

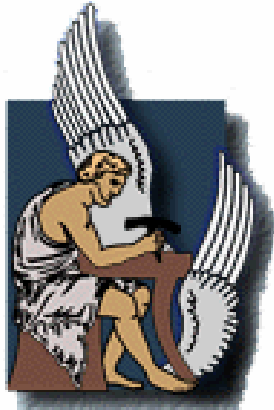
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ &
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Μεταπτυχιακό στην Οργάνωση και Διοίκηση

Μεταπτυχιακή διατριβή του:

Χρήστου Παρασκάκη



Λιτό Έξι Σίγμα: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Επιστημονική καθοδήγηση: Λουκάς Τσιρώνης

Επιβλέπων καθηγητής: Βασίλειος Μουστάκης

Χανιά, Ιούνιος 2012

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Λουκά Τσιρώνη για την υπομονή του και την ουσιαστική βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την καθοδήγηση, την υποστήριξη και την ενθάρρυνση που μου δίνει όλα αυτά τα χρόνια.

Τέλος θέλω να αφιερώσω αυτή μου τη προσπάθεια σε όσους έκαναν υπομονή αυτά τα χρόνια και πιθανόν να παραμελήθηκαν από εμένα, αλλά κυρίως σε όσους μου λείπουν.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	2
Περιεχόμενα.....	3
1. Εισαγωγή.....	6
2. Επισκόπηση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα.....	9
2.1. Εισαγωγή στο Λιτό Έξι Σίγμα	9
2.2. Ορισμός του Λιτού Έξι Σίγμα	9
2.3. Ιστορική αναδρομή του Λιτού Έξι Σίγμα.....	10
2.4. Εισαγωγή στο Έξι Σίγμα.....	11
2.5. Εργαλεία και τεχνικές του Έξι Σίγμα	15
2.6. Εισαγωγή στη Λιτή παραγωγή	19
2.7. Εργαλεία και τεχνικές της Λιτής παραγωγής	22
2.8. Στοιχεία του Λιτού Έξι Σίγμα.....	26
2.9. Φάσεις και μοντέλα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα.....	30
2.10. Ρόλοι που σχετίζονται με το Λιτό Έξι Σίγμα.....	34
2.11. Τρόποι εκπαίδευσης του προσωπικού στο Λιτό Έξι Σίγμα.....	36
2.12. Κόστος της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα	37
2.13. Μελέτη περίπτωσης	40
2.14. Σύνοψη.....	45
3. Ανάλυση των αποτελεσμάτων	46
3.1. Εισαγωγή	46
3.2. Κατανομή βάσει του έτους δημοσίευσης	47
3.3. Κατανομή βάσει των εκδοτικών φορέων.....	49
3.4. Κατανομή βάσει του θέματος	51
3.5. Σύνοψη.....	54
4. Συνδυασμός Λιτού και Έξι Σίγμα.....	56
4.1. Εισαγωγή	56
4.2. Ομοιότητες & Διαφορές Λιτού και Έξι Σίγμα.....	58
4.3. Σχέση Λιτού και Έξι Σίγμα με προηγούμενες μεθόδους.....	59

4.4.	Λόγοι συνδυασμού Λιτού και Έξι Σίγμα.....	60
4.5.	Πλεονεκτήματα – Οφέλη συνδυασμού Λιτού και Έξι Σίγμα.....	62
4.6.	Τρόποι συνδυασμού Λιτού και Έξι Σίγμα.....	65
4.7.	Σύνοψη.....	67
5.	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα.....	68
5.1.	Εισαγωγή	68
5.2.	Παράγοντες επιτυχίας του Λιτού Έξι Σίγμα.....	70
5.3.	Ηγεσία και Λιτό Έξι Σίγμα.....	74
5.4.	Κουλτούρα και Λιτό Έξι Σίγμα	77
5.5.	Καινοτομία και Λιτό Έξι Σίγμα.....	78
5.6.	Σύνοψη.....	80
6.	Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα.....	82
6.1.	Εισαγωγή	82
6.2.	Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα.....	84
6.3.	Το Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μεθοδολογίες	87
6.4.	Σύνοψη.....	92
7.	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις	93
7.1.	Εισαγωγή	93
7.2.	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών.....	94
7.3.	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών.....	106
7.4.	Σύνοψη.....	118
8.	Συμπεράσματα	119
8.1.	Εισαγωγή	119
8.2.	Αποτελέσματα της βιβλιογραφικής αναζήτησης.....	121
8.2.1.	Συμπεράσματα από τη κατανομή βάσει του έτους δημοσίευσης	122
8.2.2.	Συμπεράσματα από τη κατανομή βάσει των εκδοτικών φορέων	123
8.2.3.	Συμπεράσματα από τη κατανομή βάσει του θέματος.....	124
8.3.	Μελλοντικοί ερευνητικοί στόχοι	129
9.	Βιβλιογραφία	132
	Παραρτήματα.....	151

A:	Λίστα εκδοτικών φορέων.....	151
B:	Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα	155
Γ:	Συνδυάζοντας Λιτό και Έξι Σίγμα.....	163
Δ:	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα.....	165
Ε:	Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα	166
ΣΤ:	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών.....	167
Z:	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών.....	169
H:	Συντομογραφίες	173

1. Εισαγωγή

Στο σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο, εξαιτίας του τεράστιου ανταγωνισμού, διάφορες επιχειρήσεις έχουν αρχίσει να ψάχνουν για κατάλληλες μεθοδολογίες και πρακτικές ώστε να βελτιώσουν το επίπεδο ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων ή υπηρεσιών τους με μειωμένες δαπάνες, δημιουργώντας ασφαλές και ανταποδοτικό εργασιακό περιβάλλον πετυχαίνοντας ταυτοχρόνως υψηλότερη ικανοποίηση των πελατών.

Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα οι επιχειρήσεις, στην αρχή στις Η.Π.Α. αλλά μετά και παγκοσμίως, κυρίως απευθύνονταν στη μαζική παραγωγή και στον έλεγχο κατά το τελικό επίπεδο παραγωγής. Οι πρακτικές αυτές προκάλεσαν αύξηση του επιπέδου των επενδύσεων και αύξηση της διόρθωσης των ελαττωματικών προϊόντων με αποτέλεσμα μεγάλη σπατάλη διαθέσιμου χρόνου και χρήματος. Κάποια στιγμή όμως στην Ιαπωνία άρχισε να παρουσιάζεται το φαινόμενο παραγωγής προϊόντων χαμηλής τιμής αλλά με υψηλότερη ποιότητα. Αντιμέτωποι με τον παγκόσμιο ανταγωνισμό, οι Αμερικάνοι κατασκευαστές έπρεπε να αλλάξουν τις παραγωγικές τους στρατηγικές για να διατηρήσουν το μερίδιό τους στη παγκόσμια αγορά. Τη δεκαετία του 80 η Motorola εισήγαγε μία νέα μεθοδολογία βελτίωσης διαδικασίας και την ονόμασε Έξι Σίγμα. Μόλις η Motorola υιοθέτησε τις αρχές του Έξι Σίγμα είδε ως αποτέλεσμα την αυξημένη αποδοχή των πελατών, αυξημένες πωλήσεις, αυξημένο ποσοστό αποθεμάτων και τελικά περισσότερα κέρδη. Αργότερα, οι General Electrics και Allied Signals ακολούθησαν τα βήματα της Motorola και βελτιώσαν με τη σειρά τους τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες (Eckes, 2001).

Από την άλλη μεριά, οι Ιάπωνες χρησιμοποιούσαν τη Λιτή παραγωγή. Αυτοί επικεντρώνονταν στη διάθεση υψηλής ποιότητας προϊόντων σε μειωμένο χρόνο εισαγωγής. Πίστευαν ότι αυτό θα είχε ως άμεσο αποτέλεσμα τη βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη. Παρόλο που η General Electrics διέθετε υψηλότερης ποιότητας προϊόντα με μειωμένο κόστος, δεν μπορούσε να ανταποκριθεί στους στόχους της για συνέπεια στις προθεσμίες αποστολής προϊόντων. Ο χρόνος εισαγωγής για τη διάθεση των έτοιμων προϊόντων ήταν πολύ μεγαλύτερος από τον στόχο. Έτσι η General Electrics άρχισε να χρησιμοποιεί και τις ιδέες της Λιτής παραγωγής για να ξεπεράσει αυτά τα προβλήματα (Eckes, 2001). Η συγχωνευμένη

προσέγγιση του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής επεξηγεί τη σχέση μεταξύ του καθορισμού της αξίας για τους ιδιοκτήτες των επιχειρήσεων και την ακριβή πρόοδο στις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα είναι πιο αποτελεσματική από τις μεθοδολογίες που τη συνιστούν (George, 2002).

Στις σύγχρονες αναδυόμενες συνθήκες αγοράς, μία επιχείρηση πρέπει να εφαρμόσει τρόπους και πρότυπα διοίκησης συχνά καινοτόμα, στην προσπάθειά της για επιβίωση και ανάπτυξη. Στις ενέργειες αυτές εντάσσεται και ο συνδυασμός της Λιτής Παραγωγής με το Έξι Σίγμα δημιουργώντας το Λιτό Έξι Σίγμα. Σε αυτήν την εργασία θα γίνει προσπάθεια παρουσίασης αυτής της μεθοδολογίας, των συστατικών της στοιχείων καθώς και το πώς και σε ποιους τομείς μπορεί να εφαρμοστεί σε μία επιχείρηση. Βάση αυτών, θα γίνει η διερεύνηση των συστατικών στοιχείων του Λιτού Έξι Σίγμα μέσω της βιβλιογραφικής αναζήτησης και επεξεργασίας.

Ο σκοπός αυτής της διερεύνησης είναι να γίνει ανασκόπηση του Λιτού Έξι Σίγμα, να προσδιοριστούν οι τάσεις που επικρατούν στη παγκόσμια βιβλιογραφία του, να καταγραφούν τα πλαίσια της εφαρμογής του, τα θέματα τα οποία απασχολούν περισσότερο τη διεθνή κοινότητα, οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας του, τα πεδία εφαρμογής του που υπάρχουν ή μπορούν να υπάρξουν και βάσει αυτών να καταγραφούν και να αναπτυχθούν κάποια σημαντικά συμπεράσματα για την έως τώρα πορεία και τις προοπτικές της μεθοδολογίας, τα οποία θα μπορούν να φανούν χρήσιμα στους εκάστοτε ενδιαφερόμενους. Για το λόγο αυτό αναπτύχθηκαν διάφορων τύπων κατανομές οι οποίες επεξεργάζονται τα στοιχεία που συλλέχθηκαν και παρουσιάζονται στα επόμενα κεφάλαια.

