

# **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**



**Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ ΥΠΟ ΤΗ ΛΙΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ: ΤΑ  
ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΟΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ Η ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ**

**ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

**MBA – TQM**

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ ΥΠΟ ΤΗ ΛΙΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ: ΤΑ  
ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΟΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ Η ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

*Εργασία: Κυβεριώτης Δ. Αντώνιος*

*Επιβλέπων: Μποχώρης Γεώργιος*

**ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

**MBA – TQM**

Πειραιάς 2011

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αντικειμενικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση εννοιολογικών και πρακτικών παρατηρήσεων αναφορικά με τα εργαλεία και τις τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης Διοίκησης (Lean Six Sigma), την πιστοποίηση της επαγγελματικής επάρκειας των ειδικών της μεθοδολογίας, με παράλληλη παρουσίαση των χαρακτηριστικών του προτύπου *ELOT EN ISO/IEC 17024(2003)*. Η συγκεκριμένη πρωτοβουλία ποιότητας, έχει προκύψει ως ο συνδυασμός των δυνατών σημείο τόσο της Λιτής προσέγγισης της Διοίκησης, με την ονομασία “Lean” όσο και από την πρωτοβουλία Έξι Σίγμα, ή “Six Sigma” (6σ) όπως διεθνώς αναγνωρίζονται οι παραπάνω όροι.

Η παρουσίαση των στοιχείων που προκύπτουν έχουν βασιστεί στη βιβλιογραφική έρευνα της σύγχρονης διεθνούς βιβλιογραφίας που άπτονται του ζητήματος που τίθεται στην παρούσα. Για την καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου της εργασίας από τον αναγνώστη η δομή της ακολουθεί τρεις άξονες.

Αρχικά, παρουσιάζεται μια σύντομη εικόνα της διεθνούς κατάστασης στο υπό εξέταση αντικείμενο, όπως αυτή καταγράφεται στις διεθνείς δημοσιεύσεις και στην αρθρογραφία των εμπλεκόμενων με πρωτοβουλίες ποιότητας όπως είναι και η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Στη συνέχεια, καταγράφονται τα εργαλεία και οι τεχνικές που εφαρμόζονται κατά την υλοποίηση και εφαρμογή μιας πρωτοβουλίας ποιότητας όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Παρουσιάζονται οι απαιτήσεις πιστοποίησης του προτύπου και το τι ισχύει για την πιστοποίηση ως προς την μεθοδολογία. Τελικά, προκύπτουν τα συμπεράσματα από την ανασκόπηση της αρθρογραφίας καταλήγοντας σε ευκαιρίες (οφέλη) και απειλές (διδάγματα) που προκύπτουν από τη διεθνή εμπειρία.

Τα ευρήματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης κρίνονται ιδιαίτερα χρήσιμα. Αποκαλύπτουν από μια εμπειρική και πρακτική σκοπιά τη διαδικασία εφαρμογής της πρωτοβουλίας ποιότητας, σε επιχειρησιακά ενεργά πεδία και σε πραγματικές συνθήκες. Παρουσιάζεται στον αναγνώστη πως η προσπάθεια για βελτίωση ξεκινά από τα απλά βασικά βήματα και αλλαγές στον τρόπο δουλειάς για να για να αποδώσει σε έναν οργανισμό τα οικονομικά οφέλη που καταγράφονται ως επιτυχίες διεθνώς, με κυρίαρχο καταλύτη τον ανθρώπινο παράγοντα και τις ικανότητές του.

# РАНЕЕЗНАМО ТЕРПАА

## Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και επιβλέποντα κ. Μποχώρη Γεώργιο για τις κατευθύνσεις και οδηγίες του για την εκπλήρωση της παρούσας εργασίας καθώς και για την υπομονή του. Εν συνεχεία όλους τους διδάσκοντες και τους συμφοιτητές για την εμπειρία και την ατμόσφαιρα δημιουργικότητας κατά τη διάρκεια της ολοκλήρωσης ενός απαιτητικού και ιδιαίτερα ενδιαφέροντος μεταπτυχιακού προγράμματος.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑΣ

# РАНЕЕЗНАМО ТЕРПАА

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Α) Αντικείμενο και Κύριοι Στόχοι Εργασίας .....	2
Β) Η Δομή της Εργασίας .....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	4
2.1 Εισαγωγή .....	5
2.2 Η Εξέλιξη της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης (ή Λιτό Σίγμα).....	5
2.3 Η συνέργειες της Λιτής προσέγγισης της Διοίκησης και του Έξι Σίγμα.....	12
2.4 Η ανάγκη συνδυασμού των δυο προσεγγίσεων και τα οφέλη.....	17
2.5 Η λογική πίσω από την πρωτοβουλία της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης .....	22
2.6 Τα εργαλεία και οι τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης.....	25
2.7 Ιστορίες επιτυχίας, τάσεις και η διεθνής εμπειρία.....	28
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ.....	35
3.1 Εισαγωγή .....	36
3.2 Ανασκόπηση των Εργαλείων και Τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης .....	36
3.3 Η κληρονομιά του Έξι Σίγμα .....	38
3.4 Η κληρονομιά της Λιτής Διοίκησης .....	39
3.5 Βασικές Έννοιες και Ορισμοί .....	41
3.5.1 Διεργασία και Διακύμανση .....	42
3.5.2 Αξία και Ροή Αξίας.....	46
3.5.3 Εργαλεία και Τεχνικές: ομοιότητες και διαφορές.....	49
3.6 Εργαλεία της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης .....	50
3.6.1 Κατανοώντας τις ανάγκες του πελάτη .....	53
3.6.2 Αποτυπώνοντας τις Διεργασίες .....	60
3.6.3 Διεξαγωγή Μετρήσεων .....	67
3.6.4 Αναλύοντας τα ευρήματα.....	69
3.6.5 Βελτιώνοντας την παρούσα κατάσταση σε έναν οργανισμό.....	73
3.6.6 Ελέγχοντας και διατηρώντας τις αλλαγές .....	76

3.7 Τεχνικές της προσέγγισης της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης.....	78
3.7.1 Διασφαλίζοντας την ομαλή ροή λειτουργίας στη επιχείρηση .....	80
3.7.2 Η Οργάνωση στο περιβάλλον εργασίας βελτιώνει την επικοινωνία .....	88
3.8 Νέες τάσεις - Νέα εργαλεία και τεχνικές της μεθοδολογίας.....	94
3.8.1 Βασικές έννοιες για τα μοντέλα προσομοίωσης.....	95
3.8.2 Προσομοίωση Μόντε Κάρλο – Monte Carlo Simulation.....	98
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ .....	108
4.1 Εισαγωγή .....	110
4.2 Η μέθοδος της βιβλιογραφικής έρευνας .....	110
4.3 Ο πρώτος πυλώνας: Οι δημοσιεύσεις και η διεθνής αρθρογραφία  όπως προέκυψαν κατά τη βιβλιογραφική έρευνα .....	112
4.3.1 Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των πηγών που εξετάστηκαν.....	114
4.3.2 Εργαλεία/τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης ανάλογα τον οικονομικό κλάδο .....	119
4.3.3 Συγκριτική Αποτελεσματικότητα εργαλείων και τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της  Λιτής Διοίκησης.....	122
4.4 Ο δεύτερος πυλώνας: Έρευνα αναφορικά με τα εργαλεία/τεχνικές στη μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της  Λιτής Διοίκησης, η οπτική των ειδικών.....	125
4.4.1 Εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση ενός έργου .....	126
4.4.2 Διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται ανάλογα τον οικονομικό κλάδο.....	129
4.5 Τελικές παρατηρήσεις .....	132
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	135
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ ΥΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ .....	138
5. 1 Εισαγωγή .....	140
5.2 Η έννοια της ικανότητας και πως σχετίζεται με την επάρκεια των προσόντων του ανθρώπινου δυναμικού.....	141
5.3 Πως αποδεικνύεται η επάρκεια – Ένα διεθνές πρότυπο πιστοποίησης προσώπων.....	144
5.3.1 Κρίσιμα σημεία του προτύπου – ορισμοί.....	146
5.3.2 Απαιτήσεις για τους φορείς που διενεργούν πιστοποίηση προσώπων και σημεία κλειδιά του προτύπου .....	147
5.3.3 Το πρότυπο ISO/IEC 17024(2003) και οι διεθνείς εξελίξεις .....	151
5.4 Μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης και πιστοποίηση	154
5.4.1 Τι πρέπει να γνωρίζει ένας πιστοποιημένος επαγγελματίας της μεθοδολογίας....	157



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 5 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	165
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΕΣ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ .....	167
6.1 Εισαγωγή .....	169
6.2 Η αλλαγή δίνει μια νέα οπτική στη δουλειά .....	170
6.2.1 Ποιότητα σημαίνει ταχύτητα.....	171
6.2.2 Η βελτίωση των διεργασιών χρειάζεται σωστή μεθόδευση.....	173
6.2.3 Χρειάζεται σαφώς καθορισμένο πεδίο εφαρμογής των εργαλείων και τεχνικών.....	175
6.2.4 Ομαδικό πνεύμα και συνεργασία.....	176
6.3 Τα καταγεγραμμένα κέρδη και τα διδάγματα από την διεθνή εμπειρία .....	177
6.3.1 Τα οφέλη από την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης .....	182
6.3.2 Οι δυσκολίες εφαρμογής και τα διδάγματα.....	186
6.4 Το φάσμα εφαρμογής της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης.....	188
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 6 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ .....	190
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	192
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	196
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ.....	197
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β <sub>1</sub> : ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΤΟΥ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ- ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΑΥΡΗΣ ΖΩΝΗΣ (2001).....	202
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β <sub>2</sub> : ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΤΟΥ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ- ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΑΥΡΗΣ ΖΩΝΗΣ (2007).....	210

## Κατάσταση Πινάκων

2.2.1	Προσεγγίσεις στην Ποιότητα στο πέρασμα των ετών	6-8
2.3.1	Συνέργειες Λιτής Διοίκησης και Έξι Σίγμα	16-17
2.6.1	Σύγκριση Παραδοσιακών & Νέων Μεθόδων επίλυσης προβλημάτων	27-28
3.6.1	Τα επτά (7) Βασικά εργαλεία ποιότητας	52
3.6.2	Τμηματοποίηση πελατών	55
3.6.3	Υπόδειγμα Πίνακα Ανάλυσης Δεδομένων Κύκλου Διεργασίας	65
3.6.4	Δεδομένα ανάλυσης δραστηριότητας ασθενούς	66
4.3.1	Εργαλεία και Τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης	113
4.3.2	Κατηγορίες κοινών στόχων στα έργα (project) της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης	116
4.3.3	Τα πιο ευκολονόητα εργαλεία της μεθοδολογίας	123
4.3.4	Αντιλαμβανόμενη αποδοτικότητα εργαλείου/τεχνικής	124
4.3.5	Σχέση μεταξύ εργαλείου και πλήρους επιτυχίας έργου ανάλογα το στάδιο ολοκλήρωσης	125
4.4.1	Τα δέκα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα εργαλεία της μεθοδολογίας	127
4.4.2	Τα δέκα Εργαλεία/Τεχνικές που χρησιμοποιούνται πιο λίγο ή σπάνια	128
4.4.3	Εργαλεία που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ για ένα project	128
5.2.1	Επάρκεια και η προσέγγιση EQF	142
5.2.2	Οι τέσσερις γενικές κατηγορίες δεξιοτήτων κατά Bethell-Fox	143
5.4.1	Τα μέσα που αναμένεται να αυξηθεί η σπουδαιότητά τους μέσα στη δεκαετία	156
5.4.2	Πεδία που απαλείφθηκαν από το νέο εκπαιδευτικό υλικό – BOK (2007)	161
5.4.3	τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά/δεξιότητες σύμφωνα με τους επαγγελματίες	164
6.3.1	Χρηματοοικονομικά οφέλη ανά έργο για διάφορους οικονομικούς	179

## κλάδους

6.3.2	Οργανισμοί που εφαρμόζουν τη μεθοδολογία σύμφωνα με τη Λίστα Fortune 500	180
6.3.3	Εξοικονόμηση από έργα της μεθόδου εταιριών από διαφορετικούς κλάδους	181
6.3.4	Καταγεγραμμένα οφέλη από τη βιβλιογραφία	184

## **Κατάσταση Διαγραμμάτων**

2.2.1	Συχνότητα Δημοσίευσης Άρθρων για Έξι Σίγμα	8
2.2.2	Συχνότητα Δημοσίευσης Άρθρων για Λιτή Διοίκηση	9
2.2.3	Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα	10
2.4.1	Τα αποτελέσματα της μείωσης του χρόνου απόκρισης στο κόστος πωληθέντων	20
3.8.1	Δυναμική και στατική αντίδραση μοντέλου	98
4.3.1	Κατανομή άρθρων ανάλογα με το αν αναφέρουν περιπτώσεις πρακτικών εφαρμογών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης	114
4.3.2	Κατανομή των περιπτώσεων εφαρμογής ανάλογα τον οικονομικό κλάδο	115
4.3.3	Ιδιότητα συντάκτη(-ών) δημοσίευσης	118
4.3.4	Ιεραρχικό επίπεδο εμπειρογνομosύνης	118
4.3.5	Συχνότητα εμφάνισης Εργαλείων και Τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης	119
4.3.6	Κατανομή των πιο συχνών αναφορών εργαλείων ανά οικονομικό κλάδο	120
4.3.7	Τρόπος εφαρμογής της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης	122
5.4.1	Διάγραμμα παρέτο για της μεθόδους βελτίωσης της ποιότητας	155
5.4.2	Αυξανόμενη δημοτικότητα πιστοποίησης για τη Μεθοδολογία Έξι Σίγμα, σε επίπεδο Μαύρης Ζώνης (Black Belts)	157
6.4.1	Επαγγελματικός καταμερισμός εργαζομένων (στοιχεία ΗΠΑ)	176

## Κατάσταση Σχημάτων

2.2.1	Η εξέλιξη της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης	11
2.4.1	Ο συνδυασμός Lean και Έξι Σίγμα	19
2.4.2	Τα Αποτελέσματα στις επιδόσεις μιας διεργασίας όταν υλοποιούνται προγράμματα της Λιτής Προσέγγισης και της Μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα	19
3.2.1	Πεδία εφαρμογής εργαλείων και τεχνικών	37
3.3.1	Η Μεθοδολογία DMAIC	39
3.4.1	Οι επτά σπατάλες	41
3.5.1	Απεικόνιση Διεργασίας	42
3.5.2	Αποτίμηση Επίδοσης Διεργασίας	44
3.6.1	Πηγές πληροφόρησης αναφορικά με τους πελάτες	54
3.6.2	Δενδροδιάγραμμα Κρίσιμων Χαρακτηριστικών Ποιότητας (CTQ Tree)	57
3.6.3	Προφίλ της Ζήτησης	58
3.6.4	Ερμηνεία της Ζήτησης	60
3.6.5	Χάρτης αξίας χρόνου	62
3.6.6	Κατανομή φόρτου εργασίας	63
3.6.7	Συνολική Αποδοτικότητα Εξοπλισμού	72
3.6.8	Ραντάρ Παρακολούθησης 5S	74
3.6.9	Απεικόνιση ανάλυσης FFA	77
3.7.1	Σχηματική απεικόνιση της τεχνικής TOC	84
3.8.1	Διαδικασία Μοντελοποίησης	96
3.8.2	Η προσομοίωση ενός πραγματικού συστήματος	97
3.8.3	Μεθοδολογία προσομοίωσης για CNTs	100

4.4.1	Επικρατέστερα εργαλεία για την εκκίνηση ενός project	129
4.4.2	Εργαλεία που προτιμώνται στον βιομηχανικό κλάδο	130
4.4.3	Εργαλεία που προτιμώνται στον κλάδο υπηρεσιών	131
5.3.1	Η κατανομή των διαπιστευμένων φορέων πιστοποίηση για το πρότυπο <i>ISO/IEC 17024(2003)</i>	152
5.3.2	Η ανάπτυξη των φορέων πιστοποίηση σε δυο χρόνια	152
5.3.3	Η κατανομή των επαγγελματικών κλάδων και η διείσδυση του προτύπου <i>ISO/IEC 17024(2003)</i>	153
5.3.4	Τα εμπόδια στην ανάπτυξη και διείσδυση του προτύπου <i>ISO/IEC 17024 (2003)</i>	154
5.4.1	Ποια μεθοδολογία χρησιμοποιείται πιο συχνά	160
5.4.2	Κατάταξη των δεξιοτήτων/χαρακτηριστικών ενός πιστοποιημένου επαγγελματία της μεθοδολογίας	163
5.4.3	Η σημασία που αποδίδεται στις δεξιότητες/χαρακτηριστικά από του επαγγελματίες	164
6.3.1	Δομικά και Λειτουργικά πλεονεκτήματα	178
6.3.2	Δείκτες επιτυχίας του έργου	185
6.3.3	Εμπόδια στην εφαρμογή και υλοποίηση της μεθοδολογίας	187

### **Κατάσταση Εικόνων**

3.5.1	Ευστοχία έναντι ακρίβειας	45
3.6.1	Βασικά σύμβολα των διαγραμμάτων ροής	61
3.6.2	Φόρμα συλλογής δεδομένων QCPC	69
3.6.3	Υπόδειγμα χάρτη προγραμματισμού αποφάσεων αναφορικά με τη διεργασία (PDPC Chart)	76
3.7.1	Υπόδειγμα κυκλικού διαγράμματος ή Χάρτης Hand-off (Αλληλεπιδράσεις)	87
3.7.2	Παράδειγμα Σήμανσης για ενδείξεις ασφαλείας και υγείας	90
3.7.3	Παράδειγμα τυποποιημένου έγγραφου εργασίας	93
5.3.1	Η διεθνής νομιμότητα του προτύπου <i>ISO/IEC 17024(2003)</i>	145

5.3.2	Η διεργασία πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο <i>ISO/IEC 17024(2003)</i>	150
5.3.3	Η διεργασία πιστοποίησης και τα στάδια ολοκλήρωσης στην ελληνική περίπτωση	151

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## Α) Αντικείμενο και Κύριοι Στόχοι Εργασίας

Η ανταγωνιστικότητα και το δυσμενές οικονομικό περιβάλλον είναι το μακροοικονομικό πλαίσιο λειτουργίας και δραστηριοποίησης της σύγχρονης επιχείρησης. Εκτός αυτού, η φετινή χρονιά είναι ένα ορόσημο για την ελληνική επιχειρηματική, και όχι μόνο πραγματικότητα. Σε ένα περιβάλλον λιτότητας που συνολικά πρέπει να αντιμετωπίσουν οι επιχειρήσεις σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, η παρούσα φαίνεται μια επίκαιρη προσπάθεια καταγραφής των πεπραγμένων και των αποτελεσμάτων των εργαλείων και τεχνικών μιας πρωτοβουλίας ποιότητας όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης.

Απάντηση στις σύγχρονες προκλήσεις η παρούσα προσπάθεια ισχυρίζεται πως μπορεί να δώσει η εφαρμογή ενός έργου της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση Διοίκησης. Η εφαρμογή και υλοποίηση ενός μεθοδευμένου έργου Έξι Σίγμα προϋποθέτει την χρήση εργαλείων και τεχνικών της Λιτής πρωτοβουλίας διοίκησης. Τέτοια έργα στρατηγικά στοχεύουν στη εύρεση ευκαιριών βελτίωσης ως προς εκείνα τα χαρακτηριστικά του οργανισμού που θεωρούνται κρίσιμα ως προς την ποιότητα, κρίσιμα ως προς τον σχεδιασμό και προγραμματισμό της επιχείρησης και κρίσιμα ως προς το κόστος. Η Λιτή προσέγγιση παρέχει βασικές μεθόδους που βοηθούν τον οργανισμό να προσδιορίσει καλύτερα την αξία που προσδίδει στους πελάτες του και να εντοπίσει τις μη αναγκαίες σπατάλες, με απώτερο σκοπό την βελτίωση της ανταποκρισιμότητάς του ως προς τις ανάγκες των πελατών του. Υπό αυτό το πρίσμα λοιπόν, η Λιτή προσέγγιση παρέχει τα μέσα ώστε ένα πρόγραμμα Έξι Σίγμα να ανταπεξέλθει βέλτιστα στους στόχους του.

Με την παρούσα εργασία ο αναγνώστης έρχεται σε επαφή με τα δομικά στοιχεία και τα μέσα που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή και υλοποίηση ενός προγράμματος Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση Διοίκησης. Το αντικείμενο της εργασίας είναι η καταγραφή, παρουσίαση και η εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με την χρήση εργαλείων και τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης τόσο σε πρακτικό όσο και σε πιο θεωρητικό επίπεδο ανάγνωσης. Οι στόχοι επιγραμματικά περιγράφονται ως εξής:

- Εννοιολογικός διαχωρισμός των εργαλείων σε σχέση με τις τεχνικές και καταγραφή αυτών βάση βιβλιογραφικής ανασκόπησης
- Παρουσίαση και ανάλυση των ευρημάτων της βιβλιογραφικής έρευνας
- Ανάδειξη των ωφελειών και των διδαγμάτων από την διεθνή εμπειρία για εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων και με χρήση μελετών περίπτωσης

Με την προσπάθεια αυτή επιδιώκεται η καλύτερη πληροφόρηση και η αποσαφήνιση των προσπαθειών για βελτίωση που επιχειρούν οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί κατά μήκος όλου του φάσματος της επιχειρηματικής δραστηριότητας. Η προσέγγιση είναι επικεντρωμένη στα δομικά στοιχεία μιας τέτοιας προσπάθειας, σε μια διαδικασία για ανάδειξη των χειροπιαστών πειστηρίων και πρακτικών εφαρμογών



στην καθημερινότητα όλων των εμπλεκομένων σε μια πρωτοβουλία ποιότητας όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης.

## **B) Η Δομή της Εργασίας**

Αυτής της ενότητας έπεται το 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφορικά με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Παρουσιάζονται τόσο η εξέλιξη της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης όσο και οι συνέργειες που προκύπτουν από το συνδυασμό των δυο μεθοδολογιών που το απαρτίζουν. Αναλύεται η λογική πίσω από μια τέτοια πρωτοβουλία, ενώ παρουσιάζονται οι ιστορίες επιτυχίας και οι τάσεις στη διεθνή εμπειρία.

Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο, την εκτενέστερη ενότητα της παρούσης, αναφέρονται τα εργαλεία και οι τεχνικές του Λιτού Έξι Σίγμα. Οι βασικές έννοιες και οι ορισμοί αναλύονται, σε μια προσπάθεια καθορισμού ενός εννοιολογικού πλαισίου αναφοράς. Ακολουθώς και κατά σειρά παρουσιάζονται και επεξηγούνται τα εργαλεία της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης και ύστερα οι Τεχνικές.

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο καταγράφονται τα ευρήματα της βιβλιογραφικής έρευνα που διεξήχθη για τις ανάγκες της παρούσης προσπάθειας. Αναφέρεται η μεθοδολογία συλλογής των στοιχείων, τα χαρακτηριστικά του δείγματος των δημοσιεύσεων και καταγράφονται τα ευρήματα. Στον επίλογο του κεφαλαίου, αναφέρονται οι τελικές παρατηρήσεις.

Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρουσιάζεται το πρότυπο ISO/IEC 17024(2003). Αναφέρονται τα κύρια χαρακτηριστικά του προτύπου και παρουσιάζεται η διεθνής πραγματικότητα ως προς την εφαρμογή του. Τέλος συνδέεται με τις διαδικασίες πιστοποίησης για την μεθοδολογία και τα ισχύοντα για αυτή.

Στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο περιγράφονται οι ευκαιρίες (οφέλη) και οι απειλές (διδάγματα) από τη διαδικασία εφαρμογής και υλοποίησης ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα, με τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων και τεχνικών. Στο δεύτερο μέρος, ακολουθούν δυο περιπτώσεις πρακτικής εφαρμογής (case studies) όπως αυτές έχουν προκύψει από τη βιβλιογραφική έρευνα.

Τελικά, στο 7<sup>ο</sup> κεφάλαιο, δίδεται ο επίλογος της παρούσας εργασίας, όπου προκύπτουν και τα συμπεράσματα. Έπεται το Παράρτημα.

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΝ

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ  
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

## 2.1 Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία έχει ως σημείο εκκίνησης την ανασκόπηση της σύγχρονης διεθνούς βιβλιογραφίας. Παρουσιάζεται η πρωτοβουλία ποιότητας στην ιστορική της διάσταση και την εξέλιξή της στην πορεία του χρόνου. Αποκαλύπτονται οι συνέργιες που επιτυγχάνονται με τη νέα αυτή πρωτοβουλία από τους δύο προκατόχους, τη Λιτή θεωρία και τη μεθοδολογία Έξι Σίγμα. Αναλύεται η αναγκαιότητα συνδυασμού των δύο αυτών μεθόδων για να προκύψει η λογική της νέας προσέγγισης. Στοιχείο κλειδί για την εφαρμογή της νέας πρότασης είναι τα εργαλεία και οι τεχνικές της μεθόδου. Τέλος αναφέρονται επιτυχημένες περιπτώσεις καθώς και οι τάσεις που προκύπτουν από τη διεθνή εμπειρία.

## 2.2 Η Εξέλιξη της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης (ή Λιτό Σίγμα)

Η θεωρητική και η από άποψη στατιστικής βάση της σύγχρονης διοίκησης ποιότητας έχει σαφώς καθοριστεί και έλκει την καταγωγή της στο πρώτο μισό του εικοστού αιώνα. Από την εποχή εκείνη και ύστερα, αρκετοί ειδικοί ή “γκουρού” όπως αποκαλούνται, έχουν διαδραματίσει ενεργό ρόλο στην προώθηση αυτής της γνώσης. Στους ειδικούς συμπεριλαμβάνονται εκτός των άλλων οι *Ishikawa* (1968), *Crosby* (1979), *Feigenbaum* (1983), *Deming* (1986) και *Juran* (1992). Το εύρος και το βάθος των διαθέσιμων εργαλείων είναι διαδεδομένο ενώ οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας των καλών πρακτικών ποικίλουν. Το εύρος αυτό καλύπτει ένα φάσμα από πολύπλοκα αναλυτικά/ποσοτικά εργαλεία (π.χ. σχεδιασμός πειραμάτων – Taguchi’s Design of Experiments) ως τα απλά διερευνητικά εργαλεία επίλυσης προβλημάτων (π.χ. διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος – Ishikawa’s Cause and Effect diagrams), ενώ ταυτόχρονα οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας καλύπτουν επίσης ένα ευρύ φάσμα από σχετιζόμενα ζητήματα (π.χ. ηγεσία, κουλτούρα και κίνητρα για την υλοποίηση) (Clegg et al, 2010, σ. 189). Έτσι λοιπόν ένας αγώνας δρόμου έχει αρχίσει για τις επιχειρήσεις ο οποίος ακόμα συνεχίζεται. Ο πίνακας 2.2.1 δίδει μια περιγραμματική εικόνα της εξέλιξης της ποιότητας κατά το τελευταίο τέταρτο του 20<sup>ου</sup> αιώνα έως και τα πρώτα χρόνια της νέας χιλιετίας. Σημείο εκκίνησης, εκτός από τα απτά οικονομικά οφέλη για τον ίδιο τον οργανισμό και για όλους τους εμπλεκόμενους, όπως οι μέτοχοι, είναι ο εξορθολογισμός του τρόπου λειτουργίας, η ικανοποίηση των πελατών και η αύξηση της αξίας που προσλαμβάνουν από την επιχείρηση. Αν στην εξίσωση προστεθεί ο έντονος ανταγωνισμός, το συνεχώς μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον και οι περιορισμένοι πόροι, τότε η επιτακτικότητα για αλλαγή και βελτίωση είναι ξεκάθαρη. Το τερέν στο οποίο οι επιχειρήσεις θα ανταγωνιστούν στον 21<sup>ο</sup> αιώνα έχει σαφώς καθοριστεί.

Πίνακας 2.2.1 Προσεγγίσεις στην Ποιότητα στο πέρασμα των ετών

Προσέγγιση στην Ποιότητα	Σχετικό χρονικό πλαίσιο αναφοράς	Σύντομη Περιγραφή προσέγγισης
Κύκλοι Ποιότητας (Quality Circles)	1979-1981	Ομάδες εργαζομένων αποτελούμενες από μικρό αριθμό ατόμων, που στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας αλλά και της ίδιας της ομάδας. Ιδρύθηκαν για πρώτη φορά στην Ιαπωνία
Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών (SPC)	Μέσα δεκαετίας 80'	Η εφαρμογή στατιστικών μεθόδων και τεχνικών για τον έλεγχο των διεργασιών. Στατιστικός έλεγχος ποιότητας
ISO 9000	1987 έως σήμερα	Ένα σύνολο διεθνών προτύπων πάνω στη διασφάλιση και τη διοίκηση ποιότητας. Βοηθά τους οργανισμούς να καταγράφουν με αποτελεσματικό τρόπο τα στοιχεία του συστήματος ποιότητας και να το διατηρούν αποδοτικό. Τα πρότυπα δεν είναι συγκεκριμένα και εκδόθηκαν για πρώτη φορά το 1987 από το Διεθνή Οργανισμό Προτυποποίησης (International Organization for Standardization-ISO).
Αναμηχάνευση (Reengineering)	1996-1997	Μια ρηξικέλευθη προσέγγιση που ενέχει την αναδόμηση ολόκληρου του οργανισμού και των διεργασιών του
Συγκριτική αξιολόγηση (Benchmarking)	1988-1996	Διαδικασία βελτίωσης, κατά την οποία ο οργανισμός μετρά τις επιδόσεις του συγκριτικά με τις επιδόσεις των κορυφαίων επιχειρήσεων. Η συγκριτική αξιολόγηση διενεργείται τόσο σε στρατηγικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο, σε επίπεδο διεργασιών και

Πίνακας 2.2.1 Προσεγγίσεις στην Ποιότητα στο πέρασμα των ετών (συνέχεια..)

<p>Ισορροπημένος Πίνακας Αποτελεσμάτων (Balanced Scorecard)</p>	<p><i>Δεκαετία 90' έως σήμερα</i></p>	<p>διαδικασιών. Μια αρχή διοίκηση που βοηθά στην παρακολούθηση και έλεγχο των αποτελεσμάτων του οργανισμού σε όλα τα επίπεδα διοίκησης. Βραβείο αριστείας που καθιερώθηκε από το αμερικάνικο Κογκρέσο το 1987, ώστε να αναδείξει τη διοίκηση ποιότητας και να δείξει αναγνώρισει στους οργανισμούς που πρωτεύουν.</p>
<p>Κριτήρια Βραβείου Baldrige (Baldrige Award Criteria)</p>	<p><i>1987 έως σήμερα</i></p>	<p>Ετησίως απονέμονται δύο βραβεία ποιότητας βάση συγκεκριμένων κριτηρίων. Ενεργή συμμετοχή έχουν οι: Εθνικό Ινστιτούτο Η.Π. για το εμπόριο και (U.S. Department's National Institute) και η αμερικάνικη Κοινότητα Ποιότητας (ASQ)</p>
<p>Μεθοδολογία Έξι Σίγμα (Six Sigma)</p>	<p><i>1995 έως σήμερα</i></p>	<p>Μια φιλοσοφία βελτίωσης που στηρίζεται σε γεγονότα και δεδομένα. Δίνει έμφαση στην παρεμπόδιση δημιουργίας ελαττωμάτων παρά στην ανίχνευσή τους αργότερα. Ικανοποιεί τους πελάτες μειώνοντας τη διακύμανση και τη σπατάλη, προσδίδοντας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στον οργανισμό.</p>
<p>Λιτή Παραγωγή (Lean Manufacturing)</p>	<p><i>2000 έως σήμερα</i></p>	<p>Ένας συστηματικός τρόπος εντοπισμού και εξάλειψης της σπατάλης μέσω της διαρκούς βελτίωσης και της αναζήτησης της τελειότητας.</p>



Πίνακας 2.2.1 Προσεγγίσεις στην Ποιότητα στο πέρασμα των ετών (συνέχεια..)

Μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση Διοίκησης (Lean-Six Sigma)	2002 έως σήμερα	Η προσέγγιση που συνδυάζει τα ξεχωριστά χαρακτηριστικά και έννοιες της Λιτής παραγωγής και της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα. Αναγνωρίζει πως και οι δύο αυτές προσεγγίσεις
--	-----------------	--

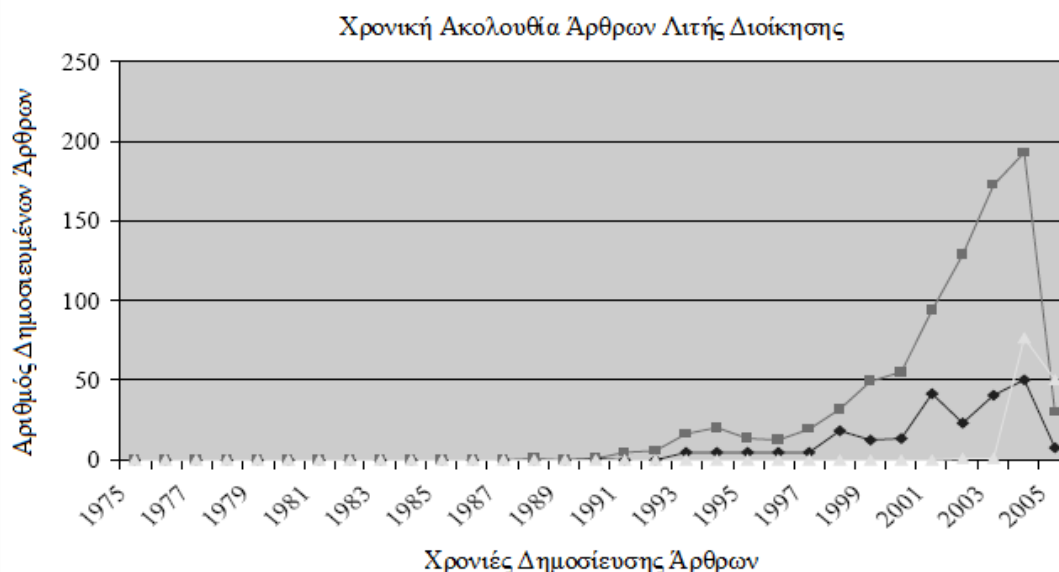
Πηγή: Kubiak T.M. και Benbow D. W. (2009), "The Certified Six Sigma Black Belt Handbook", ASQ Quality Press, σ. 5-6

Ορόσημα σε αυτή τη διαδρομή, όπως αποκαλύπτει ο παραπάνω πίνακας, υπήρξαν πρωτοβουλίες όπως η Λιτή Διοίκηση και η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα. Ο όγκος της διεθνούς βιβλιογραφίας και αρθρογραφίας που απαντάται για αυτές τις πρωτοβουλίες ποιότητας είναι αποδεικτικά της επιρροής τους στο κίνημα της ποιότητας. Τα οφέλη και οι ιστορίες επιτυχίας υπήρξαν το εφελτήριο για την ενδελεχή ενασχόληση τόσο από ακαδημαϊκούς κύκλους όσο και από επαγγελματίες του χώρου. Ο Näslund (2008) κάνει αναφορά στη συχνότητα της αρθρογραφίας και των δημοσιεύσεων των τελευταίων τριάντα ετών. Τα ευρήματά του που παρουσιάζονται συνοπτικά στα παρακάτω σχήματα, προέκυψαν με βάση την αναφορά των λέξεων Έξι Σίγμα (*Six Sigma*) και Λιτός (*Lean*) σαν λέξεις κλειδιά στον τίτλο του άρθρου, στην σύνοψή του ή στο θέμα του.



Διάγραμμα 2.2.1 Συχνότητα Δημοσίευσης Άρθρων για Έξι Σίγμα

Πηγή: Dag Näslund, (2008) "Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods", *Business Process Management Journal*, Vol. 14 Is. 3, σ. 276

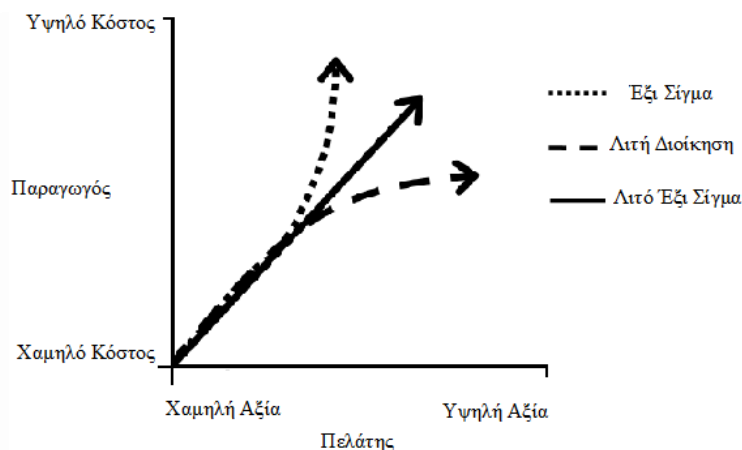


Διάγραμμα 2.2.2 Συχνότητα Δημοσίευσης Άρθρων για Λιτή Διοίκηση

Πηγή: *Dag Näslund, (2008) "Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods", Business Process Management Journal, Vol. 14 Is. 3, σ. 277*

Βάσει των παραπάνω διαγραμμάτων γίνεται φανερό πως μετά από μια ραγδαία αύξηση δημοσιεύσεων για το Έξι Σίγμα και τη Λιτή Διοίκηση, παρατηρείται μια κάμψη. Η ερμηνεία, εν μέρει, που δίνει ο ίδιος ο Näslund (2008, σ. 277) για αυτά τα χρονοδιαγράμματα είναι πως οι μέθοδοι διοίκησης ακολουθούν και αυτές το μοτίβο του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Η εξήγηση όμως ίσως είναι καλύτερα κατανοητή από μια άλλη οπτική γωνία. Σύμφωνα λοιπόν με τους Arnheiter και Maleyeff (2005, σ. 6) ορισμένοι οργανισμοί που στο παρελθόν υιοθέτησαν τη μεθοδολογία Έξι Σίγμα ή τη Λιτή Διοίκηση διαπίστωσαν ότι τελικά έφθασαν σε ένα σημείο μειωμένων αποδόσεων. Οι Arnheiter και Maleyeff (2005) συνεχίζουν, ότι οι οργανισμοί αυτοί άρχισαν να αναζητούν αλλού πηγές για ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Έτσι οι οργανισμοί που εφαρμόζαν τη Λιτή Σκέψη (*Lean Organizations*) άρχισαν να εξετάζουν το Έξι Σίγμα και αντίστροφα. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, οι συγγραφείς συνοψίζουν τις βελτιώσεις που ενδέχεται να ακολουθήσει ο οργανισμός που εφαρμόζει Λιτή Διοίκηση ή Έξι Σίγμα, καθώς και τις αντίστοιχες βελτιώσεις που θα μπορούσε να προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα Λιτού Έξι Σίγμα.





Διάγραμμα 2.2.3 Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

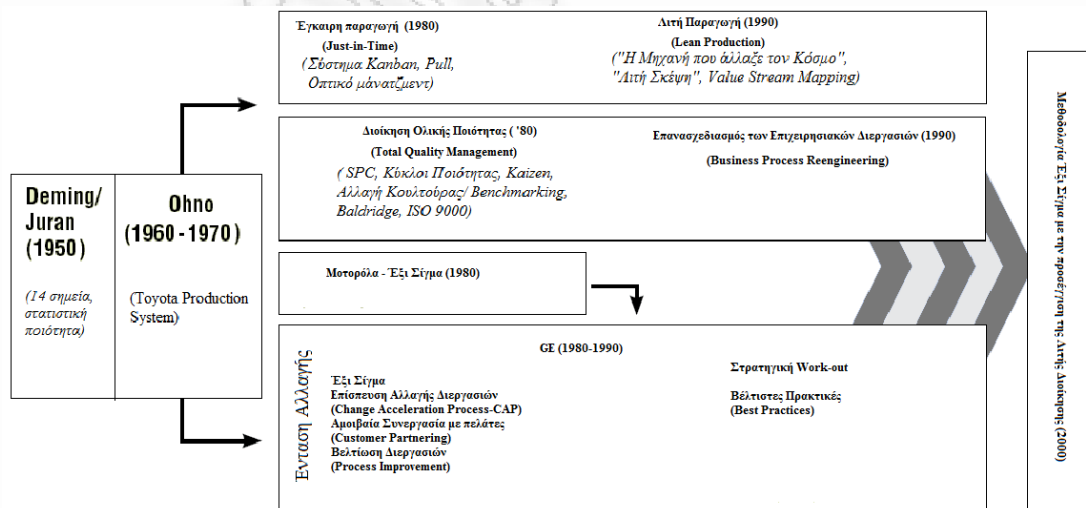
Πηγή: Arnheiter E. D. και Maleyeff J. (2005), "The integration of lean management and Six Sigma", *The TQM Magazine*, Vol. 17 Is. 1, σ. 16

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης διεθνώς είναι ένας όρος που απαντάται στη βιβλιογραφία ως Λιτό Έξι Σίγμα ή Λιτό Σίγμα (αν μεταφραστεί στα ελληνικά από τα αγγλικά) και έχει χρησιμοποιηθεί πρόσφατα ώστε να περιγράψει ένα σύστημα διοίκησης που συνδυάζει τα δύο αυτά συστήματα. Όπως υποδηλώνει η ονομασία του, το Λιτό Έξι Σίγμα (*Lean Six Sigma- LSS*) είναι ένας συνδυασμός των μεθόδων της Λιτής Διοίκησης και της προσέγγισης του Έξι Σίγμα. Σύμφωνα με τους Clegg et al (2010, σ. 189) έχει αποδειχτεί πως τόσο η φιλοσοφία της Λιτής παραγωγής όσο και τα βήματα της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα είναι επί της ουσίας όμοια μεταξύ τους και οι δυο αυτές προσεγγίσεις έχουν την ίδια ρίζα, τις πρακτικές της διοίκησης ολικής ποιότητας. Οι συγγραφείς συνεχίζουν και ομνοούν πως ένας οργανισμός έχει να κερδίσει περισσότερα αν συνδυάσει τις δυο προσεγγίσεις και χρησιμοποιήσει τα κοινά εργαλεία και τεχνικές.

Για τους σκοπούς της παρούσης, θα χρησιμοποιείται προσδιοριστικά η φράση "μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης", ως σημείο αναφοράς για τον διεθνή αυτό ορισμό της υπό εξέταση πρωτοβουλίας ποιότητας. Τα θεμελιώδη συστατικά της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, λοιπόν, σύμφωνα με τους Shamou και Arunachalam (2009, σ. 59), για τις βιομηχανικές επιχειρήσεις, είναι η διάταξη του χώρου παραγωγής ώστε να ελαχιστοποιούνται οι σπατάλες, ο προσδιορισμός του τι είναι αυτό που δημιουργεί αξία, ο σχεδιασμός διεργασιών που προσθέτουν αξία μόνο, η παρακολούθηση και βελτιστοποίηση διεργασιών που επηρεάζουν τα κρίσιμα ως προς την ποιότητα χαρακτηριστικά (*CTQs*) και η διατήρηση μιας ροής υλικών και πληροφορίας με τη θέσπιση ενός συστήματος έλξης (*pull system*) που ενεργοποιείται ανάλογα τη ζήτηση από την μεριά του πελάτη. Ωστόσο, για να προκύψει ένας οργανισμός υψηλών επιδόσεων, ανεξαρτήτου κλάδου, αυτό που απαιτείται σύμφωνα με τον George M. O. (2010, xvii) είναι μια ολιστική προσέγγιση που εστιάζει στην

μεθοδολογία του Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση διοίκησης σε πολλαπλά επίπεδα και με διαφορετικούς τρόπους σε ολόκληρο τον οργανισμό.

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι μια πρωτοβουλία βελτίωσης τελευταίας γενιάς. Η Λιτή προσέγγιση δίδει μεγάλη έμφαση στην αποτελεσματικότητα, το σχεδιασμό και την αποδοτικότητα των διεργασιών και το Έξι Σίγμα δίνει έμφαση στην μέτρηση της δυναμικότητας της διεργασίας και στη μεθόδευση της βελτίωσής της (Goldsby & Martichenko, 2005, p. 238). Σύμφωνα με τον Snee (2010, σ. 9) οι προσεγγίσεις αυτές δεν είναι μια μόδα (fad) αλλά αποτελούν τις διαφορετικές φάσεις στην πορεία της εξέλιξης των επιχειρήσεων. Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης βασίζεται στις γνώσεις, τις μεθόδους και τα εργαλεία που προέκυψαν με τη πάροδο δεκαετιών πάνω σε βελτιώσεις των λειτουργιών των οργανισμών και των εφαρμογών τους. Η προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης εστιάζει στην μείωση του κόστους μέσω της βελτιστοποίησης των διεργασιών. Το Έξι Σίγμα χρησιμοποιείται ώστε ο οργανισμός να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις του πελάτη και στις προσδοκίες των ενδιαφερόμενων μερών, βελτιώνοντας την ποιότητα. Η βελτίωση προκύπτει ύστερα από μετρήσεις και την εξάλειψη των ελαττωμάτων. Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης αντλεί στοιχεία από τη φιλοσοφία, τις αρχές και τα εργαλεία και των δυο προκατόχων. Η προσέγγιση αυτή αναφέρουν οι Basu και Wright (2003, σ. 5) παρέχει ευκινησία (agility) και αποδοτικότητα (efficiency). Ωστόσο, ο στόχος αυτής τη πρωτοβουλίας είναι η ανάπτυξη, όχι μόνο η μείωση του κόστους. Επιδίωξη αυτής της πρωτοβουλίας είναι η αποτελεσματικότητα, όχι μόνο η αποδοτικότητα. Με τον τρόπο αυτό, η προσέγγιση που εξετάζεται δίνει την ώθηση στους οργανισμούς όχι μόνο να κάνουν τα πράγματα καλύτερα αλλά να κάνουν καλύτερα πράγματα (Byrne et al, 2007α, σ. 3-4). Παρακάτω απεικονίζεται η πορεία εξέλιξης του Λιτού Έξι Σίγμα.



Σχήμα 2.2.1 Η εξέλιξη του Λιτού Έξι Σίγμα

Πηγή: *Byrne, G., Lubowe, D. και Blitz, A. (2007a), "Driving Operational Innovation Using Lean Six Sigma", IBM Institute for Business Value, Somers, New York, σ. 4*

Καταλήγοντας στο σημείο αυτό, εν είδει ορισμού, σημειώνεται πως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα υπό τη προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης ανταποκρίνεται στα τρία ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Είναι μια προσέγγιση στις διεργασίες βασισμένη σε στέρεα δεδομένα και σαν μεθοδολογία προσπαθεί να αναλύσει τα βαθύτερα αίτια για κάθε πρόβλημα/διεργασία ελαχιστοποιώντας τα ελαττώματα ( καταβάλλεται προσπάθεια να προσεγγιστεί μια απόκλιση έξι τυπικών αποκλίσεων από το μέσο και από το πλησιέστερο όριο προδιαγραφών) δραστικά βελτιώνοντας το τελικό προϊόν.
- Βελτιώνει την γνώση των εργαζομένων αναφορικά με τη διοίκηση της επιχείρησης ώστε να μπορούν να διακρίνουν τις απαιτήσεις των πελατών, την έννοια της παράδοσης στον σωστό χρόνο και τα οφέλη σε χρηματικούς όρους.
- Συνδυάζει μια στιβαρή φιλοσοφία και ενσωματώνει τεχνικές μειώνοντας το ρίσκο (χρήση εργαλείων της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση).

Ο συνδυασμός των δύο αυτών ισχυρών μεθόδων όπως είναι η Λιτή Διοίκηση και η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα αποδίδει μειωμένη διακύμανση στις διεργασίες και δραματικές βελτιώσεις στα κέρδη (*Bottom line*). Καθιστώντας ένας οργανισμός τη φιλοσοφία του Έξι Σίγμα ως θεμελιώδες στοιχείο στην όλη αρχιτεκτονική των υποδομών του, δίνει το βαθύτατο για την Λιτή Διοίκηση να ξεδιπλώσει την ταχύτητα εκείνη που θα οδηγήσει στην απαιτούμενη επιτάχυνση στην εφαρμογή και υλοποίηση των ωφελειών (Taghizadegan, 2006, σ. 1-2).

### **2.3 Η συνέργειες της Λιτής προσέγγισης της Διοίκησης και του Έξι Σίγμα**

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι μια προσέγγιση που επικεντρώνεται στη βελτίωση της ποιότητας, τη μείωση της διακύμανσης και την εξάλειψη της σπατάλης σε μια επιχείρηση. Βασίζεται στο συνδυασμό δύο προγραμμάτων βελτίωσης, το Έξι Σίγμα και τη Λιτή Παραγωγή (Furterer και Elshennawy, 2005, σ.1179 ). Ο Pyzdek (2003, σ. 721) στο βιβλίο του "The Six Sigma Handbook" προτείνει έναν ορισμό για την ποιότητα, σύμφωνα με τον οποίο:

*"Η Ποιότητα αποτελεί ένα τρόπο μέτρησης της προστιθέμενης αξίας που προκύπτει από μια παραγωγική δραστηριότητα. Η δυνητική ποιότητα είναι η μέγιστη δυνατή προστιθέμενη αξία ανά μονάδα. Η πραγματική ποιότητα είναι η τρέχουσα προστιθέμενη αξία ανά μονάδα εισροής. Η διαφορά μεταξύ δυνητικού και πραγματικού είναι η σπατάλη (Muda)"*

Συνεπώς, αν η ποιότητα ερμηνευτεί ως αξία και όχι ως ελαττώματα, είναι φανερό πως στην προσπάθειά τους οι οργανισμοί να επιτύχουν μια επίδοση 6σ ποιότητας, όπως και στην περίπτωση της Λιτής προσέγγισης, αναζητούν μεθόδους και τρόπους απαλοιφής της σπατάλης. Υπό αυτό το πρίσμα το Έξι Σίγμα είναι:

- Μια γενική προσέγγιση για μείωση του *muda* σε κάθε ευκαιρία
- Μια συλλογή από απλές και πιο εξεζητημένες μεθόδους ανάλυσης σύνθετων προβλημάτων
- Το μέσο για να αποκαλυφτούν ευκαιρίες για βελτίωση

Από την άλλη μεριά, η Λιτή προσέγγιση προσφέρει ένα έτοιμο σύνολο από λύσεις για την καταπολέμηση της σπατάλης. Η προσέγγιση Έξι Σίγμα εφαρμόζεται για τα προβλήματα που εντοπίζει και η Λιτή προσέγγιση, επιδιώκοντας όμως να επιλύσει και άλλα ζητήματα. Έτσι, μιας και τόσο το Έξι Σίγμα όσο και η Λιτή προσέγγιση εντοπίζουν κοινά προβλήματα υπάρχει ένας βαθμός επικάλυψης των δυο θεωριών. Οι δύο προσεγγίσεις θα πρέπει να εξεταστούν ως συμπληρωματικές η μια της άλλης (Pyzdek, 2003, σ. 721-722).

Και οι δύο μεθοδολογίες εστιάζουν στις επιχειρησιακές διεργασίες (*business processes*) και τις μετρήσεις (*process metrics*) ενώ προσπαθούν να αυξήσουν την ικανοποίηση των πελατών, παρέχοντας ποιότητα, προϊόντα και υπηρεσίες στο σωστό χρόνο. Η Λιτή σκέψη δίδει μια πιο ολιστική προσέγγιση με τη χρήση ορισμένων εργαλείων (*value-stream mapping, balancing of workflow, ή Kanban pull signaling systems*). Τα εργαλεία αυτά δίδουν το έναυσμα (*trigger*) για την ομαλοποίηση (*streamline*) και βελτίωση της αποδοτικότητας των διεργασιών καθώς και ταχύτερης παράδοσης. Το Έξι Σίγμα είναι μια προσέγγιση πιο αναλυτική και με έμφαση στα δεδομένα. Χρησιμοποιούνται εργαλεία που διασφαλίζουν την παραγωγή και παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών χωρίς ελαττώματα ή λάθη (Skalle et al, 2009, σ. 8).

Η “ταχύτητα” που προσδίδει η Λιτή προσέγγιση, πραγματώνεται μέσω των τεχνικών και των βελτιωτικών πρακτικών εν γένει που εφαρμόζονται ώστε να επιταχυνθεί και να μειωθεί το κόστος κάθε διεργασίας, στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση της σπατάλης τόσο σε κλάδους κατασκευαστικούς όσο και στον τομέα των υπηρεσιών. Συνεπώς, η Λιτή προσέγγιση ταυτίζεται με την ταχύτητα, την ευελιξία, την αποδοτικότητα και την επιτάχυνση του ρυθμού ολοκλήρωσης των διεργασιών. Έτσι, συνδυάζοντας τα στοιχεία αυτά μαζί με τις αρχές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα, μια μεθοδολογία που παρουσιάζει ένα έλλειμμα στον τομέα αυτό, τα αποτελέσματα της ανάδρασης είναι γρηγορότερα από τα προγραμματισμένα. Ως αποτέλεσμα, σε όρους καθαρά επιχείρησης, προκύπτουν καλύτερα χρηματοοικονομικά αποτελέσματα αλλά και μείωση της διακύμανσης των διεργασιών. Με άλλα λόγια, τα οφέλη από τη Λιτή προσέγγιση της διοίκησης ενσωματώνονται στις αρχές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα. Η συνεισφορά της Λιτής προσέγγισης στην μεθοδολογία του Έξι Σίγμα, περιγραμματατικά μπορεί να αναλυθεί στα εξής:

1. Ελαχιστοποιεί το χρόνο που σπαταλάτε προκειμένου να ολοκληρωθεί ένα έργο (project)
2. Διατηρεί ικανοποιημένους στους πελάτες εξασφαλίζοντας έγκαιρη και γρήγορη παράδοση
3. Υποβοηθά στην ολοκλήρωση του έργου εντός χρονοδιαγράμματος και χωρίς να υπερβαίνεται το προκαθορισμένο budget
4. Συνεχώς βελτιώνει την κερδοφορία, μιας και το έργο ολοκληρώνεται συντομότερα από ότι είχε προγραμματιστεί (Taghizadegan, 2006, s. 2-3).

Σύμφωνα με τον George (2002, σ. iv), η μεθοδολογία Έξι Σίγμα δεν επιδρά άμεσα στην ταχύτητα μιας διεργασίας με αποτέλεσμα να μην βελτιώνονται οι χρόνοι παράδοσης της επιχείρησης που εφαρμόζει την μεθοδολογία. Όμως, οι μέθοδοι της Λιτής Διοίκησης δεν είναι αρκετές επίσης. Οι επιχειρήσεις εμφανίζουν κάποιες αξιοσημείωτες επιτυχίες αλλά σε μεμονωμένες περιοχές του οργανισμού. Τα στοιχεία υποδεικνύουν ότι η βελτίωση σε ολόκληρη την επιχείρηση παραμένει αργή αν δεν ενταχθούν στην προσπάθεια η κουλτούρα και οι υποδομές του Έξι Σίγμα. Συνεπώς όταν μια επιχείρηση χρησιμοποιεί ταυτόχρονα τόσο τη Λιτή προσέγγιση όσο και την προσέγγιση Έξι Σίγμα, επιτυγχάνονται δραματικές βελτιώσεις σε όλο το φάσμα του οργανισμού. Τελικά, ο George (2002, σ. iv) καταλήγει πως η προσέγγιση της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι μια μεθοδολογία που μεγιστοποιεί την αξία των μετόχων ενός οργανισμού με την επίτευξη ταχύτερου ρυθμού βελτίωσης της ικανοποίησης του πελάτη, μείωσης του κόστους, βελτίωσης της ποιότητας, αύξησης της ταχύτητας των διεργασιών και αύξησης του κεφαλαίου που επενδύεται. Ο συνδυασμός του Λιτού τρόπου σκέψης και της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα απαιτείται γιατί η Λιτή προσέγγιση μονάχα δεν είναι αρκετή ώστε να οδηγήσει μια διεργασία υπό στατιστικό έλεγχο και από την άλλη επειδή η προσέγγιση του Έξι Σίγμα και μόνο, δεν μπορεί να βελτιώσει την ταχύτητα των διεργασιών ή να αυξήσει το επενδυμένο κεφάλαιο.

Ήταν αναπόφευκτο, λοιπόν, πως οι οργανισμοί θα αρχίσουν να συγχωνεύουν τις δυο προσεγγίσεις. Η ενοποίηση της μεθόδου Έξι Σίγμα με την Λιτή προσέγγιση χρησιμοποιείται από πολλές συμβουλευτικές εταιρίες ως παράγον διαφοροποίησης και μάλιστα όσες συνδυάζουν τις δυο προσεγγίσεις τείνουν να αυξάνουν τον κύκλο εργασιών τους. Επιχειρήσεις όπως η *GE Capital* και η *Honeywell* έχουν εφαρμόσει με επιτυχία μια τέτοια πρωτοβουλία. Μάλιστα, στην περίπτωση της *Honeywell* το εγχείρημα που ονομάστηκε *Six Sigma Plus*, οδήγησε σε αύξηση της παραγωγικότητας και της ρευστότητας και σε ανάπτυξη (Bossert, 2003, σ. 30).

Πλέον, τα όρια μεταξύ της προσέγγισης Έξι Σίγμα και Λιτής Διοίκησης είναι αρκετά θολά. Η συχνότητα, εμφάνιση εννοιών όπως το Λιτό Σίγμα αυξάνει συνεχώς. Και αυτό συμβαίνει μιας και η διαδικασία βελτίωσης των διεργασιών απαιτεί την χρήση πτυχών και των δυο προσεγγίσεων για να επέλθουν θετικά αποτελέσματα. Ενώ, το Έξι Σίγμα εστιάζει στη μείωση της διακύμανσης σε μια διεργασία και στην ενδυνάμωση της διαδικασίας ελέγχου, η Λιτή προσέγγιση ή Λιτή Παραγωγή εξαλείφει τις σπατάλες, τις δραστηριότητες που δεν προσθέτουν αξία στον τελικό



χρήστη του προϊόντος και προάγει την τυποποίηση των εργασιών και τη ροής τους (Kubiak, 2003, σ. 42-43).

Ο Sharma (2003, σ. 45) σημειώνει πως η μεθοδολογία Έξι Σίγμα είναι συνυφασμένη με έννοιες όπως πιθανότητες, τεχνικές στατιστικής μέτρησης και συστηματική συλλογή δεδομένων. Για το λόγο αυτό, είναι ένα ισχυρό εργαλείο λήψης αποφάσεων και ανάλυσης. Επιπρόσθετα, συνεχίζει, όταν χρησιμοποιούνται στρατηγικά από έναν οργανισμό, οι αρχές της μεθοδολογίας έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν το κατάλληλο κλίμα στον οργανισμό να υποδεχτεί και να εφαρμόσει και τις αρχές της Λιτής Διοίκησης. Έτσι, με ταχείς ρυθμούς επιτυγχάνονται βελτιώσεις σε ποιότητα και διεργασίες. Καταλήγει, αναφέροντας τα σημεία στα οποία δίνεται έμφαση ώστε να οδηγούν σε συνέργεια από το συνδυασμό των δυο προσεγγίσεων:

- Η συμμετοχή της ηγεσίας
- Ανάπτυξη ειδικών πλάνων βελτίωσης για να καθοδηγήσουν τέτοιες πρωτοβουλίες
- Περιοδικές αξιολογήσεις και έλεγχοι των επιδόσεων καθώς οι πρωτοβουλίες εξελίσσονται
- Εκπαίδευση
- Επικοινωνία
- Ενεργώς υποστήριξη των προσπαθειών βελτίωσης

Οργανισμοί και επιχειρήσεις όλου του φάσματος έχουν βρει τον πιο αποτελεσματικό τρόπο να εξαλείφουν τα ελαττώματα που οδηγούν σε επανεπεξεργασία (*rework*) και σε απορριπτέα (*scrap*) και να δημιουργούν μία ενιαία ιδέα για διαρκή βελτίωση. Αυτή είναι ο συνδυασμός της Λιτής προσέγγισης (*kaizen*) και του Έξι Σίγμα, υποστηρίζει και ο Smith (2003, σ. 37). Το αποτέλεσμα αυτού του συνδυασμού είναι ένα ισχυρό εργαλείο για να αντιμετωπίζονται προβλήματα αναφορικά με τα έσοδα και τα κέρδη ή τις ζημιές. Οι δύο πρωτοβουλίες λειτουργούν μαζί, επιτυγχάνοντας αποτελέσματα καλύτερα από ό, τι η κάθε προσέγγιση θα μπορούσε να επιτύχει μεμονωμένα.

Συνολικά γίνεται αντιληπτό πως κάθε μέθοδος προτείνει ένα σύνολο χαρακτηριστικών που αποτελούν προϋπόθεση για την αποτελεσματική εφαρμογή του αντίστοιχου προγράμματος: δέσμευση από την ανώτερη διοίκηση, αλλαγή της κουλτούρας, καλή επικοινωνία κατά μήκος της ιεραρχίας, νέες προσεγγίσεις για την παραγωγή και για την εξυπηρέτηση πελατών και ένα μεγαλύτερο βαθμό κατάρτισης και εκπαίδευσης των εργαζομένων. Οι περισσότερες επιχειρήσεις που υιοθετούν την ολοκληρωμένη προσέγγιση εφαρμόζουν βασικά εργαλεία και τεχνικές της Λιτής Διοίκησης στην αρχή του προγράμματος. Μετά την υλοποίηση των εργαλείων και των τεχνικών αυτών ορισμένες σπατάλες εξαλείφονται από το σύστημα. Εν συνεχεία, τα εργαλεία και οι τεχνικές του Έξι Σίγμα χρησιμοποιούνται για να προσφέρουν ισχυρές λύσεις σε χρόνια προβλήματα (Kumar et al, 2006, σ. 408). Συνεπώς, ένα πρόγραμμα Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης μπορεί να τελεσφορήσει αν συνδυαστούν επιτυχώς τα δυνατά σημεία τόσο της Λιτής Διοίκησης

όσο και του Έξι Σίγμα ώστε να αναπτυχθεί μια συνέργεια, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2.3.1 Συνέργειες Λιτής Διοίκησης και Έξι Σίγμα

ΛΙΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΞΙ ΣΙΓΜΑ
Καθιερώνει μια μεθοδολογία για βελτίωση	Μεθοδολογία για ανάπτυξη πολιτικής (policy deployment)
Εστιάζει στην ροή αξίας (value stream) από την οπτική του πελάτη	Μετρήσεις για τις απαιτήσεις του πελάτη, cross-functional management
Χρησιμοποιεί εργοκεντρική (project-based) εφαρμογή	Ικανότητες στη διοίκηση έργου
Κατανόηση της ισχύουσας κατάστασης	Ανακάλυψη γνώσης
Συλλογή δεδομένων για προϊόν/ παραγωγή	Εργαλεία ανάλυσης και συλλογής δεδομένων
Καταγραφή ισχύουσας διάταξης παραγωγής και ροής	Χαρτογράφηση διεργασιών και διαγράμματα ροής
Χρονομέτρηση διεργασίας	Εργαλεία και τεχνικές συλλογής δεδομένων SPC
Υπολογισμός δυναμικότητας διεργασίας και takt time	Εργαλεία και τεχνικές συλλογής δεδομένων SPC
Καρτέλες με τυποποιημένες εργασίες	Σχεδιασμός ελέγχου διεργασιών
Αποτίμηση επιλογών	Αίτιο-Αποτέλεσμα, FMEA
Σχεδιασμός νέας διάταξης παραγωγής	Ικανότητες ομαδικής εργασίας, διοίκηση

Πίνακας 2.3.1 Συνέργειες Λιτής Διοίκησης και Έξι Σίγμα (συνέχεια..)

	έργου
Δοκιμές επιβεβαίωσης των βελτιώσεων	Στατιστικές μέθοδοι συγκριτικής αξιολόγησης, SPC
Μείωση του cycle time, ελαττωμάτων σε προϊόντα, changeover time, αστοχίες εξοπλισμού κ.α.	7 εργαλεία διοίκησης, 7 εργαλεία ποιοτικού ελέγχου, design of experiments (DOE)

Πηγή: *M.P.J. Pepper, T.A. Spedding, (2010) "The evolution of lean Six Sigma", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 27 Is: 2, σ. 146*

Καταλήγοντας, θα λέγαμε πως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης Διοίκησης, είναι μια επιχειρησιακή μεθοδολογία βελτίωσης που στοχεύει στην μεγιστοποίηση της αξίας που απολαμβάνουν όλα τα ενδιαφερόμενα μέλη και οι άμεσα εμπλεκόμενοι με τον οργανισμό (stakeholders) μέσω της καλύτερης ποιότητας, της μεγαλύτερης ταχύτητας, της εξασφάλισης της ικανοποίησης των πελατών και τέλος της μείωσης του κόστους. Για το σκοπό αυτό αυτή η πρωτοβουλία συγχωνεύει εργαλεία και αρχές εξίσου από τους δυο προκατόχους, τη Λιτή Διοίκηση και τη μεθοδολογία Έξι Σίγμα (Laurenι et al, 2010, σ. 757). Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο διεξοδικότερα.

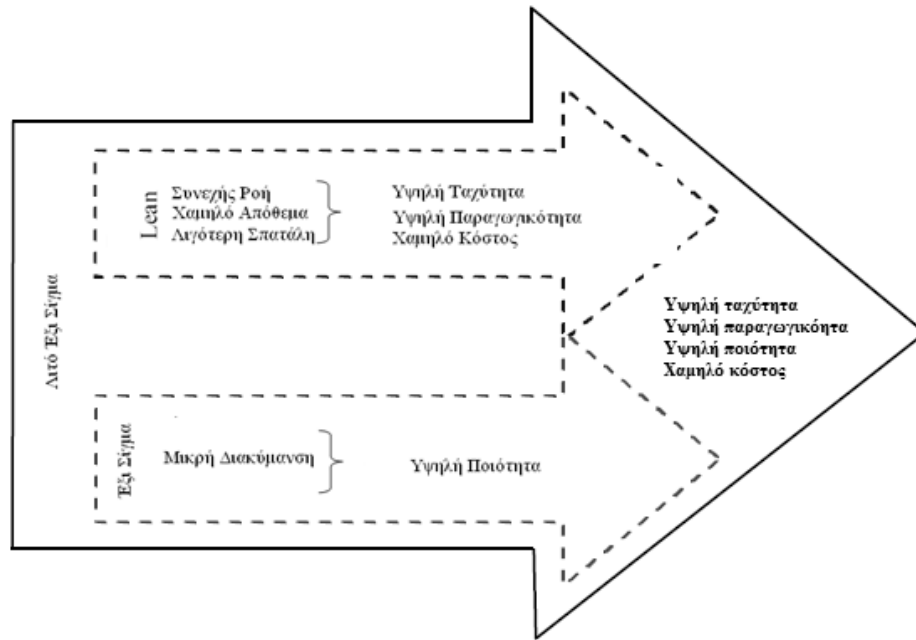
## 2.4 Η ανάγκη συνδυασμού των δυο προσεγγίσεων και τα οφέλη

Οι Snee και Hoerl (2009, σ. 37, 40) θεωρούν πως η προσέγγιση της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δεν πρέπει να χαρακτηριστεί ως “χθεσινή είδηση”, μιας και η τρέχουσα οικονομική κατάσταση αναγκάζει τους οργανισμούς και τις επιχειρήσεις να εξετάσουν πέρα από το παραδοσιακό τρόπο μείωσης των εξόδων και των δαπανών τους και να εντοπίσουν μακροπρόθεσμες λύσεις για τις δύσκολες οικονομικές συγκυρίες που αντιμετωπίζουν. Συνεχίζουν, σημειώνοντας πως η εξοικονόμηση χρημάτων θα είναι πάντα το ζητούμενο οπότε οι οικονομίες που επιτυγχάνονται μέσω αυτής της πρωτοβουλίας ποιότητας σε μεγάλους διεθνείς οργανισμούς όπως είναι η Bank of America, η General Electric και η Motorola αποτελούν χειροπιαστές αποδείξεις της αποτελεσματικότητας του εγχειρήματος. Θεωρούν πως με αυτή τη προσέγγιση ένας οργανισμός αποκτά μια αυστηρή και πειθαρχημένη δομή να εντοπίζει με αντικειμενικό τρόπο τη “ρίζα” του προβλήματος και να το εξαλείφει. Συνηγορώντας σε αυτή την άποψη, οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 217) προτάσσουν την άποψη πως το Έξι Σίγμα, μέσω της



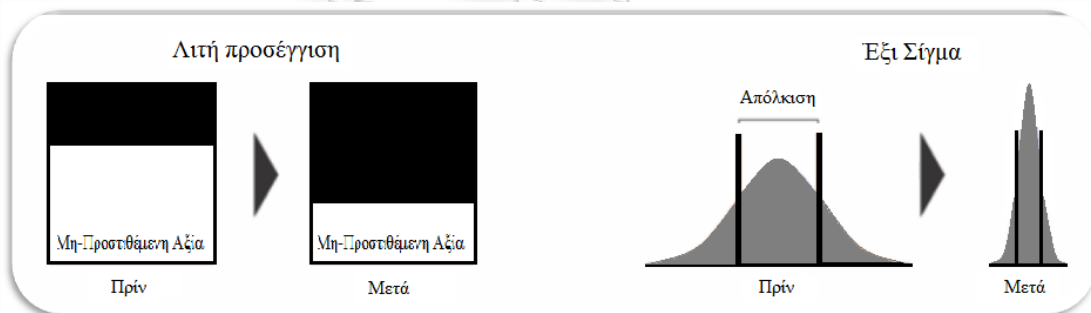
βασικής μεθοδολογίας DMAIC, δεν είναι επαρκής πρωτοβουλία για να δώσει λύσεις. Συνεχίζουν, πως το μοντέλο αυτό παρέχει μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων, όμως είναι αναγκαίο ένας οργανισμός να βασιστεί και στα εργαλεία της Λιτής προσέγγισης ούτως ώστε να προαχθούν οι πιθανές λύσεις. Η ενσωμάτωση λοιπόν του Έξι Σίγμα στη Λιτή προσέγγιση και ο συνδυασμός των δύο πρωτοβουλιών είναι απαραίτητη επειδή η λιτή προσέγγιση δεν μπορεί να φέρει τις διεργασίες υπό στατιστικό έλεγχο και δεν είναι ικανή από μόνη της να βοηθήσει τον οργανισμό να εκμεταλλευτεί όλες τις ευκαιρίες της εξοικονόμησης κόστους που προκύπτουν μέσω την εξάλειψης των ελαττωμάτων. Από την άλλη μεριά, η προσέγγιση του Έξι Σίγμα είναι ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια της διοίκησης που χρειάζεται όμως, την Λιτή σκέψη ώστε να γίνουν ορατά τα προβληματικά σημεία μόλις παρουσιαστούν. Μόνο η προσέγγιση του Έξι Σίγμα δεν είναι σε θέση να βελτιώσει σημαντικά τους χρόνους παράδοσης (*lead time*), ή την ευελιξία της παραγωγής. Ο συνδυασμός των δυο μεθόδων βοηθά έναν οργανισμό να αναπτύξει ικανότητες επίλυσης προβλημάτων και να τις βελτιώνει (Shamou και Arunachalam, 2009, σ. 53).

Η ποιότητα, το κόστος και η έγκαιρη παράδοση, είναι τα κύρια συστατικά που καθορίζουν το επίπεδο της ικανοποίησης του πελάτη για ένα προϊόν. Συνεπώς οι τρεις κύριοι στόχοι για έναν οργανισμό, είναι η βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων με καλύτερη κατανόηση των αναγκών του πελάτη και με την καθιέρωση διεργασιών που καλύπτουν αυτές τις ανάγκες. Η μείωση του κόστους με την εξάλειψη της σπατάλης και την καλύτερη αξιοποίηση των πόρων και τρίτον, η μείωση των χρόνων παράδοσης, με καλύτερο σχεδιασμό των διεργασιών, εξάλειψη όλων των πηγών σπατάλης και διατήρηση συνεχούς ροής εργαλείων. Με την εφαρμογή της υπό μελέτη πρωτοβουλίας ποιότητας, ένας οργανισμός είναι σε θέση να απαντήσει και στους τρεις στόχους αποκομίζοντας σημαντικά οφέλη και σε ποιότητα και σε κόστος και σε ταχύτητα, όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα (Shamou και Arunachalam, 2009, σ. 53). Η Λιτή προσέγγιση δίνει την ώθηση και τις ιδέες που επιτρέπουν στους εργαζομένους να κάνουν γρήγορες βελτιώσεις μέσω μικρών προσαρμογών, τα λεγόμενα *Kaizen Events*. Η Λιτή προσέγγιση είναι ιδανική για να ενισχύει την παραγωγικότητα, να αλλάζει την κουλτούρα και να φροντίζει να είναι όλα τακτοποιημένα, για παράδειγμα στη γραμμή παραγωγής ενός εργοστασίου. Το Έξι Σίγμα χρησιμοποιεί στατιστικά εργαλεία για να εντοπίζονται οι κύριες αιτίες (*root causes*) ενός προβλήματος και παρέχει συγκεκριμένες μετρήσεις (*metrics*) ως δείκτες προόδου. Είναι μια δημοφιλής προσπάθεια βελτίωσης, εστιασμένη και αποτελεσματική. Χρησιμοποιώντας τις δύο προσεγγίσεις μαζί μπορούν οι οργανισμοί απολαμβάνουν τα καλύτερα αποτελέσματα και των δυο προσεγγίσεων, κάτι που οδηγεί σε συνεχή βελτίωση (Pjasek, 2003, σ. 90).



Σχήμα 2.4.1 Ο Συνδυασμός Λιτής Προσέγγισης και μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα

Πηγή: *Shamou, M. και Arunachalam, S. (2009) 'Integrating lean and six sigma for optimum manufacturing performance' Proceedings of Advances in Computing and Technology, (AC&T) The School of Computing and Technology 4th Annual Conference, University of East London, σ. 54*



Σχήμα 2.4.2 Τα Αποτελέσματα στις επιδόσεις μιας διεργασίας όταν υλοποιούνται προγράμματα της Λιτής Προσέγγισης και της Μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα

Πηγή: *Prabhu C.L.N. (2008) "Six Sigma and Lean in Tandem", iSixSigmaMagazine, Vol. 4, Is. 2, σ. 18-19*

**Οφέλη σε ποιότητα**

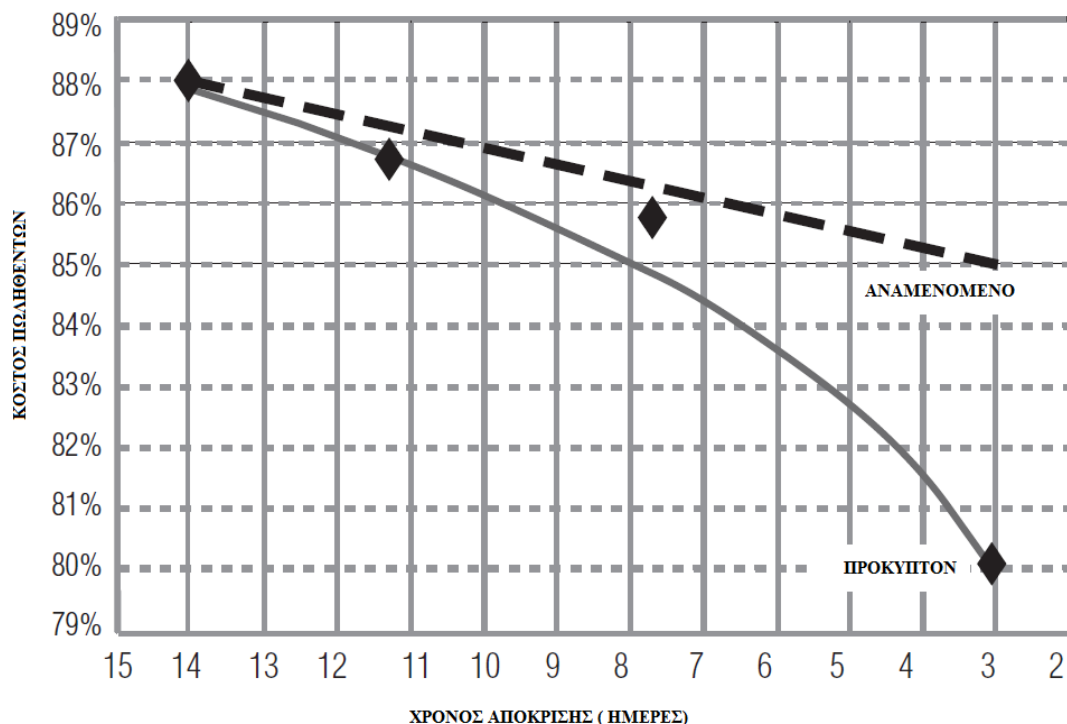
Η Λιτή προσέγγιση χρειάζεται το Έξι Σίγμα για τη βελτίωση της ποιότητας. Η Λιτή προσέγγιση μονάχα, βελτιώνει την ποιότητα αλλά μόνο ως ένα ορισμένο όριο. Αυτό συμβαίνει επειδή η λιτή προσέγγιση της ποιότητας δεν εντοπίζει τις αποκλίσεις των διεργασιών άμεσα, αλλά μέσω της πρόληψης συνθηκών που μπορεί να οδηγήσουν σε

προβλήματα με τις εκροές. Ενώ, σε συνδυασμό με το Έξι Σίγμα, που είναι μια μεθοδολογία ιδιαίτερα σημαντική για παραγωγικές διαδικασίες που χαρακτηρίζονται από υψηλή ταχύτητα και υψηλό όγκο εκροών, διευκολύνεται η παρακολούθηση και ο έλεγχος των αποκλίσεων και της διακύμανσης, επιδρώντας ευεργετικά στην ποιότητα του τελικού προϊόντος

#### Οφέλη σε κόστος

Ενσωματώνοντας τη Λιτή σκέψη στη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα, είναι ένα τρόπος για να μειωθεί και το κόστος. Αυτό συμβαίνει επειδή τα απλά ελαττώματα ή σφάλματα και οι καθυστερήσεις στην παραγωγική διαδικασία συμβάλλουν δραματικά στα συνολικά έξοδα του οργανισμού, έτσι αθροιστικά το κόστος να αυξάνει κατά 25 έως 40 τοις εκατό των επιχειρηματικών εξόδων. Συνεπώς, συνδυάζοντας τη Λιτή προσέγγιση και το Έξι Σίγμα αυξάνουν οι πιθανότητες και οι ευκαιρίες για τη μείωση του κόστους και τον πολλαπλασιασμό των κερδών. Σύμφωνα με τον George M. O. (2010, σ. 3) μια εικόνα αξίζει όσο χίλιες λέξεις. Συνεπώς παρακάτω παραθέτονται τα στοιχεία από μια πραγματική μελέτη περίπτωσης που αποδεικνύουν του λόγου το αληθές.

Στο παρόν παράδειγμα, η υπό μελέτη επιχείρηση καρπώθηκε τα αποτελέσματα που φαίνονται στο Διάγραμμα 2.4.2, αφού εφάρμοσε την μεθοδολογία του Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση διοίκησης. Έτσι, με τη μείωση του χρόνου απόκρισης στις παραγγελίες προέκυψε μείωση του κόστους των πωληθέντων όπως διαγραμματικά παρουσιάζεται παρακάτω:



Διάγραμμα 2.4.1 Τα αποτελέσματα της μείωσης του χρόνου απόκρισης στο κόστος πωληθέντων

Πηγή: George M. O. (2010) “*The Lean Six Sigma Guide to Doing More with Less: Cut Costs, Reduce Waste, and Lower Your Overhead*”, John Wiley & Sons, Inc, σ. 3

*Οφέλη σε ταχύτητα*

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα δεν αντιμετωπίζει με άμεσο τρόπο προβλήματα που έχουν να κάνουν με τους χρόνους παράδοσης, μιας και οι βελτιώσεις στη ροή της αξίας (value stream) δεν είναι ο ξεκάθαρος στόχος αυτής της πρωτοβουλίας. Συνεπώς, ο συνδυασμός των εργαλείων της Λιτής προσέγγισης με τις τεχνικές του Έξι σίγμα οδηγούν στην βελτίωση της ταχύτητας από την παραγωγή ως την παράδοση, βελτιώνοντας έτσι δραματικά το *lead time* (Shamou και Arunachalam, 2009, σ. 54- 57).

