλλά και με ποιο τρόπο θα είναι κατάλληλη η υπό εξέταση επιχειρησιακή διαδικασία ή διεργασία. Ωστόσο, σε μερικές περιπτώσεις, η εφαρμογή του δεν είναι η πιο κατάλληλη μέθοδος για την εξάλειψη των ελαττωματικών.

Τέλος, η υλοποίηση του Στατιστικού Ελέγχου Διεργασίας (SPC) αποτελείται από τα εξής τρία στάδια:

1. Η πλήρης κατανόηση της εξεταζόμενης διαδικασίας ή διεργασίας, η οποία επιτυγχάνεται με τη σωστή χαρτογράφηση της (BPM).

2. Η μέτρηση των πηγών της διακύμανσης (sources of variation), η οποία επικουρείται από τη χρήση των διαγραμμάτων ελέγχου.
3. Η εξάλειψη των ελαττωματικών εντάσσεται μέσα στις πηγές της διακύμανσης.



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Xbar\\_chart\\_for\\_a\\_paired\\_xbar\\_and\\_R\\_chart.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Xbar_chart_for_a_paired_xbar_and_R_chart.svg)

## Διάγραμμα Π.2

Ένα παράδειγμα του διαγράμματος ελέγχου για Στατιστικό Έλεγχο Διεργασίας (SPC).

### Παραγωγικότητα:

Η παραγωγικότητα (productivity) χαρακτηρίζει το μέτρο της παραγωγικής ικανότητας, το οποίο και εκφράζεται κατ' αναλογία με το είδος και το ύψος της παραγωγικής διαδικασίας σε σχέση με τους παραγωγικούς συντελεστές, οι οποίοι απαιτούνται γι' αυτήν. Πιο συγκεκριμένα, η παραγωγικότητα αποτελεί τον λόγο μεταξύ των επιτευχθέντων χρήσιμων αποτελεσμάτων (εκροή) και των πόρων ή των μέσων (εισροή), τα οποία δαπανήθηκαν για την επίτευξή τους. Επίσης, η παραγωγικότητα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι αφορούν τόσο το εξωτερικό, όσο και το εσωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης.

### Αποδοτικότητα:

Η αποδοτικότητα (efficiency) αφορά κυρίως την εσωτερική λειτουργία μιας επιχείρησης και εκφράζει τις θυσίες ή τα κόστη, τα οποία γίνονται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου

αποτελέσματος. Έτσι, η αποδοτικότητα μετράται με δείκτες, οι οποίοι έχουν ως αριθμητή το πραγματοποιηθέν αποτέλεσμα (εκροή) και ως παρονομαστή τα κόστη ή τις θυσίες, τα οποία έγιναν για την πραγματοποίηση ενός αποτελέσματος (εισροές). Συνήθως, η αποδοτικότητα οδηγεί στην αποτελεσματικότητα, ωστόσο αυτό δεν συμβαίνει σ' όλες τις περιπτώσεις (Μπουραντάς, Βαθής, Παπακωνσταντίνου, Ρεκλείτης, 1999).

### **Αποτελεσματικότητα:**

Η αποτελεσματικότητα (effectiveness) είναι ο βαθμός με τον οποίο μία επιχείρηση πετυχαίνει τους στόχους της, τους οποίους αυτή έχει θέσει. Οι έννοιες της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας συνδέονται άμεσα με την επιβίωση και την επιτυχία των επιχειρήσεων, καθώς και με τη βασική οικονομική αρχή και σημαίνει ότι οι άνθρωποι και οι επιχειρήσεις, καθώς και οι οργανισμοί επιδιώκουν την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος με το μικρότερο δυνατό κόστος (Μπουραντάς, Βαθής, Παπακωνσταντίνου, Ρεκλείτης, 1999).

### **Επιχείρηση:**

Η επιχείρηση (business or enterprise) είναι μια παραγωγική και οικονομική μονάδα, η οποία συνδυάζει και αξιοποιεί κατάλληλα τους συντελεστές παραγωγής (γη, εργασία, κεφάλαιο, γνώση, τεχνολογία κ.ά.), ώστε να παράγει προϊόντα ή υπηρεσίες με σκοπό τη διάθεσή τους μέσω του μηχανισμού της αγοράς στους καταναλωτές. Επίσης, η επιχείρηση αποτελεί ένα είδος κοινωνικής οργάνωσης, αφού αποτελείται από ανθρώπους και είναι ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της (Μπουραντάς, Βαθής, Παπακωνσταντίνου, Ρεκλείτης, 1999).