Η διεξαχθείσα βιβλιογραφική διερεύνηση καλύπτει 200 σχετικές πηγές από το 2003 έως τον Απρίλιο του 2012 τις οποίες αναλύει και ταξινομεί με διάφορους τρόπους. Πριν από το 2003 δεν βρέθηκαν σχετικές με το Λιτό Έξι Σίγμα πηγές στις βάσεις δεδομένων που ερευνήθηκαν, κάτι που συμβαίνει και στη βιβλιογραφική αναφορά των Zhang κ.α. (2012). Οι πηγές αυτές είναι κυρίως άρθρα που έχουν δημοσιευτεί σε διάφορα σχετικά περιοδικά ανά την υφήλιο, αλλά και διάφορες δημοσιεύσεις από σχετικά με το θέμα συνέδρια. Η διεξαχθείσα έρευνα ασχολείται μόνο με πηγές των οποίων ο τίτλος περιλαμβάνει το «Λιτό Έξι Σίγμα» εκτός από μερικές περιπτώσεις όπου αυτή η φράση παρουσιάζεται κάπως τροποποιημένη ή μεταλλαγμένη, όπως Λιτό Σίγμα, Λιτό DMAIC, Λιτό DFSS, Kaizen Έξι Σίγμα κ.α.

Σε αυτές τις πηγές περιέχεται το σύνολο των θεμάτων με τα οποία έχουν ασχοληθεί έως τώρα οι συγγραφείς που έχουν ερευνήσει το Λιτό Έξι Σίγμα. Οι συλλεγμένες πηγές είναι αποτέλεσμα δεκάμηνης προσπάθειας εκτενούς αναζήτησης βάσεων δεδομένων, διαδικτυακών αναζητήσεων και ελέγχου αναφορών. Εντούτοις, είναι πιθανό να υπάρχουν και άλλες πηγές που δεν έχουν εντοπιστεί ώστε να συμπεριληφθούν σε αυτή την εργασία, λόγω μικρής αναγνωστικότητας, διαφορετικού τίτλου κ.α.

Η παρούσα εργασία χωρίζεται στα ακόλουθα επτά μέρη. Πρώτα περιγράφεται η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα, για την οποία έγινε αυτή η βιβλιογραφική ανασκόπηση. Ακολουθούν οι ταξινομήσεις των πηγών της βιβλιογραφίας βάση διαφόρων κατανομών. Τα επόμενα τέσσερα μέρη αποτελούν περαιτέρω ανάπτυξη, ανάλυση και περιγραφή της βασικότερης κατανομής των πηγών, αυτής της κατανομής βάση του θέματος. Έτσι, το τέταρτο κεφάλαιο αναδεικνύει μέσα από τη βιβλιογραφία τις διαδικασίες με τις οποίες μπορεί μία επιχείρηση να συνδυάσει τη Λιτή παραγωγή με το Έξι Σίγμα. Το επόμενο κεφάλαιο αναλύει τα απαραίτητα στοιχεία που, μέσω της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, μπορούν να οδηγήσουν μία επιχείρηση στην επιτυχία. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται διάφοροι τρόποι με τους οποίους έχει εφαρμοστεί ή θα μπορούσε να εφαρμοστεί η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα. Το έβδομο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη παρουσίαση των επιχειρηματικών πεδίων στα οποία έχει εφαρμοστεί το Λιτό Έξι Σίγμα. Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται και συζητούνται τα αποτελέσματα και οι επιπτώσεις αυτής της εργασίας.

2. Επισκόπηση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα

2.1. Εισαγωγή στο Λιτό Έξι Σίγμα

Στις σύγχρονες αναδυόμενες συνθήκες αγοράς, μία επιχείρηση πρέπει να εφαρμόσει πρακτικές και πρότυπα διοίκησης συχνά καινοτόμα, στην προσπάθειά της για επιβίωση και ανάπτυξη. Στις ενέργειες αυτές εντάσσεται και ο συνδυασμός της εφαρμογής της Λιτής Παραγωγής στο πλαίσιο του Έξι Σίγμα δημιουργώντας το Λιτό Έξι Σίγμα. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναπτυχθεί ο ορισμός της μεθοδολογίας του έξι Σίγμα, της Λιτής παραγωγής και του Λιτού Έξι Σίγμα και θα παρουσιαστούν τα στοιχεία που αποτελούν το τελευταίο.

2.2. Ορισμός του Λιτού Έξι Σίγμα

Με το άκουσμα του «Λιτό Έξι Σίγμα» ένα άτομο που δεν έχει σχέση με το αντικείμενο αμέσως διερωτάται για το τι αντιπροσωπεύει ο όρος αυτός. Μια συχνή απάντηση είναι ότι πρόκειται για μία μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και έχει ως σκοπό της να επιτευχθούν αρίστης ποιότητας προϊόντα ή υπηρεσίες με τη χρήση των λιγότερων δυνατών πόρων, όπως χρόνος, χρήμα, εργατικό προσωπικό κ.α.

Σύμφωνα με έναν από τους πρώτους και σημαντικότερους συγγραφείς που ασχολήθηκαν με το Λιτό Έξι Σίγμα, τον George (2003), το Λιτό Έξι Σίγμα είναι μία σύγχρονη μεθοδολογία η οποία παρέχει σε μία επιχείρηση το πλαίσιο εκείνο με το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί καθώς μπορεί να επιταχύνει τη βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη, του κόστους, της ποιότητας, της αξιοποίησης του χρόνου και του επενδυμένου κεφαλαίου. Σύμφωνα με τους Furterer και Elshennawy (2005) το Λιτό Έξι Σίγμα είναι μια προσέγγιση που επικεντρώνεται στη βελτίωση της ποιότητας, τη μείωση της μεταβλητότητας και την εξάλειψη των σφαλμάτων σε μια επιχείρηση. Είναι βασισμένο στην ιδέα του συνδυασμού δύο προγραμμάτων βελτίωσης, του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής. Το Έξι Σίγμα είναι ταυτόχρονα φιλοσοφία ποιοτικής διαχείρισης και μεθοδολογία στατιστικού ελέγχου που εστιάζει στη μείωση της μεταβλητότητας, τη μέτρηση των σφαλμάτων και τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, των διαδικασιών και των υπηρεσιών. Η έννοια του Έξι Σίγμα αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '80 στην εταιρία Motorola. Το Έξι

Σίγμα διαδόθηκε προς το τέλος της δεκαετίας του '90 από την εταιρία General Electric και τον πρώην διευθύνοντα σύμβουλό της Jack Welch. Η Λιτή παραγωγή είναι μια μεθοδολογία που εστιάζει στη μείωση του κύκλου ζωής και των σφαλμάτων στις διαδικασίες. Η Λιτή παραγωγή προήλθε από την εταιρία TOYOTA και το Toyota Production System (το σύστημα παραγωγής της TOYOTA), ενώ αυξήθηκε η δημοτικότητα της μετά από την ενεργειακή κρίση του 1973. Ο όρος Λιτή παραγωγή δημιουργήθηκε από τους James P. Womack και Daniel T. Jones στο βιβλίο τους Lean Thinking (1996). Ο όρος Λιτό Έξι Σίγμα χρησιμοποιήθηκε πρόσφατα για να περιγράψει ένα σύστημα διοίκησης που συνδυάζει τα δύο παραπάνω συστήματα (Sheridan, 2000).

2.3. Ιστορική αναδρομή του Λιτού Έξι Σίγμα

Ο συνδυασμός της Λιτής Παραγωγής και των αρχών του Έξι Σίγμα ξεκίνησε στα μέσα προς τα τέλη της δεκαετίας του '90 και εφαρμόστηκε πολύ γρήγορα. Αυτό που προέτρεψε τις επιχειρήσεις στην υιοθέτηση του Λιτού Έξι Σίγμα ήταν η ανάγκη για συνδυασμό των θετικών αποτελεσμάτων που προκαλούσε η εφαρμογή του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής. Το Λιτό Έξι Σίγμα ενσωματώνει την ικανότητα της Λιτής παραγωγής για ταχύτητα και άμεση δράση στη διαδικασία βελτίωσης του Έξι Σίγμα, με αποτέλεσμα να αυξάνει την ταχύτητα των προγραμμάτων βελτίωσης και ως εκ τούτου των αποτελεσμάτων τους.

Υπάρχουν αρκετά δημοσιευμένα παραδείγματα της έρευνας για την εφαρμογή ή την επέκταση του Λιτού Έξι Σίγμα. Η έρευνα κατά τα πρώτα χρόνια εφαρμογής τείνει να εστιάζει στην εξήγηση της θεωρίας του Λιτού Έξι Σίγμα ή να υποστηρίζει τη χρήση του, με σχετικά μικρή προσπάθεια ανάλυσης των αποτελεσμάτων της εφαρμογής του. Το αντίθετο παρατηρείται για τις πηγές οι οποίες έχουν δημοσιευτεί τα τελευταία έτη. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να εξηγηθεί από την πρόσφατη εμφάνισή του ως δημοφιλής μεθοδολογία βελτίωσης της επιχειρησιακής απόδοσης. Έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο κάποιες εταιρίες που έχουν εφαρμόσει και επεκτείνει το Λιτό Έξι Σίγμα να μην θεωρούν ότι η διαδικασία εφαρμογής του έχει τελειώσει και έτσι να μην είναι ακόμα έτοιμες για σοβαρή ανάλυση, για το λόγο αυτό οι δημοσιευμένες πηγές είναι συγκριτικά λιγότερες από την αποδοχή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Παρόλα αυτά, τα μέχρι τώρα στοιχεία δηλώνουν ότι οι επιχειρήσεις στοχεύουν κυρίως στο πως θα αναπτύξουν τη κατάλληλη κουλτούρα

ώστε να αποκτήσουν τα θεμιτά αποτελέσματα από την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Συνέπεια αυτού είναι η επιλογή του εξειδικευμένου προσωπικού, των πρακτικών και των τεχνικών που θα χρησιμοποιηθούν, των πόρων που θα διατεθούν κ.α.