Γίνεται αντιληπτό, λοιπόν, πως ο συνδυασμός της Λιτής προσέγγισης και του Έξι Σίγμα, περιλαμβάνει την μεγιστοποίηση της αξίας που ο πελάτης αντιλαμβάνεται (κληρονομιά από το *lean*) υποστηριζόμενη από μια μεθοδολογία που στηρίζεται σε στοιχεία και δεδομένα (κληρονομιά από το *Six Sigma*), με επίκεντρο πάντα τον πελάτη. Η προσέγγιση του Έξι Σίγμα συμπληρώνει τη φιλοσοφία της Λιτής Διοίκησης παρέχοντας τα εργαλεία και τη τεχνογνωσία (*know-how*) για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων που παρουσιάζονται στη διάρκεια της Λιτής πρωτοβουλίας (Pepper και Spedding, 2010, σ. 146). Σε άλλο σημείο της δημοσίευσής τους οι Pepper και Spedding (2010, σ. 148-149) τονίζουν πως η χρήση εργαλείων και τεχνικών της Λιτής προσέγγισης προσδιορίζει τους βασικούς τομείς που δύναται να δημιουργήσουν συνθήκες μόχλευσης στις τεχνικές του Έξι Σίγμα. Οι τεχνικές της λιτής προσέγγισης χρησιμοποιούνται ώστε να βελτιωθεί ο οργανισμός σε επιχειρησιακό (operational) επίπεδο με τέτοιο τρόπο που να απλοποιούνται οι λειτουργίες του συστήματος μέσω στοχευμένων διορθώσεων ενεργειών ή εργασιών που δεν προσθέτουν αξία (non value-added). Μειώνοντας έτσι πολύπλοκες διαδικασίες αναγνωρίζονται ευκαιρίες για βελτιώσεις που μπορούν στη συνέχεια να γίνουν οι βάσεις των πιο ισχυρών και με περισσότερη εστίαση τεχνικών του Έξι Σίγμα. Η Λιτή Διοίκηση και η προσέγγιση του Έξι Σίγμα αλληλοσυμπληρώνονται και αντιπροσωπεύουν ένα ισχυρό πλαίσιο για την εξάλειψη της περιττής σπατάλης και της διακύμανσης στις διεργασίες όταν χρησιμοποιηθούν μαζί (Aboelmaged, 2010, σ. 280). Τελικά, τα πλήρη οφέλη από την υιοθέτηση της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης προκύπτουν όταν εφαρμόζεται τόσο σε στρατηγικό επίπεδο (*strategic level*) όσο και σε επιχειρησιακό (*operational level*). Στο στρατηγικό επίπεδο τα θετικά αποτελέσματα του εγχειρήματος είναι ευρύτερα, σε σχέση με το επιχειρησιακό επίπεδο όπου η μείωση του κόστους είναι το πιο άμεσο όφελος (Gang et al, 2010, σ. 5).

## 2.5 Η λογική πίσω από την πρωτοβουλία της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Η προσέγγιση της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης εστιάζει στη βελτίωση της ποιότητας, τη μείωση της διακύμανσης, την εξάλειψη της σπατάλης σε μια επιχείρηση καθώς και στην μείωση του κόστους. Βασίζεται στο συνδυασμό δύο προγραμμάτων βελτίωσης, το Έξι Σίγμα και τη Λιτή Διοίκηση (Furterer και Elshennawy 2005, σ. 1179). Γίνεται αντιληπτό πως, συνοπτικά, η Λιτή Διοίκηση αποσκοπεί στο να βελτιώσει την ταχύτητα της ροής των διεργασιών και η μεθοδολογία Έξι Σίγμα στο να περιορίσει την διακύμανση που υπάρχει στις διεργασίες. Συνεπώς, υποστηρίζουν οι Ferrin et al (2006, σ. 2013) η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι το επόμενο λογικό βήμα στην πορεία της συνεχούς βελτίωσης. Τις τελευταίες δεκαετίες η πίεση από την πλευρά των πελατών και των ανταγωνιστών έχει αυξηθεί. Η πρόκληση είναι η όσο το δυνατό μεγαλύτερη προσλαμβάνουσα αξία από τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες είτε αυτό εκφράζεται σε καλύτερη ποιότητα, είτε σε συντομότερους χρόνους παράδοσης ή ακόμα και σε χαμηλότερο κόστος. Για να ανταποκριθούν οι επιχειρήσεις στο νέο απαιτητικό αυτό περιβάλλον, επιλέγουν να υιοθετήσουν προγράμματα βελτίωσης όπως το Έξι Σίγμα ή Λιτή Διοίκηση, ως μέρος της στρατηγικής τους για να αυξήσουν το μερίδιο αγοράς και να μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους (Kumar, 2006, σ. 407).

Η ολοκλήρωση των δυο αυτών, φαινομενικά, διαφορετικών πρωτοβουλιών ποιότητας αποτελεί την πιο αποδοτική μέθοδο συνεπούς βελτίωσης της ταχύτητας των διεργασιών ενός οργανισμού, της μείωσης του κόστους και της βελτίωσης της ποιότητας τόσο στον τομέα των υπηρεσιών όσο και σε βιομηχανικούς κλάδους. Οι ωφέλειες που έχουν προκύψει από την υλοποίηση μιας τέτοιας μεθοδολογίας είναι αξιοσημείωτες και έχουν συμβάλει στην εξοικονόμηση κόστους σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι το γεγονός πως παρέχει σε ένα οργανισμό τα μέσα εκείνα που θα τον βοηθήσουν να “κάψει” λίπος και όχι μυϊκό ιστό, δηλαδή να εξασφαλίσει εξοικονόμηση κόστους χωρίς να διακινδυνεύσει την ικανότητά του να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των πελατών του (George M. O., 2010, 6-8).

Ο George M. L., θεωρείται ο πολυγραφότερος στο αντικείμενο της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης και ο συγγραφέας που μνημονεύεται πιο συχνά. Στο βιβλίο του “*Lean Six Sigma : Combining Six Sigma Quality with Lean Production Speed*” δίδει την λογική της νέας αυτής μεθόδου για συνεχή βελτίωση, που θεωρεί πιο αποτελεσματική από τους προκατόχους της. Σύμφωνα με τον George (2002), η επιχείρηση οφείλει να εντοπίσει ποιες συγκεκριμένες βελτιώσεις θα πρέπει να εκτελεστούν και με ποια προτεραιότητα προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της. Τούτο θεωρεί ο συγγραφέας ως το βασικό

επίτευγμα της νέας προσέγγισης που δεν είναι και δεν ήταν δυνατόν, να καταστεί κατανοητό από όσους εφαρμόζουν Έξι Σίγμα ή Λιτή Διοίκηση ξεχωριστά.

Οι δραστηριότητες και οι λειτουργίες της επιχείρησης που προσφέρουν τις μεγαλύτερες ευκαιρίες για βελτιώσεις σε κόστος, ποιότητα, χρόνους παράδοσης και επιστροφή επενδυμένου κεφαλαίου, για να ονομάσει ορισμένες, είναι εκείνες που σχετίζονται άμεσα με ζητήματα κρίσιμα αναφορικά με την ποιότητα (CTQs) από την οπτική του πελάτη. Ο οργανισμός, συνεπώς, πρέπει να επιλύει τα προβλήματα ποιότητας που επηρεάζουν τον πελάτη άμεσα ως πρώτη προτεραιότητα. Τα ονομάζει εξωγενή (*external*) προβλήματα ποιότητας. Τα ενδογενή (*internal*) προβλήματα ποιότητας από την άλλη μεριά, φανερώνονται με διάφορες μορφές, συχνότερα υπό τη μορφή καθυστερήσεων. Οι καθυστερήσεις και η ποιότητα, σύμφωνα με τον συγγραφέα, έχουν στενή σχέση. Για να αιτιολογήσει την πρόταση αυτή αναφέρει ως παράδειγμα τα απορριπτέα (*scrap*). Κατά την άποψή του, ένα ποσοστό 10 τοις εκατό απορριπτέων προκαλούν μια καθυστέρηση στην παραγωγή ίση με 40 τοις εκατό. Συνεπώς, διεργασίες που εκτελούνται στο σωστό χρόνο πολλαπλασιάζουν την επίδραση που έχουν τα εργαλεία ποιότητας στην καταπολέμηση των ελαττωμάτων. Τελικά, η επιχείρηση είναι σε θέση να απαντήσει μέσω της υπό εξέταση πρωτοβουλίας ποιότητας σε ποια βήματα της διεργασίας πρέπει να εφαρμοστούν τα εργαλεία της προσέγγισης καθώς και με ποια σειρά και σε ποιο βαθμό, ώστε οι βελτιώσεις σε ποιότητα, κόστος και χρόνους παράδοσης να προκύψουν γρηγορότερα. Αυτή η συνέργεια μεταξύ Λιτής Διοίκησης και Έξι Σίγμα επιτρέπει στις επιχειρήσεις να μειώσουν το κόστος παραγωγής, τα γενικά βιομηχανικά έξοδα και το κόστος ποιότητας κατά 20 τοις εκατό και το απόθεμα κατά 50 τοις εκατό σε χρόνο λιγότερο από δύο χρόνια από την έναρξη της πρωτοβουλίας.

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, σύμφωνα με τον George (2002), είναι η μεθοδολογία που μεγιστοποιεί την αξία των μετόχων επιτυγχάνοντας ταχύτερους ρυθμούς βελτίωσης στην ικανοποίηση του πελάτη, στο κόστος, στην ποιότητα, στο χρόνο των διεργασιών και στο επενδυμένο κεφαλαίο. Η μίξη της Λιτής προσέγγισης και του Έξι Σίγμα είναι απαραίτητη. Με την Λιτή προσέγγιση δεν είναι εφικτό να καταστεί μια διεργασία υπό στατιστικό έλεγχο, ενώ με την προσέγγιση του Έξι Σίγμα δεν είναι εφικτή η μείωση του χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια διεργασία.

Καταλήγει σημειώνοντας, από το χρόνο που απαιτείται ώστε τα περισσότερα υλικά σε μια παραγωγική διεργασία να επεξεργαστούν, το 95 τοις εκατό είναι αναμονές. Η αναμονή αναλύεται ή σε χρόνο που δαπανάται μέχρις ότου τα υλικά να περάσουν στο επόμενο βήμα της διεργασίας και να λάβουν αξία (*add value*), μέσω περαιτέρω επεξεργασίας, ή ως έτοιμα προϊόντα σε απόθεμα. Τελικά, ισχύει ο κανόνας 80/20. Μειώνοντας τον χρόνο απραγίας κατά 80 τοις εκατό ο οργανισμός απελευθερώνεται από το κόστος παραγωγής (*GBE*) και το κόστος ποιότητας κατά 20 τοις εκατό, επωφελούμενος με αυτό τον τρόπο για ταχύτερους χρόνους παράδοσης και μικρότερα ποσά αποθέματος. Αξιοσημείωτο είναι πως αυτός ο κανόνας ισχύει για όλες τις διεργασίες, τόσο στη βιομηχανία όσο και στις υπηρεσίες. Συνεπώς, οι βελτιώσεις στο



κόστος, την ποιότητα και την ανταποκρισιμότητα της επιχείρησης, προκύπτουν όταν εξαλειφθούν τα προβλήματα του πελάτη που σχετίζονται με τα CTQs και οι καθυστερήσεις χρησιμοποιώντας εργαλεία τόσο της Λιτής Διοίκησης όσο και του Έξι Σίγμα (George, 2002, σ. 2-7). Αυτή η παραδοχή σε συνδυασμό με τον κανόνα 80/20 και τα υπόλοιπα οφέλη που προκύπτουν από την υλοποίηση ενός προγράμματος βελτίωσης είναι οι αιτίες και η λογική βάση στην οποία πρέπει να στηριχθούν οι οργανισμοί που επιδιώκουν να εφαρμόσουν μια τέτοια πρωτοβουλία ποιότητας.

Σύμφωνα με τον Devane (2004), βλέπε Su et al (2006, p.5-6), το Έξι Σίγμα εστιάζει στη μείωση της διακύμανσης μιας διεργασίας και στην ενίσχυση του ελέγχου της διεργασίας, ενώ η Λιτή προσέγγιση εξαλείφει τις περιττές ενέργειες και προωθεί την τυποποίηση και τη ροή της εργασίας. Επιπλέον, συνεχίζουν, αξίζει να εξεταστεί τόσο η Λιτή προσέγγιση όσο και το Έξι Σίγμα ως μεμονωμένες μορφές προκειμένου να διευκρινιστεί γιατί ο συνδυασμός των δυο είναι πιθανό να αποδειχθεί ανώτερος.

Έτσι, μια “καθαρή” προσέγγιση του Έξι Σίγμα στερείται τριών επιθυμητών χαρακτηριστικών που απαντώνται ωστόσο στην Λιτή προσέγγιση:

1. καμία έμφαση στη βελτίωση της ταχύτητας μιας διεργασίας
2. έλλειψη άμεσης προσοχής στη μείωση του ποσού που επενδύεται σε αποθέματα
3. δεν δίδεται έμφαση στα γρήγορα οικονομικά οφέλη, εξαιτίας του πολύ χρόνου που απαιτείται για την εκμάθηση και την εφαρμογή των μεθόδων του και των εργαλείων για τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων

Επιπλέον, οι ανεπάρκειες μιας “καθαρής” Λιτής προσέγγισης περιλαμβάνουν:

1. οι διεργασίες δεν τίθενται υπό στατιστικό έλεγχο
2. δεν υπάρχει καμία στρατηγική για τις αξιολόγηση της διακύμανσης στα συστήματα μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων
3. οι πρακτικές βελτίωσης των διεργασιών δεν συνδέουν την ποιότητα με εξελιγμένα μαθηματικά εργαλεία για να εντοπίσουν και να λύσουν τα προβλήματα των διεργασιών που ωστόσο παραμένουν ακόμα και όταν εξαλειφθούν οι προφανείς σπατάλες

Τέλος, τα πλεονεκτήματα από τον συνδυασμό και των δυο αντί της επιλογής μιας εκ των προσεγγίσεων προσδιορίζονται ως εξής:

1. αυξανόμενη ταχύτητα εφαρμογής βελτιώσεων
2. περισσότερα προγράμματα βελτίωσης μπορούν να εμφανιστούν ταυτόχρονα, αυξάνοντας κατά συνέπεια τα κέρδη γρηγορότερα
3. απαιτείται λιγότερος χρόνος και ενέργεια εκ μέρους της ανώτατης διοίκησης που θα χρησιμοποιούσαν για κάθε μια μέθοδο ξεχωριστά
4. γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη προσαρμογή σε εξωγενείς προκλήσεις

## 2.6 Τα εργαλεία και οι τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Η πρωτοβουλία για βελτίωση της ποιότητας μέσω της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης σαν στόχο έχει το τρίπτυχο: μείωση της διακύμανσης των διεργασιών, επιτάχυνση της παραγωγής και εξάλειψη της σπατάλης (μείωση του κόστους). Η αποτελεσματικότητα μιας τέτοιας πρωτοβουλίας μετράται βάσει των επιδόσεων του οργανισμού με κύριους δείκτες επίδοσης όπως είναι η ικανοποίηση του πελάτη ή το μερίδιο αγοράς. Η ύπαρξη των κατάλληλων υποδομών, όπως πόροι και δεξιότητες είναι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας. Συνολικά, για να στεφθεί με επιτυχία το όλο εγχείρημα ο οργανισμός αξιοποιεί συγκεκριμένα εργαλεία και τεχνικές ώστε να προκύψουν οι θετικές επιδράσεις στις οποίες στοχεύει (Bhuiyan et al, 2006, σ. 684). Συνεπώς, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι μια καλώς ορισμένη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων με επίκεντρο τον πελάτη, που υποστηρίζεται από ισχυρά στατιστικά εργαλεία (Ferrin et al, 2006, σ. 2013).

Αυτά τα εργαλεία και οι τεχνικές έχουν προκύψει, ως επί το πλείστον από τους δύο προκατόχους. Με οδηγό αυτά τα μέσα οι αλλαγές που προκύπτουν σε ένα οργανισμό, ως προς την αντιμετώπιση των προβλημάτων παρουσιάζονται και καταγράφονται στον πίνακα 2.6.1. Σε ένα πρόγραμμα βελτίωσης όπως το Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, εργαλεία τόσο από το Έξι Σίγμα όσο και από τη Λιτή Διοίκηση συνδυάζονται. Συνήθως τα εργαλεία της Λιτής Διοίκησης είναι απλά χωρίς πολλές απαιτήσεις, έχουν εύκολη εφαρμογή και είναι αποτελεσματικά για την επίλυση προβλημάτων που συχνά εντοπίζονται σε μια διεργασία, για τα κοινά προβλήματα με άλλα λόγια. Σε αυτά ενσωματώνονται τα εργαλεία και οι τεχνικές του Έξι Σίγμα που είναι πιο επικεντρωμένα στη στατιστική (De Koning et al, 2008b, σ. 7). Οι τεχνικές και τα εργαλεία που προέρχονται από τη Λιτή Παραγωγή δίνουν έμφαση στην εξάλειψη των περιττών ενεργειών και της σπατάλης, στη μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης της παραγωγής (*lead time*) και γενικότερα στη μείωση του συνολικού κόστους, με απώτερο στόχο την αύξηση της αξίας του προϊόντος/υπηρεσίας που απολαμβάνει ο πελάτης. Από την άλλη μεριά, τα εργαλεία και οι τεχνικές που κληροδότησε η μεθοδολογία Έξι Σίγμα εστιάζουν στην μείωση της διακύμανσης που ενυπάρχει στις διεργασίες και στα προϊόντα (Allen και Laure, 2007, σ. 510). Όπως αναφέρει και ο Mader (2008, σ. 43) τα “λιτά εργαλεία” τείνουν να απαιτούν λιγότερο ποσοτική (*quantitative*) ανάλυση δεδομένων σε σχέση με τα εργαλεία του Έξι Σίγμα. Συνεχίζει, σημειώνοντας πως τα “λιτά εργαλεία” αρχικά, σε οργανισμούς των ΗΠΑ, χρησιμοποιήθηκαν για βελτιώσεις στις λειτουργίες τις παραγωγής (*operations*) κυρίως. Παρείχαν τα μέσα σε αυτούς τους οργανισμούς ώστε να επισημάνουν προβλήματα και εμπόδια στην ροή του προϊόντος (*physical product*) και των παραγόμενων μονάδων (*work units*). Η καινοτομία που εισάγει η νέα αυτή



προσέγγιση του Λιτού Έξι Σίγμα, είναι ο τρόπος που μεθοδεύει την χρήση των εργαλείων και τεχνικών που κληρονόμησε από τους προκατόχους του. Σε επόμενο κεφάλαιο γίνεται εκτενέστερη αναφορά για τα εργαλεία αυτά και τις τεχνικές και τον τρόπο χρήσης τους.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Πίνακας 2.6.1 Σύγκριση Παραδοσιακών &amp; Νέων Μεθόδων επίλυσης προβλημάτων

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΠΑΛΑΙΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	ΝΕΑ ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ
Σχεδίαση ( <i>Design</i> )	Επιδόσεις του προϊόντος ( <i>Product performance</i> )	Τρόπος παραγωγής του προϊόντος ( <i>Product Producibility</i> )
Ανάλυση ( <i>Analysis</i> )	Βάση εμπειρίας ( <i>Experience based</i> )	Βάση δεδομένων ( <i>Data based</i> )
Αντικείμενο συζήτησης ( <i>Issue</i> )	Επιδιόρθωση προβλημάτων ( <i>Fixing problems</i> )	Πρόληψη προβλημάτων ( <i>Preventing problems</i> )
Παραγωγή ( <i>Manufacturing/ Molding</i> )	Διαδικασία δοκιμής- λάθους ( <i>Trial &amp; error process</i> )	Εύρωστος σχεδιασμός διεργασιών ( <i>Robust design process</i> )
Επίπεδο αποθέματος ( <i>Inventory level</i> )	Υψηλή ποιότητα παραγωγής ( <i>High production quantity</i> )	Χαμηλή ποσότητα παραγωγής όταν είναι απαραίτητη ( <i>Low production quantity as needed</i> )
Ανθρώπινοι πόροι ( <i>People</i> )	Κόστος για τον οργανισμό ( <i>Cost to company</i> )	Περιουσιακό στοιχείο του οργανισμού ( <i>Asset to company</i> )
Διοίκηση ( <i>Management</i> )	Κόστος & Χρόνος ( <i>Cost &amp; time</i> )	Ποιότητα & χρόνος ( <i>Quality &amp; time</i> )
Στόχοι των εργαζομένων ( <i>Employee goal</i> )	Εταιρία ( <i>Company</i> )	Πελάτης ( <i>Customer</i> )
Δημιουργία προϊόντος ( <i>Product engineering</i> )	Λίγες πληροφορίες από τον πελάτη ( <i>Little input from customer</i> )	Πολλές πληροφορίες από τον πελάτη ( <i>High input from customer</i> )
Εστίαση στην Ποιότητα ( <i>Quality focus</i> )	Προϊόν ( <i>Product</i> )	Διεργασία ( <i>Process</i> )
Εστίαση-επιλογή κύριας Διεργασίας ( <i>Dominant process focus – selection</i> )	Ένας παράγοντας τη φορά ( <i>Apply one factor at a time</i> )	Σχεδιασμός πειραμάτων ( <i>Apply design of experiment</i> )
Βελτίωση διεργασιών ( <i>Process improvement</i> )	Τεχνικές ρομποτικής ( <i>Robotic technique</i> )	Τεχνικές βελτιστοποίησης ( <i>Optimization technique</i> )
Πιστοποίηση ( <i>Proving</i> )	Βάσει εμπειρίας ( <i>Experience based</i> )	Βάσει στατιστικής ανάλυσης ( <i>Statistically based</i> )
Προσδοκίες της επιχείρησης ( <i>Company outlook</i> )	Βραχυπρόθεσμος σχεδιασμός ( <i>Short-term plan</i> )	Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός ( <i>Long-term plan</i> )
Ικανοποίηση των πελατών ( <i>Customer satisfaction</i> )	Παραγωγή με ποιοτικό επίπεδο στατιστικά αποδεκτό ( <i>Production at statistical acceptance quality level</i> )	Λιγότερα ελαττώματα, στην ποσότητα που επιθυμεί ο πελάτης ( <i>Fewer defects, when and what quantity customer wants</i> )
Εξωτερικές σχέσεις ( <i>External relationship</i> )	Σχέσεις σύμφωνα με την τιμή ( <i>Price relationship</i> )	Μακροπρόθεσμες σχέσεις ( <i>Long-term relationship</i> )
Διάταξη ( <i>Layout</i> )	Λειτουργικότητα ( <i>Functional</i> )	Τύπου κυψέλης ( <i>Cell type</i> )

Πίνακας 2.6.1 Σύγκριση Παραδοσιακών & Νέων Μεθόδων επίλυσης προβλημάτων  
(συνέχεια..)

Πρόγραμμα Παραγωγής ( <i>Production schedules</i> )	Πρόβλεψη ( <i>Forecast</i> )	Παραγγελία από τον πελάτη ( <i>Customer order</i> )
Κόστος Παραγωγής ( <i>Manufacturing cost</i> )	Συνεχής αύξηση ( <i>Continuously rising</i> )	Σταθερή και μειούμενη ( <i>Stable and decreasing</i> )

Πηγή: *Taghizadegan, S. (2006) "Essentials of Lean Six Sigma", Academic Press inc, σ. 5*

## 2.7 Ιστορίες επιτυχίας, τάσεις και η διεθνής εμπειρία

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δίνει τη δυνατότητα σε ένα οργανισμό να κατανοήσει καλύτερα τις διεργασίες του παρέχοντας εκείνες τις έννοιες, τις μεθόδους και τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για να το επιτύχει (Snee και Hoerl, 2007, σ. 21). Υπάρχουν όμως απτά αποτελέσματα από όσα κομίζει η αρθρογραφία και οι θεωρητικοί της μεθοδολογίας αυτής;

Στα μέσα της δεκαετίας του 1990 άρχισε να καλλιεργείτε η σκέψη να συνδυαστούν οι αρχές της Λιτής Παραγωγής και του Έξι Σίγμα και γρήγορα αυτή η τάση αναπτύχθηκε. Τα παραδείγματα εφαρμογής ενός συνδυασμού των δύο τεχνικών είναι πολλά, κυρίως στη βιομηχανία. Ο Smith (2005), παραθέτει ορισμένες περιπτώσεις από τη επιχειρηματική πραγματικότητα. Στις αρχές του 1997, ένα από τα πρώτα παραδείγματα μιας τέτοιας πρωτοβουλίας είναι η εταιρεία BAE Systems Controls στις ΗΠΑ. Συγχώνευσαν τις βασικές αρχές της Λιτής Παραγωγής με τα εργαλεία του Έξι Σίγμα. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η εταιρεία Maytag Corporation. Η προσπάθειά της άρχισε το 1999, και επικεντρώθηκε στο σχεδιασμό μιας νέας γραμμής παραγωγής βάσει των αρχών των δύο μεθοδολογιών. Επίσης, η "Northrop Grumman", εταιρεία που δραστηριοποιείται στον τομέα της αεροδιαστημικής ακολούθησε το δρόμο του Λιτού Έξι Σίγμα. Τέλος, ο Smith (2005, p. 1180) αναφέρει και το παράδειγμα της Lockheed Martin.

Οι εταιρείες που έχουν χρησιμοποιήσει αυτή την προσέγγιση έχουν καθιερώσει ένα πειθαρχημένο εργασιακό περιβάλλον που επικεντρώνεται στις ανάγκες των πελατών και στη λεπτομερή ανάλυση στοιχείων και δεδομένων με αξιοσημείωτα αποτελέσματα. Μια από τις πιο γνωστές ιστορίες επιτυχίας, αποτελεί και η περίπτωση της *Caterpillar Inc. (CAT)*. Με την εφαρμογή αυτής της προσέγγισης, η εταιρεία κατάφερε να αναπτύξει ένα στρατηγικό όραμα βάσει του οποίου χάραξε την πορεία αλλαγής, με ανάλυση βάσει στοιχείων και γεγονότων. Η πρωτοβουλία οδήγησε την εταιρεία σε καινοτόμα προϊόντα, όπως ο νέας τεχνολογίας κινητήρας ντίζελ. Επίσης, έγινε επανασχεδίαση των διεργασιών και η εφοδιαστική αλυσίδα απέκτησε πιο

ομαλή ροή (*streamlined supply chain*). Μέχρι το 2005, η CAT αύξησε τα έσοδά της κατά 80 τοις εκατό (Byrne et al, 2007α, σ. 1-2).

Η POSCO, εταιρεία που δραστηριοποιείται στην παραγωγή χάλυβα, υπήρξε υπό την προστασία της κορεάτικης κυβέρνησης για δεκαετίες. Όλα άλλαξαν όμως, με τις ιδιωτικοποιήσεις που έγιναν το 2000. Ξαφνικά έπρεπε να αντιμετωπίσει τον έντονο ανταγωνισμό δίχως την κρατική βοήθεια. Σε αυτό το σημείο η ηγεσία της εταιρείας επέλεξε τον δρόμο του Λιτού Έξι Σίγμα. Η προσέγγιση αυτή βοήθησε την POSCO να μεταμορφωθεί από μια εταιρεία με χαμηλά περιθώρια κέρδους ένεκα της στρατηγικής του χαμηλού κόστους που εφάρμοζε επί χρόνια, σε έναν οργανισμό που παράγει καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες, με ηγετική θέση στον κλάδο της σε παγκόσμιο επίπεδο. Με οδηγό την νέα προσέγγιση και με συλλογή επεξεργασία και ανάλυση των κατάλληλων δεδομένων και στοιχείων, η POSCO κατάφερε να εντοπίσει νέες ελπιδοφόρες αγορές και ανικανοποίητες ανάγκες πελατών που οδήγησαν σε διαφοροποιημένα προϊόντα με νέες εφαρμογές. Στα λίγα χρόνια ως ιδιωτική επιχείρηση, η POSCO έχει καταφέρει να γίνει ο τρίτος μεγαλύτερος παραγωγός χάλυβα στον κόσμο (Byrne et al, 2007α, σ. 1-2).

Τέλος, μια ακόμα χαρακτηριστική περίπτωση είναι αυτή της *ScottishPower*, εταιρείας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας με έδρα τη Γλασκόβη, Σκωτία (HB). Η εταιρεία άρχισε να χάνει πελάτες μετά την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας. Τότε, αποφασισμένη η ηγεσία της να ανατρέψει την τάση αυτή, επιλέχθηκε η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης στο κομμάτι της εξυπηρέτησης των πελατών της. Με καινοτομίες και στηριζόμενη πάντα σε δεδομένα και στοιχεία η εταιρεία κατόρθωσε να σταματήσει την σταθερά ανοδική τάση απώλειας πελατών και να αυξήσει το μερίδιο αγοράς κατά 60 τοις εκατό σε τέσσερα χρόνια (Byrne et al, 2007α, σ. 1-2).

Οι περιπτώσεις, βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας είναι πολλές. Οι παραπάνω αναφορές, επιλέχθηκαν ως τα πιο αξιοσημείωτα παραδείγματα υιοθέτησης και εφαρμογής της προσέγγισης Λιτού Έξι Σίγμα. Τόσο το μέγεθος των εταιρειών που προαναφέρθηκαν όσο και οι κλάδοι δραστηριοποίησης τους είναι ενδεικτικά παραδείγματα για τις επιτυχίες και τα επιτεύγματα μέσω της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τάση που παρατηρείται στις δημοσιεύσεις να συνδεθεί η συγκεκριμένη πρωτοβουλία ποιότητας με την καινοτομία (Ferrin et al, 2006; Byrne et al, 2007β; Garcia-Porres et al, 2008; De Koning et al, 2008 ). Προς αυτή την κατεύθυνση, οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 221-222) σημειώνουν πως οι οργανισμοί πάντα βρίσκονται αντιμέτωποι με προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσουν. Για να το επιτύχουν, συνεχίζουν, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δίδει εκείνα τα μέσα ώστε οι οργανισμοί να αναγνωρίζουν τον καλύτερο δυνατό τρόπο να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των πελατών τους και όχι απλώς να βελτιώνουν ήδη υπάρχοντες και συμβατικούς τρόπους εξυπηρέτησης και το αποκαλούν σκέψη “*out-of-the-box*”. Υποβοηθούμενη από συγκεκριμένα εργαλεία και τεχνικές η συγκεκριμένη προσέγγιση καλλιεργεί ένα κλίμα που οδηγεί σε καινοτόμες

και μη συμβατικές δράσεις για βελτιώσεις. Αυτή η τάση, σε συνδυασμό με το γεγονός πως τα παραδείγματα εφαρμογής της πρωτοβουλίας καλύπτουν όλο το επιχειρηματικό φάσμα (ιδιωτικός και δημόσιος τομέας, βιομηχανία και υπηρεσίες) είναι τα πειστήρια που μαρτυρούν πως μια τέτοια πρωτοβουλία ποιότητας δεν είναι μόνο αντικείμενο ακαδημαϊκής μελέτης αλλά μια προσπάθεια που αποφέρει απτά οικονομικά αποτελέσματα στους οργανισμούς που θα επιλέξουν να την εφαρμόσουν. Κλείνοντας το κεφάλαιο αξίζει να αναφερθεί ότι τα τρία χαρακτηριστικά το Λιτού Έξι Σίγμα 1) ο συνδυασμός στοιχείων τόσο του ανθρώπινου δυναμικού όσο και των διεργασιών για βελτιώσεις, 2) η ξεκάθαρη έμφαση σε απτά οικονομικά αποτελέσματα, που μεταφράζονται σε κέρδη για την επιχείρηση και 3) η μέθοδος με την οποία συνδέοντα τα εργαλεία βελτίωσης σε μια ολιστική προσέγγιση και συνδυάζονται και με τις άλλες πτυχές του Λιτού Έξι Σίγμα, προωθούν μια προσέγγιση καλύτερη από όλες τις προηγούμενες πρωτοβουλίες βελτίωσης (Snee, 2010, σ. 11).

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

Aboelmaged, M. G. (2010) "Six Sigma quality: a structured review and implications for future research", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27 Is. 3, σ. 268 – 317

Allen, D.K. Laure, P. (2007) "Exploiting Lean Six-Sigma Quality Tools to Improve Test and Other Processes", *2006 IEEE AUTOTESTCON Proceedings*, σ. 509-514

Arnheiter E. D. και Maleyeff J. (2005) "The integration of lean management and Six Sigma", *The TQM Magazine*, Vol. 17 Is. 1, σ. 5 – 18

Basu, R. και Wright, J. N. (2003) "Quality beyond six sigma", Butterworth and Heinemann

Bhuiyan, N, Baghel, A. και Wilson, J. (2006) "A sustainable continuous improvement methodology at an aerospace company", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 55 Is. 8, σ. 671 – 687

Bossert J. (2003) "Lean and Six Sigma—Synergy Made in Heaven", *Quality Progress*, July Issue, σ. 31-32

Byrne, G., Lubowe, D. και Blitz, A. (2007α) "Driving Operational Innovation Using Lean Six Sigma", *IBM Institute for Business Value*, Somers, New York

Clegg, B., Rees, C. & Titchen, M. (2010) "A study into the effectiveness of quality management training: A focus on tools and critical success factors", *The TQM Journal*, Vol. 22 No. 2, σ. 188 – 208

De Koning, H., Does, R.J.M.M. και Bisgaard, S. (2008) "Lean Six Sigma in financial services", *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, No. 1, σ.1–17

Ferrin, D.M., Miller, M.J. και Muthler, D. (2006) "Lean Sigma and simulation, so what's the correlation", *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*, σ. 2011-2015

Furterer, S. και Elshennawy, A. K. (2005) "Implementation of TQM and lean Six Sigma tools in local government: a framework and a case study", *Total Quality Management*, Vol. 16, No. 10, σ. 1179–1191

Gang N., Lau, D. και Pecht, M. (2010), "Improving computer manufacturing management through Lean Six Sigma and PHM", *Prognostics and Health Management Conference, 2010. PHM '10*, σ. 1-7

García-Porres, J., Ortiz-Posadas, M.R. και Pimentel-Aguilar, A.B. (2008) "Lean Six Sigma applied to a process innovation in a Mexican health institute's imaging department", *30th Annual International IEEE EMBS Conference*, σ. 5125-5128

George M. O. (2010) “The Lean Six Sigma Guide to Doing More with Less: Cut Costs, Reduce Waste, and Lower Your Overhead”, *John Wiley & Sons, Inc*

Goldsby, T. και Martichenko, R. (2005) “Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development to Operational Success”, J. Ross Publishing

Kubiak T. (2003) “An Integrated Approach System”, *Quality Progress*, July Issue, σ. 41-45

Kubiak T.M. και Benbow D. W. (2009), “The Certified Six Sigma Black Belt Handbook”, *ASQ Quality Press*

Kumar, M., Antony J., Singhc, R. K., Tiwarid, M. K. και Perrya, D. (2006) “Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study”, *Production Planning & Control*, Vol. 17, No. 4, σ. 407–423

Laureani, A., Antony, J. & Douglas, A. (2010) "Lean six sigma in a call centre: a case study", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 59 No. 8, σ.757 – 768

Mader D. P. (2008) “Lean Six Sigma’s Evolution”, *Quality Progress*, Vol. 41, No. 1, σ. 40-48

Näslund, D. (2008) "Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?", *Business Process Management Journal*, Vol. 14 Is. 3, σ. 269 – 287

Pepper, M.P.J. και Spedding, T.A. (2010) "The evolution of lean Six Sigma", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27 Is: 2, σ. 138 – 155

Pojasek R. B. (2003) “Lean, six sigma, and the systems approach: Management initiatives for process improvement”, *Environmental Quality Management*, Vol. 13, Is. 2, σ. 85–92

Prabhu C.L.N. (2008) “Six Sigma and Lean in Tandem”, *iSixSigmaMagazine*, Vol. 4, Is. 2, σ. 18-19

Sharma U. (2003) “Implementing Lean principles with the Six Sigma advantage: How a battery company realized significant improvements”, *JOURNAL OF ORGANIZATIONAL EXCELLENCE*, Vol. 22, Is. 3, σ. 43-52

Shamou, M. και Arunachalam, S. (2009) ‘Integrating lean and six sigma for optimum manufacturing performance’ *Proceedings of Advances in Computing and Technology, (AC&T) The School of Computing and Technology 4th Annual Conference*, University of East London, pp.51-60



Skalle H., Ramachandran, S., Schuster, M., Szaloky, V. και Antoun, S. (2009), “Aligning Business Process Management, Service-Oriented Architecture, and Lean Six Sigma for Real Business Results”, *IBM Red Books*

Smith, B. (2003) “Lean and Six Sigma-A One-Two Punch”, *QUALITY PROGRESS*, April Issue, σ. 37-41

Snee, R. D. και Hoerl, R. W. (2007) “Integrating Lean and Six Sigma—a Holistic Approach”, *SIX SIGMA FORUM MAGAZINE*, May Issue, σ. 15-21

Snee, R. D. και Hoerl, R. W. (2009) “Turning to service sectors (applying lean six sigma)”, *Industrial Engineer*, Vol. 41, Is. 10, σ. 36-40

Snee, R. D. (2010) "Lean Six Sigma – getting better all the time", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 1, Is: 1, σ.9 – 29

Su, C-T., Chiang, T-L. και Chang, C-M. (2006) ‘Improving service quality by capitalizing on an integrated Lean Six Sigma methodology’, *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, No. 1, σ.1–22

Taghizadegan, S. (2006) “Essentials of Lean Six Sigma”, *Academic Press inc*



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΞΙ  
ΣΙΓΜΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

### 3.1 Εισαγωγή

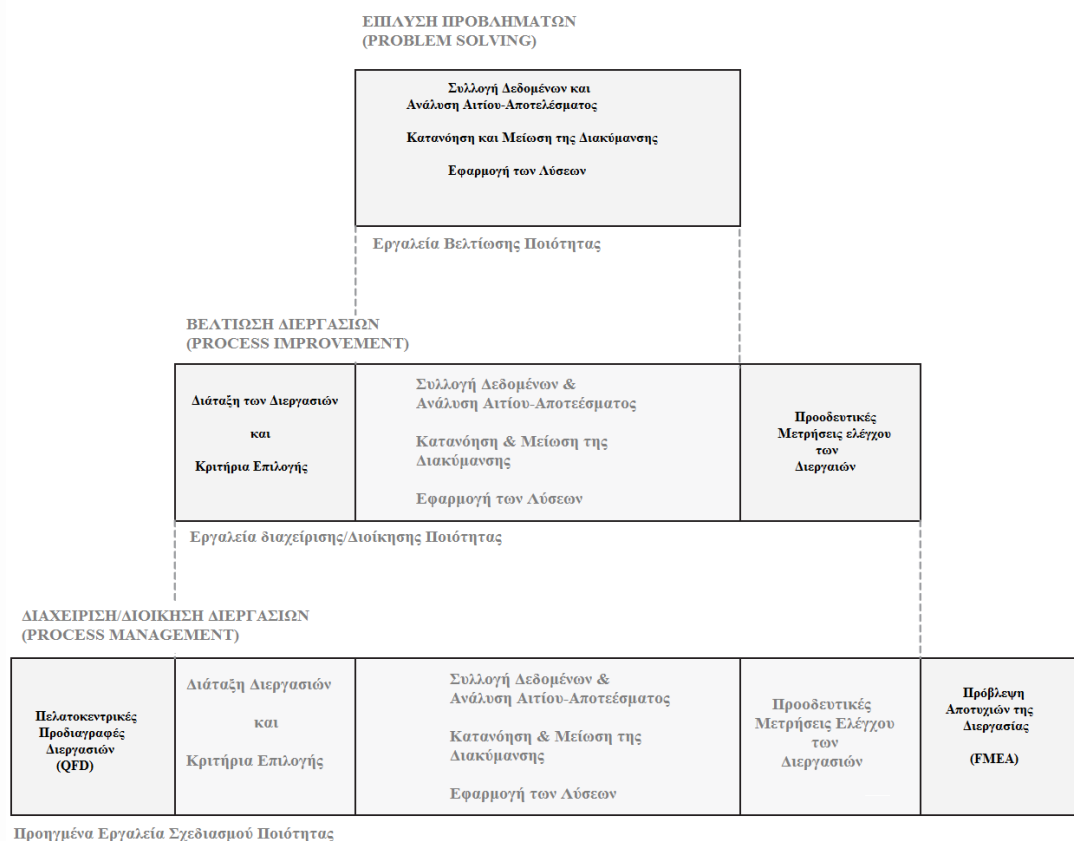
Για τους σκοπούς αυτής της ενότητας η βιβλιογραφική αναζήτηση εντόπισε εργαλεία και τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Αρχικά παρουσιάζεται η ανασκόπηση των εργαλείων. Ακολούθως, γίνεται μια σύντομη καταγραφή αρκετών στοιχείων τόσο της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα όσο και της Λιτής Διοίκησης. Οι βασικές έννοιες και οι ορισμοί παρουσιάζονται σε μια προσπάθεια καλύτερης κατανόησης των όρων που θα αναλυθούν στη διάρκεια της παρούσας ενότητας. Καταγράφεται η εννοιολογική διαφορά μεταξύ του όρου εργαλείο και τεχνική και ακολουθεί η παρουσίαση νέων εργαλείων και τεχνικών όπως αυτά καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία και αναφέρεται η χρησιμότητά τους.

### 3.2 Ανασκόπηση των Εργαλείων και Τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Βάσει της διεθνούς εμπειρίας και των δημοσιεύσεων αποδεικνύεται πως οι οργανισμοί σε όλο τον κόσμο προκειμένου να βελτιωθούν και να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα έχουν δοκιμάσει διαφορετικά εργαλεία (*tools*) και τεχνικές (*techniques*) με τις οποίες ευελπιστούν να διατηρήσουν ζωντανή την παρουσία τους στην αγορά που δραστηριοποιούνται. Μέχρι πρόσφατα, η Λιτή Διοίκηση (*Lean*) και η μεθοδολογία Έξι Σίγμα (*Six Sigma*) αποτελούν τις πιο αναγνωρισμένες πρωτοβουλίες Συνεχούς Βελτίωσης (*Continuous Improvement*), με καθεμιά να προσφέρει ένα ευρύ φάσμα επιλογών για εργαλεία και τεχνικές. Στην βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε παρουσιάστηκε η πιο σύγχρονη τάση, που οδηγεί στην συγχώνευση των δυο προαναφερομένων πρωτοβουλιών. Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι το επόμενο λογικό βήμα (Ferrin et al, 2006) στο ταξίδι για συνεχή βελτίωση και όπως σημειώνουν οι Shamou και Arunachalam (2009, σ. 52) η εξάλειψη αρχικά της σπατάλης και των ενεργειών που δεν προσθέτουν αξία με την χρήση εργαλείων και τεχνικών της Λιτής Διοίκησης από τις διεργασίες και εν συνεχεία η ισχυροποίηση των διεργασιών με την εφαρμογή του Έξι Σίγμα είναι μια λογική σειρά.

Ακολουθώντας τα χνάρια των προκατόχων, η νέα αυτή προσπάθεια στηρίζεται σε μεθοδολογίες, πρακτικές και υπάρχοντα εργαλεία και τεχνικές, προσεγγίζοντάς τα ωστόσο με μια πιο καινοτόμο προσέγγιση. Έτσι, σύμφωνα με τον Snee (2010, σ. 14) η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης προσφέρει μια ολιστική προσέγγιση όπου η δεσπόζουσα ανάγκη είναι η βελτίωση. Αυτή η μεθοδολογία, συνδυάζει “παλιά” δομικά συστατικά με σκοπό τον εντοπισμό, την ανάλυση και την αντιμετώπιση προβληματικών περιοχών και πεδίων σπατάλης με πιο αποδοτικό, πιο γρήγορο και πιο αποτελεσματικό τρόπο. Η λιτή προσέγγιση επιδιώκει να μετατρέπονται οι εισροές ( $x$ ) σε εκροές ( $y$ ) για τον πελάτη με την ελάχιστη δυνατή σπατάλη, μειώνοντας τα ελαττώματα (*Defects*), την υπερπαραγωγή

(Over production), τις άσκοπες μεταφορές (Transport), τις αναμονές (Waiting), το υπερβάλλον απόθεμα (Inventory) και τις περιττές κινήσεις (Motion) ή την περιττή επεξεργασία (Over processing). Ταυτόχρονα με την προσέγγιση του Έξι Σίγμα επιδιώκεται να γίνει αντιληπτή η συσχέτιση μεταξύ των εκροών και των εισροών (Carleysmith, 2009, σ. 96). Έτσι, προβλήματα που ενυπάρχουν τόσο στην ροή των υλικών όσο και στη ροή των πληροφοριών σε μια διεργασία, εντοπίζονται και καταπολεμώνται. Προσθέτοντας, λοιπόν, έννοιες, μεθόδους και εργαλεία της Λιτής Διοίκησης στη μεθοδολογία Έξι Σίγμα ενισχύεται η προσπάθεια αναγνώρισης και εφαρμογής λύσεων στις προβληματικές περιοχές γρήγορα. Ο Snee (2010, σ. 10) αναφέρει πως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι η προσέγγιση πρώτης επιλογής. Η προσέγγιση αυτή, συνεχίζει, είναι απαραίτητη μιας και τόσο οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί όσο και τα άτομα που εργάζονται σε αυτούς, έχουν ανάγκη από μια μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων (*problem solving*) και βελτίωσης (*improvement*). Ωστόσο, η επίλυση των προβλημάτων και η βελτίωση είναι υποενότητες του ευρύτερου πεδίου Διαχείρισης/Διοίκησης των Διεργασιών (*Process Management*), όπως απεικονίζεται στο σχήμα 3.2.1 (Taghizadegan, 2006, σ. 57).



Σχήμα 3.2.1 Πεδία εφαρμογής εργαλείων και τεχνικών

Πηγή: Taghizadegan, S. (2006), “Essentials of Lean Six Sigma”, Academic Press inc., σ. 57

Συμπερασματικά, η Λιτή Διοίκηση προσφέρει λύσεις για την ταχύτητα και την αποδοτικότητα, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα δίνει απαντήσεις σε ζητήματα ακριβούς προσέγγισης του προβλήματος και ευστοχίας στον τρόπο αντιμετώπισης. Με τη Λιτή προσέγγιση εξασφαλίζεται πως οι πόροι χρησιμοποιούνται προς τη σωστή κατεύθυνση, ενώ ταυτόχρονα, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα διασφαλίζει πως οι ενέργειες που λαμβάνονται αποδίδουν σωστά με την πρώτη φορά (Laureani et al, 2010, σ. 758).

### 3.3 Η κληρονομιά του Έξι Σίγμα

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι ένα πρόγραμμα βελτίωσης της ποιότητας με πολλές εφαρμογές. Αποτελεί την σύνθεση του Έξι Σίγμα και της Λιτής Διοίκησης ή Λιτής Παραγωγής (Does et al, 2007, σ. 262.1) Το Έξι Σίγμα ορίζεται ως μια επιχειρηματική διαδικασία που επιτρέπει στις εταιρείες να βελτιώσουν δραστικά οικονομικά τους αποτελέσματα, με σχεδιασμό και παρακολούθηση των καθημερινών επιχειρησιακών δραστηριοτήτων, με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούν τις σπατάλες και τους χρησιμοποιούμενους πόρους ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν την ικανοποίηση του πελάτη (Magnusson et al., 2003), βλέπε Andersson et al (2006).

Ένα πρόγραμμα Έξι Σίγμα χαρακτηρίζεται από πελατοκεντρική προσέγγιση, με έμφαση στην λήψη αποφάσεων που βασίζεται σε προσεκτική ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων με προτεραιότητα τη μείωση του κόστους (De Koning, 2006, σ. 5). Υπάρχουν δύο κύριες μεθοδολογίες βελτίωσης στο Έξι Σίγμα, η μία αφορά ήδη υπάρχουσες διεργασίες και η άλλη νέες. Η πρώτη μεθοδολογία αποτελείται από πέντε φάσεις. Αυτές είναι:

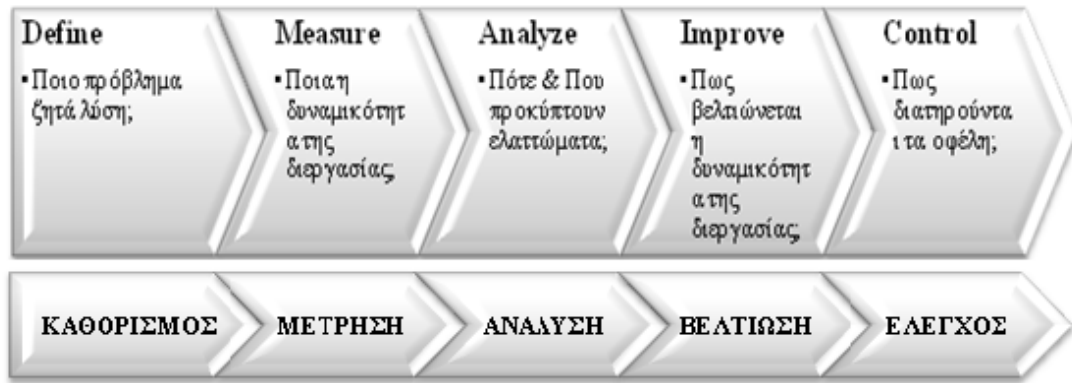
*Define-Καθορισμός.* Καθορίζεται ποια διεργασία ή προϊόν χρειάζεται βελτίωση. Καθορίζονται το πιο κατάλληλα μέλη που θα απαρτίσουν την ομάδα που θα ασχοληθεί με τις βελτιώσεις. Καθορίζονται οι πελάτες τις διεργασίας, οι ανάγκες και οι απαιτήσεις και να δημιουργηθεί ο χάρτης της διεργασίας που θα πρέπει να βελτιωθεί.

*Measure-Μέτρηση.* Εντοπίζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν περισσότερο την διεργασία και αποφασίζεται πώς θα διεξαχθούν οι μετρήσεις

*Analyze-Ανάλυση.* Ανάλυση των παραγόντων που χρειάζονται βελτιώσεις.

*Improve-Βελτίωση.* Σχεδιασμός και εφαρμογή της πλέον αποτελεσματικής λύσης. Ανάλυση κόστους-οφέλους απαιτείται για να προσδιοριστεί η καλύτερη λύση.

*Control-Έλεγχος.* Επαληθεύεται αν η εφαρμογή της λύσης ήταν επιτυχής και διασφαλίζεται ότι η βελτίωση διατηρείται διαχρονικά



Σχήμα 3.3.1 Η Μεθοδολογία DMAIC

Πηγή: *Goldsby, T. και Martichenko, R. (2005) "Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development to Operational Success", σ. 214*

Η δεύτερη μέθοδος χρησιμοποιείται όταν οι υφιστάμενες διεργασίες δεν ικανοποιούν τους πελάτες ή δεν είναι σε θέση να επιτύχουν τους στρατηγικούς στόχους της επιχείρησης. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να διαιρεθεί επίσης σε πέντε φάσεις: *Define-Measure-Analyze-Design-Verify* (Ορισμός-Μέτρηση-Ανάλυση-Σχεδιασμός-Επαλήθευσης) (Andersson et al, 2006, σ. 286). Συμπερασματικά, και οι δύο μεθοδολογίες έχουν εμφανείς ομοιότητες.

Σε ένα πρόγραμμα Έξι Σίγμα, συνήθως υπάρχουν πολλά διαφορετικά εργαλεία για βελτιώσεις που χρησιμοποιούνται. Η "εργαλειοθήκη" του Έξι Σίγμα περιέχει τα επτά εργαλεία σχεδίασης, τα επτά στατιστικά εργαλεία, τα επτά εργαλεία έργου, τα επτά λιτά εργαλεία, τα επτά εργαλεία για τον πελάτη, τα επτά εργαλεία ελέγχου ποιότητας και τα επτά εργαλεία διοίκησης. Τα εργαλεία είναι συχνά εύκολα στη χρήση για τα έργα βελτίωσης, αλλά υπάρχουν επίσης και πιο προχωρημένα στατιστικά εργαλεία στην εργαλειοθήκη του Έξι Σίγμα (Andersson et al, 2006, σ.287).

### 3.4 Η κληρονομιά της Λιτής Διοίκησης

Ο Rojasek (2003, σ. 85) αναφέρει πως το Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας (*NIST MEP*) του Υπουργείου Εμπορίου των ΗΠΑ ορίζει την Λιτή διοίκηση ως:

"...μια συστηματική προσέγγιση για την αναγνώριση και την εξάλειψη της σπατάλης (δραστηριότητες που δεν προσθέτουν αξία) μέσω συνεχούς βελτίωσης που προκύπτει από την ροή του προϊόντος μόνο όταν ο πελάτης το έχει ανάγκη, με σκοπό τη τελειοποίηση του συστήματος παραγωγής"

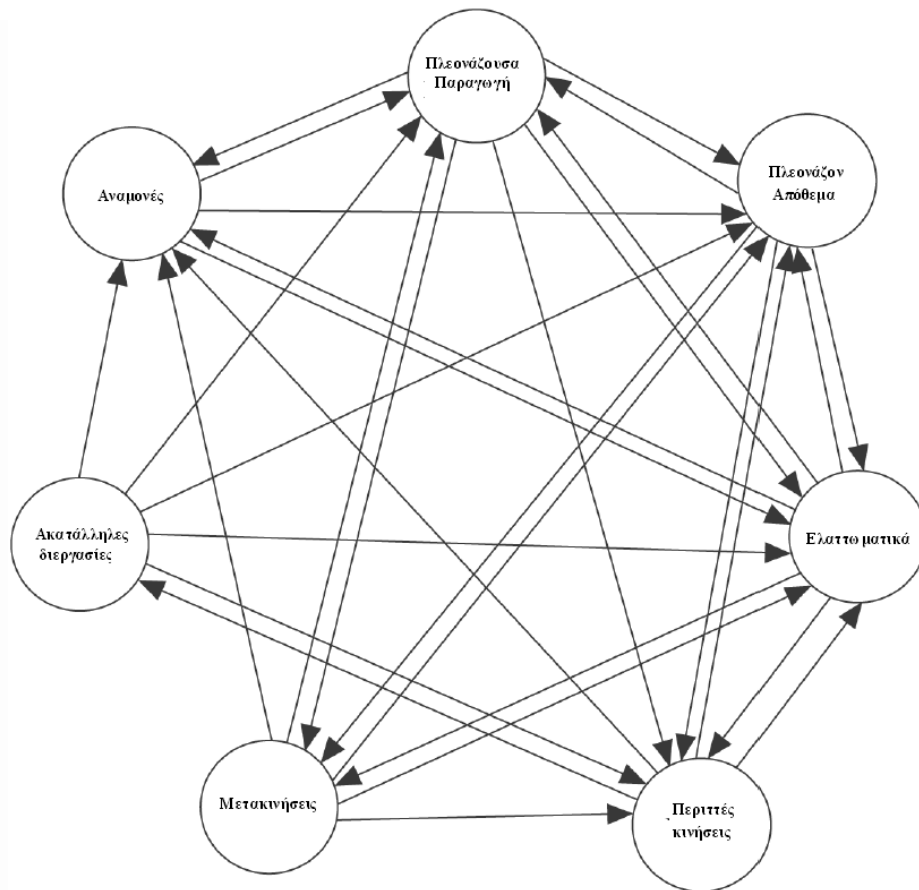
Η Λιτή Παραγωγή (*lean production*) είναι ένα ολοκληρωμένο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα κύριος στόχος του οποίου είναι η εξάλειψη της σπατάλης μειώνοντας ή ελαχιστοποιώντας, την ίδια στιγμή, διακυμάνσεις στην παραγωγή που μπορεί να προέρχονται από τον προμηθευτή, τον πελάτη ή και από εσωτερικές αιτίες (Shah και Ward, 2007, σ. 791). Μεταξύ των διαφορετικών και πολλών μοντέλων διοίκησης ποιότητας που έχουν αναπτυχθεί, η Λιτή έννοια, είτε αναφέρεται ως Λιτή παραγωγή ή Λιτή σκέψη ή αλλιώς, είναι το μοντέλο που απολαμβάνει την πιο ευρεία διάδοση και επιτυχίες. Το ισχυρό σημείο της Λιτής Διοίκησης είναι ότι προσφέρει ένα πακέτο από τυποποιημένες λύσεις για συνήθη προβλήματα και εστιάζει στον πελάτη (De Koning, 2006, σ. 5). Η έννοια Λιτός αφορά στον έλεγχο των πόρων, σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών προκειμένου να μειωθούν περιττές σπατάλες. Το μοντέλο ακολουθεί συγκεκριμένες βασικές αρχές, κινητήριοις δύναμη των οποίων είναι η αξία που απολαμβάνει ο πελάτης. Πέντε είναι οι βασικές αρχές του Λιτού μοντέλου:

1. Αξία – *Value*
2. Ροή Αξίας – *Value Stream*
3. Ροή Διεργασιών – *Flow*
4. Απορρόφηση – *Pull*
5. Τελειοποίηση – *Perfection*

Τα κύρια στοιχεία που συμβάλλουν στην ύπαρξη των δραστηριοτήτων που δεν προσθέτουν αξία στο προϊόν/υπηρεσία (*non value-added activities*) και άρα της σπατάλης είναι:

1. Πλεονάζουσα Παραγωγή – *overproduction*
2. Αναμονές- *waiting*
3. Μετακινήσεις - *transportation*
4. Ακατάλληλες διεργασίες - *inappropriate processing*
5. Πλεονάζον Απόθεμα - *inventory*
6. Περιττές κινήσεις - *unnecessary motions*
7. Ελαττωματικά - *defects*

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι επτά σπατάλες και η σχέση αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις ώστε να εξαλειφθούν αυτές οι σπατάλες. Τεχνικές και εργαλεία ειδικευμένα για αυτό τον σκοπό είναι η ανάλυση ροής αξίας (*value stream analysis*), η ολική παραγωγική συντήρηση (*TPM*) και εργαλεία όπως κάρτες Kanban και το σύστημα *Just-in-Time (JIT)* (Andersson et al, 2006, σ. 288-289).



Σχήμα 3.4.1 Οι επτά Σπατάλες (muda)

Πηγή: Rawabdeh, I. A. (2005) "A model for the assessment of waste in job shop environments", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25 Is. 8, σ. 805

### 3.5 Βασικές Έννοιες και Ορισμοί

Στο σημείο αυτό, γίνεται μια σύντομη αναφορά σε ορισμούς και επεξηγήσεις όρων που απαντώνται στην βιβλιογραφία αναφορικά με την προσέγγιση του Λιτού Έξι Σίγμα. Αρχικά αναλύονται η διεργασία και η διακύμανση, υπό το πρίσμα του Έξι Σίγμα. Ακολούθως αναλύεται η έννοια της αξίας και της ροής αξίας, όπως αυτές έχουν εκφραστεί από τη Λιτή προσέγγιση και ύστερα τα εργαλεία και οι τεχνικές. Τα θεμελιώδη αυτά στοιχεία είναι τα δομικά συστατικά του Λιτού Έξι Σίγμα. Σκοπός της πρωτοβουλίας βελτίωσης είναι η επιτάχυνση των διεργασιών (ροή αξία) με σκοπό την εξάλειψη της σπατάλης και τον περιορισμό της διακύμανσης. Τα εργαλεία και οι τεχνικές είναι τα μέσα με τα οποία ο οργανισμός θα προσπαθήσει να εφαρμόσει και να ολοκληρώσει την προσπάθεια βελτίωσης.



### 3.5.1 Διεργασία και Διακύμανση

#### A. Η Διεργασία (Process)

Το Έξι Σίγμα ως ένα σύστημα διοίκησης ενσωματώνει το μοντέλο διοίκησης βάση διεργασιών (Business Process Management). Το σύστημα διοίκησης Έξι Σίγμα αντιμετωπίζει τις επιχειρησιακές διεργασίες (*business processes*) ως την θεμελιώδη οργανωτική δομή του. Η επιχειρησιακή διεργασία είναι η λειτουργική μονάδα (*operational unit*) η οποία τίθεται υπό μέτρηση, διοίκηση και συνεχή βελτίωση μέσω του συστήματος διοίκησης Έξι Σίγμα (McCarty et al, 2005).

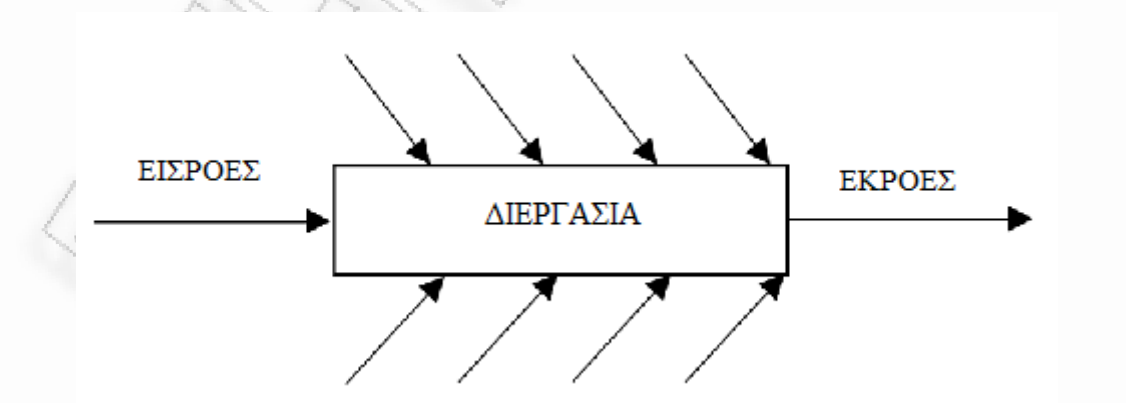
Ένας γενικός ορισμός της διεργασίας είναι ο ακόλουθος:

*Διεργασία ορίζεται ένας φυσικός μηχανισμός μετασχηματισμού κάποιων συγκεκριμένων εισροών σε επιθυμητές εκροές (Λαγοδήμος, 2007).*

Υπό ευρεία έννοια, μια διεργασία είναι μια δομή δράσης για την επίτευξη προκαθορισμένων στόχων. Όπως αναφέρεται από τους McCarty et al (2005), ο κλαστικός ορισμός σύμφωνα με τον Davenport (1993) για μια διεργασία ορίζεται ως εξής:

*“Ένα δομημένο, μετρήσιμο σύνολο δραστηριοτήτων που έχουν σχεδιαστεί ώστε να παραχθεί μια καθορισμένη εκροή για έναν συγκεκριμένο πελάτη ή αγορά. ... Μια διεργασία είναι μια συγκεκριμένη ακολουθία από εργασιακές δραστηριότητες (*work activities*) με χρονική διάρκεια σε ορισμένο χρόνο, με αρχή, τέλος, και σαφώς προσδιορισμένες εισροές και εκροές.” (Davenport, 1993)*

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται μια διεργασία και φαίνονται οι εισροές, ο μηχανισμός μετασχηματισμού τους και οι εκροές της διεργασίας.



Σχήμα 3.5.1 Απεικόνιση Διεργασίας

Πηγή: Λαγοδήμος Γ. Α. (2007), “Ανταγωνιστικότητα των Επιχειρήσεων”, Νομική Βιβλιοθήκη, σ. 398

Βασικό χαρακτηριστικό του 6σ είναι ότι εμπλέκει μια λογική που στηρίζεται στη έννοια της διεργασίας (Wessel και Burcher, 2004). Σύμφωνα με τον Talwar (1993) ο οποίος αναφέρεται από τους Lee & Dale (1998) μια διεργασία είναι μια ακολουθία από προκαθορισμένες δραστηριότητες οι οποίες εκτελούνται ώστε να επιτευχθεί ένα προκαθορισμένο αποτέλεσμα. Υπάρχουν δυο τύποι διεργασιών :

- Οι διεργασίες που εκκινούν όταν είναι απαραίτητο να ξεκινήσουν και τερματίζονται κάποια στιγμή στο μέλλον
- Οι διεργασίες που συνεχώς εκτελούνται (Ould, 1995)

Όπως αναφέρεται από το Innovative Manufacturing Initiative- IMI (1994), μια επιχειρησιακή διεργασία (*Business Process*) ορίζεται ως ένα πλέγμα δραστηριοτήτων οι οποίες συνδέουν τις λειτουργίες (*operations*) του οργανισμού με τις απαιτήσεις (*requirements*) των πελατών. Οι διεργασίες είναι κατά κανόνα διατμηματικές (*cross-functional*), οριζόντιες στη φύση τους, απόκεινται εκτός της συνήθους κάθετης, ιεραρχικής δομής και δεν υπάρχει ένα μεμονωμένο άτομο το οποίο να μπορεί να έχει την ευθύνη για ολόκληρη τη διεργασία (IMI, 1994).

Τελικά, ως διεργασία νοείται κάθε συνδυασμός ανθρώπων, μηχανών, εξοπλισμού, μεθόδων και πληροφοριών που είναι τα προαπαιτούμενα για να ολοκληρωθεί μια εργασία (Snee και Hoerl, 2009, σ. 37-38). Μέσω μιας μεθοδολογίας βελτίωσης των διεργασιών, οι οργανικές διεργασίες (*organic processes*) αναδιαρθρώνονται, αποκτούν σαφήνεια και γίνονται ορατές (*visible*) και τελικώς τίθενται υπό έλεγχο (McCarty et al, 2005).

### B. Η Διακύμανση (*Variation*)

Κρίσιμο συστατικό στη ιστορία εξέλιξης της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα αποτελεί η διακύμανση ή απόκλιση (*variation*). Το ελληνικό γράμμα σ, είναι σύμβολο που χρησιμοποιείται στη στατιστική και αναπαριστά την τυπική απόκλιση σε ένα πληθυσμό. Έτσι, η τυπική απόκλιση είναι ο δείκτης που αναπαριστά το μέγεθος της ανακολουθίας ή αλλιώς της διακύμανσης που υπάρχει σε μια διεργασία (Pande et al, 2000). Η κατανόηση της διακύμανσης έχει αναδειχθεί ως μια σημαντική πτυχή για την επιτυχή εφαρμογή ενός προγράμματος Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις (Mitra, 2004).

Η τιμή του σ μιας διεργασίας περιγράφει το επίπεδο ποιότητας της διεργασίας αυτής. Ένα επίπεδο ποιότητας, έστω  $K\sigma$ , υπάρχει σε μια διεργασία όταν  $K$  φορές η τυπική απόκλιση της διεργασίας ισούται με το ήμισυ της ανοχής (*tolerance*) του μετρούμενου χαρακτηριστικού του προϊόντος (Henderson και Evans, 2000):

$$\{K * (\text{τυπική απόκλιση διεργασίας}) = (\text{ήμισυ της ανοχής της προδιαγραφής})\}$$

Ωστόσο, σύμφωνα με τους Henderson και Evans (2000), αυτός ο ορισμός και μόνο δεν δίνει την κατάλληλη ερμηνεία για το πότε μια διεργασία θεωρείται εστιασμένη (*centered*). Μια διεργασία είναι εστιασμένη όταν  $X = T$ , όπου  $X$  είναι ο μέσος όρος

(average) ή η μέση τιμή (*mean*) μιας διεργασίας και  $T$  είναι η τιμή του στόχου (*target value*) της διεργασίας, η οποία συνήθως είναι το ενδιάμεσο σημείο μεταξύ του άνω ορίου των προδιαγραφών του πελάτη (*USL*) και του κάτω ορίου (*LSL*). Μια διεργασία θεωρείται εκτός εστίασης (*off-centered*) όταν η τιμή του  $X$  δεν ισούται με την τιμή του  $T$ . Το φαινόμενο αυτό σε μια διεργασία μετριέται σε τυπικές αποκλίσεις ή Σίγμα.

Πράγματι, η διακύμανση ή απόκλιση είναι ο κυριότερος αντίπαλος στον έλεγχο ποιότητας. Αποτελεί κύρια αιτία για τα ελαττωματικά αποτελέσματα καθώς και για υπερβολικό κόστος για κάθε επιχείρηση (Park, 2003). Η επίδοση 6σ (*6σ performance*) έχει ως αντικειμενικό σκοπό την ελαχιστοποίηση της διακύμανσης σε τέτοιο βαθμό ώστε η τυπική απόκλιση της διακύμανσης να υποχωρήσει εντός των ορίων που προβλέπονται από τις προδιαγραφές του πελάτη (Pande et al, 2000).

Σύμφωνα με τον Park (2003), η διακύμανση είναι το βασικό στοιχείο του τριγώνου, όπως ονομάζει, της επίδοσης μιας διεργασίας. Η διακύμανση απαντά στο ερώτημα κατά πόσο συγκλίνουν τα δεδομένα των μετρήσεων σε σχέση με τα δεδομένα του στόχου έχοντας άμεση σινάφια με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της διεργασίας, σε αντίθεση με τις άλλες δυο παραμέτρους που είναι το *cycle time* (πόσο γρήγορα;) και η απόδοση-*yield* (πόσα πολλά;) και τα οποία είναι τα δύο κύρια στοιχεία που συνιστούν την παραγωγικότητα της διεργασίας. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

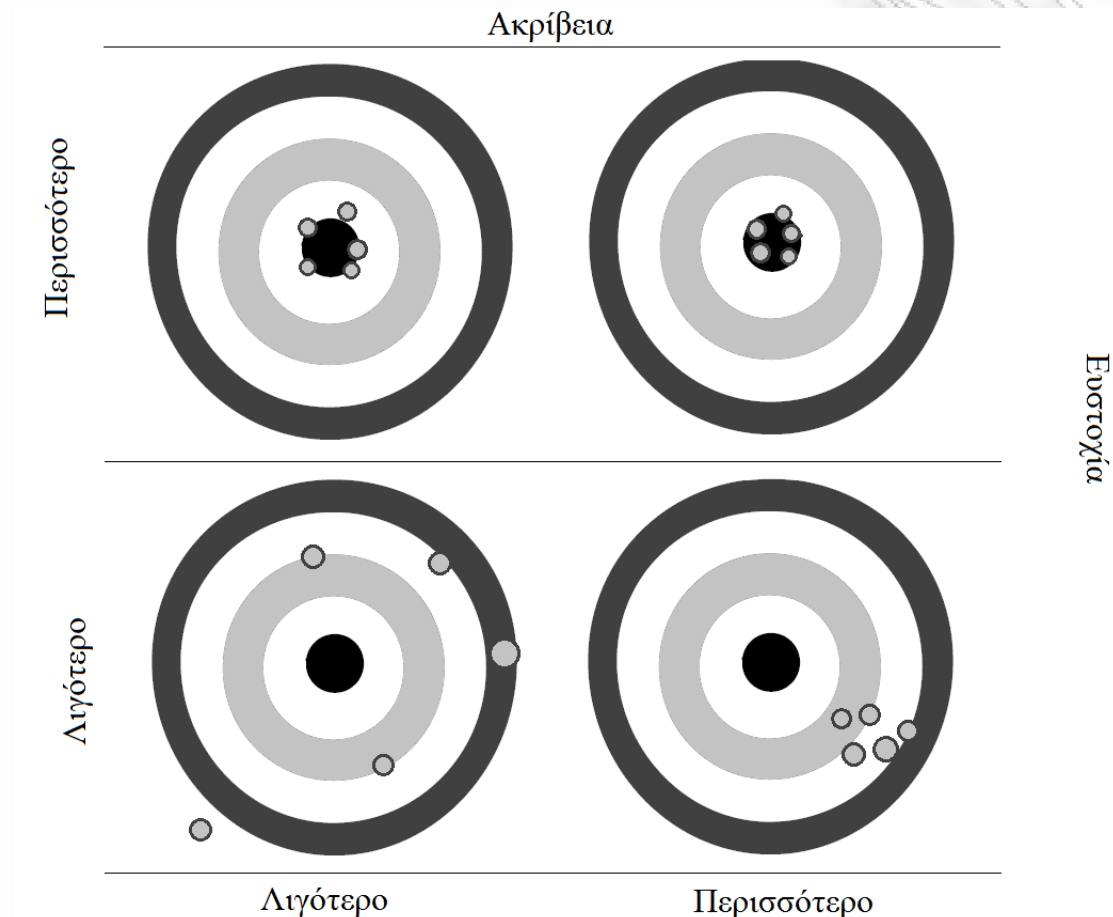


Σχήμα 3.5.2 Αποτίμηση Επίδοσης Διεργασίας

Πηγή: Park S.H. (2003), “Six Sigma for Quality and Productivity Promotion”, APO, σ. 7

Τα διοικητικά στελέχη ενός οργανισμού δεν απαιτείται να είναι ειδικοί στην στατιστική και στις μεθοδολογίες της. Χρειάζεται να έχουν μια γνώση της στατιστικής ώστε να αντιλαμβάνονται πότε η χρήση της προσφέρει αποδοτικές και αποτελεσματικές πληροφορίες για τις πηγές που προκαλούν διακυμάνσεις στα προϊόντα και τις διεργασίες (Kumar et al, 2008). Τελικά, οι τεχνικές και τα εργαλεία

που προσφέρει η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα δίνει έμφαση στην αναγνώριση και αποφυγή της διακύμανσης ( Henderson και Evans, 2000). Στο σχήμα 3.5.3 παρουσιάζεται η απεικόνιση της διακύμανσης ή απόκλισης με τη χρήση ενός στόχου για βέλη. Το σκεπτικό αυτής της απεικόνισης είναι η πιο εύπεπτη κατανόηση από ένα στέλεχος/εργαζόμενο της επιχείρησης δυο βασικών όρων αναφορικά με την έννοια της διακύμανσης ή απόκλισης.



Εικόνα 3.5.1 Ευστοχία έναντι ακρίβειας

Πηγή: Kubiak T.M. και Benbow D. W. (2009), “The Certified Six Sigma Black Belt Handbook”, ASQ Quality Press, σ. 98

Έτσι, δυο κρίσιμα ζητήματα πρέπει να αναγνωριστούν στο σημείο αυτό.

- A. Ευστοχία (Accuracy): Εκφράζει την εγγύτητα μεταξύ των αποτελεσμάτων μιας μέτρησης ενός χαρακτηριστικού της διεργασίας και της αληθούς ή αποδεκτής τιμής (αξίας) αναφοράς. Ως προς την ευστοχία οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι
  - Μεροληψία (Bias)
  - Γραμμικότητα (Linearity)
  - Σταθερότητα (Stability)
- B. Ακρίβεια (Precision): Εκφράζει τον βαθμό συμφωνίας μεταξύ τυχαίως επιλεγμένων μεμονωμένων μετρήσεων των διεργασιών και των

αποτελεσμάτων των δοκιμασιών τους. Εξασφαλίζεται με τον τρόπο αυτό η επαναληψιμότητα ή η συνέπεια που πρέπει να υπάρχει όταν επανειλημμένα διενεργούνται μετρήσεις σε κάποιο στοιχείο ή χαρακτηριστικό (Kubiak, 2003, σ. 98).

### 3.5.2 Αξία και Ροή Αξίας

#### A. Αξία-Value

Ο δεύτερος πυλώνας της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι η Λιτή Διοίκηση ή Λιτή Παραγωγή. Η πρώτη θεμελιώδης αρχή που έθεσαν οι Womack και Jones (1996), εμπνευστές του όρου Λιτός (lean), είναι η αναγνώριση των στοιχείων εκείνων της παραγωγικής διαδικασίας που δημιουργούν αξία. Το κρίσιμο, λοιπόν, ζήτημα στη νέα προσέγγιση είναι η αξία (*value*). Σε αντιδιαστολή με την τιμή ενός προϊόντος/υπηρεσίας, η αξία ορίζεται αποκλειστικά από τον τελικό χρήστη/πελάτη. Το προϊόν πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του πελάτη σε ορισμένο χρόνο και με καθορισμένη τιμή. Το πώς θα το επιτύχει αυτό η επιχείρηση λίγο απασχολεί τους πελάτες (Emiliani, 1998, σ. 619). Συχνά όμως, η δημιουργία αξίας αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο όπως η μείωση του κόστους. Αυτό αποτελεί μια κοινή όμως κρίσιμη αδυναμία ερμηνείας αυτής της φιλοσοφίας. Με την νέα προσέγγιση λοιπόν, το επίκεντρο της προσοχής μετατοπίζεται από τον απλό εντοπισμό του κόστους και της σπατάλης, με άλλα λόγια την ανάλυση κόστους/τιμής, προς μια προσέγγιση που προσβλέπει να επαυξήσει την αξία ή καλύτερα την αντιλαμβανόμενη από τον πελάτη αξία, προσθέτοντας στο προϊόν/υπηρεσία χαρακτηριστικά ή/και απαλείφοντας περιττές ενέργειες και δραστηριότητες. Αυτό αποτελεί και τη βασική εξέλιξη. Η αξία συνδέεται με τις απαιτήσεις του πελάτη και δεν καθορίζεται πλέον μόνο με από τη σπατάλη/κόστος (Hines et al, 2004, σ. 995). Υπό αυτή την έννοια, ένας οργανισμός οφείλει να επιδιώκει ένα υψηλό επίπεδο σε ευελιξία και ανταποκρισιμότητα ενώ ταυτόχρονα επιδιώκει συνεχώς τρόπους να μειώνει την ανάλωση πόρων στη προσπάθειά του να αποδίδει αξία στον πελάτη (Papadopoulou & Ozbayrak, 2005, σ. 797).

#### B. Ροή Αξίας-Value Stream

Οι Womack και Jones (1996) επίσης, όρισαν τη ροή αξίας (*Value Stream*) ως εκείνες τις ενέργειες που απαιτούνται ώστε να δημιουργηθεί ένα συγκεκριμένο εξαγόμενο, προϊόν ή υπηρεσία ή συνδυασμός των δυο, μέσω τριών κρίσιμων διοικητικών δραστηριοτήτων σε μια επιχείρηση. Αυτές οι δραστηριότητες είναι:

- Ο προσδιορισμός του προϊόντος ή η επίλυση προβλήματος (*Problem solving or Product definition task*). Από την αρχική ιδέα ως τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της παραγωγής
- Η διαχείριση των πληροφοριών (*Information management task*). Από τη παραγγελιοληψία μέχρι τον προγραμματισμό ως την διανομή

- Ο φυσικός μετασχηματισμός (*Physical transformation*). Από τις πρώτες ύλες ως το τελικό προϊόν

Με άλλα λόγια, η ροή αξίας είναι όλες εκείνες οι δραστηριότητες που συμβάλλουν στη μετατροπή ενός προϊόντος, από τις πρώτες ύλες ως το τελικό προϊόν, συμπεριλαμβανομένων του σχεδιασμού, της λήψης παραγγελίας και της μεταποίησης (Worley & Doolen, 2006, σ. 230).

Στην ροή της αξίας ενυπάρχουν ωστόσο τρεις βασικές κατηγορίες δραστηριοτήτων σύμφωνα με τον Monden (1998) και αυτές ορίζονται ως εξής, βλέπε Chen et al (2010, 1070) και Oppenheim et al (2009, σ. 5):

#### 1. Δευτερεύουσες εργασίες (*incidental*)

Ως δευτερεύουσες εργασίες ορίζονται οι διεργασίες όπως είναι η επιθεώρηση που δεν προσθέτουν αξία στο προϊόν, αλλά είναι απαραίτητες στο σύστημα παραγωγής. Είναι δραστηριότητες που δεν μπορούν να παραγκωνιστούν μιας και απαιτούνται λόγω νομοθεσία ή εντολές της εταιρίας ή τη μέχρι στιγμής τεχνολογία ή την μέχρι στιγμής διεργασία ή για άλλο λόγο

#### 2. Εργασίες που προσθέτουν αξία (*value added*)

Είναι οι διεργασίες που προσθέτουν αξία στο προϊόν, όπως για παράδειγμα η τελική συναρμολόγηση ενός προϊόντος. Οι δραστηριότητες αυτού του τύπου συμβάλλουν στην μετατροπή των υλικών ή της πληροφορίας ή στη μείωση της αβεβαιότητας. Είναι ό,τι είναι διατεθειμένος ο πελάτης να πληρώσει και πρέπει να γίνεται σωστά με την πρώτη φορά.

#### 3. Σπατάλη ή εργασίες που δεν προσθέτουν αξία (*muda– non value added*)

Οι διεργασίες που δεν προσθέτουν αξία (*non value added processes*), δηλαδή η σπατάλη, στα ιαπωνικά *muda*. Είναι εκείνες που ούτε προσθέτουν αξία στο τελικό προϊόν αλλά ούτε είναι απαραίτητες ώστε να ολοκληρωθεί η παραγωγική διαδικασία. Είναι οι δραστηριότητες εκείνες που αυξάνουν το κόστος, απαιτώντας χρόνο και πόρους χωρίς να ανταποκρίνονται άμεσα στις ανάγκες του πελάτη (García-Porres et al, 2008, σ. 5125). Οι σπατάλες ταξινομούνται σε επτά βασικές κατηγορίες όπως παρουσιάστηκαν νωρίτερα.

#### Γ. Σπατάλη (*Muda – Waste*)

Σπατάλες προκύπτουν σε διάφορες μορφές. Μια κλασική λίστα από αυτές τις περιττές δραστηριότητες σε μια επιχείρηση περιλαμβάνει τις εξής:

##### Σπατάλη στη Βιομηχανία

1. Καθυστερήσεις και αργοπορίες
2. Πλεονάζον απόθεμα
3. Ανεκμετάλλετες εγκαταστάσεις

4. Άσκοπες μετακινήσεις
5. Περιττές κινήσεις
6. Ελαττώματα και λάθη
7. Διακυμάνσεις στις διεργασίες
8. Ανεκμετάλλετο ανθρώπινο δυναμικό

Για τους οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στον τομέα των υπηρεσιών ή σε περιβάλλον που δεν έχει άμεση σχέση με αυτό που αποκαλούμε πρωτογενή τομέα και άμεση παραγωγή καταγράφονται οι παρακάτω σπατάλες:

#### *Σπατάλες στις Υπηρεσίες*

1. Ασαφώς καθορισμένες προδιαγραφές και απαιτήσεις
2. Ανικανότητα ανάλυσης των δεδομένων
3. Λανθασμένη ακολουθία στη διεκπεραίωση των εργασιών
4. Εσωτερικές διενέξεις
5. Περιττές εγκρίσεις
6. Γενικές λειτουργίες που δεν προσθέτουν αξία
7. Λανθασμένες προτεραιότητες
8. Πρόβλημα χωροταξικά
9. Διακυμάνσεις στις διεργασίες
10. Υπερβολική αυτοματοποίηση
11. Κακή διαχείριση πληροφοριών
12. Λαθεμένες επαναληπτικές ενέργειες

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω σπατάλες ο οργανισμός είναι σε θέση να αναγνωρίσει ευκαιρίες για βελτιώσεις (McCarty et al, 2005, σ. 227) .