### **Οργανισμός:**

Ο οργανισμός (organization) είναι μια ομάδα ανθρώπων με ένα ή περισσότερους κοινούς στόχους, τους οποίους επιδιώκουν μέσω των επίσημων καθορισμένων αρχών και θεσμών. Άρα, ο οργανισμός ως όρος είναι πολύ πιο ευρύτερος από αυτόν της επιχείρησης και είναι ένας φορέας, ο οποίος δεν έχει συνήθως την ανάληψη κίνδυνου, καθώς και να μεγιστοποιήσει το οικονομικό αποτέλεσμα προς όφελος κάποιων ιδιωτών (Μπουραντάς, Βαθής, Παπακωνσταντίνου, Ρεκλείτης, 1999).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Δερβιτσιώτης Κώστας (2005). *Διοίκηση Ολικής Ποιότητας*, Ν., 5<sup>η</sup> έκδοση, Οικονομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα.

Μπλέσιος Νικόλαος (2010). *Η Διοίκηση και ο Έλεγχος της Ποιότητας*, Τόμος Ι, Εκδόσεις Βαρβαρήγου, Αθήνα.

Μπλέσιος Νικόλαος (2008). *Διοίκηση Ολικής Ποιότητας*, σημειώσεις διαλέξεων του μαθήματος Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Μπουραντάς Δ., Βαθής Α., Παπακωνσταντίνου Χ., Ρεκλείτης Π. (1999). *Αρχές Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων και Υπηρεσιών*, Έκδοση Ο.Ε.Δ.Β., Αθήνα.

Ξυντάρη Δ. Στεφανία – Στυλιανή (2008). *Δείκτες Επίδοσης Διεργασίας και Ποιότητα «6 Σίγμα»*, Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Παπαδάκης Βασίλης (2007). *Στρατηγική των Επιχειρήσεων: Διεθνής και Ελληνική Εμπειρία*, Τόμος Α': *Θεωρία*, 5<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Μπένου, Αθήνα.

Παππής Κωνσταντίνος (2006). *Προγραμματισμός Παραγωγής*, Β' έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλη, Πειραιάς.

Ρουχωτάς Σ. Νικόλαος (2012). *Χρήση Αναπτυγμένων και Σύγχρονων Στρατηγικών / Μεθόδων Διοίκησης και Βελτίωσης Επιχειρήσεων – Περίπτωση «Six Sigma»*, Σχολή Μηχανολόγων και

Μηχανικών, Τομέας Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Στρουμπουλής Σ. Αντώνιος (2009). *Επιχειρηματική Στρατηγική με υιοθέτηση της Λιτής Παραγωγής και του Έξι Σίγμα (6σ)*, Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων Ευρωπαϊκό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στη Διοίκηση Επιχειρήσεων - Ολική Ποιότητα, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

## ΞΕΝΗ

Akao Yoji (1994). *"Development History of Quality Function Deployment". The Customer Driven Approach to Quality Planning and Deployment*, Asian Productivity Organization, Minato, Tokyo, Japan.

Arieu A. (2007). *The Art of Strategic Management to Reach Success*, Business & Finance.

Banuelas R. & Antony J. (2002). *Critical success factors for the successful implementation of six sigma projects in organisations*, The TQM Magazine.

Breyfogle F.W., Cupello J.M. & Meadows B. (2001). *Managing Six Sigma: A practical guide to understanding, assessing, and implementing the strategy that yields bottom-line success*, Wiley – Interscience Publication, New York, NY.

Breyfogle F., Enck D. & Meadows B. (2001). *Discussion of Six Sigma Black Belts: What do they need to know?*, Journal of Quality Technology, October.

Breyfogle F. & Meadows B. (2001). *Bottom-line success with Six Sigma. Define key process output variables and their effects on the cost of poor quality*, Quality Progress, May.

Breyfogle F.W. (1999). *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, NY.

Breyfogle F.W. (1999). *Measurement of process capability:  $C_p$ ,  $C_{pk}$ ,  $P_p$ ,  $P_{pk}$ , probability plotting and six sigma*, Smarter Solutions Inc., USA.

Curtis B. (2000). *The Global Pursuit of Process Maturity*, IEEE Software, July/August.

Dale B.G. (1999). *Total Management Quality Blueprint*, Blackwell Publishers, USA.