Ίσως η πρώτη γραπτή αναφορά για το συνδυασμό της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα είναι αυτή της Maytag Corporation. Η επιχείρηση αυτή εφάρμοσε το Λιτό Έξι Σίγμα το 1999, σχεδιάζοντας μία νέα γραμμή παραγωγής βασιζόμενη στο συνδυασμό των πλαισίων της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα, με τελικό αποτέλεσμα την επίτευξη εξοικονόμησης εκατομμυρίων δολαρίων. Από εκεί και μετά οι αναφορές για νέες επιτυχημένες ή μη σχετικές προσπάθειες σε επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών ή υπηρεσιών αυξάνονται κάθε χρόνο με μεγάλους ρυθμούς, καθιστώντας τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα ως μία από τις πιο δημοφιλείς και επιτυχημένες παγκοσμίως.

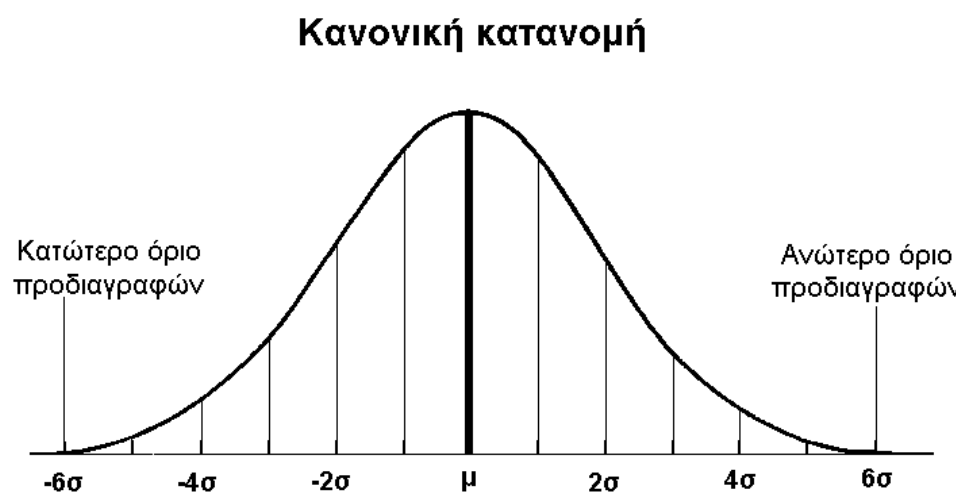
2.4. Εισαγωγή στο Έξι Σίγμα

Στη καλύτερη κατανόηση του Λιτού Έξι Σίγμα μπορεί να συνεισφέρει η αναφορά κάποιων βασικών στοιχείων των δύο συστατικών του μεθοδολογιών, του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής. Στην ενότητα αυτή γίνεται η εισαγωγή στον ορισμό και στα βασικά στοιχεία του Έξι Σίγμα, στην επόμενη ενότητα αναφέρονται τα βασικότερα εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται στο Έξι Σίγμα, ενώ στις ακόλουθες δύο ενότητες αναφέρονται τα αντίστοιχα για τη Λιτή παραγωγή. Το Έξι Σίγμα είναι γενικά μία πειθαρχημένη στατιστική διαδικασία που ακολουθείται για να εξαιρεθούν οι ατέλειες και να οδηγηθούν οι διάφορες διαδικασίες σε επίπεδο τελειότητας. Όντας ένα ευπροσάρμοστο σύστημα που διευκολύνει την επιχειρησιακή ηγεσία να λειτουργεί καλύτερα, το Έξι Σίγμα δεν λειτουργεί βασιζόμενο πάνω σε οποιαδήποτε καθορισμένη και αυτόνομη θεωρία και στρατηγική. Βασίζεται στις αποτελεσματικές στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν τον προηγούμενο αιώνα και σε πολλούς σημαντικούς τρόπους διοίκησης, οι οποίοι οδήγησαν στη σημερινή ανταγωνιστική παγκόσμια κατάσταση.

Κυριολεκτικά, το Έξι Σίγμα είναι μία μέτρηση της τυπικής απόκλισης η οποία αντιπροσωπεύει 3,4 ελαττώματα σε ένα δείγμα ενός εκατομμυρίου, όπως προκύπτει από τη κανονική κατανομή και το σχήμα της. Οι κάθετες γραμμές στην καμπύλη στο γράφημα 2.4.1 αντιπροσωπεύουν τον αριθμό μονάδων τυπικής απόκλισης (σ) που μια

δεδομένη διάμετρος μπορεί να απέχει από το μέσο όρο, ο οποίος παρουσιάζεται ως μ στον άξονα των x . Ο πίνακας 2.4.1 παρουσιάζει τον αριθμό των μερών ανά εκατομμύριο που θα ήταν έξω από την προδιαγραφή ορίων «Έξι Σίγμα» εάν τα δεδομένα είχαν κεντροθετηθεί μέσα σε αυτά τα όρια και είχαν διάφορες σταθερές αποκλίσεις.

Γράφημα 2.4.1: Γραφική απεικόνιση της κανονικής κατανομής



Πίνακας 2.4.1: Αριθμός ελαττωματικών και ποσοστό ανά επίπεδο σίγμα

Επίπεδο Σίγμα	Ελαττωματικά	Ποσοστό
6	3,4	99,9997%
5	233	99,977%
4	6.210	99,379%
3	66.807	93,32%
2	308.537	69,2%
1	690.000	31%

Όμως, το Έξι Σίγμα στην ουσία σημαίνει πολλά παραπάνω από αυτή τη στατιστική του εξήγηση. Καθορίζεται λοιπόν ως μία πειθαρχημένη, οδηγούμενη από τα δεδομένα, διαδικασία συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας και της παραγωγικότητας ώστε να επιτευχθεί κερδοφορία. Αυτό το επιτυγχάνει μειώνοντας το ποσοστό της μεταβλητότητας-διακύμανσης σε μία διαδικασία, οδηγώντας σε συνεπές και προβλέψιμο αποτέλεσμα. Με απλά λόγια το Έξι Σίγμα συνδυάζει τις καλύτερες τεχνικές του πρόσφατου παρελθόντος με τις πιο σημαντικές διοικητικές ανακαλύψεις και τη κοινή λογική.

Τρεις κύριες περιοχές στις οποίες επικεντρώνεται το Έξι Σίγμα είναι η ικανοποίηση του πελάτη, η μείωση των ελαττωμάτων και η μείωση του κύκλου ζωής. Μερικοί από τους πιο σημαντικούς και κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας του Έξι Σίγμα είναι η εστίαση στον πελάτη, η εστίαση στη διαδικασία, η δέσμευση του ηγέτη της ομάδας, η οδηγούμενη από τα γεγονότα διοίκηση, η εστιασμένη στις εργασίες διοίκηση, η λιγότερο οριακή ομαδική προσπάθεια, η χρήση κοινής γλώσσας μέσα στην επιχείρηση, η επανασχεδίαση της διαδικασίας λόγω των επιτακτικών στόχων, η βασισμένη στα γεγονότα λήψη αποφάσεων, η καλή επικοινωνία ώστε να διατηρηθεί το ενδιαφέρον για το Έξι Σίγμα και τη συνέχισή του, η διατήρηση μετρήσεων για το καθορισμό της απόδοσης και η αξιολόγηση των μελλοντικών στόχων και ο στόχος για τη τελειότητα (Pande 2002, Adams 2003). Ο ουσιαστικός σκοπός του Έξι Σίγμα είναι να αυξηθούν τα κέρδη αποβάλλοντας τη μεταβλητότητα, τις αποκλίσεις και τις σπατάλες που μικραίνουν την εμπιστοσύνη των πολιτών.

Ο μηχανικός της Motorola William Smith, γνωστός ως ο πατέρας του Έξι Σίγμα, εισήγαγε αυτόν τον όρο το 1988, παρόλο που δούλευε πάνω σε αυτή την ιδέα για πολλά χρόνια. Παρόλο που ο καθένας μιλούσε για την ανάγκη προληπτικών τεχνικών ποιότητας στις δεκαετίες του '70 και του '80, λίγες επιχειρήσεις τελικά επικεντρώθηκαν σε αυτό. Αντιθέτως, η δειγματοληψία για την αποδοχή προμηθευτών και η εικονική επιθεώρηση ήταν οι τρόποι για τη διασφάλιση της ποιότητας. Τα ελαττώματα ανακαλύπτονταν κατά τη διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου, διορθώνονταν και αποστέλλονταν στον πελάτη. Ο Smith ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε δεδομένα για να αποδείξει ότι τα προϊόντα που κατασκευάστηκαν με λιγότερα ελαττώματα απέδιδαν καλύτερα με όρους ζωής προϊόντος. Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα έγινε ευρύτερα γνωστή όταν ο Jack Welch από την General Electric την θέσπισε ως τον κεντρικό στόχο της επιχειρησιακής του στρατηγικής το 1995.

Συγκρινόμενη με άλλες πρωτοβουλίες για την ποιότητα, οι βασικές διαφορές του Έξι Σίγμα είναι ότι εφαρμόζεται όχι μόνο στη ποιότητα του προϊόντος αλλά και σε όλες τις πλευρές των επιχειρησιακών λειτουργιών βελτιώνοντας τις βασικές διαδικασίες. Για παράδειγμα, το Έξι Σίγμα μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία καλοσχεδιασμένων, αξιόπιστων και συνεπών συστημάτων τιμολόγησης πελατών, συστημάτων ελέγχου δαπανών και συστημάτων διαχείρισης σχεδίων.