Το συμπέρασμα που προκύπτει, ως αυτό το σημείο είναι πως τόσο η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα όσο και η Λιτή Διοίκηση αποτελούν εξίσου μεθοδολογίες βελτίωσης των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (Business Improvement) και πιο συγκεκριμένα μεθοδολογίες βελτίωσης των διεργασιών που εκτελούνται προκειμένου να υλοποιηθούν οι επιχειρηματικές δραστηριότητες του οργανισμού (Business Process Improvement). Τελική επιδίωξη και των δυο μεθόδων είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη επίδοση των διεργασιών του οργανισμού, με διαφορετική ωστόσο στόχευση ως προς τα στοιχεία της διεργασίας. Έτσι:

- Η μεθοδολογία του Έξι σίγμα εστιάζει στους κρίσιμους παράγοντες που επηρεάζουν την επίδοση μιας διεργασίας, τους καθιστά λειτουργικούς στο βέλτιστο επίπεδο και σταθεροποιεί την απόδοσή τους στο διηνεκές
- Η Λιτή Διοίκηση είναι μια συστηματική μεθοδολογία που εφαρμόζεται ώστε να εξαλείφουν τυχόν πολυπλοκότητες και συνεισφέρει στην εξομάλυνση της λειτουργίας της διεργασίας, αναγνωρίζοντας και αποβάλλοντας τις πηγές της

Με απλά λόγια, μέσω της Λιτής Διοίκησης ο οργανισμός εντοπίζει δραστηριότητες που δεν πρέπει να πραγματοποιούνται και στοχεύει στο να τις αποβάλλει από το



σύστημά του· η μεθοδολογία Έξι Σίγμα εξετάζει τι θα πρέπει να κάνει ο οργανισμός και στοχεύει στο να το κάνει σωστά, από την πρώτη απόπειρα και στο διηνεκές (Wedgwood, 2006, σ. 4).

### 3.5.3 Εργαλεία και Τεχνικές: ομοιότητες και διαφορές

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα υπό το πρίσμα της Λιτής προσέγγισης Διοίκησης είναι πρωτίστως μια ένωση των βελτιωτικών εργαλείων που προκύπτουν από τους δυο προκατόχους και όχι μια ξεκομμένη χρήση αυτών. Στην πραγματικότητα, κανένα από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή αυτή της πρωτοβουλίας ποιότητας δεν είναι κάτι το νέο-το πλεονέκτημα της προσέγγισης είναι η ακολουθία κατά την εφαρμογή των εργαλείων και των τεχνικών. Αν και η θεωρητικά θεμελιωμένη γνώση των εργαλείων είναι σημαντική, σε αυτή την εργασία το βάρος δίδεται στην πρακτική εφαρμογή και χρήση αυτών των μέσων της πρωτοβουλίας ποιότητας που εξετάζεται (Wedgwood, 2006, σ. 4). Ωστόσο, στα κεφάλαια που έπονται ο αναγνώστης έχει στη διάθεσή του υλικό τόσο για τη θεωρητική κατάρτιση ως προς τα εργαλεία και τις τεχνικές της πρωτοβουλίας ποιότητας που εξετάζεται στην παρούσα εργασία όσο και την πρακτική εφαρμογή αυτών.

Στη διεθνή βιβλιογραφία, κυρίως αγγλόφωνη, οι όροι εργαλεία (tools) και τεχνικές (techniques) χρησιμοποιούνται εναλλακτικά χωρίς πολλές φορές να γίνεται κατανοητή η διαφορά των δυο εννοιών. Πολλά από αυτά τα “δομικά” στοιχεία σημειώνει ο Rojasek (2003, σ. 87) είναι διασυνδεδεμένα και γενικά όταν εφαρμόζονται αυτό συμβαίνει την ίδια στιγμή και παράλληλα. Για το λόγο αυτό, σε αυτό το σημείο συνοπτικά, παρουσιάζονται οι εννοιολογικές διαφοροποιήσεις των δυο παραπάνω όρων, για την καλύτερη κατανόηση τους από όλους τους ενδιαφερομένους.

Συνεπώς τι ορίζεται ως εργαλείο και τι ως τεχνική; Οι Bamford και Greatbanks (2005) στη προσπάθειά τους να διασαφηνίσουν τις διαφορές παραθέτουν τους *McQuater et al.* (1995), *Dale και McQuater* (1998) και *Spring et al.* (1998). Με τη βοήθεια αυτών των παραπομπών συνεπώς, ως εργαλείο ορίζονται οι μέθοδοι, οι ικανότητες και τα μέσα ή μηχανισμοί που δύνανται να εφαρμοστούν σε επί του πρακτέου εργασίες. Τα εργαλεία στοχεύουν στο να διευκολύνουν και να μεθοδεύουν θετικές αλλαγές και βελτιώσεις. Ως περιγραφή ενός εργαλείου νοείται ένα επιπλέον που έχει σαφή ρόλο και ορισμένη σκόπευση. Παραδείγματα εξειδικευμένων εργαλείων είναι το Διάγραμμα Αίτιου- Αποτελέσματος (*Cause and Effect Diagram*), η Ανάλυση Pareto (*Pareto Analysis*), το διάγραμμα Ροής (*Flowcharts*) ή το Γράφημα Ελέγχου (*Control Chart*).

Μια τεχνική, από την άλλη μεριά, έχει ευρύτερες εφαρμογές. Συχνά υπάρχει η ανάγκη για περισσότερη προσπάθεια, περισσότερες δεξιότητες και εκπαίδευση ώστε να χρησιμοποιηθεί με αποτελεσματικό τρόπο. Η τεχνική θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένα υπερσύνολο και να παραλληλίζεται με ένα συνδυασμό από



εργαλεία. Παραδείγματα τεχνικών είναι ο Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών (*Statistical Process Control-SPC*), η Ανάπτυξη Συναρτήσεων Ποιότητας (*Quality Function Deployment-QFD*) ή η Ανάλυση Καταστάσεων Σφαλμάτων και των Επιδράσεών τους (*FMEA*). Τελικά, η χρήση και η εφαρμογή των εργαλείων και τεχνικών ποιότητας είναι απαραίτητη για την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας επίλυσης των προβλημάτων και όχι μόνο. Με τα εργαλεία και τις τεχνικές ποιότητας γίνονται αντιληπτές οι ευκαιρίες βελτίωσης και διευκολύνεται η μεθόδευσή τους (Bamford και Greatbanks, 2005, σ. 377-378). Σύμφωνα με τον Basu (2009) τα εργαλεία και οι τεχνικές αποτελούν ουσιώδη συστατικά μιας διεργασίας και είναι αποφασιστικής σημασίας για την επιτυχία ενός προγράμματος ποιότητας. Για το λόγο αυτό, οργανισμοί που τα έχουν χρησιμοποιήσει χωρίς επαρκή προσέγγιση έχουν βιώσει εμπόδια στην πρόοδο του προγράμματος βελτίωσης. Τα εργαλεία και οι τεχνικές δεν αποτελούν πανάκεια για τα προβλήματα ποιότητας, αλλά μάλλον είναι το μέσο για την επίλυσή τους. Συνεχίζοντας, αναφέρει πως τα εργαλεία και οι τεχνικές λειτουργούν ως το “κάνάλι” που διοχετεύει ιδέες και δεδομένα για βελτίωση. Ωστόσο, από μόνα τους δεν αρκούν, απαιτείται επαρκής εκπαίδευση, πόροι, υποστήριξη της διοίκησης και ένα περιβάλλον που ευνοεί την αλλαγή και την εφαρμογή τους. (Basu, 2009, σ. 38 & 125).

### **3.6 Εργαλεία της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης**

Στόχος για τις περισσότερες πρωτοβουλίες βελτίωσης είναι η χρήση στοιχείων και δεδομένων με κατάλληλο τρόπο ώστε να αποκαλυφτούν τα προβλήματα σε ένα σύστημα και ως εκ τούτου, να προκύψουν βελτιώσεις. Τόσο το Έξι Σίγμα όσο και η Λιτή προσέγγιση παρέχουν πολλά διαφορετικά εργαλεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να αποκαλυφθούν οι αδυναμίες ενός συστήματος. Υπάρχουν εργαλεία τόσο για σχεδιασμό, όσο και για διοίκηση τόσο εργαλεία απλά όσο και πιο προηγμένα στατιστικά εργαλεία. Εν γένει, το Έξι Σίγμα έχει καταφέρει να δώσει έμφαση στην στατιστική πτυχή της ποιότητας, ενώ η Λιτή προσέγγιση προσφέρει μια ποικιλία από εργαλεία που βοηθούν στην μείωση ή εξάλειψη της σπατάλης. Είναι από τη φύση τους περισσότερο αναλυτικά εν συγκρίσει με τα στατιστικά εργαλεία του Έξι Σίγμα (Andersson et al, 2006, σ. 292). Σε αυτό συνηγορούν και οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 218) οι οποίοι παραθέτουν γενικές κατηγορίες εργαλείων που έχουν προκύψει από τις δυο διαφορετικές πρωτοβουλίες. Εξηγούν με τη σειρά τους, πως ορισμένα από τα εργαλεία αυτά είναι πολύ βασικά, δεν απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις ή κατάρτιση και απαιτούν βασικά δεδομένα να συλλεχθούν. Παρέχουν ανάλυση πρώτης βαθμίδος αλλά, σημειώνουν, λειτουργούν ως αφετηρία για περαιτέρω ανάλυση των προβλημάτων σε έναν οργανισμό.

Αναμφισβήτητα, μια πληθώρα από εργαλεία είναι στη διάθεση όσων ασχολούνται με πρωτοβουλίες και προγράμματα βελτίωσης όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα

πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Επειδή, τα εργαλεία που παρουσιάζονται στην βιβλιογραφία και τις διάφορες δημοσιεύσεις συχνά λαμβάνουν και διαφορετικά ονόματα, χωρίς όμως να αλλάζει η ουσία της λειτουργίας που εκτελούν, όπως για παράδειγμα ο Χάρτης Ροής Αξίας (Value Stream Map) και ο Χάρτης Διεργασίας (Process Map), βλέπε Pavnaskar et al (2003, σ. 3077), σε αυτό το τμήμα της παρούσας εργασία επιδιώκεται να διαλευκανθεί το τοπίο. Σημείο εκκίνησης πριν την ανασκόπηση των εργαλείων της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης που θα ακολουθήσει είναι τα επτά βασικά εργαλεία της ποιότητας. Αν και δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας εργασίας, η καταγραφή, ανάλυση και επεξήγηση των εργαλείων αυτών, ωστόσο κρίνεται σκόπιμη μια σύντομη αναφορά μιας και είναι η αφετηρία για κάθε πρωτοβουλία βελτίωσης της ποιότητας και αποτελούν θεμελιώδη συστατικά του κινήματος της ποιότητας που ξεκίνησε στα μέσα του προηγούμενου αιώνα. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά τα επτά εργαλεία ποιότητας.

Πίνακας 3.6.1 Τα επτά (7) Βασικά Εργαλεία Ποιότητας

ΕΡΓΑΛΕΙΟ	ΟΡΙΣΜΟΣ
<i>Διάγραμμα Αιτίου Αποτελέσματος</i> (Cause & Effect Diagram)	Ένα διαγραμματικό εργαλείο που μοιάζει με ψαροκόκαλο. Καταχωρεί τις αιτίες και υπό-αιτίες που σχετίζονται με κάποιο πρόβλημα
<i>Φύλλα Ελέγχου</i> (Check Sheets)	Μια φόρμα συλλογής, οργάνωσης και κατηγοριοποίησης δεδομένων ώστε να είναι εύχρηστα για περαιτέρω ανάλυση
<i>Ιστόγραμμα</i> (Histogram)	Μια γραφική απεικόνιση της συχνότητας εμφάνισης μιας τιμής/ αξίας
<i>Διάγραμμα Παρέτο</i> (Pareto Diagram)	Ένα ραβδόγραμμα που οργανώνει δεδομένα με φθίνουσα σειρά για τον εντοπισμό των πιο σημαντικών παραγόντων
<i>Διάγραμμα Ροής Διεργασίας</i> (Process Flow Diagram)	Μια γραφικά απεικόνιση της πραγματικής διεργασίας
<i>Καρτεσιανό Διάγραμμα</i> (Scatter Diagram)	Ένα γραφικό εργαλείο που σχηματίζει ένα χαρακτηριστικό με σχέση με ένα άλλο για την κατανόηση της μεταξύ τους σχέσης
<i>Χάρτης Στατιστικού Ελέγχου Διεργασιών</i> (SPC control Chart)	Ένα γράφημα με χρονοσειρές δεδομένων που κάνουν εκτιμήσεις για τη συμπεριφορά μιας διεργασίας

Πηγή: Hagemeyer, C., Gershenson, J. K. και Johnson, D. M. (2006) "Classification and application of problem solving quality tools: A manufacturing case study", *The TQM Magazine*, Vol. 18 Is: 5, σ. 464

Με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, παρουσιάζονται εργαλεία, και σε επόμενο σημείο οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Έχει επιλεγεί μια βασική δομή για την ανασκόπηση των εργαλείων, όσο και των τεχνικών αυτής της πρωτοβουλίας ποιότητας. Τα εργαλεία που παρουσιάζονται σε αυτό το σημείο είναι όσα παρέχουν τα μέσα και βοηθούν έναν οργανισμό να προσθέτει αξία στο τελικό προϊόν ή υπηρεσία που προσφέρει. Αυτή η έννοια, σαφώς, είναι άμεσα συνδεδεμένη με τον πυρήνα της Λιτής θεωρίας, η οποία κομίζει πως ένας οργανισμός οφείλει να ελαττώσει ή εξαλείψει τη σπατάλη, βλέπε οι επτά βασικές σπατάλες, ή αλλιώς οφείλει να εντοπίσει και να καταργήσει εκείνες τις λειτουργίες, δραστηριότητες και εργασίες που δεν είναι απαραίτητες στην διεργασία του και ως εκ τούτου δεν προσφέρουν κάποια αξία στον τελικό χρήστη του προϊόντος ή υπηρεσίας και άρα δεν είναι διατεθειμένος να πληρώσει για αυτές. Ωστόσο, τον ίδιο σκοπό, σύμφωνα με τον Ryzdek (2003, σ. 722), όπως αναφέρθηκε στο δεύτερο κεφάλαιο της παρούσης καταφέρνουν να επιτύχουν και τα εργαλεία και οι τεχνικές ενός προγράμματος Έξι Σίγμα. Είναι απλά θέμα προσδιορισμού και οπτικής του πως αντιλαμβάνεται κάποιος τον όρο ποιότητα. Ο πίνακας 3.6.2 περιλαμβάνει συγκεντρωμένα τα εργαλεία της πρωτοβουλίας ποιότητας, το καθένα ανάλογα τη φάση που βρίσκεται το έργο υλοποίησης.

### 3.6.1 Κατανοώντας τις ανάγκες του πελάτη

Μια πρωτοβουλία συνεχούς βελτίωσης και βελτίωσης της ποιότητας όπως είναι το πρόγραμμα της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι επικεντρωμένη στον πελάτη (*customer-focus*) και στοχεύει εκτός των άλλων και στην ικανοποίηση των απαιτήσεών του. Η κεντρική ιδέα πίσω από τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι ότι με την μέτρηση και καταγραφή μιας διεργασίας ο οργανισμός είναι σε θέση με συστηματικό τρόπο να κατανοήσει πώς θα πλησιάσει τα υψηλότερα επίπεδα προσδοκιών του πελάτη και πώς θα τον ικανοποιήσει στο καλύτερο δυνατό επίπεδο. Ο στόχος, λοιπόν, είναι η καλύτερη κατανόηση των απαιτήσεων που θεωρεί κρίσιμες ο πελάτης ώστε ο οργανισμός να προσφέρει μεγαλύτερη αξία στις υπηρεσίες ή το προϊόν του και να επικεντρωθεί στη βελτίωση των κρίσιμων περιοχών της διεργασίας (Marti, 2005, 35-36). Ωστόσο, πολλοί είναι οι τρόποι με τους οποίους ένας οργανισμός είναι σε θέση να συλλέξει πληροφορίες αναφορικά με τους πελάτες του. Ορισμένοι από αυτούς είναι παθητικοί (*passive*), δηλαδή προσφέρονται στην εκάστοτε επιχείρηση είτε αυτή το επιδιώκει είτε όχι, ενώ κάποιοι άλλοι είναι ενεργητικοί (*active*), δηλαδή η επιχείρηση οφείλει να αναζητήσει αυτές τις πολύτιμες πληροφορίες. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι μορφές που δύναται να λάβουν οι τρόποι συλλογής πληροφοριών από τους πελάτες, ή με άλλα λόγια η φωνή του πελάτη (George M. O., 2010, σ. 53-54).



Σχήμα 3.6.1 Πηγές πληροφόρησης αναφορικά με τους πελάτες

Πηγή: George M. O. (2010) *“The Lean Six Sigma guide to doing more with less”*, John Wiley & Sons, Inc., σ. 54

Σε αυτό το σημείο, παραθέτονται παραδείγματα εκείνων των εργαλείων που μεθοδεύουν την προσπάθεια αναγνώρισης και αποκρυπτογράφησης αυτών των απαιτήσεων που είναι μια αφετηρία για την υλοποίηση του προγράμματος.

### 3.6.1.1 Η ανάλυση της “φωνής” του πελάτη (VOC)

Το εργαλείο ανάλυσης της φωνής του πελάτη (*Voice of the Customer*) είναι το μέσο με το οποίο μια επιχείρηση ανακαλύπτει για τι ακριβώς ενδιαφέρεται ο πελάτης, πως θα καταφέρει να ανταπεξέλθει με οικονομικό τρόπο σε αυτές τις απαιτήσεις και τέλος βοηθά στο να τεθούν προτεραιότητες και συγκεκριμένοι στόχοι που σχετίζονται με τις ανάγκες του πελάτη. Για την επιτυχία της προσπάθειας αυτής χρειάζεται αρχικά να γίνει τμηματοποίηση των διαφορετικών πελατών του οργανισμού (customer segmentation). Να καθοριστούν, δηλαδή, αρχές βάσει των οποίων θα καθοριστούν υποσύνολα πελατών που παρουσιάζουν διαφορετικές ανάγκες ή απαιτήσεις από την επιχείρηση. Αυτό κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμο για τους μεγάλους οργανισμούς που έχουν μια ευρεία βάση πελατολογίου. Τέλος, πρέπει να επιλεγούν τα δεδομένα και τα κριτήρια βάση των οποίων θα γίνει η ανάλυση. Από αυτά ορισμένα είναι πιθανό ήδη να υπάρχουν σε βάσεις δεδομένων του οργανισμού αλλά θα χρειαστούν και καινούρια.

Επειδή δεν έχουν όλοι οι πελάτες την ίδια αξία για έναν οργανισμό και άρα δεν προσδίδουν τα ίδια οφέλη στον οργανισμό, η τμηματοποίηση είναι ο τρόπος με τον οποίο υποσύνολα πελατών καθορίζονται και μπαίνουν στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος. Από τη διαδικασία αυτή θα προκύψουν οι πελάτες που

προσλαμβάνουν την υψηλότερη αξία από το προϊόν, την υπηρεσία ή την ίδια τη διεργασία για την οποία σχεδιάζονται οι βελτιωτικές κινήσεις. Απαραίτητα κατά την τμηματοποίηση των πελατών κρίνονται τα παρακάτω βήματα:

1. Προσδιορισμός του υπό μελέτη εξερχομένου (προϊόν ή υπηρεσία)
2. Συσκέψεις για ανταλλαγή ιδεών (*brainstorming*), για να καθοριστεί ο πελάτης που είναι ο δέκτης της υπηρεσίας/προϊόντος
3. Καθορισμός συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που δύναται να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο οι πελάτες ανταποκρίνονται στον οργανισμό ή το προϊόν/υπηρεσία.
4. Δημιουργία προφίλ για τα τμήματα που θα αναζητηθούν μέσω του προγράμματος βελτίωσης
5. Δημιουργία επαφών με τους πελάτες μέσω συνέντευξης, έρευνας γνώμης, *focus groups* κ.α.
6. Τεκμηρίωση και καταγραφή των αποτελεσμάτων

Κατά τη διενέργεια των παραπάνω βημάτων τα μέλη της ομάδος θα πρέπει να έχουν υπόψη του τρία βασικά κριτήρια που πρώτον άπτονται οικονομικών δεδομένων όπως εισροές, κέρδος, κόστος, στρατηγικοί στόχοι, δεύτερον περιγραφικά κριτήρια όπως είναι τα δημογραφικά στοιχεία και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος/υπηρεσίας και τέλος υποκειμενικά κριτήρια όπως είναι η τιμή πώλησης, η εξυπηρέτηση και η αξία που αντιλαμβάνεται ο πελάτης (George et al, 2005, 56-59).

Πίνακας 3.6.2 Τμηματοποίηση Πελατών

<i>Πελάτης</i>	<i>Εσωτερικός ή Εξωτερικός</i>	<i>Τμήμα/Περιγραφή</i>	<i>Προτεραιότητες</i>
<b>Καταναλωτές με παιδιά</b>	Εξωτερικοί	Ηλικιωμένοι (>65)	Χαμηλή
		Οικογένεια	Υψηλή
<b>Παιδιά</b>	Εξωτερικοί	Παιδιά απο 7-12 ετών	Υψηλή
		Παιδιά από μικρότερα από 7 & μεγαλύτερα από 12 ετών	Χαμηλή

Πηγή: George, M. L., Maxey, J., Rowlands D. T. και Price, M. (2005) “*The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity*”, McGraw-Hill, σ. 57

Η ανάλυση της φωνής του πελάτη είναι το εργαλείο που βοηθά τον οργανισμό να κατανοήσει καλύτερα τους πελάτες στους οποίους απευθύνεται. Πολύ κοντά στην

λειτουργία της ανάλυσης της φωνής του πελάτη είναι και η Ανάλυση Ανάδρασης από την Αγορά (AAA) ή *Market Feedback Analysis (MFA)*. Είναι ένα εργαλείο που βοηθά τον οργανισμό να κατανοήσει καλύτερα την αγορά στην οποία απευθύνεται και δραστηριοποιείται. Είναι ένας μηχανισμός που βοηθά την επιχείρηση να κατανοεί τις ανάγκες των πελατών της και να βελτιώνει την ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών που προσφέρει. Η AAA χρησιμοποιείται για να αναλύονται τα παράπονα των πελατών βάση των οποίων γίνονται οι διορθωτικές ενέργειες και οι προσπάθειες βελτίωσης. Το σημαντικό με αυτό το εργαλείο είναι πως με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιείτε για του εξωτερικούς πελάτες της επιχείρησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τους εσωτερικούς, δηλαδή μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων και τομέων της (Bhuiyan et al, 2006, σ. 677). Οι μηχανισμοί που αναλύθηκαν ως τώρα, καλό είναι να εφαρμόζονται στην αρχική φάση ενός προγράμματος βελτίωσης. Με τη χρήση αποδοτικών εργαλείων όπως αυτά, η διοίκηση της επιχείρησης είναι σε θέση να κατανοήσει καλύτερα το κοινό στο οποίο απευθύνεται. Εκτός όμως από την ταξινόμηση, την κατάταξη των πελατών σε κατηγορίες, τα παράπονα κ.α. η επιχείρηση αποκομίζει και άλλα οφέλη. Ο οργανισμός αντιλαμβάνεται το βαθμό στον οποίο οι καταναλωτές είναι ικανοποιημένοι από αυτό που προσλαμβάνουν από την επιχείρηση, αναφορικά με την τιμή του προϊόντος ή της υπηρεσίας και την ποιότητα. Τέλος καθορίζονται οι κρίσιμοι τομείς βελτίωσης όπως αυτοί αναγνωρίζονται από τους κρίσιμους και σημαντικούς πελάτες του οργανισμού. Έτσι όπως δείχνουν οι Chen και Lyou (2009, σ. 446) σχηματικά από τη φωνή του πελάτη θα προκύψουν και τα κρίσιμα ως προς την ποιότητα χαρακτηριστικά (*CTQs*), στα οποία θα επικεντρωθεί ο οργανισμός κατά το πρόγραμμα βελτίωσης μέσω της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης [*VOC* → *CTQs*]. Με άλλα λόγια, ο οργανισμός κατανοεί καλύτερα τις επιδόσεις των διεργασιών του και κατά πόσο αυτές ανταποκρίνονται σε αυτό που ζητά ο πελάτης. Έτσι, προχωρά στην καταγραφή των κρίσιμων εκείνων στοιχείων που επηρεάζουν την επίδοση της διεργασίας από την οπτική του πελάτη, στηριζόμενος σε συγκεκριμένα ευρήματα.

### 3.6.1.2 Δενδροδιάγραμμα Κρίσιμων Χαρακτηριστικών Ποιότητας (*CTQ Tree*)

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης επιδιώκει να μεταφράζει τα προβλήματα ποιότητας σε μετρούμενες ποσοτικές αξίες, οι οποίες ονομάζονται κρίσιμα χαρακτηριστικά ποιότητας (*CTQs*). Ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για να αποδώσει τα χαρακτηριστικά αυτά είναι το δενδροδιάγραμμα κρίσιμων χαρακτηριστικών ποιότητας (*CTQ Tree*). Στόχος του εργαλείου αυτού είναι να ξεκαθαρίσει και να σχηματοποιήσει τη λογική του προγράμματος βελτίωσης. Επιπλέον, απεικονίζει πώς τα *CTQs* σχετίζονται με άλλες έννοιες όπως δείκτες επίδοσης (*performance indicators*) και στρατηγικό σημεία εστιασμού (*focal points*) (Does et al, 2007, σ. 2).

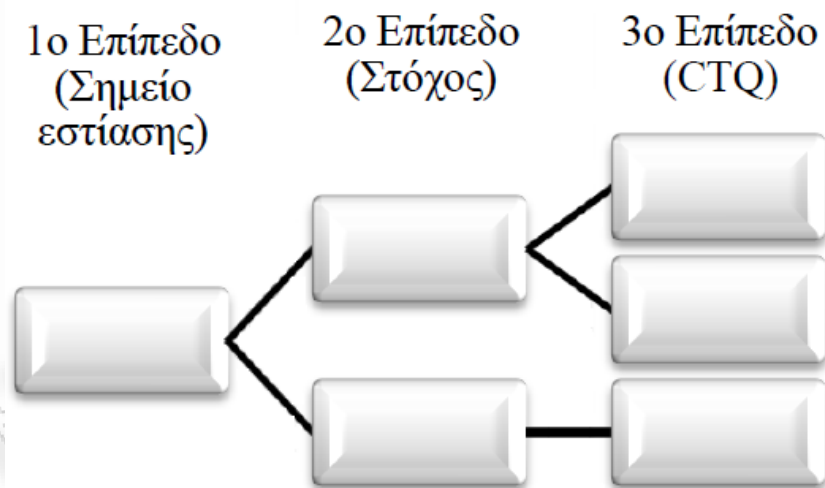
Οι George et al (2005) αναφέρουν πως οι απόψεις των πελατών συχνά είναι αρκετά θολές σχετικά με το τι θέλουν ή χρειάζονται ώστε να τους κατανοήσει η επιχείρηση. Για το λόγο αυτό, ένα *CTQ Tree* βοηθά τους οργανισμούς να μετατρέπουν αυτές τις



θολές δηλώσεις σε ακριβείς λειτουργικές προδιαγραφές. Με τον τρόπο αυτό η επιχείρηση είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες και να παράγει προϊόντα που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των πελατών της. Οι συγγραφείς συνεχίζουν και παραθέτουν μερικά βασικά βήματα που πρέπει να γίνουν:

1. Συλλογή δεδομένων από την ανάλυση της φωνής του πελάτη σχετικών με το προϊόν, την υπηρεσία και άλλες εκροές
2. Εντοπισμός καταχωρημένων δηλώσεων από πελάτες, που αναφέρονται στους λόγους για τους οποίους προτίθενται να αγοράσουν ή όχι το προϊόν ή την υπηρεσία
3. Ταξινόμηση των ιδεών και δημιουργία μιας ορισμένης θεματολογίας
4. Σημείο εκκίνησης είναι η θεματολογία και εξετάζεται γιατί ο πελάτης αισθάνεται όπως αισθάνεται και συγκεκριμένη αιτιολόγηση απαιτείται
5. Θεσπίζονται ποσοτικοί στόχοι και όρια προδιαγραφών που συνδέονται με την ανάγκη του πελάτη
6. Επανελέγχος των αποτελεσμάτων και επανεξέταση των ευρημάτων ως σύνολο

Εν κατακλείδι, σημειώνεται πως για τη σωστή καταγραφή των απαιτήσεων του πελάτη πρέπει αυτές να είναι συγκεκριμένες και εύκολα μετρήσιμες, να σχετίζονται άμεσα με χαρακτηριστικά του προϊόντος/υπηρεσίας και να περιγράφουν την ανάγκη και όχι τον τρόπο που αυτή θα εκπληρωθεί (George et al, 2005, σ. 67).



Σχήμα 3.6.2 Δενδροδιάγραμμα Κρίσιμων Χαρακτηριστικών Ποιότητας (CTQ Tree)



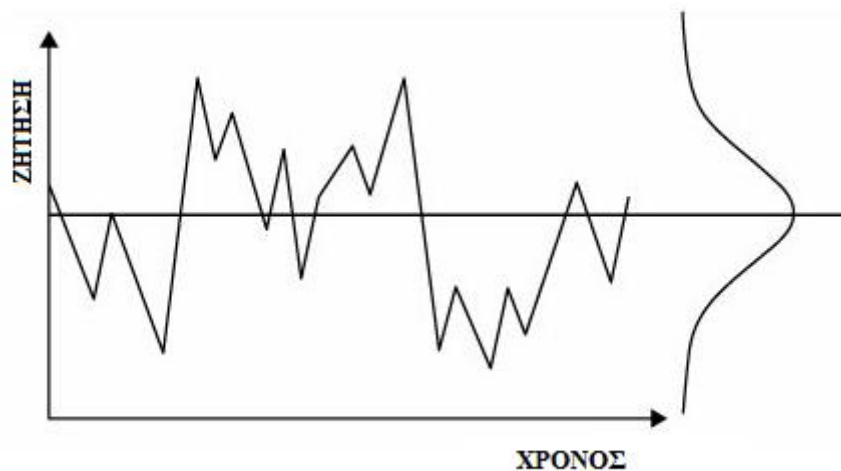
### 3.6.1.3 Κατανόηση και καταγραφή της ζήτησης από τους πελάτες (Demand Profiling)

Γενικά

Η κατάτμηση της ζήτησης (Demand Profiling) είναι η εφαρμογή μιας γραφικά απεικονισμένης χρονοσειράς ως προς τη ζήτηση από τους πελάτες αναφορικά με το προϊόν/υπηρεσία που αποδίδει μια διεργασία του οργανισμού. Θεωρείται ένα αυτόνομο εργαλείο μιας και:

- Η κατανόηση της ζήτησης είναι ουσιώδης για κάθε έργο Έξι Σίγμα με την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης
- Η ερμηνεία χρονοσειράς είναι ένα από τα κλειδιά της επιτυχούς εξέλιξης του έργου

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται μια χρονοσειρά κατάτμησης της ζήτησης. Τα δεδομένα της ζήτησης συλλέγονται σε ισόποσα χρονικά διαστήματα και σχεδιάζονται σε ένα διαξονικό σύστημα όπου ο άξονας των x καταγράφεται ο χρόνος και στον άξονα των y η ζήτηση. Στο σχήμα αντικατοπτρίζεται η κατά μέσο όρο πιο πιθανή ζήτηση καθώς και η απόκλιση αυτής, όπου μια διεργασία οφείλει να ανταποκρίνεται.



Σχήμα 3.6.3: Προφίλ της Ζήτησης

Πηγή: Wedgwood, I. (2006), "Lean Sigma: A Practitioner's Guide", Prentice Hill, p. 146

*Προμήθειες/Τροφοδοσία*

Η κατάτμηση της ζήτησης είναι ένα απλό, γραφικό εργαλείο ανάλυσης που δύναται να εφαρμοστεί από τα εξειδικευμένα μέλη της ομάδας του έργου (Ζώνες-Belt), ωστόσο η συγκομιδή των απαραίτητων δεδομένων για τη δημιουργία της χρονοσειράς κατάτμησης της ζήτησης χρειάζεται μεθοδική προσπάθεια μιας και οι

πηγές των στοιχείων είναι πολλές και διασκορπισμένες στα διάφορα τμήματα του οργανισμού. Μετά τη συλλογή και συγκέντρωση των στοιχείων η ανάλυση που έπεται είναι υπόθεση απλή, ειδικά αν αυτή συνδράμετε από τη χρήση εξειδικευμένου στατιστικού πακέτου (λογισμικό H/Y) από την ομάδα που είναι επιφορτισμένη με αυτό το καθήκον. Αρχικά, τα αποτελέσματα που δίδει μια τέτοιας μορφής ανάλυση έχουν ιστορικό χαρακτήρα, όμως με την πάροδο του χρόνου και αφού ο οργανισμός είναι εξοικειωμένος με τη χρήση και εφαρμογή ενός τέτοιου εργαλείου ανάλυσης, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και για την πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης και πως αυτή θα συμπεριφερθεί.

*Οδηγός χρήσης εργαλείου*

### **Πρώτο Βήμα:**

Καθορισμός των στοιχείων εκείνων που θα εξετασθούν. Το εργαλείο της κατάτμησης ζήτηση είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την ερμηνεία ενός προϊόντος/υπηρεσίας ή για πολλαπλά.

### **Δεύτερο Βήμα:**

Προσδιορισμός των χρονικών σταδίων συλλογής δεδομένων. Απαιτούνται τουλάχιστον 25 στάδια (στοιχεία ζήτησης) ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να έχουν μια πραγματική αξία για την ερμηνεία της ζήτησης από τα μέλη της ομάδας. Για να εξασφαλίζεται η σημαντικότητα των αποτελεσμάτων κρίνεται σκόπιμο τα χρονικά διαστήματα που επιλέγονται για τη συλλογή των δεδομένων να ταυτίζονται με τους χρόνους αναπλήρωσης των προϊόντων/υπηρεσιών από τους πελάτες.

### **Τρίτο Βήμα:**

Τα δεδομένα συλλέγονται στην πηγή, δηλαδή τη στιγμή που ο πελάτης έχει ορίσει την παραγγελία του και όχι κατά τη διάρκεια της διεργασίας όπου το προϊόν/υπηρεσία είναι σε εξέλιξη. Έτσι εξασφαλίζεται η δημιουργία ενός υποδείγματος (pattern) της ζήτησης που είναι και το ζητούμενο.

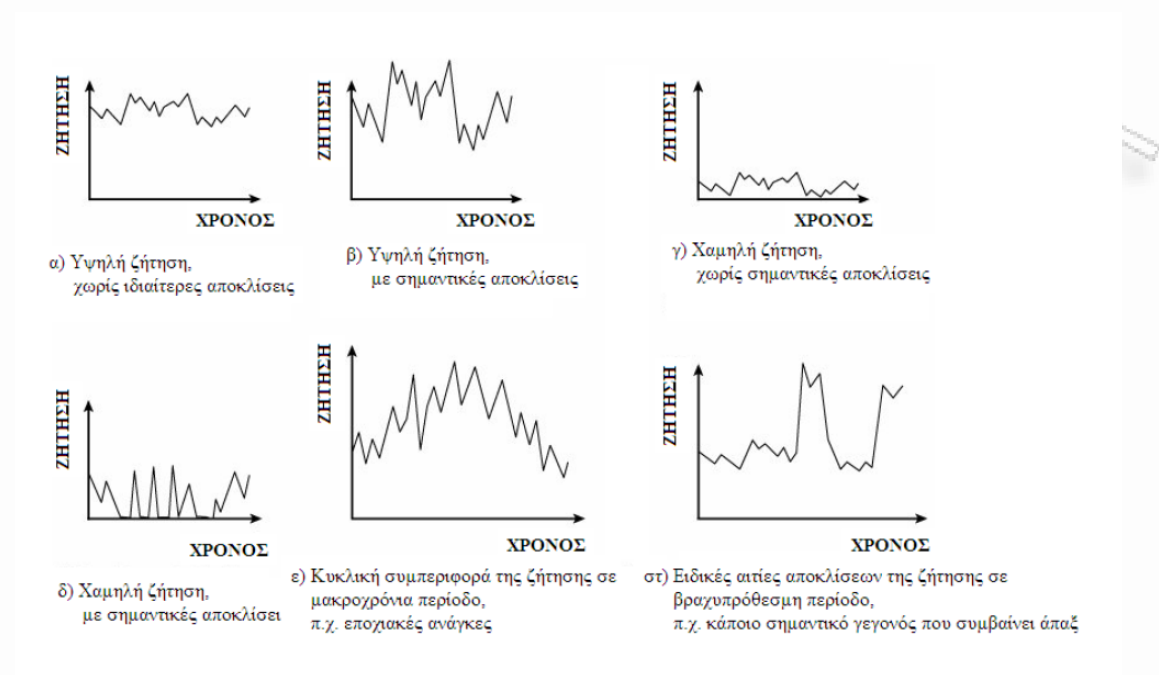
### **Τέταρτο Βήμα:**

Τέλος, προκύπτει ο σχεδιασμός της ζητούμενης χρονοσειράς για την κατάτμηση της ζήτησης, όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα.

*Ερμηνεία των εκροών της κατάτμησης της ζήτησης*

Σκοπός χρήσης ενός τέτοιου εργαλείου είναι κατά κύριο λόγο, η κατανόηση του μελλοντικού όγκου και ο εντοπισμός των διακυμάνσεων που θα δημιουργηθούν στη ζήτηση ενός προϊόντος/υπηρεσίας, με βάση ιστορικά δεδομένα του οργανισμού, όπως απεικονίζεται στο παράδειγμα του παρακάτω σχήματος. Ωστόσο, η ερμηνεία της μελλοντικής ζήτησης στηριζόμενη μόνο σε ιστορικά δεδομένα κρύβει παγίδες. Για το λόγο αυτό, ο οργανισμός οφείλει να επικαιροποιεί διαδικασίες οι οποίες

εξασφαλίζουν την παρακολούθηση εξελίξεων που αφορούν στη ζήτηση για το προϊόν/υπηρεσία που παράγει και προσφέρει στον πελάτη.



Σχήμα 3.6.4 : Ερμηνεία της Ζήτησης

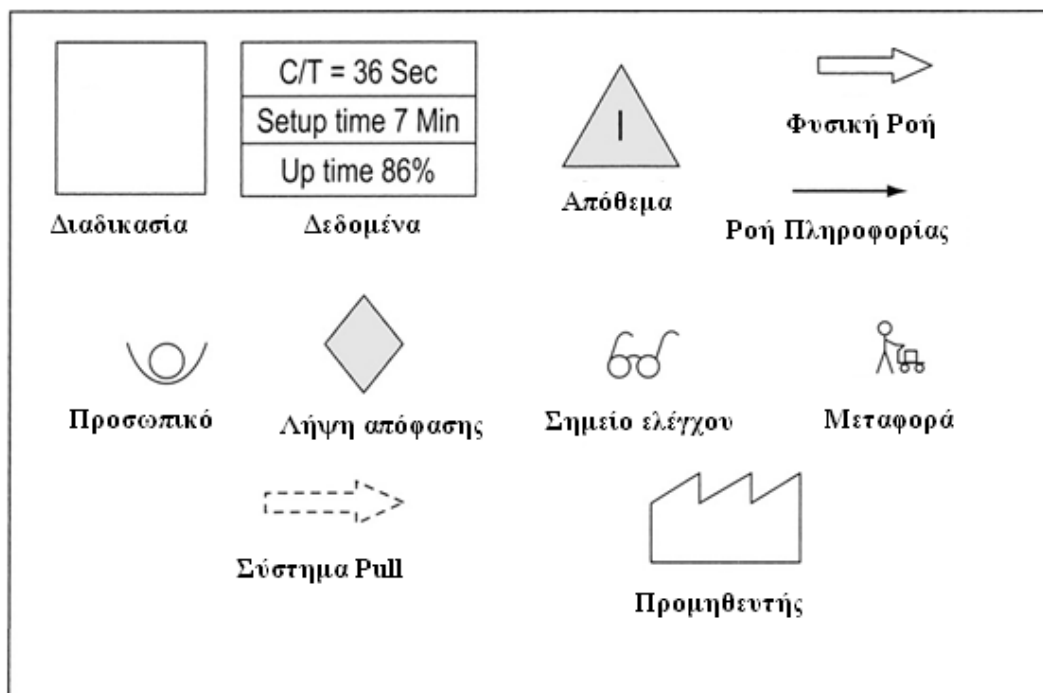
Πηγή: Wedgwood, I. (2006), “Lean Sigma: A Practitioner's Guide”, Prentice Hill, p. 148

Η αξία αυτού του εργαλείου ανάλυσης, έγκειται στο γεγονός πως δίνει την δυνατότητα στην επιχείρηση να αποκτήσει μια απτή εικόνα για τον τρόπο συμπεριφοράς της ζήτησης. Η γνώση που αποκομίζει ένα στέλεχος με τη χρήση τέτοιων χρονοσειρών το βοηθά να προσαρμόζει όσο το δυνατόν καλύτερα (βέλτιστα) τον τρόπο λειτουργίας των διεργασιών του οργανισμού.

### 3.6.2 Αποτυπώνοντας τις Διεργασίες

Το επόμενο βασικό στάδιο σε ένα πρόγραμμα Λιτού Έξι Σίγμα είναι η απεικόνιση των διεργασιών, διαδικασιών και των βημάτων που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί ένα προϊόν ή μια υπηρεσία. Βασική παραδοχή τόσο στη μεθοδολογία του *DMAIC* όσο και στη Λιτή σκέψη είναι η καταγραφή, σχηματικά, των διαφορετικών φάσεων μιας διεργασίας. Από το Έξι Σίγμα προέρχεται ο Χάρτης της διεργασίας (*Process Map*) ενώ από τη Λιτή προσέγγιση προέρχεται ο Χάρτης Ροής Αξίας (*Value Stream Map-VSM*). Και τα δύο εργαλεία, ουσιαστικά, χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν την ομάδα να κατανοήσει καλύτερα τον τρόπο λειτουργίας μιας διεργασίας. Η διαφορά που εντοπίζεται μεταξύ των δυο είναι πως ο Χάρτης Ροής Αξίας είναι μια πιο μακροσκοπική θεώρηση των διεργασιών μιας επιχείρησης, εν αντιθέσει με τον Χάρτη Διεργασίας που εστιάζει περισσότερο σε μια διεργασία. Τα δυο παραπάνω εργαλεία έχουν αποτελέσει αντικείμενο μελέτης σε αρκετές προγενέστερες εργασίες,

μιας και είναι ίσως τα πιο κλασσικά εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διαδικασία βελτίωσης σε ένα πρόγραμμα όπως το Έξι Σίγμα, η Λιτή προσέγγιση ή η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Για το λόγο αυτό, σε αυτό το σημείο απλώς γίνεται η αναφορά τους ως δυο πιο εξειδικευμένες εναλλακτικές μορφές ενός από τα βασικά και πιο παλιά εργαλεία ποιότητας που είναι το διάγραμμα ροής. Τα εργαλεία αυτά έχουν την ικανότητα να εφαρμόζονται σε οποιονδήποτε τύπο διεργασιών, επιτρέπει να ομοιοτήσουν τα μέλη της ομάδας που εφαρμόζουν το *project* σχετικά με τα βήματα μιας διεργασίας και να αναγνωρίσουν τις κρίσιμες και προβληματικές περιοχές που χρειάζονται διορθώσεις. Τέλος είναι ένα πολύ καλό μέσο εκπαίδευσης για την κατανόηση της λειτουργίας μιας διεργασίας (Basu, 2009, σ. 57).



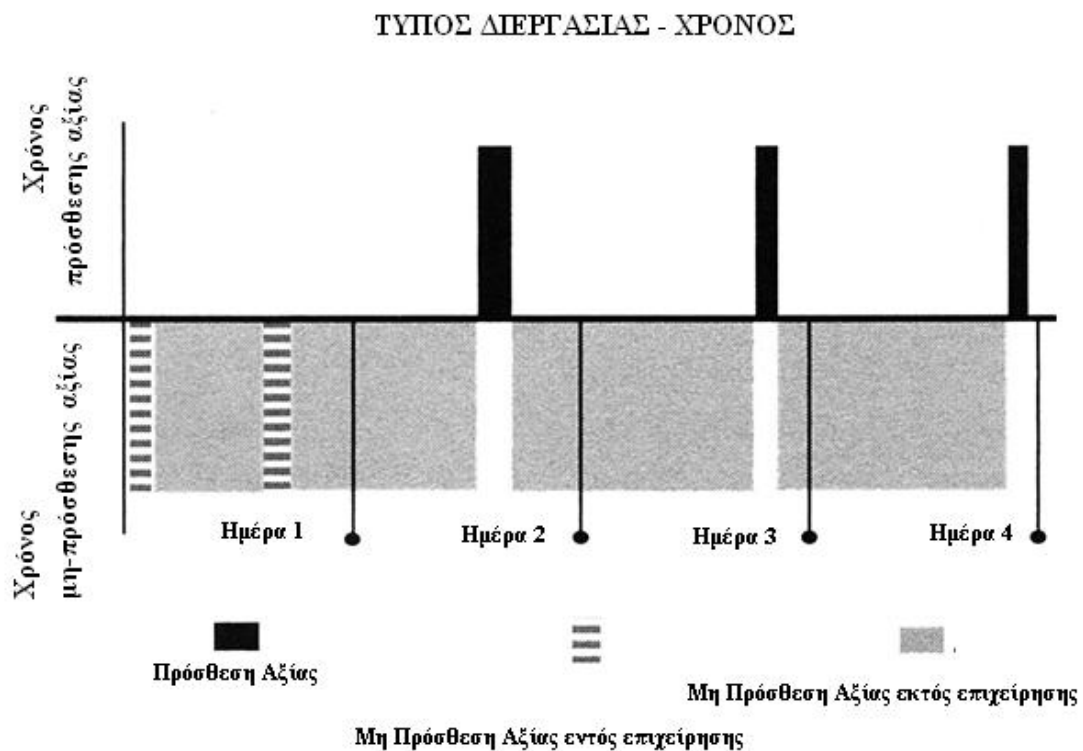
Εικόνα 3.6.1 Βασικά Σύμβολα των Διαγραμμάτων Ροής

Εκτός από τα βασικά αυτά εργαλεία, συμπεριλαμβανομένου και του διαγράμματος SIPOC, υπάρχουν επιπλέον εργαλεία πιο πρόσφατα. Δυο από αυτά είναι οι ο χάρτης αξίας χρόνου (*Time Value Map*) και ο χάρτης προστιθέμενης αξίας (*Value-add Chart*).

### 3.6.2.1 Χάρτης Αξίας Χρόνου (*Time Value Map*)

Είναι ένα εργαλείο που απεικονίζει το χρόνο που απαιτείται σε μια διεργασία που προσθέτει αξία καθώς και το χρόνο που δαπανάται χωρίς να προστίθεται αξία. Επίσης δίδει μια καλύτερη άποψη του κύκλου χρόνου\* (*Cycle Time*) μιας διεργασίας. Απαραίτητο για να δημιουργηθεί ένας τέτοιος χάρτης είναι:

1. Καθορισμός του κύκλου ολοκλήρωσης της διεργασίας
2. Καθορισμός των καθυστερήσεων μεταξύ των διαφορετικών βημάτων ανάμεσα σε κάθε εργασία
3. Σχεδιασμός χρονοδιαγράμματος που διαιρείται σε ίσα τμήματα ως προς το συνολικό χρόνο ολοκλήρωσης της διεργασίας
4. Τοποθέτηση στο χρονοδιάγραμμα που δημιουργείται των καθυστερήσεων και των βημάτων της διεργασίας με τη σειρά που λαμβάνουν χώρα. Οι αναλογίες πρέπει να τηρούνται.
5. Σχεδιάζονται βρόγχοι ανατροφοδότησης και προσδιορίζονται τα ποσοστά επίδοσης
6. Σύνοψη των αποτελεσμάτων



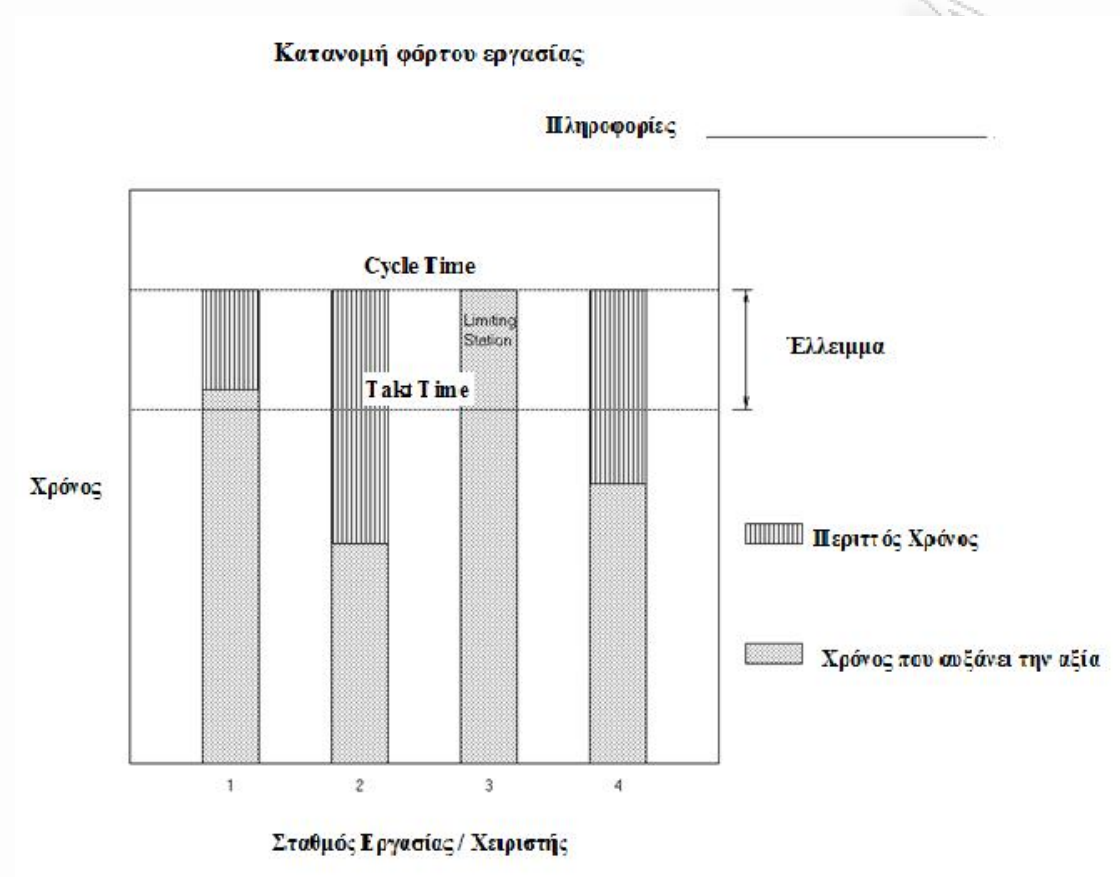
Σχήμα 3.6.5 Χάρτης Αξίας Χρόνου (*Time Value Chart*)

Πηγή: George, M. L., Maxey, J., Rowlands D. T. και Price, M. (2005) “*The Lean Six Sigma Pocket Toolkit: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity*”, McGraw-Hill, σ. 52

### 3.6.2.2 Κατανομή Φόρτου Εργασίας

Επίσης και αυτός ο χάρτης είναι μια οπτική απεικόνιση χρόνων. Αποτυπώνονται τόσο τα βήματα και τα στάδια που προσθέτουν αξία όσο και αυτά που δεν προσθέτουν

αξία στη διεργασία. Η διαφορά έγκειται στο ότι παρέχει περισσότερες λεπτομέρειες μεταξύ των βημάτων της διεργασίας. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για συγκριτική αξιολόγηση και άρα καλύτερη εξαγωγή συμπερασμάτων.



Σχήμα 3.6.6 Κατανομή φόρτου εργασίας

Πηγή: *McCarty, T., Daniels, L., Bremer M., Gupta, P., Heisey, J. και Mills, K. (2005) "Six Sigma Black Belt Handbook", Motorola University, σ. 235*

Τα παραπάνω εργαλεία είναι απλά στη σύλληψή τους και αρκετά εύχρηστα. Το σημαντικότερο όμως είναι πως με τα μέσα αυτά γίνεται αντιληπτή και η χρονική διάσταση μιας διεργασίας, δίδοντας έτσι μια νέα οπτική στον τρόπο που η επιχείρηση αντιλαμβάνεται τον τρόπο που λειτουργεί. Δίνουν τον πραγματικό χρόνο στις πραγματικές συνθήκες δουλειάς, για κάθε οργανισμό, αποκαλύπτοντας με εύγλωττο τρόπο τις δυνατότητες και τις δυσκολίες κατά την επεξεργασία ή εκτέλεση των βημάτων που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί η παραγωγή ενός προϊόντος ή να διεκπεραιωθεί μια υπηρεσία. Συνεπώς, η απεικόνιση των διεργασιών σε μια επιχείρηση, είτε αυτή γίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο "μολύβι & χαρτί" είτε χρησιμοποιούνται πιο εξελιγμένα μέσα, όπως λογισμικά προγράμματα H/Y, είναι ο βαθιάρας στον οποίο θα στηριχθεί η όλη προσπάθεια βελτίωσης.

### 3.6.2.3 Ανάλυση του κύκλου της διεργασίας (Multi-Cycle Analysis)

Η ανάλυση του κύκλου της διεργασίας είναι ένα ακόμα από τα εργαλεία στη φαρέτρα ενός στελέχους που εφαρμόζει ένα πρόγραμμα Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής διοίκησης. Ουσιαστικά αποτελεί μια σειρά από δεδομένα και στοιχεία αναφορικά με μια διεργασία του οργανισμού. Σκοπός της χρήσης αυτού του εργαλείου είναι η καλύτερη κατανόηση της ροής της διεργασίας, ουσιαστικά η αλληλεπίδραση όλων των κρίσιμων στοιχείων που απαρτίζουν τη διεργασία. Επίσης παρέχει την πρώτη ύλη και για επόμενα εργαλεία που δύναται να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια του έργου, όπως είναι οι χάρτες φορτίου (Load Charts) και οι τυποποιημένες διαδικασίες (Standard Work).

Η ομάδα του έργου με την βοήθεια της προκειμένης ανάλυσης είναι σε θέση να αποδημήσει όλα εκείνα τα στοιχεία που συνολικά απαρτίζουν την υπό μελέτη διεργασία. Όλες οι δραστηριότητες διαχωρίζονται πυραμιδωτά ως τις πιο απλές εργασίες (tasks), βήματα (steps) και χρόνους (duration). Μετά τη συλλογή των δεδομένων, οι δραστηριότητες που εκτελούνται στην διεργασία διαχωρίζονται και κατατάσσονται στις τρεις βασικές μορφές, όπως έχουν αναφερθεί και σε προηγούμενη ενότητα:

- Δραστηριότητες που προσθέτουν αξία
- Δραστηριότητες που δεν προσθέτουν αξία αλλά είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση της διεργασίας (απαραίτητη σπατάλη), και
- Δραστηριότητες που δεν προσθέτουν καμία αξία (καθαρή σπατάλη)

Συνεπώς, για κάθε διεργασία που αναλύεται οι παράγοντες που συνηθέστερα περιλαμβάνονται σε αυτή είναι:

- Πρωτεύον Παράγοντας (Primary Entity)
  - Προϊόν
  - Πελάτης
- Δευτερεύον Παράγοντας (Secondary Entity)
  - Υλικά
  - Πληροφορίες
- Χειριστής (Operators)
- Εξοπλισμός (Equipment)

Η καλύτερη κατανόηση του πρωτεύοντα παράγοντα προωθεί τη διαύγεια της ροής της διεργασίας και καθιστά ορατές τις υπόλοιπες σπατάλες. Επιπλέον, η καλύτερη κατανόηση των υπόλοιπων στοιχείων της διεργασίας βοηθά την ομάδα έργου να αναγνωρίσει εστιασμένα νέες ευκαιρίες για τη αποβολή περιττών ενεργειών. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί πως μια τέτοια ανάλυση δεν είναι δυνατό να υλοποιηθεί μεμονωμένα από ένα και μόνο άτομο, όπως είναι για παράδειγμα κάποιο πιστοποιημένο στέλεχος της μεθοδολογίας (Belt). Η ομαδικότητα είναι κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας. Για το σκοπό αυτό ο παρακάτω οδικός χάρτης παρουσιάζει με



σαφήνεια τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει η ομάδα έργου ούτως ώστε να στεφθεί με επιτυχία η όλη προσπάθεια.

**Βήμα Πρώτο**

Προσδιορισμός και καταγραφή των κρίσιμων στοιχείων της υπό εξέταση διεργασίας όπως αυτά μπορεί να έχουν τη μορφή που αναφέρθηκε νωρίτερα.

**Βήμα Δεύτερο**

Για κάθε στοιχείο του πρώτου βήματος, καθορίζονται όλες οι πιθανές δραστηριότητες και στάδια εξέλιξης από τα οποία περνά (βλ. πίνακα 3.6.3)

Πίνακας 3.6.3 Υπόδειγμα Πίνακα Ανάλυσης Δεδομένων Κύκλου Διεργασίας

Ανάλυση Κύκλου Διεργασίας

Παράγον Διεργασία \_\_\_\_\_ ημ/νια \_\_\_\_\_  
Υπεύθυνος \_\_\_\_\_

Δραστηριότητα	Τύπος	Keep/Omit	Περιγραφή Διευργίας	1	2	3	4	5	6	7	Παράδειγμα Στατιστικό Στοιχείο				
											Μ.σ.	ΣΤ.Απ.σ	Π.σ.Απ.σ		
1			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11			Ωρα έναρξης												
			Ωρα λήξης												
			Υπολειπόμενος χρόνος	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- Κωδ. Εργασιών
- ΠΑ: Προσθήμενης Αξίας
- ΜΠΑ: Στατόλη
- ΑΜΠΑ: Δικαιολογημένη Στατόλη

Πηγή: *Wedgwood, I. (2006), "Lean Sigma: A Practitioner's Guide", Prentice Hill, σ. 223-227*

**Βήμα Τρίτο**

Με τη βοήθεια του χάρτη ροής της αξίας (value stream map) για το υπό εξέταση στοιχείο της ανάλυσης, αποδομούνται όλα τα βήματα και τα στάδια επεξεργασίας και δημιουργείται μια λίστα υπό τη μορφή πίνακα δεδομένων, όπως φαίνεται στον πίνακα 3.6.4.



### Βήμα Τέταρτο

Τήρηση “ημερολογίου” σχετικά με τις λειτουργίες και τη διάρκεια εκτέλεσης για το κάθε στοιχείο που μελετάτε για επτά κύκλους. Για τους σκοπούς αυτής της ανάλυσης δύναται να χρησιμοποιηθούν μέσα που διευκολύνουν τη διαδικασία όπως βιντεοσκόπηση και χρονομέτρηση.

### Βήμα Πέμπτο

Για κάθε δραστηριότητα που καταγράφηκε στο βήμα τέσσερα, γίνεται κατηγοριοποίηση αυτών βάσει των τριών κύριων μορφών που προαναφέρθηκαν - σε προστιθέμενης αξίας (value added), μη προστιθέμενης αξίας αλλά απαραίτητες δραστηριότητες και σε μη προστιθέμενης αξίας δραστηριότητες-σπατάλη.

### Βήμα Έκτο

Σε αυτό το στάδιο συμπληρώνεται στο πίνακα 3.6.4 τα περιληπτικά στατιστικά στοιχεία, υπολογίζοντας μέσους χρόνους, χρόνους απόκλισης από το προβλεπόμενο στόχο και τέλος και το πιο αργό χρόνο εκτέλεσης ενός βήματος της διεργασίας.

Πίνακας 3.6.4 Δεδομένα ανάλυσης δραστηριότητας ασθενούς

**Ανάλυση Δραστηριότητας Ασθενούς**

Διεργασία \_\_\_\_\_ ημ/να: 4/6/2006

Τύπος Ασθενούς \_\_\_\_\_

Βήμα Διεργασίας	Λειτουργία		Κωδ.	Αθροιστικός (Μέσος)	Μέσος	Τυπ. Απόκλιση	Ανάλυση										Κόστος		Εξοξέλιξη	
	Κρέτηση ή παρατήρηση	Περιγραφή					Δ	Μ	Απόσπαση	A	A/E	Inf	K	Απόσπαση	Ο	Σύ.	Υψ.	Σύ.		Υψ.
1		Take initial impression	ΠΛ	2	2	0.3	2													
2		Wait in line	ΜΠΑ	14	12	3						14								
3		M/G gives blue form	ΕΠΑ	15	1	0.1														1
4		Pt fills out blue form	ΕΠΑ	25	10	7								25						
5		Pt gives blue form back to M/G	ΕΠΑ	26	1	0.5														1
6		M/G enters name in Medsys	ΕΠΑ	29	3	4	3													
7		Pt waits in waiting room	ΜΠΑ	57	28	17								28						
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				

Κωδ.  
 ΜΠΑ: Μη προστιθέμενης Αξίας  
 ΠΑ: Προστιθέμενης Αξίας  
 ΕΠΑ: Επικρισιμής Προστιθέμενης Αξίας

Μ: Μεταφορά ασθενούς  
 Κ: Κίνηση (όχι μεταφορά)  
 Δ: Διεργασία  
 Α/Ε: Αξιολόγηση/Επιθεώρηση  
 Α: Αναμονή  
 Inf: Πληροφορίες/Γραφειοκρατία  
 Ο: Άλλο

Πηγή: Wedgwood, I. (2006), “Lean Sigma: A Practitioner's Guide”, Prentice Hill, σ. 223-227

### **Βήμα Έβδομο**

Μεταφέρονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και δημιουργείται νέος πίνακας (βλ. πίνακα 3.6.5) όπως του παραδείγματος.

### **Βήμα Όγδοο**

Μετά την ολοκλήρωση της συλλογής και καταγραφής των δεδομένων, ακολουθεί η ανάλυση όπου συγκρίνονται τα ευρήματα με την πραγματικότητα της κατάστασης και εντοπίζονται τυχόν ασυνέπειες. Ακολούθως, τεκμηριώνονται όλες οι προτάσεις βελτίωσης που η ομάδα συντάσσει προκειμένου να υλοποιηθούν σε λύσεις των προβλημάτων, σε επόμενη φάση του έργου, όπως είναι η φάση βελτίωσης (Improve Phase) του κύκλου DMAIC.

Η ανάλυση κύκλου της διεργασίας θέτει τα πρώτα δεδομένα που ακολούθως θα αποτελέσουν τα θεμέλια για επόμενες ενέργειες στο βελτιωτικό πρόγραμμα της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα υπό τη λιτή προσέγγιση διοίκησης.

### **3.6.3 Διεξαγωγή Μετρήσεων**

Μετρώντας χαρακτηριστικά και επιδόσεις των διεργασιών είναι ο ενδεδειγμένος τρόπος να συλλεχθούν δεδομένα και στοιχεία ώστε να αναγνωριστούν ευκαιρίες και απειλές του συστήματος, ενώ ανοίγεται ο δρόμος ώστε νέες ιδέες για βελτιώσεις να προκύψουν και να κατανεμηθούν που αποτελεσματικά οι πόροι που απαιτούνται. Κατά τη διάρκεια του σταδίου μέτρησης συμβαίνει η επιχειρησιακή περίπτωση και οι κύριες επιλογές ενός προγράμματος βελτίωσης της ποιότητας να αναπτύσσονται. Η καταγραφή της τρέχουσας επίδοσης των διεργασιών της επιχείρησης που θα εμπλακούν στο πρόγραμμα βελτίωσης είναι ο αντικειμενικός στόχος της όλης προσπάθειας. Τα κύρια παραδοτέα του σταδίου της μέτρησης είναι:

- Δεδομένα για το έργο βελτίωσης – συλλέγονται με την βοήθεια ενός πλάνου συλλογής δεδομένων για να γίνει καταγραφή της τρέχουσας απόδοσης της διεργασίας
- Ο στόχος βελτίωσης του έργου – συγκεκριμένος στόχος ή πρότυπο για τη βελτίωση της επίδοσης της διεργασίας
- Η δυναμικότητα της διεργασίας – μια ποσοτική αξιολόγηση του πόσο καλά η τρέχουσα διεργασία λειτουργεί και πληροί τα πρότυπα απόδοσης (Basu, 2009, σ. 64).

Ως ο ακρογωνιαίος λίθος της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι η κατανόηση των διεργασιών που προσδίδουν αξία στους πελάτες και συνεπώς προσδίδουν κέρδη για την επιχείρηση. Η μέτρηση είναι η κεντρική ιδέα πίσω από την κατανόηση της διεργασίας. Λαμβάνοντας υπόψη τον σχεδιασμό μιας διεργασίας αλλά και των προσδοκιών σχετικά με την παραγωγή, πρέπει να γίνεται σωστή αξιολόγηση σχετικά με την απόδοσή της (Goldsby και

Martichenko, 2005, σ. 237). Η βιβλιογραφία βρίθει εργαλείων που χρησιμοποιούνται ώστε τα μέλη ενός οργανισμού να πραγματοποιούν μετρήσεις στις διεργασίες του. Άλλωστε, όπως δείχνει και ο πίνακας 3.4.1 τα φύλλα ελέγχου ή check sheets είναι ένα από τα επτά βασικά εργαλεία της ποιότητας. Έτσι λοιπόν, σε αυτό το σημείο θα γίνει μια προσπάθεια ανάδειξης άλλου/ων εργαλείων που αν και απλά στη χρήση δεν έχουν καταφέρει να τραβήξουν το ενδιαφέρον σε τόσο μεγάλη έκταση.

### 3.6.3.1 Διαγράμματα Διεργασιών Κλινικών Ποιότητας -Quality Clinic Process Charts (QCPC)

Κατά τη διάρκεια μέτρησης δεδομένων τα στοιχεία συλλέγονται υπό τη μορφή διαγραμμάτων όπως είναι τα διαγράμματα QCPC. Τα διαγράμματα QCPC είναι ένας μηχανισμός που χρησιμοποιείται για να εντοπίζει προβλήματα στην εφαρμογή ενός συστήματος συλλογής δεδομένων. Τα διαγράμματα αυτά είναι ειδικές φόρμες, που τίθενται στη διάθεση των μελών του προγράμματος. Τις ειδικές φόρμες καλούνται να συμπληρώσουν όλοι οι εμπλεκόμενοι με το προϊόν, την υπηρεσία ή την διεργασία εν γένει και να καταγράφουν σε αυτές τα ζητήματα που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και επιβάλλεται η επίλυσή τους. Είναι ένα εργαλείο που προάγει την συνεχή βελτίωση στον οργανισμό. Ένας γενικός οδηγός χρήσης του μηχανισμού είναι:

1. Οργάνωση *meetings* σε εβδομαδιαία βάση με τους υπαλλήλους και τους προϊσταμένους
2. Δημιουργία εργαστηρίων (*workshops*) συνεχούς βελτίωσης με δραστηριότητες ανάδρασης (*feedback*)
3. Ανακοίνωση των ευρημάτων και των αποτελεσμάτων προς όλους τους
4. ενδιαφερομένους

Ένα διάγραμμα QCPC εξετάζει δύο τύπους προβλημάτων:

- A. Προβλήματα επιστροφής (*turn back*). Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν ζητήματα ποιότητας, επιδιορθώσεις, επανεπεξεργασία και επισκευές. Είναι αναποτελεσματικές που επηρεάζουν μεν τη ροή μιας διεργασίας αλλά δεν φτάνουν στον πελάτη
- B. Προβλήματα διαφυγής (*escape*). Σε αυτή την κατηγορία εμπεριέχονται ζητήματα ασφάλειας και υγιεινής, καθυστερήσεις και άλλες ανεπάρκειες που δεν γίνονται εύκολα αντιληπτές και για το λόγο αυτό συχνά φτάνουν ως τον τελικό χρήστη του προϊόντος ή υπηρεσίας

Αυτό που επιτυγχάνει ένας οργανισμός με την χρήση αυτού του εργαλείου είναι να ταξινομεί με επιτυχία τα προβλήματα και να εντοπίζει προτεραιότητες στις δράσεις που πρέπει να ληφθούν. Έτσι εστιάζει στην βελτίωση της ποιότητας των διεργασιών του, στην απονομή αρμοδιοτήτων και στην μείωση του κόστους (Bhuiyan et al, 2006, σ. 678).



σ. 361) θεωρεί πως θέτοντας καίριες ερωτήσεις λαμβάνουμε και σωστές απαντήσεις. Ένα πρόγραμμα βελτίωσης λοιπόν, είναι ο τρόπος που βοηθά στο να αντιλαμβάνονται οι οργανισμοί τη σημασία των καίριων ερωτήσεων. Έτσι, χρησιμοποιούνται απλά εργαλεία παρουσίασης δεδομένων και στοιχείων. Πολλά από αυτά βασίζονται σε γραφικές απεικονίσεις, δημιουργώντας μια εικόνα για εύπεπτη κατανόηση των δεδομένων ενώ άλλα δρουν συνοψίζοντας τον όγκο της πληροφόρησης επιτρέποντας να βγουν στη επιφάνεια οι πιο κρίσιμες από αυτές.

Σύμφωνα με τον Basu (2009, 89) σε αυτή τη φάση τα κύρια εξαγόμενα που προκύπτουν θεωρεί πως είναι:

1. Μια λίστα με προτεραιότητες. Εντοπίζονται και απαριθμούνται οι σημαντικές πηγές μεταβλητότητας που άμεσα επηρεάζουν τις διεργασίες
2. Ποσοτικοποιημένες οικονομικές ευκαιρίες. Ουσιαστικά αφορούν τα οφέλη που θα προκύψουν με την ολοκλήρωση της προσπάθειας για βελτίωση.

Οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 215) θεωρούν πως η φάση της ανάλυσης δεδομένων είναι μια αμιγώς επιστημονική προσέγγιση στην αναζήτηση της αλήθειας αναφορικά με τα προβλήματα. Με τον τρόπο αυτό ο οργανισμός αποκτά επίγνωση του γιατί οι πελάτες δεν είναι ικανοποιημένοι, γιατί υπάρχουν περιττά έξοδα, γιατί μειώνονται τα περιθώρια κερδοφορίας και τέλος γιατί υπάρχει απογοήτευση από τις επιδόσεις του οργανισμού.

Πολλά τα εργαλεία που έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον ακαδημαϊκών και πρακτικών της ποιότητας με πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα να είναι τα διαγράμματα Αιτίου-Αποτελέσματος (*cause & effect diagram/matrix* ή *fishbone diagram* ή *Ishikawa diagram*), διάγραμμα Παρέτο (*Pareto diagram*), χάρτες στατιστικού ελέγχου διεργασιών (*SPC charts*), ιστογράμματα (*histograms*) κ.α. Το επίκεντρο του ενδιαφέροντος της παρούσης προσπάθειας είναι όπως έχει ήδη αναφερθεί, να φέρει στην επιφάνεια κάποια νέα εργαλεία στα οποία δεν έχει δοθεί η ίδια βαρύτητα ή απλά έχουν ξεφύγει από τη δεσπόζουσα τάση των εργασιών στο αντικείμενο. Έτσι, παραθέτονται εργαλεία που ανήκουν στην εργαλειοθήκη της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης και είναι χρήσιμοι μηχανισμοί για την ανάλυση των προβλημάτων και αστοχιών.

#### 3.6.4.1 Συνολική Αποδοτικότητα Εξοπλισμού (*Overall Equipment Effectiveness-OEE*)

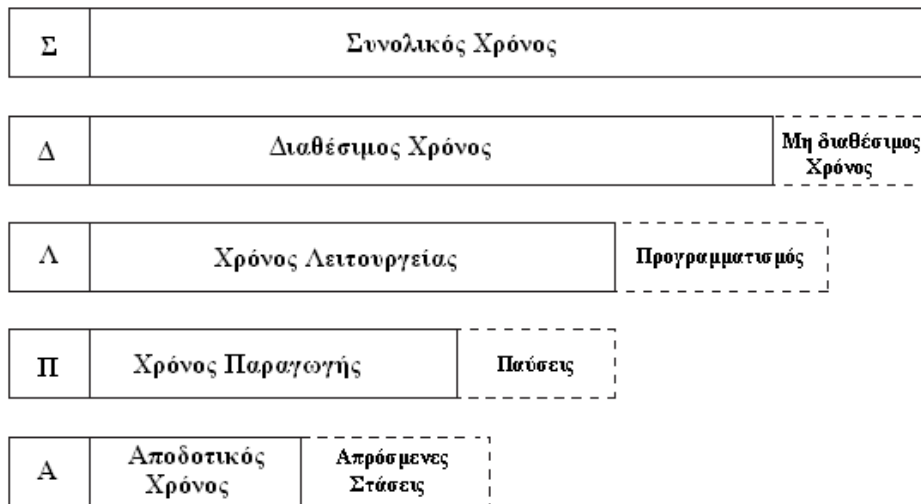
Με καταβολές από την Λιτή προσέγγιση η Συνολική Αποτελεσματικότητα Εξοπλισμού (OEE) είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο που δίνει την επιχειρησιακή διαθεσιμότητα των μηχανών και του εξοπλισμού μιας επιχείρησης και αποτυπώνει την αποδοτικότητα στις επιδόσεις (Rooney και Rooney, 2005, σ. 44). Η Συνολική Αποδοτικότητα Εξοπλισμού (OEE) είναι ένας δείκτης μέτρησης της αποδοτικότητας των εγκαταστάσεων ενός οργανισμού ή του εξοπλισμού του. Αναδεικνύει τις

απώλειες και τις ανεπάρκειες που υφίστανται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων και προσδιορίζει ευκαιρίες για βελτίωση (Basu, 2009, σ. 104). Το πεδίο εφαρμογής του μηχανισμού της Συνολικής Αποδοτικότητας Εξοπλισμού είναι αρκετά εκτενές ειδικά όταν συνδυάζεται με την τεχνική της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (*Total Productive Maintenance-TPM*). Χρησιμοποιείται για ένα συγκεκριμένο μηχάνημα ή εξοπλισμό τόσο σε ένα εργοστάσιο παραγωγής όσο και για μια μεμονωμένη διεργασία. Παρέχει ευρεία οφέλη σε ένα σύστημα παραγωγής, με πιο κύρια από αυτά να είναι:

- Παρέχει πληροφορίες για τον τρόπο που θα μειωθούν οι χρόνοι παράδοσης (*lead time*) και η διάρκεια που απαιτείται για να προετοιμαστεί μια συσκευή, μια μηχανή ή μια διεργασία ή ένα σύστημα για να αλλάξει από την παραγωγή του τελευταίου τεμαχίου της τελευταίας παρτίδας στην παραγωγή του πρώτου της επόμενης (*change over time*)
- Παρέχει ουσιαστικά και αξιόπιστα στοιχεία για τον προγραμματισμό της δυναμικότητας και τον προγραμματισμό της παραγωγής
- Προσδιορίζει τις σοβαρές απώλειες οδηγώντας σε βιώσιμες βελτιωτικές κινήσεις
- Παρέχει πληροφορίες για τη πιο αποδοτική χρήση και χρησιμοποίηση των πάγιων ελαττώνοντας με αυτόν τον τρόπο τις δαπάνες κεφαλαίου, τις αποσβέσεις και το κόστος (Basu, 2009, σ. 106)

Η επιτυχία του μηχανισμού αυτού, σημειώνει ο Basu (2009, σ. 108) εξαρτάται ουσιαστικά από τη συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού. Απαιτούνται επιμορφωτικά προγράμματα για όλους τους εμπλεκόμενους στο σύστημα που εφαρμόζονται οι βελτιώσεις. Παρά ταύτα, καταλήγει οι αρχές του ΟΕΕ είναι απλές. Το βασικότερο πλεονέκτημά του εργαλείου είναι η έμφαση που αποδίδει σε ανεπαρκείς τομείς του συστήματος.

## Ανάλυση Χρόνων στην Παραγωγική Διαδικασία



$$1. \text{ Αποδοτικό Χρόνος} = \frac{\text{Καλό Εξεργόμενο}}{\text{Καθορισμένη Ταχύτητα}}$$

$$\text{Αποδοτικότητα Παραγωγής (\%)} = \frac{\text{Αποδοτικός Χρόνος (Α)}}{\text{Χρόνος Παραγωγής (Π)}} \times 100$$

2.

$$\text{Χρησιμοποίηση Λειτουργιών (\%)} = \frac{\text{Χρόνος Λειτουργίας (Λ)}}{\text{Συνολικός Χρόνος (Σ)}} \times 100$$

$$3. \text{ OEE} = \frac{\text{Αποδοτικός Χρόνος}}{\text{Χρόνος Παραγωγής}}$$

Σχήμα 3.6.7 Συνολική Αποδοτικότητα Εξοπλισμού

Πηγή: Basu, R. (2009) "Implementing Six Sigma and Lean: A Practical Guide to Tools and Techniques", Elsevier Ltd, σ. 106-107

Κλείνοντας, αξίζει να σημειωθεί πως το εργαλείο αυτό κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμο σε επιχειρήσεις και οργανισμούς που διατηρούν γραμμές παραγωγής προϊόντων ή δραστηριοποιούνται σε βιομηχανικούς και κατασκευαστικούς τομείς της οικονομίας, μιας και εστιάζει σε ζητήματα που αφορούν άμεσα τη γραμμή παραγωγής και των μηχανημάτων και του εξοπλισμού που αυτή απασχολεί.

### 3.6.5 Βελτιώνοντας την παρούσα κατάσταση σε έναν οργανισμό

Σκοπός κάθε βελτιωτικής προσπάθειας είναι να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές σε μια διεργασία με σκοπό τον εντοπισμό και εξάλειψη των ελαττωμάτων, της σπατάλης, του κόστους κ.α. Κοινώς χρησιμοποιούμενα εργαλεία είναι εργαλεία όπως οι πίνακες λύσεων (*solution matrices*) που συνδέουν τις εναλλακτικές λύσεις με τις ανάγκες των πελατών. Πολλά από τα Λιτά εργαλεία διαδραματίζουν το σημαντικότερο ρόλο τους σε αυτή ακριβώς τη φάση του προγράμματος βελτίωσης. Τα παραδείγματα είναι πολλά και ενδεικτικά αναφέρονται το σύστημα Έλξης (*pull system*), μείωση του χρόνου προγραμματισμού της παραγωγής (*set up reduction*) κ.α. Όλοι αυτοί οι μηχανισμοί ωστόσο είναι περισσότερο αποτελεσματικοί για μια βιομηχανική επιχείρηση, παρά για μια επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον τομέα των υπηρεσιών (Wang και Chen, 2010, σ. 304). Κατά τη διάρκεια των βελτιώσεων, εφαρμόζονται ιδέες και λύσεις. Οι εναλλακτικές συγκρίνονται ώστε να εντοπιστεί η λύση με τις περισσότερες πιθανότητες επιτυχίας. Τα εργαλεία που έχει στη διάθεσή της η ομάδα του προγράμματος βελτίωσης σαν στόχο έχουν να βοηθήσουν την ομάδα να αναπτύξει λύσεις για βελτίωση της επίδοσης των διεργασιών. Τελικά το αποτέλεσμα της προσπάθειας είναι (Basu, 2009, σ. 112):

1. Η προτεινόμενη λύση: Μια λύση για τη μείωση της διακύμανσης ή για την εξάλειψη των αιτιάσεων του προβλήματος
2. Η επικύρωση της λύσης: πιλοτική εφαρμογή στο πραγματικό εργασιακό περιβάλλον

Το στάδιο της βελτίωσης σύμφωνα με τους Goldsby και Martichenko (2005, σ. 216) προσφέρει ευκαιρίες για να αναπτυχθούν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα ενός οργανισμού. Παρόλα αυτά, οι αλλαγές δεν προκύπτουν με ευκολία, σημειώνουν. Με την πρωτοβουλία του Λιτού Έξι Σίγμα, ένας οργανισμός αποκτά την ικανότητα να συνδέει τις καλές ιδέες με τις καλές πρακτικές εφαρμογής μιας και μεθοδεύεται ο τρόπος με τον οποίο επικροτούνται αυτές οι καλές ιδέες, δημιουργώντας μια κουλτούρα που στηρίζεται στην πειθαρχημένη δράση και στην καλλιέργεια των ευκαιριών για βελτίωση. Κλειδί, καταλήγουν της όλης προσπάθειας είναι η δημιουργία ενός κλίματος που προωθεί την ομαδική δουλειά.