- David F. (1989). *Strategic Management*, Columbus, Merrill Publishing Company, USA.
- DeFeo A. Joseph. (1999). *Six Sigma: Road Map For Survival*, HR Focus Newsletter.
- Deming W. E. (1986). *Out of the Crisis*, 3<sup>th</sup> edition, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Deming W. E. (1975). *On probability as a basis for action*, The American Statistician.
- Evans J. & Lindsay W. (2008). *The Management and Control of Quality*, Thomson South – Western, USA.
- Fitzpatrick B. & Rogers R. (2003). *Six sigma™ explained*, Hospitality Upgrade, USA.
- Flott L.W. (2000). *Six Sigma controversy*, Metal Finishing, December.
- Form and Style of Standards (2013), *Specifications*, ASTM Blue Book, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Halliday S. (2001). *So what exactly is Six Sigma?*, Works Management, January.
- Harmon Paul (2007). *Business Process Change, Second Edition: A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals*, Morgan Kaufmann Publishers, USA.
- Harrold D. (1999b). *Optimize existing processes to achieve Six Sigma*, Control Engineering.
- Harrold D. & Bartos F. (1999b). *Optimize existing processes to achieve Six Sigma capability*, Control Engineering, March.
- Harry M.J. (2000). *A new definition aims to connect quality with financial performance*, Quality Progress.



Harry M.J. (2000). *A new definition aims to connect quality performance with financial performance*, Quality Progress.

Harry M.J. (2000). *Abatement of business risk is key to Six Sigma*, Quality Progress, July.

Harry M.J. (2000). *Quality leads, answers follow*, Quality Progress, May.

Harry M.J. (2000). *Six Sigma leads enterprises to coordinate efforts*, Quality Progress, March.

Harry M.J. (2000). *The quality twilight zone*, Quality Progress, February.

Harry M.J. (2000). *Six Sigma focuses on improvement rates*, Quality Progress, January.

Harry M.J. & Schroeder R. (2000). *Six Sigma. The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*, Random House Inc., New York, NY.

Harry M.J. (1998). *Six sigma: a breakthrough strategy for profitability*, Quality Progress, May.

Harry M.J. (1997). *The vision of Six Sigma*, Sigma Publishing, Scottsdale, AZ.

Harry M.J. (1988). *The Nature of six sigma quality*, Rolling Meadows, Motorola University Press, Illinois.

Hemant Urdhwareshe (2000). *The Six Sigma Approach*, Quality & Productivity Journal, September.

Howell D. (2001). *At sixes and sevens*, Professional Engineering, May.

Irny S.I. & Rose A.A. (2005). *Designing a Strategic Information Systems Planning Methodology for Malaysian Institutes of Higher Learning (isp - ipt)*, Issues in Information System, Volume VI, No. 1.

- Ishikawa Kaoru (1976). *Guide to Quality Control*, Asian Productivity Organization, Tokyo, Japan.
- Johnson G., Scholes K., & Whittington R. (2008). *Exploring corporate strategy*, Text & Cases, 8th edition, Financial Times Prentice Hall, Harlow.
- Keeni G., Chandra A. & Dutta S. (2000). *Structure of the Quality Group for Effective Software Process Improvement*, Proc. Software Process Improvement Conference.
- Keller P. (2001). *Recent trends in Six Sigma*, Annual Quality Congress Proceeding, 98 – 102.
- Lamb Robert Boyden (1984). *Competitive strategic management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- McFaddeen F. R. (1993). *Six sigma quality programs*, Quality Progress.
- Mintzberg Henry (1987). *The Strategy Concept I: Five P's for Strategy*, Management Review, California, Fall.
- Montgomery D.C. (2001). *Introduction to Statistical Quality Control*, 4th edition, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Murugappan M. & Keeni G. (2000). *Quality Improvement – The Six Sigma Way*, Quality Software.
- Ohno Taiichi (1998). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, March.
- Oakland John S. (1999). *Statistical process control*, Fourth Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK.

Oakland John S. (2003). *Statistical process control*, Fifth Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, UK.

Pande S. P., Neuman P .R. & Cavanagh R. R. (2002). *The Six Sigma Way*, Team Fieldbook, An Implementation Guide For Process Improvement Teams, McGraw-Hill, New York, NY.

Perez - Wilson Mario (1999). *Six Sigma: Understanding the Concept, Implications and Challenges*, Advanced Systems Consultants, Scottsdale, AZ.

Perez - Wilson Mario (1994). *The M/PCpS Methodology – The Original Methodology to Achieve and Sustain Six Sigma*, Advanced Systems Consultants, Scottsdale, AZ.

Porter M.E. (2008). *The Five Competitive Forces that Shape Strategy*, Harvard Business Review, January.

Porter M.E. (1996). *What is Strategy*, Harvard Business Review.

Porter M.E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, The Free Press, New York, NY.

Porter M.E. (1980). *Competitive Strategy*, The Free Press, New York, NY.

Pyzdek T. (2003). *Quality Engineering Handbook*, Marcel Dekker Inc, New York, NY.

Pyzdek T. (1999). *Six Sigma is primarily a management program*, Quality Digest, June.

Pyzdek T. (1999). *The Value of Six Sigma*, Quality Digest.