Οι σχετικοί με το Έξι Σίγμα υπάλληλοι παίρνουν τίτλους πολεμικών τεχνών, αναλόγως με την εκπαίδευσή τους. Αυτοί που επιλέγονται για πλήρη ενασχόληση σε προγράμματα βελτίωσης του Έξι Σίγμα λέγονται Μαύρες ζώνες, ενώ αυτοί που

συνεχίζουν να ασχολούνται κυρίως με τις προηγούμενες τους αρμοδιότητες αλλά και σε προγράμματα του Έξι Σίγμα λέγονται Πράσινες ζώνες. Έτσι οι ρόλοι που παρουσιάζονται στις επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το Έξι Σίγμα είναι αναλυτικά οι:

Πρωταθλητές: Ένας πρωταθλητής είναι ένας εκτελεστικός διευθυντής που έχει την ευθύνη για τη διαχείριση και καθοδήγηση των προσπαθειών του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς και για την επιβεβαίωση ότι αυτές οι προσπάθειες υποστηρίζουν και δρομολογούν τις επιχειρησιακές προτεραιότητες. Κάθε επιχείρηση πρέπει να έχει ένα πρωταθλητή που να αναφέρεται άμεσα στον διευθυντή ή στον πρόεδρο. Οι μεγάλες επιχειρήσεις μπορούν επίσης να έχουν τους τμηματικούς πρωταθλητές που αναφέρονται άμεσα στο υπεύθυνο πρόσωπο για εκείνο το τμήμα.

Μαύρες ζώνες: Οι υπάλληλοι που χαρακτηρίζονται ότι κατέχουν τις μαύρες ζώνες είναι υπάλληλοι της επιχείρησης που εργάζονται συνήθως σε πλήρες ωράριο για το Λιτό Έξι Σίγμα, παρόλο που σε μερικές επιχειρήσεις είναι πιθανό να είναι μερικής απασχόλησης. Είναι αρμόδιοι για τη καθοδήγηση και εποπτεία των σχετικών ομάδων και για την παράδοση των αποτελεσμάτων από τα επιλεγμένα προγράμματα. Η επιμόρφωσή τους διαρκεί από 4 έως 5 εβδομάδες και περιλαμβάνει τη κατάρτισή τους πάνω στη διαχείριση και επίλυση προβλημάτων.

Ανώτερες μαύρες ζώνες: Οι υπάλληλοι που χαρακτηρίζονται ότι κατέχουν τις ανώτερες μαύρες ζώνες είναι υπάλληλοι που έχουν λάβει εξειδικευμένη κατάρτιση σε περιπλοκότερες τεχνικές επίλυσης προβλημάτων. Επίσης αυτοί έχουν ηγηθεί διάφορων σχετικών ομάδων και έχουν καταφέρει μία αποδεδειγμένα καταγεγραμμένη σειρά παραδιδόμενων αποτελεσμάτων. Οι ευθύνες τους περιλαμβάνουν τη κατάρτιση και την επίβλεψη των μαύρων ζωνών, την επίβλεψη των ομάδων της διαδικασίας και την υποβοήθησή τους όπου απαιτείται.

Πράσινες, κίτρινες, άσπρες ζώνες: Αυτοί οι υπάλληλοι μπορεί να είναι ο οποιοσδήποτε στην επιχείρηση που λαμβάνει κάποιο επίπεδο εκπαίδευσης σχετικά με το Λιτό Έξι Σίγμα. Διατηρούν συνήθως τις κανονικές εργασίες τους, αλλά απασχολούνται με μειωμένο ωράριο για τα προγράμματα στις περιοχές εργασίας τους. Αναλόγως το χρώμα έχουν και περισσότερες αρμοδιότητες.

Το Έξι Σίγμα είναι μια διοικητική γλώσσα που θεσμοποιεί μία ακριβή, σφιχτά ελεγχόμενη, βασισμένη στα γεγονότα, προσέγγιση για την επίτευξη μεγαλύτερης κερδοφορίας μέσω της βελτίωσης των διαδικασιών και της σχεδίασης νέων ιδεών. Αυτές οι νέες σχεδιαστικές ιδέες επιλέγονται από την ανώτερη διοίκηση αλλά

καθοδηγούνται από αυτούς που έχουν εκπαιδευτεί και κατέχουν τις ανώτερες μαύρες ζώνες ή τις μαύρες ζώνες με σκοπό να δημιουργηθούν ιδανικές συνθήκες, προϊόντα και υπηρεσίες που να ανταποκρίνονται σε αυτό που θέλει ο πελάτης (Bertels, 2003). Είναι λοιπόν ξεκάθαρο ότι η διοικητική δέσμευση, η οποία λειτουργεί ως καθοδηγητική δύναμη για καινοτομίες και παραδοσιακές βελτιώσεις, είναι πολύ βασική για την επιτυχία του Έξι Σίγμα.

Τα κύρια μηνύματα από το Έξι Σίγμα είναι ότι α) όλα ξεκινούν από τον πελάτη, β) η αλλαγή κουλτούρας είναι το πιο βασικό για το Έξι Σίγμα, γ) οι αποφάσεις για το ποια σχέδια θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να βασίζονται τουλάχιστον σε ένα μέρος στην ενδεχόμενη επίδραση στην καθαρή τρέχουσα αξία, δ) η συνεχής βελτίωση είναι πιθανή μόνο με την εμπλοκή της διοίκησης, ε) οι στόχοι της διοίκησης μεταφράζονται σε προγράμματα πρώτης γραμμής και συντονίζονται σε μία επιχείρηση ανθρώπων και τεχνικών πόρων.

2.5. Εργαλεία και τεχνικές του Έξι Σίγμα

Η μεθοδολογία του Έξι Σίγμα χρησιμοποιεί διάφορα μέσα, εργαλεία και τεχνικές για την επίτευξη των στόχων της. Όλα αυτά τα εργαλεία αποτελούν την διαθέσιμη εργαλειοθήκη του Έξι Σίγμα. Η φιλοσοφία όλων επικεντρώνεται στη βελτίωση στοιχείων της ποιότητας των προϊόντων, της παραγωγής και των υπηρεσιών και ο συνδυασμός έστω μερικών από αυτά καταφέρνει να αυξήσει την ποιότητα και να περιορίσει τις σπατάλες των διαθέσιμων πόρων των επιχειρήσεων, επιβάλλοντας έτσι τη φιλοσοφία του Έξι Σίγμα και οδηγώντας προς την εκπλήρωση των προσδοκιών των επιχειρήσεων από τη χρήση αυτού. Στη συνέχεια αναφέρονται και περιγράφονται μερικά από αυτά.

- DFSS: Ο σχεδιασμός για το Έξι Σίγμα ή DFSS (Design for Six Sigma) είναι η στρατηγική του Έξι Σίγμα όπου οι διεργασίες γίνονται στα αρχικά στάδια του κύκλου ζωής της διαδικασίας παραγωγής. Χρησιμοποιείται όταν απαιτείται μία νέα διαδικασία παραγωγής. Το DFSS χρησιμοποιεί εργαλεία, κατάρτιση και μετρήσεις για τον σχεδιασμό ή τον επανασχεδιασμό προϊόντων και διαδικασιών που να καλύβουν τις απαιτήσεις των καταναλωτών και να ανταποκρίνονται στα ποιοτικά επίπεδα του Έξι Σίγμα (El-Haik & Roy 2005, Mader 2002).

- DMAIC: Το DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) είναι η κύρια μεθοδολογία για τη λύση των προβλημάτων του Έξι Σίγμα. Είναι μια τυποποιημένη, αυστηρή διαδικασία που να καθοδηγεί τα προγράμματα βελτίωσης (Pande κ.α. 2000). Το DMAIC είναι ιδανικό για την εξέταση μιας υπάρχουσας διαδικασίας στην οποία η επίτευξη των καθορισμένων επιπέδων απόδοσης έχει ως αποτέλεσμα τα αναμενόμενα οφέλη (Devane, 2004).
- DOE: Το Design Of Experiment / DOE (σχεδιασμός πειραμάτων) είναι η διαδικασία εξέτασης των επιλογών στο σχεδιασμό προϊόντων ή υπηρεσιών. Γίνονται οι ελεγχόμενες αλλαγές των παραγόντων εισαγωγής και σημειώνονται οι προκύπτουσες αλλαγές στα αποτελέσματα (Dale 1999).
- FMEA: Το Failure Mode and Effect Analysis ή FMEA (Κατάσταση Αποτυχίας και Ανάλυση Επίδρασης) είναι μία πειθαρχημένη διαδικασία η οποία αναγνωρίζει και αξιολογεί τα πιθανά και πραγματικά αποτελέσματα της αποτυχίας ενός προϊόντος/υπηρεσίας ή διαδικασίας και προσδιορίζει ενέργειες οι οποίες μειώνουν τη πιθανότητα εμφάνισης αποτυχίας (Yang & El- Haik, 2003).
- QFD: Το QFD ορίζεται ως η μετατροπή των αναγκών των καταναλωτών σε μεταβλητές με τεχνικά χαρακτηριστικά. Πρόκειται για μια μεθοδική τεχνική που αναλύει, ιεραρχεί, καταγράφει όλες τις απόψεις/απαιτήσεις των καταναλωτών, ώστε το καινούργιο προϊόν/υπηρεσία να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των καταναλωτών και στη συστηματική ανάπτυξη σχέσεων στις διάφορες φάσεις (Dale 1999).
- Διάγραμμα Pareto: Ένα διάγραμμα Pareto επιδεικνύει τις αιτίες και τον αριθμό των προβλημάτων για κάθε αιτία ή κατηγορία. Με την κατασκευή του αποτυπώνεται το ποια προβλήματα είναι τα πιο εμφανή (Larson, 2003).
- Brainstorming: Το Brainstorming (ανταλλαγή/καταιγισμός απόψεων) χρησιμοποιείται από ομάδες για να δηλωθούν όσες πιθανές ιδέες σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο θέμα, ώστε να προσδιοριστούν όλοι οι

παράγοντες που πρέπει να είναι τέλειοι για να μην υπάρχουν λάθη (Larson, 2003).