#### 3.6.5.1 Νοικοκύρεμα του χώρου εργασίας (*Good Housekeeping/5S*)

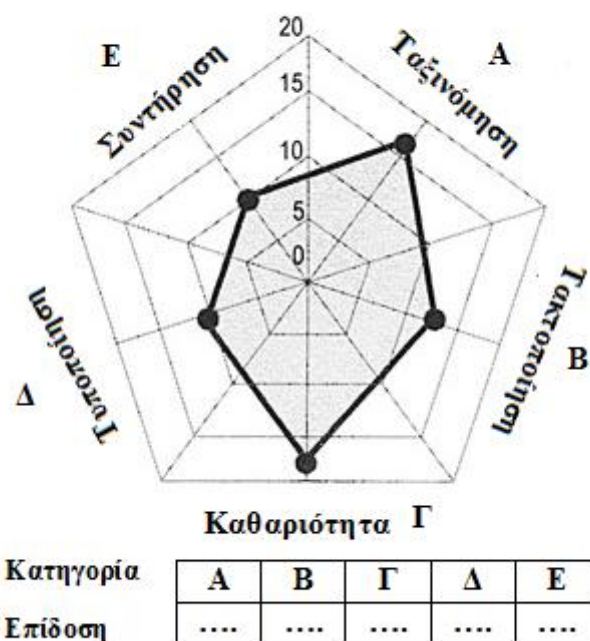
Το νοικοκύρεμα του χώρου εργασίας είναι μια ελεύθερη μετάφραση του όρου *Good Housekeeping*, που χρησιμοποιείται στη διεθνή βιβλιογραφία. Η τακτική αυτή, που αφορά άμεσα στοιχεία στοιχειώδους οργάνωσης σε μια επιχείρηση, εκφράζεται με το εργαλείο που ονομάζεται “τα πέντε S”. Με προέλευση το σύστημα παραγωγής της Toyota, τα πέντε *s* αναφέρονται στα αρχικά των ιαπωνικών όρων που το πρώτο τους γράμμα είναι το *s*. Χρησιμοποιείται ως μηχανισμός που εξασφαλίζει ένα εργασιακό περιβάλλον κατάλληλο για τη Λιτή παραγωγή και τον εύκολο οπτικό έλεγχο εντός αυτού. Σύντομα οι όροι αυτοί αφορούν:



- *Seiri*: σημαίνει τον διαχωρισμό των απαραίτητων εργαλείων δουλειάς, των εξαρτημάτων και των οδηγίων από τα αχρείαστα υλικά τα οποία πρέπει και να απομακρύνονται
- *Seiton*: σημαίνει να βρίσκονται τακτοποιημένα και εύκολα αναγνωρίσιμα τα υλικά και εργαλεία που απαιτούνται στην παραγωγή
- *Seiso*: αφορά στην καθαριότητα του χώρου δουλειάς
- *Seiketsu*: μεταφράζεται ως τυποποίηση και αφορά στην καθιέρωση των προηγούμενων τριών αρχών σε μόνιμη βάση ώστε να διατηρείται ο χώρος εργασίας σε άριστη κατάσταση
- *Shitsuke*: σημαίνει την μετατροπή σε συνήθεια των πρώτων τεσσάρων αρχών

Συνολικά, οι παραπάνω έννοιες περιγράφουν ένα τακτοποιημένο, καλώς επιθεωρούμενο, καθαρό και αποδοτικό περιβάλλον εργασίας (Rooney και Rooney, 2005, σ. 42-43).

### “Ραντάρ” Παρακολούθησης Προόδου 5S



Σχήμα 3.6.8 Ραντάρ Παρακολούθησης 5S

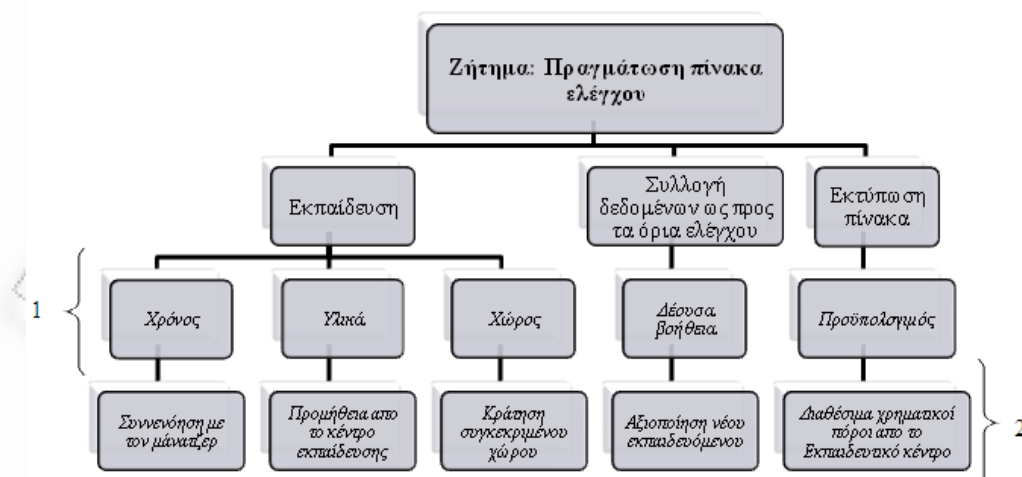
Πηγή: George, M. L., Maxey, J., Rowlands D. T. και Price, M. (2005) “The Lean Six Sigma Pocket Tool book: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity”, McGraw-Hill, σ. 211

Ο σκοπός χρήσης του εργαλείου 5S είναι η δημιουργία και η διατήρηση ενός οργανωμένου, καθαρού, ασφαλούς και με υψηλές επιδόσεις χώρου εργασίας. Το εργαλείο αυτό δίνει την δυνατότητα σε κάθε εργαζόμενο με μια ματιά να αναγνωρίζει αν οι συνθήκες που επικρατούν είναι οι πρέπουσες. Αποτελεί το θεμέλιο λίθο για την

συνεχή βελτίωση, τα μηδενικά ελαττώματα και το ασφαλές εργασιακό περιβάλλον. Είναι ένας συστηματικός τρόπος για βελτιώσεις εκτός από το χώρο εργασία και στις διεργασίες και στο παραγόμενο προϊόν με τη ενεργή συνδρομή και των εργαζομένων. Στα θετικά του μηχανισμού οι George et al (2005, σ. 206) έχουν να καταλογίσουν πως με την ίδια ευκολία που εφαρμόζεται σε μια βιομηχανική επιχείρηση το ίδιο μπορεί να συμβεί και σε εταιρίες του εμπορίου, του κλάδου υπηρεσιών και σε άλλες, όπου ο χώρος εργασίας δεν είναι κατ' ανάγκη το εργοστάσιο και η γραμμή παραγωγής αλλά το δεσπόζων περιβάλλον είναι το γραφείο. Η διαφορά έγκειται πως στην τελευταία περίπτωση το εργαλείο 5S έχει να προσφέρει πολλά στον έλεγχο, το τελευταίο δηλαδή στάδιο ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα, με το οποίο θα καταπιαστούμε στο επόμενο μέρος της παρούσης.

### 3.6.5.2 Χάρτης προγραμματισμού των αποφάσεων αναφορικά με τη διεργασία (Process Decision Program Chart-PDPC)

Ο χάρτης προγραμματισμού λήψεων των αποφάσεων αναφορικά με τη διεργασία που εξετάζει η ομάδα του έργου, είναι ουσιαστικά ένα εξειδικευμένο διάγραμμα δένδρου. Ως τέτοιο, εξακολουθεί να διατηρεί τα χαρακτηριστικά ενός κλασσικού δενδροδιαγράμματος, δηλαδή να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να αποσυνθέτει ένα γενικότερο πρόβλημα-ζήτημα σε επιμέρους δραστηριότητες-ζητήματα μέσω προκαθορισμένων βημάτων και ενεργειών. Το συγκεκριμένο εργαλείο ωστόσο, είναι το μέσο με το οποίο το μέλος της ομάδας μπορεί να προβλέπει προβλήματα-εμπόδια και να θέτει μια λίστα από συγκεκριμένες λύσεις. Είναι και ως τέτοιο θα πρέπει να θεωρείται, ένα δυναμικό εργαλείο, δηλαδή ο χρήστης οφείλει να ενημερώνει για τις αλλαγές και τα νέα δεδομένα καθώς το πρόγραμμα που εκτελεί η ομάδα έργου είναι σε εξέλιξη. Η μορφή που μπορεί να έχει ένα τέτοιο έγγραφο παρουσιάζεται στην εικόνα.



1. Πρόβλημα/Ανησυχία

2. Πιθανή Λύση

Εικόνα 3.6.3 Υπόδειγμα χάρτη προγραμματισμού αποφάσεων αναφορικά με τη διεργασία (PDPC Chart)

Πηγή: Kubiak T.M, Benbow D. W. (2009) “The Certified Six Sigma Black Belt Handbook”, ASQ Quality Press, σ. 57

### 3.6.6 Ελέγχοντας και διατηρώντας τις αλλαγές

Σύμφωνα με τον Pyzdek (2003, σ. 649) κάθε επιχείρηση που εφαρμόζει πρωτοβουλίες βελτίωσης οφείλει να εξασφαλίζει ένα σύστημα σχεδιασμένο ώστε να διασφαλίζει τη σταθερότητα και να προστατεύει τις προσπάθειές της από ανεπιθύμητες αλλαγές, εσωτερικές ή εξωτερικές. Στόχος λοιπόν κατά τον έλεγχο είναι η εφαρμογή των λύσεων που έχουν προκύψει, η διασφάλιση ότι οι λύσεις αυτές θα διατηρηθούν και η κοινοποίηση και επικοινωνία των διδαγμάτων που προέκυψαν σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος σε όλο τον οργανισμό. Αυτή είμαι και μια προσέγγιση που εγγυάται σημαντικά οφέλη. Αυτό που τελικά προκύπτει είναι (Basu, 2009, σ. 133):

- Η τεκμηρίωση του προγράμματος - είναι μια έκθεση που καταγράφει τα κύρια σημεία και τις βασικές πτυχές της όλης προσπάθειας
- Προώθηση των καλών πρακτικών - μεταλαμπάδευση των διδαγμάτων από την πρωτοβουλία σε επόμενα προγράμματα
- Διατήρηση των ωφέλειών - μια πλήρως εφαρμοσμένη διεργασία που υποστηρίζεται από ένα σχέδιο ελέγχου για να διασφαλίσει ότι οι βελτιώσεις θα προκύπτουν συνεχώς με την πάροδο του χρόνου

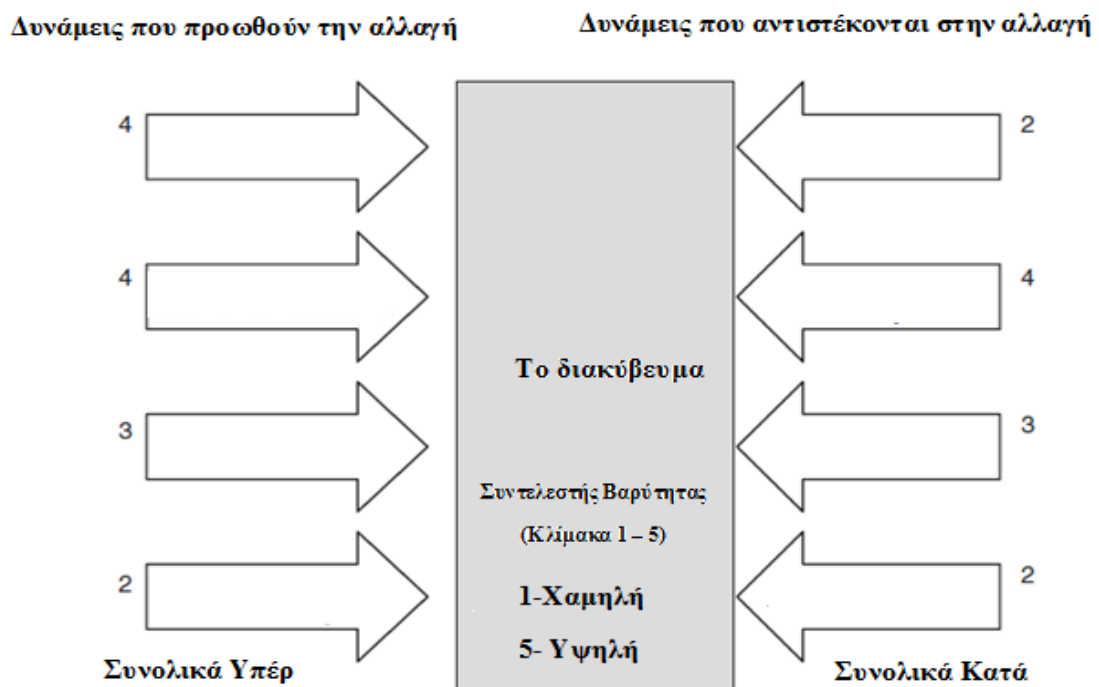
Συνεπώς, το επιστέγασμα όλων των προσπαθειών κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι ο έλεγχος και η διατήρηση των αλλαγών που προκύπτουν στον οργανισμό. Τόσο το πεδίο του Έξι Σίγμα όσο και η Λιτή προσέγγιση προσφέρουν μια πλειάδα εργαλείων που θα βοηθήσουν την επιχείρηση να ελέγξει τις βελτιωμένες διεργασίες της και να διασφαλίσει τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν.

#### 3.6.6.1 Διάγραμμα Ανάλυσης Ισχύς-Πεδίου (Force-Field Analysis Diagram)

Χρήσιμο εργαλείο κατά τον έλεγχο, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία είναι το διάγραμμα ανάλυσης Ισχύς-Πεδίου (FFA). Με την χρήση του διαγράμματος παρουσιάζονται οι δυνάμεις (απειλές) που δύναται να εμποδίσουν και κατά συνέπεια να ακυρώσουν τις αλλαγές που προέκυψαν από την προσπάθεια βελτίωσης (Pyzdek, 2003, σ. 652). Τα δεδομένα που προκύπτουν με τη χρήση αυτού του διαγράμματος χρησιμοποιούνται για να υποβοηθήσουν στην κατάρτιση ενός πλάνου ελέγχου της διεργασίας και άρα διασφαλίζει πως ο οργανισμός θα συνεχίσει να απολαμβάνει τα οφέλη από την πρωτοβουλία βελτίωσης. Το διάγραμμα FFA είναι ένα μοντέλο που περιγράφει την

αλλαγή ως την ισορροπία μεταξύ των δυνάμεων που προωθούν αυτή την αλλαγή, όπως για παράδειγμα μια νέα τεχνολογία και των δυνάμεων που ανθίστανται σε αυτή, όπως είναι για παράδειγμα ο φόβος της αποτυχίας. Η σύλληψη του μοντέλου ανήκει στον Kurt Lewin (1951). Συνεπώς προκειμένου να προκύψει μια αλλαγή, οι δυνάμεις που προωθούν την προσπάθεια βελτίωσης πρέπει να υπερκεράσουν τις δυνάμεις της συντήρησης και άρα να ανατραπεί η ισορροπία οδηγώντας σε μια νέα κατάσταση. Το πεδίο εφαρμογής του μοντέλου αφορά τόσο σε βελτιώσεις όσο και στον έλεγχο. Συχνότερα χρησιμοποιείται ώστε:

- να ερευνάται η ισορροπία δυνάμεων σε ένα ζήτημα ή εμπόδιο σε κάθε επίπεδο της επιχείρησης
- να εντοπίζονται και καθορίζονται οι κύριοι εμπλεκόμενοι (stakeholders) που είναι τόσο υπέρ όσο και κατά των αλλαγών
- να εντοπίζονται και προσδιορίζονται οι λύσεις και τα αίτια για κάθε πιθανό πρόβλημα



Σχήμα 3.6.7 Απεικόνιση Ανάλυσης FFA

Πηγή: Basu, R. (2009) "Implementing Six Sigma and Lean: A Practical Guide to Tools and Techniques", Elsevier Ltd, σ. 131

Όπως γίνεται αντιληπτό από την παρουσίαση που προηγήθηκε στο κεφάλαιο, η βιβλιογραφία βρίθει από εργαλεία για την εφαρμογή και υλοποίηση της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Η δομή παρουσίασης που επιλέχθηκε είναι ένας νοητά παράλληλος τρόπος ανάπτυξης με τον πιο συχνά

χρησιμοποιούμενο οδηγό που δεν είναι άλλος από τη μεθοδολογία *DMAIC*. Κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί πως στόχος της ανασκόπησης των εργαλείων που προηγήθηκε ήταν η παρουσίαση εκείνων των εργαλείων που δύναται να προσφέρουν αξία στην προσπάθεια βελτίωσης ενός οργανισμού. Πολλά από τα εργαλεία που προηγήθηκαν είναι απλά στη σύλληψή τους ενώ άλλα πιο πολύπλοκα, άλλα νέα και άλλα πιο κλασσικά. Κοινός παρονομαστής ωστόσο είναι η νεότερικότητα που μπορούν να προσδώσουν στην αντιμετώπιση ενός σημαντικού έργου βελτίωσης και η προσαύξηση της αξίας στο τελικό προϊόν ή υπηρεσία που θα προκύψουν από τις νέες βελτιωμένες διεργασίες της επιχείρησης. Με τη χρήση τους να αλληλεπικαλύπτει διαφορετικές φάσεις του εγχειρήματος δεν πρέπει να θεωρηθεί πως ένα εργαλείο που εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια αναγνώρισης των αναγκών και απαιτήσεων του πελάτη στη συνέχεια περνά στην εφεδρεία χωρίς ξανά να χρησιμοποιηθεί από τον οργανισμό.

Το διακύβευμα είναι να γίνει χρήση του κατάλληλου μίγματος των μέσων που έχει στη διάθεσή της η ομάδα του Λιτού Έξι Σίγμα. Έτσι, τα οφέλη μεγιστοποιούνται και η αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα των εργαλείων μεγιστοποιείται. Ο αναγνώστης αυτό που χρειάζεται να συγκρατήσει είναι πως ένα εργαλείο είναι απλώς το μέσο. Δεν αποτελεί στρατηγική για τη επιχείρηση ούτε καθορίζει το πλαίσιο αρχών που πρέπει να ακολουθούνται κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Τα εργαλεία είναι τα μέσα που έχει στη διάθεσή της η ομάδα που έχει επωμιστεί την εφαρμογή και υλοποίηση των αλλαγών και απλά παρέχουν τον τρόπο για το πώς να επιτύχουν τους στόχους, δεν προσφέρουν όμως απαντήσεις στο γιατί πρέπει να επιτευχθούν οι συγκεκριμένοι στόχοι. Πρώτα λοιπόν πρέπει να καταστεί σαφής ο λόγος της προσπάθειας που επιχειρείται και στη συνέχεια να επιλεγούν με σύνεση και στόχευση τα μέσα, ήτοι τα εργαλεία, που θα μεθοδεύσουν το όλο εγχείρημα.

### **3.7 Τεχνικές της προσέγγισης της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης**

Ενώ με τη Λιτή προσέγγιση επιδιώκεται η εξάλειψη της σπατάλης, με την προσέγγιση του Έξι Σίγμα επιδιώκετε η μείωση της διακύμανσης των διεργασιών. Συνδυάζοντας τις δυο πρωτοβουλίες, καταρχάς η σπατάλη απομακρύνεται και έπειτα η διακύμανση εντοπίζεται με μεγαλύτερη ευκολία. Επίσης, η προσέγγιση που μελετάται αντιμετωπίζει σημαντικά θέματα τα οποία παραβλέπονται αν εφαρμόζεται το Έξι Σίγμα ή η Λιτή Διοίκηση μεμονωμένα. Τέτοια ζητήματα αφορούν στα βήματα της διεργασίας που πρέπει κατά προτεραιότητα να αντιμετωπιστούν, η σειρά εφαρμογής των βελτιώσεων και ο βαθμός και ο τρόπος με τον οποίο θα προκύψουν βελτιώσεις σε κόστος, ποιότητα και χρόνους παράδοσης. Ο συνδυασμός των δυο προσεγγίσεων τελικά υποβοηθούν έναν οργανισμό να μεγιστοποιήσει τις πιθανότητες για βελτίωση (Bhuiyan et al, 2005, σ. 766).

Σύμφωνα με τον Antony (2006, σ. 241) ένα εργαλείο έχει ένα σαφώς καθορισμένο ρόλο και έχει συχνά περιορισμένο πεδίο εφαρμογής. Σε αντιδιαστολή, μια τεχνική είναι μια μέθοδος με ευρύτερες εφαρμογές που απαιτεί ειδικές δεξιότητες, δημιουργικότητα και εκπαίδευση. Μέχρι στιγμής έχουν αναφερθεί κάποιες από τις τεχνικές ή τις μεθόδους ( οι όροι θα χρησιμοποιούνται εναλλακτικά προκειμένου να γίνει εμφανής η διαφοροποίηση με τα εργαλεία) που χρησιμοποιούνται και εφαρμόζονται κατά την πρωτοβουλία βελτίωσης της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης καθώς και εργαλεία. Σε αυτό το σημείο, ακολουθεί ανασκόπηση των τεχνικών. Για το σκοπό αυτό, έχει προηγηθεί ανασκόπηση, βάσει βιβλιογραφικών πηγών και δημοσιευμένων άρθρων που άπτονται του υπό μελέτη θέματος.

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, είναι ένα γόνιμο πεδίο εφαρμογής ποικίλων τεχνικών βελτίωσης. Οι εφαρμογές τους εκτίθενται σε ένα ευρύ φάσμα, από τη στρατηγική (strategy) ως το επιχειρησιακό (operational) επίπεδο και το επίπεδο παραγωγής. Ακόμη, οι μεθοδολογίες αυτές προσφέρουν πολύτιμες λύσεις στη λήψη αποφάσεων, την επίλυση προβλημάτων και τον εντοπισμό των βημάτων μιας διεργασίας που προσθέτει αξία στο τελικό προϊόν/υπηρεσία, από την οπτική του πελάτη. Τέλος, οι περιπτώσεις εφαρμογής καλύπτουν τόσο τον βιομηχανικό κλάδο (manufacturing) όσο και τον κλάδο παροχής υπηρεσιών (service). Πριν γίνει η χρήση οποιασδήποτε τεχνικής πρέπει να ληφθούν υπόψη τρεις παράγοντες:

1. Εξασφάλιση των αναγκαίων πόρων, χρησιμοποίηση ανθρώπινου δυναμικού κατάλληλα εκπαιδευμένου και με τις απαραίτητες δεξιότητες και κίνητρα στον οργανισμό για τα οφέλη που θα προκύψουν
2. Πρέπει να τηρείται μια θεμελιώδης αυστηρότητα ως προς τη σκοπιμότητα, τις μετρήσεις και της χρήσης των τεχνικών και τέλος,
3. Πρέπει να εντοπιστούν και αναλυθούν τα πιθανά οφέλη, οι προβλεπόμενες δυσκολίες και το κόστος που θα επιφέρει αυτή η προσέγγιση (Basu, 2009, σ. 156).

Βάσει των δημοσιεύσεων δεν προκύπτει ομοφωνία ως προς την μεθοδολογία εφαρμογής ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα. Σε αρκετά άρθρα (Sharma, 2003; Furterer et al, 2005; Kumar et al, 2006; Su et al, 2006; Fairbanks, 2007; Thomas, 2009; De Koning et al, 2008; Chen και Iyu, 2009; Barton και Thomas, 2009) χρησιμοποιείται η βασική μεθοδολογία του Έξι Σίγμα, η μεθοδολογία DMAIC και με οδηγό αυτή την αυστηρά δομημένη και πειθαρχημένη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων συνδυάζονται οι αρχές της Λιτής Διοίκησης, κυρίως η μέθοδος Kaizen, σε ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αντιμετώπισης των προβληματικών περιοχών των επιχειρήσεων. Ταυτόχρονα άλλοι ακαδημαϊκοί και πρακτικοί της ποιότητας έχουν αναπτύξει διαφορετικές προσεγγίσεις στο ζήτημα (Bhuiyan et al, 2006; Allen και Laure, 2007; Snee et al, 2007; García-Porres et al, 2008). Ωστόσο, ανεξαρτήτως της προσέγγισης ανάπτυξης και υλοποίησης/εφαρμογής ενός προγράμματος βελτίωσης Λιτού Έξι Σίγμα οι “πρώτες ύλες” είναι κοινές για ένα τέτοιο εγχείρημα. Η παρούσα



εργασία, είναι μια προσπάθεια καταγραφής των “μέσων” που απαιτούνται για την εφαρμογή της πρωτοβουλίας, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή σε εκείνα τα εργαλεία/τεχνικές που δρουν αυξητικά στην προσλαμβάνουσα αξία του παραγόμενου προϊόντος ή της προσφερόμενης υπηρεσίας που απολαμβάνει ο πελάτης. Ακολουθεί η παρουσίαση των τεχνικών του Λιτού Έξι Σίγμα, όπως αυτές προκύπτουν από τη βιβλιογραφία. Η δομή της παρουσίασης χωρίζεται σε δυο μέρη. Αρχικά παρουσιάζονται οι τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης που εξασφαλίζουν τη βελτίωση της ροής των διεργασιών, προϊόντων ή υπηρεσιών σε έναν οργανισμό. Τέλος, παρουσιάζονται οι τεχνικές που συμβάλουν στην καλύτερη οργάνωση της επιχείρησης.

### 3.7.1 Διασφαλίζοντας την ομαλή ροή λειτουργίας στη επιχείρηση

Το ζητούμενο για κάθε οργανισμό είναι η ικανότητα να λειτουργεί χωρίς καθυστερήσεις και εμπόδια ώστε να ανταποκρίνεται άμεσα και γρήγορα στις ανάγκες των πελατών της. Η ροή των υλικών και των πληροφοριών πρέπει να είναι συνεχής και ανεμπόδιστη για να εκπληρώνεται ένας τέτοιος στόχος. Οι Rooney και Rooney (2005, σ. 43) ορίζουν την ροή ως την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των δραστηριοτήτων ώστε το προϊόν να περάσει όλα τα απαραίτητα στάδια, από τον σχεδιασμό στην έναρξη παραγωγής, από την λήψη παραγγελίας στην διανομή και από την παραλαβή των πρώτων υλών ως το τελικό προϊόν που καταλήγει στα χέρια του πελάτη, χωρίς στάσεις, απαλλαγμένο από ελαττωματικά και καθυστερήσεις. Στη “ραχοκοκαλιά” της Λιτής φιλοσοφίας εντοπίζονται αυτές ακριβώς οι έννοιες. Οι Goldsby & Martichenko, (2005, σ. 227) σημειώνουν πως οι βασικές έννοιες σε επιχειρησιακό επίπεδο για έναν οργανισμό που εφαρμόζει τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης προκύπτουν από τη διοίκηση της φυσικής ροής κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού. Και οι έννοιες αυτές προέρχονται από τη Λιτή θεωρία. Πυλώνες είναι η παραγωγή *Just-in-Time*, το σύστημα Έλξης (*Pull System*), η ταχύτητα και η ευελιξία. Ζητούμενο είναι η ομαλοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας, και αυτό ισχύει τόσο για μια αμιγώς παραγωγική επιχείρηση όσο και για έναν οργανισμό που δραστηριοποιείται στον τομέα των υπηρεσιών. Προκειμένου να κατακτηθεί αυτή η συνθήκη οι οργανισμοί που εφαρμόζουν μια πρωτοβουλία Λιτού Έξι Σίγμα, έχουν στη διάθεσή τους μια σειρά από βελτιωτικές τεχνικές που στοχεύουν σε αυτή ακριβώς την κατάσταση.

Η “ροή” σύμφωνα με τον Pyzdek (2003, σ. 714) απαιτεί από την επιχείρηση να αντιλαμβάνεται τις διεργασίες της ως ενιαίες και συμβαίνουσες στον ίδιο χρόνο. Σημειώνει, πως μια διεργασία ξεκινά με την λήψη της παραγγελίας και τερματίζει όταν ο πελάτης τελικά λαμβάνει αυτό που έχει ζητήσει. Συνεπώς, χρειάζεται η επιχείρηση να αναπτύξει μια πελατοκεντρική αντίληψη. Παραθέτει πέντε βασικές προϋποθέσεις που διασφαλίζουν την ομαλοποίηση της ροής σε μια επιχείρηση (Pyzdek, 2003, σ. 715-716):

1. *Διοίκηση Περιορισμών (Constraint Management)*. Οι περιορισμοί ή τα σημεία όπου η δυναμικότητα υστερεί σε σχέση με τη ζήτηση (bottlenecks) χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής. Με άλλα λόγια, τα εμπόδια που δημιουργούνται σε μια διεργασία προκαλούν προβλήματα στη δυναμικότητα της, οπότε και συγκεκριμένες δράσεις πρέπει να λάβουν χώρα. Πρέπει να διασφαλίζεται πως:
  - Οι απαραίτητοι πόροι υπάρχουν σε επάρκεια ώστε να παραμένει ανεμπόδιστη η εξέλιξη των διεργασιών
  - Η ποιότητα των υλικών είναι αποδεκτή για χρήση
  - Το παραγόμενο προϊόν πληροί τις ποιοτικές προϋποθέσεις
  - Διασφαλίζεται αποδοτική λειτουργία στον υψηλότερο δυνατό επίπεδο
  
2. *Εξισορρόπηση Παραγωγής (Level loading)*. Με τον τρόπο αυτό η επιχείρηση δημιουργεί ένα πρόγραμμα παραγωγής σταθερό, ομαλό που να μπορεί να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της αγοράς. Στόχος είναι η παραγωγή της ίδιας ποσότητας ενός προϊόντος κάθε φορά. Για να το επιτύχει αυτό η επιχείρηση χρειάζεται πληροφόρηση για δείκτες της παραγωγής όπως είναι ο χρόνος τακτ (takt time). Το takt time δεν είναι τίποτα περισσότερο από το λόγο του χρόνου παραγωγής προς την απαιτούμενη από τον πελάτη (εσωτερικό ή εξωτερικό) ποσότητα που χρειάζεται σε αυτό το χρόνο., δηλαδή εκτιμά το ρυθμό της παραγωγής (Rooney & Rooney, 2005, σ. 46). Τα βήματα σε αυτή τη διαδικασία είναι:
  - Υπολογισμός takt time: 
$$Takt\ Time = \left( \frac{\text{Ημερήσια Παραγωγή}}{\text{Ημερήσια Ζητούμενη Ποσότητα}} \right)$$
  - Δημιουργία Λίστας με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και πληροφορίες που απαιτούνται
  - Ταξινομώντας τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει το εξισορροπημένο πρόγραμμα παραγωγής
  
3. *Σύστημα Έλξης (Pull System)* Είναι ένας εναλλακτικός τρόπος προγραμματισμού της παραγωγής κατά τον οποίο, οι διεργασίες ενεργοποιούνται μόνον όταν υπάρξει ζήτηση από τη μεριά του πελάτη (εσωτερικού ή εξωτερικού) οπότε και ξεκινά η παραγωγή (Rooney & Rooney, 2005, σ. 45). Σε αντιδιαστολή με τον κλασικό τρόπο παραγωγής, δημιουργία αποθέματος με φτηνό τρόπο και αποθήκευση μέχρι να ενεργοποιηθεί η ζήτηση, το σύστημα Έλξης δίνει μια άλλη οπτική. Με τη τεχνική αυτή, η επιχείρηση ελέγχει την ροή και την ποσότητα παραγωγής αντικαθιστώντας τα υλικά, προϊόντα ή ό,τι είναι σε ζήτηση όταν έχουν ήδη καταναλωθεί ή προωθηθεί στο επόμενο στάδιο της διεργασίας. Για να καταστεί αποδοτικό ένα τέτοιο σύστημα χρειάζεται οι διεργασίες να είναι ευέλικτες και να έχει προηγηθεί η εξισορρόπηση της παραγωγής.



4. *Ευέλικτες Διεργασίες (Flexible process)*. Ευέλικτες και εύκολα τροποποιήσιμες διεργασίες δομές και εξοπλισμοί που προσδίδουν εργονομία, ασφάλεια, ποιότητα και παραγωγικότητα στην επιχείρηση. Με μια τέτοια τεχνική είναι δυνατή η προσαρμογή της παραγωγής γρήγορα ανάλογα με τις διαφοροποιημένες απαιτήσεις των πελατών. Σχετίζονται άμεσα με την εξισορρόπηση της παραγωγής και με το *Pull System*.
5. *Μείωση του Μεγέθους Παρτίδας (Lot size reduction)* Το ιδανικό μέγεθος παρτίδας μοναδικό. Μειώνοντας τις παρτίδες παραγωγής μειώνονται τα προβλήματα ποιότητας, οι καθυστερήσεις, το υπερβάλλον απόθεμα κ.α. μειώνοντας και το κόστος.

### 3.7.1.1 Η Θεωρία των Περιορισμών (Theory of Constraints-TOC)

Η μεθοδολογία/τεχνική της θεωρίας περιορισμών ή *TOC* έχει αποδειχθεί πως είναι πολύ χρήσιμη για την λιτή προσέγγιση και τη πρωτοβουλία Έξι Σίγμα. Η τεχνική *TOC* μπορεί και υπογραμμίζει την σπουδαιότητα της αναγνώρισης και κατανόησης των εμποδίων που υπάρχουν στην παραγωγή. Υπάρχει ολόκληρη φιλοσοφία πίσω από αυτή την τεχνική, εισηγητής της οποίας θεωρείται ο Goldartt. Για την μεθοδολογία που εξετάζεται αυτή η τεχνική θεωρείται ένα πολύ καλό συμπλήρωμα. Μάλιστα σύμφωνα με τους Carleysmith et al (2009, σ. 97) στο πρόγραμμα Λιτού Έξι Σίγμα που εφάρμοσαν για μια φαρμακευτική επιχείρηση, στο τμήμα έρευνας και ανάπτυξης (*R&D*), επωφελήθηκαν των πλεονεκτημάτων που αυτή προσφέρει ούτως ώστε να βελτιώσουν τη ροή στη διαδικασία ανάπτυξης νέων σκευασμάτων, αποσκοπώντας στον εντοπισμό και εξάλειψη των σημείων που μπλοκάρουν (*bottlenecks*) την όλη προσπάθεια.

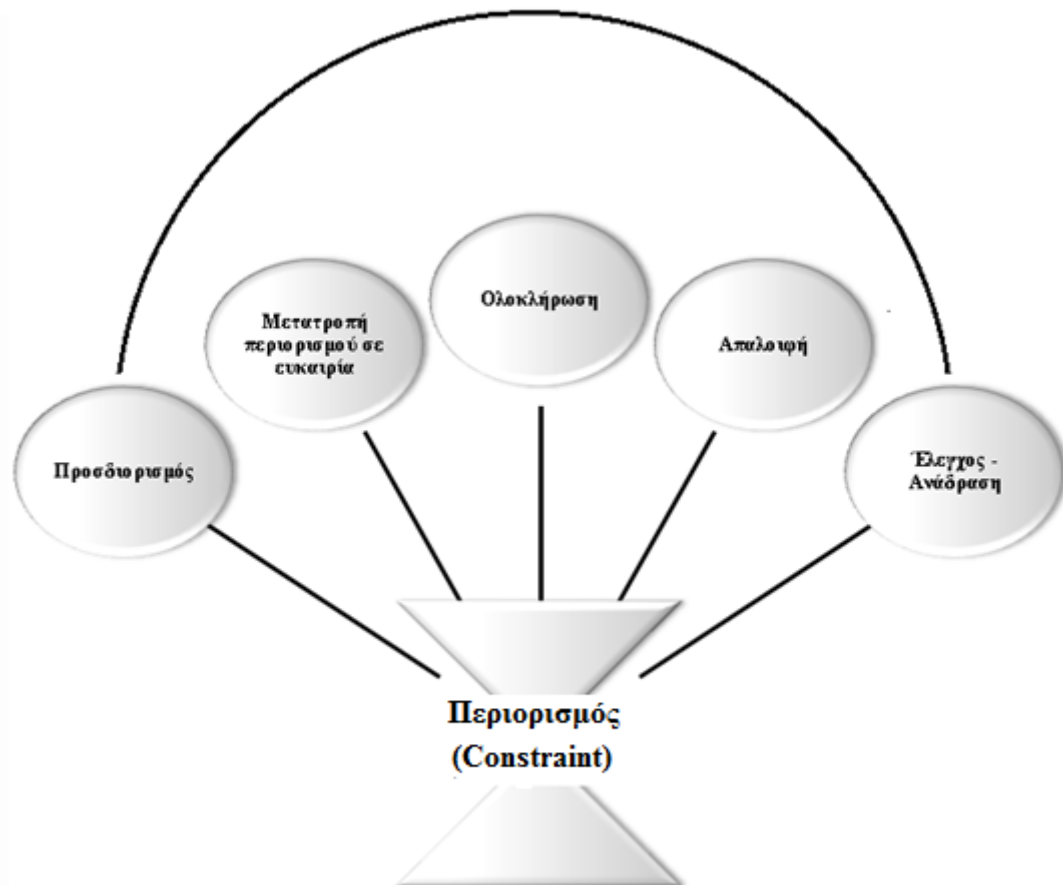
Η τεχνική *TOC* στοχεύει στην ομαλοποίηση της παραγωγής και όχι μόνο. Η θεωρία πίσω από την τεχνική είναι ευρύτερη και καλά θεμελιωμένη. Έννοιες όπως δυναμικότητα παραγωγής, ποιότητα, ανταποκρισιμότητα του συστήματος στην ζήτηση, διακυμάνσεις στη ζήτηση, διαθεσιμότητα παραγωγικών πόρων και έλεγχος της παραγωγής, είναι έννοιες που άμεσα σχετίζονται με την τεχνική *TOC*. Είναι μια προσέγγιση για αύξηση της δυναμικότητας και αντιμετώπιση των περιττών *bottlenecks* (Hines et al, 2004, σ. 1006). Συγκεκριμένα, η θεωρία *TOC* αντιμετωπίζει την πρόκληση για βελτίωση επικεντρώνοντας σε τρία βασικά επίπεδα. Στη Διοίκηση Διεργασιών, στη Διοίκηση και διαχείριση της Δυναμικότητας και τέλος στη Διοίκηση και διαχείριση του Αποθέματος.

Σύμφωνα με τους Gupta και Boyd (2008, σ. 997) υπό το πρίσμα της τεχνικής *TOC* όλα τα επιχειρησιακά συστήματα δομούνται από ένα σύνολο αλληλοεξαρτώμενων διεργασιών, όπου η εκροή της μιας διεργασίας είναι εισροή για την επόμενη. Σημειώνουν πως, σε κάθε σύνθετο σύστημα, όπως είναι ένα εργοστάσιο για παράδειγμα, υπάρχουν κάποια λίγα σημεία, τα ονομάζουν εμπόδια (*Constraint*), που είναι κρίσιμα και επηρεάζουν άμεσα όλο το σύστημα. Έτσι, εφαρμόζονται τα πέντε

βασικά βήματα της τεχνικής και εντοπίζονται τα κρίσιμα αυτά σημεία. Τα βασικά βήματα σύμφωνα με τον Goldratt (1984) αυτά είναι:

1. Προσδιορισμός των περιορισμών, δηλαδή των διεργασιών που δεν αποδίδουν το μέγιστο της δυναμικότητας τους
2. Εκμετάλλευση προς ωφέλεια, των περιορισμών που υπάρχουν
3. Υπαγωγή όλου του συστήματος στις νέες συνθήκες
4. Απαλοιφή του περιορισμού, αυξάνοντας τη δυναμικότητα
5. Ανάδραση σε περίπτωση που εμφανιστή υποτροπή στο σύστημα

Τα κύρια αυτά, αν και απλά βήματα παρέχουν το πλαίσιο για λήψη αποφάσεων. Επιπλέον, τρία είναι τα κύρια συστατικά για την τεχνική *TOC*. Δεδομένα και μετρήσεις αναφορικά με την Παραγωγή (*Throughput*), με το Απόθεμα (*Inventory*) και τέλος με τα Λειτουργικά Έξοδα (*Operation Expenses*). Αντικειμενικός σκοπός για την εφαρμογή της τεχνικής *TOC* είναι να οδηγηθεί όλο το σύστημα, για παράδειγμα ένα εργοστάσιο, σε μια ισορροπία. Με την τεχνική του *TOC* εφαρμόζεται μια πολιτική μικρού αποθέματος και όχι καθόλου αποθέματος. Λαμβανομένου υπόψη πως το μηδενικό απόθεμα κρύβει τους ίδιους κινδύνους όπως και ένα πολύ μεγάλο απόθεμα, η τεχνική *TOC* βοηθά στο να αποκατασταθεί μια ισορροπία, διασφαλίζοντας τόσο την παραγωγή όσο και την ανταποκρισιμότητα στις ανάγκες των πελατών., ομαλοποιώντας την ροή υλικών και πληροφορίας εντός του παραγωγικού συστήματος (Gurta και Boyd, 2008, σ. 999). Αν και η θεωρία και οι τεχνικές του *TOC* πρωταρχικά αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν στον χώρο της βιομηχανίας, εφαρμογές και στον τομέα των υπηρεσιών συναντώνται στη διεθνή εμπειρία. Οι βασικές αρχές γίνονται πιο γενικές ώστε να διευρυνθεί η χρήση της θεωρίας σε όσο το δυνατό περισσότερους χώρους όπως είναι και οι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί (Gurta και Boyd, 2008, σ. 1005). Η θεωρία των περιορισμών είναι μία φιλοσοφία διοίκησης που αναπτύχθηκε από τον Goldratt (1992). Δίνει τη δυνατότητα στους διαχειριστές ενός συστήματος να επιτύχουν περισσότερα από το στόχο που αυτό το σύστημα έχει σχεδιαστεί να αποδίδει. Η έννοια αυτή σαν στόχος δεν είναι κάτι καινούριο. Ωστόσο στον κλάδο παροχής υπηρεσιών, όπου συχνά είναι δύσκολο να προσδιοριστούν ποσοτικά οι περιοριστικοί παράγοντες η τεχνική *TOC* είναι μια πολύ χρήσιμη τεχνική βελτίωσης (Basu, 2009, σ. 233).



Σχήμα 3.7.1 Σχηματική απεικόνιση της Τεχνικής TOC

### 3.7.1.2 Πρόληψη και Αντιμετώπιση των Σφαλμάτων (*Mistake Prevention and Proofing*)

Η πρώτη ένδειξη πως οι λειτουργίες ενός οργανισμού δεν ανταποκρίνονται στα επιθυμητά επίπεδα απόδοσης είναι η αύξηση των λαθών που αρχίζουν να συσσωρεύονται. Καμία προσπάθεια ή πρωτοβουλία για βελτίωση δεν θα ξεκινούσε αν δεν γίνονταν αντιληπτές οι δυσλειτουργίες ακόμα και στις πιο απλές δραστηριότητες εντός του οργανισμού. Σημειώνεται πως υπάρχει διαφορά μεταξύ σφάλματος και ελαττώματος. Τα σφάλματα σε μια διεργασία είναι σχεδόν βέβαιο πως θα προκύψουν, ωστόσο δεν είναι ικανή και αναγκαία συνθήκη ένα σφάλμα που προκύπτει στη διεργασία να μετατραπεί σε ελάττωμα που θα φτάσει τελικώς στον τελικό χρήστη του προϊόντος ή υπηρεσίας (Goldsby και Martichenko, 2005, σ. 187). Τα σφάλματα, όπως και οι σπατάλες, λαμβάνουν ποικίλες μορφές. Ουσιαστικά, ως σφάλμα νοείται κάθε εκτροπή από ένα συγκεκριμένο στόχο. Τα ανθρώπινα λάθη, οι δυσλειτουργίες των μηχανών ή οι ακατάλληλες συνθήκες στο περιβάλλον εργασίας είναι απλώς μερικές από τις αιτίες που μπορούν να οδηγήσουν σε ελαττώματα. Σφάλμα θεωρείται κάθε αποκλίνουσα πράξη ή μια λανθασμένη ενέργεια ή ακόμα μια ενέργεια που δεν εκτελείται σωστά. Οι δραστηριότητες αποφυγής ή αντιμετώπισης των λαθών χρησιμεύουν ώστε να μειώνεται ο αριθμός των ελαττωμάτων σε μια

διεργασία (Kumar et al, 2006, σ. 417). Στο ίδιο μήκος κύματος οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 188) συμπληρώνουν πως η τεχνική *poke yoke* είναι πολύ σημαντική για την δημιουργία ομαλής ροής στις διεργασίες και διαδραματίζει ένα ρόλο κλειδί στην μείωση της διακύμανσης.

Στη διεθνή βιβλιογραφία ο όρος πρόληψη σφαλμάτων (*mistake proofing*) συχνά αναφέρεται ως *poke yoke* (ή *Poka-Yoke*), που στην ιαπωνική ορολογία έχει το ίδιο νόημα. Εισηγητής του όρου θεωρείται ο *Shigeo Shingo* μηχανικός και συνιδρυτής του *Toyota Production System* μαζί με τον αρχιμηχανικό της *Toyota*, *Taichi Ohno*. Η αρχική λοιπόν σημασία του όρου είναι η διασφάλιση της διεκπεραίωσης των εργασιών χωρίς σφάλματα. Απλούστερα, είναι μια διαδικασία ανάλυσης που εφαρμόζεται ώστε εξασφαλιστεί η ποιότητα σε μια διεργασία ή προϊόν με απλούς, χαμηλού κόστους, μηχανισμούς και μεθόδους όπως:

- Αναγνώριση προβλήματος
- Αξιολόγηση προτεραιοτήτων στα προβλήματα
- Εντοπισμός της βαθύτερης αιτίας του προβλήματος
- Δημιουργία λύσεων
- Καταμέτρηση των αποτελεσμάτων (Taghizadegan, 2006, σ. 56)

Αν και απλή στη σύλληψή της τεχνική, παρά ταύτα δεν έχει αξιοποιηθεί ως θα έπρεπε. Μπορεί να εφαρμοστεί σαν τεχνική βελτίωσης σε ένα γραφείο με την ίδια ευκολία που εφαρμόζεται στην γραμμή παραγωγής ενός εργοστασίου συμβάλλοντας τα μέγιστα στην ομαλοποίηση των λειτουργιών, βελτιώνοντας την ροή εξέλιξης των διεργασιών εξαλείφοντας περιττές διορθώσεις και καθυστερήσεις. Κάθε επιχείρηση πρέπει να αναζητά ευκαιρίες για διορθώσεις σφαλμάτων και σύμφωνα με τους McCarty et al (2005, σ. 239) η τεχνική *poke yoke* περιλαμβάνει απλά και εύχρηστα εργαλεία όπως:

- Λίστες ελέγχου (Checklists)
- Απλές συσκευές ελέγχου (Control Devices)
- Συσκευές επαλήθευσης (Error Devices)
- Μετρητές θερμοκρασίας κ.α.
- Συσκευές σήμανσης

Ως εδώ έχει γίνει αντιληπτό πως η τεχνική *poke yoke* είναι μια μεθοδολογία που θωρακίζει έναν οργανισμό από τα λάθη. Αυτό συμβαίνει με δυο τρόπους όπως αναφέρουν οι George et al (2005, σ. 232). Πρώτον, γίνονται προσπάθειες πρόληψης (*prevention*) ώστε να μην είναι δυνατό κάποιο λάθος στην διεργασία να συμβεί. Δεύτερον, είναι η διασφάλιση (*proofing*) από τα λάθη, δηλαδή η προσπάθεια μηδενισμού των πιθανοτήτων ώστε κάποιο σφάλμα να μπορέσει να ξεφύγει της προσοχής και να μεταφερθεί σε επόμενο στάδιο της διεργασίας. Στη συνέχεια σημειώνουν πως αυτή η τεχνική καλό είναι να χρησιμοποιείται όταν επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό η αποδοτικότητα του κύκλου ολοκλήρωσης μιας διεργασίας (*Process*

*Cycle Efficiency*). Καταλήγουν παραθέτοντας ορισμένα βασικά βήματα για αυτή την τεχνική (George et al, 2005, σ. 232-234) :

1. Περιγραφή των ελαττωμάτων και της επίδρασής τους στον τελικό πελάτη
2. Καθορισμός των βημάτων της διεργασίας όπου εντοπίζονται και λαμβάνουν χώρα τα σφάλματα
3. Λεπτομερής καταγραφή των επιμέρους διαδικαστικών βημάτων ρουτίνας όπου εμφανίζονται τα λάθη
4. Αναγνώριση των τυποποιημένων διαδικασιών και εντοπισμός τυχόν σφαλμάτων ή διακυμάνσεων από την προκαθορισμένη επίδοση
5. Έρευνα και ανάλυση της βαθύτερης αιτίας για κάθε δυσλειτουργία
6. Σύσκεψη ανταλλαγής ιδεών και προτάσεων για να μειωθούν ή εντοπιστούν οι δυσλειτουργίες το συντομότερο δυνατό σε μια διεργασία
7. Δημιουργία, έλεγχος και εφαρμογή συσκευών και εργαλείων που διασφαλίζουν τη διεργασία από σφάλματα

Επειδή επιδίωξη και στόχος κάθε οργανισμού είναι να παράγει και να προσφέρει πάντα στον πελάτη προϊόν που πληροί τις προδιαγραφές εκατό τοις εκατό, είναι σχεδόν αδύνατο ο στόχος αυτός να επιτυγχάνεται με επιθεώρηση κάθε εκροής αφού έχει ήδη ολοκληρώσει την διαδρομή του στην παραγωγή. Η ποιότητα πρέπει να εμφυσείται στο παραγόμενο καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγικής λειτουργίας και πρέπει να υπάρχει διαθεσιμότητα μέσων για επιδιορθώσεις των λαθών εν τη γενέσει τους. Με τη εφαρμογή τεχνικών πρόληψης και διόρθωσης σφαλμάτων οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 188) θεωρούν πως ένας οργανισμός επιτυγχάνει τις παρακάτω ωφέλειες:

1. Μείωση επανεπεξεργασίας
2. Μείωση παραγωγής *scrap*
3. Μείωση του ρίσκου
4. Μείωση της διακύμανσης
5. Μείωση της πολυπλοκότητας

Κλείνοντας την παρουσίαση της τεχνικής *poke yoke*, υπάρχει ο κίνδυνος να μείνει η εντύπωση πως η τεχνική αυτή είναι αποτελεσματική μόνο για μια βιομηχανική επιχείρηση. Αυτό είναι εν μέρει αλήθεια και συμβαίνει τόσο επειδή η “καταγωγή” της τεχνικής είναι ένας βιομηχανικός κλάδος όπως η αυτοκινητοβιομηχανία αλλά κυρίως επειδή, όπως σημειώνουν οι McCarty et al (2005, σ. 239) , δεν υπάρχει η εξοικείωση από στελέχη επιχειρήσεων του τομέα υπηρεσιών ή γενικά εκτός του παραγωγικού τομέα αλλά ασχολούνται με βελτιωτικές προσπάθειες. Κι όμως, σημειώνουν, πως τα ίδια αυτά στελέχη εφαρμόζουν και αναπτύσσουν τρόπους θωράκισης από σφάλματα και αστοχίες. Με τον επίλογο αυτό, γίνεται αντιληπτό πως η τεχνική *poke yoke* ή πρόληψη και αντιμετώπιση σφαλμάτων ή όπως αλλιώς βαπτιστεί είναι μια απλή στη σύλληψη, ωστόσο αποτελεσματική προσπάθεια για βελτίωση, στα πλαίσια μιας πρωτοβουλίας ποιότητας όπως αυτή που ερευνάται στη παρούσα εργασία.



ροή που ακολουθεί το προϊόν, η υπηρεσία, η πληροφορία ή ό,τι άλλο είναι αναγκαίο για παρακολούθηση. Η χρησιμότητα αυτού του μέσου έγκειται στο γεγονός πως με εύκολο και περιγραφικό τρόπο, γρήγορα, μπορεί να αναδείξει σχέσεις μεταξύ δυο ή περισσότερων διαδοχικών βημάτων μιας διεργασίας και να αναδείξει πιθανά σημεία συμφόρησης (bottlenecks).

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων με τη βοήθεια αυτού του διαγράμματος τα μέλη της ομάδας δημιουργούν δυο διαδοχικά διαγράμματα. Το πρώτο περιγράφει την κατάσταση ως έχει, πριν τις διορθώσεις ή αλλαγές, ενώ το δεύτερο αντικατοπτρίζει την μελλοντική, βελτιωμένη κατάσταση (Wedgwood, 2006, 192).

### 3.7.2 Η Οργάνωση στο περιβάλλον εργασίας βελτιώνει την επικοινωνία

Αν και φαντάζει περίεργο πολλές εταιρείες, ωστόσο, δεν είναι οργανωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να εκτελούνται οι επιχειρησιακές λειτουργίες αποτελεσματικά και αποδοτικά. Οι περισσότερες επιχειρήσεις καταρτίζουν τα οργανογράμματά τους και οργανώνουν τη δομή τους ανά λειτουργίες (functions) ή ανά τμήματα (departments) χωρίς να λαμβάνεται ωστόσο υπόψη αν η συνολική ροή πληροφοριών και η καλή λειτουργία διασφαλίζεται (Locher, 2007, σ. 55). Με την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, μια νέα οπτική δίνεται στον οργανισμό και αποκτά πρόσβαση σε εναλλακτικές προσεγγίσεις. Ο οργανισμός αποκτά πρόσβαση σε τεχνικές βελτίωσης για την καλύτερη οργάνωση όλης της δομής του αλλά και των καθημερινών δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στο πραγματικό περιβάλλον εργασίας σε πραγματικό χρόνο.

Ο ένας από τους δυο πυλώνες της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι η Λιτή Διοίκηση ή Λιτή Παραγωγή, όπως είναι γνωστή στη διεθνή βιβλιογραφία. Στην προσπάθεια απομάκρυνσης του “λίπους” λοιπόν από μια επιχείρηση δεν πρέπει να παραγνωρίζονται οι μικρές και σταδιακές αλλαγές που πρέπει να γίνουν ακόμα και στα πιο απλά και καθημερινά προβλήματα που αντιμετωπίζει μια επιχείρηση και οδηγούν σε δυσλειτουργίες και αναποτελεσματικότητες. Η ακαταστασία και η πολυπλοκότητα στο χώρο δουλειάς οδηγεί σε χάος, και το χάος δημιουργεί αχρείαστες σπατάλες. Θεμελιώδης αρχή της Λιτής Διοίκησης είναι η καταπολέμηση αυτών ακριβώς των δυσάρεστων φαινομένων με στόχο τη συνεχή βελτίωση, στα ιαπωνικά γνωστή ως *Kaizen*. Ένα οργανωμένο περιβάλλον εργασίας, είτε πρόκειται για ένα εργαστήριο, ένα γραφείο ή ακόμα ένα ολόκληρο εργοστάσιο, είναι απαραίτητη προϋπόθεση ώστε οι εργαζόμενοι να είναι αποδοτικοί, πλήρως λειτουργικοί, να αισθάνονται άνετα και ασφαλείς (Goldsby & Martichenko, 2005, σ. 235 και Basu, 2009, σ. 119). Συνεπώς, απλές και εύκολα εφαρμόσιμες πρακτικές χωρίς να απαιτούνται σημαντικοί πόροι, αλλά κοινή λογική, είναι δυνατό να εφαρμοστούν. Με τον τρόπο αυτό μια επιχείρηση είναι σε θέση να εξασφαλίσει ένα πιο αποδοτικό τρόπο λειτουργίας και να προσθέσει στην αξία του τελικού προϊόντος ή της υπηρεσίας που προσφέρουν στον πελάτη τους.



Η λογική πίσω από μια νέα μορφή οργάνωσης των επιχειρήσεων, όπως προτάσσουν οι τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι η αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα εκτέλεσης των εργασιών, η κοινοποίηση συμβάντων και η διασφάλιση της καλύτερης επικοινωνίας για την εξάλειψη των καθυστερήσεων, των ασυνεννοησιών και των προβλημάτων στην ομαλή διεξαγωγή των εργασιών. Οι τεχνικές ακολουθούν την κοινή λογική και την απλότητα της εφαρμογής. Οι οργανισμοί πρέπει να αναζητούν και να επιζητούν αλλαγές ώστε να διασφαλίζεται το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα και να διατηρούν την ικανότητα γρήγορης απόκρισης στις ανάγκες των πελατών και της αγοράς. Οι Goldsby και Martichenko (2005, σ. 235) σημειώνουν πως ένας οργανισμός που εφαρμόζει τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης έχει σαν κύριο χαρακτηριστικό κουλτούρας την τάξη. Ένα τακτοποιημένο περιβάλλον εργασίας μεταφέρει το μήνυμα της πειθαρχίας στους εργαζομένους και απεικονίζει μια ατμόσφαιρα ποιότητας προς το εξωτερικό περιβάλλον όπως είναι οι πελάτες, οι προμηθευτές ή οι υπόλοιποι ενδιαφερόμενοι. Κύριο εργαλείο σε μια τέτοια τεχνική εξυγενισμού του χώρου εργασίας είναι κα τα 5S, όπως παρουσιάστηκαν νωρίτερα στην παρούσα. Η διατήρηση λοιπόν ενός καθαρού και ασφαλούς περιβάλλοντος εργασίας αποτελεί ευθύνη όλων των μελών του οργανισμού και μπορεί να αποτελέσει το σημείο εκκίνησης για ένα ευρύτερο πρόγραμμα ανασύνταξης και οργάνωσης (Goldsby & Martichenko, 2005, 235).

### 3.7.2.1 Τεχνικές Οπτικού ελέγχου Διοίκησης (*Visual Control Techniques*)

Στους οπτικοποιημένους ελέγχους των διεργασιών συμπεριλαμβάνονται πίνακες αναφορών και δείκτες στον εργασιακό χώρο που βοηθούν ώστε να:

- Καθορίζονται και να ανακοινώνονται οι προτεραιότητες εργασίας
- Ανακοινώνονται αν επιτυγχάνονται οι προκαθορισμένοι στόχοι
- Κατανοούνται καλύτερα η ροή των πληροφοριών και του προϊόντος
- Αναγνωρίζονται εύκολα και γρήγορα οι ανωμαλίες του συστήματος
- Είναι ορατές οι τυποποιημένες εργασίες που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών
- Διασφαλίζεται η κοινοποίηση και η καλή επικοινωνία αναφορικά με τις επιδόσεις των εργασιών
- Παρουσιάζονται όλα τα κρίσιμα σημεία των λειτουργιών και η κατάστασή τους
- Ανατροφοδοτούν οι εργαζόμενοι και όλοι οι εμπλεκόμενοι στην παραγωγή με πληροφορίες
- Μειώνονται οι συνεδρίες (meetings) και να εξοικονομείται χρόνος

Για να υλοποιηθούν όλα τα προηγούμενα τρεις κύριες κατηγορίες σημάνσεων χρησιμοποιούνται συνηθέστερα σε ένα χώρο εργασίας

1. Ενδείξεις ασφαλείας



Είναι όλες οι σημάνσεις που προειδοποιούν για τυχόν κινδύνους, για τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται, για το ντύσιμο στο χώρο παραγωγής κ.α.

## 2. Συνοπτικοί πίνακες και δείκτες που περιγράφουν στοιχεία της παραγωγής

Βοηθούν στην παρακολούθηση των εξερχομένων μιας διεργασίας και στη εξαγωγή συμπερασμάτων για το κατά πόσο τηρούνται οι προδιαγραφές

- Παρέχουν τρεις κύριες πληροφορίες:
- Τι εργασία εκτελείται
- Ποια η ταχύτητα εκτέλεσης

## 3. Πίνακες που αφορούν την παραγωγή και τις διεργασίες

Αυτές οι οπτικές επισημάνσεις χρησιμοποιούνται για να μεταβιβάζουν τις πληροφορίες για το πρόγραμμα βελτίωσης ή την τρέχουσα κατάσταση των διεργασιών. Μέσω αυτών των βοηθημάτων οι εμπλεκόμενοι αποκτούν γνώση για στοιχεία της παραγωγής και τους δείκτες απόδοσης. (George et al, 2003, σ. 237-239).



Εικόνα 3.7.2 Παράδειγμα Σήμανσης για ενδείξεις ασφαλείας και υγείας

Η εφαρμογή τεχνικών οπτικού ελέγχου για να είναι αποτελεσματική πρέπει να επιδιώκει τη βελτίωση της επικοινωνίας, τη βελτίωση του τρόπου διεξαγωγής των εργασιών και τη διευκόλυνση ολοκλήρωσης της δουλειάς από τους εργαζόμενους. Οι επιχειρήσεις πρέπει συνεχώς να εστιάζουν στις ευκαιρίες βελτίωσης μέσω αυτών των τεχνικών. Τα οφέλη από τη χρήση αυτών των τεχνικών είναι η καλύτερη οργάνωση του χώρου εργασίας, η διευκόλυνση της διακίνησης της πληροφόρησης και η βελτίωση της επικοινωνίας. Πρέπει να υπάρχει μια ισορροπία μεταξύ της πληροφόρησης που διακινείται τόσο εντός όσο και εντός του χώρου εργασίας. Για αυτό, το επίπεδο της λεπτομέρειας ενός τέτοιου συστήματος σήμανσης είναι το ζητούμενο. Αν η όλη προσπάθεια εγκατάστασης ενός τέτοιου συστήματος γίνει πρόχειρα και χωρίς προγραμματισμό, τότε οι αναμενόμενες ωφέλειες δεν θα προκύψουν (McCarty, 2005, σ. 237).

Η βελτίωση της επικοινωνίας σε μια επιχείρηση οδηγεί σε καλύτερη οργάνωση. Προπομπός τέτοιων πρακτικών και τεχνικών είναι η Toyota που πρώτη εφάρμοσε αποδοτικά, αν και όχι τόσο καινοτόμα, συστήματα επικοινωνίας. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα είναι οι πίνακες Andon και το σύστημα σήμανσης Kanban. Με τη βοήθεια αυτών των εργαλείων ελέγχεται καλύτερα την ποσότητα που παράγεται, ο ρυθμός παραγωγής και τα προβλήματα και εμπόδια στις διεργασίες (Sharma, 2003, σ. 51). Όλα τα απαραίτητα υλικά και οι δραστηριότητες για μια παραγωγική διεργασία έρχονται στην επιφάνεια και κοινοποιούνται σε όλους ώστε να συνειδητοποιήσουν πια είναι η τρέχουσα κατάσταση με μια ματιά (Pojasek, 2003, σ. 86). Με άλλα λόγια απεικονίζεται εύκολα και γρήγορα όλη η ροή αξίας μιας διεργασίας σε όλους τους εργαζομένους (De Konning, 2008, σ. 5).

### *3.7.2.2 Η τυποποίηση των εργασιών είναι μια καλή συνήθεια*

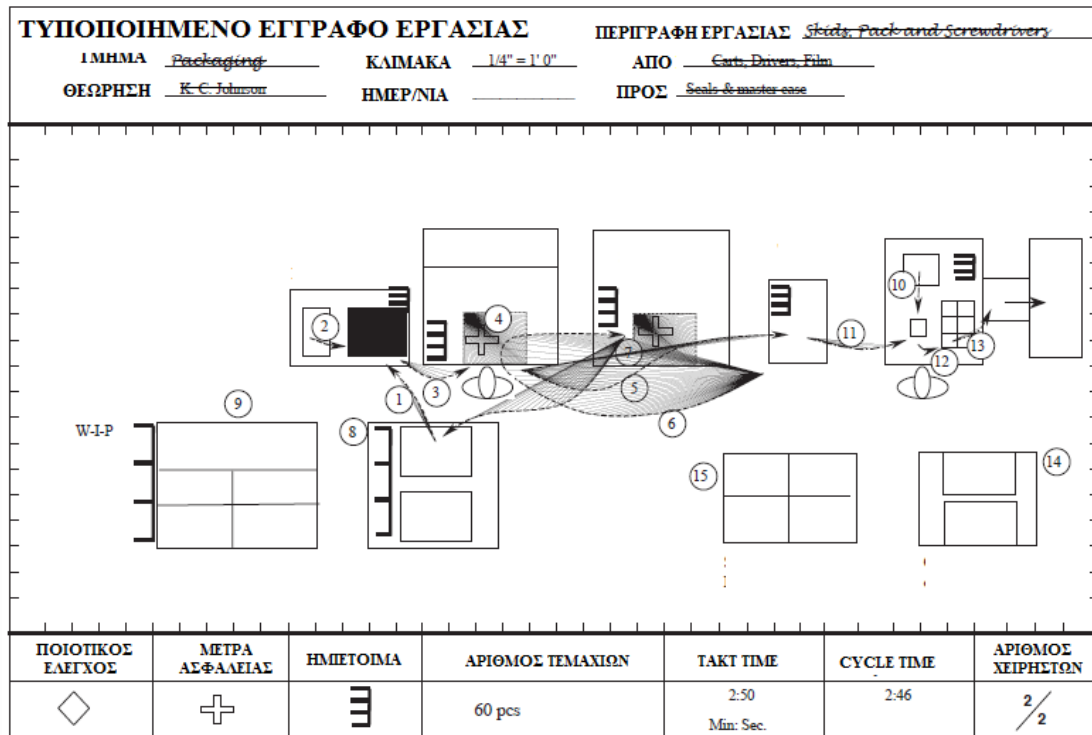
Με σημείο αναφοράς τη Λιτή Διοίκηση και θεωρία, η τυποποίηση των διεργασιών, στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία αναφέρεται ως Standard Operating Procedures (SOP) ή Standard Work Sheets (SWT) ή απλώς ως standardization, είναι από τις βασικές μεθόδους βελτίωσης και εξέλιξης για μια πρωτοβουλία ποιότητας όπως είναι το Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Για να μπορέσει να διατηρηθεί το περιβάλλον εργασίας καθαρό και τακτοποιημένο, χρειάζονται ορισμένες εργασίες “ρουτίνας” ή αλλιώς τυποποιημένες λειτουργίες και δραστηριότητες. Οι εργαζόμενοι μπορούν να εκτελούν τις δραστηριότητές τους και να δουλεύουν με πιο αποδοτικό τρόπο, όταν οργανωθούν και καταγραφούν αυτές οι διαδικασίες ή διαδικαστικά βήματα. Μόνο τότε η αρνητική χροιά του όρου ρουτίνα μετατρέπεται σε μια αποδεκτή και καλώς εννοούμενη συνήθεια. Η έλλειψη τέτοιων ντοκουμενταρισμένων λειτουργιών, διαδικασιών, εργασιών ή άλλων δραστηριοτήτων είναι μια από τις αιτίες που εντοπίζονται μεταβολές στις εκροές των διεργασιών και των μεθόδων δουλειάς. (Allen και Laure, 2007, σ. 510-511). Ένας οργανισμός πρέπει να δημιουργεί έγγραφα που καταγράφουν, παρουσιάζουν και επεξηγούν συγκεκριμένες δραστηριότητες που έχουν ρόλο να διαδραματίσουν κατά την παραγωγή ενός προϊόντος ή την παροχή μιας υπηρεσίας. Έτσι, εξοικονομούνται πόροι, μειώνονται οι περιττές και άσκοπες ενέργειες ενώ ξεδιαλύνονται τυχόν

παρερμηνείες για το πώς γίνεται η δουλειά. Η χρήση αυτής της τεχνικής της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης βοηθά έναν οργανισμό να εξυπηρετεί καλύτερα τις ανάγκες των διεργασιών και να ανταποκρίνεται γρηγορότερα στις απαιτήσεις των πελατών.

Πρέπει να σημειωθεί πως δεν είναι δυνατό αλλά ούτε επιθυμητό να τυποποιούνται όλες οι εργασίες σε μια επιχείρηση. Ωστόσο, σε κάθε επιχείρηση υπάρχουν συγκεκριμένες λειτουργίες, που αν και κρίσιμες για τη ολοκλήρωση μιας διεργασίας, παρά ταύτα είναι διαδικαστικές και διεκπεραιωτικές και επαναλαμβανόμενες. Θα ήταν λάθος ωστόσο, να θεωρηθούν ελάσσονος σημασίας μιας και πολλές από αυτές δύναται να διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο για την επιτυχή ολοκλήρωση μιας διεργασίας, παραγωγή ενός προϊόντος, παροχή υπηρεσίας ή για την εξυπηρέτηση των πελατών (εσωτερικών ή εξωτερικών). Η τυποποίηση των εργασιών και η δημιουργία εγγράφων (documents) που περιγράφουν το πώς πρέπει αυτές να εκτελούνται είναι ζωτικό στοιχείο κάθε προσπάθειας βελτίωσης, όπως κομίζει η μεθοδολογία DMAIC (Έξι Σίγμα) ή η φιλοσοφία Kaizen (Λιτή Διοίκηση). Μια στάνταρ διαδικασία είναι μια προκαθορισμένη αλληλουχία δραστηριοτήτων που οργανώνονται με στόχο την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα. Ουσιαστικά είναι οι “καλές πρακτικές” για το πώς η εμπειρία έχει δείξει ότι γίνεται μια εργασία που επαναλαμβάνεται μειώνοντας τις διακυμάνσεις επίδοσης (McCarty et al, 2005, σ. 233). Από αυτή την τεχνική επωφελούνται τόσο οι βιομηχανίες όσο και εταιρίες παροχής υπηρεσιών. Μεταξύ των κύριων ωφελειών θεωρούνται:

- Η μείωση της μεταβλητότητας της απόδοσης για μια εργασία, ανεξαρτήτως του εργαζομένου που την εκτελεί
- Η βελτίωση της ποιότητας της διεργασίας
- Η εξάλειψη της σπατάλης και των περιττών ενεργειών
- Η αύξηση της παραγωγικότητας
- Η βελτίωση του επιπέδου ασφάλειας στον χώρο εργασίας

Δύο από τα πιο χρήσιμα εργαλεία σε αυτή την προσπάθεια είναι τα τυποποιημένα έγγραφα εργασίας (Standard Worksheets) και τα έγγραφα εξισορρόπησης του φόρτου εργασίας (Workload Balancing Worksheets). Με τη χρήση αυτών των εργαλείων διασφαλίζεται η αποθήκευση των πληροφοριών που αργότερα θα είναι μια καλή πηγή για επαλήθευση, διορθώσεις και βελτιώσεις. Στις βιομηχανικές επιχειρήσεις όλα τα παραπάνω θεωρούνται αυτονόητα και εφαρμόζονται συνεχώς (McCarty et al, 2005, σ. 233).



Εικόνα 3.7.3 Παράδειγμα Τυποποιημένου Εγγράφου Εργασίας

Πηγή: *McCarty, T., Daniels, L., Bremer M., Gupta, P., Heisey, J. και Mills, K. (2005) "Six Sigma Black Belt Handbook", Motorola University, σ. 234*

Η τυποποίηση είναι σταθερά ένα ζωτικό ζήτημα ενδιαφέροντος για όσους ασχολούνται με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Τυποποιώντας τις εργασίες αποκτάμε γνώση για τις εισροές που χρειάζονται, τα διαδικαστικά βήματα που απαιτούνται, το χρόνο ολοκλήρωσης κάθε βήματος της διεργασίας και τέλος το τελικό προϊόν της όλης προσπάθειας, όπως απεικονίζεται στο παραπάνω σχήμα. Δεν πρέπει όμως απλά να τυποποιείται μια διαδικασία, αν πρώτα δεν έχουν προσδιοριστεί και καταγραφεί οι αναγκαίες εισροές, τα βήματα και οι εκροές της διαδικασίας. Η καταγραφή οφείλει να είναι σαφής, απλή και προσιτή για κάθε ενδιαφερόμενο. Η σημασία των εγγράφων είναι σπουδαία για τα μέλη που έχουν επωμιστεί με την εφαρμογή του προγράμματος βελτίωσης ποιότητας, μιας και θα είναι από τα πρώτα σημεία αναφοράς όπου θα στραφούν προκειμένου να μελετήσουν τις διεργασίες για να τις κατανοήσουν και να εντοπίσουν τα προβληματικά σημεία, που χρήζουν βελτιώσεων (Goldsby και Martichenko, 2005, σ. 233).

Με την καθιέρωση στάνταρ διαδικασιών οι εργαζόμενοι του οργανισμού είναι σε θέση να τις χρησιμοποιούν και άρα να προάγεται ένας τυπικός, ευθύς και αποδοτικός τρόπος διοίκησης που διασφαλίζει πως οι εκτελούμενες εργασίες ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις των πελατών (Cournoyer, 2010, σ. 8). Πλέον, υπάρχει ένα εργαλείο που κοινοποιεί στους εργαζομένους κάθε λεπτομέρεια των εργασιών και συνεπώς υπάρχει ένας οδηγός όχι απλώς για το πώς γίνεται η δουλειά

αλλά πως πρέπει να γίνεται για να γίνεται σωστά. Έτσι, διασφαλίζεται ο καλύτερος έλεγχος, οργάνωση και ροή των πληροφοριών και των υλικών, που με τη σειρά τους συνδράμουν στην εξέλιξη και βελτίωση των επιδόσεων των διεργασιών όπως επιδιώκει κάθε πρόγραμμα βελτίωσης ποιότητας.

### 3.8 Νέες τάσεις - Νέα εργαλεία και τεχνικές της μεθοδολογίας

Το “νέο” κύμα της ποιότητας όπως κάποτε ονομάστηκε έχει ως τώρα διαγράψει μια πορεία σαράντα και πλέον ετών. Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα πρωτοεμφανίστηκε στις επιχειρηματικές μονάδες (business unit) της Motorola στις αρχές της δεκαετίας του 80 ενώ, η Λιτή προσέγγιση έλκει την καταγωγή της από την Toyota και το Toyota Production System (TPS), σχεδόν μισό αιώνα πίσω. Οι πρωτοβουλίες αυτές ξεκίνησαν και ως ένα μεγάλο βαθμό βρήκαν στήριγμα στα εργαλεία και τις τεχνικές που είχαν οι επαγγελματίες στη διάθεσή τους τηρουμένων των αναλογιών της εποχής τους. Τα κλασσικά εργαλεία ωστόσο, αν και εξακολουθούν να αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο για κάθε νέα τέτοια προσπάθεια, πολλές φορές δεν αρκούν ώστε να καλύψουν τις σύγχρονες ανάγκες του οργανισμού. Σε ένα περιβάλλον όπου η τεχνολογία εξελίσσεται γοργά και οι εξελίξεις στην αγορά μπορούν να εκπλήξουν ακόμα και τους πιο οραματικούς ηγέτες είναι ανάγκη για καινοτομία και νέες επιλογές.

Μια τέτοια ανάγκη είναι σε θέση να καλυφθεί με την εφαρμογή και χρήση μέσων που συμβαδίζουν με την εποχή τους και τα οποία δίδουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες που ένα εξελιγμένο τεχνολογικά περιβάλλον προσφέρει. Τα μοντέλα προσομοίωσης (simulation modeling) είναι ένα εργαλείο που έχει προκύψει από το βιομηχανικό κλάδο της οικονομίας, και βοήθα στο σχεδιασμό και τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας. Την τελευταία δεκαετία, ωστόσο, έχουν γίνει άλματα στην εξέλιξη αυτού του μέσου. Κυρίως, λόγω των νέων βελτιωμένων λογισμικών (software) που έχουν δημιουργηθεί και των εφαρμογών αυτών σε μια πλειάδα πρακτικών προβλημάτων σε διαφορετικούς τομείς του επιχειρείν.

Με τη βοήθεια των μέσων αυτών, οι επιχειρήσεις είναι σε θέση να σχεδιάζουν αποδοτικότερα την παραγωγή και τα επιχειρηματικά τους συστήματα, έχουν τη δυνατότητα της εξακρίβωσης και της επιλογής μεταξύ εναλλακτικών προτάσεων επίλυσης των προβλημάτων και είναι σε θέση να βελτιώνουν τους δείκτες απόδοσής τους. Συνέπεια των παραπάνω, είναι η δραματική μείωση του κόστους, η επίτευξη των προγραμματισμένων στόχων καθώς και η προώθηση των πωλήσεων και των κερδών (El-Haik και Al-Aomar, 2006, σ. 74).

Πρόσφατα, οι επαγγελματίες της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα, άρχισαν να αντιλαμβάνονται την ουσιώδη υποβοήθηση που τα μοντέλα προσομοίωσης μπορούν να δώσουν στο σχεδιασμό, την επίλυση προβλημάτων και τη συνεχή βελτίωση. Είναι ένα εργαλείο κλειδί για την αναπαράσταση και τη μοντελοποίηση των διεργασιών παραγωγής και των συστημάτων διοίκησης υπό το πρίσμα των χρονικών περιορισμών

και της πρακτικής εφαρμογής. Στο πλαίσιο της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα μελέτες αναφορικά με την παραγωγικότητα, την ποιότητα, το απόθεμα, τη ροή, την αποδοτικότητα, τους χρόνους απόκρισης και τα συστήματα διοίκησης έδειξαν πως τα μοντέλα προσομοίωσης επέδειξαν μια σειρά από προτερήματα όπως τα παρακάτω:

- Αναπαράσταση του συστήματος παραγωγής/διοίκησης
- Αξιολόγηση
- Πειραματικός σχεδιασμός
- Ανάλυση ενδεχομένων (what if )
- Βελτιστοποίηση (El-Haik και Al-Aomar, 2006, σ. 74)

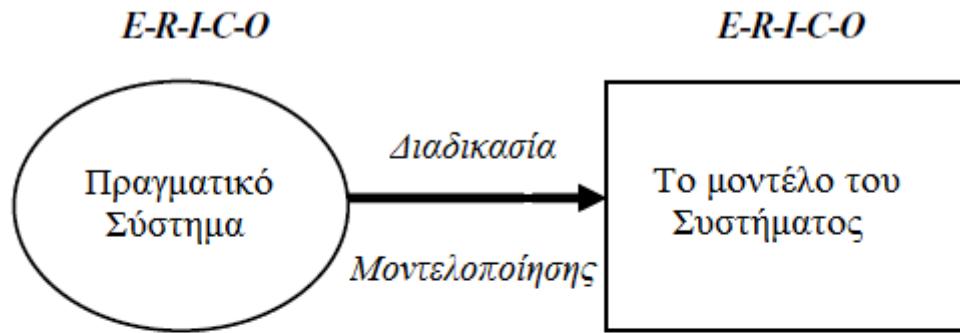
### *Μοντέλα Προσομοίωσης*

Με τη κατάλληλη εξειδίκευση και εμπειρία τα μοντέλα προσομοίωσης είναι ένα ενδεδειγμένο εργαλείο για την ολοκλήρωση των βημάτων της διαδικασίας DMAIC της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα υπό το πρίσμα της Λιτής Διοίκησης. Αρχικά, μια εισαγωγή στα θεμελιώδη στοιχεία της προσομοίωσης μπει τον αναγνώστη. Ακολούθως, το εύρος ελαττώνεται και παρουσιάζεται μια από της τεχνικές της προσομοίωσης μοντέλων που έχουν χρησιμοποιηθεί σε project του Έξι Σίγμα, γνωστή και ως Προσομοίωση Μόντε Κάρλο (Monte Carlo Simulation) με ανάλογη παρουσίαση των ωφελημάτων που προέκυψαν.

### **3.8.1 Βασικές έννοιες για τα μοντέλα προσομοίωσης**

#### *Το μοντέλο (Modeling)*

Η διαδικασία αναπαράστασης ενός συστήματος (ενός προϊόντος ή μιας διεργασίας) γίνεται με τη βοήθεια ενός μοντέλου. Ο λόγος είναι η καλύτερη κατανόηση του υπό εξέταση συστήματος με όσο το δυνατό αποδοτικότερο οικονομικά τρόπο. Ένα μοντέλο οφείλει να είναι ξεκάθαρο, κατανοητό και ακριβές ώστε να είναι αξιόπιστο ως προς τη λειτουργικότητά του, την αναλυτική του ικανότητα και τη μελλοντική συμπεριφορά του. Περιγραμματακά η διαδικασία της μοντελοποίησης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Στο μοντέλο αναπαριστώνται τα χαρακτηριστικά του πραγματικού συστήματος με την μορφή συμβόλων (E, R, I, C, O) με στόχο την καλύτερη δυνατή μίμηση της πραγματικότητας. Αν και το μοντέλο είναι μια προσέγγιση της πραγματικής κατάστασης, η προσέγγιση αυτή δεν πρέπει να παραβλέπει τα κρίσιμα στοιχεία του πραγματικού συστήματος (El-Haik και Al-Aomar, 2006, σ. 77-78).