Quinn L. Daniel (1991). *What is Six Sigma?*, John Wiley & Sons, New York, NY.

Ramberg S. John (2000). *Six Sigma: Fad or Fundamental?*, Quality Digest, May.

Rath & Strong (2003). *Six Sigma Leadership Handbook*, AON Management Consulting.

Stamatis D. H. (2000). *Who needs Six Sigma, anyway?*, Quality Digest, May.

Shewhart Walter Andrew (1980). *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, ASQ Quality Press.

Shewhart Walter Andrew (1939). *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*, New York, NY.

Smith Harmon & Fingar Peter (2006). *Business Process Management. The Third Wave*, Meghan Kiffer Press.

Taguchi G. (1986). *Introduction to Quality Improvement*, John Wiley & Sons, New York, NY.

Tennant Geoff (2001). *SIX SIGMA: SPC and TQM in Manufacturing and Services*, Gower Publishing Ltd, UK.

Total Quality Management (1996). *A continuous improvement process*, PHCC Educational Foundation, Sacramento, CA.

Wheeler D.J. & Poling S. R. (1998). *Building Continual Improvement*, SPC Press, Knoxville, TN.

Womack P. James & Jones T. Daniel (1996). *Lean Thinking*, Second Edition, Simon & Schuster Inc, New York, NY.

Womack P. James, Jones T. Daniel & Roos Daniel (1990). *The Machine That Changed the World*, Rawson Associates, New York, NY.

Wood A. (2001). *Management - Making Six Sigma benefits stick*, Chemical Week, May.

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

- [www.aiag.org](http://www.aiag.org)
- [www.accenture.com](http://www.accenture.com)
- [www.armyg1.army.mil](http://www.armyg1.army.mil)
- [www.asixsigma.com](http://www.asixsigma.com)
- [www.asq.org](http://www.asq.org)
- [www.assetbusiness.gr](http://www.assetbusiness.gr)
- [www.blog.minitab.com](http://www.blog.minitab.com)
- [www.boeing.com](http://www.boeing.com)
- [www.businesselements.gr](http://www.businesselements.gr)
- [www.demingcollaboration.com](http://www.demingcollaboration.com)
- [www.dmaictools.com](http://www.dmaictools.com)
- [www.el.wikipedia.org](http://www.el.wikipedia.org)
- [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)
- [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- [www.ge.com](http://www.ge.com)
- [www.honeywell.com](http://www.honeywell.com)
- [www.isixsigma.com](http://www.isixsigma.com)
- [www.lean.org](http://www.lean.org)
- [www.mathbooksgr.files.wordpress.com](http://www.mathbooksgr.files.wordpress.com)
- [www.michaelnygard.com](http://www.michaelnygard.com)
- [www.mie.uth.gr](http://www.mie.uth.gr)
- [www.motorola.com](http://www.motorola.com)
- [www.mtool.inma-project.eu](http://www.mtool.inma-project.eu)
- [www.managementstudyguide.com](http://www.managementstudyguide.com)
- [www.orielstat.com](http://www.orielstat.com)
- [www.openlearningworld.com](http://www.openlearningworld.com)
- [www.pharmamanage.gr](http://www.pharmamanage.gr)

- [www.polyone.com](http://www.polyone.com)
- [www.qk-karjalainen.fi](http://www.qk-karjalainen.fi)
- [www.roscoffnicoff.blogspot.gr](http://www.roscoffnicoff.blogspot.gr)
- [www.sayeconomy.com](http://www.sayeconomy.com)
- [www.sites.google.com](http://www.sites.google.com)
- [www.schneiderman.com](http://www.schneiderman.com)
- [www.scisce.eu](http://www.scisce.eu)
- [www.six-sigma.gr](http://www.six-sigma.gr)
- [www.sixsigma.in](http://www.sixsigma.in)
- [www.sixsigmabasics.com](http://www.sixsigmabasics.com)
- [www.sixsigmainstitute.com](http://www.sixsigmainstitute.com)
- [www.sixsigmasystems.com](http://www.sixsigmasystems.com)
- [www.spiral.com.gr](http://www.spiral.com.gr)
- [www.strategy-train.eu](http://www.strategy-train.eu)
- [www.theriac.org](http://www.theriac.org)
- [www.tmac.org](http://www.tmac.org)
- [www.tutor2u.net](http://www.tutor2u.net)
- [www.vectorstudy.com](http://www.vectorstudy.com)
- [www.vidirbins.com](http://www.vidirbins.com)
- [www.working-lean.blogspot.gr](http://www.working-lean.blogspot.gr)
- [www.ztek-inc.com](http://www.ztek-inc.com)
- [www.1000advices.com](http://www.1000advices.com)