- **Διάγραμμα Ροής:** Είναι μια εικονογραφημένη απεικόνιση μιας διαδικασίας που δείχνει τα κύρια βήματα, τα παρακλάδια τους και τις ενδεχόμενες εκβάσεις της διαδικασίας (Basu & Wright, 2003).
- **Διάγραμμα Ishikawa:** Το διάγραμμα Ishikawa ή Cause and Effect (αιτίας και αποτελέσματος) ή Fishbone (ψαροκόκαλο) είναι ένα εικονογραφημένο διάγραμμα που παρουσιάζει την αιτία και την επίδραση μεταξύ των παραγόντων που έχουν επιπτώσεις στη διαδικασία (Basu & Wright 2003).
- **Φύλο Ελέγχου:** Το εργαλείο αυτό σχεδιάζεται για να υπενθυμίσει στο χρήστη του να καταγράψει κάθε κομμάτι πληροφορίας που απαιτείται για μια μελέτη και για να μειώσει την πιθανότητα λάθους στα καταγεγραμμένα δεδομένα (Larson, 2003).
- **Ιστόγραμμα:** Το ιστόγραμμα είναι ένα διάγραμμα που απεικονίζει τη κατανομή της συχνότητας των συμβάντων των διαφόρων μετρήσεων (Basu & Wright, 2003).
- **Διάγραμμα Πορείας:** Το διάγραμμα αυτό είναι μία γραφική παράσταση μίας μεταβλητής και της πορείας της στο χρόνο (Eckes, 2003).
- **Διάγραμμα Διασποράς:** Το διάγραμμα διασποράς μελετά τη επίδραση που θα έχει μια μεταβλητή στο αποτέλεσμα μίας λειτουργίας ή μίας διαδικασίας (Larson, 2003).
- **Στρωματοποίηση:** Η Στρωματοποίηση (Stratification) στρωματοποιεί-διαχωρίζει ένα σύνολο δεδομένων σε υποομάδες ώστε να καθορίζει πόση επίδραση έχει κάθε υποομάδα σε κάποιο προβληματικό σχέδιο ή κατάσταση (Larson, 2003).
- **Γράφημα Πιθανότητας:** Είναι μια γραφική παράσταση των συσσωρευμένων σχετικών συχνοτήτων των στοιχείων που σχεδιάζονται σε κλίμακα διαγράμματος πιθανοτήτων (Eckes, 2003).
- **Διάγραμμα Ελέγχου:** Ελέγχει γραφικά μεταβλητές βάση μίας χρονικής διαδικασίας και προειδοποιεί για τις μεταβλητές που πιθανόν να προκαλέσουν προβλήματα (Eckes, 2003).

- **Διάγραμμα Συνάφειας:** Το διάγραμμα συνάφειας είναι ένα εργαλείο brainstorming που χρησιμοποιείται για να συγκεντρώσει μεγάλες ποσότητες πληροφοριών από πολλούς ανθρώπους (Quintanar 2001, Tague 2004).
- **Διάγραμμα Σχέσεων:** Αποκαλύπτει την επίδραση που μπορεί να έχει ένα ζήτημα σε διάφορα άλλα καθώς εμφανίζει σχέσεις αιτίας – αποτελέσματος (Tague, 2004).
- **Διάγραμμα Δέντρου:** Παρουσιάζει το πλήρες εύρος των δευτερευουσών υποχρεώσεων που απαιτούνται για να επιτευχθεί ένας στόχος (Quintanar, 2001).
- **Διάγραμμα Πίνακα:** Συγκρίνει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα των εναλλακτικών λύσεων που βασίζονται στη σχέση μεταξύ δύο κριτηρίων (Quintanar, 2001).
- **Ανάλυση Στοιχείων Πίνακα:** Είναι μια σύνθετη μαθηματική τεχνική για την ανάλυση πινάκων. Βοηθάει στη ταξινόμηση των στοιχείων.
- **Διάγραμμα Προτεραιοτήτων:** Χρησιμοποιείται για να διευκολύνει τις αποφάσεις που απαιτούν ανάλυση διάφορων κριτηρίων (Tague, 2004).
- **Διάγραμμα Βέλους:** Αξιολογεί το χρόνο που χρειάζεται μία διαδικασία για να φτάσει από την αρχή της έως το τέλος της, καθορίζει που υπάρχει κωλυσιεργία και ποια μέρη μπορούν να βελτιωθούν (Tague, 2004).
- **PDPC:** Το διάγραμμα προγράμματος διαδικασίας απόφασης (Process Decision Program Chart/PDPC) βοηθά στο να εντοπιστεί το τι πιθανόν θα πάει στραβά ή στο να εντοπιστούν τα προβλήματα που συνδέονται με την εφαρμογή των προγραμμάτων και των βελτιώσεων τους (Tague, 2004).
- **Σχεδιασμός για το X:** Οι τεχνικές για το σχεδιασμό για το X (Design For X) παρέχουν συστηματικές προσεγγίσεις για ανάλυση του σχεδιασμού μέσω ενός ευρύτατου φάσματος προοπτικών (Maskell, 1991).
- **Αξιοματικός Σχεδιασμός:** Είναι μία μέθοδος για την ανάλυση και τη σύνθεση σχεδίου που αναλύει συστηματικά το μετασχηματισμό των αναγκών των πελατών σε λειτουργικές απαιτήσεις, σχεδιαστικές παραμέτρους και μεταβλητές διαδικασίας (Suh, 1990).

- TRIZ: Στηρίζεται σε ένα σύνολο αρχών που καθοδηγούν την εφευρετική δραστηριότητα με τον καθορισμό των αντιφάσεων και την επίλυση τους ή με την εξάλειψη των επιβλαβών αποτελεσμάτων ή με τη χρησιμοποίηση των προβλέψεων για να επιλεγούν οι πιο χρήσιμες λειτουργίες (Mann, 2002).
- ANOVA: Η ANOVA (ANalysis Of VAriance) ή ανάλυση της διακύμανσης, είναι μία στατιστική μέθοδος με την οποία η διακύμανση που υπάρχει σ' ένα σύνολο δεδομένων διασπάται στις συνιστώσες της με στόχο την κατανόηση της σημασίας των διαφορετικών πηγών προέλευσής της (El-Haik & Roy 2005).
- SIPOC: Απεικονίζει πώς η διαδικασία εξυπηρετεί τον πελάτη. Είναι ένα αρκτικόλεξο για τους Suppliers (προμηθευτές) - Inputs (εισροές) - Process (διαδικασία) - Outputs (αποτελέσματα) – Customers (πελάτες) (Basu & Wright 2003).

2.6. Εισαγωγή στη Λιτή παραγωγή

Η ιδέα της Λιτής παραγωγής προβάλλεται στον κατασκευαστικό κλάδο για πάνω από 30 χρόνια. Είναι κοινώς γνωστή ως μία μεθοδολογία μείωσης των επενδύσεων και του αριθμού των ατόμων που απασχολούνται για κάθε διεργασία. Πάνω από όλα όμως η Λιτή παραγωγή αποτελεί μία φιλοσοφία παραγωγής. Επίσης, συνδέεται με τη συνεχή βελτίωση. Το κύριο θέμα με το οποίο ασχολείται η Λιτή παραγωγή είναι η μείωση της σπατάλης.

Σύμφωνα με τον Carreira (2005), είναι μία ιδέα που οδηγεί σε εκατοντάδες μικρές καθημερινές βελτιώσεις. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο που βοηθάει στη μείωση της σπατάλης χρόνου, υλικών, κόπου και πόρων για κάθε βιομηχανικό τομέα. Η κεντρική ιδέα της Λιτής παραγωγής είναι να παράγει ένα αγαθό με το μικρότερο πιθανό κύκλο εργασιών και να βελτιώνει τις διαδικασίες. Ο θεμελιώδης σκοπός της Λιτής παραγωγής είναι να προσφέρει αξία στον πελάτη μέσω ιδανικών διαδικασιών που προσθέτουν αξία χωρίς σπατάλες. Η Λιτή παραγωγή απαιτεί τη μισή προσπάθεια όσον αφορά το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τον χρόνο συγκριτικά με μία τυπική διαδικασία παραγωγής (Standard, 1999).

Οι James Womack, Daniel Jones και Daniel Roos εισήγαγαν τον όρο Λιτή παραγωγή (Lean production) στο βιβλίο τους του 1990 με τίτλο «The Machine that Changed the World» (Η Μηχανή Που Άλλαξε Τον Κόσμο), για να περιγράψουν το κατασκευαστικό παράδειγμα του παραγωγικού συστήματος της Toyota. Τη δεκαετία του '50 η Toyota διερεύνησε ένα σύνολο από προηγμένες κατασκευαστικές μεθόδους, οι οποίες είχαν στόχο να ελαχιστοποιήσουν τους πόρους που απαιτούνταν για τη γραμμή της παραγωγής ενός προϊόντος. Έχοντας εμπνευστεί από τις μειώσεις της σπατάλης του Henry Ford από τις αρχές του 1900, η Toyota δημιούργησε μία επιχειρηματική κουλτούρα επικεντρωμένη στη συστηματική αναγνώριση και εξάλειψη όλων των σπαταλών που παρουσιάζονται στη παραγωγική διαδικασία. Σπατάλη είναι οποιαδήποτε δραστηριότητα δεν οδηγεί απευθείας στη δημιουργία του προϊόντος ή της υπηρεσίας που θέλει ο πελάτης. Τέτοιες δραστηριότητες, οι οποίες δεν προσθέτουν κάποια αξία, μπορούν να αποτελούν ακόμα και πάνω από το 90 % των συνολικών δραστηριοτήτων. Η επιτυχία της Toyota στην εφαρμογή αυτών των κατασκευαστικών μεθόδων έχει οδηγήσει εκατοντάδες άλλες επιχειρήσεις από πολλούς βιομηχανικούς κλάδους να τις υιοθετήσουν, ώστε να βελτιώσουν τις λειτουργίες τους.

Η Λιτή παραγωγή βασίζεται σε συχνές παραδόσεις περιορισμένων ποσοτήτων μέσω του όσο το δυνατόν λιγότερου αριθμού προμηθευτών. Δημιουργεί ένα περιβάλλον τυποποιημένων εργασιών και μειώνει τον χρόνο περάτωσης και τη μεταβλητότητα της παραγωγής. Μία άλλη κρίσιμη μεταβλητότητα είναι αυτή των προμηθευτών, η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη συνεργασία προμηθευτή – παραγωγού (Arnheiter & Maleyeff, 2005). Η είσοδος της Λιτής παραγωγής έχει αλλάξει τους τυπικούς τρόπους μέτρησης της απόδοσης. Αυτοί οι τρόποι μέτρησης, όπως η μέτρηση του χρόνου περάτωσης, οι πωλήσεις ανά εργατοώρα και η συμμετοχή των εργατών, έχουν αντικαταστήσει τις παλαιότερες μετρήσεις, για παράδειγμα τη χρησιμοποίηση του εξοπλισμού και τη ποικιλία εργασίας. Πιο ποιοτικά προϊόντα μπορούν να διανέμονται με μειωμένο έλεγχο και ανακατασκευή. Η εξάλειψη των υπέρμετρων επενδύσεων, του υπερβολικά μεγάλου χώρου εργασίας και των περιττών κινήσεων έχει ως αποτέλεσμα την επίτευξη του μικρότερου χρόνου περάτωσης. Ως εκ τούτου, όταν η ιδέα της Λιτής παραγωγής εφαρμόζεται επιτυχημένα, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα προϊόντα υψηλότερης ποιότητας σε μικρότερη χρονική περίοδο.