1. Στοιχεία - Elements (**E**)
2. Συνάφεια των Στοιχείων - Element relationships (**R**)
3. Εισροές Συστήματος - System Inputs (**I**)
4. Σημεία Ελέγχου - Controls (**C**)
5. Εκροές Συστήματος - System Outputs (**O**)

Σχήμα 3.8.1 Διαδικασία Μοντελοποίησης

Πηγή: Basem El-Haik, B. και Al-Aomar, R. (2006) “Simulation-Based Lean Six-Sigma and Design for Six-Sigma”, John Wiley & Sons, Inc., σ. 78

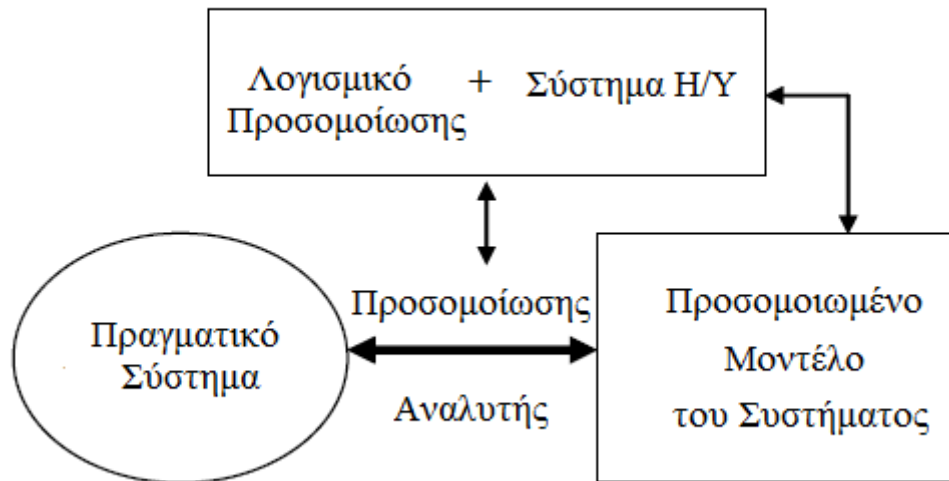
Συχνά, λόγω της πολυπλοκότητας και της ποικιλομορφίας ενός project Έξι Σίγμα, το ανθρώπινο δυναμικό του οργανισμού δεν έχει την επαρκή εμπειρία να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις που εγείρονται. Στον επιχειρηματικό κόσμο, λοιπόν, οι επιφορτισμένοι με τη λήψη αποφάσεων, βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε τέτοια μοντέλα. Είναι τα μοντέλα αυτά που αποδίδουν με στατιστικά πιστοποιημένο τρόπο τις λύσεις που χρειάζονται τα στελέχη του οργανισμού και μαζί το επίπεδο εμπιστοσύνης ώστε να εκπληρώνονται οι απαιτήσεις των πελατών, σε ένα επίπεδο ποιότητας όπως το Έξι Σίγμα υπόσχεται (Rupa M. και Jiju A., 2005, σ. 751-752).

#### *Η προσομοίωση (Simulation)*

Η προσομοίωση είναι ένας ευρέως γνωστός όρος, κυρίως λόγω των ηλεκτρονικών υπολογιστών, και χρησιμοποιείται για την απεικόνιση μιας διεργασίας ή ενός προϊόντος. Γενικά, λέγοντας προσομοίωση εννοούμε την μίμηση μιας δραστηριότητας ενός πραγματικού συστήματος, με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, εστιάζοντας το ενδιαφέρον στη διεργασία, την ροή και τη δυναμική του υπό εξέταση συστήματος. Συνεπώς, προσομοίωση είναι η απλή αναπαράσταση ενός αυθεντικού προτύπου. (El-Haik και Al-Aomar, 2006, σ. 85). Παραδείγματα μπορούμε να βρούμε στις καθημερινές δραστηριότητες μιας τράπεζας, στην γραμμή



συναρμολόγησης ενός εργοστασίου και αλλού. Ακολουθεί η σχηματική απεικόνιση της έννοιας της προσομοίωσης.



Σχήμα 3.8.2 Η προσομοίωση ενός πραγματικού συστήματος

Πηγή: : Basem El-Haik, B. και Al-Aomar, R. (2006) "Simulation-Based Lean Six-Sigma and Design for Six-Sigma", John Wiley & Sons, Inc., σ. 86

Η χρήση προσομοίωσης εφαρμόζεται όταν η πολυπλοκότητα του μοντέλου δεν είναι δυνατό να απεικονιστεί με κάποια άλλη τεχνική. Η πολυπλοκότητα οφείλεται κυρίως στους ακόλουθους λόγους:

*Το σύστημα είναι ασταθές και μπορεί να έχει τυχαία χαρακτηριστικά (stochasticity)* - Η προσομοίωση είναι ένας ευέλικτος και χρήσιμος μηχανισμός που εντοπίζει την αβεβαιότητα που συνεπάγεται η πολυπλοκότητα του συστήματος χωρίς περιοριστικά εμπόδια.

*Δυναμική συμπεριφορά* - το σύστημα μπορεί να μεταβάλει την συμπεριφορά του με την πάροδο του χρόνου. Προσομοίωση για τέτοια συστήματα είναι πολύ χρήσιμη μιας και επιδεικνύουν την κατάλληλη ευελιξία στην αντιμετώπιση τέτοιων ζητημάτων.

*Μηχανισμός ανάδρασης* – πρέπει να υπολογίζονται οι αντιδράσεις που προκύπτουν από αποφάσεις που λαμβάνονται αναφορικά με μια διεργασία και που έχουν την ικανότητα να επηρεάζουν άλλα βήματα της ίδιας διεργασίας, με έμμεσο και μη αντιληπτό τρόπο.

Οι τεχνικές της προσομοίωσης, ωστόσο δεν είναι το γιατρικό για όλα τα προβλήματα. Είναι ένα χρήσιμο μέσο για τον επαγγελματία, μόνο όταν το μοντέλο στο οποίο στηρίζεται, και καλύπτει τις προδιαγραφές που προαναφέρθηκαν, και τα στοιχεία και

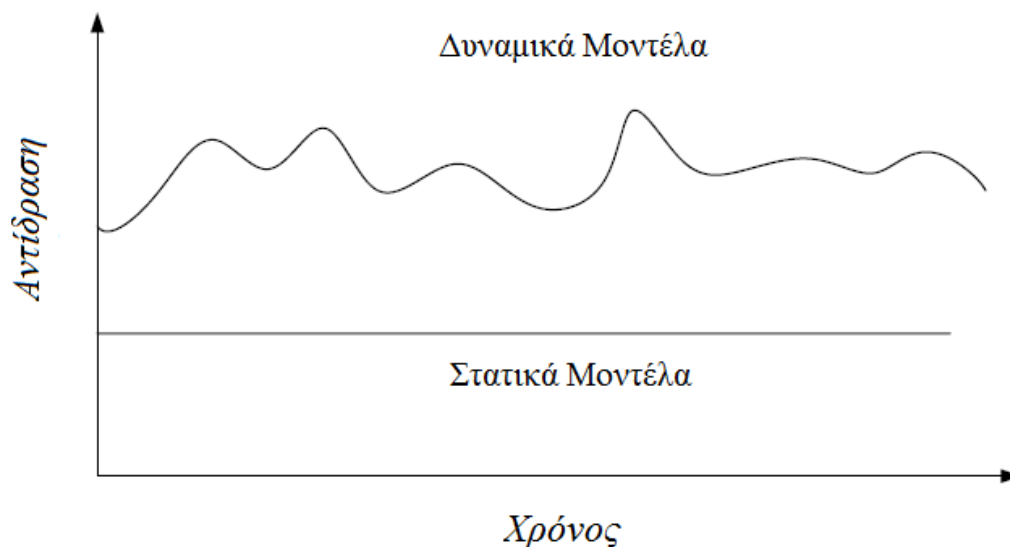


τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται ώστε να εξελίσσεται το μοντέλο, ανταποκρίνονται και μιμούνται την πραγματική περίπτωση. Η προγνωστική δυνατότητα αυτού του εργαλείου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό στο πόσο καλά διακριβωμένο είναι το μοντέλο αυτό καθ'εαυτό και αποτελεί προαπαιτούμενο για τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα. (Rupa και Antony, 2005, σ. 753, 757).

### 3.8.2 Προσομοίωση Μόντε Κάρλο – Monte Carlo Simulation

Τα μοντέλα προσομοίωση διακρίνονται σε δυο ευρείες κατηγορίες: τα στατικά και τα δυναμικά. Η διαφορά μεταξύ των δυο κατηγοριών έγκειται στο ότι στα στατικά μοντέλα το σύστημα δε παρουσιάζει μεταβολές με την πάροδο του χρόνου ενώ στα δυναμικά το σύστημα μπορεί να αλλάζει. Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο είναι ένα εργαλείο για στατικά μοντέλα, δηλαδή μοντέλα συστημάτων όπου η μια μεταβλητή παραμένει σταθερή με την πάροδο του χρόνου. Ο Basu (2009, σ. 188) δίνει τον ακόλουθο ορισμό για αυτό το εργαλείο:

*“...η προσομοίωση ενός πειράματος ώστε να προσδιοριστεί η πιθανότητα για έναν πληθυσμό ή ένα γεγονός με τη χρήση τυχαίου δείγματος ως προς αυτές τις συνιστώσες.”*



Διάγραμμα 3.8.1 Δυναμική και στατική αντίδραση μοντέλου

Πηγή: Basem El-Haik, B. και Al-Aomar, R. (2006) “Simulation-Based Lean Six-Sigma and Design for Six-Sigma”, John Wiley & Sons, Inc., σ. 88

Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο είναι αποδεδειγμένα ένα αποδοτικό εργαλείο προσομοίωσης, το οποίο το μόνο που χρειάζεται για να δουλέψει είναι ένας πίνακας τυχαίων αριθμών σε μια βάση δεδομένων ενός υπολογιστή. Από τον πίνακα επιλέγονται τυχαία τιμές που χρησιμοποιούνται ώστε να συμφωνήσουν με την

κατανομή πιθανοτήτων. Με σωστή χρήση του εργαλείου είναι δυνατό να προκύψουν έγκυρες και αξιοποιήσιμες προβλέψεις του συστήματος (Goldman et al, 2003, σ. 293).

Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο, με τη μορφή ενός απλού φύλλου όπως του Excel, μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο στο στάδιο του καθορισμού (Define), όσο και στην ανάλυση (Analyze) και την βελτίωση (Improve). Είναι ένα κρίσιμο εργαλείο για την καλύτερη κατανόηση και έλεγχο των διεργασιών και του τελικού προϊόντος, του που και πως δημιουργούνται οι αποκλίσεις και με ποιο τρόπο αυτές μπορούν να απαλειφθούν ώστε να προκύψουν οι ποθητές βελτιώσεις.

#### *Εφαρμογή*

Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο, δεν είναι μια καινούρια εφεύρεση. Ο επιστημονικός κόσμος χρησιμοποιεί το εργαλείο αυτό για πάνω από οκτώ δεκαετίες κυρίως για επιστημονικές εφαρμογές (Basu, 2009, σ. 189). Με τη χρήση του εργαλείου γίνεται μια προσπάθεια μοντελοποίησης ενός συστήματος και της εξαγωγής διαφορετικών σεναρίων για να προβλεφθεί πως θα ανταποκριθεί το σύστημα σε τυχόν αλλαγές. Συνεπώς, η προσομοίωση των επιχειρηματικών διεργασιών (Business Process) είναι όμοια με την προσομοίωση για κάθε άλλη μεμονωμένη (Discrete) διεργασία (Kumar και Bhat, 2009, σ. 1). Έτσι, εργαλεία για προσομοίωση διεργασιών (Business Process Tools), όπως μπορεί να εκληφθεί και η προσομοίωση Μόντε Κάρλο, μπορούν να εφαρμοστούν και να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά στάδια ενός project Έξι Σίγμα. Ωστόσο, η πιο κοινή χρήση του εργαλείου εντοπίζεται σε δυο στάδια: στο στάδιο της ανάλυσης (Analyze) και στο στάδιο της βελτίωσης (Improve) (Jordan, 2006, σ. 69; Mehrjerdi, 2011, σ. 84).

Μια σειρά από δραστηριότητες όπως η κατασκευή ενός χάρτη/ μοντέλου (business process map/model), η συλλογή δεδομένων για παραμέτρους του μοντέλου όπως το κόστος ή ο χρόνος κ.α. είναι απαραίτητες προκειμένου να λειτουργήσει η προσομοίωση. Τα βήματα που είναι απαραίτητα κατά την χρήση της προσομοίωσης σύμφωνα με τους Kumar και Bhat (2009, σ. 2) είναι τα ακόλουθα:

1. Η μοντελοποίηση του υφιστάμενου συστήματος της επιχείρησης (Business Process Model).
2. Κατανομή των απαιτούμενων πόρων (τύπος και αριθμός) στις ανάλογες δραστηριότητες
3. Προγραμματισμός του χρόνου άφιξης του πελάτη ή όποιας άλλης μεταβλητής στην διεργασία, ώστε να φανερωθεί η συχνότητα επανάληψης του υπό μελέτη χαρακτηριστικού

Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο είναι ένα εργαλείο που βοηθά στη λήψη αποφάσεων, βάση δεδομένων και στοιχείων, και στην επίλυση προβλημάτων αποκαλύπτοντας τις πηγές που τα δημιουργούν ακόμα και όταν αυτές δεν γίνονται εύκολα αντιληπτές. Στο σχήμα 3.8.3 παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής για μια πραγματική περίπτωση εφαρμογής του εργαλείου. Το παράδειγμα αφορά σε μια πραγματική περίπτωση

εφαρμογής ενός σχεδίου DMAIC Έξι Σίγμα στο εργαστήριο της αμερικάνικης εταιρίας Motorola.

*Μελέτη Περίπτωσης:* Εργαστήριο Ερευνών Motorola (Νάνο-αγωγοί Άνθρακα - CNTs)

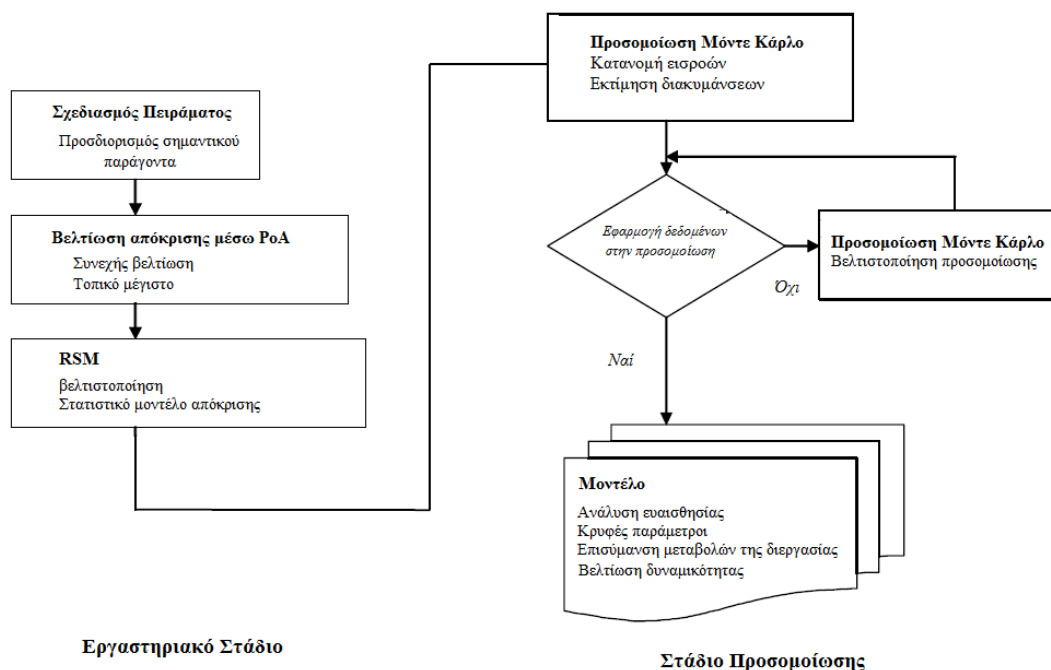
*Διεργασία υπό μελέτη:* Εργαστηριακές δοκιμές για βελτιστοποίηση των εκπομπών άνθρακα

*Πρόβλημα:* Απροσδόκητα ασταθής διεργασία

*Προσομοίωση Μόντε Κάρλο:* Μετά το στάδιο των εργαστηριακών δοκιμών, συλλέχτηκαν τα απαιτούμενα στοιχεία για να μοντελοποιηθεί το υπό εξέταση σύστημα με σκοπό την υποβοήθηση του ελέγχου της διεργασίας.

*Οφέλη που προέκυψαν:* Με τη χρήση προσομοίωσης το εργαστήριο –

- Εντόπισε την αιτία του προβλήματος, χωρίς να χρειαστεί να επαναλάβει τη διεργασία σε πραγματικές συνθήκες
- Έγινε αντιληπτό πως με την έγκαιρη χρήση της προσομοίωσης θα είχαν εξοικονομηθεί πόροι (χρήμα) και χρόνος (σπαταλήθηκαν τουλάχιστον δυο μήνες)



Σχήμα 3.8.3 Μεθοδολογία προσομοίωσης για CNTs

Πηγή: Jordan D. (2008) “Monte Carlo Simulation as a Process Control Aid”, *isixsigma magazine*, Vol. 4, Is. 2, σ. 69

#### Απαραίτητο γνωστικό επίπεδο

Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο είναι μια πολύπλοκη τεχνική στην θεωρία, λόγω της εξέλιξης των λογισμικών όμως, ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να βρει το κατάλληλο πρόγραμμα η/υ ώστε να αντλήσει όλα τα οφέλη που ένα τέτοιο εργαλείο μπορεί να προσφέρει στον χρήστη. Ωστόσο, το επίπεδο εκπαίδευσης του χρήστη πρέπει να πληροί ορισμένες προδιαγραφές. Χρειάζεται μια καλή κατανόηση της στατιστικής και των βασικών μηχανισμών πάνω στους οποίους στηρίζεται η τεχνική. Επιπλέον, απαιτείται πρακτική ενασχόληση με το λογισμικό για απόκτηση πρακτικής εμπειρίας. Απαιτείται μια κατάρτιση σε αρκετά υψηλό επίπεδο. Κρίνεται σκόπιμο λοιπόν, τα μέλη που θα εφαρμόσουν την τεχνική να είναι εκπαιδευμένα για να μπορούν να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την προσομοίωση (Basu, 2009, σ. 194).

#### Δυσκολίες στην εφαρμογή

Οι προκλήσεις που υποκρύπτει ένα τέτοιο εργαλείο είναι αρκετές και παρεμποδίζουν τη σωστή χρήση του από τους επαγγελματίες. Απαιτείται σωστός σχεδιασμός μοντέλων προσομοίωσης, γεγονός που προϋποθέτει την ακριβή και λεπτομερή συλλογή και ανάλυση των ιστορικών στοιχείων και των δεδομένων. Το μοντέλο που προκύπτει πρέπει να αφορά την υπό μελέτη διεργασία ή προϊόν, και άρα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτοιμα μοντέλα (Kumar, 2009, p. 2). Επιπλέον δυσκολίες προκύπτουν εξαιτίας:

- Της πολύπλοκης μεθοδολογίας του εργαλείου που δύσκολα γίνεται κατανοητή από όλα τα μέλη του οργανισμού.
- Της απαραίτητης υποδομής (H/Y, λογισμικά προγράμματα κ.α. ) μιας και ο όγκος των δεδομένων απαιτεί τέτοια επεξεργασία που η κλασσική μέθοδος “μολύβι-χαρτί” θα ήταν κοπιώδης και χρονοβόρα
- Της τάσης των στελεχών να αποφεύγουν ό,τι πλήρως δεν κατανοούν και να αρκούνται “σε κάτι που είναι σχεδόν σωστό από κάτι που είναι τελείως λάθος” (Basu, 2009, 194).

#### Οφέλη από τη χρήση

Η προσομοίωση Μόντε Κάρλο προσφέρει οφέλη και αξία στην επιχείρηση. Αυτό επιτυγχάνεται μιας και:

- Με την προσομοίωση υπολογίζεται τόσο η διακύμανση της διεργασίας, όσο και οι αβεβαιότητες που ενέχει αυτή
- Είναι δυνατό να ελεγχθούν πολλές εναλλακτικές λύσεις γρήγορα και εύκολα
- Τα μοντέλα που σχεδιάζονται δεν ενέχουν κανένα ρίσκο αλλά ούτε και διακοπές από την ομαλή λειτουργία της διεργασίας

- Η λήψη των αποφάσεων γίνεται αντικειμενικά και βάσει στοιχείων και δεδομένων
- Λόγω της γραφικής απεικόνισης των λύσεων είναι ένα καλό μέσο για να πειστούν τα μέλη του οργανισμού για τις προτεινόμενες λύσεις (Mehrjerdi, 2011, σ. 84).

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

- Λαγοδήμος Γ. Α. (2007), “Ανταγωνιστικότητα των Επιχειρήσεων”, *Νομική Βιβλιοθήκη*
- Andersson R., Eriksson, H. και Torstensson, H. (2006) "Similarities and differences between TQM, six sigma and lean", *The TQM Magazine*, Vol. 18 Is.3, σ. 282 – 296
- Antony, J. (2006), “Six Sigma for service processes”, *Business Process Management Journal*, Vol. 12 No. 2, pp. 234-48
- Allen, D. K. και Laure, P. (2007) “Exploiting Lean Six-Sigma Quality Tools to Improve Test and Other Processes”, *Autotestcon*, 2006 IEEE, σ. 509-514
- Bamford, D. R., Greatbanks, R. W. (2005) "The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 22, Is: 4, σ. 376 – 392
- Basu, R. (2009), “Implementing Six Sigma and Lean: A practical guide to tools and techniques”, *Elsevier Ltd*
- Bhuiyan, N., Baghel, A. και Wilson, J. (2006) "A sustainable continuous improvement methodology at an aerospace company", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 55 Is. 8, σ. 671 – 687
- Bhuiyan, N. και Baghel, A. (2005) "An overview of continuous improvement: from the past to the present", *Management Decision*, Vol. 43 Is. 5, σ. 761 – 771
- Carleysmith, S. W., Dufton A. M. και Altria K. D. (2009) “Implementing Lean Sigma in pharmaceutical research and development: a review by practitioners”, *R&D Management*, Vol. 39, Is. 1, σ. 95-106
- Chen, M. N. και Lyu, J. (2009) “A Lean Six-Sigma approach to touch panel quality improvement”, *Production Planning & Control*, Vol. 20, Is. 5, σ. 445 — 454
- Cournoyer M., Renner, C. M. και Kowalczyk., C. L. (2010) “Lean Six Sigma tools for a Glovebox Glove Integrity Program”, *Journal of Chemical Health and Safety*, σ. 1-9 (doi:10.1016/j.jchas.2010.03.011)
- De Koning, H., John P. S. Verver, J.P.S, Van den Heuvel J., Bisgaard, S. και Does R. J. M. M. (2006) “Lean Six Sigma in Healthcare”, *Journal for Healthcare Quality*, Vol. 28, No. 2, σ. 4–11
- De Koning, H., Does, R.J.M.M. and Bisgaard, S. (2008β) ‘Lean Six Sigma in financial services’, *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, No. 1, σ.1–17.

Does, R., De Mast, J., De Koning, H. και Bisgaard, S. (2007) “The scientific underpinning of Lean Six Sigma”, *Proceedings of the 56-th Session of the International Statistical Institute, Lisbon, Portugal*, σ. 262.1-262.7

El-Haik, B. και Al-Aomar, R. (2006) “Simulation-Based Lean Six-Sigma and Design for Six-Sigma”, *John Wiley & Sons, Inc.*

Emiliani M. L. (1998), “Lean Behavior”, *Management Decision*, Vol. 36, Is. 9, σ. 615–631

Ferrin, D.M., Miller, M.J. και Muthler, D. (2006) “Lean Sigma and simulation, so what's the correlation”, *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*, σ. 2011-2015

Garcia-Porres, J., Ortiz-Posadas, M.R. και Pimentel-Aguilar, A.B. (2008), “Lean Six Sigma applied to a process innovation in a Mexican health institute's imaging department”, *30th Annual International IEEE EMBS Conference*, σ. 5125-5128

George, M. L., Maxey, J., Rowlands D. T. και Price, M. (2005) “The Lean Six Sigma Pocket Tool book: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity”, *McGraw-Hill*

Goldman, L.I, Evans-Hilton, E και Emmett, H. (2004) “Crystal Ball for Six Sigma Tutorial”, *Simulation Conference, 2003 Proceedings of the 2003 Winter*, Vol. 1, σ. 293 – 300

Goldsby, T. και Martichenko, R. (2005) “Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development to Operational Success”, *J. Ross Publishing*

Gupta, M. C. και Boyd, L. H. (2008) "Theory of constraints: a theory for operations management", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 28 Is: 10, σ.991 – 1012

Henderson K. M., Evans R. J. (2000), “Successful implementation of Six Sigma: benchmarking General Electric Company”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 7, Is. 4, σσ261, 262-263, 266

Hines P., Holweg M. και Rich N. (2004), “Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24, Is. 10, σ. 994 – 1011

Hagemeyer, C., Gershenson, J. K. και Johnson, D. M. (2006) "Classification and application of problem solving quality tools: A manufacturing case study", *The TQM Magazine*, Vol. 18 Is: 5, σ. 455 – 483

IMI (1994), Business Processes – an IMI Briefing’s briefing paper, *Innovative Manufacturing Initiative, EPSRC, Swindon*

- Jordan D. (2008) "Monte Carlo Simulation as a Process Control Aid", *isixsigma magazine*, Vol. 4, Is. 2, σ. 69 – 75
- Kumar M., Antony J., Madu N. C., Montgomery C. D. και Park S. H (2008), "Common myths of Six Sigma demystified", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 25, Is. 8, σ. 882, 889
- Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K. and Perry, D. (2006) 'Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study', *Production Planning & Control*, 17: 4, 407 — 423
- Kumar, M. και Bhat, J. (2009) "Discrete Event Monte-Carlo Simulation of Business Process for Capacity Planning: A Case Study" *PACIS 2009 Proceedings*, Paper 60
- Kubiak T.M. και Benbow D. W. (2009), "The Certified Six Sigma Black Belt Handbook", *ASQ Quality Press*
- Lee R.G. και Dale B.G. (1998), "Business process management: a review and evaluation", *Business Process Management Journal*, Vol. 4 Is. 3, σ. 215
- Locher, D. (2007) "In the Office: Where Lean And Six Sigma Converge", *Quality Progress*, October Issue, σ. 54-55
- Marti, F. (2005) "Lean Six Sigma method in Phase 1 clinical trials: a practical example", *The Quality Assurance Journal*, Vol. 9, Is.1, σ. 35–39
- Mehrjerdi, Y. Z. (2011) "Six-Sigma: methodology, tools and its future", *Assembly Automation*, Vol. 31 Is. 1, pp.79 – 88
- McCarty, T., Daniels, L., Bremer M., Gupta, P., Heisey, J. και Mills, K. (2005) "Six Sigma Black Belt Handbook", *Motorola University*
- Mitra A., (2004), "Six Sigma education: a critical role for academia", *The TQM Magazine*, Vol. 16, Is. 4, σ. 293
- McCarty T., Daniels L., Bremer M. και Gupta P. (2005), "The Six Sigma Handbook", *McGraw-Hill*
- Ould, M.A. (1995), *Business Processes: Modelling and Analysis for Re-engineering and Improvement*, *John Wiley & Sons, Chichester*
- Oppenheim, B. W., Murman, E. M. and Secor, D. A. (2009) "Lean enablers for systems engineering", *Systems Engineering*, σ. 1-27 doi: 10.1002/sys.20161
- Pande S. P., Neuman P. R. και Gavanagh R. R., (2000), "The Six Sigma way: How GE, Motorola and other companies are honing their performance", *McGraw-Hill*
- Park S.H. (2003), "Six Sigma for Quality and Productivity Promotion", *APO*, σ. 7, 1-2 & 51-54



- Pavnaskar, S. J. , Gershenson, J. K. και Jambekar, A. B.(2003) “Classification scheme for lean manufacturing tools”, *International Journal of Production Research*, Vol. 41, Is. 13, σ. 3075 — 3090
- Papadopoulou, T.C. και Ozbayrak, M (2005) “Leanness: experiences from the journey to date”, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16, Is. 7, σ. 784 – 807
- Pojasek, R. B. (2003) “Lean, six sigma, and the systems approach: Management initiatives for process improvement”, *Environmental Quality Management*, Vol. 13, Is. 2, σ. 85–92
- Pyzdek, T. (2003) “Six Sigma Handbook”, *McGraw-Hill*
- Rawabdeh, I. A. (2005) "A model for the assessment of waste in job shop environments", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25 Is. 8, σ. 800 – 822
- Rooney, S. A. και Rooney, J. J. (2005) “Lean Glossary”, *Quality Progress*, Is. June, σ. 41-47
- Rupa M. και Antony, J. (2005) “Confluence of six sigma simulation and software development”, *Managerial Auditing Journal*, Vol. 20, Is. 7, 2005 σ. 739-762
- Shah R. και Ward, P. T. (2007) “Defining and developing measures of lean production”, *Journal of Operations Management*, Vol. 25, Is. 4, σ. 785-805
- Snee, R. D. και Hoerl, R. W. (2009) “Turning to service sectors (applying lean six sigma)”, *Industrial Engineer*, Vol. 41, Is. 10, σ. 36-40
- Snee, R. D. (2010) "Lean Six Sigma – getting better all the time", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 1, Is. 1, σ. 9 – 29
- Shamou, M., Arunachalam, S. (2009) “Integrating lean and six sigma for optimum manufacturing performance”, *Proceedings of Advances in Computing and Technology, (AC&T) The School of Computing and Technology 4th Annual Conference*, University of East London, σ. 51-60
- Sharma U. (2003), “Implementing Lean principles with the Six Sigma advantage: How a battery company realized significant improvements”, *JOURNAL OF ORGANIZATIONAL EXCELLENCE*, Vol. 22, Is. 3, σ. 43-52
- Wedgwood, I. (2006), “Lean Sigma: A Practitioner's Guide”, *Prentice Hall*
- Wessel G. και Burcher P (2004), “Six sigma for small and medium-sized enterprises”, *The TQM Magazine*, Vol. 16 Is. 4 σ. 267

Worley, J.M. και Doolen, T.L. (2006) “The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation”, *Management Decision*, Vol. 44, Is. 2, σ. 228 – 245

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΠΑ

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΤΗΣ  
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ**

Τα δεδομένα που προέκυψαν από την βιβλιογραφική έρευνα κωδικοποιήθηκαν και δημιουργήθηκε ο πίνακας ΑΙ του παραρτήματος, συσχετίζοντας τα στοιχεία με τις διάφορες κατηγορίες. Με τα μοτίβα που προέκυψαν, ακολούθησε ανάλυση των περιεχομένων των δεδομένων για να γίνουν αντιληπτά τα εργαλεία και οι τεχνικές για την διαδικασία εφαρμογής και υλοποίησης του Λιτού Έξι Σίγμα, ενώ σε επόμενη ενότητα παρουσιάζονται τα οφέλη που επιτυγχάνονται, οι δυσκολίες και τα διδάγματα από την εμπειρία ώστε να προκύψουν τα συμπεράσματα. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, παρουσιάζονται με απλό και κατανοητό τρόπο, ώστε ο αναγνώστης να μπορέσει εύκολα και γρήγορα να αποκτήσει μια εικόνα για τις εξελίξεις αυτής της πρωτοβουλίας ποιότητας στον κόσμο των επιχειρήσεων.

## 4.1 Εισαγωγή

Με την αναφορά του όρου Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση, μια σειρά από απορίες και ερωτήματα προκύπτουν. Τι ακριβώς σημαίνει; Τι θα πει λιτή προσέγγιση; Υπάρχει διαφορά μεταξύ του Έξι Σίγμα και αυτού του νέου όρου; Τι παραπάνω προσφέρει σε μια επιχείρηση συγκριτικά με άλλες πρωτοβουλίες ποιότητας; Τι είναι αυτό που ξεχωρίζει αυτή τη προσπάθεια βελτίωσης;

Αναζητώντας απαντήσεις σε αυτές τις απλές αλλά ουσιαστικές ερωτήσεις ήταν το έναυσμα για την παρούσα προσπάθεια. Το κίνημα της ποιότητας έχει ως τώρα διαγράψει μια μακρά και γεμάτη ιστορίες επιτυχίας πορεία. Στην διάρκεια αυτής της πορείας οι θεμελιώδεις αρχές και πρακτικές που είδαν το φώς της δημοσιότητας του επιχειρηματικού κόσμου έχουν βελτιωθεί και εξελιχθεί. Από τη εποχή των πρωτοπόρων, όπως ήταν οι Deming και Juran, πολύ έδαφος έχει καλυφθεί στο πεδίο αναζήτησης της επιχειρηματικής αριστείας. Η μεθοδολογία Έξι Σίγμα με την προσέγγιση της Λιτής σκέψης, είναι μια από τις πιο πρόσφατες εκφάνσεις αυτής της αναζήτησης.

Κύρια επιδίωξη της εργασίας, είναι να εξετάσει αυτό το φαινόμενο, εστιάζοντας στα εργαλεία και τις τεχνικές, ως τα μέσα επίτευξης των στόχων που κομίζει αυτή η πρωτοβουλία ποιότητας, χωρίς να επικεντρώνεται τόσο στο πλαίσιο εφαρμογής ή στη μεθοδολογία. Παρουσιάζονται τα ευρήματα της βιβλιογραφικής έρευνας που διενεργήθηκε για την παρούσα εργασία. Το κεφάλαιο χωρίζεται σε δυο ενότητες. Αρχικά, παρουσιάζονται τα ευρήματα όπως αυτά προέκυψαν από τη διεθνή αρθρογραφία. Αναλύονται τα στοιχεία και γίνεται ερμηνεία των ευρημάτων. Ακολούθως, στο δεύτερο σκέλος παρουσιάζονται τα ευρήματα έρευνας για τα εργαλεία και τη χρήση τους. Τελικά προκύπτουν τα συμπεράσματα.

## 4.2 Η μέθοδος της βιβλιογραφικής έρευνας

Μεγάλη σε έκταση και πλούσια σε εύρος είναι η διεθνής βιβλιογραφία αναφορικά με τη μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση διοίκησης. Αν και τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί δομημένα, έχει καλυφθεί μεγάλη απόσταση ώστε να ενταχθεί αυτή η πρωτοβουλία ποιότητας στο πλαίσιο της όλης προσπάθειας του κινήματος ποιότητας με ένα αρκετά κεντρικό ρόλο. Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναπτύχθηκε και παρουσιάστηκε μια οπτική αναφορικά με τα εργαλεία, τις τεχνικές και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται ώστε να υλοποιηθεί εμπράκτως ένα έργο/πρόγραμμα αυτής της πρωτοβουλίας.

Σε αυτή την ενότητα, γίνεται μια προσπάθεια συγκέντρωσης των διαφορετικών και πολλών επιλογών που έχουν στα χέρια τους τα μέλη μιας ομάδας έργου Έξι Σίγμα. Τα εργαλεία, οι τεχνικές, τα μέσα ή όπως αλλιώς μπορούν να χαρακτηριστούν τα

δομικά στοιχεία εφαρμογής της πρωτοβουλίας Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση Διοίκησης πολλές φορές είναι ίσως υπερβολικός και συνάμα αποπροσανατολιστικός για τον αναγνώστη. Η ανάγκη για εύκολη πρόσβαση στην πληροφορία από πλευράς αναγνώστη, λειτουργεί ως οδηγός της παρούσας προσπάθειας. Αφού προηγήθηκε η ανασκόπηση και η καταγραφή και παρουσίαση των εργαλείων και τεχνικών στις προηγούμενες ενότητες, σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν ως καρπός αυτής της βιβλιογραφικής μελέτης. Ο στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η κριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, πέραν της καταγραφής αυτών.

Για τους σκοπούς της παρούσης, δυο είναι οι κύριοι πυλώνες της βιβλιογραφικής έρευνας. Ο πρώτος, είναι το υλικό των δημοσιεύσεων που μπορεί και ο αναγνώστης να αναζητήσει και να εντοπίσει μέσω των εξειδικευμένων βάσεων δεδομένων όπου δημοσιεύονται εργασίες και επιστημονικά περιοδικά του αντικειμένου. Σαν σημείο εκκίνησης χρησιμοποιήθηκαν δημοφιλής και αξιόπιστες βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων. Ο δυο κύριες πηγές βιβλιογραφικών αναφορών είναι οι βάσεις δεδομένων Scopus και Emerald. Ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο στην διαδικασία αναζήτησης και αρωγός στην προσπάθεια επικύρωσης των ευρημάτων ήταν το εξειδικευμένο λογισμικό πρόγραμμα για ανάλυση παραπομπών (citation analysis software) Η PoP™. Κατά τη διάρκεια της βιβλιογραφικής έρευνας αναζητήθηκαν εκείνα τα άρθρα που εμφανίζουν στον τίτλο, τη σύνοψη ή ως λέξη κλειδί τους όρους εργαλεία (tool), τεχνικές (technique), λιτός (lean) και έξι σίγμα (six sigma) και εφαρμογή (implement). Η έρευνα απέφερε μια συλλογή από 43 δημοσιεύσεις, οι οποίες με τη σειρά τους οδήγησαν στον εντοπισμό των βιβλίων με τις περισσότερες αναφορές επί του θέματος.

Από το συνολικό αριθμό των δημοσιεύσεων που εντοπίστηκαν κατά τη βιβλιογραφική αναζήτηση, αυτά που χρήζουν περαιτέρω έρευνας έχουν συγκεντρωθεί και παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α (βλ. και πίνακα 4.2.1.). Αποτέλεσμα της έρευνας των δημοσιεύσεων αναφορικά με τα εργαλεία και τις τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης ήταν και ο εντοπισμός βιβλίων που έχουν καταπιαστεί με το θέμα. Η έρευνα οδήγησε σε πέντε βιβλία που έχουν πολλές παραπομπές σε εργασίες και δημοσιεύσεις για τα εργαλεία και τεχνικές (*George et al (2005)*, *Goldsby και Martichenko (2005)*, *Pyzdek et al (2003)*, *McCarty et al (2005)*, *Basu (2009)*).

Ο δεύτερος πυλώνας στον οποίο στηρίχτηκε αυτή η προσπάθεια είναι τα αποτελέσματα έρευνας<sup>1</sup> που διενεργήθηκε σε οργανισμούς που εφαρμόζουν την μεθοδολογία. Η έρευνα διεξήχθη με τη χρήση ερωτηματολογίου και είναι μια από τις λίγες προσπάθειες συνολικής καταγραφής των εργαλείων και τεχνικών της μεθοδολογίας γεγονός που άπτεται άμεσα του αντικειμένου της παρούσας εργασίας, για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Ο σκοπός της παρουσίασης των

<sup>1</sup> Δημοσιευμένη έρευνα (Benchmarking Survey) του περιοδικού iSixSigma, Νοέμβριος/Δεκέμβριος 2009

εξαγόμενων της εν λόγω έρευνας κρίνεται κρίσιμος για την αποτελεσματικότερη κατανόηση, από πλευράς αναγνώστη, της προσπάθειας που καταβάλλεται για την καταγραφή των εργαλείων/τεχνικών της μεθοδολογίας καθώς επίσης και της χρησιμότητάς της για την διασταύρωση στοιχείων. Γνώμονας είναι η αξιολόγηση και η βέλτιστη δυνατή τεκμηρίωση των ευρημάτων. Σκοπός είναι να δοθεί μια οριζόντια οπτική στις αναφορές που υπάρχουν στη βιβλιογραφία.

### **4.3 Ο πρώτος πυλώνας: Οι δημοσιεύσεις και η διεθνής αρθρογραφία όπως προέκυψαν κατά τη βιβλιογραφική έρευνα**

Μετά την παρουσίαση της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε για την ολοκλήρωση της βιβλιογραφικής αναζήτησης των πηγών, έπεται η ανάλυση των δημοσιεύσεων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο κύριος όγκος των δημοσιεύσεων που προέκυψε κατά την έρευνα είναι δημοσιεύσεις άρθρων που έχουν με τον ένα ή άλλο τρόπο ασχοληθεί με ζητήματα εφαρμογής και αξιοποίησης των τεχνικών και εργαλείων της πρωτοβουλίας ποιότητας του που εξετάζεται. Το πιο κοινό γνώρισμα αυτών των δημοσιεύσεων είναι η μεθόδευση της δουλειάς τους μέσω μελετών περίπτωσης (case study).

Συγγραφείς πολλών εκ των δημοσιεύσεων είναι ακαδημαϊκοί της ποιότητας άλλα και ένα ποσοστό εξ αυτών είναι πρακτικοί της ποιότητας. Στα περισσότερα από τα άρθρα που μελετήθηκαν, παρουσιάζεται μια τουλάχιστον μελέτη περίπτωσης, ένας πραγματικός οργανισμός ή επιχείρηση όπου εφαρμόστηκε η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Ως επί το πλείστον καταγράφουν τα εργαλεία και τις τεχνικές που επιλέχθηκαν και εφαρμόστηκαν (βλ. Πίνακας 4.3.1-παρουσιάζονται εκτενώς στο Παράρτημα Α), εξετάζουν την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα αυτών των μέσων σε πραγματικές συνθήκες και τελικά κοινοποιούν τα αποτελέσματα της όλης προσπάθειας.



Πίνακας 4.3.1 Εργαλεία και Τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Εργαλεία & Τεχνικές	Δημοσιεύσεις					
	Coutinho et al (2010a)	Coutinho et al (2010b)	Coutinho et al (2010c)	Ferreira (2010)	Delgado et al (2010)	Wang & Chua (2010)
<i>Εκτίμηση Επαναληψιμότητας &amp; Αναπαραγωγιμότητας (Gauge R&amp;R)</i>						
<i>Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost Benefit Analysis)</i>						
Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών (SPC)		✓		✓		
Χάρτης Ελέγχου (Control Charts)	✓	✓	✓			✓
Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM)				✓		
Ανάλυση Κατάστασης Βλαβών & Αποτελεσμάτων (FMEA)	✓				✓	✓
Σχεδιασμός Πειραμάτων (DOE)				✓		
Πλάνο Συλλογής Δεδομένων (Data Collection Plan)	✓					
Διάγραμμα SIPOC	✓					✓
Χάρτης VSM				✓	✓	✓
Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (QFD)				✓	✓	
Χάρτης Διεργασίας (Process Map)	✓				✓	
Παραγωγή JIT - Σύστημα Ελξης (Pull System)						✓
Οπτικό Μάνατζμεντ (Visual Management)						
SMED				✓		
Έλεγχος Σφαλμάτων (Mistake proofing)						✓
Τυποποίηση Λειτουργιών (Standardization of Operations/SOP)	✓					
Ανάλυση Αιτίου Αποτελέσματος (Cause & Effect Analysis)	✓				✓	✓
Ανάλυση Παρέτο (Pareto Analysis)	✓					✓
Kaizen						
Πλάνο Έργου (Project Plan)						
Νοικοκύρεμα Χώρου Εργασίας (Good Housekeeping/5s)				✓		✓
Brainstorming					✓	✓
Ανάλυση δυναμικότητας Διεργασιών (Process Capability Analysis)						✓
Θεωρία Περιορισμών (Theory Of Constraints/TOC)						
Ανάλυση της Φωνής του Πελάτη (VOC Analysis)	✓				✓	✓
Ta 5 "Γιατί;" (5 Whys)						✓
Πλάνο Ελέγχου (Control Plan)						✓
Κουβέλες Παραγωγής (Cellular Production)						

(συνέχεια ... βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ)

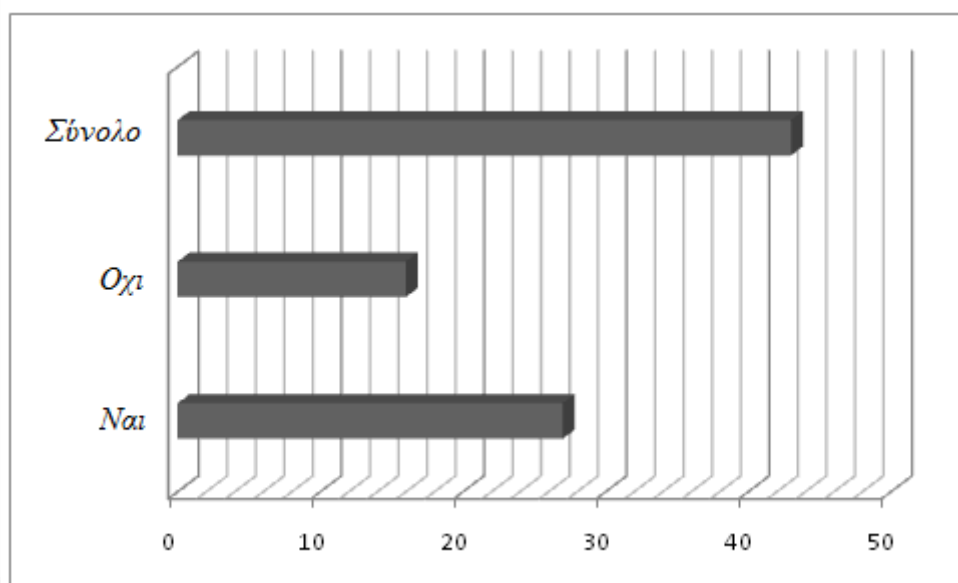
Η δομή των περισσότερων άρθρων που εμπεριέχουν μια μελέτη περίπτωσης για υλοποίηση προγραμμάτων Λιτού Έξι Σίγμα παρουσιάζει αρκετά κοινά σημεία. Αφού γίνει μια σύντομη ανασκόπηση του θεωρητικού υπόβαθρου της πρωτοβουλίας του Λιτού Έξι Σίγμα, ακολουθεί η περιγραφή της υπό μελέτη περίπτωσης, δηλαδή της επιχείρησης, αποτυπώνεται η λογική και η μεθοδολογία που επιλέγεται ώστε να υλοποιηθεί το πρόγραμμα βελτίωσης και στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζονται εκείνα τα εργαλεία και οι τεχνικές που επιλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν. Συχνά γίνεται αξιολόγηση της χρηστικότητας, της αποτελεσματικότητας και της καταλληλότητας των μέσων αυτών καταλήγοντας στα οφέλη, τις βελτιώσεις και εν γένει τις αλλαγές που προέκυψαν από την υλοποίηση του προγράμματος. Τέλος, σε αρκετά από τα άρθρα οι συγγραφείς δεν παραλείπουν να αναφέρουν τις δυσκολίες που

αντιμετώπισαν, τους προβληματισμούς και τον τρόπο που μεθόδευσαν την επίλυση τέτοιων καίριων ζητημάτων ως προς την θετική έκβαση του εγχειρήματος.

#### 4.3.1 Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των πηγών που εξετάστηκαν

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το μέγεθος του δείγματος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι σαράντα τρία (43) άρθρα και δημοσιεύσεις και μια δημοσιευμένη έρευνα που θα λειτουργήσει ως συνδεδετικός κρίκος για συγκριτική αξιολόγηση και τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων που παρουσιάζονται.

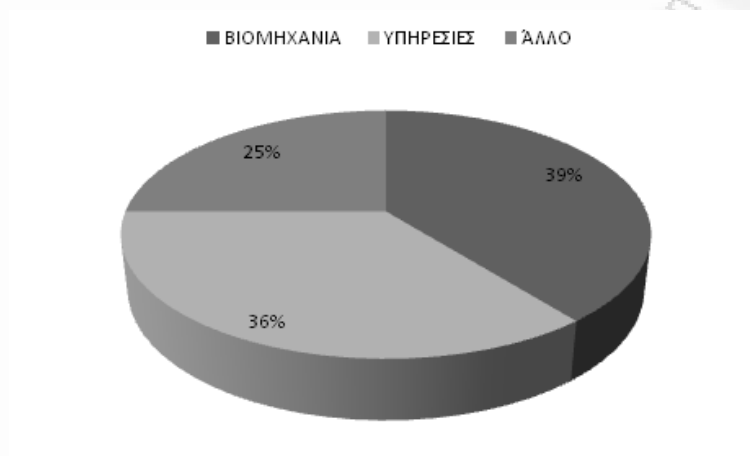
Αναφορικά με τα δημοσιευμένα άρθρα που προέκυψαν από την βιβλιογραφική έρευνα, τα είκοσι επτά από αυτά παρουσιάζουν πραγματικά παραδείγματα περιπτώσεων εφαρμογής ενός προγράμματος Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση, με τη μέθοδο της μελέτης περίπτωσης, ενώ τα υπόλοιπα καταπιάνονται με τις τεχνικές και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια αυτής της μεθοδολογίας σε πιο θεωρητικό επίπεδο.



Διάγραμμα 4.3.1 Κατανομή άρθρων ανάλογα με το αν αναφέρουν περιπτώσεις πρακτικών εφαρμογών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Τα περισσότερα παραδείγματα εφαρμογής αφορούν βιομηχανικές επιχειρήσεις (*manufacturing*) σε ποσοστό 39%, ακολουθούν περιπτώσεις εφαρμογής σε επιχειρήσεις του κλάδου υπηρεσιών (*service*) σε ποσοστό 36%, ενώ τέλος

παρουσιάζονται και περιπτώσεις που ανήκουν σε κάποια άλλη κατηγορία, όπως για παράδειγμα το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης σε μια φαρμακοβιομηχανία κ.α.



Διάγραμμα 4.3.2 Κατανομή των περιπτώσεων εφαρμογής ανάλογα τον οικονομικό κλάδο

Συγκρίνοντας τη θεματική των άρθρων προκύπτουν και κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Η ανασκόπηση των άρθρων που εμπεριέχουν μελέτη περίπτωσης, δηλαδή ένα συγκεκριμένο έργο εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα, οδηγεί τον αναγνώστη σε μια “άτυπη” κατηγοριοποίηση των ευρημάτων, βάση του στόχου και του σκοπού του κάθε έργου. Έτσι, πέντε γενικές κατηγορίες βελτιώσεων προκύπτουν και αυτές κατατάσσονται ως εξής:

4. Μείωση κόστους
5. Βελτίωση διεργασιών
6. Βελτίωση της ταχύτητας
7. Βελτίωση της ποιότητας
8. Πρόωθηση της καινοτομίας

Πίνακας 4.3.2 Κατηγορίες κοινών στόχων στα έργα (project) της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Στόχος πρωτοβουλίας Λιτού Έξι Σίγμα	Άρθρο / Δημοσίευση
Μείωση Κόστους	<i>Sharma (2003)</i>
	<i>Does et al (2007)</i>
	<i>Thomas &amp; Barton (2008)</i>
	<i>Niu et al (2010)</i>
	<i>De Koning et al (2006)</i>
Βελτίωση Διεργασιών	<i>Kumar et al (2006)</i>
	<i>Carleysmith (2009)</i>
	<i>Garcia-Porres (2008)</i>
	<i>Byrne et al (2007β)</i>
	<i>De Koning (2008β)</i>
	<i>Andersson et al (2009)</i>
	<i>Chen et al (2010)</i>
Βελτίωση της ταχύτητας	<i>Thomas &amp; Barton (2009)</i>
	<i>De Koning (2008β)</i>
	<i>Andersson et al (2009)</i>
	<i>Lee &amp; Wai (2009)</i>
Βελτίωση της ποιότητας	<i>Furterer &amp; Elshenway (2005)</i>
	<i>Su et al (2006)</i>
	<i>De Koning (2006)</i>
	<i>Does et al (2007)</i>
	<i>Thomas &amp; Barton (2008)</i>
	<i>Chen et al (2009)</i>
	<i>Andersson et al (2009)</i>
Προώθηση της καινοτομίας	<i>Ferrin &amp; Miller (2006)</i>
	<i>De Koning (2006)</i>
	<i>Byrne et al (2007α)</i>
	<i>De Koning (2008β)</i>
	<i>Skalle et al (2009)</i>

Η καταγεγραμμένη με την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης επιδίωξη μιας πρωτοβουλίας ποιότητας όπως αυτή που εξετάζεται φαίνεται πως είναι μια γενική δήλωση βελτίωσης της ποιότητας (*quality improvement*). Ακολουθεί σε ποσοστό εμφάνισης η δήλωση για έναρξη του έργου βελτίωσης με σκοπό να βελτιωθεί η αποδοτικότητα των διεργασιών (*process improvement*). Η μείωση του κόστους (*cost reduction*) είναι άλλος ένας λόγος έναρξης ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα Στη συνέχεια, ακολουθούν αναφορές που εστιάζουν σαν επιδίωξη της πρωτοβουλίας ποιότητας στη βελτίωση της ταχύτητας (*speed*) απόκρισης και εκτέλεσης των διεργασιών, μειώνοντας τον απαιτούμενο χρόνο ολοκλήρωσής τους και εξυπηρέτησης του πελάτη. Η τελευταία κατηγορία είναι η προώθηση της καινοτομίας

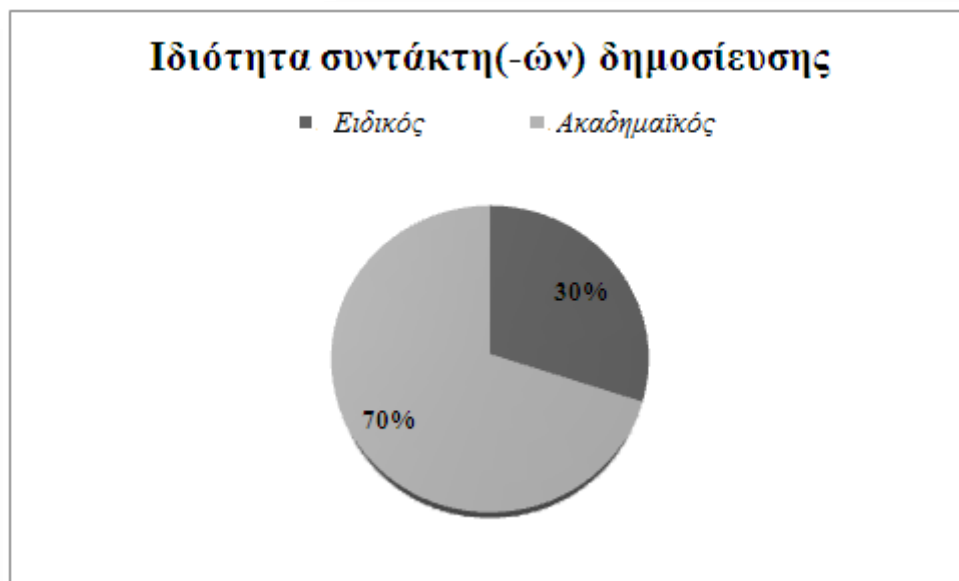
στις διεργασίες του οργανισμού (*innovation*), ώστε η επιχείρηση να μπορέσει να διαφοροποιηθεί και να διατηρήσει το ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα. Στην αναζήτηση των γενικευμένων αυτών στόχων και επιδιώξεων που απαντώνται από κοινού σε διαφορετικές περιπτώσεις και εφαρμογές, σπουδαία είναι και η συνδρομή των *De Koning et al (2008α, 2010)*. Η συγκεκριμένη ομάδα ερευνητών, έχουν καταγράψει γενικές κατηγορίες έργων Λιτού Έξι Σίγμα στις δυο αυτές δημοσιεύσεις και κάνουν μια αξιολογή προσπάθεια να κατηγοριοποιήσουν τις προθέσεις που φαίνεται να έχουν τα μέλη ενός οργανισμού κατά την εφαρμογή ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα. Έτσι παραθέτονται οι παρακάτω γενικές κατηγορίες κατευθύνσεων όπου στοχεύουν οι βελτιώσεις μιας τέτοιας πρωτοβουλίας (*De Koning et al, 2008α, σ. 34*):

- Μείωση των λειτουργικών εξόδων-κόστους (βελτιώνοντας τη αποδοτικότητα των διεργασιών)
- Μείωση των λειτουργικών εξόδων-κόστους (μέσω αυτοματισμών και τυποποίησης )
- Αύξηση των εσόδων (αυξάνοντας την ικανοποίηση των πελατών )
- Αύξηση των εσόδων (αυξάνοντας τον αριθμό των πελατών που εξυπηρετούνται)
- Μείωση των επιχειρησιακών απωλειών (*operational losses*)
- Βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων (*decision making*)

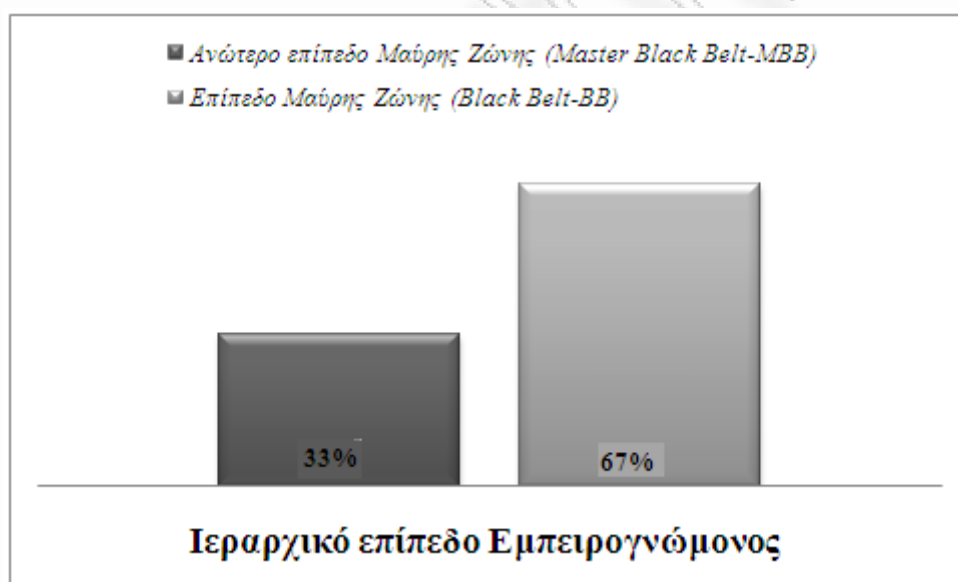
Από τα στατιστικά του δείγματος προκύπτουν τα παρακάτω δεδομένα αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των συντακτών τους. Έτσι, από το σύνολο του δείγματος που μελετήθηκε βρέθηκε πως στις περισσότερες των περιπτώσεων οι συγγραφείς των δημοσιευμένων άρθρων ανήκουν στον ακαδημαϊκό χώρο ως επί το πλείστον. Όπως φαίνεται και στο γράφημα 4.3.3, ο αριθμός των ακαδημαϊκών συγκριτικά είναι κατά πολύ μεγαλύτερος σε σχέση με τον αριθμό των ειδικών<sup>2</sup> του χώρου (με τον όρο εμπειρογνώμον αναφέρονται εκείνοι οι συντάκτες που έχουν ειδίκευση στον τομέα με κάποια μορφής πιστοποίηση όπως είναι το ανώτερο επίπεδο μαύρης ζώνης-*Master Black Belts*, το επίπεδο Μαύρης Ζώνης-*Black Belts* κοκ). Επιπλέον, από το σύνολο των εξειδικευμένων αυτών επαγγελματιών του χώρου το 67 τοις εκατό κατέχει πιστοποίηση σε επίπεδο μαύρης ζώνης (*Black Belt-BB*) ενώ το υπόλοιπο ποσοστό (33%) ανήκει στο ανώτατο επίπεδο της Μαύρης Ζώνης (*Master Black Belt-MBB*), όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.3.4.

---

<sup>2</sup> Ο όρος ειδικός αναφέρεται σε πιστοποιημένο επαγγελματία, πχ *Black Belt* ή *Master Black Belt*



Διάγραμμα 4.3.3 Ιδιότητα συντάκτη(-ών) δημοσίευσης

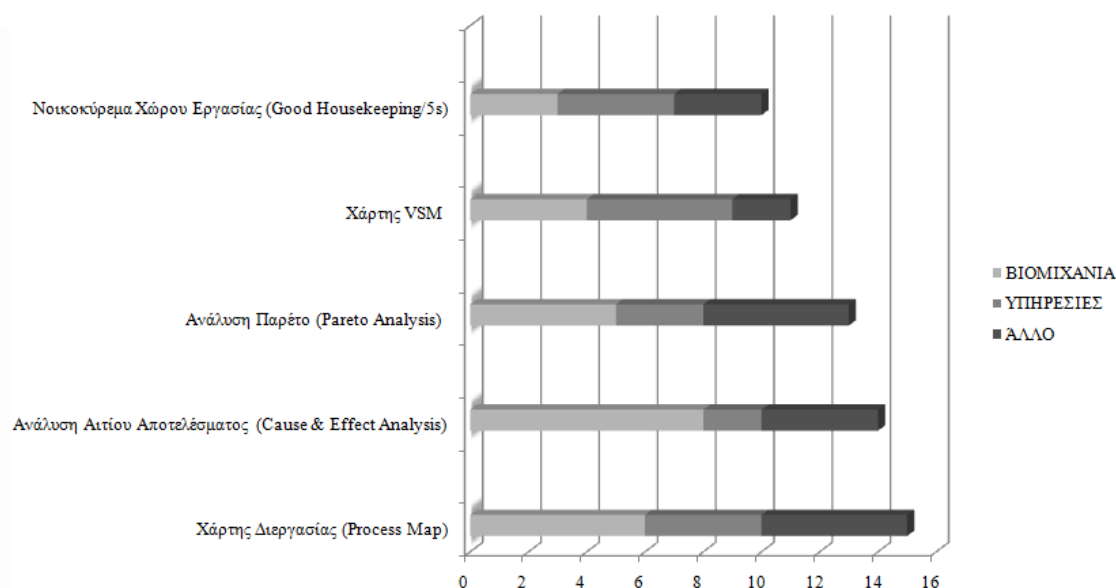


Διάγραμμα 4.3.4 Ιεραρχικό επίπεδο εμπειρογνομosύνης

Στο τρίτο κεφάλαιο προηγήθηκε η καταγραφή και παρουσίαση αρκετών εργαλείων και τεχνικών που συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία αναφορικά με την εφαρμογή ενός project. Από το δείγμα που συγκεντρώθηκε στα πλαίσια της παρούσης μια πλειάδα από εργαλεία και τεχνικές ήρθαν στο φως και παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στο Παράρτημα Α. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται εκείνα τα εργαλεία και οι τεχνικές που εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα χρησιμοποίησης σε πραγματικά έργα βελτίωσης Λιτού Έξι Σίγμα. Σημειώνεται πως







Διάγραμμα 4.3.6 Κατανομή των πιο συχνών αναφορών εργαλείων ανά οικονομικό κλάδο

Τα στοιχεία του διαγράμματος 4.3.6 είναι αποκαλυπτικά. Τα ευρήματα αποδεικνύουν πως οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί, στις περισσότερες των περιπτώσεων έχουν επιλέξει να κάνουν χρήση των βασικών και ενδεδειγμένων εργαλείων από την εργαλειοθήκη. Εργαλεία όπως ο χάρτης της ροής αξίας (*value stream map*), ο χάρτης των διεργασιών (*process map*), διαγράμματα ανάλυσης αίτιου-αποτελέσματος (*cause and effect diagram/matrices*) και διαγράμματα Παρέτο (*Pareto diagrams*) και τέλος το εργαλείο του 5S είναι μια καλή αρχή για την εφαρμογή ενός έργου Λιτού Έξι Σίγμα. Η αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα των εργαλείων αυτών έγκειται στο γεγονός πως:

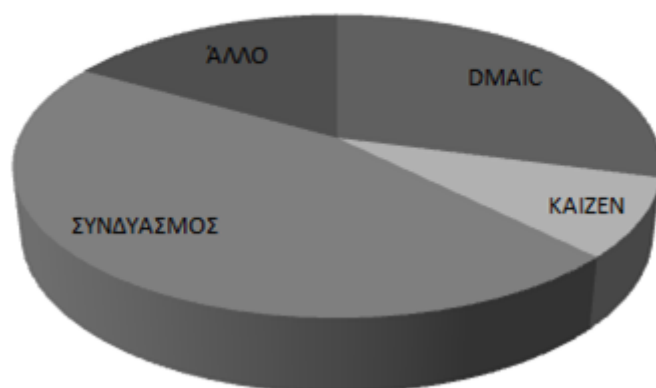
- Είναι εύχρηστα
- Δεν απαιτούν μεγάλο όγκο πληροφοριών και μετρήσεων
- Δεν απαιτούν πόρους για την εφαρμογή τους
- Δεν απαιτούν υψηλό επίπεδο κατάρτισης από το ανθρώπινο δυναμικό
- Οι βελτιώσεις προκύπτουν σε σύντομο χρονικό διάστημα

Επίσης, αξίζει να σημειωθεί πως τα ίδια εργαλεία φαίνεται πως διατηρούν τα πλεονεκτήματά τους τόσο σε επιχειρήσεις του κλάδου των υπηρεσιών αλλά και σε άλλους πιο εξειδικευμένους τομείς, όπως είναι το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης μιας φαρμακοβιομηχανίας, ακόμα και σε οργανισμούς του δημόσιου τομέα. Αυτό αποδεικνύει πως εργαλεία που έχουν καταγωγή στη βιομηχανική παραγωγή είναι το ίδιο αποτελεσματικά και σε τμήματα χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, σε τμήματα πωλήσεων ακόμα και σε ένα γραφείο μιας διοικητικής υπηρεσίας του κράτους.



Τέλος, προτροπή για τον αναγνώστη είναι να εξετάσει και αυτά που έχουν αναφερθεί στις προηγούμενες ενότητες. Αν και τα ευρήματα αποδεικνύουν πως με απλά και βασικά εργαλεία είναι δυνατό να προκύψουν σημαντικές βελτιώσεις που θα αλλάξουν μια επιχείρηση, κρίνεται σκόπιμο να υπάρχει μια μεγαλύτερη ευελιξία κατά την επιλογή μιας και κάθε περίπτωση ή πρόβλημα είναι ξεχωριστό και δεν είναι ικανή και αναγκαία συνθήκη πως η λύση ενός προβλήματος είναι το ίδιο αποτελεσματική για ένα άλλο. Η βοήθεια των παραπάνω μηχανισμών ωστόσο, παρέχουν μια ασφαλή πρώτη προσέγγιση για την πρωτοβουλία Λιτού Έξι Σίγμα.

Οι τεχνικές είναι σύνολα από χρησιμοποιούμενα εργαλεία ή μεθοδολογίες που ακολουθούνται ως οδηγοί για την αποτελεσματική εφαρμογή και υλοποίηση ενός έργου. Στην περίπτωση που εξετάζεται, δυο είναι οι συνηθέστερες μεθοδολογίες που υιοθετούνται για την ολοκλήρωση του έργου. Η πρώτη έλκει την καταγωγή της από την πρωτοβουλία Έξι Σίγμα και είναι η γνωστή μέθοδος DMAIC, ενώ η δεύτερη είναι η μεθοδολογία συνεχούς βελτίωσης Kaizen, που έλκει την καταγωγή της από τη Λιτή προσέγγιση. Η πρώτη είναι μια αρκετά πειθαρχημένη και αυστηρή μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων, με συγκεκριμένα τεχνικά και στατιστικά εργαλεία αλλά και τεχνικές. Η μέθοδος Kaizen είναι μια πιο ελεύθερη προσέγγιση στα ζητήματα ποιότητας, που δίνει έμφαση στις μικρές και γρήγορες νίκες μεθοδεύοντας τις αλλαγές και βελτιώσεις βήμα-βήμα. Επιπλέον, δεν λείπουν οι περιπτώσεις συνδυαστικών προσεγγίσεων των δυο μεθοδολογιών κάτι που παρατηρήθηκε σε πολλά από τα άρθρα του δείγματος (*Smith, 2003; Kumar, 2006, Thomas και Barton, 2008*). Πιο συγκεκριμένα από όλο το δείγμα, η τάση είναι να χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός των δυο μεθοδολογιών για την εφαρμογή και υλοποίηση ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα, με μικρή διαφορά ακολουθεί η προσέγγιση μέσω DMAIC, ενώ λίγες αναφορές υπάρχουν για εφαρμογή της μεθοδολογίας Kaizen και τέλος σε ορισμένες περιπτώσεις δεν γίνεται σαφής αναφορά για το πλαίσιο που ακολουθήθηκε. Τα αποτελέσματα φαίνονται και παρακάτω.



Διάγραμμα 4.3.7 Τρόπος εφαρμογής της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Τέλος, οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές που αποκαλύπτουν τα ευρήματα είναι η τεχνική στατιστικού ελέγχου (SPC), η διεξαγωγή πειραμάτων (DOE), η τεχνική της τυποποίησης/προτυποποίησης, η ανάλυση της φωνής του πελάτη και η τεχνική ανάλυσης κρισιμότητας επιπτώσεων από αστοχίες (FMEA).

### 4.3.3 Συγκριτική Αποτελεσματικότητα εργαλείων και τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης

Ένα από τα κύρια συμπεράσματα που προκύπτουν είναι πως κάθε περίπτωση εφαρμογής προγράμματος ή έργου της μεθοδολογίας εμφανίζει τα δικά της ξεχωριστά χαρακτηριστικά. Ωστόσο, γίνεται φανερό πως υπάρχουν και ορισμένα κοινά μοτίβα για τη μεθόδευση της προσπάθειας σε κάθε περίπτωση. Για παράδειγμα, στις περισσότερες των περιπτώσεων η μεθοδολογία DMAIC του Έξι Σίγμα υπήρξε ο οδικό χάρτης στον οποίο στηρίχτηκε όλο το εγχείρημα και το ευρύτερο πλαίσιο για την εφαρμογή και υλοποίηση του έργου.

Προκειμένου ένα εργαλείο/τεχνική να είναι αποτελεσματικό θα πρέπει ο χρήστης να έχει επίγνωση των δυνατοτήτων που αυτό του προσφέρει. Η καλή κατανόηση του εργαλείου εξασφαλίζει και την αποδοτικότητα στην χρήση του. Όσο και αν θεωρείται δεδομένο πολλές φορές οι εργαζόμενοι παρουσιάζουν ελλείψεις ως προς την πλήρη κατανόηση και άρα ορθή χρήση των εργαλείων που έχουν στη διάθεσή τους. Οι ελλείψεις αυτές μπορεί να οφείλονται σε διαφορετικούς λόγους κάθε φορά. Ωστόσο, κρίσιμο σημείο για την αποτελεσματική εφαρμογή των μέσων έχει να παίζει η κατανόηση του μέσου.

Τα εργαλεία που απαιτούν ένα υπόβαθρο γνώσεων, για παράδειγμα στην στατιστική και τις εφαρμογές της, φαίνεται πως είναι πιο αποδοτικά στα χέρια “ειδικών” επαγγελματιών, όπως οι πιστοποιημένοι στη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα. Αυτό υποδεικνύει πως η εκπαίδευση/κατάρτιση είναι κρίσιμο ζήτημα. Παρόλα αυτά χρειάζεται επιπλέον προσπάθεια ώστε όλοι οι εμπλεκόμενοι εργαζόμενοι της επιχείρησης να αποκτήσουν οικειότητα με μια ευρεία γκάμα εργαλείων (Clegg et al, 2010, σ. 199). Στον πίνακα 4.3.3 παρουσιάζεται μια κατάταξη των εργαλείων όπως αυτά τα αντιλαμβάνονται και κατανοούν τις δυνατότητές τους τόσο απλοί εργαζόμενοι όσο και “ειδικοί”. Αξιοσημείωτο είναι ωστόσο το γεγονός πως σε αυτή τη λίστα απουσιάζουν εργαλεία όπως ο σχεδιασμός πειραμάτων (DOE) και άλλα δημοφιλή στην διεθνή βιβλιογραφία.

Πίνακας 4.3.3 Τα πιο ευκολονόητα εργαλεία της μεθοδολογίας

Τα δέκα πιο κατανοητά εργαλεία με βάση την σειρά κατάταξης		
Σειρά κατάταξης	Γνώμη των “ειδικών” (Black Belts/ Master Black Belts)	Γνώμη απλών εργαζόμενων
1	Τα Πέντε Γιατί;	Brainstorming
2	Διάγραμμα Ψαροκόκαλου	Βασικοί Δείκτες Αποδοτικότητας (KPIs)
3	Παρέτο	Χαρτογράφηση Διεργασιών
4	Τα Πέντε S	Βασική στατιστική
5	Συγκεντρωτικά Διαγράμματα	Διάγραμμα Gantt
6	Οπτικό Μάνατζμεντ	Διάγραμμα Ψαροκόκαλου
7	Ιστογράμματα	Συγκριτική Αξιολόγηση (Benchmarking)
8	Χαρτογράφηση Διεργασιών	Αναγνώριση και Ανταμοιβή
9	Διάγραμμα Εισροών/ Εκροών/Διεργασίας/Πελάτη (SIPOC)	Παρέτο
10	Brainstorming	Ιστογράμματα

Πηγή: Clegg, B., Rees C. και Titchen M. (2010) “ A study into the effectiveness of quality management training”, The TQM Journal, Vol. 22, Is. 2, σ. 200

Η αποτελεσματικότητα, λοιπόν, ενός εργαλείου δεν έχει να κάνει μόνο με τη θεωρητική ισχύ του και το τι γράφεται για αυτό σε κάποιο εγχειρίδιο. Το πώς αντιλαμβάνονται την αποδοτικότητά του οι χρήστες είναι αυτό που μετράει. Έτσι, ο πίνακας 4.3.4 παρουσιάζει αυτή την εικόνα. Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται αισθητά ανάλογα το επίπεδο κατάρτισης του στελέχους. Τα εξειδικευμένα στελέχη φαίνεται να αντιλαμβάνονται ως πιο αποδοτικά τα πιο εξελιγμένα εργαλεία. Αντίθετα ένας απλός εργαζόμενος αντιλαμβάνεται διαφορετικά την αποδοτικότητα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Το προκείμενο είναι πως η επιτυχία καλλιεργεί την επιτυχία, και συνεπώς ιδιαίτερο βάρος θα πρέπει να δοθεί στην καλύτερη κατανόηση των

εργαλείων που έχουν και τη μεγαλύτερη θετική επίδραση σε ένα project (Clegg et al, 2010, σ. 202) και όχι στην υπερβολική χρήση ολοένα και περισσότερων επειδή απλά υπάρχουν.

Πίνακας 4.3.4 Αντιλαμβανόμενη αποδοτικότητα εργαλείου/τεχνικής

Τα δέκα κορυφαία εργαλεία ανάλογα με την αντιλαμβανόμενη επίδρασή του στο project		
Σειρά κατάταξης	Αντίληψη των “ειδικών” (Black Belts/ Master Black Belts)	Αντίληψη των μη ειδικών
1	Διάταξη της διεργασίας (Process Layout)	Χαρτογράφηση διεργασίας
2	Οπτικό Μάνατζμεντ (Visual Management)	Βασικοί Δείκτες Αποδοτικότητας (KPIs)
3	Τι; Που; Πότε;	Poke Yoke
4	Δενδρόγραμμα Κρίσιμων ως προς την ποιότητα χαρακτηριστικών (CTQ Tree)	Καλύτερη πρακτική (Best Practice)
5	Χαρτογράφηση διεργασίας	Brainstorming
6	Brainstorming	Kanban
7	Ψαροκόκαλο	Τα Πέντε S
8	Παρέτο	Παρέτο
9	SMED	Χαρτογράφηση Ροής Αξίας
10	Διαστρωμάτωση (Stratification)	Διάγραμμα Εισροών/ Εκροών/Διεργασίας/Πελάτη (SIPOC)

Πηγή: Clegg, B., Rees C. και Titchen M. (2010) “A study into the effectiveness of quality management training”, The TQM Journal, Vol. 22, Is. 2, σ. 201

Τελικά, φαίνεται πως μεγάλο ρόλο για την επίδραση που θα έχει ένα εργαλείο στην υλοποίηση του προγράμματος εξαρτάται από αρκετούς παράγοντες. Αρχικά, ο χρήστης πρέπει να αντιλαμβάνεται την ισχύ του μέσου και να κατανοεί τις δυνατότητες που αυτό του προσφέρει. Κύρια απαίτηση για την επιτυχία στην υλοποίηση είναι η σωστή εκπαίδευση και κατάρτιση.

Η πλήρης ή μερική επιτυχία ενός έργου σχετίζεται άμεσα με την επιλογή των εργαλείων/τεχνικών που θα χρησιμοποιηθούν. Ως επί των πλείστον, τα εργαλεία στα οποία οφείλεται η πλήρης επιτυχία της ολοκλήρωσης του project είναι εκείνα που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της μέτρησης και ανάλυσης του οδικού χάρτη DMAIC. Συνεπώς, η καλή προετοιμασία και συλλογή των στοιχείων για ένα έργο είναι κρίσιμο στοιχείο για την επιτυχή ολοκλήρωσή του. Όσο πιο ισχυρό το ξεκίνημα τόσο αυξάνονται και οι πιθανότητες να προχωρήσει το έργο και να ολοκληρωθεί με επιτυχία (Clegg et al, 2010, σ. 202).

Πίνακας 4.3.5 Σχέση μεταξύ εργαλείου και πλήρους επιτυχίας έργου ανάλογα το στάδιο ολοκλήρωσης

Πλήρης επιτυχία έργου σε σχέση με τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία		
A/A	Εργαλείο	Στάδιο Οδικού χάρτη DMAIC (Καθορισμός-Μέτρηση-Ανάλυση-Βελτίωση-Έλεγχος)
1	Βασικοί Δείκτες Αποδοτικότητας (KPIs)	Μέτρηση
2	Παρέτο	Ανάλυση
3	Brainstorming	Ανάλυση
4	Τα Πέντε S	Βελτίωση
5	Δενδροδιάγραμμα Κρίσιμων Χαρακτηριστικών ως προς την ποιότητα	Μέτρηση
6	Πίνακες (Dashboard)	Έλεγχος
7	Πιλοτικός Έλεγχος	Βελτίωση
8	Σχεδιασμός έρευνας και ανάλυση	Μέτρηση
9	Ιστογράμματα	Μέτρηση
10	Ανάπτυξη συναρτήσεων ποιότητας (QFD)	Μέτρηση

Πηγή: Clegg, B., Rees C. και Titchen M. (2010) “A study into the effectiveness of quality management training”, The TQM Journal, Vol. 22, Is. 2, σ. 203

#### 4.4 Ο δεύτερος πυλώνας: Έρευνα αναφορικά με τα εργαλεία/τεχνικές στη μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης, η οπτική των ειδικών

Για μια πιο ολοκληρωμένη και στοιχειοθετημένη προσέγγιση του ζητήματος, στο δεύτερο σκέλος, αντιπαρατίθενται τα αποτελέσματα δημοσιευμένης έρευνας αναφορικά με τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται και εφαρμόζονται στην υλοποίηση προγραμμάτων βελτίωσης της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση. Η έρευνα είναι πρόσφατη (2009) και διενεργήθηκε σε οργανισμούς που ήδη εφαρμόζουν τέτοια προγράμματα. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η χρήση ερωτηματολογίων. Στα ερωτήματα της έρευνας ανταποκρίθηκαν 815 άτομα, όλοι εκ των οποίων κατέχουν πιστοποίηση στην εν λόγω μεθοδολογία σε διαφορετικές βαθμίδες (επίπεδο μαύρης ζώνης- Black Belt, επίπεδο πράσινης ζώνης- Green Belt κ.ο.κ.).

Τα ευρήματα που παρουσιάζονται είναι αξιόλογα μιας και έχουν προκύψει από την πηγή, δηλαδή από τους πιστοποιημένους επαγγελματίες που έχουν άμεση τριβή με το αντικείμενο και καλούνται να υλοποιήσουν τους στόχους τους στην καθημερινότητα της επιχειρηματικής πραγματικότητας. Δεύτερον, είναι το απόφευγα των όσων έχουν διδαχθεί από την πρακτική εμπειρία της εφαρμογής τέτοιων προγραμμάτων ποιότητας. Τρίτον, δίνει την κατεύθυνση που θα πρέπει και άλλες, ελληνικές, επιχειρήσεις να λάβουν υπόψη ακολουθώντας τη διεθνή εμπειρία. Συνεπώς, τόσο το μέγεθος του δείγματος (815 πιστοποιημένοι επαγγελματίες) όσο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της έρευνας κρίθηκαν ικανά και αναγκαία όπως παρουσιαστούν στην ενότητα αυτή για την καλύτερη τεκμηρίωση και αξιολόγηση του τελικού αποτελέσματος της εργασίας.

#### **4.4.1 Εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση ενός έργου**

Στην ερώτηση πιο είναι το συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο εργαλείο για την υλοποίηση ενός έργου η πλειοψηφία των ερωτηθέντων απάντησε πως ο χάρτης διεργασιών (66%) είναι το κυρίαρχο. Ακολουθούν ο χάρτης του έργου – project charter (65%) και τρίτη σε σειρά έρχεται η τεχνική brainstorming (56%). Το αποτέλεσμα αυτό προέκυψε μέσα από μια λίστα πενήντα και πλέον εργαλείων/τεχνικών που χρησιμοποιούνται στη μεθοδολογία. Τα τρία προαναφερόμενα εργαλεία είναι αυτά που συγκέντρωσαν τις περισσότερες αποκρίσεις με ποσοστό πάνω από το πενήντα τοις εκατό των ερωτηθέντων. Επίσης ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός πως αυτές οι επιλογές ταυτιστήκαν, εξαίρεση αποτελεί μονάχα η τεχνική Brainstorming, ανεξαρτήτως του επίπεδο εμπειρογνωμοσύνης των ερωτηθέντων στην έρευνα. Επιπλέον, όσο το επίπεδο στην ιεραρχία ανεβαίνει (ξεκινώντας από το πιο χαμηλό που είναι η πράσινη ζώνη – Green Belt και καταλήγοντας στο ψηλότερο που είναι το ανώτερο επίπεδο μαύρης ζώνης – Master Black Belt) τόσο πιο συχνά φαίνεται να γίνεται χρήση των τριών αυτών εργαλείων. Συνολικά, τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 4.4.1.