Οι κύριοι συνεισφέροντες που απλοποιούν το σχεδιασμό, τον επανασχεδιασμό και τη κατασκευή σε λίγο χρόνο είναι το εργατικό δυναμικό, οι προμηθευτές και η ικανότητα παραγωγής της επιχείρησης. Οι πιο κοινές πρακτικές της Λιτής παραγωγής περιλαμβάνουν τη τυποποίηση, τη μείωση του χρόνου περάτωσης, τη βάση στη ποιότητα, τη συνεχή βελτίωση και το βελτιωμένο σχεδιάγραμμα βασισμένο στο προϊόν (Pande κ.α. 2002). Η ιδέα των μηδενικών ελαττωμάτων περιλαμβάνει τη πρόβλεψη του λάθους, τον άμεσο και αυτοματοποιημένο έλεγχο, τη διακοπή της παραγωγής μόλις εντοπιστεί ελάττωμα και τη συνεχή προσαρμογή. Η Λιτή παραγωγή στοχεύει στην αύξηση της ρυθμοαπόδοσης και της ταχύτητας της ροής του προϊόντος εξαλείφοντας όλες τις πιθανές ατελέσφορες ενέργειες (Arnheiter & Maleyeff, 2005). Η ιδέα της Λιτής παραγωγής βασίζεται κυρίως στη διαθεσιμότητα του σωστού προϊόντος στη σωστή ποσότητα στο σωστό χρόνο.

Ο στόχος της Λιτής παραγωγής είναι να εξαλείψει όλες τις μορφές σπατάλης στη παραγωγική διαδικασία. Ο Γιαπωνέζικος όρος για τη σπατάλη είναι muda. Οι πιο σημαντικές σπατάλες από αυτές είναι:

- Η υπερπαραγωγή, δηλαδή η χρήση των υλικών και των μηχανών της παραγωγής ταχύτερα από ό,τι απαιτείται.
- Η αναμονή για τις μηχανές ή τους χειριστές τους. Οι χειριστές μπορεί να περιμένουν για διαθέσιμες μηχανές ή οι μηχανές μπορεί να περιμένουν για διαθέσιμους χειριστές.
- Η σπατάλη μεταφορών, δηλαδή οι μη απαραίτητες μετακινήσεις μερών ή εργατικού δυναμικού γύρω από το σημείο παραγωγής.
- Η σπατάλη που είναι αποτέλεσμα ανεπαρκών και ελλιπώς σχεδιασμένων διαδικασιών, δηλαδή διπλές προσπάθειες άρα διπλοί έλεγχοι επομένως δραστηριότητες που δεν προσδίδουν αξία.
- Οι υπερβολικές επενδύσεις, δηλαδή οι μη απαραίτητες εργασίες, πέρα από αυτό που απαιτείται σε κανονική βάση, ώστε να κρατηθεί η επιχειρησιακή ροή.
- Οι περιττές μετακινήσεις χειριστών που αφήνουν το χώρο εργασίας τους για να πάρουν, να εμπλουτίσουν, να ψάξουν ή να μεταφέρουν τις απαιτούμενες προμήθειες για την εργασία τους.
- Η σπατάλη της εργασίας για τη διόρθωση των ελαττωμάτων.

Πολλές τεχνικές της Λιτής παραγωγής όταν χρησιμοποιούνται παράλληλα, έχουν καλύτερο αποτέλεσμα από το σύνολο του αποτελέσματος των τεχνικών αυτών, όταν δρουν μόνες τους. Για να γίνει αυτό απαιτείται ουσιαστική προσπάθεια στη παραγωγική διαδικασία. Όταν όμως εφαρμόζεται σωστά, παράγονται προϊόντα υψηλής ποιότητας βασισμένα στις απαιτήσεις των πελατών με μικρότερο κόστος από τη παραδοσιακή τους κατασκευή.

Παρά τη δημοσιότητα και την επιτυχία της Λιτής παραγωγής σε ορισμένες περιπτώσεις παρερμηνεύεται και χρησιμοποιείται λανθασμένα. Η απόλυση προσωπικού είναι η πιο κοινή λανθασμένη αντίληψη οποτεδήποτε αναφέρεται η λέξη Λιτό. Η άποψη ότι η Λιτή παραγωγή είναι επιτυχημένη μόνο στην Ιαπωνία είναι μία άλλη παρερμηνεία, καθώς αρκετές επιχειρήσεις που έχουν εφαρμόσει τη Λιτή παραγωγή βρίσκονται εκτός Ιαπωνίας. Μια επιπλέον λανθασμένη αντίληψη είναι ότι μόνο οι επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών μπορούν να επωφεληθούν από τις αρχές της μεθοδολογίας αυτής. Η Λιτή παραγωγή αντανακλάται σε κάθε στάδιο της διαδικασίας, ακόμα και σε αυτά που παράγουν υπηρεσίες, το οποίο σημαίνει ότι κάθε είδους δραστηριότητα μπορεί να θεωρηθεί ότι παρέχει κάποια αξία στις προσδοκίες του πελάτη (Monden, 1998).

2.7. Εργαλεία και τεχνικές της Λιτής παραγωγής

Η Λιτή παραγωγή ως μεθοδολογία χρησιμοποιεί διάφορα μέσα, εργαλεία και τεχνικές για την επίτευξη των στόχων της. Όλα αυτά τα εργαλεία αποτελούν την διαθέσιμη εργαλειοθήκη της Λιτής παραγωγής. Η φιλοσοφία όλων επικεντρώνεται στη βελτίωση στοιχείων της παραγωγής και ο συνδυασμός έστω μερικών από αυτά καταφέρνει να περιορίσει τις σπατάλες των διαθέσιμων πόρων των επιχειρήσεων, επιβάλλοντας έτσι τη φιλοσοφία της Λιτής παραγωγής και οδηγώντας προς την εκπλήρωση των προσδοκιών των επιχειρήσεων από τη χρήση αυτής. Στη συνέχεια θα αναφερθούν και θα παρουσιαστούν μερικά από αυτά.

- **Kaizen:** Το Kaizen είναι ένα επικεντρωμένο και δομημένο σχέδιο βελτίωσης, μία φιλοσοφία που χρησιμοποιεί μια αφοσιωμένη και εξειδικευμένη ομάδα η οποία έχει ως στόχο να βελτιώσει έναν συγκεκριμένο εργασιακό τομέα σε έναν άμεσο χρονικό ορίζοντα (Letens κ.α. 2006).

- JIT: Το Just-In-Time (JIT) είναι ένα εργαλείο που δίνει την δυνατότητα στις εσωτερικές διαδικασίες μιας επιχείρησης να υιοθετήσουν τη λογική της παραγωγής του κατάλληλου προϊόντος, την κατάλληλη στιγμή και στις κατάλληλες ποσότητες (Shah και Ward, 2003).
- TPM: Το Total Productive Maintenance (ολική συντήρηση παραγωγής) είναι η πιο υποσχόμενη εφαρμογή για τη βελτίωση της συντήρησης με στόχο την αποτελεσματικότητα στις σύγχρονες απαιτητικές συνθήκες της αγοράς. Η εφαρμογή αυτή εστιάζει στη συντήρηση ώστε να ελαχιστοποιήσει τις διακοπές λειτουργίας και να μεγιστοποιήσει τη χρήση του παραγωγικού εξοπλισμού βελτιώνοντας το σχεδιασμό του (Swanson, 2001).
- VSM: Το Value stream mapping ή VSM (σχεδιασμός της ροής της αξίας) είναι ένα εργαλείο βελτίωσης το οποίο βοηθάει στην απεικόνιση της διαδικασίας παραγωγής, παραθέτοντας μαζί υλικές και πληροφοριακές ροές. Ο στόχος του είναι να αναγνωρίσει όλα τα είδη της σπατάλης στη ροή της αξίας και μέσω κάποιων βημάτων να προσπαθήσει να τα εξαλείψει (Rother και Shook, 1999).
- 5S: Ο πρωταρχικός σκοπός του 5S είναι η δημιουργία τυποποιημένης εργασίας, ενώ προσφέρει στον χώρο εργασίας βασικές αρχές οικοκυρικής. Οι 5 αρχές του είναι οι sort (διαλέγω), set in order/straighten (ταξινομώ), shine (λάμπω), standardize (τυποποιώ), sustain (στηρίζω) (Imai 1997 και Ho 1999).
- TOC: Το Theory of constraint (Θεωρία του περιορισμού) βασίζεται στην ιδέα ότι οι διαθέσιμοι πόροι στις επιχειρήσεις είναι περιορισμένοι και θα έπρεπε να συμπεριληφθούν σε έναν στόχο με σκοπό την μεγιστοποίηση της απόδοσης των προϊόντων (Goldratt, 1990a&b).
- Kanban: Το Kanban είναι μία μέθοδος η οποία βασίζεται στο ότι η επιχείρηση προμηθεύεται τα υλικά και τα προϊόντα για την παραγωγή κατά την στιγμή που αυτά είναι απαραίτητα. Στην απλούστερη μορφή του το Kanban είναι μία κάρτα ή μία συσκευή η οποία χρησιμοποιείται σε κάποιο χώρο πωλήσεων ώστε να στέλνει σήμα στον εφοδιαστικό του σταθμό ότι χρειάζεται περισσότερα προϊόντα (Slack κ.α 2001, Schonberger 1982, Hopp και Spearman, 2000).

- SMED: Το Single Minute Exchange of Dies/SMED (ανταλλαγή καλουπιών σε ένα λεπτό) ή Quick changeover (γρήγορη μεταστροφή) είναι μία τεχνική ανάλυσης και μείωσης των πόρων που απαιτούνται για την οργάνωση του εξοπλισμού (Shingo, 1985).
- One-piece Flow: Το One-piece Flow (ροή ενός κομματιού) ή Continuous Flow (συνεχής ροή) είναι ένα μέσο όπου τα υλικά υποβάλλονται σε επεξεργασία και κινούνται από το ένα βήμα στο επόμενο και ένα τη φορά. Οι απαιτήσεις των πελατών προκαλούν την παραγωγή, η οποία πραγματοποιείται μόνο σε συνθήκες όπου υπάρχουν πωλήσεις ή πελατειακές απαιτήσεις και οι αγορές πραγματοποιούνται μόνο όταν υπάρχουν παραγωγικές ανάγκες (White και Pearson, 2001).
- Takt Time: Το Takt Time αναφέρεται στον ρυθμό κατά τον οποίο οι πελάτες αγοράζουν προϊόντα από τη παραγωγική γραμμή, δηλαδή το ρυθμό παραγωγής μιας μονάδας που πρέπει να καλυφτεί για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του πελάτη. Το Takt Time υπολογίζεται ως ο διαθέσιμος χρόνος εργασίας ανά ημέρα προς τις πελατειακές απαιτήσεις ανά ημέρα (Linck & Cochran 1999, Miltenburg 2001).
- Poka-Yoke: Το Poka-Yoke είναι μια μέθοδος η οποία επιδιώκει να προλαμβάνει τα ελαττώματα και τα σφάλματα των προϊόντων που προέρχονται από το λάθος στη διαδικασία παραγωγής. Η μέθοδος αυτή είναι επίσης γνωστή και με διάφορα άλλα ονόματα όπως Mistake-proofing, Error-proofing και Baka-Yoke (Lachajczyk κ.α. 2006).
- Προτυποποίηση εργασιών: Είναι το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να οργανωθεί μια μηχανή ή μια λειτουργία και να χρησιμοποιήσει ένα μέρος, να πραγματοποιήσει συναρμολόγηση, ομαδοποίηση, ή το τελικό προϊόν μέσω αυτής της λειτουργίας (Slack κ.α, 2001).
- OEE: Το Overall Equipment Effectiveness (OEE) είναι ένας δείκτης που αξιολογεί και δείχνει πόσο αποτελεσματικά χρησιμοποιείται κάποια κατασκευαστική λειτουργία. Χρησιμοποιείται κυρίως στη μέθοδο του TPM (Swanson, 2001).
- Visual Management: Το Visual Management (εικονική διοίκηση) είναι μια σειρά τεχνικών που καθιστά τα πρότυπα λειτουργίας ορατά,

ούτως ώστε να μπορούν να τα ακολουθούν οι εργαζόμενοι ευκολότερα (Miltenburg, 2001).

- SPC: Ο Στατιστικός Έλεγχος Διαδικασίας (Statistical Process Control/SPC) στο περιβάλλον της Λιτής παραγωγής απαιτεί μόνο περιοδικές μετρήσεις των μεταβλητών και έτσι χαρακτηρίζεται από χαμηλά διοικητικά έξοδα. Ακόμα, επειδή είναι προληπτικό μειώνει εντυπωσιακά τη διαδικασία της μη – προσαρμογής (Dale 1999).
- Μελέτες Ικανότητας Μηχανών: Αν η ανεκτικότητα που απαιτείται από τα προϊόντα που παράγονται από τη μηχανή είναι μέσα στα όρια σταθερού όρου της μεταβλητότητάς της, η μηχανή λέγεται τότε ότι είναι "ικανή" της ανεκτικότητας αυτής.
- Προσομοίωση: Με την προσομοίωση δίνεται η ευκαιρία για προεξέταση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της Λιτής παραγωγής. Υπάρχουν δύο τύποι προσομοίωσης κατασκευαστικών συστημάτων: με τη χρήση υπολογιστή και με το χέρι.
- 8 Disciplines: Το 8 Disciplines (8 Αρχές) έχει ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του την έμφαση στις ομάδες. Τα βήματα του είναι η χρησιμοποίηση ομάδας, η περιγραφή του προβλήματος, η εφαρμογή και ο έλεγχος των ενδιάμεσων ενεργειών, ο προσδιορισμός των πιθανών αιτιών, η επιλογή και ο έλεγχος των διορθωτικών ενεργειών, η εφαρμογή των τελικών διορθωτικών ενεργειών, η αποτροπή της επανεμφάνισης & η επιβράβευση της ομάδας.
- Τυποποιημένες Οδηγίες Εργασίας: Οι Τυποποιημένες Οδηγίες Εργασίας είναι ειδικές οδηγίες που επιτρέπουν στις διάφορες διαδικασίες να ολοκληρώνονται με συνεπή, έγκαιρο και επαναλαμβανόμενο τρόπο.
- Αυτοδιοικούμενες Ομάδες Εργασίας: Καθώς τα εμπλεκόμενα στη Λιτή παραγωγή άτομα με τον καιρό αρχίζουν να δρουν περισσότερο ως ανεξάρτητες οντότητες ώστε να ολοκληρωθούν οι στόχοι του τομέα τους, πρέπει να υποβοηθηθεί η μετάβαση σε μία αυτοδιοικούμενη εργατική δύναμη, ικανή να διαχειρίζεται τον τρόπο επίτευξης των στόχων της χωρίς παραλείψεις και με πολύ μειωμένη επίβλεψη από άλλους.
- Cellular Manufacturing: Η κατασκευή με χρήση κυψελών (Cellular Manufacturing) προβλέπει κελιά εργασίας, καλοσχεδιασμένους χώρους

εργασίας και καθορισμένα διαστήματα για καθορισμένες δραστηριότητες που δίνουν την αίσθηση κυψέλης. Έτσι, εκμηδενίζονται οι μεταφορές και ο χρόνος αναμονής με αποτέλεσμα λιγότερο κόστος (Singh κ.α. 2006).

- MIFA: Η Ανάλυση Ροής Υλών και Πληροφοριών (Material and Information Flow Analysis/MIFA) είναι ένα λιτό διαγνωστικό εργαλείο που αναπτύχθηκε για να συνδέσει τις βελτιώσεις των διαδικασιών σε διάφορα τμήματα της επιχείρησης (Palella, 2005).
- Μείωση Χρόνου Εισαγωγής: Οι επιχειρήσεις που συρρικνώνουν τον χρόνο εξέλιξης ενός προϊόντος, από την σύλληψη της ιδέας, στην παραγωγή και εισαγωγή του στην αγορά, αποκτούν στρατηγικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον ανταγωνισμό.
- Heijunka: Το Heijunka ή Production Smoothing (εξομάλυνση της παραγωγής) είναι η διαδικασία εξισορρόπησης διαφόρων απαιτήσεων σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και αποτελεσματικής χρησιμοποίησης του ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη μείωση του κόστους (Singh κ.α. 2006).

2.8. Στοιχεία του Λιτού Έξι Σίγμα

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχουν παρατηρηθεί στην αγορά αυξανόμενες απαιτήσεις είτε για ποιότητα, είτε για ταχύτερη παράδοση, είτε για χαμηλότερο κόστος, είτε για το συνδυασμό αυτών από τους πελάτες και τον ανταγωνισμό (Basu 2001, George 2002, Kumar κ.α. 2006). Αυτό έχει ενθαρρύνει πολλές βιομηχανίες να υιοθετήσουν είτε το Έξι Σίγμα (ως μέθοδο επίλυσης προβλημάτων και βελτίωσης των διαδικασιών τους) είτε τη Λιτή Παραγωγή (για τη βελτίωση της ταχύτητας, ώστε να ανταποκριθούν στις ανάγκες των πελατών και το ολικό κόστος) ως τμήμα της διοικητικής στρατηγικής τους ώστε να αυξήσουν το μερίδιο της αγοράς τους και να μεγιστοποιήσουν το κέρδος τους. Όλες οι μεγάλες επιχειρήσεις όπως η Toyota, η Danaher Corporation, η General Electric, η Motorola, η Honeywell και πολλές άλλες, έχουν επιτύχει αξιοπρόσεκτα αποτελέσματα με την χρησιμοποίηση ή της Λιτής παραγωγής ή του Έξι Σίγμα στην οργάνωσή τους (Womack και Jones 1996, Harry 1998, Basu 2001, Murman κ.α. 2002, Sharma 2003, Arnheiter και Maleyeff 2005).

Το Έξι Σίγμα, από τη μία, δεν ασχολείται άμεσα με την ταχύτητα της διαδικασίας και έτσι, αναμενόμενα, δεν βελτιώνονται τα χρονικά περιθώρια στις επιχειρήσεις που

εφαρμόζουν μόνο μεθόδους του Έξι Σίγμα. Από την άλλη, ούτε η Λιτή παραγωγή και οι μεθοδολογίες της είναι η σωστή και ολοκληρωμένη απάντηση. Πολλές από τις εταιρίες που έχουν προσπαθήσει να εφαρμόσουν τη Λιτή παραγωγή, έχουν παρουσιάσει μόνο μικρή βελτίωση στις επενδυτικές τους αποδόσεις. Φαίνεται ότι, ενώ πολλοί από τους εργαζομένους σε αυτές τις επιχειρήσεις καταλαβαίνουν τη Λιτή παραγωγή, δεν είναι τελικά αποτελεσματικοί στην εφαρμογή της σε ολόκληρη την εταιρία με γρήγορο ρυθμό. Οι επιχειρήσεις αυτές επιτυγχάνουν μερικά αξιοπρόσεκτα αποτελέσματα αλλά μόνο σε μικρές περιοχές. Τα στοιχεία δείχνουν ότι η βελτίωση σε ολόκληρη την εταιρία συνολικά παραμένει αργή χωρίς την βοήθεια του Έξι Σίγμα.

Το Λιτό Έξι Σίγμα ενσωματώνει την ικανότητα της Λιτής παραγωγής για ταχύτητα και άμεση δράση στη διαδικασία βελτίωσης του Έξι Σίγμα, με αποτέλεσμα να αυξάνει την ταχύτητα των προγραμμάτων βελτίωσης και ως εκ τούτου των αποτελεσμάτων τους (George, 2003). Από όπου και να αρχίσει μια επιχείρηση, με τη Λιτή παραγωγή ή με το Έξι Σίγμα, θα οδηγηθεί στο να μάθει και το άλλο μισό της εξίσωσης, εάν θέλει να επιτύχει υψηλή ποιότητα, υψηλή ταχύτητα και χαμηλότερο κόστος. Όταν μια επιχείρηση χρησιμοποιεί και τη Λιτή παραγωγή και το Έξι Σίγμα ταυτόχρονα, επιτυγχάνονται μεγάλες βελτιώσεις σε ολόκληρη την εταιρία γρηγορότερα και είναι αποδεδειγμένο ότι αυτός ο συνδυασμός είναι μια προϋπόθεση για πολύ γρήγορα και αποτελεσματικά ποσοστά βελτίωσης (George, 2002).