Πίνακας 4.4.1 Τα δέκα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα εργαλεία της μεθοδολογίας

<i>Ποσοστό ερωτηθέντων που δήλωσαν πως πάντα χρησιμοποιούν τα παρακάτω εργαλεία σε ένα project</i>				
<i>Εργαλείο</i>	<i>Όλα τα επίπεδα</i>	<i>Πράσινη Ζώνη (Green Belt)</i>	<i>Μαύρη Ζώνη (Black Belt)</i>	<i>Ανώτερο επίπεδο Μαύρης Ζώνης (Master Black Belt)</i>
<i>Χάρτης Διεργασίας (Process Mapping)</i>	66%	54%	70%	84%
<i>Χάρτης έργου (Project Charter)</i>	65%	56%	69%	81%
<i>Brainstorming</i>	56%	60%	61%	60%
<i>Βασικές στατιστικές έννοιες (μέσος, διάμεσος κ.α.)</i>	47%	38%	49%	65%
<i>Γραφικά διαγράμματα ανάλυσης (πίτες, ραβδόγραμμα κ.α.)</i>	46%	43%	52%	52%
<i>Βασικά στατιστικά εργαλεία (απόκλιση, τυπ. Απόκλιση κ.α.)</i>	46%	36%	48%	60%
<i>Διάγραμμα Παρέτο (Pareto)</i>	45%	44%	50%	51%
<i>Συλλογή στοιχείων από πελάτες (VOC gathering)</i>	44%	43%	46%	51%
<i>Διάγραμμα εισροών/εκροών/διεργασίας/πελάτη (SIPOC)</i>	41%	27%	46%	55%
<i>Διάγραμμα Αιτίου Αποτελέσματος (Fishbone diagram)</i>	39%	35%	42%	45%
<i>Γραφικά διαγράμματα ανάλυσης (ιστογράμματα, scatter plots κ.α.)</i>	38%	30%	42%	47%

Πηγή: Marx, M (2009) “The Lean Six Sigma Toolset”, *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Iss. 6, σ. 36

Τα συμπεράσματα όμως δεν σταματούν εδώ. Σε ερώτηση για το ποια εργαλεία/τεχνικές χρησιμοποιούν πιο σπάνια οι απαντήσεις είναι διαφωτιστικές. Οι ερωτώμενοι αποκρίθηκαν πλειοψηφικά πως το εργαλείο στο οποίο βρίσκουν την μικρότερη εφαρμογή κατά τη διάρκεια ενός project είναι οι πίνακες πολυμεταβλητότητας (multi-vari charts). Σίγουρα εκπλήσσει το γεγονός πως εργαλεία/ τεχνικές όπως το σπίτι της ποιότητας (House of Quality) και η ανάπτυξη συναρτήσεων ποιότητας (QFD – Quality Function Deployment) ανήκουν σε αυτό τον δεκάλογο. Μια ερμηνεία, ωστόσο, είναι το γεγονός πως οι ερωτηθέντες δεν έχουν τον ίδιο βαθμό έκθεσης σε project καθώς και η επιλεκτικότητα που πρέπει να διέπει στην απόφαση χρήσης του ενός ή του άλλου μέσου που έχουν στη διάθεσή τους (Marx, 2009, σ. 36).



Πίνακας 4.4.2 Τα δέκα Εργαλεία/Τεχνικές που χρησιμοποιούνται πιο λίγο ή σπάνια

<b>Τα 10 πιο σπάνια ή λιγότερο χρησιμοποιούμενα εργαλεία που έχετε επιλέξει για ένα project</b>		
<i>Εργαλείο</i>	<i>%</i>	<i>Ερωτηθέντες</i>
Διάγραμμα πολυμεταβλητότητας	57%	807
Πίνακες ενδεχομένων (Contingency Tables)	51%	800
Πολυμεταβλητή Παλινδρόμηση	50%	803
Διαγράμματα συσχετισμών	50%	809
Μοντέλο του Κάνο	50%	806
Μετατροπές δεδομένων	49%	802
Ανάπτυξη συναρτήσεων ποιότητας (QFD)	49%	804
Διαγράμματα σπαγγέτι	48%	805
ANOVA	47%	811
Σπίτι της ποιότητας (House of Quality)	47%	811

Πηγή: Marx, M (2009) “The Lean Six Sigma Toolset”, *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 6, σ. 36

Ξεχωριστή κατηγορία αποτελεί η λίστα με τα εργαλεία/τεχνικές που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ στην διαδικασία υλοποίησης ενός project από του ερωτηθέντες. Και εδώ δεν λείπουν οι εκπλήξεις μιας και η προσομοίωση Μόντε Κάρλο, καταλαμβάνει την πρώτη θέση σε αυτή την λίστα. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

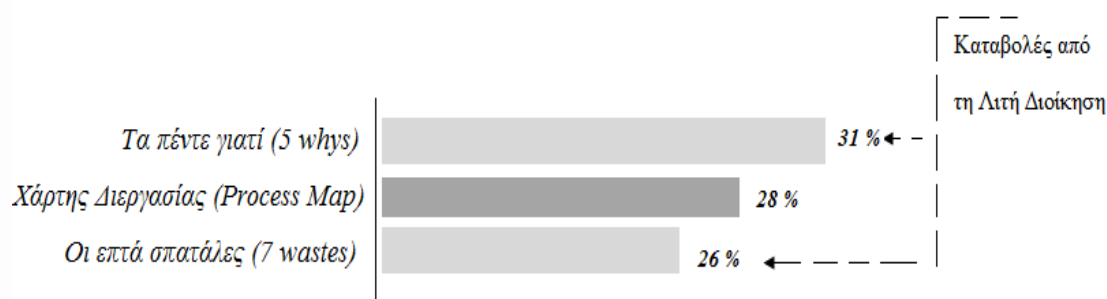
Πίνακας 4.4.3 Εργαλεία που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ για ένα project

<b>Τα εργαλεία που δεν έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ για ένα project</b>		
<i>Εργαλείο</i>	<i>%</i>	<i>Ερωτηθέντες</i>
Προσομοίωση Μόντε Κάρλο	43%	806
Παραμετρικός σχεδιασμός (Taguchi Loss Function)	42%	793
Αξιοματικός Σχεδιασμός (Axiomatic design)	35%	800
Σχεδιασμός Πειράματος (DOE)	35%	797
Πολλαπλή παλινδρόμηση	27%	803
Έλεγχος Υποθέσεων	24%	806

Πηγή: Marx, M (2009) “The Lean Six Sigma Toolset”, *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 6, σ. 37

Ως βασικά εργαλεία για την εκκίνηση ενός έργου, οι ειδικοί επέλεξαν τα εξής: τα πέντε γιατί (5 whys), τον χάρτη διεργασίας (process map) και τις επτά σπατάλες (7 wastes). Σε ερώτηση ποια τρία εργαλεία θα χρησιμοποιούσατε για να ξεκινήσετε την υλοποίηση μιας πρωτοβουλίας ποιότητας όπως είναι η μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό τη προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης, οι ερωτηθέντες έκαναν τις τρεις παραπάνω επιλογές. Μια τέτοια απάντηση υποδηλώνει μια τάση προς τις ιδέες της Λιτής Διοίκησης και της απλότητας στην όλη διαδικασία.

### Τα 3 εργαλεία που θα διαλέγατε για να ξεκινήσετε ένα project



Σχήμα 4.4.1 Επικρατέστερα εργαλεία για την εκκίνηση ενός project

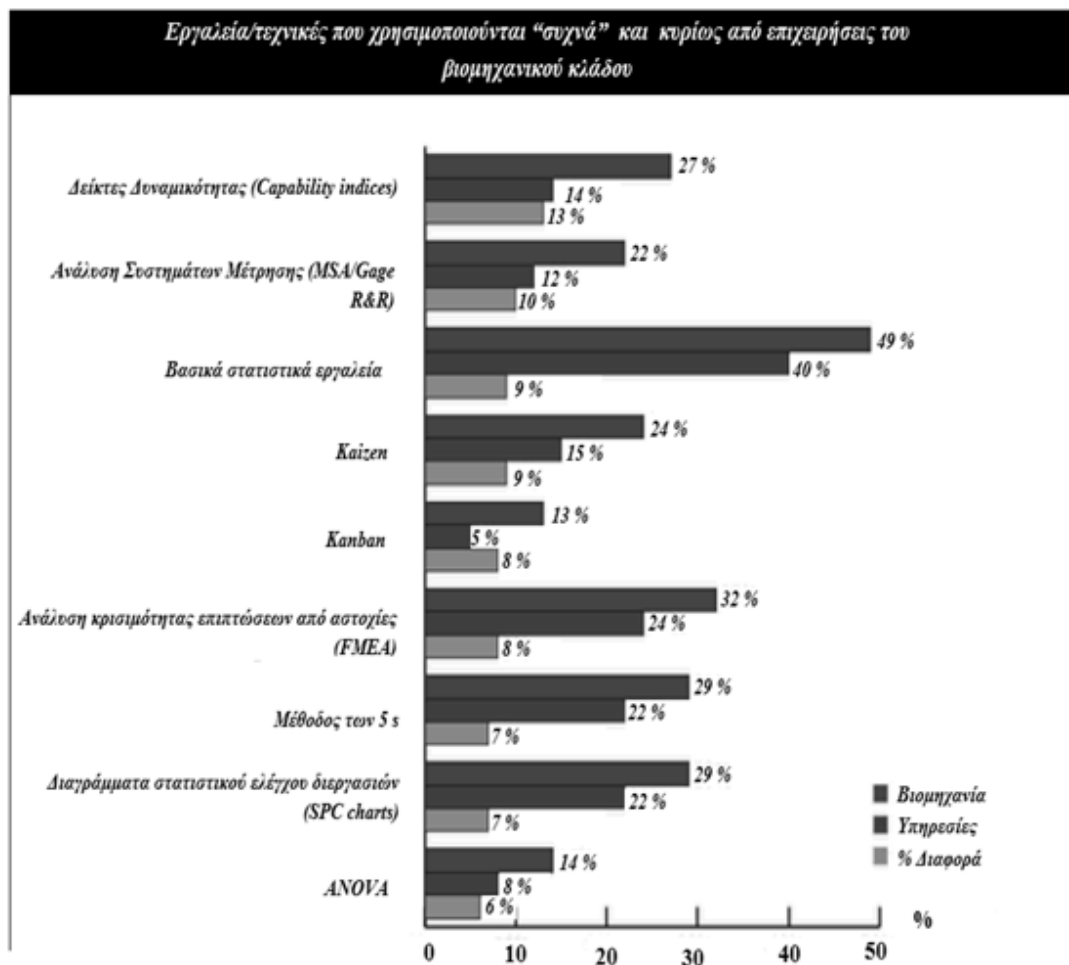
Οι επιλογές ερμηνεύονται εύκολα αν αναλογιστεί κανείς την ευκολία στην χρήση των εργαλείων, το χαμηλό βαθμό εξειδίκευσης που απαιτείται από τους εργαζόμενους για να τα χρησιμοποιήσουν, την ευρύτητα στην εφαρμογή τους και τέλος την απόδοση που έχουν σε σχέση με το “κόστος” εφαρμογής τους. Τέλος, αξίζει στο σημείο αυτό να σημειωθεί πως ο χάρτης διεργασιών, κάνει την εμφάνισή του στη λίστα των τριών εργαλείων με τα οποία θα ξεκινούσαν ένα project αλλά καταλαμβάνει και την πρώτη θέση και στην λίστα με τα δέκα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία. Με αυτά τα αποτελέσματα δίκαια μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα πως ένα απλό μέσο όπως ο χάρτης διεργασιών, είναι ένα θεμελιώδες στοιχείο για την υλοποίηση μιας πρωτοβουλίας ποιότητας όπως της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης (Marx, 2009, σ. 38).

#### 4.4.2 Διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται ανάλογα τον οικονομικό κλάδο

Η μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό τη προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης είναι εξίσου εφαρμόσιμη τόσο σε επιχειρήσεις του βιομηχανικού κλάδου, όσο και σε επιχειρήσεις υπηρεσιών αλλά και αλλού. Ωστόσο, ο κάθε κλάδος παρουσιάζει τα δικά του ξεχωριστά χαρακτηριστικά ανάγκες. Κάθε οργανισμός λοιπόν, καλείται να καλύψει

ανάγκες και απαιτήσεις που προστάζει τόσο ο πελάτης του όσο και η ίδια η φύση της δουλειάς. Φυσικά και υπάρχουν κοινά εργαλεία που χρησιμοποιούνται ανεξαρτήτου κλάδου. Παρά ταύτα το είδος των εργαλείων καθώς και η συχνότητα χρήσης τους ποικίλει.

Σύμφωνα με τα ευρήματα, οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο βιομηχανικό κλάδο (manufacturing) φαίνεται να χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον εργαλεία με ποσοτικά χαρακτηριστικά. Βασικά στατιστικά εργαλεία έρχονται πρώτα σε επιλογή, ενώ ακολουθούν η τεχνική ανάλυσης κρισιμότητας των επιπτώσεων από αστοχίες (FMEA) ενώ στην πρώτη τριάδα βρίσκουμε και την τεχνική των πέντε S (5 s). Οι δείκτες δυναμικότητας (capability indices), η ανάλυση συστημάτων μέτρησης/εκτίμηση επαναληψιμότητας και αναπαραγωγής (MSA/Gage R&R) με τη σειρά τους δεν αποτελεί ιδιαίτερη έκπληξη αν αναλογιστεί κανείς το φυσικό αντικείμενο, που είναι η παραγωγή αγαθών, που συνεπάγεται μηχανολογικό εξοπλισμό, προγραμματισμό παραγωγής, συντονισμό εφοδιαστικής αλυσίδας, βαθμονόμηση και διακρίβωση μηχανών. Συνοπτικά τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο σχήμα 4.4.2.



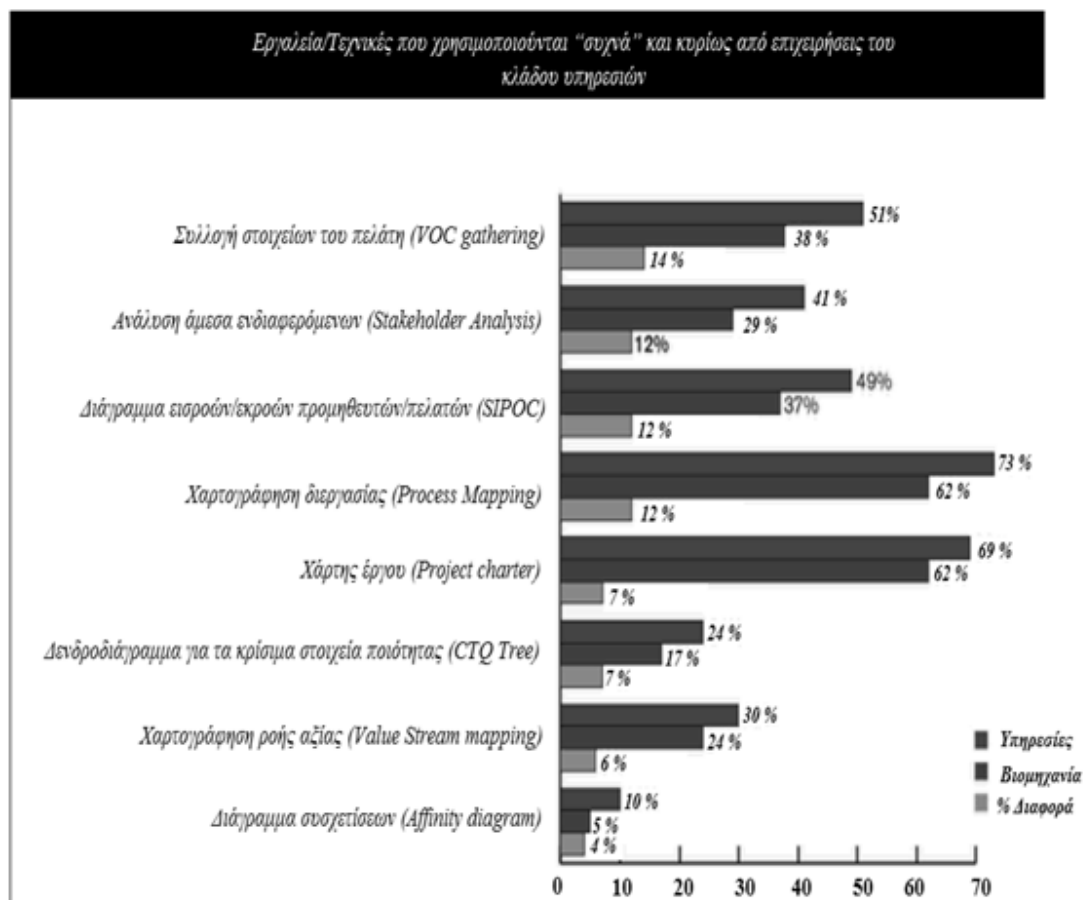
Σχήμα 4.4.2 Εργαλεία που προτιμώνται στον βιομηχανικό κλάδο

Πηγή: Marx, M (2009) “The Lean Six Sigma Toolset”, *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 6, σ. 40

Ο βιομηχανικός κλάδος περιλαμβάνει επιχειρήσεις σε τομείς όπως:

- Αμυντική βιομηχανία
- Αυτοκινητοβιομηχανία
- Χημικά
- Κατασκευαστικός κλάδος
- Ενέργεια
- Τρόφιμα και ποτά
- Φαρμακοβιομηχανίες
- Γενικές
- Κλάδος ηλεκτρονικών υπολογιστών

Όπως αποδεικνύεται, ο χάρτης διεργασιών καθώς και ο χάρτης έργου καταλαμβάνουν τις πρώτες θέσεις στις προτιμήσεις των επαγγελματιών στις υπηρεσίες. Αντίθετα, οι οργανισμοί που δραστηριοποιούνται στον κλάδο των υπηρεσιών (services) σε σχέση με το βιομηχανικό επιλέγουν περισσότερο εργαλεία με ποιοτικά χαρακτηριστικά. Έτσι, αποκαλύπτεται πως σε πρώτη ζήτηση είναι η συλλογή στοιχείων από τους πελάτες (Voice of Customer gathering). Ακολουθούν η ανάλυση για τους άμεσα ενδιαφερόμενους με τον οργανισμό (Stakeholder analysis) κ.α. όπως αυτά παρουσιάζονται στο σχήμα 4.4.3.



Σχήμα 4.4.3 Εργαλεία που προτιμώνται στον κλάδο υπηρεσιών

Πηγή: *Marx, M (2009) "The Lean Six Sigma Toolset", iSixSigma Magazine, Vol. 5, Is. 6, σ. 40*

Ο κλάδος των υπηρεσιών περιλαμβάνει επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε τομείς όπως:

- Χρηματοοικονομικός τομέας
- Εκπαίδευση/Ερευνα
- Δημόσια Διοίκηση
- Τομές Υγείας
- Διανομές
- Νοσοκομεία
- Ασφαλιστικός κλάδος
- Εκδόσεις/MME
- Γενικές Υπηρεσίες
- Λιανικό εμπόριο/Καταναλωτικά αγαθά

#### 4.5 Τελικές παρατηρήσεις

Κλείνοντας αυτό το μέρος της παρούσας ενότητας προκύπτουν ορισμένα κρίσιμα συμπεράσματα. Όπως κατέδειξε η προηγηθείσα ανάλυση των ευρημάτων, το πεδίο εφαρμογής της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι αρκετά ευρύ. Επιχειρήσεις από ανόμοιους κλάδους αποφασίζουν να υιοθετήσουν μια πρωτοβουλία ποιότητας όπως είναι η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, για να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους. Ακόμα, μια έμμεση συνεπαγωγή των όσων προηγήθηκαν, φαίνεται να είναι πως τελικά ανεξαρτήτως αντικείμενου εξειδίκευσης κάθε οργανισμού, τα προβλήματα φαντάζουν κοινά. Τα οφέλη από την χρήση τέτοιων εργαλείων θα μπορούσαν να συνοψιστούν στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Διασφαλίζεται η συμμόρφωση του προϊόντος/υπηρεσίας με το τι πραγματικά επιθυμεί ο πελάτης (“φωνή” του πελάτη – VOC)
2. Απομακρύνονται όλα εκείνα τα στοιχεία μιας διεργασίας που δεν προσθέτουν αξία στο τελικό προϊόν/υπηρεσία και εξαλείφονται οι σπατάλες
3. Ελαττώνεται η πιθανότητα εμφάνισης ελαττωματικών προϊόντων/υπηρεσιών
4. Μειώνεται ο χρόνος κύκλου, προκειμένου να διεκπεραιωθεί η διεργασία που παράγει το προϊόν/υπηρεσία
5. Επιτυγχάνεται η παράδοση του ποθητού προϊόντος/υπηρεσίας, στον σωστό χρόνο, στο σωστό μέρος (Laureni et al, 2010, σ. 758)

Τα εργαλεία για την επίτευξη των παραπάνω βελτιώσεων είναι πολλά και ποικίλουν στην εφαρμογή τους. Προκύπτει πως ορισμένα εργαλεία και τεχνικές απολαμβάνουν την μερίδα του λέοντος στην πρακτική εφαρμογή σε προγράμματα βελτίωσης. Τέτοια είναι η χαρτογράφηση των διεργασιών (Process Mapping), ο χάρτης του έργου (Project Charter) και τέλος η τεχνική Brainstorming. Αποδεικνύεται πως οι ειδικοί του χώρου έχουν δώσει αυξημένη βαρύτητα σε αυτά τα μέσα και τα θεωρούν κρίσιμους παράγοντες της επιτυχούς υλοποίησης και ολοκλήρωσης ενός προγράμματος βελτίωσης ποιότητας. Ωστόσο, το επίπεδο της εκπαίδευσης των

εργαζομένων που είναι και οι χρήστες των εργαλείων/τεχνικών δεν πρέπει να παραγνωρίζεται. Όπως φάνηκε, όσο πιο καλή γνώση έχουν για τα μέσα που έχουν στη διάθεσή τους τόσο καλύτερη αντίληψη έχουν για την επιτυχή έκβαση του προγράμματος εξ αιτίας των χρησιμοποιούμενων εργαλείων και τεχνικών.

Το στάδιο της μέτρησης στην διαδικασία του οδικού χάρτη DMAIC είναι το σημείο καμπής. Η απεικόνιση της κατάστασης της επιχείρησης πριν την εφαρμογή των όποιων αλλαγών παρουσιάζεται ως ιδιαίτερα σημαντική παράμετρος. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη φάση είναι και αυτά που σε μεγάλο βαθμό θα καθορίσουν αν το πρόγραμμα θα στεφτεί από πλήρη επιτυχία ή όχι. Συνεπώς, μια λίστα με τα συγκριτικά πιο αποδοτικά και αποτελεσματικά εργαλεία προκύπτει. Η πρώτη τριάδα αποτελείται από βασικά εργαλεία της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα και της Λιτής Διοίκησης. Τα Πέντε Γιατί (;), ο Χάρτης της Διεργασίας και οι Επτά μορφές σπατάλης είναι στην κορυφή της λίστας. Φαίνεται πως είναι η πρώτη επιλογή όσων έχουν σε πρακτικό επίπεδο καταπιαστεί με προγράμματα βελτίωσης της μεθοδολογίας. Ο λόγος είναι η ευκολία κατανόησης των δυνατοτήτων των εργαλείων αυτών, η απλότητα στην εφαρμογή και οι μικρές απαιτήσεις εξειδίκευσης από τους χρήστες, επιτρέποντας έτσι μια πιο πλατιά εφαρμογή από όλους τους εργαζόμενους σε μια επιχείρηση.

Η κατανόηση των εργαλείων προκειμένου να εφαρμοστούν σωστά είναι ένα από τα σημεία που χρήζουν προσοχής. Οι εργαζόμενοι που δεν είναι ειδικοί του χώρου, εν αντιθέσει με τους πιστοποιημένους επαγγελματίες, αντιλαμβάνονται ως πιο αποδοτικά τα απλά εργαλεία και όχι εκείνα που στηρίζονται σε επιστημονικές αρχές της στατιστικής και τα θεωρούν εξελιγμένα. Η προκατάληψη αυτή ίσως οφείλεται στο γνωστικό κενό που έχουν να υπερκαλύψουν. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, πως σε ερώτηση για την μεθοδολογία για εκμάθηση εργαλείων ένα 70% σε πρώτο χρόνο φαίνεται να προτιμά την εκπαίδευση σε πιο κοινά εργαλεία/τεχνικές και σε δεύτερο χρόνο μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση όλων των εργαλείων.

Επίσης, σημαντικά είναι τα ευρήματα και για τους οικονομικούς κλάδους όπου εφαρμόζεται η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης. Όπως προκύπτει ο βιομηχανικός κλάδος είναι το πρώτο σε μέγεθος δείγμα πεδίου εφαρμογής της μεθοδολογίας και έπονται οι υπηρεσίες. Επίσης, στον βιομηχανικό κλάδο φαίνεται μια προτίμηση εργαλείων/τεχνικών με ποσοτικά χαρακτηριστικά. Οι πίνακες δυναμικότητας, η ανάλυση των συστημάτων μέτρησης και η στατιστική οι λύσεις πρώτης επιλογής. Αντίθετα, στον τομέα των υπηρεσιών, οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν προγράμματα βελτίωσης στρέφονται σε μέσα με περισσότερο ποιοτικά χαρακτηριστικά. Τέτοια είναι συλλογή στοιχείων για την άποψη των πελατών τους (VOC gathering), ανάλυση των απαιτήσεων των άμεσα εμπλεκομένων με τον οργανισμό (stakeholder analysis) και τέλος την απεικόνιση της σχέσης μεταξύ εισροών, διεργασίας, εκροών και πελάτη με τη χρήση διαγραμμάτων (SIPOC).

Η απάντηση που έχει να δώσει αυτή η “νέα” προσέγγιση είναι από τις πιο πειστικές και αποτελεσματικές γιατί είναι στοχευμένη, δηλαδή παρέχει συγκεκριμένα μέσα

(εργαλεία/τεχνικές) για να δώσει τη λύση και είναι κατανοητή από όλους, δηλαδή οργανισμοί που δεν έχουν την κουλτούρα μιας βαριάς βιομηχανικής μονάδας, λόγω της κοινής λογικής που διέπει την όλη προσέγγιση.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

Allen, D. K. και Laure, P. (2007) “Exploiting Lean Six-Sigma Quality Tools to Improve Test and Other Processes”, *Autotestcon, 2006 IEEE*, σ. 509-514

Alsmadi, M. και Khan, Z. (2010) “Lean sigma: The new wave of business excellence, literature review and a framework”, *Engineering Systems Management Second International Conference*, σ. 1-8

Byrne, G., Lubowe, D. και Blitz, A. (2007β) "Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation", *Strategy & Leadership*, Vol. 35 Is: 2, σ. 5 – 10

Carleysmith, S. W., Dufton A. M. και Altria K. D. (2009) “Implementing Lean Sigma in pharmaceutical research and development: a review by practitioners”, *R&D Management*, Vol. 39, Is. 1, σ. 95-106

Chen, M. N. και Lyu, J. (2009) “A Lean Six-Sigma approach to touch panel quality improvement”, *Production Planning & Control*, Vol. 20, Is. 5, σ. 445 — 454

Chen, J. C., Li, Ye και Shady, Brett D. (2010) “From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study”, *International Journal of Production Research*, Vol. 48, Is. 4, σ. 1069 -1086

Clegg, B., Rees C. και Titchen M. (2010) “A study into the effectiveness of quality management training”, *The TQM Journal*, Vol. 22, Is. 2, σ. 188-208

Cournoyer M., Renner, C. M. και Kowalczyk., C. L. (2010) “Lean Six Sigma tools for a Glovebox Glove Integrity Program”, *Journal of Chemical Health and Safety*, σ. 1-9 (doi:10.1016/j.jchas.2010.03.011)

De Koning, H., John P. S. Verver, J.P.S, Van den Heuvel J., Bisgaard, S. και Does R. J. M. M. (2006) “Lean Six Sigma in Healthcare”, *Journal for Healthcare Quality*, Vol. 28, No. 2, σ. 4–11

De Koning, H., Does, R.J.M.M. and Bisgaard, S. (2008β) ‘Lean Six Sigma in financial services’, *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, No. 1, σ.1–17.

Delgado, C., Ferreira, M. και Castelo Branco, M. (2010) "The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 21 Is. 4, σ. 512 – 523

Does, R., De Mast, J., De Koning, H. και Bisgaard, S. (2007) “The scientific underpinning of Lean Six Sigma”, *Proceedings of the 56-th Session of the International Statistical Institute*, Lisbon, Portugal, σ. 262.1-262.7

- Fairbanks C. B. (2007) “Using Six Sigma and Lean Methodologies to Improve OR Throughput”, *AORN Journal*, Vol. 86, σ. 73-82
- Ferrin, D.M., Miller, M.J. και Muthler, D. (2006) “Lean Sigma and simulation, so what's the correlation”, *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*, σ. 2011-2015
- Furterer, S. και Elshennawy, A. K. (2005) “Implementation of TQM and lean Six Sigma tools in local government: a framework and a case study”, *Total Quality Management*, Vol. 16, No. 10, σ. 1179–1191
- Garcia-Porres, J., Ortiz-Posadas, M.R. και Pimentel-Aguilar, A.B. (2008), “Lean Six Sigma applied to a process innovation in a Mexican health institute's imaging department”, *30th Annual International IEEE EMBS Conference*, σ. 5125-5128
- Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K. and Perry, D. (2006) 'Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study', *Production Planning & Control*, 17: 4, 407 — 423
- Laureani, A., Antony, J. και Douglas, A. (2010) "Lean six sigma in a call centre: a case study", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 59 Is: 8, pp.757 – 768
- Lee K-L. και Wei C-C. (2010) “Reducing mold changing time by implementing Lean Six Sigma”, *Quality and Reliability Engineering International*, Vol. 26, Is. 4, σ. 387–395
- Marti, F. (2005) “Lean Six Sigma method in Phase 1 clinical trials: a practical example”, *The Quality Assurance Journal*, Vol. 9, Is.1, σ. 35–39
- Marx, M (2009) “The Lean Six Sigma Toolset”, *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 6, σ. 35 – 40
- Pepper, M.P.J. και Spedding, T.A., (2010) "The evolution of lean Six Sigma", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27 Is: 2, σ. 138 – 155
- Sharma U. (2003), “Implementing Lean principles with the Six Sigma advantage: How a battery company realized significant improvements”, *Journal of Organizational Excellence*, Vol. 22, Is. 3, σ. 43-52
- Smith B. (2003) “Lean and Six Sigma - A One-Two Punch”, *Quality Progress*, April σ. 37-41
- Snee, R. D. και Hoerl, R. W. (2007) “Integrating Lean and Six Sigma—a Holistic Approach”, *Six Sigma Forum Magazine*, May Issue, σ. 15-21

Snee, R. D. (2010) "Lean Six Sigma – getting better all the time", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 1, Is. 1, σ. 9 – 29

Su, C-T., Chiang, T-L. και Chang, C-M. (2006) 'Improving service quality by capitalizing on an integrated Lean Six Sigma methodology', *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, No. 1, σ.1–22

Thomas, A., Barton, R. και Chuke-Okafor, C. (2008) "Applying lean six sigma in a small engineering company – a model for change", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20 Is. 1, σ.113 - 129

Wang, F-K και Chen, K-S. (2010) "Applying Lean Six Sigma and TRIZ methodology in banking services", *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 21, Is. 3, σ. 301 — 315

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ  
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ  
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ ΥΠΟ ΤΗΝ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΔΙΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται στοιχεία αναφορικά με τη μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση Διοίκησης και πως αυτή προσεγγίζει την διεργασία πιστοποίησης. Γίνονται αναφορές για έννοιες όπως η επάρκεια και περιγράφεται το διεθνές πρότυπο *ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17024 (2003)*.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

## 5.1 Εισαγωγή

Οι λειτουργίες του ελέγχου και της βελτίωσης της ποιότητας παίζουν έναν ηγετικό ρόλο σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Αυτό ισχύει τόσο στο βιομηχανικό κλάδο όσο και στις υπηρεσίες. Η επιβίωση και η ίδια η ύπαρξη των επιχειρήσεων εξαρτάται από το βαθμό που θα ανταποκριθούν ή και θα υπερβούν τις απαιτήσεις των πελατών τους. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάγκη για προσωπικό στις επιχειρήσεις, τη βιομηχανία ή άλλους οργανισμούς που να έχουν άρτια τεχνική κατάρτιση και εκπαίδευση στη φιλοσοφία και τα εργαλεία βελτίωσης της ποιότητας, είναι κρίσιμη.

Ενώ, κατά το παρελθόν, το προσωπικό που εμπλέκεται στη διασφάλιση ποιότητας και τις προσπάθειες βελτίωσης δεν είχε αναγκαστικά περάσει το στάδιο μια ακαδημαϊκής εκπαίδευσης και προετοιμασίας, οι ικανότητές τους αναπτύσσονταν και καλλιεργούνταν στο περιβάλλον της δουλειάς τους. Πλέον, στο ανταγωνιστικό πεδίο που κυριαρχεί οι επαγγελματίες καλούνται να αντιμετωπίσουν την επιτακτική ανάγκη της απόδειξης όχι μόνο των γνώσεών τους αλλά και των ικανοτήτων τους. Η επαγγελματική επάρκεια (competence) ήταν και θα είναι μελλοντικά όλο και πιο επιτακτική απαίτηση των οργανισμών.

Σε επιχειρησιακό επίπεδο στοιχεία όπως ισχυρή ηγεσία, επιλογή κατάλληλων projects και διασφάλιση ακριβών μετρήσεων της αποδοτικότητας ώστε να επιτευχθούν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι απαραίτητα προσόντα για το προσωπικό που εφαρμόζει και υλοποιεί την μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης. Σε τεχνικό επίπεδο, η βελτίωση των διεργασιών, η μείωση της διακύμανσης στην παραγωγή, η χρήση στατιστικών μεθόδων αντιμετώπισης των προβλημάτων και η εφαρμογή μιας στέρεας και καλοσχεδιασμένης στρατηγικής στα πλαίσια του οδικού χάρτη DMAIC είναι προαπαιτούμενο για κάθε επαγγελματία.

Συνεπώς, η επαγγελματική επάρκεια (competence) των εργαζόμενων που ασχολούνται με τη μεθοδολογία είναι η απάντηση στις παραπάνω προκλήσεις. Πως αυτή αποκτάται και πως τεκμηριώνεται είναι το αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου. Για το σκοπό αυτό, παρατίθενται αρθρογραφία αναφορικά με το νέο πρότυπο του Διεθνούς Οργανισμού Προτύπων (ISO) ISO/IEC 17024. Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17024:2003 περιγράφει τις γενικές απαιτήσεις που πρέπει να πληροί και τα κριτήρια που πρέπει να ικανοποιεί ένας Φορέας Πιστοποίησης που προβαίνει σε πιστοποίηση προσώπων. Επίσης, ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί και στην πιστοποίηση ως προς την μεθοδολογία.

## 5.2 Η έννοια της ικανότητας και πώς σχετίζεται με την επάρκεια των προσόντων του ανθρώπινου δυναμικού

Όπως προέκυψε από τα ευρήματα του προηγούμενου κεφαλαίου η αποτελεσματικότητα στην χρήση των εργαλείων και τεχνικών της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης παρουσιάζει διακυμάνσεις ως προς την αντίληψη από τους εμπλεκόμενους εργαζομένους και επαγγελματίες που τα χρησιμοποιούν. Φαίνεται πως όσο πιο εξειδικευμένος είναι κάποιος στη μεθοδολογία τόσο καλύτερα αντιλαμβάνεται τις δυνατότητες των εργαλείων, ακόμα και των πιο προηγμένων, σε σχέση με την επίδρασή τους για βελτιώσεις στις διεργασίες. Τι είναι ωστόσο αυτό που δημιουργεί αυτή την διαφορά στην αντίληψη; Είναι ένα ζήτημα κουλτούρας και αντιμετώπισης των προκλήσεων που φέρνει η αλλαγή ή έχει περισσότερο να κάνει με την εμπειρία και συνάμα το επίπεδο των ικανοτήτων των εργαζομένων;

Οι γνώσεις, η εκπαίδευση/ κατάρτιση και οι δεξιότητες είναι κρίσιμο ζήτημα για κάθε εργαζόμενο και επομένως πηγή άντλησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος για τους οργανισμούς, χωρίς ιδιαίτερο κόπο. Ωστόσο πώς αποδεικνύεται το επίπεδο της επάρκειας ενός εργαζόμενου και κυρίως πώς καλλιεργείται προς όφελος όλου του οργανισμού; Σε αυτό το σημείο πρέπει ο αναγνώστης να σταθεί και να αναλογιστεί τι είναι ικανότητα ή αλλιώς επάρκεια. Στην αγγλόφωνη αρθρογραφία ο όρος *competence* χρησιμοποιείται συχνά ως έννοια. Ωστόσο παραμένει ένα νεφελώδης ορισμός για τις ικανότητες ή δεξιότητες ή δυνατότητες που έχει ένας οργανισμός (*core-competence*) ή ένα άτομο.

Όσο πιο αποτελεσματική είναι η εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού τόσο πιο πιθανό είναι αυτό να αναπτύξει τις κατάλληλες δεξιότητες/ικανότητες και άρα την επάρκεια που απαιτείται ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του επιχειρηματικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση ο όρος *competence* ερμηνεύεται ως (Brockmann et al, 2009, σ. 789):

“... η αποδεδειγμένη ικανότητα για εκμετάλλευση των γνώσεων (*knowledge*), των δεξιοτήτων (*skills*) και των εξατομικευμένων κοινωνικών και/ή μεθοδολογικών ικανοτήτων, στην δουλειά ή στις σπουδές και στην επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη. Η επάρκεια εκφράζεται σε όρους αυτονομίας και ευθύνης, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων (EQF<sup>3</sup> – *European Qualification Framework*) (EC, 2008)”

Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσόντων μπορεί να περιγραφεί ως ένα πλαίσιο που χαρακτηρίζει τις ικανότητες/επάρκεια και παρέχει γενικές περιγραφές για συγκεκριμένα μαθησιακά αποτελέσματα (*learning outcomes*). Οι περιγραφές είναι

<sup>3</sup> Πληροφορίες: [http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc44_en.htm)



γενικές ώστε να ισχύουν σε όποιον τομέα ή επάγγελμα. Το πλαίσιο χρησιμεύει ώστε να ερμηνεύονται τα συστήματα πιστοποίησης και τα προσόντα ανάμεσα στα ενδιαφερόμενα μέλη (κράτη, οργανισμοί κ.α.) ώστε να διευκολύνεται η κινητικότητα της εργασίας μεταξύ των κρατών και να διευκολύνεται η δια βίου εκπαίδευση (Brockmann et al, 2009, σ. 788). Στον Πίνακα 5.2.1 παρουσιάζεται η προσέγγιση του EQF ως προς την επάρκεια.

Πίνακας 5.2.1 Επάρκεια και η προσέγγιση EQF

Γνώση (Knowledge)	Ικανότητες (Skills)	Δεξιότητα/Επάρκεια (Competency)
Διακρίνεται σε θεωρητική και πρακτική γνώση	Διακρίνονται σε πρακτικές ικανότητες και γνωστικές	Διακρίνεται σε αυτονομία και υπευθυνότητα
Αφορά τη γνώση γεγονότων, αρχών, διεργασιών και γενικών εννοιών, στο πεδίο της δουλειάς ή των σπουδών	Ένα εύρος τόσο πρακτικών όσο και γνωστικών ικανοτήτων απαιτείται ώστε να επιτευχθούν εργασίες και να λυθούν προβλήματα, εφαρμόζοντας βασικά εργαλεία, μεθόδους, μέσα και πληροφορίες	Είναι η λήψη της ευθύνης για ολοκλήρωση μιας εργασίας στο χώρο δουλειάς ή στις σπουδές. Η προσαρμογή της συμπεριφοράς του καθενός στο ύψος των περιστάσεων προκειμένου να επιλυθεί ένα πρόβλημα

Πηγή: Brockmann, M., Clarke, L. και Winch, C. (2009) "Competence and competency in the EQF and in European VET systems", *Journal of European Industrial Training*, Vol. 33 Is. 8/9, σ.789

Οι Brown και McCartney (2003, σ. 9) παραθέτουν ένα κατάλογο από είκοσι τύπους δεξιοτήτων, κατά Bethell-Fox (1982, σ. 45), που απαντώνται σε ένα μεγάλο φάσμα εργασιών και οργανισμών. Χαρακτηρίζονται ως γενικές δεξιότητες και χωρίζονται σε τέσσερις ευρείες ομάδες, όπως φαίνονται στον πίνακα 5.2.2.

Πίνακας 5.2.2 Οι τέσσερις γενικές κατηγορίες δεξιοτήτων κατά Bethell-Fox

Δεξιότητες / Επάρκεια (Competency)			
Γνωστικές (Cognitive)	Επενεργούσες (Influencing)	Διοικητικές (Managing)	Προσωπικές (Personal)
<i>Αναλυτική σκέψη</i>	<i>Διαπροσωπική ευαισθησία</i>	<i>Διοίκηση μιας ομάδας</i>	<i>Πρωτοβουλία</i>
<i>Ικανότητα αναγνώρισης μοτίβων και καιρίων ζητημάτων σε δεδομένα ή πληροφορίες</i>	<i>Ενδιαφέρον με προσωπική επίδραση</i>	<i>Παροχή οδηγιών σε άλλους</i>	<i>Θάρρος</i>
<i>Χρήση (αφηρημένων) εννοιών</i>	<i>Άμεση πειθώ</i>	<i>Πρόωθηση της εξέλιξης άλλων</i>	<i>Ευελξία</i>
<i>Εμπειρογνωμοσύνη (Τεχνικές δεξιότητες)</i>	<i>Χρήση στρατηγικής επηρεασμού</i>		<i>Αυτοέλεγχος</i>
	<i>Κτίσιμο σχέσεων</i>		<i>Αυτοεκτίμηση</i>
	<i>Οργανωτική Συνείδηση (Κατανόηση των σχέσεων εξουσίας εντός ενός οργανισμού)</i>		<i>Προσήλωση στα επιτεύγματα</i>

Πηγή: Brown, R. B και McCartney, S. (2003) "Let's have some competence here", *Education + Training*, Vol. 45 Is. 1, σ. 9

Αν και πολλά άρθρα έχουν ασχοληθεί με το ζήτημα των δεξιοτήτων, δεν έχει προκύψει μια σαφής κατεύθυνση για την ερμηνεία του όρου και τον σαφή προσδιορισμό του. Μελλοντικά φαίνεται πως η κατηγοριοποίηση θα ωφελήσει ώστε να μικρύνει το χάσμα μεταξύ της "γλώσσας" της αγοράς εργασίας και των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και της εκπαίδευσης. Επιπλέον, θα είναι σε θέση να εξυπηρετήσει μια μεγάλη ποικιλία από εφαρμογές: την περιγραφή των μαθησιακών αποτελεσμάτων (learning outcomes), την ανάλυση των ταλέντων και των ενδιαφερόντων ως προς τον επαγγελματικό προσανατολισμό και τη συμβουλευτική, τη βελτίωση της έρευνας και της διασταύρωσης των δημόσιων και ιδιωτικών συμφερόντων και τέλος, την υποστήριξη της ανάπτυξης του προσωπικού σε οργανωτικό επίπεδο. (Markowitsch και Plaimauer, 2009, σ. 818).

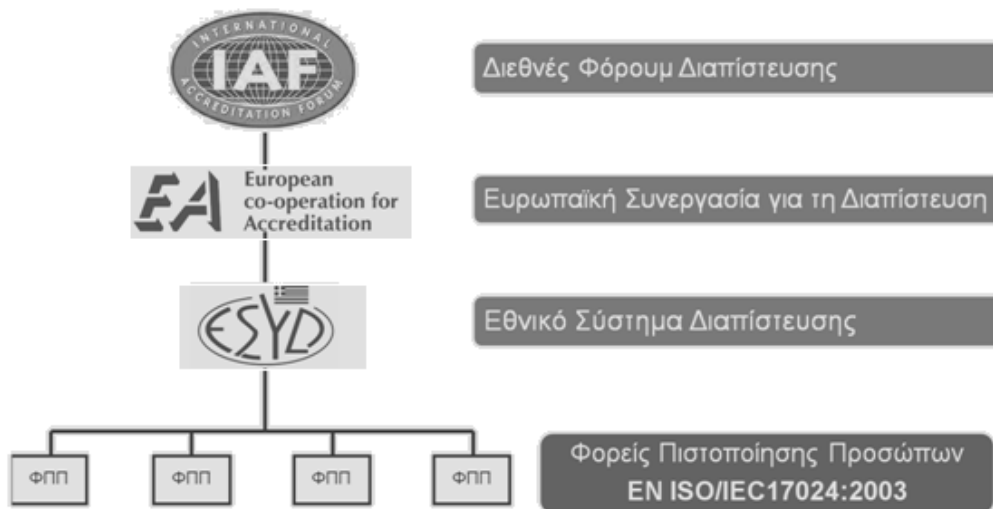
### 5.3 Πως αποδεικνύεται η επάρκεια – Ένα διεθνές πρότυπο πιστοποίησης προσώπων

Η επαγγελματική επάρκεια είναι ένα κρίσιμος δείκτης. Η ανάγκη για διαφάνεια και ευελιξία στην αγορά εργασίας είναι πιο σημαντική από ποτέ. Στην κατεύθυνση αυτή, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC), εκπόνησαν το 1994 το ευρωπαϊκό πρότυπο *ΕΛΟΤ EN 45013 Γενικά κριτήρια για τους φορείς πιστοποίησης που προβαίνουν σε πιστοποίηση προσωπικού*. Το έτος 2000 εκδόθηκε από τον ISO και την IEC το Διεθνές πρότυπο *ISO/IEC 17024 Γενικές απαιτήσεις για φορείς που λειτουργούν συστήματα πιστοποίησης προσωπικού*<sup>4</sup>, το οποίο υιοθετήθηκε ως ευρωπαϊκό και στη συνέχεια ως Ελληνικό Πρότυπο το 2003 (οπότε και αντικαταστάθηκε το ΕΛΟΤ EN 45013). Τα πρότυπα αυτά τα υιοθέτησε η Ευρωπαϊκή Συνεργασία για τη Διαπίστευση προκειμένου να τα χρησιμοποιήσει ως εργαλείο για την αξιολόγηση φορέων πιστοποίησης προσωπικού, προκειμένου να τους διαπιστεύσει. Η πιστοποίηση συνδέεται με την προώθηση και αναβάθμιση του θεσμού της κατάρτισης- ενδοεπιχειρησιακής ή μη. Το βάρος πλέον μετατοπίζεται στις πραγματικές ανάγκες των οργανισμών και της αγοράς. Η εκπαίδευση και κατάρτιση του προσωπικού στις επιχειρήσεις είναι μια επιλογή για βελτίωση των δυνατοτήτων των οργανισμών αυτών και της επίτευξης των στόχων ποιότητας. Την ίδια στιγμή, το πρότυπο ISO/IEC 17024. Γενικές απαιτήσεις για φορείς που λειτουργούν συστήματα πιστοποίησης προσωπικού, υποδεικνύει τις απαιτήσεις τις οποίες οφείλουν να πληρούν οι οργανισμοί που παρέχουν πιστοποιήσεις αναφορικά με τη διαδικασία πιστοποίησης των ατόμων (Zuniga, 2004, σ. 49).

Ένα σαφώς καθορισμένο περίγραμμα πιστοποίησης είναι το εργαλείο που έχουν στη διάθεσή τους τόσο οι οργανισμοί, προκειμένου να επιλέξουν ένα υποψήφιο, όσο και τα ίδια τα άτομα, ώστε να αποδεικνύουν τρόπον τινά τα προσόντα τους και την επάρκεια της επαγγελματικής τους εμπειρίας. Έτσι, ο Διεθνής Οργανισμός Προτυποποίησης (ISO) καθιέρωσε ένα νέο πρότυπο δεξιοτήτων (επάρκειας), προσπαθώντας με τον τρόπο αυτό να καθορίσει τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται από φορείς που παρέχουν πιστοποίηση για άτομα. Το νέο πρότυπο, στην Ελλάδα είναι το ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17024 (2003), περιέχει τις απαιτήσεις στις οποίες πρέπει να συμμορφώνονται οι φορείς πιστοποίησης (certification bodies) και απαιτήσεις για την διατήρηση του περιγράμματος πιστοποίησης (certification scheme) για τα άτομα.

---

<sup>4</sup>επιπλέον πληροφορίες: *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission 2003, ISO/IEC 17024: Conformity assessment—General requirements for bodies operating certification of persons, ISO, Geneva*



Εικόνα 5.3.1 Η διεθνής νομιμότητα του προτύπου ISO/IEC 17024(2003)

Τα άτομα είναι εκείνα που εκτελούν τις εργασίες, χρησιμοποιώντας τις δεξιότητές τους για να ολοκληρώσουν συγκεκριμένες δραστηριότητες. Η επάρκεια του ατόμου, βασίζεται στην εκπαίδευσή του και στην εμπειρία του και αναπτύσσεται σταδιακά κατά την διάρκεια της ζωής του. Το πρότυπο δημιουργήθηκε για να εξυπηρετήσει ως ένα παγκόσμιο ορόσημο διεθνώς, για τους οργανισμούς που διενεργούν πιστοποιήσεις για άτομα. Η πιστοποίηση των ατόμων είναι το μέσο που αποδεικνύει πως εξασφαλίζεται η διαδικασία αξιολόγησης, η επίβλεψη και η περιοδική επαν-αξιολόγηση των δεξιοτήτων και της επάρκειας του πιστοποιημένου προσώπου.

Σε αντίθεση με άλλα σχήματα αξιολόγησης και συμμόρφωσης, όπως είναι η πιστοποίηση για συστήματα διοίκησης ποιότητας, χαρακτηριστικό γνώρισμα της λειτουργίας του συγκεκριμένου πιστοποιητικού είναι η διεξαγωγή εξετάσεων, με αντικειμενικά κριτήρια για την επάρκεια και τη βαθμολόγηση του υποψηφίου. Το πρότυπο, διασφαλίζει πως οι φορείς που διενεργούν πιστοποίηση σύμφωνα με το περίγραμμα πιστοποίησης για τα άτομα, εφαρμόζουν τις λειτουργίες τους με τρόπο συνεπή, συγκρίσιμο και αξιόπιστο (Facklam, 2002, σ. 31, 32).

### 5.3.1 Κρίσιμα σημεία του προτύπου – ορισμοί

#### *Η διαδικασία της πιστοποίησης (certification process)*

Όλες οι δραστηριότητες, με τις οποίες ο φορέας πιστοποίησης, εξασφαλίζει ότι το άτομο ικανοποιεί συγκεκριμένες δεξιότητες. Στις απαιτήσεις που πρέπει να καλύπτονται είναι η εφαρμογή, η αξιολόγηση, η απόφαση για πιστοποίηση, η επίβλεψη και η επανα-πιστοποίηση, με τη χρήση πιστοποιητικού που φέρει συγκεκριμένο λογότυπο/ένδειξη.

#### *Το περίγραμμα της πιστοποίησης (certification scheme)*

Συγκεκριμένες απαιτήσεις πιστοποίησης που σχετίζονται με καθορισμένες κατηγορίες προσώπων, για τα οποία ισχύουν συγκεκριμένες προδιαγραφές και κανόνες ως προς τις διαδικασίες.

#### *Σύστημα πιστοποίησης (certification system)*

Ένα σύνολο από διαδικασίες και πόρους, απαραίτητες για να διεξαχθεί η διαδικασία πιστοποίησης ως προς ο περίγραμμα πιστοποίησης, που οδηγεί στην έκδοση του πιστοποιητικού για την επάρκεια και περιλαμβάνει και την υποστήριξη (maintenance) αυτού.

#### *Δεξιότητα/επάρκεια (competence)*

Η αποδεδειγμένη ικανότητα για την εφαρμογή γνώσεων και/ή ικανοτήτων (skills), με συνυφασμένα προσωπικά χαρακτηριστικά, όπως καθορίζονται στο περίγραμμα πιστοποίησης.

#### *Εξέταση (examination)*

Ο μηχανισμός που αποτελεί μέρος της αξιολόγησης, με τον οποίο μετράται η επάρκεια του υποψηφίου με ένα ή περισσότερους τρόπους, όπως μπορεί να είναι γραπτώς, προφορικώς, επί του πρακτέου και με παρατήρηση.

#### *Πιστοποίηση (qualification)*

Η επίδειξη των προσωπικών χαρακτηριστικών, της μόρφωσης, της εκπαίδευσης και/ή της εργασιακής εμπειρίας.

### 5.3.2 Απαιτήσεις για τους φορείς που διενεργούν πιστοποίηση προσώπων και σημεία κλειδιά του προτύπου

Ο φορέας που διενεργεί πιστοποίηση πρέπει να έχει τέτοια δομή ώστε να πληρούνται οι προϋποθέσεις για εμπιστοσύνη από τα εμπλεκόμενα μέρη ως προς τις ικανότητες, την αμεροληψία και την ακεραιότητα του φορέα. Συγκεκριμένα, ο φορέας πιστοποίησης πρέπει (*shall*<sup>5</sup>):

- A. Να είναι ανεξάρτητος και αμερόληπτος σε σχέση με τους αιτούντες, υποψηφίους και πιστοποιημένα άτομα, συμπεριλαμβανομένων των εργοδοτών και των πελατών τους, και πρέπει (*shall*) να κάνει όλα τα απαραίτητα βήματα ώστε να διασφαλίζει την ηθική διάσταση των δραστηριοτήτων του
- B. Να είναι υπεύθυνος για τις αποφάσεις που λαμβάνει αναφορικά με τη συλλογή, την τήρηση, την ανανέωση, την επέκταση και την μείωση του φυσικού αντικειμένου (*scope*), την αναβολή (*suspending*) και την ανάκληση των πιστοποιητικών

*Οι απαιτήσεις για τη διαπίστευση φορέων πιστοποίησης προσωπικού είναι:*

Γενικά, ο φορέας πιστοποίησης προσωπικού πρέπει να διαθέτει και να εξασφαλίζει:

- Συγκεκριμένες σύγχρονες απαιτήσεις σύμφωνα με τις οποίες πιστοποιεί, επιβλέπει και επαναπιστοποιεί άτομα.
- Συγκεκριμένες διεργασίες για την ανάπτυξη σχημάτων πιστοποίησης
- Αμεροληψία και συμμόρφωση με νόμους και κανονισμούς
- Δυνατότητα πρόσβασης όλων των ενδιαφερομένων στις υπηρεσίες πιστοποίησης
- Μη υπερβολικές οικονομικές ή άλλες προϋποθέσεις για την πιστοποίηση
- Καθορισμένη πολιτική και διαδικασίες για απονομή κλπ της πιστοποίησης
- Χορήγηση πιστοποιητικού εφόσον τηρούνται οι τεκμηριωμένες απαιτήσεις του φορέα και των κριτηρίων διαπίστευσης φορέων πιστοποίησης προσωπικού (ΚΡΙΤ-ΦΠΠ)
- Σαφή αναγραφή των προϋποθέσεων που πληροί ο πιστοποιημένος, πάνω στο πιστοποιητικό (Μάτσας, 2004, σ. 2).

Επιτρέπεται ο φορέας πιστοποίησης να απαιτεί την παρακολούθηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων, προτού προχωρήσει η διαδικασία πιστοποίησης, εφόσον βέβαια ορίζει με σαφήνεια την αμερόληπτη διαδικασία αξιολόγησης των εκπαιδευτικών αυτών προγραμμάτων και με τήρηση σχετικών αρχείων. Πάντως αξιολόγηση για έγκριση / πιστοποίηση / αναγνώριση τέτοιων εκπαιδευτικών προγραμμάτων δεν σημαίνει και πιστοποίηση του εκπαιδευτικού φορέα. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να γίνεται έλεγχος όλων των σχετικών διαδικασιών, κανονισμών και αρχείων του Φ.Π. και να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική λειτουργία της σχετικής διαδικασίας για την χρήση του λογοτύπου του ΕΣΥΔ και του λογοτύπου του.

<sup>5</sup> Ο όρος χρησιμοποιείται με προστακτική σημασία

Η όλο και αυξανόμενη ανάγκη για υπευθυνότητα, δεξιότητες σε διαφορετικούς τομείς και δεξιότητες για διοίκηση είναι μια πρόκληση που οριοθετεί εκ νέου τα παραδοσιακά στεγανά μεταξύ των διάφορων επαγγελματιών και θέσεων εργασίας. Η ανάγκη για ένα νέο “επαγγελματισμό” είναι προσαρμογή σε αυτές τις εξελίξεις. Η πιστοποίηση επικυρώνει πως οι εργαζόμενοι και οι επαγγελματίες κατέχουν την απαιτούμενη γνώση και ικανότητες για ένα συγκεκριμένο επαγγελματικό τομέα. Η πιστοποίηση του προσωπικού παρέχει ανεξάρτητη και αντικειμενική επικύρωση της γνώσης (knowledge), των ικανοτήτων (skills) και των χαρακτηριστικών (attributes) του ατόμου (KSAs), σε διαφορετικό επίπεδο από ότι συμβαίνει με τα προγράμματα κατάρτισης. Το πρότυπο δίνει ο περίγραμμα των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούνται για την ανάπτυξη και διαχείριση των προγραμμάτων πιστοποίησης (Woodley, 2009, σ. 11).

Τα συστατικά που διαφοροποιούν το παρόν πρότυπο από άλλα είναι:

1. Η έμφαση στην αμεροληψία
2. Η ιδιαίτερη προσοχή ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της διαδικασίας αξιολόγησης
3. Η διαφοροποίηση της εκπαίδευσης/κατάρτισης από την εξέταση

Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα είναι δυο από τις πιο σημαντικές έννοιες που πρέπει να πληρούνται από ένα περίγραμμα πιστοποίησης.

*Εγκυρότητα (Validity)* – Τα αποδεικτικά στοιχεία που υποστηρίζουν την ερμηνεία ή τα αποτελέσματα των αποτελεσμάτων της εξέτασης. Επειδή, ο αντικειμενικό στόχος της διαδικασίας είναι η απόδειξη πως το άτομο μπορεί να εξασκήσει τα καθήκοντά του με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, τα τεκμήρια της εγκυρότητας οφείλουν να καθιερώνουν τη συνάφεια μεταξύ της διασφάλισης του πιστοποιητικού και της ετοιμότητας για άσκηση των καθηκόντων.

*Αξιοπιστία (Reliability)* – Είναι η συνέπεια που πρέπει να διακρίνει το σύστημα της εξέτασης (Woodley, 2009, σ. 12).

*Η Διοικητική Δομή του Φορέα Πιστοποίησης πρέπει να:*

- Είναι αμερόληπτη, ικανή και ηθικά ακέραια και πρέπει να διαθέτει Αμερόληπτη Διοίκηση
- Είναι αναγνωρισμένο νομικό πρόσωπο που να μην υπάρχει πρόβλημα αμεροληψίας με άλλες δραστηριότητές του
- Σε περίπτωση που αποτελεί μέρος άλλου οργανισμού, πρέπει να υπάρχει σαφής περιγραφή των δεσμών με αυτόν, καθώς και παράθεση των δραστηριοτήτων του οργανισμού-υπερσυνόλου όπως και οργανόγραμμα και καθηκοντολόγιο του φορέα πιστοποίησης

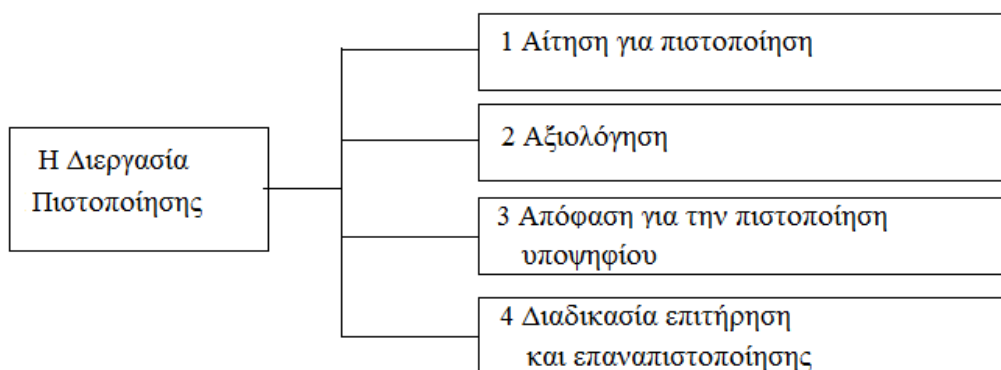
*Ο φορέας πιστοποίησης πρέπει να διαθέτει και να εφαρμόζει αποτελεσματικά:*

- τεκμηριωμένο σύστημα διοίκησης ποιότητας (ΣΔΠ)
- Εγχειρίδιο Ποιότητας και διαδικασιών με
  - ✓ Δήλωση της πολιτικής για την ποιότητα
  - ✓ Σύντομη περιγραφή της νομικής υπόστασης
  - ✓ Δήλωση για την οργάνωση του φορέα πιστοποίησης, το συμβούλιο πιστοποίησης, το καταστατικό του και τις αρμοδιότητες και τους διαδικαστικούς κανόνες
  - ✓ Ονόματα, προσόντα, εμπειρία και αρμοδιότητες του προσωπικού
  - ✓ Περιγραφή των διαδικασιών εκπαίδευσης του προσωπικού
  - ✓ Οργανόγραμμα και καθηκοντολόγιο του προσωπικού
  - ✓ Λεπτομερή περιγραφή των διαδικασιών , αξιολόγησης και επιτήρησης
  - ✓ Κατάλογο υπερβολών και διαδικασιών αξιολόγησής τους
  - ✓ Περιγραφή των διαδικασιών υποβολής και χειρισμού ενστάσεων
- Πρέπει να διαθέτει και να τηρεί διαδικασίες τήρησης εμπιστευτικότητας σε όλα τα επίπεδα οργάνωσής του
- Πρέπει και το προσωπικό των υπερβολών να τηρεί σχετική εμπιστευτικότητα.
- Όταν ο φορέας πιστοποίησης υποχρεούται να παρέχει πληροφορίες βάσει νομικών ρυθμίσεων πρέπει να ειδοποιείται σχετικά το πιστοποιημένο πρόσωπο
- Επίσης μπορεί να δίδονται πληροφορίες κατόπιν γραπτής συναίνεσως του πιστοποιημένου προσώπου
- Πρέπει ο φορέας πιστοποίησης να διαθέτει και να δημοσιοποιεί κατάλογο των πιστοποιημένων προσώπων με το αντίστοιχο πεδίο πιστοποίησής τους.
- Τυχόν χρέωση των διατιθέμενων πληροφοριών πρέπει να είναι εύλογη
- Το σύστημα πιστοποίησης πρέπει να δημοσιοποιείται υπό μορφή ανακοίνωσης
- Ο φορέας πιστοποίησης πρέπει να διαθέτει και να τηρεί διαδικασίες εξέτασης των ενστάσεων, παραπόνων και αμφισβητήσεων.
- Αυτά μπορεί να προέρχονται από οποιονδήποτε έχει έννομο συμφέρον.
- Πρέπει να επιλύονται με ανεξάρτητο και αμερόληπτο τρόπο
- Τις ενστάσεις τις εξετάζει το συμβούλιο πιστοποίησης βασιζόμενο σε εισήγηση εξουσιοδοτημένων προσώπων(π.χ. Επιτροπή Ενστάσεων) να τις διερευνήσει, τα οποία δεν έχουν εμπλακεί στην υπό ένσταση απόφαση (Μάτσας, 2004, σ. 4-5).



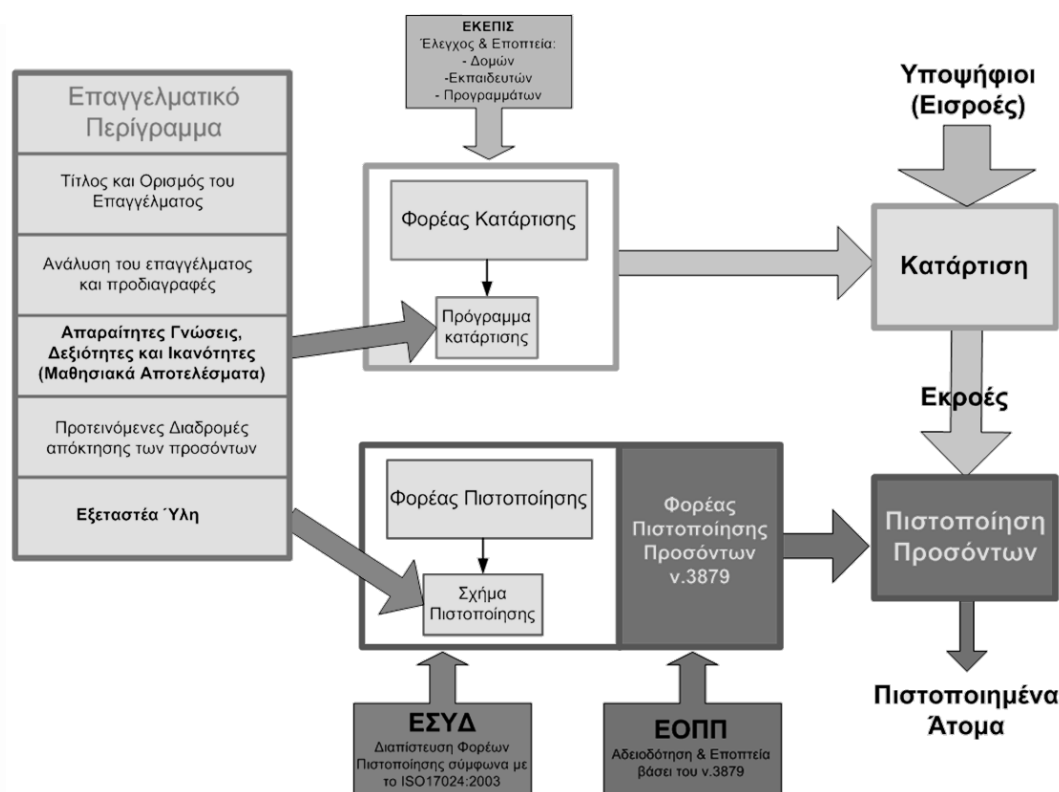
Το πρότυπο εξειδικεύει τις απαιτήσεις που ο φορέας πιστοποίησης πρέπει να πληροί και διασφαλίζει πως οι φορείς πιστοποίησης λειτουργούν με αξιοπιστία και συνέπεια. Στις απαιτήσεις συμπεριλαμβάνεται η σημασία της διασφάλισης της αμεροληψίας από μέρος του φορέα πιστοποίησης. Ο τρόπος με τον οποίο ο φορέας πιστοποίησης πιστοποιεί ότι το προσωπικό ικανοποιεί τις απαιτήσεις επάρκειας, όπως αυτές έχουν προδιαγραφεί, καλείται διαδικασία πιστοποίησης. Με τη διεργασία αυτή, αναγνωρίζονται τυπικά και μόνιμα ότι εργασιακές ικανότητες του προσωπικού, ανεξαρτήτως της μεθόδου απόκτησής τους. Σχηματικά, η διεργασία πιστοποίησης παρουσιάζετε στις εικόνες 5.3.2 και 5.3.3

Το πρότυπο προσπαθεί να μεγιστοποιήσει την αξιοπιστία των οργανισμών που παρέχουν πιστοποίηση ως προς τα εμπλεκόμενα μέρη, προσπερνώντας την σύγκρουση των συμφερόντων, μέσω της ανεξαρτησίας και της αμεροληψίας αναφορικά με τους υποψήφιους και τα πιστοποιημένα πρόσωπα. Στην ευρωπαϊκή εμπειρία αυτή η προσπάθεια για διαχωρισμό μεταξύ της εκπαίδευσης και του θεσμού της πιστοποίησης είναι μια τάση για μεγαλύτερη διαφάνεια που βαίνει αυξανόμενη. Το ποιοτικό περίγραμμα της εφαρμογής του προτύπου εστιάζει στην πιστοποίηση της επάρκειας (competence certification). Προσπαθεί με τον τρόπο αυτό να αποτελέσει μια εγγύηση ποιότητας ως προς τις επιδόσεις των προσώπων σε ένα περιβάλλον εργασιακό (Zuniga, 2004, σ. 46-48).



Εικόνα 5.3.2 Η διεργασία πιστοποίησης σύμφωνα με το πρότυπο *ISO/IEC 17024(2003)*

Πηγή: Zuniga, F. (2004) "Quality management in vocational training: the use of standards and their different applications", *CINTERFOR, Montevideo, σ. 61*

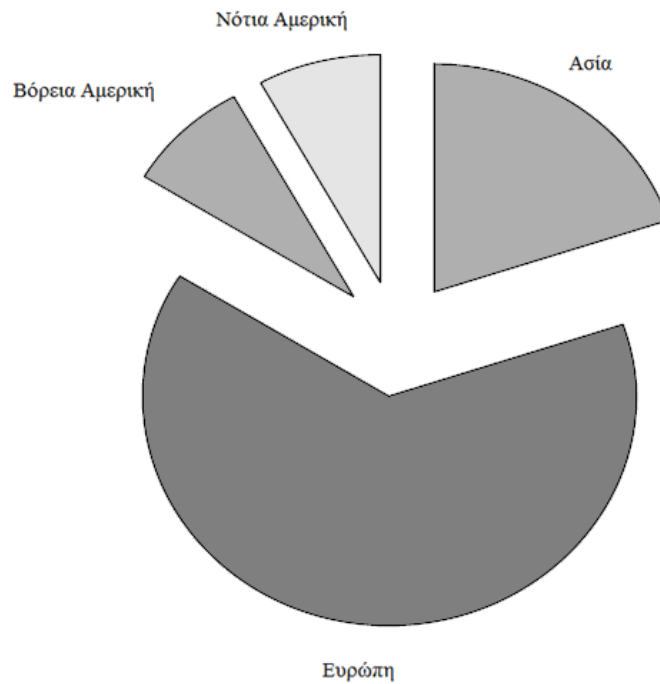


Εικόνα 5.3.3 Η διεργασία πιστοποίησης και τα στάδια ολοκλήρωσης στην ελληνική περίπτωση

### 5.3.3 Το πρότυπο ISO/IEC 17024(2003) και οι διεθνείς εξελίξεις<sup>6</sup>

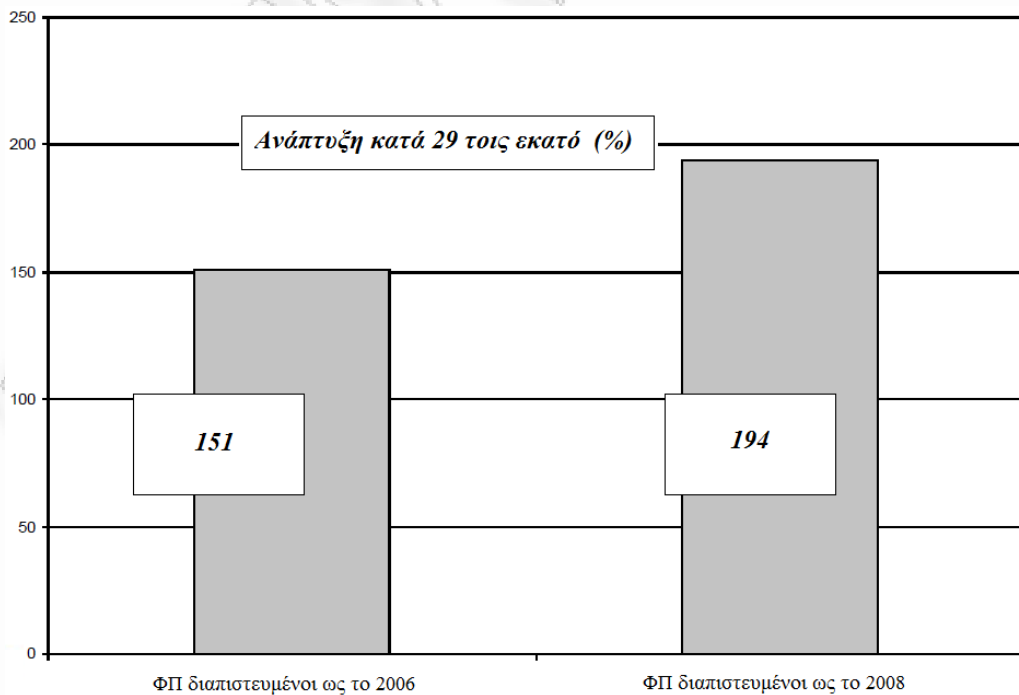
Σύμφωνα με τα στοιχειά διεθνούς έρευνα για λογαριασμό εθνικού αμερικανικού ινστιτούτου προτύπων (ANSI-American National Standards Institute) ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα προκύπτουν για την ανάπτυξη και τις προοπτικές του προτύπου. Έτσι, συλλέχθηκαν απαντήσεις από διαπιστευμένους φορείς, οι οποίοι κατά 56% προέρχονταν από τον δημόσιο τομέα, κατά 6% από τον ιδιωτικό. Γεωγραφικά καλύφθηκε όλο το διεθνές πεδίο, με συμμετοχή από Ευρώπη, Ασία, Βόρεια και Νότια Αμερική. Η κατανομή των διαπιστευμένων φορέων φαίνεται στο σχήμα 5.3.1.

<sup>6</sup> Τα στοιχεία προκύπτουν από διεθνή έρευνα βάση ερωτηματολογίου για λογαριασμό της IAF, *IAF Survey Implementation of ISO/IEC 17024 Survey Questionnaire Results 2008*

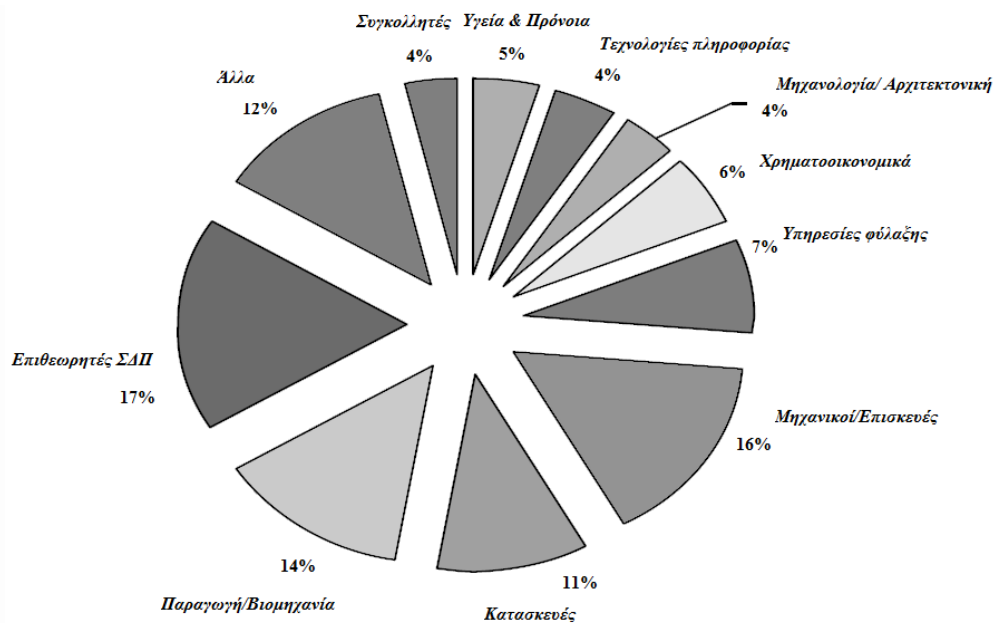


Σχήμα 5.3.1 Η κατανομή των διαπιστευμένων φορέων πιστοποίηση για το πρότυπο ISO/IEC 17024(2003)

Παρατηρήθηκε αύξηση των φορέων πιστοποίησης για το πρότυπο μεταξύ των ετών 2006 και 2008, όπως φαίνεται και στο σχήμα 5.3.2. Το πρότυπο έχει μια οριζόντια ολοκλήρωση κατά μήκος μεγάλου φάσματος των οικονομικών τομέων. Στο σχήμα 5.3.3 παρουσιάζεται η κατάσταση όπως καταγράφηκε από την έρευνα.



Σχήμα 5.3.2 Η ανάπτυξη των φορέων πιστοποίηση σε δυο χρόνια

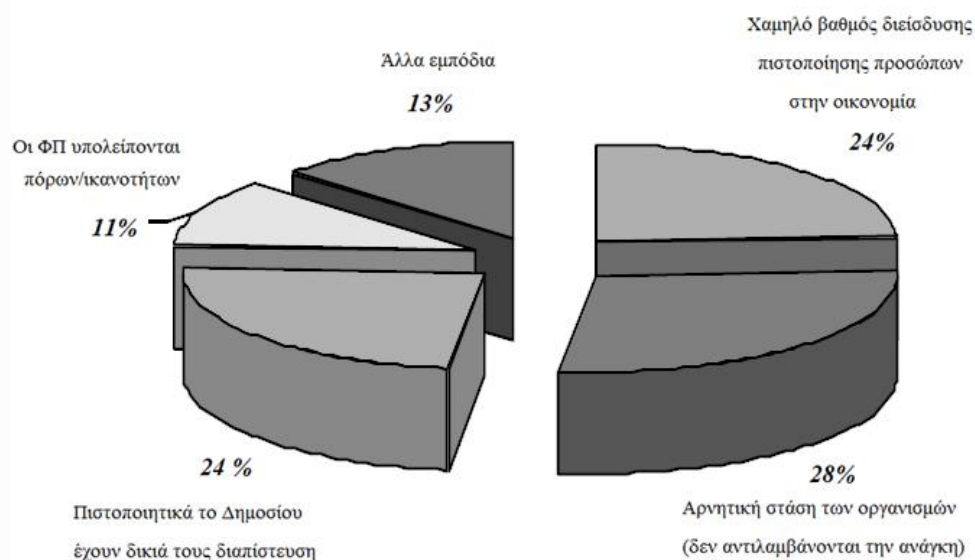


Σχήμα 5.3.3 Η κατανομή των επαγγελματικών κλάδων και η διείσδυση του προτύπου *ISO/IEC 17024(2003)*

Από τα συμπεράσματα που προκύπτουν, γίνεται φανερό πως υπάρχουν μεγάλα περιθώρια για περεταίρω ανάπτυξη του προτύπου *ISO/IEC 17024(2003)*. Οι πιο ταχέως αναπτυσσόμενοι τομείς της οικονομίας για διαπίστευση φορέων πιστοποίησης του προτύπου φαίνεται να είναι:

- Υπηρεσίες φύλαξης
- Μηχανολογία/ Αρχιτεκτονική
- Υπηρεσίας πληροφορίας (Information technologies)
- Φροντίδα υγείας (health care)
- Κατασκευές
- Χρηματοοικονομικά

Τέλος, αναφορικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία και ανάπτυξη του προτύπου τα αποτελέσματα δείχνουν ως πρώτη αιτία την αρνητική στάση από τους οργανισμούς, και δεύτερον το χαμηλό βαθμό διείσδυσης πιστοποιητικών στην οικονομία γενικά. Τα υπόλοιπα εμπόδια παρουσιάζονται στο σχήμα 5.3.4.



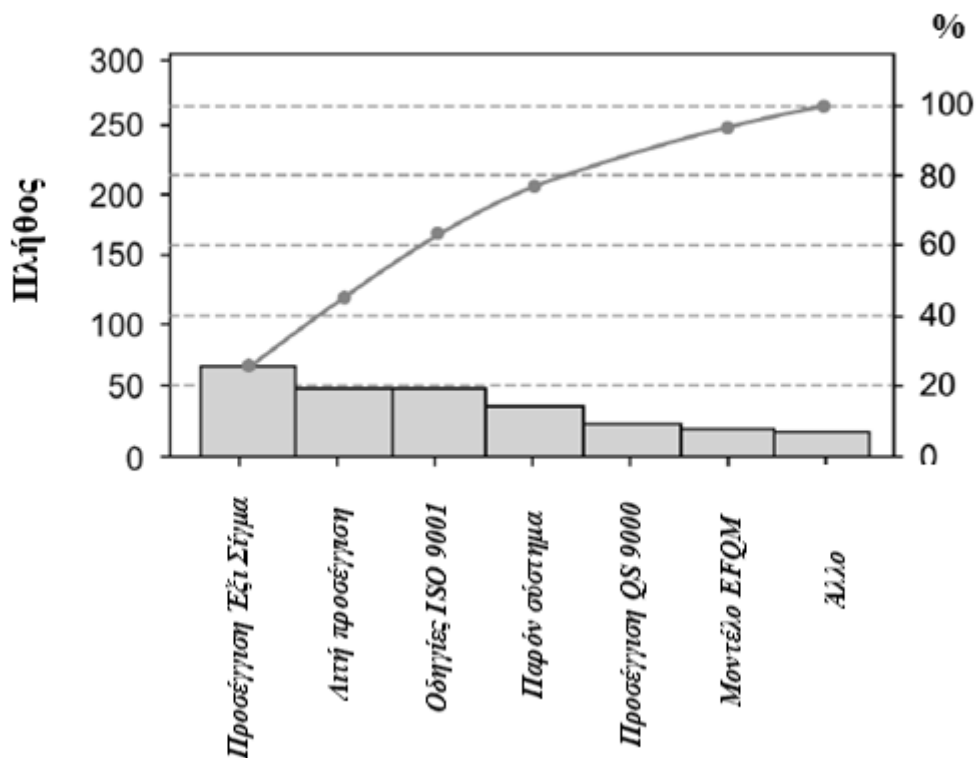
Σχήμα 5.3.4 Τα εμπόδια στην ανάπτυξη και διείσδυση του προτύπου ISO/IEC 17024 (2003)

Για να υπερκαλυφθούν τα εμπόδια ανάπτυξης του προτύπου προτείνεται να καθορισθεί ένα έγκυρο περίγραμμα πιστοποίησης. Να ερμηνευτούν με πιο σαφή τρόπο οι ευρείες έννοιες δικαιοσύνη, εγκυρότητα και αξιοπιστία. Τέλος, να διασαφηνιστεί πλήρως η διαφορά μεταξύ επαναπιστοποίησης και επίβλεψης (surveillance).

#### 5.4 Μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης και πιστοποίηση

Τα τελευταία χρόνια, όλο και πιο εντατικά οι επιχειρήσεις προσπαθούν να εντάξουν στην επιχειρησιακή τους στρατηγική πρωτοβουλίες βελτίωσης της ποιότητας, όπως είναι η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα υπό τη προσέγγιση της Λιτής διοίκησης. Ωστόσο, σε μια τέτοια προσπάθεια οι επιχειρήσεις πρέπει να έχουν την προσοχή τους στο ανθρώπινο δυναμικό που καλείται στο τέλος της ημέρας να φέρει εις πέρας τους νέους στόχους. Φαίνεται πως τα τελευταία πέντε χρόνια η εκπαίδευση/κατάρτιση σε τέτοια προγράμματα έχει γίνει πολύ δημοφιλής. Μάλιστα η μεθοδολογία Έξι Σίγμα και η Λιτή προσέγγιση φαίνεται να καλύπτουν το 45% αυτής της τάσης, προσπερνώντας έτσι άλλες πρωτοβουλίες όπως είναι το σύστημα διοίκησης ποιότητας της οικογένειας προτύπων ISO 9001 και το μοντέλο επιχειρηματικής αριστείας του ευρωπαϊκού οργανισμού για την ποιότητα – EFQM, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 5.4.1 (Clegg, 2010, σ. 193-194).

### Πρωτοβουλία για την Ποιότητα



Διάγραμμα 5.4.1 Διάγραμμα παρέτο για της μεθόδους βελτίωσης της ποιότητας

Πηγή: Ben Clegg, Chris Rees, Mike Titchen, (2010) "A study into the effectiveness of quality management training: A focus on tools and critical success factors", *The TQM Journal*, Vol. 22 Is. 2, σ.194

Τα μέσα για συνεχή βελτίωση που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία με σκοπό οι επιχειρήσεις να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις που προκύπτουν είναι πολλά και ποικίλα. Η Λιτή προσέγγιση και η μεθοδολογία Έξι Σίγμα, είναι τα κυρίαρχα παραδείγματα τέτοιων μέσων. Στην υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων ποιότητας έχουν προσφύγει ένα 40% των βιομηχανικών επιχειρήσεων σύμφωνα με μελέτη των Industry Week και Manufacturing Performance Institute, στις Ηνωμένες Πολιτείες. Επιπλέον, ένα 12% εξ αυτών έχουν εφαρμόσει ένα συνδυασμό όπως είναι η μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης (Callahan et al, 2007 σ. 134).

Για καλύτερη κατανόηση των σύγχρονων και μελλοντικών απαιτήσεων σε εκπαιδευτικό επίπεδο για προγράμματα βελτίωσης της ποιότητας στην βιομηχανία, έρευνα ανέδειξε μερικά σημαντικά ευρήματα. Από τους 261 συμμετέχοντες στην έρευνα αυτή, ένα ποσοστό 61% ήταν Μηχανικοί (Engineer) και 21.1% ήταν Στελέχη Διοίκησης (Management). Έτσι, στην ερώτηση για ποια μέσα, εργαλεία/τεχνικές,

προβλέπεται να αυξηθεί η επίδρασή τους στο επιχειρείν μέσα στη δεκαετία τις πρώτες δύο θέσεις καταλαμβάνουν η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα και τα εργαλεία της Λιτής Διοίκησης (βλ. πίνακα 5.4.1). Επίσης, επειδή ο ρυθμός των αλλαγών στον επαγγελματικό στίβο είναι ταχύς οι ανάγκες για συνεχή εκπαίδευση και επιμόρφωση είναι επιτακτική. Στο ερώτημα λοιπόν, ποια στοιχεία κρίνεται σπουδαία ως προαπαιτούμενα για συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση, τα αποτελέσματα κατατάσσουν σε υψηλή θέση τις δυο πρωτοβουλίες. Αυτό που προκύπτει, είναι πως μεθοδολογίες και μέσα που έχουν άμεσο αντίκτυπο στην βελτίωση των διεργασιών και στην αποδοτικότητά τους, αναμένεται να κριθούν σημαντικά τόσο στο παρόν όσο και στο μέλλον από τους επαγγελματίες (Callahan et al, 2007 σ. 135-137).

Πίνακας 5.4.1 Τα μέσα που αναμένεται να αυξηθεί η σπουδαιότητά τους μέσα στη δεκαετία

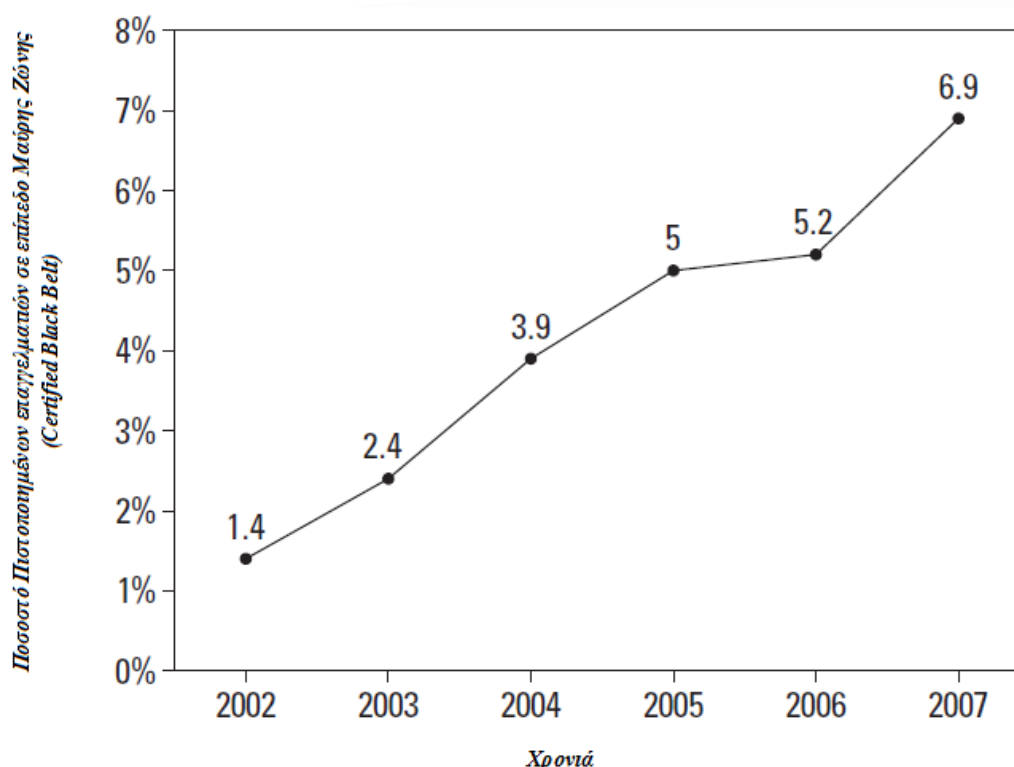
Κατά η γνώμη σας, για ποια μέσα περιμένετε να αυξηθεί η σπουδαιότητα μέσα στην δεκαετία;			
A/A			
# 1	<i>Εργαλεία της Λιτής Διοίκησης</i>		10.6 %
# 2	<i>Μεθοδολογία Έξι Σίγμα</i>		8.6 %
Ποιοι τομείς της συνεχούς εκπαίδευσης/κατάρτισης στα επαγγέλματα της βιομηχανίας κρίνεται πως θα έχουν σημασία στο παρόν και μέλλον;		Στο παρόν	Μελλοντικά (σε 10 έτη)
# 1	<i>Λιτή Παραγωγή</i>	15.4 %	16.2 %
# 4	<i>Μεθοδολογία Έξι Σίγμα</i>	12.0 %	11.7 %

Πηγή: Callahan, R. N., Smith R. R. και Jones, M., in proceedings of 40<sup>th</sup> Annual Convention of National Association of Industrial Technology, Florida, 2007, *educating the Manufacturing Technologist: Current Trends and Gaps in Curricula*, σ. 136, 137

Η τάση αυτή δικαιολογεί την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση για ικανά και πιστοποιημένα στελέχη για την μεθοδολογία. Σύμφωνα με την έρευνα του περιοδικού Quality Progress (Δεκέμβριος, 2007) η πιστοποίηση επαγγελματιών για Έξι Σίγμα, που παρέχει ο πιο γνωστός φορέα πιστοποίησης στην ποιότητα ASQ, ξεκίνησε για πρώτη φορά να μετράται το 2002 και αποτελούσε μονάχα ένα μικρό κομμάτι των ειδικών που είχαν κάποια πιστοποιημένη εξειδίκευση (1.4% αναφορικά με όλα τα πιστοποιητικά που ο αμερικανικός οργανισμό ASQ εκδίδει). Έκτοτε το ποσοστό αυτό σταδιακά και σταθερά μεγαλώνει, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 5.4.2<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται:    εργαζόμενοι πλήρους απασχόλησης,    εργαζόμενοι μερικής απασχόλησης,    εργαζόμενοι από Καναδά,    εργαζόμενοι από ΗΠΑ (Quality Progress, December 2007)





Διάγραμμα 5.4.2 Αυξανόμενη δημοτικότητα πιστοποίησης για τη Μεθοδολογία Έξι Σίγμα, σε επίπεδο Μαύρης Ζώνης (Black Belts)

Όπως προκύπτει, οι επιχειρήσεις αναμένεται να αυξήσουν τη ζήτησή τους για επαγγελματίες και γενικότερα διοικητικό προσωπικό που θα έχει γνώσεις, ικανότητες αλλά και επαγγελματική επάρκεια στον τομέα της ποιότητας, όπως αυτός εκφράζεται μέσω της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης. Επιπλέον, για να μπορέσουν τα δυνητικά στελέχη των οργανισμών να αποδείξουν τις γνώσεις και την επάρκειά τους σε ένα τόσο απαιτητικό κοινό θα απευθύνονται όλο και περισσότερο σε οργανισμούς/φορείς που παρέχουν τις αναγκαίες πιστοποιήσεις.

#### 5.4.1 Τι πρέπει να γνωρίζει ένας πιστοποιημένος επαγγελματίας της μεθοδολογίας

Στις περισσότερες περιπτώσεις, ένα ειδικός της μεθοδολογίας επιπέδου Μαύρης Ζώνης είναι ο ηγέτης μιας ομάδας που εργάζεται πάνω σε ένα πρόβλημα. Ως εκ τούτου, ενώ διαθέτει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί στατιστικά εργαλεία για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων είναι κεφαλαιώδους σημασίας για την εκτέλεση του ρόλου του και άλλες δεξιότητες. Σε αυτές περιλαμβάνονται η οργανωτική αποτελεσματικότητα, όπως είναι η ηγεσία σε μια ομάδα έργου, καθώς και δεξιότητες διοικητικές. Επίσης, ορισμένες πιο “ήπιες” δεξιότητες (soft skills) είναι απαραίτητες για την αποτελεσματική ολοκλήρωση του έργου, όπως να παρουσιάζουν σαφώς τα αποτελέσματα των σχεδίων, τόσο προφορικός όσο και γραπτώς (Hoerl, 2001, σ. 394).



Πολλοί οργανισμοί, κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες, αποδίδουν οι ίδιες τα πιστοποιητικά στους επαγγελματίες της μεθοδολογίας. Η πρακτική που ακολουθείται για παράδειγμα στην General Electric, είναι η πιστοποίηση στους ειδικούς Μαύρης Ζώνης να απονέμεται μετά την επιτυχή ολοκλήρωση δυο έργων. Ωστόσο, αυτό το γεγονός δημιουργεί ερωτηματικά για την αντικειμενικότητα των κριτηρίων και απαιτήσεων που απαιτούνται για μια τέτοια διαδικασία. Όπως φάνηκε και σε προηγούμενη ενότητα, η ακεραιότητα ενός συστήματος που πιστοποιεί είναι ακρογωνιαίος λίθος της όλης διεργασίας.

Εξ ορισμού, η ικανότητα να εφαρμόζουν τα εργαλεία της μεθοδολογίας με ολοκληρωμένο τρόπο θεωρείται ο πυρήνας των τεχνικών ικανοτήτων που απαιτούνται από τους ειδικούς επιπέδου Μαύρης Ζώνης. Υπάρχει επίσημη εκπαίδευση στη χρήση του οδικού χάρτη DMAIC. Με τον τρόπο αυτό, οι υποψήφιοι μαθαίνουν πώς να συνδυάζουν τα διάφορα εργαλεία για μια σφαιρική προσέγγιση για την βελτίωση. Διδάσκονται πώς να θέτουν ένα έργο σε κίνηση, τον τρόπο μετάβασης από τη μια φάση στην άλλη και τον τρόπο κλεισίματος του έργου. Κάθε εργαλείο διδάσκεται στη συνέχεια στο πλαίσιο αυτού του οδικού χάρτη, ώστε να είναι εμφανές το γιατί, το πότε, και το που πρέπει να χρησιμοποιηθεί κάθε εργαλείο. Επιπλέον, ορισμένα τεχνικά ζητήματα, αλλά μη στατιστικής, περιλαμβάνονται στην διαδικασία εκπαίδευσης όπως η ανάπτυξη συναρτήσεων ποιότητας (QFD) και η ανάλυση FMEA. Έτσι, η μεθοδολογία τείνει να συνδυάζει τα παραδοσιακά στατιστικά εργαλεία με εργαλεία από άλλους επιστημονικούς κλάδους, όπως η τεχνική μελέτη (FMEA), οργανωτική αποτελεσματικότητα, επίλυση προβλημάτων (σφάλμα γλωσσικού ελέγχου, ανάλυση πολυμεταβλητότητας) ή βελτίωση της ποιότητας (Hoerl, 2001, σ. 394)

Ωστόσο, μεγάλη διαφορά εντοπίζεται στο “πρόγραμμα σπουδών” για τους υποψήφιους. Ενώ πολύ από το τεχνικό υλικό, όπως ο πειραματικός σχεδιασμός και η στατιστική διαδικασία ελέγχου, είναι κοινές σε κάθε πάροχο πιστοποίησης, το εύρος και το βάθος της κάλυψης των θεμάτων ποικίλλουν. Στην παρούσα εργασία, θα παρουσιαστεί το διδακτικό υλικό στο οποίο βασίζει την πιστοποίησή της η Αμερικάνικη Ένωση Ποιότητας (ASQ – American Society for Quality). Η Αμερικάνικη Ένωση Ποιότητας (ASQ) θεωρείται ως ο κυρίαρχος οργανισμός για τους επαγγελματίες της ποιότητας διεθνώς και χορηγεί πιστοποιήσεις σε δεκατέσσερις διαφορετικούς τομείς της ποιότητας, σχεδόν εξολοκλήρου στα βάση αντίστοιχα Εκπαιδευτικά Υλικά Πιστοποίησης Επαγγελματιών, διεθνώς χρησιμοποιείται ο όρος *Body of Knowledge – BOK*. Οι πιστοποίησης της Ένωση, χαίρουν μεγάλης εκτίμησης από τον επιχειρηματικό κόσμο και τη βιομηχανία και αποδεικνύεται πως προσφέρουν μεγάλη αξία στους επαγγελματίες της ποιότητας (DeRuntz και Meier, 2009, σ. 2).

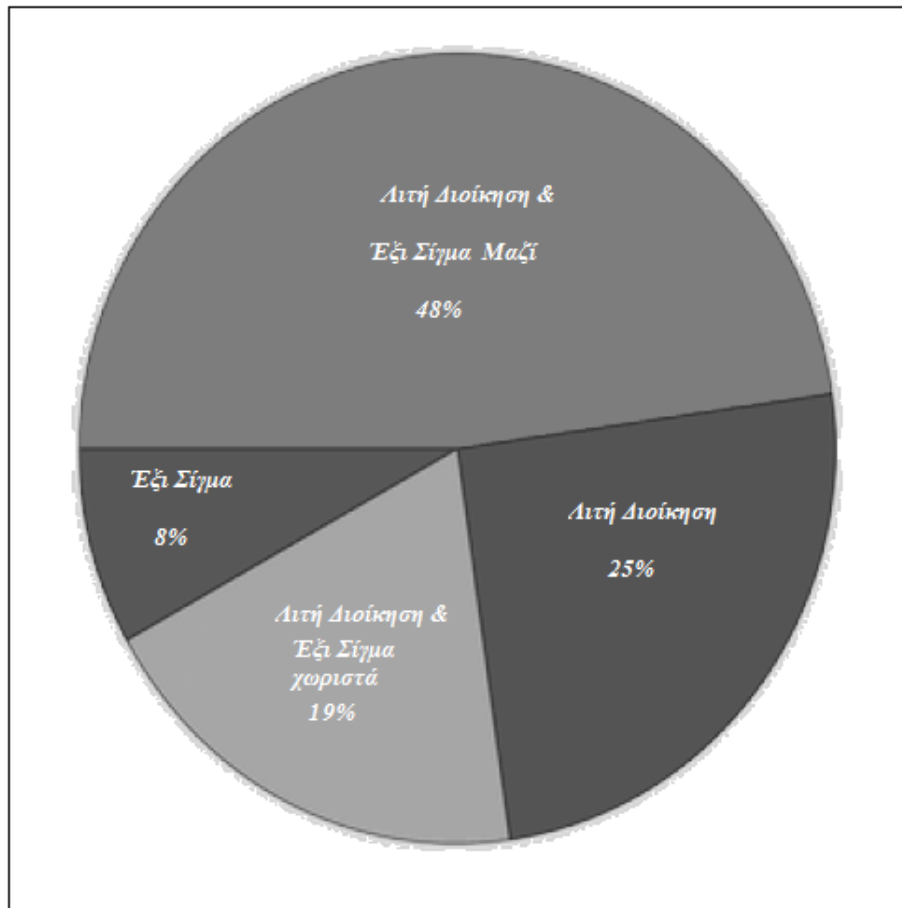
*Εκπαιδευτικό Υλικό Πιστοποίησης Επαγγελματιών - Body of Knowledge (BOK)*

Το ζήτημα της πιστοποίησης εγείρει μεγάλο σκεπτικισμό στους επαγγελματίες της μεθοδολογίας επειδή υπάρχουν πολλοί φορείς πιστοποίησης. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου επαγγελματίες της μεθοδολογίας δεν έχουν αποδεχθεί την νομιμότητα της πιστοποίησης μιας και δεν υπάρχει μια μοναδική αρχή και επειδή υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις στον τρόπο εκπαίδευσης και στις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται (DeRuntz και Meier, 2009, σ. 3).

Για το λόγο αυτό, ο τρόπος που μεθοδεύεται η πιστοποίηση είναι πολύ κρίσιμος. Το εκπαιδευτικό υλικό πιστοποίησης επαγγελματιών (BOK) είναι ο ακρογωνιαίος λίθος αυτής της διεργασίας. Τρεις είναι οι κύριοι λόγοι για τη δημιουργία και ανάπτυξη ενός τέτοιου περιγράμματος. Αρχικά, για να βοηθήσει τον υποψήφιο για την προετοιμασία του για την εξέταση, δεύτερον για να τυποποιηθεί το ελάχιστο επιθυμητό επίπεδο γνώσης που κάθε μελλοντικός πιστοποιημένος επαγγελματίας πρέπει να κατέχει και τρίτον, για να κατευθύνει και να προσαρμόζει την εκπαιδευτική διαδικασία μέχρι να έλθει η πιστοποίηση (DeRuntz και Meier, 2009, σ. 3).

Το πρώτο περίγραμμα τέτοιου είδους της Αμερικάνικης Ένωσης Ποιότητας εκδόθηκε το 2001 (βλ. Παράρτημα Β<sub>1</sub>) και ήταν η πρώτη προσπάθεια για να επιτευχθούν τα παραπάνω αποτελέσματα από αυτόν τον φορέα πιστοποίησης. Έκτοτε, και εφόσον ο αριθμός των υποψηφίων μεγάλωνε (βλ. διάγραμμα 5.1.2) ορισμένες αλλαγές οδήγησαν στην έκδοση του νέου περιγράμματος, BOK (2007) (βλ. Παράρτημα Β<sub>2</sub>).

Οι οργανισμοί που υλοποιούν προγράμματα βελτίωσης των διεργασιών, χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο το συνδυασμό των μεθόδων Έξι Σίγμα και Λιτής Διοίκησης, σε μια ολοκληρωμένη μορφή, βλ. σχήμα 5.4.1, που ονομάζεται μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης (Lean Six Sigma). Το νέο περίγραμμα έχει αλλαγές στη δομή και σύνθεση του περιεχομένου του. Το νέο εκπαιδευτικό υλικό βασίζεται στα αποτελέσματα έρευνας (job analysis survey) που διενεργήθηκε το 2006. Στην έρευνα έλαβαν μέρος περισσότεροι από 1200 πιστοποιημένοι επαγγελματίες επιπέδου Μαύρης Ζώνης (Black Belts) για την εγκυρότητα των πεδίων (θέματα) που ελέγχονται και κατά πόσο αυτά όντως χρησιμοποιούνται από τους ειδικούς σε ευρύτερους οικονομικούς κλάδους. Μόνο τα θέματα που ανταποκρίνονταν σε συγκεκριμένα επίπεδα χρήσης ή σημασίας εισήχθησαν στο νέο περίγραμμα. Επιπλέον, πεδία που φάνηκε να μην πληρούν τα καθορισμένα όρια χρήσης ή σημασίας από το προηγούμενο περίγραμμα, πλέον δεν συγκαταλέγονται στην διαδικασία εξέτασης. Στη νέα έκδοση έχει λάβει πλέον δεσπόζουσα θέση η θεωρία πίσω από τη Λιτή Διοίκηση και περιλαμβάνονται ως απαιτήσεις η γνώση των εργαλείων και των τεχνικών της.



Σχήμα 5.4.1 Ποια μεθοδολογία χρησιμοποιείται πιο συχνά

Πηγή: Marx, M. (2009) "Lean benefits and challenges", *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 5, σ. 38

Το νέο περίγραμμα που προέκυψε αποτελείται από εννέα περιοχές (θέματα), σε σχέση με τις δέκα του προηγούμενου. Αυτά είναι και τα κύρια ζητούμενα σε μια διαδικασία πιστοποίησης. Σύμφωνα με το νέο περίγραμμα – BOK (2007) – το εκπαιδευτικό υλικό είναι το προκαθορισμένο σύνολο των γνώσεων σε μια συγκεκριμένη γνωστική περιοχή που αναμένεται κάποιος να κατέχει ώστε να θεωρηθεί πιστοποιημένος σαν επαγγελματίας. Αυτός ο ορισμός, δίνει μεγάλη βαρύτητα στο εκπαιδευτικό υλικό, προσδίδοντάς του προδιαγραφές εγκυρότητας και αξιοπιστίας για την αντικειμενική αξιολόγηση της εκμάθησης και των επιδόσεων των επαγγελματιών επιπέδου Μαύρης Ζώνης (Black Belts) (DeRuntz και Meier, 2009, σ. 3). Στον πίνακα 5.4.2 παρουσιάζονται συνοπτικά τα πεδία που έχουν παραληφθεί και πλέον δεν απαιτούνται για της ανάγκες εξέτασης για πιστοποίηση.

Πίνακας 5.4.2 Πεδία που απαλείφθηκαν από το νέο εκπαιδευτικό υλικό – ΒΟΚ (2007)

Εκπαιδευτικό Υλικό – ΒΟΚ (2001)	Πεδία / Θέματα
I.A.3	Εισροές, εκροές και ανάδραση διεργασιών [Το διάγραμμα Εισροών/Εκροών/Διεργασία/Πελάτης –SIPOC- περιλαμβάνεται στο νέο περίγραμμα: V.A.1]
VI.B.4	Σύγκριση κατά ζεύγη, παραμετρικά τεστ υποθέσεων [Τα κατά ζεύγη t-tests περιλαμβάνονται στο νέο περίγραμμα: VI.B.5]
VII.A.6	Σχέδια Taguchi
VII.A.7	Έννοια της ευρωστίας Taguchi
VII.A.8	Μείγμα πειραμάτων
VII.B.1 & 2	Response Surface Methodology
VII.C	Εξελικτικές Διεργασίες (EVOP)
VIII.A.4	Χάρτες Μέσων ( $\bar{\bar{x}}$ )
VIII.A.6	PRE-control
VIII.B	EWMA και CUSUM
X.B.2	Noise Strategies
X.B.4	Δυναμικότητα διεργασίας & επίπεδο ανοχής
X.E.	Αξιωματικός Σχεδιασμός

Η αξία ενός πιστοποιημένου επαγγελματία στη μεθοδολογία είναι ουσιώδης. Η χρησιμότητα των ειδικευμένων επαγγελματιών επιπέδου Μαύρης Ζώνης (Black Belts) είναι να εστιάζουν μέσω μια αυστηρώς καθορισμένης και πειθαρχημένης διεργασίας στην επίλυση των προβλημάτων, χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία DMAIC μαζί με συγκεκριμένα εργαλεία και τεχνικές γρήγορα και αποτελεσματικά. Απώτερος σκοπός είναι να υπερνικηθεί ο “εχθρός” που είναι η απόκλιση από τα επιθυμητά επίπεδα επίδοσης των διεργασιών, δηλαδή η διακύμανση, οδηγώντας έτσι τον οργανισμό στο να μπορεί να ικανοποιεί τον πελάτη (Antony et al, 2007, σ. 275). Την εγκυρότητα και την αξιοπιστία αυτής της λογικής προάγει η πιστοποίηση των επαγγελματιών της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης.

*Η αξία των “ήπιων” δεξιοτήτων (soft skills) για τους επαγγελματίες της μεθοδολογίας*

Το περίγραμμα που περιγράφηκε παραπάνω είναι ένας οδηγός για το τι πρέπει να γνωρίζει ένας υποψήφιος επαγγελματίας της μεθοδολογίας. Ωστόσο, η πρακτική άσκηση αυτών των, ως επί των πλείστον, τεχνοκρατικών γνώσεων και δεξιοτήτων πρέπει να αξιοποιηθούν σε ένα περιβάλλον όπου ο ανθρώπινος παράγοντας είναι κυρίαρχος. Ο πιστοποιημένος επαγγελματίας καλείται να εφαρμόσει τις νέες δεξιότητες που απέκτησε μέσα από τη διαδικασία της πιστοποίησης στο επαγγελματικό περιβάλλον. Εκεί θα συναντήσει αντιξοότητες που ούτε προβλέπονται ούτε δύναται να καλυφθούν σε ένα περίγραμμα όπως το παραπάνω. Οι συνθήκες υλοποίησης των προγραμμάτων βελτίωσης της μεθοδολογίας λαμβάνει χώρα σε

πραγματικές συνθήκες και όχι σε ένα αποστειρωμένο, εργαστηριακό περιβάλλον. Αυτό, ερμηνεύεται πως ο επαγγελματίας οφείλει να είναι σε επαγρύπνηση και έτοιμος να αντιμετωπίσει ζητήματα που πόρρω απέχουν από όσα ένα τεχνοκρατικό περίγραμμα γνώσεων μπορεί να του προσδώσει.

Όσο σημαντική είναι η τεχνοκρατική κατάρτιση άλλο τόσο ουσιώδους σημασίας είναι η επάρκεια σε δεξιότητες πιο ήπιες ή αλλιώς soft skills. Η εμπειρία δείχνει πως οι επαγγελματίες οφείλουν να έχουν στη φαρέτρα των ικανοτήτων τους πολλά ποιοτικά στοιχεία, για να ανταπεξέρχονται στις απαιτήσεις υλοποίησης ενός έργου. Στις ήπιες δεξιότητες μπορούν να συμπεριληφθούν τα κάτωθι:

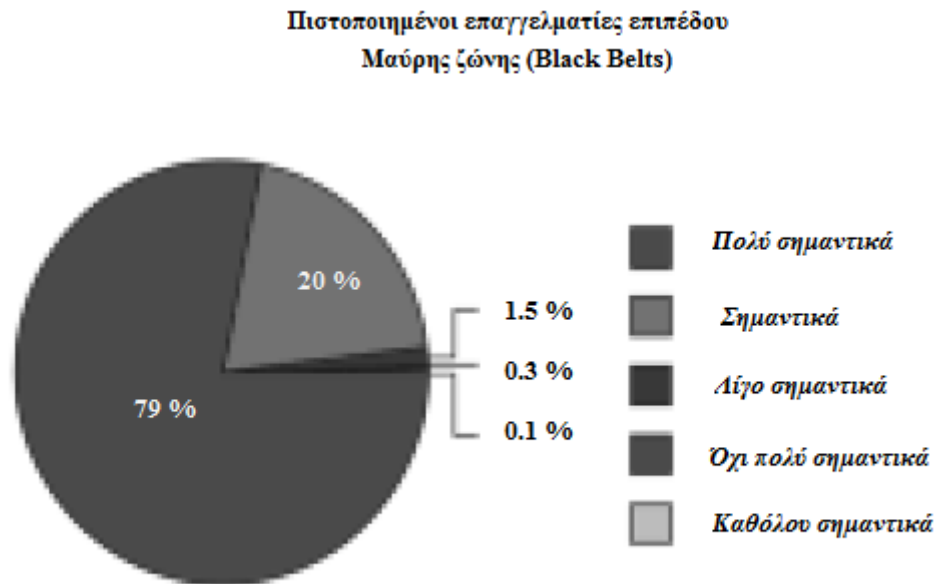
- Διαχείριση και διοίκηση των αλλαγών (Change Management)
- Ηγεσία ομάδας (Team Leadership)
- Καλή προφορική και γραπτή επικοινωνία
- Λήψη αποφάσεων
- Καλός ακροατής (Listening)
- Σωστή διαχείριση του χρόνου (Time Management)
- Υποκίνηση (Motivation)



Σχήμα 5.4.2 Κατάταξη των δεξιοτήτων/χαρακτηριστικών ενός πιστοποιημένου επαγγελματία της μεθοδολογίας

Πηγή: Marx, M. (2008) "The hard truth about soft skills", *iSixSigma Magazine*, Vol. 4, Is. 1, σ. 34

Στο σχήμα 5.4.2 παρουσιάζονται οι δεξιότητες/ χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τη σπουδαιότητά τους, βάση της άποψης των ίδιων των επαγγελματιών. Όσο για την σπουδαιότητα αυτών των δεξιοτήτων/χαρακτηριστικών η απόκριση των επαγγελματιών είναι πλειοψηφικά θετική (βλ. σχήμα 5.4.3).



Σχήμα 5.4.3 Η σημασία που αποδίδεται στις δεξιότητες/χαρακτηριστικά από του επαγγελματίες

Πηγή: : Marx, M. (2008) "The hard truth about soft skills", *iSixSigma Magazine*, Vol. 4, Is. 1, σ. 35

Επιπλέον, οι επαγγελματίες Μαύρης Ζώνης αξιολογούν δεξιότητες όπως είναι η ηγεσία ομάδας, η διαχείριση και η διοίκηση των αλλαγών και την προφορική επικοινωνία ως τις τρεις σπουδαιότερες εξ αυτών (βλ. πίνακα 5.4.3).

Πίνακας 5.4.3 τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά/δεξιότητες σύμφωνα με τους επαγγελματίες

Τα τρία πιο σημαντικά χαρακτηριστικά/ δεξιότητες			
Ιεραρχικό επίπεδο επαγγελματία	Πρώτο	Δεύτερο	Τρίτο
<i>Champion</i>	Λήψη αποφάσεων	Διαχείριση και διοίκηση των αλλαγών	Υποκίνηση
<i>Master Black Belt</i>	Διαχείριση και διοίκηση των αλλαγών	Ηγεσία ομάδας	Επικοινωνία (προφορική)
<i>Black Belt</i>	Ηγεσία ομάδας	Διαχείριση και διοίκηση των αλλαγών	Επικοινωνία (προφορική)
<i>Green Belt</i>	Επικοινωνία	Συνεργασία	Διαχείριση χρόνου

Πηγή: Marx, M. (2008) "The hard truth about soft skills", *iSixSigma Magazine*, Vol. 4, Is. 1, σ. 35



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

Μάτσας, Ι. (2004) “Πιστοποίηση προσωπικού: το διαβατήριό του σύγχρονου επαγγελματία”, *Πιστοποίηση επαγγελματιών - ο ρόλος του μηχανικού*, ΤΕΕ, Αθήνα

Antony, J., Douglas, A. και Antony, F. J. (2007) "Determining the essential characteristics of Six Sigma Black Belts: Results from a pilot study in UK manufacturing companies", *The TQM Magazine*, Vol. 19 Is. 3, σ. 274 - 281

Ben Clegg, Chris Rees, Mike Titchen, (2010) "A study into the effectiveness of quality management training: A focus on tools and critical success factors", *The TQM Journal*, Vol. 22 Is. 2, σ.188-208

Brockmann, M., Clarke, L. και Winch, C. (2009) "Competence and competency in the EQF and in European VET systems", *Journal of European Industrial Training*, Vol. 33 Iss: 8/9, pp.787 – 799

Brown, R. B και McCartney, S. (2003) "Let's have some capatence here", *Education + Training*, Vol. 45 Iss: 1, pp.7 – 12

Callahan, R. N., Smith R. R. και Jones, M., in proceedings of 40<sup>th</sup> Annual Convention of National Association of Industrial Technology, Florida, 2007, Educating the Manufacturing Technologist: Current Trends and Gaps in Curricula, σ. 134-138

Cochrane, D. και Gupta, P. (2002) “ASQ’s Black Belt Certification —A Personal Experience Two members tell why they took the exam and how they prepared”, *Quality Progress*, May, σ. 33-38

DeRuntz, B. και Meier, R. (2009)“Trainers’ Perceptions of the Relative Importance of the Ten Topics Included in the American Society for Quality’s Six Sigma Black Belt Certification”, *Journal of Industrial Technology*, Vol. 25, Is. 3, σ. 1-13

Facklam, T. (2002) “Certification of Persons – ISO/IEC DIS 17024, General requirements for bodies operating certification of persons”, *ISO Bulletin*, σ. 31-34

Hoerl, R.W. (2001), "Six sigma black belts: what do they need to know", *Journal of Quality Technology*, Vol. 33, Is. 4, σ. 391-406

International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission (2003) “ISO/IEC 17024: Conformity assessment—General requirements for bodies operating certification of persons”, *ISO*, Geneva

IAF Survey (2008) Implementation of ISO/IEC 17024 Survey Questionnaire Results ([http://www.ema.org.mx/descargas/ema\\_semac09/8\\_junio/03\\_08junio.pdf](http://www.ema.org.mx/descargas/ema_semac09/8_junio/03_08junio.pdf), πρόσβαση 05/07/2011)



International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission 2003, ISO/IEC 17024: Conformity assessment—General requirements for bodies operating certification of persons, ISO, Geneva

Markowitsch, J. και Plaimauer, C. (2009) "Descriptors for competence: towards an international standard classification for skills and competences", *Journal of European Industrial Training*, Vol. 33 Is. 8/9, σ.817 – 837

Marx, M. (2008) "The hard truth about soft skills", *iSixSigma Magazine*, Vol. 4, Is. 1, σ. 33-38

Marx, M. (2009) "Lean benefits and challenges", *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 5, σ. 37-42

Reynard, S. (2008) "Best Practices in Certification", *iSixSigma Magazine*, Vol. 4, Is. 3, σ. 1-3

Quality Progress, December 2007 (<http://asq.org/quality-progress/2007/12/career-development/part-i-section-4-salary-by-asq-and-rabqsa-certification-regular-employees.pdf>, πρόσβαση 05/07/2011)

Woodley, C. D. (2009) "Certifying a global workforce", *ISO Focus*, Vol. 6, Is. 10, σ. 10- 12

Zuniga, F. (2004) "Quality management in vocational training: the use of standards and their different applications", *CINTERFOR*, Montevideo

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΛΕΣ  
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΟΥ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι εφαρμογές και οι επιπτώσεις της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, όπως αυτές έχουν προκύψει από τη βιβλιογραφική έρευνα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

## 6.1 Εισαγωγή

Κάθε προσπάθεια για εφαρμογή Λιτού Έξι Σίγμα είναι και ένα ολοκληρωμένο έργο με συγκεκριμένα και απαιτητικά προαπαιτούμενα. Όταν η διοίκηση ενός οργανισμού αποφασίσει να αρχίσει τη μετάβαση στη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης θα πρέπει να λάβει υπόψη εκείνους τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας που θα διασφαλίσουν την ομαλή διέλευση από την προηγούμενη, προβληματική και αναποτελεσματική κατάσταση στην επόμενη κατάσταση, βελτιωμένη και ανανεωμένη.

Η αξία και η σημασία της συμμετοχής της Διοίκησης και των εργαζομένων για την βελτίωση της επίδοσης σε έναν οργανισμό υπογραμμίζεται τόσο από τη θεωρία της Λιτής προσέγγισης όσο και από αυτή του Έξι Σίγμα, ωστόσο τα χαρακτηριστικά διαφέρουν αρκετά στις δυο προσεγγίσεις. Η πρωτοβουλία για Λιτή Διοίκηση είναι μια από κάτω προς τα επάνω (bottom-up) προσέγγιση όπου ο ρόλος της διοίκησης είναι υποστηρικτικός διευκολύνοντας τους εργαζομένους, για παράδειγμα αυτούς της γραμμής παραγωγής, να σχηματίζουν διατμηματικές και αυτόνομες ομάδες που θα δουλεύουν εφαρμόζοντας τα εργαλεία της λιτής προσέγγισης. Η κλασσική προσέγγιση σε ένα πρόγραμμα Έξι Σίγμα είναι από πάνω προς τα κάτω σημειώνουν οι Antony et al (2006). Στην εφαρμογή ενός προγράμματος Έξι Σίγμα η Διοίκηση έχει ένα πιο ενεργό ρόλο. Επιλέγει τα έργα βελτίωσης βάσει των οικονομικών και στρατηγικών στόχων και προασπίζει και ελέγχει την πορεία του έργου (Shah et al, 2008, σ. 6683). Το νέο κύμα στην ποιότητα, έρχεται να συνδυάσει τις δυο αυτές προσεγγίσεις και να δώσει απαντήσεις στα προβλήματα ποιότητας με πιο ολοκληρωμένο τρόπο. Εφαρμόζοντας μια τέτοια πρωτοβουλία ποιότητας, ο οργανισμός σπλιίζεται με δυο μηχανισμούς, που αν και έχουν διαφορετικές αφετηρίες το αποτέλεσμα μπορεί να είναι θεαματικό.

Στη βιβλιογραφία, κυρίως οι ακαδημαϊκοί της ποιότητας, πολλές φορές αναλύονται σε έναν αγώνα για επικύρωση θεωρητικών εννοιών, δημιουργώντας υποθέσεις και χορηγώντας συνταγές με βάση συγκεκριμένες αρχές και πρακτικές ώστε να μπορεί μια πρωτοβουλία για την βελτίωση της ποιότητας, να αποκτήσει μια στέρεη και αξιόπιστη θεωρητική βάση. Όλες αυτές οι προσπάθειες, σαφώς και είναι καλοδεχούμενες και ως ένα βαθμό αναγκαίες μιας και πάντα υπάρχει ο κίνδυνος η προσπάθεια βελτίωσης να μην έχει στέρεες βάσεις και να στηριχθεί σε πρακτικές του συρμού, αντί σε μια εμπειριστατωμένη, τεκμηριωμένη και αποδεδειγμένη μεθοδολογία (Naslud, 2008, σ. 270).

Επιδίωξη της παρούσης, είναι να δώσει στον αναγνώστη πληροφόρηση για το πώς μεθοδεύεται μια προσπάθεια βελτίωσης όπως είναι η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, καίγοντας όλο το “λίπος” του θεωρητικού υπόβαθρου που περισσότερο θα τον μεπιδέψει παρά θα του λύσει απορίες. Έτσι σε αυτό το σημείο, κορυφώνεται η προσπάθεια που χτίζεται ως εδώ .

Η προσπάθεια για αλλαγή και βελτιώσεις προκύπτει στην καθημερινή ρουτίνα και εντοπίζεται σε απλές και βήμα το βήμα προσπάθειες μέσα στη δουλειά. Μια πρωτοβουλία Λιτού Έξι Σίγμα, είναι το όπλο για να μετατρέψει τον οργανισμό σε μια μονάδα που ανταποκρίνεται με ταχύτητα στις προκλήσεις, δίνει έμφαση στην ουσία της δουλειάς, καλλιεργεί τις συνθήκες να υπερισχύσει ένα ομαδικό κλίμα και τέλος διδάσκει τους εμπλεκόμενους πως πρέπει να στηρίζουν την προσπάθεια και τις επιλογές τους σε τεκμηριωμένες απόψεις και μετρήσιμα στοιχεία και όχι στο ένστικτο.

## 6.2 Η αλλαγή δίνει μια νέα οπτική στη δουλειά

Οι George et al (2004, σ.4) επισημαίνουν πως ένας οργανισμός που εφαρμόζει τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης έχει τη δυνατότητα να αποκτήσει μεγαλύτερη κερδοφορία αφού είναι σε θέση να:

- Αυξήσει τα έσοδά του
- Μειώσει τις δαπάνες του
- Βελτιώσει την ταχύτητά και τους χρόνους που ανταποκρίνεται στην αγορά
- Μειώσει την ποσότητα του τηρούμενου αποθέματος
- Αυξήσει την ικανοποίηση των πελατών του

Επιπλέον, καλλιεργεί το κατάλληλο περιβάλλον ώστε τα στελέχη να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τα βοηθήσουν να:

- Λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις
- Επιλύουν προβλήματα
- Να συνεργάζονται και να δουλεύουν σε ομάδες
- 

Τέλος, με την προσέγγιση της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης η δουλειά στον οργανισμό γίνεται πιο αποδοτική αφού απαλείφονται πολλές από τις περιττές σπατάλες, εξοικονομώντας χρόνο και δίνοντας νόημα στην ουσία των πραγμάτων (George et al, 2004, σ. 4).

Οι Snee και Hoerl (2007, σ. 17) έρχονται να προσθέσουν πως οι οργανισμοί που αναζητούν μια αποτελεσματική και αποδοτική εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα, θα πρέπει να αποκτήσουν μια πιο ολιστική άποψη του αντικείμενου τους, να υιοθετήσουν μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία βελτίωσης και τελικά να καθιερώσουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα διοίκησης έργου. Συνεπώς τα βήματα και οι κρίσιμοι παράγοντες που θα μεθοδεύσουν αυτές τις επιδιώξεις και θα οδηγήσουν την πρωτοβουλία για βελτίωση της ποιότητας σε επιτυχία πρέπει να αναγνωριστούν πριν ακόμα δοθεί το σύνθημα για αλλαγή.

Η απάντηση δίδεται και πάλι από τους George et al (2004) οι οποίοι έχουν καθορίσει ως κρίσιμα σημεία που πρέπει να αλλάξουν σε έναν οργανισμό τα κάτωθι:

1. Ικανοποίηση των πελατών γρήγορα και ποιοτικά
2. Βελτίωση των διεργασιών
3. Συνεργασία
4. Λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων και τεκμηρίων

Όσο αναφορά την εκπλήρωση αυτών των απαιτήσεων η βιβλιογραφία έχει να καταδείξει μια σειρά από επιμέρους παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχημένη έκβαση της προσπάθειας. Σύμφωνα με τους Thomas et al (2008, σ. 116-117) το κύριο ζητούμενο είναι να βρεθεί ένα οικονομικά αποτελεσματικό μοντέλο που θα δύναται να συνδυάσει τους στρατηγικούς αυτούς στόχους με τους επιχειρησιακούς. Προς αυτή λοιπόν την κατεύθυνση πρέπει ο οργανισμός να υιοθετήσει ένα μοντέλο ποιότητας και τεχνικές που ταιριάζουν με τον καλύτερο τρόπο στον ίδιο τον οργανισμό και θα εντοπίζει με άμεσο τρόπο τα κρίσιμα ως προς την ποιότητα χαρακτηριστικά. Σημειώνουν, πως ο γνώμονας πρέπει να είναι η καταλληλότητα του μοντέλου που θα χρησιμοποιηθεί στα ξεχωριστά χαρακτηριστικά του κάθε οργανισμού και ταυτόχρονα να μην είναι πολύ γενικό ώστε να δημιουργεί παρερμηνείες. Τελικά, αυτό που προκύπτει είναι πως η τριβή με ένα πρόγραμμα βελτίωσης όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δίνει ένα οδηγό από βασικές αρχές που πάντα τα στελέχη και οι εργαζόμενοι πρέπει να έχουν κατά νου. Η δουλειά είναι μια διεργασία, όλες οι διεργασίες υποκρύπτουν μεταβλητότητα και διακυμάνσεις, οι αιτίες των διακυμάνσεων χωρίζονται συνήθως σε κατηγορίες, οι διεργασίες είναι σταθερές αλλά και ασταθείς, η συνεχής βελτίωση είναι μια οικονομική υπόθεση χωρίς να απαιτούνται κεφάλαια, η καλή επικοινωνία απαιτεί κοινά σημεία αναφοράς, η γνώση απαιτεί θεωρητικό υπόβαθρο και τελικά ο σχεδιασμός απαιτεί σταθερότητα (Gitlow, 2009).

### **6.2.1 Ποιότητα σημαίνει ταχύτητα**

Η ακρίβεια που συνεπάγεται το Έξι Σίγμα σε συνδυασμό με την ταχύτητα και την ευελιξία της Λιτής προσέγγισης είναι ενδεδειγμένες λύσεις για καλύτερες, πιο ταχείες και οικονομικές διεργασίες. Μέσω της συστηματικής αναγνώρισης και εξάλειψης των δραστηριοτήτων που δεν προσθέτουν αξία, μεγιστοποιείται η ροή της αξίας, οι χρόνοι επεξεργασίας μειώνονται και τα ελαττώματα ελαχιστοποιούνται (Basu, 2009, σ. 15).

Η πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί στο σύγχρονο περιβάλλον είναι να κρατήσουν χαμηλά το κόστος της ποιότητας, να μειώσουν τη σπατάλη και να επιταχύνουν υψηλούς ρυθμούς στις διεργασίες τους για να παραμείνουν ανταγωνιστικοί. Η ταχύτητα και η ποιότητα είναι κληρονομιά του Λιτού μανάτζμεντ. Το έξι σίγμα από μόνο του δεν είναι σε θέση να επιλύσει ζητήματα που άπτονται χρόνων παραγωγής, παράδοσης και εξυπηρέτησης των πελατών και αυτό γιατί δεν έχει στο επίκεντρό του την ανάλυση της ροής αξίας. Τα εργαλεία της Λιτής

προσέγγισης είναι αυτά που βοηθούν στην βελτίωση της ταχύτητας δραματικά (Shamou, 2009, σ. 55).

Συνεπώς, προκειμένου να επιτευχθούν οι στρατηγικοί στόχοι όπως τους έχουν θέσει οι George et al (2004) η διοίκηση πρέπει να στηριχθεί σε συγκεκριμένα μέσα για να το επιτύχει. Αυτό οδηγεί και πάλι στα θεμελιώδη δομικά συστατικά με τα οποία ασχολείται ως τώρα η παρούσα εργασία. Τα εργαλεία και οι τεχνικές είναι το μέσο που θα μεθοδεύσει τον τρόπο βελτίωσης της ταχύτητας, όπως την εννοούν οι συγκεκριμένοι συγγραφείς.

Βασικά εργαλεία και τεχνικές για την επίτευξη αυτού του στόχου όπως η Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM), η προτυποποίηση των εργασιών, θεωρία των περιορισμών (TOC) η εξισορρόπηση της παραγωγής (line balancing) και η ροή κομμάτι-κομμάτι (one-piece-flow) που προέρχονται από την θεωρία της Λιτής προσέγγισης είναι τα μέσα που διασφαλίζουν την επίτευξη του στόχου (Smith, 2003; Martí, 2005; Kumar et al, 2006; Su et al, 2006) έχουν προκύψει από την έρευνα. Με όλους αυτούς τους μηχανισμούς είναι δυνατό να εντοπίζονται τα προβληματικά σημεία των διεργασιών που προκαλούν καθυστερήσεις ή άσκοπες μετακινήσεις επηρεάζοντας αρνητικά την ευελιξία και την ταχύτητα του οργανισμού. Οι τυποποίηση ή προτυποποίηση των δραστηριοτήτων συνδράμουν στην οργάνωση και τεκμηρίωση μιας διεργασίας επιτρέποντας στους εργαζομένους να αποδίδουν καλύτερα και σε πιο σύντομους χρόνους. Επιπρόσθετα με την εφαρμογή της τεχνικής Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM) διασφαλίζεται πως όλα τα κρίσιμα προαπαιτούμενα για μια διεργασία είναι διαθέσιμα ώστε η παραγωγή ή η διεκπεραίωση μιας υπηρεσίας να βαίνουν αδιάκοπες (Allen και Laure, 2007, σ. 511).

Οι επιχειρήσεις μπορούν να εξοικονομήσουν ως και 20 τοις εκατό των δαπανών τους αν εξαλείψουν τα ελαττώματα, βελτιώσουν την ταχύτητα των διεργασιών και μειώσουν τους χρόνους παράδοσης. Όλες αυτές οι βελτιώσεις αφορούν το επιχειρησιακό επίπεδο λειτουργίας της επιχείρησης. Αυτό μεταφράζεται πως οι οργανισμοί θα πρέπει να στοχεύσουν στην καθημερινή λειτουργία και να επιδιώξουν αλλαγές που θα φέρουν θετικά αποτελέσματα, όπως την αδιάκοπη ολοκλήρωση των εργασιών. Οι συνθήκες που συνδράμουν σε αυτό είναι (Shamou, 2009, σ.56):

- Διεργασίες χωρίς ελαττωματικά
- Λειτουργίες που προσθέτουν αξία στο προϊόν/υπηρεσία
- Υψηλή ευελιξία των διεργασιών
- Συνεχής και αδιάκοπη ροή των υλικών/πληροφοριών
- Η παράδοση να ταυτίζεται με το χρόνο ζήτησης

Συνεπώς, μια διεργασία που κάνει πολλά σφάλματα δεν μπορεί να διατηρήσει την ταχύτητα που χρειάζεται για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του οργανισμού και των πελατών. Άρα η υψηλή ποιότητα συνεπάγεται και ένα γρήγορο ρυθμό εκτέλεσης των διεργασιών. Η χαμηλή ποιότητα και οι καθυστερήσεις στοιχίζουν. Διατηρώντας, για παράδειγμα μεγάλο απόθεμα, σημαίνει πως μια επιχείρηση έχει ξοδέψει χρόνο και

χρήμα για προϊόντα τα οποία ωστόσο δεν μπορούν να αποφέρουν χρήμα στην επιχείρηση, γιατί απλά δεν μπορούν να χρεωθούν σε κάποιον. Έτσι, για να μπορεί ο οργανισμός να παρέχει προϊόντα σε χαμηλές τιμές και ταυτόχρονα να διασφαλίσει την κερδοφορία του θα πρέπει να βελτιώσει και την ποιότητα και την ταχύτητα με την οποία δουλεύει. Εξαιτίας των συνδέσεων αυτών είναι που η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης προσφέρει πλεονεκτήματα σε σύγκριση με άλλες μεθόδους βελτίωσης. Παραδοσιακά, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα εστιάζει στη ποιότητα, ενώ η Λιτή προσέγγιση στην ομαλή ροή και την ταχύτητα. Ο συνδυασμός των δυο είναι που μετατρέπει τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης σε ένα ισχυρό εργαλείο για βελτίωση (George et al, 2004, σ. 16).

### **6.2.2 Η βελτίωση των διεργασιών χρειάζεται σωστή μεθόδευση**

Η ταχύτητα είναι γνώρισμα ενός υγιούς οργανισμού. Για να παραμείνει ωστόσο υγιής, ο οργανισμός πρέπει να έχει ένα πλαίσιο με βάση το οποίο να μεθοδεύει την συνεχή βελτίωση των διεργασιών που εκτελεί. Η προσέγγιση του Λιτού Έξι Σίγμα, δίνει μεγάλη έμφαση στην τεκμηρίωση των δραστηριοτήτων (documentation), τη ροή της δουλειάς από τους ανθρώπους και τον εξοπλισμό, και στη μετάδοση της απαραίτητης γνώσης στο προσωπικό για να βελτιώνεται διαρκώς. Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να βελτιωθεί μια διεργασία, και άρα οι επιδόσεις του οργανισμού. Τα εργαλεία και οι τεχνικές της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δίνουν ακριβώς αυτή τη δυνατότητα για αλλαγές και βελτιώσεις που οδηγούν σε πρόσθεση αξίας στο προϊόν/υπηρεσία, στη μείωση της μεταβλητότητας των διεργασιών, στην εξάλειψη της σπατάλης και στην επιτάχυνση του ρυθμού με τον οποίο εκτελούνται οι διεργασίες (George et al, 2004, σ. 19-29). Η έρευνα που έχει προηγηθεί έχει αναδείξει ακριβώς αυτά τα εργαλεία και τεχνικές που απαιτούνται για την βελτίωση των διεργασιών.

Για να προκύψει η βελτίωση στις διεργασίες, πρέπει να ενεργοποιηθούν οι εργαζόμενοι και να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα μέσα που θα οδηγήσουν σε ένα τελεσφόρο αποτέλεσμα. Ωστόσο, για να γίνει η αρχή μιας τέτοιας πρωτοβουλίας χρειάζεται να καθοριστεί μια εκ προοιμίου οργάνωση και συντονισμός. Ο Juran (1989) προειδοποιούσε πως η βελτίωση προκύπτει ένα έργο τη φορά και με κανένα άλλο τρόπο. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα διοίκησης και διαχείρισης των μεμονωμένων έργων συνεπώς είναι προαπαιτούμενο για μια τέτοια προσπάθεια. Η διοίκηση του οργανισμού πρέπει να έχει πάντα κατά νου πως το ζητούμενο είναι να εντοπιστούν τα βαθύτερα αίτια των δυσλειτουργιών και της χαμηλής απόδοσης των διεργασιών και όχι η καταπολέμηση των συμπτωμάτων που αυτά προκαλούν και αυτό είναι που επιτυγχάνεται με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης (Snee, 2010, σ. 12-15).



Τρία είναι τα σημεία κλειδιά για την επιτυχία (Skalle et al, 2009, σ. 9):

- Η επιλογή του κατάλληλου έργου για βελτίωση
- Η εκτέλεση του έργου με τη χρήση των κατάλληλων εργαλείων, τεχνικών και μεθοδολογιών που μπορεί να προσφέρει η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης
- Ο συνεχής έλεγχος και σωστή διαχείριση των διεργασιών για να επιτευχθούν οι στρατηγικοί σκοποί και οι επιμέρους στόχοι

Βασική προϋπόθεση, λοιπόν, για την διατήρηση της ανταγωνιστικότητας του οργανισμού είναι η γνώση των διεργασιών που τον κάνουν να διαφοροποιείται από τον ανταγωνισμό. Για το λόγο αυτό η αντίληψη της διοίκησης πρέπει να είναι πιο ολιστική, αναζητώντας και αναγνωρίζοντας ένα σύστημα που παράγει αξία. Έτσι μπορεί να εντοπίσει τα σημεία που δημιουργούν εμπόδια ή κοστίζουν και να τα απομακρύνει. Για να βελτιωθεί όμως μια διεργασία πρέπει πρώτα να μετρηθεί η παρούσα κατάσταση αυτής της διεργασίας. Η καθιέρωση κρίσιμων δεικτών επίδοσης, που είναι απαραίτητοι για τη διενέργεια των μετρήσεων είναι ένα πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση. Αυτοί οι δείκτες είναι που θα χρησιμοποιηθούν ως το σημείο αναφοράς και ο οδηγός για τον εντοπισμό των δυσλειτουργιών (Skalle et al, 2009, σ. 26).

Έπεται η χρήση και εφαρμογή των εργαλείων και τεχνικών, που θα μεθοδεύσουν τον τρόπο που η βελτίωση θα προκύψει. Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης προσφέρει τη δυνατότητα ώστε εργαλεία και τεχνικές της Λιτής Διοίκησης να συμπληρώνονται από αυτά του Έξι Σίγμα (Pepper, 2010, σ. 149). Τα σπουδαιότερα εργαλεία και τεχνικές όπως προέκυψαν από την έρευνα, και συνδράμουν στην βελτίωση των διεργασιών είναι η τεχνική του στατιστικού ελέγχου των διεργασιών (SPC), η διεξαγωγή πειραμάτων (DOE), η πρόγνωση και αντιμετώπιση σφαλμάτων (mistake proofing), η ανάλυση αιτίου και αποτελέσματος (cause and effect analysis) και η μέθοδος των πέντε γιατί (5 “whys”). Κάποιες από τις τεχνικές και τα εργαλεία είναι πιο στοχευμένα και στατιστικά ενώ άλλα πιο απλά στην εφαρμογή. Παραμένουν ωστόσο ως τα πιο αξιόπιστα μέσα για να κατανοήσουν βαθύτερα οι εργαζόμενοι τα προβλήματα στις διεργασίες, να κάνουν μετρήσεις και να προχωρήσουν σε βελτιώσεις. Έτσι έχοντας “χαρτογραφήσει” την υφιστάμενη κατάσταση και στηριζόμενη σε στοιχεία και τεκμήρια θα μπορέσει η ομάδα που ασχολείται με έργο το εξαγάγει κρίσιμα συμπεράσματα και να αναλύσει τα προβλήματα, ώστε οι λύσεις που θα προκύψουν να είναι οι πλέον ενδεδειγμένες.

Τελικά, για να επιτευχθούν οι στόχοι θα πρέπει να γίνουν αλλαγές και βελτιώσεις σε επιχειρησιακό και λειτουργικό επίπεδο. Αυτό που φαίνεται να λείπει από τους ηγέτες των οργανισμών είναι η συστηματική προσέγγιση για την αλλαγή και τη βελτίωση και η ετοιμότητα για την αλλαγή. Αν και δεν γίνεται εμφανές εύκολα, αυτό που στερούνται οι οργανισμοί είναι η προσήλωση στην διεργασία (Naslud, 2008, σ. 278). Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, με

εύχρηστα, απλά και άλλες φορές πιο εξειδικευμένα μέσα, προσφέρει τον τρόπο με τον οποίο οι εργαζόμενοι θα μπορέσουν να αποκτήσουν αυτή την εικόνα με τρόπο κατανοητό, αφού προσαρμόζεται στην καθημερινότητά τους με διακριτικότητα.

### **6.2.3 Χρειάζεται σαφώς καθορισμένο πεδίο εφαρμογής των εργαλείων και τεχνικών**

Αυτό που πρέπει να συγκρατήσει ο αναγνώστης από την παρούσα προσπάθεια είναι πως οι αλλαγές ή τα προγράμματα βελτίωσης δεν είναι αφηρημένες έννοιες, που στηρίζονται σε μεγάλοςχημες θεωρητικές παραδοχές. Τα χειροπιαστά τεκμήρια για την εφαρμογή και υλοποίηση μιας πρωτοβουλίας για τη βελτίωση της ποιότητας των διεργασιών, είναι τα μέσα και οι μηχανισμοί που υπάρχουν στη διάθεση του κάθε ενδιαφερομένου. Η υπόσταση του προγράμματος έχει στον πυρήνα του αυτά τα εργαλεία και τις τεχνικές. Η βιβλιογραφία αποδεικνύει ξεκάθαρα πως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, απαιτεί την χρήση μια σειράς επιλεγμένων εργαλείων και τεχνικών ώστε να καταστεί δυνατή η επίλυση των προβλημάτων που ένας οργανισμός αντιμετωπίζει. Ο λόγος που οδηγούν σε αυτό το συμπέρασμα είναι ότι τα εργαλεία και οι τεχνικές (Basu, 2009, σ. 38-39):

- Είναι το σημείο εκκίνησης για κάθε προσπάθεια αλλαγής
- Εντοπίζουν το πρόβλημα
- Προσφέρουν τις βάσεις για μια συστηματική ανάλυση που θα οδηγήσει στην επίλυση του προβλήματος
- Δημιουργούν την αίσθηση στα εμπλεκόμενα μέρη πως έχουν ρόλο στη όλη προσπάθεια
- Ενδυναμώνουν τους δεσμούς μεταξύ των εμπλεκόμενων και προάγουν το ομαδικό πνεύμα
- Είναι τα μέσα για καλύτερη επικοινωνία σε όλα τα επίπεδα
- Σχηματίζουν μια μεθοδολογία με στέρεες βάσεις λειτουργίας

Με τον τρόπο αυτό οι εργαζόμενοι που καλούνται να σηκώσουν στους ώμους την νέα αυτή “αρμοδιότητα” για το καλό της επιχείρησης και άρα όλων, αποκτούν αντίληψη και εικόνα των απαιτήσεων και του βαθμού δυσκολίας του εγχειρήματος. Οι παράγοντες που θα κρίνουν την επιτυχία εφαρμογής αυτών των εργαλείων και τεχνικών και θα οδηγήσουν στην αποτελεσματική εκτέλεση της αποστολής είναι (Basu 2009, σ. 45):

- Δέσμευση από την διοίκηση
- Διαθεσιμότητα πόρων
- Καλοσχεδιασμένα προγράμματα κατάρτισης και εκπαίδευσης
- Μια προσέγγιση διοίκησης έργου

#### 6.2.4 Ομαδικό πνεύμα και συνεργασία

Για να επιτευχθούν όλα τα προηγούμενα η λύση είναι μια και ακούει στο όνομα ομαδικότητα. Κανένας διευθύνων σύμβουλος, όσες περγαμινές και αν κομίζει, από μόνος του δεν είναι σε θέση να οδηγήσει την οργάνωσή του σε αλλαγές και βελτιώσεις. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η στήριξη και υποστήριξη από μια ομάδα ικανών και πρόθυμων συνοδοιπόρων. Αν και αυτό ακούγεται αυταπόδεικτο, ωστόσο παραμένει κύριο ζητούμενο ακόμα και σε σύγχρονους οργανισμούς. Πέμπει να υποστηριχθεί η ομαδικότητα έμπρακτα, δηλαδή να υπάρχει δέσμευση, όσων καλούνται να σχηματίσουν την ομάδα. Με άλλα λόγια πρέπει να δημιουργηθεί, αν δεν υπάρχει, μια κουλτούρα ομαδικής προσπάθειας, που θα γίνεται αντιληπτή και θα διέπει όλο τον οργανισμό, με διατμηματικές ομάδες (Basu, 2009, σ. 8)

Μια πρωτοβουλία Λιτού Έξι Σίγμα, μπορεί να είναι μια πολλά υποσχόμενη προσπάθεια και να παρέχει μέσα εύχρηστα στην εφαρμογή, ωστόσο τα μέλη που θα συμμετάσχουν πρέπει να πληρούν ορισμένα ελάχιστα κριτήρια, αν είναι να στεφθεί με επιτυχία το εγχείρημα. Οι δεξιότητες που τα μέλη μιας ομάδας οφείλουν να έχουν είναι (George et al, 2004, σ. 31):

- Η ικανότητα να “ακούν” – η προσοχή στο τι έχει να πει ο άλλος είναι θεμέλιος λίθος για μια αποτελεσματική συνεργασία. Πρέπει τα μέλη της ομάδας να είναι ικανοί να συγκεντρώνουν και να αναλύουν τις πληροφορίες που δέχονται από το εξωτερικό τους περιβάλλον
- Ικανότητες για διάλογο και ανταλλαγή ιδεών – είναι και η βασική αιτία που δημιουργούνται οι ομάδες. Στόχος είναι να εκμαιευτούν οι ιδέες και οι γνώσεις όλων των μελών
- Ικανότητα στην οργάνωση και διαχείριση των ιδεών – η λήψη μιας απόφασης δεν γίνεται τυχαία. Από ένα σύνολο προτάσεων μέσω συγκεκριμένων βημάτων ξεκαθαρίζονται οι επιλογές και προκρίνεται η τελική πρόταση

- Ικανότητα στη λήψη αποφάσεων – κάθε μέλος μιας ομάδας πρέπει να έχει ενεργή συμμετοχή στην διαδικασία αυτή, γιατί μόνο έτσι το αποτέλεσμα είναι επιτυχημένο

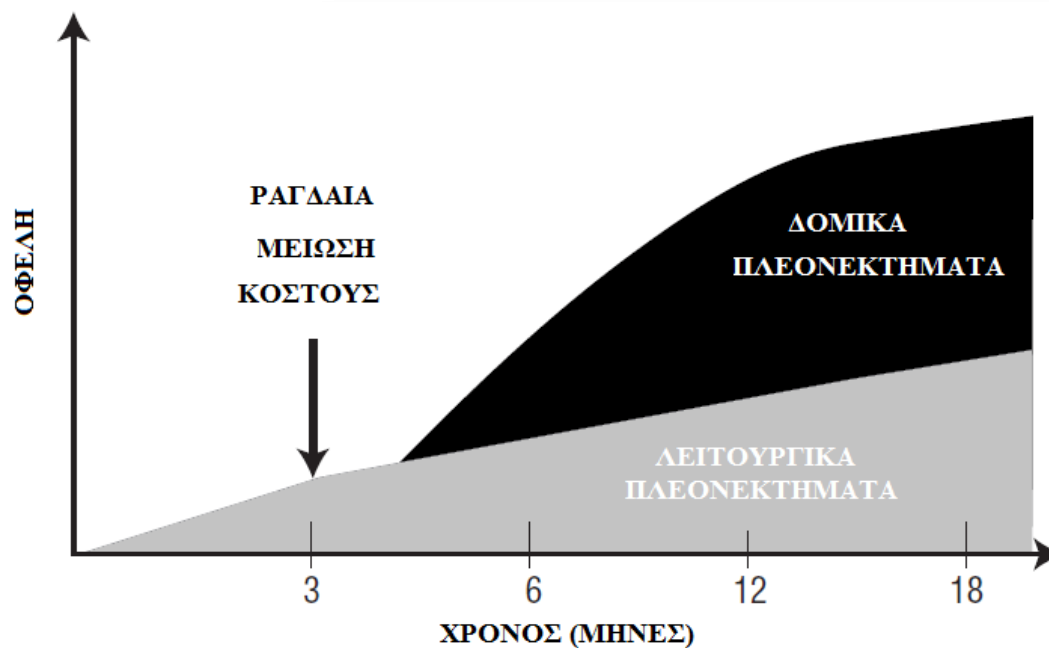
### **6.3 Τα καταγεγραμμένα κέρδη και τα διδάγματα από την διεθνή εμπειρία**

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη ικανοποίηση των πελατών, όπως απεικονίζονται στο σχήμα 6.3.1 είναι η ποιότητα, το κόστος και η έγκαιρη παράδοση του προϊόντος. Συνεπώς οι τρεις αντικειμενικοί σκοποί για μια επιχείρηση σύμφωνα με τον Shamou (2009, σ. 54) είναι:

- Βελτίωση της ποιότητας και ρύθμιση των διεργασιών ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των πελατών
- Μείωση του κόστους με καλύτερη κατανομή και χρησιμοποίηση των πόρων και εξάλειψη όλων των περιττών δαπανών
- Μείωση των χρόνων παράδοσης, βελτιώνοντας το σχεδιασμό των διεργασιών, εξαλείφοντας τις σπατάλες και διατηρώντας μια συνεχή ροή στην επιχείρηση.

Η απευθείας συσχέτιση που παρατηρείται μεταξύ κόστους και ταχύτητας, τόσο σε επίπεδο διεργασίας όσο και σε επίπεδο ολόκληρου του οργανισμού, είναι μια ισχυρή έννοια η οποία αποδεικνύεται ως το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε επιχειρήσεις τόσο κατασκευαστικές όσο και στον τομέα των υπηρεσιών. Σύμφωνα λοιπόν με τον George M. O. (2010, σ. 5) οι επιχειρήσεις είναι απαραίτητο να διδαχθούν πως:

- A. Η ταχύτητα στο επίπεδο της διεργασίας, είναι σημαντική και δύναται να απονείμει πλεονεκτήματα σε λειτουργικό επίπεδο, αλλά αφ' εαυτής δεν είναι ικανή και αναγκαία συνθήκη να αλλάξει το κόστος βάσης της επιχείρησης, και
- B. Η ταχύτητα σε επιχειρησιακό επίπεδο και η ευελιξία είναι ο βατήρας από όπου θα προκύψουν τα μεγαλύτερα οφέλη, μεταφέροντας τα δομικά πλεονεκτήματα ώστε ένας οργανισμός να υπερβεί τον ανταγωνισμό, στηριζόμενος πάντα τόσο στο κόστος όσο και στην ταχύτητα



Σχήμα 6.3.1 Δομικά και Λειτουργικά πλεονεκτήματα

Πηγή: George M. O. (2010) *“The Lean Six Sigma Guide to Doing More with Less: Cut Costs, Reduce Waste, and Lower Your Overhead”*, John Wiley & Sons, Inc., σ. 4

Δεν δύναται να επιτευχθεί η επιθυμητή ταχύτητα στον οργανισμό αν πρώτα δεν επιταχυνθούν οι ρυθμοί των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα σε λειτουργικό επίπεδο, όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα.

Οι πρακτικές που εφαρμόζονται με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι συνδυαστικές και αλληλοσυμπληρούμενες με τις δυο βασικές προσεγγίσεις από τις οποίες και έχει προκύψει. Οι πρακτικές που προκύπτουν από τη Λιτή θεωρία αφορούν στον εξορθολογισμό της ροής των διεργασιών ενώ με την προσέγγιση του Έξι Σίγμα, πρακτικές εφαρμογές και τεχνικές βοηθούν στον καθορισμό και την ελαχιστοποίηση των προβλημάτων, ερευνώντας τα βαθύτερα αίτια. Με την βοήθεια της Λιτής προσέγγισης η έμφαση δίδεται στη ροή και με το Έξι Σίγμα η προσπάθεια επικεντρώνεται στα ελαττωματικά. Επιπλέον, επισημαίνονται τα ορατά προβλήματα μιας διεργασίας όπως ζητήματα που έχουν να κάνουν με το απόθεμα, τη ροή των υλικών και ζητήματα ασφάλειας. Με την δεύτερη προσέγγιση επισημαίνονται προβλήματα που δεν είναι ξεκάθαρα με την πρώτη ματιά, όπως ζητήματα διακύμανσης της διεργασίας (Shah et al, 2008, σ. 6682).

Η προσπάθεια εφαρμογής και υλοποίησης ενός προγράμματος είναι ουσιαστικά μια επένδυση. Η απόσβεση της επένδυσης (return on investment- ROI), συχνά είναι το βασικό κριτήριο αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της προσπάθειας. Είναι άρα και ο δείκτης που συχνότερα χρησιμοποιείται για να μετρηθούν οι επιδόσεις από το νέο έργο. Οι οργανισμοί ως επί των πλείστων αξιολογούν τα οφέλη του έργου από μια χρηματοοικονομική σκοπιά και κρίνουν τα αποτελέσματα που βλέπουν στους ισολογισμούς τους. Δείκτες όπως η απόσβεση της επένδυσης, δείχνουν μεν τα

πραγματικά οφέλη, ωστόσο και άλλοι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποκαλυφθούν επιπλέον ωφελήματα, όπως η αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη κ.α. Στον πίνακα 6.3.1 παρουσιάζονται σε χρηματικές μονάδες (USD) τα απτά αποτελέσματα όπως έχουν καταγραφεί, για τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν τη μεθοδολογία, ανάλογα τον οικονομικό τομέα που δραστηριοποιούνται. Χαρακτηριστικό του πίνακα είναι πως ο κλάδος με το μεγαλύτερο, κατά μέσο όρο, όφελος είναι ο χρηματοοικονομικός τομέας, δηλαδή όχι ένας κλάδος της βιομηχανίας.

Πίνακα 6.3.1 Χρηματοοικονομικά οφέλη ανά έργο για διάφορους οικονομικούς κλάδους<sup>8</sup>

<b>Βιομηχανικός κλάδος</b>	<b>Μέσος όρος χρηματοοικονομικών ωφελειών ανά έργο (USD)</b>
<i>Αμυνα/ Διαστημική</i>	200,000
<i>Αυτοκινητοβιομηχανία</i>	15,000
<i>Συμβουλευτικές Υπηρεσίες</i>	168,750
<i>Χημική βιομηχανία</i>	226,000
<i>Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές</i>	300,000
<i>Κατασκευές</i>	283,334
<i>Διανομή</i>	167,174
<i>Εκπαίδευση/ Έρευνα</i>	45,000
<i>Ενέργεια</i>	250,000
<i>Μηχανολογία</i>	200,000
<b>Χρηματοοικονομικός τομέας</b>	<b>500,000</b>
<i>Ποτά &amp; Τρόφιμα</i>	166,667
<i>Υγεία</i>	225,000
<i>Τουρισμός</i>	460,000
<i>Ασφαλιστικός κλάδος</i>	325,000
<i>Βιομηχανικός τομέας</i>	122,500
<i>Άλλος</i>	200,000
<i>Φαρμακοβιομηχανία/ Βιοτεχνολογία</i>	148,334
<i>Εκδοτικός τομέας/ Μίντια</i>	50,000
<i>Λιανικό εμπόριο</i>	100,000
<i>Υπηρεσίες</i>	129,000
<i>Τηλεπικοινωνίες</i>	400,000
<i>Μεταφορές</i>	300,000

<sup>8</sup> Πηγή : Black Belt Return on Investment (2005), iSixSigma Magazine, Vol. 1, Is. 1, σ. 26-31 (Benchmarking Survey – πληροφορίες: <https://www.isixsigma-magazine.com/archive?year=2005>)

Στις ΗΠΑ μόνο, από τα πεντακόσιες επιχειρήσεις του ευρύτερου δημόσιου τομέα, ένα ποσοστό 53 τοις εκατό έχει εφαρμόσει ένα πρόγραμμα βελτίωσης ποιότητας σύμφωνα με τη μεθοδολογία Έξι Σίγμα. Ίσως ο καλύτερος δείκτης για να ενημερωθεί κάποιος για τις κορυφαίες επιχειρήσεις διεθνώς, είναι ο δείκτης Fortune 500. Απ αυτούς του οργανισμούς εκείνοι που καταφέρνουν να αποκομίζουν τα μεγαλύτερα έσοδα είναι οι οργανισμοί που εφαρμόζουν τέτοια προγράμματα βελτίωσης. Χαρακτηριστικά είναι τα ευρήματα του πίνακα 6.3.2.

Πίνακας 6.3.2 Οργανισμοί που εφαρμόζουν τη μεθοδολογία σύμφωνα με τη Λίστα Fortune 500<sup>9</sup>

<i>Κατάταξη</i>	<i>Πλήθος εταιριών που εφαρμόζουν έργο Έξι Σίγμα</i>	<i>Επί τοις εκατό (%)</i>
<i>Κορυφαίες 100</i>	82	82.0
<i>Κορυφαίες 200</i>	140	70.0
<i>Κορυφαίες 300</i>	191	63.7
<i>Κορυφαίες 400</i>	239	59.8
<i>Fortune 500 (όλες)</i>	266	53.2

<sup>9</sup> Περισσότερες πληροφορίες: <https://www.isixsigma-magazine.com/issues/3/1>



Τέλος, στον πίνακα 6.3.3 παρατίθενται ορισμένες από τις πιο γνωστές επιχειρήσεις με τα ποσοστά εξοικονόμησης που πέτυχαν με τη μεθοδολογία, για τα έτη που την εφάρμοσαν.

Πίνακας 6.3.3 Εξοικονόμηση από έργα της μεθόδου εταιριών από διαφορετικούς κλάδους

<i>Επιχείρηση</i>	<i>Έτος (η)</i>	<i>Εξοικονόμηση</i>
<b>3M</b>	2002-2004	2.4
<b>AlliedSignal</b>	1998	3.3
<b>Countrywide Financial Corp.</b>	2002	1.6
<b>Cummins</b>	2000-2003	2.7
<b>Dell</b>	2000-2003	1.5
<b>Dow</b>	1998-2002	1.7
<b>DuPont</b>	2000-2002	3.1
<b>Ford</b>	2001	2.3
<b>General Electric</b>	1996-1999	1.2
<b>Honeywell</b>	1998-2000	2.4
<b>IDX</b>	2002-2004	2.5
<b>ITT Industries</b>	2001	2.9
<b>JP Morgan Chase</b>	2001-2003	0.4
<b>Motorola</b>	1996-2001	4.5
<b>Raytheon</b>	1999-2005	3.5
<b>Seagate</b>	1998-2002	2.4
<b>Whirlpool</b>	1997-1999	0.8
<b>WR Grace</b>	2000-2001	1.8

Ακόμα πολύς δρόμος έχει να καλυφτεί ως προς τα ποσοστά διείσδυσης της μεθοδολογίας στους διάφορους οικονομικούς κλάδους. Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά και πολλά υποσχόμενα. Το συμπέρασμα είναι πως και για την ελληνική περίπτωση, οι ιστορίες επιτυχίας που προαναφέρθηκαν θα πρέπει να είναι οδηγός, για τη δημιουργία ενός ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και για διεύρυνση των πελατών τους και καλύτερη ικανοποίηση των αναγκών αυτών.



### 6.3.1 Τα οφέλη από την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης

Ένας τρόπος για να προσεγγίσει κανείς τη πρωτοβουλία τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι με όρους θεωρίας. Η θεωρία όμως παραμένει θεωρία αν δεν εξεταστεί το πως εφαρμόζεται μέσω καθορισμένων ενεργειών και πρακτικών, εργαλείων και τεχνικών. Η προσέγγιση που επιχειρείται ως τώρα είναι με επίκεντρο την πρακτική εφαρμογή αυτής της πρωτοβουλίας. Ζητούμενο της όλης ανάλυσης είναι που και πώς λαμβάνουν χώρα οι προσπάθειες βελτίωσης και με ποια αποτελέσματα. Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά εκείνα που καταδεικνύουν τα αποτελέσματα αυτών των βελτιώσεων όπως αυτά προκύπτουν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από τη χρήση της στρατηγικής του Έξι Σίγμα παράλληλα με την εφαρμογή εργαλείων και τεχνικών της Λιτής Διοίκησης. Με τις τεχνικές της Λιτής προσέγγισης, μια κατασκευαστική επιχείρηση όπως στο παράδειγμα που χρησιμοποιεί ο Sharma (2009, σ. 52), κατάφερε να κερδίσει κάποιες γρήγορες βελτιώσεις στις διεργασίες της, ωστόσο χωρίς την εφαρμογή των αρχών του Έξι Σίγμα, δεν ήταν δυνατό τα θετικά αυτά αποτελέσματα να μεγιστοποιηθούν και να περάσουν και στα υπόλοιπα τμήματα της συγκεκριμένης επιχείρησης. Έτσι μέσω του φαινομένου της μόχλευσης, τα πλεονεκτήματα από τις βελτιώσεις μιας διεργασίας μεταλαμπαδεύτηκαν και σε άλλες περιοχές, οδηγώντας αθροιστικά σε καλύτερη ποιότητα του τελικού προϊόντος, καλύτερες διεργασίες και επιδόσεις που απέφεραν έσοδα στον οργανισμό (Sharma, 2009, σ. 52). Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης οι οργανισμοί είναι σε θέση να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα ποιότητας βάση τεκμηρίων και δεδομένων, δίδοντας με αυτό τον τρόπο μια πιο επιστημονική χροιά και υπόσταση στα ζητήματα ποιότητας (Arnheiter & Maleyeff, 2005, σ. 14).

Οι Kumar et al (2006, σ. 419) παρουσιάζουν την περίπτωση μιας μικρομεσαίας κατασκευαστικής επιχείρησης. Στο παράδειγμα, η επιχείρηση που ήδη εφάρμοζε τις τεχνικές της Λιτής προσέγγισης, δεν παρουσίαζε τις αναμενόμενες επιδόσεις ενώ μόλις τις συνδύασε με τις πρακτικές του Έξι Σίγμα, περνώντας στο φάσμα του Λιτού Έξι Σίγμα, κατάφερε να μεγιστοποιήσει τα οφέλη από το βελτιωτικό πρόγραμμα που έτρεχε για καιρό. Και τα αποτελέσματα υπήρξαν θεαματικά. Με θεμέλιο τη Λιτή προσέγγιση και την πρόσθεση των εργαλείων του Έξι Σίγμα, όπως είναι ο στατιστικός έλεγχος των διεργασιών τα ελαττώματα μειώθηκαν δραματικά για κάθε στάδιο της διεργασίας. Επίσης κατάφερε να καταστήσει το χώρο παραγωγής της ασφαλέστερο εφαρμόζοντας τις απλές αρχές του 5S, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των μηχανών της μέσω της τεχνικής TPM, μειώνοντας έτσι και το ποσοστό των ημι-έτοιμων και ημι-επεξεργασμένων της. Έτσι αυτή η εξέλιξη μεταφράστηκε και σε οικονομικό όφελος για την επιχείρηση, το οποίο υπολόγισαν σε αρκετές δεκάδες χιλιάδες ευρώ ετησίως.

Σε αυτό το σημείο, ιδιαίτερης προσοχής χρήζει και η δημοσίευση των Byrne et al (2007β). Σε αυτή την αναφορά τους, οι συγγραφείς, αφού παρουσιάζουν τη διαδρομή εξέλιξης της υπό εξέταση πρωτοβουλίας ποιότητας σε τρεις μεγάλους και διεθνώς αναγνωρισμένους οργανισμούς από διαφορετικούς οικονομικούς κλάδους ο καθένας (Caterpillar, Posco, Scottish Power), καταγράφουν την καινοτομία ως ένα από τα πιο σημαντικά οφέλη που αποκόμισαν από την εφαρμογή. Συγκεκριμένα κάνουν λόγο για “domino effect” απόρροια της εφαρμογής του προγράμματος του Λιτού Έξι Σίγμα. Στην ανάλυση που κάνουν θεωρούν πως το κύριο όφελος από την εφαρμογή αυτής της πρωτοβουλίας ήταν οι δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών που καλλιεργούν ένα “περιβάλλον δημιουργικότητας και καινοτομία. Ωστόσο, από όλη την έρευνα των δημοσιεύσεων και των άρθρων που πραγματοποιήθηκε για τους σκοπούς της παρούσης οι αναφορές για μια τέτοια εξέλιξη είναι αρκετές. Οι Marti (2005), Ferrin και Miller (2006), Garcia-Porres (2008), De Koning et al (2006) κάνουν αναφορές με κοινό παρονομαστή την καινοτομία που υπόσχεται η εφαρμογή μιας τέτοιας πρωτοβουλίας ποιότητας. Συγκεκριμένα ο Marti (2005) αναφέρει πως με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης στην υπόθεση εργασίας που παρουσιάζει ο οργανισμός κατάφερε να βρει καινοτόμους τρόπους ικανοποίησης των πελατών, μιας και τα μέλη της οργάνωσης άρχισαν να σκέφτονται πιο δημιουργικά. (outside of the box thinking).

Σε άλλη περίπτωση εφαρμογής οι Delgado et al (2010, σ. 521) καταγράφουν τα κέρδη και τα οφέλη που απολαμβάνει ένας χρηματοοικονομικός οργανισμός από την υλοποίηση και εφαρμογή της πρωτοβουλίας ποιότητας που εξετάζεται. Μεταξύ αυτών καταγράφονται βελτιώσεις στην παραγωγικότητα των διεργασιών του οργανισμού και περισσότερες προσόδους λόγω του αυξημένου αριθμού των πελατών που εξυπηρετούνταν με το νέο βελτιωμένο σύστημα. Μια προς μια πολλές από της δημοσιεύσεις και τα άρθρα που εξετάστηκαν κατά την έρευνα της βιβλιογραφίας παρουσιάζουν μικρότερα ή μεγαλύτερα οφέλη για τους οργανισμούς που επί του πρακτέου εφάρμοσαν την προσπάθεια συνεχούς βελτίωσης σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ορισμένες από τις δημοσιεύσεις και τα καταγεγραμμένα σε αυτές οφέλη όπως αυτά προέκυψαν κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.

Προγράμματα βελτίωσης, όπως είναι τα projects της μεθοδολογίας, είναι ένα ταξίδι της επιχείρησης προς την αυτογνωσία και την αναζήτηση της επιχειρηματικής αριστείας. Οι δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού, με την καταλυτική χρήση των εργαλείων και τεχνικών που διαθέτει η μεθοδολογία μπορούν να αποδώσουν καρπούς στην επιχείρηση και άμεσα. Συνοπτικά και ξεκινώντας από τα αποτελέσματα με την μεγαλύτερη θετική επίδραση στον οργανισμό, είναι τα εξής (Marx, 2009, σ. 39):

- Χρηματοοικονομικά (μείωση κόστους, εξοικονόμηση κ.α.)
- Εξάλειψη της σπατάλης
- Η εμπλοκή των εργαζομένων
- Αλλαγή στην κουλτούρα του οργανισμού

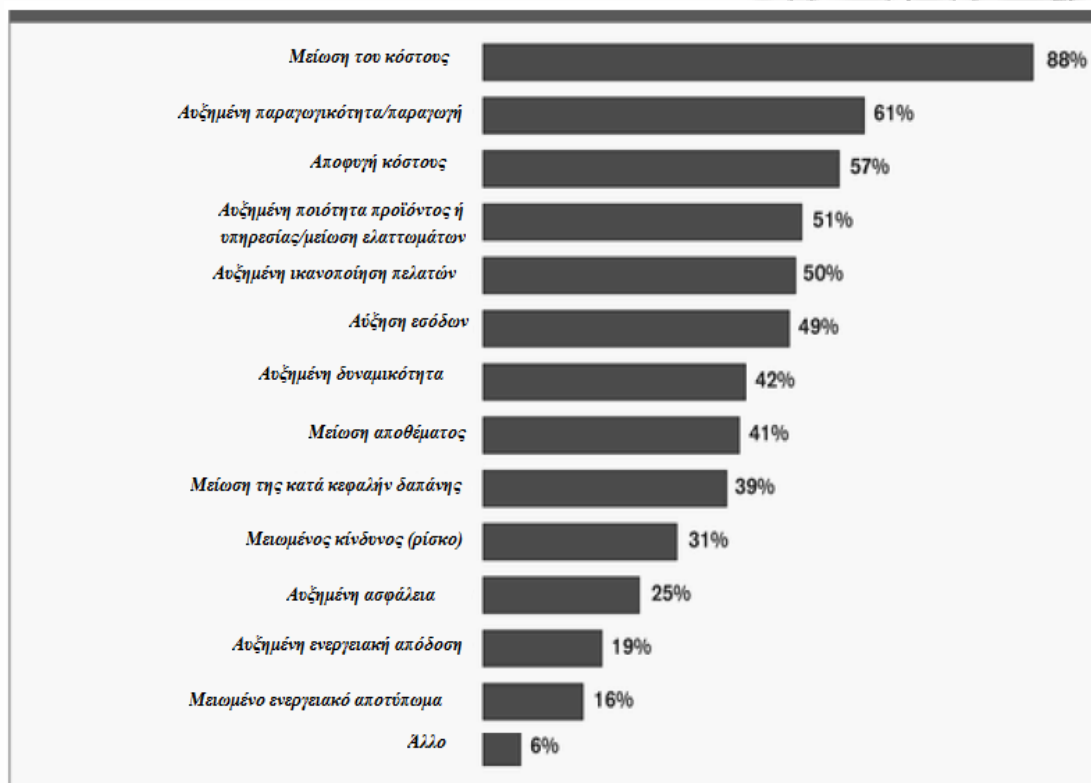
- Βελτίωση της ροής της εργασίας
- Βελτίωση του χρόνου ολοκλήρωσης των παραγωγικών δραστηριοτήτων
- Ικανοποίηση των πελατών
- Μείωση των αποθεμάτων
- Μείωση των χρόνων απόκρισης
- Βελτίωση στην παραγωγικότητα/αποδοτικότητα
- Βελτίωση στην ποιότητα
- Καλύτερη επικοινωνία

Πίνακας 6.3.4 Καταγεγραμμένα οφέλη από τη βιβλιογραφία

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΚΛΑΔΟΣ	ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ ΣΕ
<b>ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</b>		
<i>Furterer et al (2005)</i>		Ποιότητα Ταχύτητα
<i>Su et al (2006)</i>		Βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών
<i>De Konning (2006)</i>		Καινοτομία
<i>Fairbanks (2007)</i>		Βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών Ομαδικότητα
<i>Garcia-Porres (2008)</i>		Καινοτομία
<i>De Konning (2008)</i>		Καινοτομία
<i>Delgado &amp; et al (2010)</i>		Πρόσοδος Παραγωγικότητα
<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>		
<i>Sharma (200)</i>		Κόστος
<i>Kumar et al (2006)</i>		Λιγότερα ελαττωματικά, Ασφάλεια Αποδοτικότητα διεργασιών
<i>Ferrin (2006)</i>		Καινοτομία
<i>Byrne et al (2007β)</i>		Καινοτομία
<i>Chen &amp; Lyu (2009)</i>		Ποιότητα παραγωγής Επιδόσεις διεργασιών Λιγότερα ελαττωματικά
<i>Samou (2009)</i>		Ποιότητα Ταχύτητα Κόστος
<i>Chen et al (2010)</i>		Μείωση της διακύμανσης Βελτίωση παραγωγικότητας καλύτερα επίπεδα αποθέματος ταχύτητα

Στον σχήμα 6.3.2 παρουσιάζονται τα οφέλη από την χρήση της μεθοδολογίας και ο βαθμός που αυτά αξιοποιούνται ως δείκτες επιτυχίας για το έργο. Οι οργανισμοί συνηθέστερα, όπως προαναφέρθηκε, επιλέγουν να αξιολογήσουν τις βελτιώσεις και

τα οφέλη από την μεθοδολογία με καθαρά όρους χρήματος. Ωστόσο η εικόνα αλλάζει, για τις επιχειρήσεις που θεωρούν ότι έχουν μια επιτυχημένη εφαρμογή του έργου, σε σχέση με τις επιχειρήσεις που θεωρούν πως οι προσπάθειές τους δεν καρποφόρησαν. Όσο πιο επιτυχημένη θεωρείται η εφαρμογή του προγράμματος, τόσο ο δείκτης αξιολόγησης του προγράμματος αφορά και άλλες συνιστώσες όπως είναι η βελτίωση της παραγωγικότητας. Αντίθετα, οι οργανισμοί που δεν θεωρούσαν επιτυχή την εφαρμογή του προγράμματος χρησιμοποιούν πιο συχνά τον δείκτη της αποφυγής του κόστους.



Σχήμα 6.3.2 Δείκτες επιτυχίας του έργου<sup>10</sup>

Καταλυτικός παράγοντας στην επιτυχή έκβαση της προσπάθειας είναι και η εμπλοκή και δέσμευση της ανώτερης και ανώτατης βαθμίδας της διοικητικής ιεραρχίας. Αυτό είναι και το πρώτο ζητούμενο όλων εκείνων των εργαζόμενων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη του έργου. Η απολαβή συνεχών και υψηλού επιπέδου απολαβών από την ολοκλήρωση του έργου εξαρτάτε από πέντε παράγοντες (Crescenzi, 2010, σ.30):

1. Την επιλογή του κατάλληλου έργου και την συνεχή επιθεώρηση των αποτελεσμάτων του έργου
2. Την αποδοτικότητα των ειδικευμένων επαγγελματιών της μεθοδολογίας (Επαγγελματίες επιπέδου Μαύρης Ζώνης κ.α.)
3. Την εμπλοκή των εργαζομένων στην όλη προσπάθεια
4. Την αντιγραφή των σωστών λύσεων και για άλλα προβλήματα
5. Την χρηστή διαχείριση και ορθή διοίκηση των διεργασιών.

<sup>10</sup> Περισσότερα στοιχεία: <https://www.isixsigma-magazine.com/issues/6/6>

### 6.3.2 Οι δυσκολίες εφαρμογής και τα διδάγματα

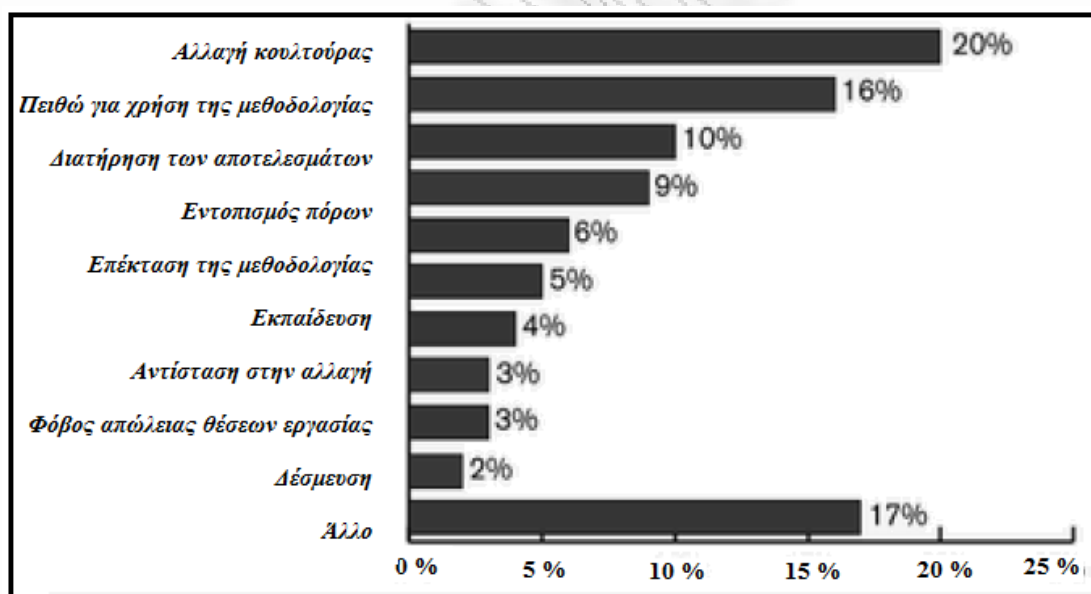
Κάθε προσπάθεια για αλλαγή είναι αναπόφευκτο πως ενέχει ρίσκο, δυσκολίες και σε μεγάλο βαθμό αβεβαιότητα. Η εσφαλμένη επικοινωνία του τι διακυβεύεται από μια νέα προσπάθεια βελτίωσης από πλευράς Διοίκησης και η καχυποψία των εργαζομένων, πως υποσκάπτεται ο ρόλο και η θέση τους στον οργανισμό είναι λίγες μόνο κλασσικές περιπτώσεις που καταδεικνύουν τους λόγους αποτυχίας μιας νέας προσέγγισης. Η αλλαγή πάντα θα συναντά αντίσταση και αμφιβολία. Η πορεία αλλαγής που πρεσβεύει η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δεν θα μπορούσε να διαφύγει αυτού του κινδύνου. Έτσι, σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται οι εμπειρίες, οι δυσκολίες και τελικά τα διδάγματα που έχουν προκύψει από οργανισμούς που επέλεξαν αυτό το δρόμο και τον ολοκλήρωσαν με επιτυχία, αλλά όχι ανεμπόδιστα.

Η Διοίκηση ενός οργανισμού πρέπει πρώτη από όλους να πειστεί για την αναγκαιότητα και τα οφέλη που θα προκύψουν στον οργανισμό από την προσπάθεια εφαρμογής και υλοποίησης του Λιτού Έξι Σίγμα. Σύμφωνα με τους Kumar et al (2006, σ. 420) αυτή η προσπάθεια ήταν η πιο επίπονη διαδικασία μιας και η Διοίκηση στην μελέτη περίπτωσης που αναλύουν, δεν ήταν έτοιμη και είχε ανησυχίες πως θα έθετε σε κίνδυνο την παραγωγή της για να φέρει εις πέρας μια τέτοια προσπάθεια. Επιπλέον, θεωρούσε η Διοίκηση πως με τον τρόπο αυτό το μόνο που θα κατάφερνε τελικά θα ήταν να αυξήσει το κόστος της παραγωγής. Για να καμφθούν οι ανησυχίες αυτές, η τελική λύση ήταν συγκριτικά να αξιολογηθούν και να παρουσιαστούν αναφορές και παραδείγματα ανταγωνιστών της επιχείρησης που είχαν ήδη εφαρμόσει τις αρχές του Λιτού Έξι Σίγμα. Εμπόδιο όμως δεν αποτελούν απλώς οι ανησυχίες και οι προβληματισμοί της διοίκησης αναφορικά με το κόστος. Πολλές φορές η Διοίκηση δεν έχει την απαραίτητη θεωρητική κατάρτιση και γνώση ώστε να είναι σε θέση να αξιολογήσει πως η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης θα βελτιώσει τις επιδόσεις του οργανισμού και άρα τις προοπτικές και τις θετικές επιπτώσεις που αυτό θα αποφέρει στον οργανισμό. Σε αυτό συνηγορούν οι Thomas et al (2008, σ 117) και σημειώνουν πως είναι κύριο γνώρισμα των μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων. Ακόμα και αν δεν υπάρχουν ανησυχίες ή η Διοίκηση έχει αντίληψη και γνώση του τι υπόσχεται μια πρωτοβουλία ποιότητας όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, συχνά η έλλειψη πόρων, τόσο σε χρόνο όσο και σε προσωπικό, είναι ένα ακόμα εμπόδιο που δύσκολα υποσκελίζεται. Καταλήγουν σημειώνοντας πως, όλες αυτές οι δυσκολίες θα πρέπει να αναλυθούν σε στρατηγικό επίπεδο ώστε να ληφθεί η κατάλληλη απόφαση.

Το δεύτερο κρίσιμο εμπόδιο που προκύπτει από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι η αντίσταση στην αλλαγή από τους εργαζόμενους. Αλλά και από διεθνή εμπειρία αυτό είναι ίσως το πιο φυσιολογικό εμπόδιο. Ο φόβος της απώλειας θέσεων εργασίας ή της υπονόμησης των αρμοδιοτήτων είναι ζητήματα που χρήζουν λύσης. Η μεταστροφή αυτών των αντιδράσεων είναι το ζητούμενο και προκύπτει με άμεση

επικοινωνία μεταξύ Διοίκησης και εργαζομένων ώστε να καταστεί σαφές το περιεχόμενο των αλλαγών και τα οφέλη που θα προκύψουν για τους εργαζόμενους από την βελτίωση των επιδόσεων του οργανισμού (Kumar et al, 2006, σ. 421). Η εκπαίδευση πάντα συνδράμει βοηθητικά για να ξεκαθαρίσουν οι όποιες ανησυχίες και φυσικά το καλύτερο μέσο για το σκοπό αυτό είναι ένα επιτυχημένο έργο. Τα επιτυχημένα projects είναι το όχημα που θα κάνει ακόμη και τον τελευταίο αμφισβητία να πειστεί για τα οφέλη και τη χρησιμότητα ενός προγράμματος Λιτού Έξι Σίγμα (Snee, 2010, σ. 18). Επειδή η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης επηρεάζει άμεσα όχι μόνο τον τρόπο με τον οποίο δουλεύουν οι εργαζόμενοι αλλά επηρεάζει ακόμα το φυσικό χώρο στον οποίο δραστηριοποιούνται είναι κρίσιμο η Διοίκηση να έχει καλή επαφή μαζί τους, να τους γνωρίζει και να ξέρει ποια είναι τα χαρακτηριστικά του κάθε εργαζόμενου ώστε να τους βοηθήσει να κατανοήσουν τη σημασία της αλλαγής που αυτή η πρωτοβουλία ποιότητας θα επιφέρει (Delgado et al, 2010, σ. 520).

Η μεγαλύτερη πρόκληση είναι να αλλάξει η νοοτροπία και η κουλτούρα των εργαζομένων. Η πειθώ που χρειάζεται για να μεταπειστούν και να εμπιστευτούν την μεθοδολογία στελέχη της ανώτερης και ανώτατης διοίκησης είναι επιπλέον ένας σημαντικό εμπόδιο. Αυτό αποδεικνύεται και από τα ευρήματα στο σχήμα 6.3.3.



Σχήμα 6.3.3 Εμπόδια στην εφαρμογή και υλοποίηση της μεθοδολογίας

Η αντιμετώπιση και επίλυση των παραπάνω προβλημάτων είναι το ίδιο κρίσιμο θέμα όσο η εφαρμογή και υλοποίηση της πρωτοβουλίας αυτής καθεαυτής. Οι οργανισμοί που προετοιμάζονται για την αλλαγή που θα επιφέρει η μεθοδολογία της νέας προσέγγισης πρέπει να επισημάνουν αυτά τα ζητήματα από την αρχή και έτσι θα έχουν καλύψει αρκετή απόσταση προς την επιτυχία του εγχειρήματος. Τα διδάγματα μιας τέτοιας προσπάθειας είναι που ενισχύουν τον οργανισμό να συνεχίσει την πορεία προς τη βελτίωση. Η διεθνής εμπειρία, αν κάτι έχει να επιδείξει ως προς αυτή την κατεύθυνση είναι πως υπάρχουν συγκεκριμένοι κρίσιμοι παράγοντες που συνδέονται

αλληλένδετα με την ομαλή μετάβαση του οργανισμού σε ένα νέο *status quo* και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Σύμφωνα με τους George et al (2004, s. 84) έξι είναι τα “πρέπει” για τη διοίκηση μιας επιχείρησης που ετοιμάζεται να ξεκινήσει τη μετάβαση, τα κάτωθι:

- Επιλογή του κατάλληλου έργου
- Δημιουργία ομάδας με τους κατάλληλους ανθρώπους
- Προσήλωση στη μεθοδολογία
- Σαφής καθορισμός ρόλων και αρμοδιοτήτων
- Επικοινωνία
- Εκπαίδευση και κατάρτιση

Σε αυτά έρχονται να προστεθούν η δέσμευση από πλευράς διοίκησης και το όραμα που θέτει, ο επικεφαλής της προσπάθειας πρέπει να έχει τα κατάλληλα προσόντα και κατάρτιση, η δομή και οι υποδομές του οργανισμού πρέπει να μπορούν να υποστηρίξουν η νέα προσπάθεια, η αλλαγές στην κουλτούρα των εμπλεκόμενων και τέλος, η παρακολούθηση, ο έλεγχος και η αξιολόγηση της απόδοσης των προσπαθειών βελτίωσης με μετρήσεις (Naslud, 2008, σ. 278; Delgado, 2010, σ. 519).

#### **6.4 Το φάσμα εφαρμογής της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης**

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα, στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, παρέχει τις ίδιες ευκαιρίες βελτίωσης στους οργανισμούς κατά μήκος ολόκληρου του φάσματος των επιχειρηματικών κλάδων. Η διεθνής εμπειρία και βιβλιογραφία έχει να επιδείξει αρκετές περιπτώσεις εφαρμογής σε οργανισμούς που προέρχονται από τελείως διαφορετικούς τομείς της οικονομίας (βλ. Διάγραμμα 6.4.1). Η χρησιμοποίηση των εργαλείων και τεχνικών του Λιτού Έξι Σίγμα, φαίνεται να γίνεται με την ίδια ευκολία σε μια βιομηχανική μονάδα ή σε ένα τμήμα IT. Η διαφορά έγκειται κυρίως στην επιλογή των εργαλείων και τεχνικών αυτών, ένεκα του διαφορετικού φυσικού αντικειμένου της κάθε περίπτωσης.

Αν και η μέθοδος που ακολουθείται τόσο στην βιομηχανία/κατασκευές όσο και σε οργανισμούς του τομέα υπηρεσιών (μη-βιομηχανικές) παραμένει η ίδια ( με συνηθέστερη την μέθοδο *DMAIC* με συνδυαστικά στοιχεία από την μέθοδο *Kaizen*, βλ. Διάγραμμα 4.3.3), ωστόσο, τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία/τεχνικές και η εφαρμογή τους παρουσιάζουν αποκλίσεις. Για παράδειγμα, σπάνια καταγράφεται ο σχεδιασμός πειραμάτων (*DOE*) σαν τεχνική που εφαρμόζεται για ένα χρηματοοικονομικό οργανισμό. Όμως εργαλεία και τεχνικές όπως το *5S*, ο χάρτης ροής αξίας (*VSM*) ή οι τεχνικές οπτικού μανάτζμεντ (*visual management*) εφαρμόζονται το ίδιο εύκολα σε αυτό τον οργανισμό (De Koning, 2008β, σ. 16).



Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι μια πρωτοβουλία ποιότητας που έλκει την καταγωγή της από το Έξι Σίγμα και τη Λιτή θεωρία αντίστοιχα. Το σύστημα διοίκησης (management system) ή μεθοδολογία επίλυσης (problem solving methodology) ή μεθοδολογία συνεχούς βελτίωσης (continuous improvement), στην διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιούνται εναλλακτικά οι όροι αυτοί, είναι το αποτέλεσμα της προσπάθειας και της εμπειρίας ετών στο στίβο της παραγωγής, κυρίως της βιομηχανικής. Τα στοιχεία ωστόσο συνηγορούν στη άποψη πως οι ευκαιρίες για βελτίωση με τη χρήση αυτής της μεθοδολογίας έχουν θετικά αποτελέσματα και σε άλλες επιχειρήσεις εκτός της “βαριάς βιομηχανίας”. Οργανισμοί του τραπεζικού τομέα (Wang και Chen, 2010), χρηματοοικονομικά ιδρύματα (Snee και Hoerl, 2007; De Koning et al, 2008α; Delgado et al, 2010), ασφαλιστικές εταιρίες (De Koning, 2008β), νοσοκομεία (Does et al, 2007; Fairbanks, 2007) και εργαστήρια έρευνας και ανάπτυξης (Marti, 2005) ακόμα και ο δημόσιος τομέας (Furterer και Elshenway, 2005), έχει υλοποιήσει έργα και προγράμματα με βάση αυτή τη μεθοδολογία με πολύ αξιολογικά αποτελέσματα. Διαφαίνεται μια τάση μεγαλύτερης ενασχόλησης των επιχειρήσεων που προέρχονται από τον κλάδο των υπηρεσιών με πρωτοβουλίες ποιότητας, όπως η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης, μιας και επιθυμούν τρόπον τινά να “εκβιομηχανίσουν” τον τρόπο που δουλεύουν (De Koning, 2008β, σ. 16)

Οι ομοιότητες μεταξύ των επιχειρήσεων των δυο κλάδων μάλλον περισσότερες είναι παρά το αντίθετο. Όλες οι δουλειές για να γίνουν απαιτούν ένα σύστημα διασυνδεδεμένων διεργασιών που θα τις μεθοδεύσουν. Οι διεργασίες με τη σειρά τους παρέχουν πληροφόρηση και δεδομένα που όταν αναλυθούν δίδουν ενδείξεις για βελτιώσεις. Ακόμα, όλες οι διεργασίες, ανεξαρτήτως, κρύβουν παγίδες (*hidden factories*) που αυξάνουν το κόστος και επηρεάζουν αρνητικά τις εκροές. Τελικά,, οι ανεπιθύμητες διακυμάνσεις και οι μεταβολές είναι η συνηθέστερη αιτία των προβλημάτων. Όσο οι βιομηχανικές επιχειρήσεις βιώνουν τα οφέλη από την εφαρμογή Λιτού Έξι Σίγμα τόσο επιχειρήσεις και οργανισμοί που παρέχουν υπηρεσίες θα θέλουν να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα αυτά. Έχοντας λοιπόν υπόψη, αυτά τα στοιχεία και συμβουλευόμενοι την έρευνα του καθηγητή Soren, B. (2002) για την μελλοντική τάση στους κλάδους εργασίας, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως οι οργανισμοί που θα ασχολούνται στον τομέα παροχής υπηρεσιών, και άρα το εργατικό δυναμικό που θα απασχολείται εκεί, βαίνουν αυξανόμενα. Η παραδοχή αυτή σε συνδυασμό με την αυξανόμενη ανάγκη των επιχειρήσεων για βελτιώσεις οδηγούν στο συμπέρασμα πως το έδαφος για τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι πρόσφορο. (Snee και Hoerl, 2009, σ. 38-39).



**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 6<sup>ΟΥ</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

Antony, J. (2006) "Six sigma for service processes", *Business Process Management*, Vol. 12, Is. 2, σ. 234 – 248

Arnheiter E. D. και Maleyeff J. (2005) "The integration of lean management and Six Sigma", *The TQM Magazine*, Vol. 17 Is. 1, σ. 5 – 18

Allen, D. K. και Laure, P. (2007) "Exploiting Lean Six-Sigma Quality Tools to Improve Test and Other Processes", *Autotestcon, 2006 IEEE*, σ. 509-514

Crescenzi, R. (2010) "Maximizing the ROI of Lean Six Sigma Deployment", *iSixSigma Magazine*, Vol. 6, Is. 3, σ. 30-37

De Koning, H., De Mast, J., Does, R., Vermaat, T. και Simons, S. (2008α) "Generic Lean Six Sigma Project Definitions in Financial Services", *Quality Management Journal*, Vol. 15, Is. 4, σ. 32-45

Delgado, C., Ferreira, M. και Castelo Branco, M. (2010) "The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 21 Is. 4, σ. 512 - 523

De Koning, H., Does, R.J.M.M. and Bisgaard, S. (2008β) 'Lean Six Sigma in financial services', *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, No. 1, σ.1–17.

Does, R., De Mast, J., De Koning, H. και Bisgaard, S. (2007) "The scientific underpinning of Lean Six Sigma", *Proceedings of the 56-th Session of the International Statistical Institute, Lisbon, Portugal*, σ. 262.1-262.7

Emiliani M. L. (1998), "Lean Behavior", *Management Decision*, Vol. 36, Is. 9, σ. 615–631

Furterer, S. και Elshennawy, A. K. (2005) "Implementation of TQM and lean Six Sigma tools in local government: a framework and a case study", *Total Quality Management*, Vol. 16, No. 10, σ. 1179–1191

George, M., Rowlands, D. και Kastle, B. (2004) "What is Lean Six Sigma", *McGraw-Hill*

George M. O. (2010) "The Lean Six Sigma Guide to Doing More with Less: Cut Costs, Reduce Waste, and Lower Your Overhead", *John Wiley & Sons, Inc.*

Kumar, M., Antony, J., Singh, R. K., Tiwari, M. K. and Perry, D. (2006) "Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study", *Production Planning & Control*, Vol. 17, Is. 4, σ. 407 — 423

- Marti, F. (2005) "Lean Six Sigma method in Phase 1 clinical trials: a practical example", *The Quality Assurance Journal*, Vol. 9, Is.1, σ. 35–39
- Marx, M. (2009) "Lean benefits and challenges", *iSixSigma Magazine*, Vol. 5, Is. 5, σ. 37- 42
- Näslund, D. (2008) "Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods", *Business Process Management Journal*, Vol. 14 Is: 3, σ.269 - 287
- Pepper, M.P.J. και Spedding, T.A., (2010) "The evolution of lean Six Sigma", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27 Is: 2, σ. 138 – 155
- Ronald D. S. (2010) "Lean Six Sigma – getting better all the time", *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 1 Is: 1, σ. 9 - 29
- Snee, R. D. και Hoerl, R. W. (2007) "Integrating Lean and Six Sigma - a Holistic Approach", *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 6, No. 3, σ. 15-21
- Snee, R. D. και Hoerl, R. W. (2009) "Turning to service sectors (applying lean six sigma)", *Industrial Engineer*, Vol.41, Is. 10, σ. 36-40
- Skalle, H., Ramachandran, S., Schuster, M., Szaloky, V. και Antoun,S. (2009) "Aligning Business Process Management, Service-Oriented Architecture, and Lean Six Sigma for Real Business Results" *IBM Redguide publication*, σ. 1-50
- Smith, B. (2003), "Lean and Six Sigma-A One-Two Punch", *QUALITY PROGRESS*, April Issue, σ. 37-41
- Su, C-T., Chiang, T-L. και Chang, C-M. (2006) 'Improving service quality by capitalizing on an integrated Lean Six Sigma methodology', *Int. J. Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, No. 1, σ.1–22
- Sharma U. (2003), "Implementing Lean principles with the Six Sigma advantage: How a battery company realized significant improvements", *JOURNAL OF ORGANIZATIONAL EXCELLENCE*, Vol. 22, Is. 3, σ. 43-52
- Thomas, A. Barton, R., και Chuke-Okafor, C. (2008) "Applying lean six sigma in a small engineering company – a model for change", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20 Is: 1, σ.113 – 129
- Wang, F-K και Chen, K-S. (2010) "Applying Lean Six Sigma and TRIZ methodology in banking services", *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 21, Is. 3, σ. 301 — 315

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

ΓΑΛΕΡΙΟ ΤΗΜΟ ΓΕΡΑΝ

*Επίλογος*

Με αφετηρία τη Λιτή διοίκηση και την μεθοδολογία Έξι Σίγμα, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι ένας συνδυασμός των δυνατών σημείων των δυο αυτών προσεγγίσεων. Με γνώμονα πάντα την ικανοποίηση του πελάτη, μια επιχείρηση ή οργανισμός που εφαρμόζει μια τέτοια πρωτοβουλία ποιότητας επιδιώκει να αναγνωρίσει την αξία που αντιλαμβάνεται και είναι διατεθειμένος να πληρώσει ο πελάτης. Εν συνεχεία, κάνει προσπάθειες για εντοπισμό όλων των διαδικασιών και εμποδίων στις διεργασίες της που δεν προσθέτουν αξία και άρα αποτελούν σπατάλη. Έτσι, σε συνδυασμό με την αυστηρή και πειθαρχημένη προσέγγιση που εγγυάται η μεθοδολογία DMAIC του Έξι Σίγμα για την επίλυση όλων αυτών των προβλημάτων και ζητημάτων είναι μια εγγυημένη προσπάθεια για συνεχή βελτίωση και επιδίωξη για την επιχειρηματική αριστεία.

Στον επίλογο της παρούσης εργασίας τρία είναι τα κυριότερα συμπεράσματα που αναγνώστης θα πρέπει να συγκρατήσει. Αρχικά τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν αναφορικά με τα εργαλεία και τις τεχνικές της μεθοδολογίας. Στο τρίτο κεφάλαιο, έγινε η παρουσίαση εκείνων των εργαλείων και τεχνικών που δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη τους, στη συγκεκριμένη περίπτωση τον εργαζόμενο του οργανισμού, να μπορέσει με κάποιο μέσο να διασφαλίσει πως η διεργασία που ελέγχει προσδίδει αξία στον αποδέκτη του τελικής της εκροής. Τέλος, φάνηκε πως τα μέσα αυτά δεν είναι κατά ανάγκη πολύπλοκοι μηχανισμοί που απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις και υψηλό επίπεδο τεχνογνωσίας. Υπάρχουν και προηγμένα εργαλεία/τεχνικές, που προέρχονται από το τομέα της στατιστικής, ωστόσο η ποικιλία είναι ευρύτατη και υπάρχει πάντα ένα κατάλληλο εργαλείο, για τον υποψήφιο χρήστη. Με την παρούσα ο αναγνώστης αποκτά μια άποψη για το πως όλα τα προηγούμενα μεθοδεύονται και υλοποιούνται. Έτσι, τα μέσα που διασφαλίζουν τα θετικά αποτελέσματα που ευαγγελίζεται μια προσπάθεια συνεχούς βελτίωσης και βελτίωσης της ποιότητας είναι τα (απλά ή πιο πολύπλοκά) εργαλεία και τεχνικές που υπάρχουν στο “οπλοστάσιο” αυτής της πρωτοβουλίας.

Τα δομικά αυτά στοιχεία είναι το “μέσο” και όχι ο αυτοσκοπός. Όσο κρίσιμο είναι ένα στέρεο και ισχυρό θεωρητικό πλαίσιο που θεμελιώνει μια πρωτοβουλία ποιότητας, σε ακαδημαϊκό επίπεδο, τόσο αναγκαίο και κρίσιμο στοιχείο αποτελεί ο καθορισμός των εργαλείων και τεχνικών που συνδράμουν στην υλοποίηση της προσπάθειας σε πρακτικό επίπεδο. Σημαντική είναι η συνδρομή και η εμπλοκή του ανθρώπινου παράγοντα στην υλοποίηση των προγραμμάτων αυτών. Σκοπός της παρούσης, είναι η ανάδειξη της σημασίας του ανθρώπινου δυναμικού, ώστε ο αναγνώστης να αποκτήσει μια πιο πρακτική οπτική για την εφαρμογή του προγράμματος βελτίωσης που κομίζει η μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό την προσέγγιση της Λιτής Διοίκησης.

Στο κεφάλαιο τέσσερα, παρουσιάστηκαν τα ευρήματα της βιβλιογραφικής έρευνας αναφορικά με τα εργαλεία και τις τεχνικές. Τα εργαλεία χωρίζονται ουσιαστικά σε εκείνα που απαιτούν κάποιο βαθμό εξειδίκευσης και τεχνικών γνώσεων, κυρίως γνώσεις στατιστικής, αλλά και άλλων πιο απλών στην εφαρμογή τους. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα των εργαλείων/τεχνικών εναπόκειται τόσο στο λόγο χρήσης τους όσο και στον χρήστη αυτόν καθαυτό. Αποδείχτηκε, πως ανάλογα την περίπτωση, αυτή μπορεί να είναι το προϊόν, η διεργασία ή ακόμα και ο κλάδος στον οποίο δραστηριοποιείται η επιχείρηση, η συχνότητα χρήσης των εργαλείων/τεχνικών αλλά και βαθμός της αποτελεσματικής τους απόδοσης εξαρτάται από την περίπτωση. Τα ευρήματα, παρουσιάζονται έτσι ώστε ανάλογα το πρόβλημα που αντιμετωπίζει δυνητικά ένας εργαζόμενος, να υπάρχει ένα σημείο αναφοράς, που τον βοηθά να εκμεταλλεύεται την διεθνή εμπειρία και τα αποτελέσματα προς όφελός του.

Το δεύτερο σημείο που χρήζει προσοχής είναι η πιστοποίηση. Αν και δεν απαιτείται συνήθως μεγάλος βαθμός εξειδίκευσης για να ξεκινήσει και να υλοποιηθεί η μεθοδολογία, ωστόσο οι εξειδικευμένοι επαγγελματίες που έχουν λάβει πιστοποίηση είναι ένας κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας. Είναι οι εμπειρογνώμονες που έχουν και την ανάλογη τεχνική εκπαίδευση, αλλά και τη γνώση και εμπειρία να φέρουν εις πέρας την αποστολή.

Παρά ταύτα, δεν λείπουν τα εμπόδια. Στο κεφάλαιο πέντε, γίνεται λόγος για το πρότυπο του Διεθνή Οργανισμού Πιστοποίησης *ISO/IEC 17024 (2003)*. Ο λόγος που παρατίθεται βιβλιογραφία και ευρήματα για την περίπτωση του προτύπου είναι εμφανής. Αν και η πιστοποίηση του προσωπικού εξειδικευμένου στη μεθοδολογία είναι ένα εχέγγυο για την επιτυχή έκβαση της όλης προσπάθειας, δεν μπορεί να λεχθεί με την ίδια σιγουριά ότι η πιστοποίηση αυτή καθαυτή είναι έγκυρη. Το πρότυπο αυτή την ανάγκη ήρθε να καλύψει, ώστε οι φορείς πιστοποίησης προσωπικού, όπως είναι και οι φορείς πιστοποίησης για την μεθοδολογία Έξι Σίγμα υπό τη Λιτή προσέγγιση Διοίκησης. Θέτει τις απαιτήσεις που διεθνώς πρέπει να πληρούνται, προκειμένου να εξασφαλίζεται η εγκυρότητα, η αμεροληψία και η αξιοπιστία της διεργασίας πιστοποίησης. Το πρότυπο φιλοδοξεί να γίνει το σημείο αναφοράς διεθνώς για τις πιστοποιήσεις, και τα ευρήματα απέδειξαν πως είναι στο σωστό δρόμο.

Συνεπώς, αυτό που κερδίζει ένας οργανισμός από την εφαρμογή ενός έργου (project) για την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης είναι διττής σημασίας. Με την χρήση εργαλείων και τεχνικών της Λιτής προσέγγισης είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να καταγράψει την ευρεία εικόνα της κατάστασης που επικρατεί (big picture) ενώ ταυτόχρονα, εν είδει μεγεθυντικού φακού, με την χρήση των εργαλείων και των τεχνικών του Έξι Σίγμα, είναι σε θέση να παρατηρεί σε βάθος τα περισσότερο αφανή και κρυμμένα προβλήματα των διεργασιών.

Τα ευρήματα όπως αυτά προέκυψαν από την βιβλιογραφική έρευνα συνηγορούν σε όσα ως τώρα αναφέρθηκαν. Αποδεικνύεται πως τα εργαλεία και οι τεχνικές της

μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης έχουν προσαρμοστικότητα και μπορούν με την ίδια ευκολία να εφαρμοστούν σε οργανισμούς κατά μήκος όλου του επιχειρηματικού φάσματος, τόσο σε υπηρεσίες όσο και σε βιομηχανικές μονάδες. Σπουδαίο ρόλο στη όλη διαδικασία έχει να παίζει και η πιστοποίηση των επαγγελματιών ειδικά για την μεθοδολογία. Το πρότυπο ISO/IEC 17024 (2003), είναι το διεθνές ορόσημο για την διεργασία πιστοποίησης και άρα όσοι φορείς, οργανισμοί ή επιχειρήσεις θελήσουν να μπουν στη διαδικασία έκδοσης δικών τους πιστοποιητικών επάρκειας ως προς την μεθοδολογία, έχουν στα χέρια τους ένα περίγραμμα/οδηγό για να τους κατευθύνει. Επιπλέον, η ταχύτητα, η μεθόδευση της ολοκλήρωσης των διεργασιών, και ένα σαφώς καθορισμένο πλαίσιο εφαρμογής της πρωτοβουλίας είναι τα εχέγγυα για την επιτυχία του έργου. Η μείωση του κόστους και η εξάλειψη της σπατάλης, ειδικά σε μια περίοδο όπου η αγοραστική δύναμη των πελατών βαίνει μειούμενη, λόγω λιτότητας και οι ευκαιρίες για επέκταση σε μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς είναι αισθητά λιγότερες, η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα στα πλαίσια της Λιτής προσέγγισης διοίκησης δείχνει να εξασφαλίζει μια μεθοδολογία επιτυχίας τόσο σε επίπεδο ποιότητας όσο και σε επίπεδο βιωσιμότητας του οργανισμού.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

### Πίνακας Α1

Εργαλεία & Τεχνικές	Δημοσιεύσεις				
	Sharma (2003)	Smith (2003)	Forrester & Elshomony (2005)	Marril (2005)	Kumar et al (2006)
<b>Εκτίμηση Επαναληψιμότητας &amp; Αναπαραγωγιμότητας (Gauge R&amp;R)</b>					
Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost Benefit Analysis)			✓		
Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών (SPC)			✓		
Χάρτης Ελέγχου (Control Charts)	✓				✓
Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM)					✓
Ανάλυση Κατάστασης Βλαβών & Αποτελεσμάτων (FMEA)					✓
Σχεδιασμός Πειραμάτων (DOE)					✓
Πλάνο Σύλλογής Δεδομένων (Data Collection Plan)					✓
Διάγραμμα SIPOC					
Χάρτης VSM					
Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (QFD)	✓				
Χάρτης Διεργασίας (Process Map)	✓	✓	✓	✓	✓
Παραγωγή JIT - Σύστημα Ελξης (Pull System)	✓				
Οπτικό Μόνατζμεντ (Visual Management)	✓		✓	✓	
SMED	✓				
Έλεγχος Σφαλμάτων (Mistake proofing)	✓	✓			✓
Τυποποίηση Λειτουργιών (Standardization of Operations/SOP)	✓	✓	✓	✓	
Ανάλυση Αιτίου Αποτελέσματος (Cause & Effect Analysis)		✓	✓		✓
Ανάλυση Παρέτο (Pareto Analysis)		✓	✓	✓	✓
Kaizen		✓		✓	
Πλάνο Έργου (Project Plan)			✓		
Νοικοκύρεμα Χώρου Εργασίας (Good Housekeeping/5s)			✓		✓
Brainstorming			✓		✓
<b>Ανάλυση δυναμικότητας Διεργασιών (Process Capability Analysis)</b>					
Θεωρία Περιορισμών (Theory Of Constaints/TOC)					
Ανάλυση της Φωνής του Πελάτη (VOC Analysis)				✓	
Τα 5 "Γιατί;" (5 Whys)					
Πλάνο Ελέγχου (Control Plan)					
Κυψέλες Παραγωγής (Cellular Production)					

(συνέχεια)



## Πίνακας ΑΙ

Εργαλεία & Τεχνικές	Δημοσιεύσεις					
	Su et al (2006)	Ferrin et al (2006)	De Koning et al (2006)	Allan & Laire (2007)	Saens et al (2007)	Dries et al (2007)
Εκτίμηση Επαναληψιμότητας & Αναπαραγωγιμότητας (Gauge R&R)	✓					
Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost Benefit Analysis)			✓			
Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών (SPC)		✓				
Χάρτης Ελέγχου (Control Charts)						
Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM)						
Ανάλυση Κατάστασης Βλαβών & Αποτελεσμάτων (FMEA)						
Σχεδιασμός Πειραμάτων (DOE)	✓					
Πλάνο Συλλογής Δεδομένων (Data Collection Plan)	✓					
Διάγραμμα SIPOC	✓			✓		
Χάρτης VSM	✓		✓		✓	
Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (QFD)						
Χάρτης Διεργασίας (Process Map)	✓					
Παραγωγή JIT - Σύστημα Έλξης (Pull System)	✓		✓			
Οπτικό Μάνατζμεντ (Visual Management)			✓			
SMED						
Έλεγχος Σφαλμάτων (Mistake proofing)						
Τυποποίηση Λειτουργιών (Standardization of Operations/SOP)	✓		✓			
Ανάλυση Αιτίου Αποτελέματος (Cause & Effect Analysis)	✓					
Ανάλυση Παρέτο (Pareto Analysis)						
Kaizen						✓
Πλάνο Έργου (Project Plan)	✓		✓			
Νοικοκύρεμα Χώρου Εργασίας (Good Housekeeping/5s)			✓	✓		
Brainstorming						
Ανάλυση δυναμικότητας Διεργασιών (Process Capability Analysis)		✓				
Θεωρία Περιορισμών (Theory Of Constraints/TOC)						
Ανάλυση της Φωνής του Πελάτη (VOC Analysis)						
Τα 5 "Γιατί;" (5 Whys)						
Πλάνο Ελέγχου (Control Plan)						
Κυψέλες Παραγωγής (Cellular Production)			✓			

(συνέχεια)

## Πίνακας ΑΙ

Εργαλεία & Τεχνικές	Δημοσιεύσεις					
	Byrne et al (2007/0)	Fairbanks (2007)	Thomas et al (2008)	Garcia-Ponce et al (2008)	De Koning et al (2008)	Chen (2009)
<b>Εκτίμηση Επαναληψιμότητας &amp; Αναπαραγωγιμότητας (Gauge R&amp;R)</b>						
Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost Benefit Analysis)					✓	✓
Στατιστικός Έλεγχος Διαδικασιών (SPC)			✓		✓	✓
Χάρτης Ελέγχου (Control Charts)						
Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM)			✓			
Ανάλυση Κατάστασης Βλαβών & Αποτελεσμάτων (FMEA)						
Σχεδιασμός Πειραμάτων (DOE)			✓			✓
Πλάνο Σύλλογής Δεδομένων (Data Collection Plan)						
Διάγραμμα SIPOC		✓			✓	✓
Χάρτης FSM			✓	✓		
Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (QFD)			✓			
Χάρτης Διαδικασίας (Process Map)		✓			✓	✓
Παραγωγή JIT - Σύστημα Έλξης (Pull System)					✓	
Οπτικό Μάνατζμεντ (Visual Management)				✓	✓	
SMED					✓	
Έλεγχος Σφαλμάτων (Mistake proofing)				✓		
Τυποποίηση Λειτουργιών (Standardization of Operations/SOP)				✓	✓	
Ανάλυση Αιτίου Αποτελέματος (Cause & Effect Analysis)		✓	✓			✓
Ανάλυση Παρέτο (Pareto Analysis)		✓	✓		✓	✓
Kaizen				✓		
Πλάνο Έργου (Project Plan)						
Νοικοκύρεια Χώρου Εργασίας (Good Housekeeping/5s)				✓	✓	
Brainstorming			✓			
Ανάλυση δυναμικότητας Διαδικασιών (Process Capability Analysis)		✓	✓		✓	✓
Θεωρία Περιορισμών (Theory Of Constraints/TOC)				✓		
Ανάλυση της Φωνής του Πελάτη (VOC Analysis)						✓
Τα 5 "Γιατί;" (5 Whys)						
Πλάνο Ελέγχου (Control Plan)		✓				✓
Κυψέλες Παραγωγής (Cellular Production)					✓	

(συνέχεια)

## Πίνακας ΑΙ

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εργαλεία & Τεχνικές	Δημοσιεύσεις					
	Chakrabarty (2009)	Burke & Thomas (2009)	Lee & Wat (2009)	Chen et al (2010)	Alimath & Khan (2010)	Singh (2010)
<b>Εκτίμηση Επαναληψιμότητας &amp; Αναπαραγωγιμότητας (Gauge R&amp;R)</b>						
Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost Benefit Analysis)	✓	✓				
Στατιστικός Έλεγχος Διεργασιών (SPC)		✓			✓	
Χάρτης Ελέγχου (Control Charts)	✓				✓	✓
Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM)			✓		✓	
Ανάλυση Κατάστασης Βλαβών & Αποτελεσμάτων (FMEA)	✓		✓			
Σχεδιασμός Πειραμάτων (DOE)		✓		✓	✓	✓
<b>Πλάνο Συλλογής Δεδομένων (Data Collection Plan)</b>						
Διάγραμμα SIPOC	✓					
Χάρτης VSM	✓	✓		✓	✓	✓
Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (QFD)	✓	✓			✓	
Χάρτης Διεργασίας (Process Map)	✓		✓	✓		✓
Παραγωγή JIT - Σύστημα Έλξης (Pull System)				✓		✓
Οπτικό Μάνατζμεντ (Visual Management)	✓					
<b>SMED</b>						
Έλεγχος Σφαλμάτων (Mistake proofing)	✓				✓	
Τυποποίηση Λειτουργιών (Standardization of Operations/SOP)	✓		✓			
Ανάλυση Αιτίου Αποτελέσματος (Cause & Effect Analysis)	✓	✓	✓		✓	✓
Ανάλυση Παρέτο (Pareto Analysis)	✓	✓			✓	✓
Καίzen	✓			✓		
Πλάνο Έργου (Project Plan)			✓		✓	
Νοικοκύρεμα Χώρου Εργασίας (Good Housekeeping/5s)	✓		✓		✓	
Brainstorming	✓			✓	✓	✓
<b>Ανάλυση δυναμικότητας Διεργασιών (Process Capability Analysis)</b>						
Θεωρία Περιορισμών (Theory Of Constraints/TOC)	✓	✓				
Ανάλυση της Φωνής του Πελάτη (VOC Analysis)	✓					
Τα 5 "Γιατί;" (5 Whys)	✓			✓	✓	
Πλάνο Ελέγχου (Control Plan)						
Κυψέλες Παραγωγής (Cellular Production)				✓		

(συνέχεια)

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εργαλεία & Τεχνικές	Δημοσιεύσεις					
	Comptoner (2010a)	Comptoner (2010b)	Comptoner (2010c)	Repper (2010)	Delgado et al (2010)	Wiese & Chen (2010)
<b>Εκτίμηση Επαναληψιμότητας &amp; Αναπαραγωγιμότητας (Gauge R&amp;R)</b>						
Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Cost Benefit Analysis)						
Στατιστικός Έλεγχος Διαργασιών (SPC)		✓		✓		
Χάρτης Ελέγχου (Control Charts)	✓	✓	✓			✓
Ολική Συντήρηση Παραγωγικού Εξοπλισμού (TPM)				✓		
Ανάλυση Κατάστασης Βλαβών & Αποτελεσμάτων (FMEA)	✓				✓	✓
Σχεδιασμός Πειραμάτων (DOE)				✓		
Πλάνο Συλλογής Δοδομένων (Data Collection Plan)	✓					
Διάγραμμα SIPOC	✓					✓
Χάρτης VSM				✓	✓	✓
Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (QFD)				✓	✓	
Χάρτης Διαρροής (Process Map)	✓				✓	
Παραγωγή JIT - Σύστημα Ελξης (Pull System)						✓
Οπτικό Μάνατζμεντ (Visual Management)						
SMED				✓		
Έλεγχος Σφαλμάτων (Mistake proofing)						✓
Τυποποίηση Λειτουργιών (Standardization of Operations/SOP)	✓					
Ανάλυση Αιτίου Αποτελέσματος (Cause & Effect Analysis)	✓				✓	✓
Ανάλυση Παρέτο (Pareto Analysis)	✓					✓
Kaizen						
Πλάνο Έργου (Project Plan)						
Νοικοκίραμα Χώρου Εργασίας (Good Housekeeping/5s)				✓		✓
Brainstorming					✓	✓
Ανάλυση δυναμικότητας Διαργασιών (Process Capability Analysis)						✓
Θεωρία Περιορισμών (Theory Of Constraints/TOC)						
Ανάλυση της Φωνής του Πελάτη (VOC Analysis)	✓				✓	✓
Τα 5 "Γιατί;" (5 Whys)						✓
Πλάνο Ελέγχου (Control Plan)						✓
Κυψέλες Παραγωγής (Cellular Production)						

(συνέχεια)

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β<sub>1</sub>: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΤΟΥ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ-ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΑΥΡΗΣ ΖΩΝΗΣ (2001)**

**ASQ - Six Sigma Black Belt Certification Body of Knowledge  
(2001)**

*Εκπαιδευτικό Υλικό πιστοποίησης επαγγελματιών του Έξι Σίγμα-Επίπεδο  
Μαύρης Ζώνης (2001)*

**I. Συστηματική υλοποίηση σε ολόκληρη την επιχείρηση (Enterprise-  
Wide Deployment)**

**A. Η επιχειρησιακή οπτική (Enterprise View)**

**1. Η αξία του Έξι Σίγμα (Value of Six Sigma)**

*(Αντίληψη-Comprehension)\**

**2. Τα συστήματα και οι διεργασίες της επιχείρησης (Business  
Systems and processes)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**3. Εισροές, Εκροές και ανάδραση των διεργασιών (Process inputs,  
outputs and feedback)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**B. Ηγεσία (Leadership)**

**1. Η ηγεσία της επιχείρησης (Enterprise Leadership)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Οι ρόλοι και οι ευθύνες στο Έξι Σίγμα (Six Sigma roles and  
responsibilities)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**C. Επιχειρησιακοί στόχοι και αντικειμενικοί σκοποί (organizational goals  
and objectives)**

**1. Σύνδεση των έργων με τους επιχειρησιακούς στόχους (Linking  
projects to organizational goals)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Ανάλυση κινδύνου (Risk Analysis)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**3. Αποτίμηση κλειστού βρόγχου/ διοίκηση γνώσης (Closed-loop  
assessment/knowledge management)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**D. Η ιστορία της επιχειρησιακής βελτίωσης/ οι βάσεις του Έξι Σίγμα  
(History of organizational improvement/ foundations of Six Sigma)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**II. Διοίκηση επιχειρησιακών διεργασιών (Business Process  
Management)**

**A. Οπτική της διεργασίας σε αντιδιαστολή με τη λειτουργική οπτική  
(Process vs. Functional view)**

**1. Τα στοιχεία της διεργασίας (Process Elements)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**2. Ιδιοκτήτες και άμεσα εμπλεκόμενοι (Owners and Stakeholders)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**3. Διοίκηση έργου και ωφέλειες (Project Management and**

**Benefits)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**4.Μετρήσεις του έργου (Project Measures)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**B. Η φωνή του πελάτη (Voice of the customer)**

**1. Αναγνώριση του πελάτη (Identify customer)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**2. Συλλογή δεδομένων από τους πελάτες (Collect customer data)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Ανάλυση των δεδομένων από τους πελάτες (Analyze customer data)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**4. Καθορισμός κρίσιμων απαιτήσεων πελατών (Determine critical customer requirements)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**C. Αποτελέσματα της επιχείρησης (Business results)**

**1. Δείκτες επίδοσης της διεργασίας (Process performance metrics)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**2. Συγκριτική Αποτίμηση (Benchmarking)**

*(Γνώση-knowledge)*

**3. Οικονομικά οφέλη (Financial benefits)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**III. Διοίκηση Έργου (Project Management)**

**A. Σχέδιο και χάρτης του έργου (Project charter and plan)**

**1. Στοιχεία του χάρτη έργου και του σχεδίου (Charter/plan elements)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**2. Εργαλεία σχεδιασμού (Planning tools)**

*(Εφαρμογή-application)*

**3. Τεκμηρίωση του έργου (Project documentation)**

*(Σύνθεση-Synthesis)*

**4. Διαπραγμάτευση του χάρτη έργου (Charter negotiation)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**B. Ηγεσία ομάδας (Team leadership)**

**1. Εκκίνηση ομάδας (Initiating teams)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**2. Επιλογή των μελών της ομάδας (Selecting team members)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Τα στάδια εξέλιξης της ομάδας (Team stages)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**C. Η δυναμική της ομάδας και επίδοση (Team dynamics and performance)**

**1. Τεχνικές για την ανάπτυξη της ομάδας (Team-building techniques)**

*(Σύνθεση-Synthesis)*

**2. Τεχνικές διευκόλυνσης της ομαδικής εργασίας (Team facilitation techniques)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Αποτίμηση της επίδοσης της ομάδας (Team performance evaluation)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**4. Εργαλεία για την ομάδα (Team tools)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**D. Οι φορείς της αλλαγής (Change agents)**

**1. Διαχείριση της αλλαγής (Managing change)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**2. Εμπόδια στην οργάνωση (Organizational roadblocks)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Τεχνικές διαπραγμάτευσης και επίλυσης συγκρούσεων (Negotiation and conflict techniques)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**4. Τεχνικές υποκίνησης (Motivation techniques)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**5. Επικοινωνία (Communication)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**E. Εργαλεία διοίκησης και σχεδιασμού (Managing and planning tools)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**IV. Εργαλεία και μεθοδολογία Βελτίωσης του Έξι Σίγμα - Καθορισμός (Six Sigma Improvement Methodology and Tools – Define)**

**A. Φυσικό αντικείμενο του έργου (Project scope)**

*(Σύνθεση-Synthesis)*

**B. Μετρικοί δείκτες (Metrics)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**C. Παρουσίαση του προβλήματος (Problem statement)**

*(Σύνθεση-Synthesis)*

**V. Εργαλεία και μεθοδολογία Βελτίωσης του Έξι Σίγμα – Μέτρηση (Six Sigma Improvement Methodology and Tools – Measure)**

**A. Ανάλυση και τεκμηρίωση διεργασίας (Process analysis and documentation)**

**1. Εργαλεία (Tools)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**2. Εισροές και εκροές διεργασίας (Process inputs and outputs)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**B. Πιθανότητες και στατιστικά στοιχεία (Probability and statistics)**

**1. Εξαγωγή έγκυρων στατιστικών συμπερασμάτων (Drawing valid statistical conclusions)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**2. Κεντρικό οριακό θεώρημα και δειγματοληπτική κατανομή του μέσου (Central Limit theorem and sampling distribution of the mean)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Βασικές έννοιες πιθανοτήτων (Basic probability concepts)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**C. Συλλογή και άθροιση δεδομένων (Collecting and summarizing data)**

**1. Τύποι δεδομένων (Types of data)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**2. Κλίμακες μέτρησης (Measurement scales)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Μέθοδοι για τη συλλογή δεδομένων (Methods for collecting**

**data)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**4. Τεχνικές για την διασφάλιση της ακρίβειας και της ακεραιότητας των δεδομένων (Techniques for assuring data accuracy and integrity)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**5. Περιγραφική στατιστική (Descriptive statistics)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**6. Μέθοδοι γραφικής απεικόνισης (Graphical methods)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**D. Ιδιότητες και εφαρμογές των κατανομών πιθανοτήτων (Properties and applications of probability distributions)**

**1. Κατανομές που χρησιμοποιούν συχνά οι ειδικοί του Έξι Σίγμα – Μαύρες Ζώνες (Distributions commonly used by Black Belts)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**2. Άλλες κατανομές (Other distributions)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**E. Συστήματα μετρήσεων (Measurement systems)**

**1. Μέθοδοι μέτρησης (Measurement methods)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Ανάλυση του συστήματος μέτρησης (Measurement system analysis)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**3. Μετρολογία (Metrology)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**F. Ανάλυση της δυναμικότητας της διεργασίας (Analyzing process capability)**

**1. Σχεδιασμός και διεξαγωγή μελετών για την δυναμικότητα της διεργασίας (Designing and conducting process capability studies)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**2. Υπολογισμός επίδοσης διεργασίας έναντι προδιαγραφών (Calculating process performance vs. Specification)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**3. Πίνακες δυναμικότητας διεργασίας (Process capability indices)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**4. Πίνακες επίδοσης διεργασίας (Process performance indices)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**5. Βραχυπρόθεσμη έναντι μακροπρόθεσμης δυναμικότητας (Short-term vs. Long-term capability)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**6. Μετασχηματισμός μη-κανονικών δεδομένων (Non-normal data transformation)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**7. Δυναμικότητα διεργασίας για χαρακτηριστικά δεδομένα (Process capability for attributes data)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**VI. Εργαλεία και μεθοδολογία Βελτίωσης του Έξι Σίγμα – Ανάλυση (Six Sigma Improvement Methodology and Tools – Analyze)**

**A. Διερευνητική ανάλυση στοιχείων (Exploratory data analysis)**

**1. Μελέτες πολυμεταβλητότητας (Multi-vari studies)**



*(Εφαρμογή-Application)*

**2. Μέτρηση και μοντελοποίηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών (Measuring and modeling relationships between variables)**

**a. Απλή και πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων (Simple and multiple least-squares linear regression)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**b. Απλή γραμμική παλινδρόμηση (Simple linear regression)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**c. Διαγνωστικά (Diagnostics)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**B. Δοκιμές υποθέσεων (Hypothesis testing)**

**1. Θεμελιώδη έννοιες του δοκιμές υποθέσεων (Fundamental concepts of hypothesis testing)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**a. Στατιστική έναντι πρακτικής σπουδαιότητας (Statistical vs. Practical significance)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**b. Επίπεδο σημασίας, δύναμη, σφάλμα τύπου I και τύπου II (Significance level, power, type I and type II errors)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**c. Μέγεθος δείγματος (Sample size)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**2. Εκτίμηση σημείου και διαστήματος (Point interval estimation)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**3. Τεστ για τους μέσους, τη διακύμανση και τις αναλογίες (Tests for means, variation and proportions)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**4. Paired-comparison tests**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**5. Δοκιμές για το βαθμό εμπιστοσύνης των αποτελεσμάτων (Goodness-of-fit tests)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**6. Ανάλυση διακύμανσης (Analysis of Variance-ANOVA)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**7. Πίνακες ενδεχομένων (Contingency tables)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**8. Μη-παραμετρικά τεστ (Non-parametric tests)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**VII. Εργαλεία και μεθοδολογία Βελτίωσης του Έξι Σίγμα – Βελτίωση (Six Sigma Improvement Methodology and Tools – Improve)**

**A. Σχεδιασμός πειραμάτων (Design of experiments)**

**1. Ορολογία (Terminology)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Σχεδιασμός και οργάνωση των πειραμάτων (Planning and organizing experiments)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**3. Αρχές σχεδιασμού (Design principles)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**4. Design and analysis of one-factor experiments**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**5. Design and analysis of full-factorial experiments**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**6. Design and analysis of two level fractional factorial experiments**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**7. Taguchi robustness concepts**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**8. Mixture experiments**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**B. Response surface methodology**

**1. Steepest ascent/descent experiments**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**2. Higher-order experiments**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**C. Εξελικτικές λειτουργίες (Evolutionary operations - EVOP)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**VIII. Εργαλεία και μεθοδολογία Βελτίωσης του Έξι Σίγμα – Έλεγχος (Six Sigma Improvement Methodology and Tools – Control)**

**A. Στατιστικός έλεγχος διεργασίας (Statistical process control)**

**1. Αντικειμενικοί σκοποί και οφέλη (Objectives and benefits)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Επιλογή μεταβλητών (Selection of variable)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Ορθολογικός τρόπος δημιουργίας υπό ομάδων (Rational sub grouping)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**4. Επιλογή και εφαρμογή χαρτών ελέγχου (Selection and application of control charts)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**5. Ανάλυση χαρτών ελέγχου (Analysis of control charts)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**6. Προ-έλεγχος (PRE-control)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**B. Προηγμένος στατιστικός έλεγχος διεργασίας (Advanced statistical process control)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**C. Εργαλεία της Λιτής διοίκησης για τη φάση ελέγχου (Lean tools for control)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**D. Επ-ανάλυση του συστήματος μετρήσεων (Measurement system re-analysis)**

*(Αποτίμηση-Evaluation)*

**IX. Λιτός οργανισμός (Lean Enterprise)**

**A. Έννοιες της Λιτής πρακτικής (Lean concepts)**

**1. Θεωρία των περιορισμών (Theory of constraints-TOC)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Λιτή σκέψη (Lean thinking)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**3. Παραγωγή σε συνεχή ροή (Continuous flow manufacturing-CFM)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**4. Δραστηριότητες που δεν προσθέτουν αξία (Non-value-added activities)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**5. Μείωση του χρόνου κύκλου (Cycle-time reduction)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**B. Εργαλεία της Λιτής διοίκησης (Lean tools)**

*(Εφαρμογή-Application)*

**C. Ολική παραγωγική συντήρηση (Total productive maintenance-TPM)**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**X. Σχεδιασμός για έξι Σίγμα (Design for Six Sigma)**

**A. Quality function deployment QFD**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**B. Robust Design and process**

**1. Functional requirements**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**2. Noise strategies**

*(Εφαρμογή-Application)*

**3. Tolerance design**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**4. Tolerance and process capability**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**C Ανάλυση κατάστασης βλαβών και αποτελεσμάτων (Failure mode and effect analysis-FMEA)**

*(Ανάλυση-Analysis)*

**D. Design for X DFX**

*(Αντίληψη-Comprehension)*

**E. Special Design tools**

*(Γνώση-Knowledge)*

---

\*Το επίπεδο γνώσης βασίζεται στην επιστημονική ταξινόμηση κατά Bloom (1956)

*Γνωστικό επίπεδο (Knowledge level)*

*Επίπεδο εφαρμογής (Application level)*

*Επίπεδο κατανόησης (Comprehension level)*

*Επίπεδο ανάλυσης (Analysis)*

*Επίπεδο αποτίμησης (Evaluation)*

*Επίπεδο λογικής σύνθεσης (Synthesis)*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛΑ

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β<sub>2</sub>: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΤΟΥ ΈΞΙ ΣΙΓΜΑ-ΕΠΙΠΕΔΟ ΜΑΥΡΗΣ ΖΩΝΗΣ (2007)**

**ASQ - Six Sigma Black Belt Certification Body of Knowledge  
(2007)**

*Εκπαιδευτικό Υλικό πιστοποίησης επαγγελματιών του Έξι Σίγμα-Επίπεδο  
Μαύρης Ζώνης (2007)*

**I. Συστηματική υλοποίηση σε όλη την επιχείρηση (Enterprise wide deployment)**

**A. Θεώρηση ολόκληρης της επιχείρησης (Enterprise wide view)**

**1. Το ιστορικό της συνεχούς βελτίωσης (History of continuous improvement)**

*(Απομνημόνευση-Remember)\**

**2. Οι αξίες και τα θεμέλια του Έξι Σίγμα (Value and foundation of Six Sigma)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**3. Οι αξίες και τα θεμέλια της Λιτής προσέγγισης (Values and foundation of Lean)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**4. Ενσωμάτωση της Λιτής προσέγγισης με το Έξι Σίγμα (Integration of Lean and Six Sigma)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**5. Επιχειρησιακές διεργασίες και συστήματα (Business processes and systems)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**6. Εφαρμογές της λιτής προσέγγισης και του Έξι Σίγμα (Lean and Six Sigma applications)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**B. Ηγεσία (Leadership)**

**1. Η ηγεσία της επιχείρησης (Enterprise Leadership)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**2. Εμπόδια στην οργάνωση (Organizational roadblocks)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**3. Διοίκηση της αλλαγής (Change management)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**4. Έργα Έξι Σίγμα και συμβάντα βελτίωσης (Six Sigma projects and kaizen events)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**5. Οι ρόλοι και οι ευθύνες στο Έξι Σίγμα (Six Sigma roles and responsibilities)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**II. Διοίκηση επιχειρησιακών διεργασιών και μετρήσεις  
(Organizational process management and measures)**

**A. Η επίδραση στα ενδιαφερόμενα μέρη (Impact on stakeholders)**

*(Κατανόηση-Understand)*

**B. Απαιτήσεις κρίσιμες ως προς το x (Critical to x (CTx) requirements)**

(Εφαρμογή-Apply)

**C. Συγκριτική αξιολόγηση (Benchmarking)**

(Εφαρμογή-Apply)

**D. Μετρήσεις της επίδοσης της επιχείρησης (Business performance measure)**

(Κατανόηση-Understand)

**E. Χρηματοοικονομικές μετρήσεις (Financial measures)**

(Εφαρμογή-Apply)

**III. Διοίκηση ομάδας (Team management)**

**A. Σχηματισμός ομάδας (Team formation)**

(Εφαρμογή-Apply)

**1. Οι τύποι και τα εμπόδια της ομάδας (Team types and constraints)**

(Εφαρμογή-Apply)

**2. Οι ρόλοι στην ομάδα (Team roles)**

(Κατανόηση-Understand)

**3. Επιλογή στελεχών της ομάδας (Team member selection)**

(Εφαρμογή-Apply)

**4. Σημείο εκκίνησης των ομάδων (Launching teams)**

(Εφαρμογή-Apply)

**B. Διευκολύνσεις στην ομάδα (Team facilitation)**

**1. Υποκίνηση της ομάδας (Team motivation)**

(Εφαρμογή-Apply)

**2. Τα στάδια της ομάδας (Team stages)**

(Εφαρμογή-Apply)

**3. Επικοινωνία της ομάδας (Team communication)**

(Εφαρμογή-Apply)

**C. Η δυναμική της ομάδας (Team dynamics)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**D. Διαχείριση του χρόνου της ομάδας (Time management for teams)**

(Εφαρμογή-Apply)

**E. Εργαλεία λήψης αποφάσεων για την ομάδα (Team decision-making tools)**

(Εφαρμογή-Apply)

**F. Εργαλεία διοίκησης και σχεδιασμού (Management and planning tools)**

(Εφαρμογή-Apply)

**G. Αξιολόγηση της επίδοσης της ομάδας και επιβράβευση (Team performance evaluation and reward)**

(Ανάλυση-Analyze)

**IV. Καθορισμός (Define)**

**A. Η φωνή του πελάτη (Voice of the customer)**

**1. Αναγνώριση του πελάτη (Customer identification)**

(Εφαρμογή-Apply)

**2. Ανάδραση από τον πελάτη (Customer feedback)**

(Εφαρμογή-Apply)

**3. Οι απαιτήσεις του πελάτη (Customer requirements)**

(Εφαρμογή-Apply)

**B. Χάρτης έργου (Project charter)**

**1. Δήλωση του προβλήματος (Problem statement)**

(Δημιουργία-Create)

2. Το φυσικό αντικείμενο του έργου (Project scope)  
(Ανάλυση-Analyze)

3. Στόχοι και σκοποί (Goals and objectives)  
(Εφαρμογή-Apply)

4. Μετρήσεις της απόδοσης του έργου (Project performance measures)  
(Ανάλυση-Analyze)

C. Ιχνηλασία του έργου (Project tracking)  
(Δημιουργία-Create)

## V. Μέτρηση (Measure)

A. Χαρακτηριστικά της διεργασίας (Process characteristics)

1. Μεταβλητές εισροών και εκροών (Input and output variables)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

2. Δείκτες επίδοσης της ροής διεργασίας (Process flow metrics)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

3. Εργαλεία ανάλυσης της διεργασίας (Process analysis tools)  
(Ανάλυση-Analyze)

B. Συλλογή δεδομένων (Data collection)

1. Τύποι δεδομένων (Types of data)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

2. Βαθμονομημένες κλίμακες μετρήσεων (Measurement scales)  
(Εφαρμογή-Evaluate)

3. Μέθοδοι δειγματοληψίας (Sampling methods)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

4. Συλλογή δεδομένων (Collecting data)  
(Εφαρμογή-Apply)

C. Συστήματα μετρήσεων (Measurement systems)

1. Μέθοδοι μετρήσεων (Measurement methods)  
(Κατανόηση-Understand)

2. Ανάλυση των συστημάτων μέτρησης (Measurement systems analysis)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

3. Τα συστήματα μέτρησης στην οργάνωση (Measurement systems in the enterprise)  
(Κατανόηση-Understand)

4. Μετρολογία (Metrology)  
(Κατανόηση-Understand)

D. Κύριες έννοιες της στατιστικής (Basic statistics)

1. Βασικοί όροι (Basic terms)  
(Εφαρμογή-Apply)

2. Κεντρικό οριακό θεώρημα (Central limit theorem)  
(Εφαρμογή-Apply)

3. Περιγραφική στατιστική (Descriptive statistics)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

4. Μέθοδοι γραφικής απεικόνισης (Graphical methods)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

5. Έγκυρα στατιστικώς συμπεράσματα (Valid statistical conclusions)  
(Αποτίμηση-Evaluate)

E. Πιθανότητες (Probability)

**1. Βασικές έννοιες (Basic concepts)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**2. Κοινά χρησιμοποιούμενες κατανομές (Commonly used distributions)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**3. Άλλες κατανομές (Other distributions)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**F. Η δυναμικότητα της διεργασίας (Process capability)**

**1. Πίνακες δυναμικότητας της διεργασίας (Process capability indices)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**2. Πίνακες απόδοσης της διεργασίας (Process performance indices)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**3. Βραχυχρόνια και μακροχρόνια δυναμικότητα (Short-term and long-term capability)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**4. Δυναμικότητα της διεργασίας αναφορικά με τα μη-κανονικά δεδομένα (Process capability for non-normal data)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**5. Δυναμικότητα διεργασίας αναφορικά με δεδομένα που αφορούν σε χαρακτηριστικά (Process capability for attribute data)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**6. Μελέτες δυναμικότητας διεργασίας (Process capability studies)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**7. Απόδοση της διεργασίας έναντι των προδιαγραφών (Process performance vs. Specification)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**VI. Ανάλυση (Analyze)**

**A. Μέτρηση και μοντελοποίηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών (Measuring and modeling relationships between variables)**

**1. Συντελεστής συσχέτισης (Correlation coefficient)**

*(Ανάλυση-Analyze)*

**2. Παλινδρόμηση (Regression)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**3. Εργαλεία πολλών μεταβλητών (Multivariate tools)**

*(Ανάλυση-Analyze)*

**4. Μελέτες πολυμεταβλητότητας (Multi-vari studies)**

*(Ανάλυση-Analyze)*

**5. Ανάλυση των δεδομένων που αφορούν σε χαρακτηριστικά (Attributes data analysis)**

*(Ανάλυση-Analyze)*

**B. Δοκιμές υποθέσεων (Hypothesis testing)**

**1. Ορολογία (Terminology)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**2. Στατιστικά σημαντικό έναντι του πρακτικά σημαντικού (Statistical vs. Practical significance)**

*(Αποτίμηση-Evaluate)*

**3. Μέγεθος του δείγματος (Sample size)**

*(Εφαρμογή-Apply)*

**4. Εκτιμήσεις σημείου και περιθωρίου (Point and interval**



estimates)

(Αποτίμηση-Evaluate)

**5. Τεστ για τους μέσους, τη διακύμανση και τις αναλογίες (Tests for means, variation and proportions)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**6. Ανάλυση διακύμανσης (Analysis of Variance-ANOVA)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**7. Δοκιμές για το βαθμό εμπιστοσύνης των αποτελεσμάτων (Goodness-of-fit <chi square> tests)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**8. Πίνακες ενδεχομένων (Contingency tables)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**9. Μη-παραμετρικά τεστ (Non-parametric tests)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**C. Ανάλυση κατάστασης βλαβών και αποτελεσμάτων (Failure mode and effect analysis-FMEA)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**D. Πρόσθετη ανάλυση (Additional analysis)**

**1. Ανάλυση χάσματος (Gap analysis)**

(Ανάλυση-Analyze)

**2. Ανάλυση της γενεσιουργού αιτίας (Route cause analysis)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**3. Ανάλυση σπατάλης (Waste analysis)**

(Ανάλυση-Analyze)

## **VII. Βελτίωση (Improve)**

**A. Σχεδιασμός πειραμάτων (Design of experiments)**

**1. Ορολογία (Terminology)**

(Κατανόηση-Understand)

**2. Αρχές σχεδιασμού (Design principles)**

(Εφαρμογή-Apply)

**3. Σχεδιασμός και οργάνωση των πειραμάτων (Planning and organizing experiments)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**4. One-factor experiments**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**5. Two level fractional factorial experiments**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**6. Full-factorial experiments**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**B. Εξάλειψη της σπατάλης (Waste elimination)**

(Ανάλυση-Analyze)

**C. Μείωση του χρόνου κύκλου (Cycle-time reduction)**

(Ανάλυση-Analyze)

**D. Kaizen and Kaizen blitz**

(Εφαρμογή-Apply)

**E. Θεωρία των περιορισμών (Theory of constraints-TOC)**

(Κατανόηση-Understand)

**F. Υλοποίηση (Implementation)**

(Αποτίμηση-Evaluate)

**G. Ανάλυση και μετριασμός του ρίσκου (Risk analysis and mitigation)**

(Εφαρμογή-Apply)

### VIII. Έλεγχος (Control)

#### A. Στατιστικός έλεγχος διεργασίας (Statistical process control-SPC)

##### 1. Αντικειμενικοί σκοποί (Objectives)

(Κατανόηση-Understand)

##### 2. Επιλογή μεταβλητών (Selection of variables)

(Εφαρμογή-Apply)

##### 3. Rational sub grouping

(Εφαρμογή-Apply)

##### 4. Επιλογή χαρτών ελέγχου (Control chart selection)

(Εφαρμογή-Apply)

##### 5. Ανάλυση χαρτών ελέγχου (Control chart analysis)

(Ανάλυση-Analyze)

#### B. Άλλα εργαλεία ελέγχου (Other control tools)

##### 1. Ολική παραγωγική συντήρηση (Total productive maintenance-TPM)

(Κατανόηση-Understand)

#### C. Διατήρηση στοιχείων ελέγχου (Maintain controls)

##### 1. Επαν-ανάλυση συστήματος μέτρησης (Measurement system re-analysis)

(Αποτίμηση-Evaluate)

##### 2. Πλάνο ελέγχου (Control plan)

(Εφαρμογή-Apply)

#### D. Κάνοντας βιώσιμες τις βελτιώσεις (Sustain improvements)

##### 1. Διδάγματα (Lessons learned)

(Εφαρμογή-Apply)

##### 2. Ανάπτυξη πλάνου εκπαίδευσης (Training plan deployment)

(Εφαρμογή-Apply)

##### 3. Τεκμηρίωση (Documentation)

(Εφαρμογή-Apply)

##### 4. Συνεχής αξιολόγηση (Ongoing evaluation)

(Εφαρμογή-Apply)

### IX. Πλαίσιο και μεθοδολογίες για σχεδιασμό για Έξι Σίγμα (Design for Six Sigma (DFSS) Frameworks and Methodologies)

#### A. Κοινές μεθοδολογίες για το σχεδιασμό του Έξι Σίγμα

(Κατανόηση-Understand)

##### 1. DMADV (Define/καθορισμός, Measure/Μέτρηση, Analyze/Ανάλυση, Design/Σχεδιασμός, Validate/Επικύρωση)

##### 2. DMADOV (Define/καθορισμός, Measure/Μέτρηση, Analyze/Ανάλυση, Design/Σχεδιασμός, Optimize/Βελτιστοποίηση, Validate/Επικύρωση)

#### B. Σχεδιασμός ως προς το x (Design for x-DFX)

(Κατανόηση-Understand)

#### C. Εύρωστη διεργασία και σχεδιασμός (Robust design and process)

(Εφαρμογή-Apply)

#### D. Ειδικά εργαλεία σχεδιασμού (Special design tools)

##### 1. Στρατηγικά – Strategic

(Κατανόηση-Understand)

##### 2. Τακτικά – Tactical

(Εφαρμογή-Apply)

---

*\*Το επίπεδο γνώσης βασίζεται στην επιστημονική ταξινόμηση κατά Bloom  
(αναθεώρηση του 2001)*

*a. Απομνημόνευση (Remember)*

*b. Κατανόηση (Understand)*

*c. Εφαρμογή (Apply)*

*d. Ανάλυση (Analyze)*

*e. Αποτίμηση (Evaluate)*

*f. Δημιουργία (Create)*