Η δυνατότητα εξίσωσης της παραγόμενης αξίας με το εισερχόμενο κόστος επιτρέπει σε ένα διευθύνοντα να αντιμετωπίζει το Λιτό Έξι Σίγμα όχι ως αναγκαίο μέσο επίτευξης ποιότητας, αλλά ως μέσο μετάφρασης των στρατηγικών στόχων για τη δημιουργία αξίας για τους επενδυτές - ιδιοκτήτες μέσα σε ένα εκτελέσιμο σύνολο πρωτοβουλιών.

Τι μπορεί να κερδίσει η Λιτή παραγωγή από το Έξι Σίγμα (George 2003, Taghizadegan 2006, Arnheiter και Maleyeff 2005);

- Η Λιτή παραγωγή δεν ορίζει απόλυτα τη κουλτούρα και την υποδομή που απαιτείται για να επιτύχει και να στηρίξει τα αποτελέσματα.
- Οι ανάγκες των πελατών δεν είναι στο επίκεντρο.
- Η Λιτή παραγωγή δεν αναγνωρίζει τον αντίκτυπο της μεταβλητότητας.
- Το Έξι Σίγμα θέτει μια διαδικασία υπό στατιστικό έλεγχο.

- Οι επιχειρήσεις με Λιτή παραγωγή πρέπει να κάνουν περισσότερη χρήση στοιχείων στη λήψη αποφάσεων και να χρησιμοποιούν μεθοδολογίες που να προωθούν μια επιστημονικότερη προσέγγιση για την ποιότητα.

Τι μπορεί να κερδίσει το Έξι Σίγμα από τη Λιτή παραγωγή (George 2003, Taghizadegan 2006, Arnheiter & Maleyeff 2005);

- Την μείωση του αναξιοποίητου χρόνου που επιβραδύνει το πρόγραμμα.
- Τη βελτίωση της ταχύτητας της διαδικασίας παραγωγής, ως βασικό χαρακτηριστικό της Λιτής παραγωγής.
- Τη διατήρηση της ικανοποίησης των πελατών με την ταχύτητα στην παράδοση των προϊόντων.
- Την επίτευξη των προγραμματισμένων στόχων χωρίς υπέρβαση του προϋπολογισμού.
- Τη συνεχή βελτίωση της αποδοτικότητας.
- Η ποιότητα του Έξι Σίγμα προσεγγίζεται πολύ γρηγορότερα εάν η Λιτή παραγωγή αποβάλλει τα βήματα που δεν προσθέτουν κάποια αξία.
- Μια ανταγωνιστική επιχείρηση πρέπει να έχει και αγαθά υψηλής ποιότητας και να παρέχει υψηλής ποιότητας υπηρεσίες.

Μία επιχείρηση που εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα θα πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες τρεις αρχές της Λιτής παραγωγής (Arnheiter & Maleyeff, 2005):

- Να ενσωματώσει τη φιλοσοφία που επιδιώκει τη μεγιστοποίηση της προστιθεμένης αξίας όλων των λειτουργιών.
- Να αξιολογεί συνεχώς όλα τα σε ισχύ συστήματα για να εξασφαλίσει ότι οδηγούν στη ολική βελτιστοποίηση αντί για τη τοπική βελτιστοποίηση.
- Να ενσωματώνει μια διαδικασία διοικητικής λήψης αποφάσεων η οποία σταθμίζει κάθε απόφαση με το σχετικό αντίκτυπό της στον πελάτη.

Μία επιχείρηση που εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα θα πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες τρεις αρχές του Έξι Σίγμα (Arnheiter & Maleyeff, 2005):

- Να τονίζει τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούν δεδομένα σε όλη τη λήψη αποφάσεων, έτσι ώστε οι αλλαγές να είναι βασισμένες σε επιστημονικές μελέτες.
- Να προωθεί τις μεθοδολογίες που προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν την μεταβλητότητα των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

- Να σχεδιάζει και να εφαρμόζει μια επιχειρησιακή και ιδιαίτερα δομημένη συνταγή εκπαίδευσης και κατάρτισης.

Οι επιχειρήσεις που είναι πρόθυμες να εφαρμόσουν το Λιτό Έξι Σίγμα πρέπει να αναγνωρίσουν τα ακόλουθα κριτήρια (Taghizadegan 2006, George κ.α. 2004):

- Πρέπει να συμμετέχουν στο πρόγραμμα μέχρι και το υψηλότερο επίπεδο της διοίκησης.
- Νέες θέσεις προσωπικού πρέπει να δημιουργηθούν για να καλυφθούν οι απαιτήσεις του Λιτού Έξι Σίγμα.
- Χρειάζεται η επέκταση των ευθυνών των υπαρχουσών θέσεων, για να μην υπάρχει αδιαφορία για την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα.
- Η επιχείρηση πρέπει να αναπτύξει την κατάλληλη τεχνική κατάρτισης για καθέναν που θα συμμετάσχει στο Λιτό Έξι Σίγμα.
- Η επιχείρηση πρέπει να ξεκινήσει νέες διαδικασίες, για να σιγουρευτεί ότι οι προσπάθειες για το Λιτό Έξι Σίγμα συνδέονται με τα πιο σημαντικά επιχειρησιακά ζητήματα.
- Η επιχείρηση πρέπει να πιστεύει στις ικανότητες του Λιτού Έξι Σίγμα για την επίτευξη και την επίλυση πολύ δύσκολων προβλημάτων.
- Η επιχείρηση πρέπει να είναι δεσμευμένη για τη παροχή πόρων για συνεχή βελτίωση.
- Η επιχείρηση πρέπει να είναι δεσμευμένη για την ικανοποίηση των πελατών της.

Οι ακόλουθοι παράγοντες έχουν προσδιοριστεί ως κρίσιμοι για την επιτυχία των αρχών του Λιτού Έξι Σίγμα στις μεγάλες και σύνθετες επιχειρήσεις (Kanungo & Hamilton, 2005):

- Καθορισμός της επιχειρησιακής φιλοσοφίας: Η στρατηγική ανάπτυξης και εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα πρέπει να είναι ευαίσθητη και να απευθύνεται στην επιχειρησιακή φιλοσοφία. Αυτό απαιτείται επειδή, όταν η στρατηγική και φιλοσοφία διαφωνούν, τότε πάντα επικρατεί η φιλοσοφία. Έτσι, απαιτείται η προσαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στην επιχειρησιακή φιλοσοφία.
- Προσπάθεια για διαεπιχειρησιακή εφαρμογή: οι αρχές του Λιτού Έξι Σίγμα είναι αποτελεσματικότερες όταν γίνονται ως διαεπιχειρησιακές

δραστηριότητες. Αυτό συμβαίνει, επειδή το Λιτό Έξι Σίγμα έχει να κάνει περισσότερο με τη δημιουργία μιας συλλογικής νοοτροπίας και τη προαγωγή κοινής κατανόησης όπως στη βελτίωση των διαδικασιών.

- Καθορισμός της σημασίας των μέτρων: Οι κατάλληλες μετρήσεις πρέπει να προσδιοριστούν νωρίς. Το Λιτό Έξι Σίγμα συχνά δίνει περισσότερη έμφαση στις μετρήσεις διαδικασίας από τις μετρήσεις της επιχειρησιακής απόδοσης. Εντούτοις, αυτές οι προσπάθειες πρέπει να εξετάσουν επίσης και τις βασικές μεταβλητές απόδοσης.
- Ηγεσία και κίνητρο: Τα επίπεδα κινήτρου πρέπει να στηριχτούν από όλες τις αρχές του Λιτού Έξι Σίγμα. Οι δραστηριότητες του Λιτού Έξι Σίγμα πρέπει να είναι το μέσο που θα οδηγήσει τελικά στη βελτίωση της επιχείρησης. Σε εκείνο το πλαίσιο, η ηγεσία είναι κρίσιμη για τη δημιουργία και την ενθάρρυνση ενός κλίματος που παγιοποιεί την αλλαγή και στηρίζει τις συνεχείς πρωτοβουλίες βελτίωσης.
- Ξεκάθαρα διατυπωμένο όραμα: Όπως με οποιαδήποτε θεσμοποιημένη πρωτοβουλία αλλαγής, τα άτομα και οι ομάδες εργασίας πρέπει να καταλάβουν επακριβώς τι απαιτείται από αυτούς και ποιος ήταν ο ρόλος τους πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από το Λιτό Έξι Σίγμα.

2.9. Φάσεις και μοντέλα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα

Σε αυτό το σημείο θα παρουσιαστούν ενδεικτικά κάποιες φάσεις – βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για τη σωστή εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα σε μία επιχείρηση. Στη συνέχεια θα αναφερθούν τα δύο μοντέλα (DMAIC & DFLSS) βάσει των οποίων αναπτύσσεται το Λιτό Έξι Σίγμα.

Για να επιτευχθεί το Λιτό Έξι Σίγμα σε μια επιχείρηση, πρέπει να γίνει η εφαρμογή του σε τέσσερις φάσεις (George, 2002&2003):

1. Ετοιμότητα: Προσδιορισμός όλων των παραγόντων που πρέπει να εξεταστούν κατά τη δόμηση του τρόπου που θα χρησιμοποιηθεί το Λιτό Έξι Σίγμα για να εκτελέσει αποτελεσματικότερα τη στρατηγική μίας επιχείρησης.

Βήμα 1: Επιλογή του υπεύθυνου του προγράμματος.

Βήμα 2: Καθιέρωση της βασικής γραμμής / του βασικού σχεδίου δράσης της επιχείρησης.

Βήμα 3: Συνεντεύξεις με την ανώτατη διοίκηση.

Βήμα 4: Δέσμευση των κύριων ατόμων με επιρροή μέσω εστιαζόμενων ομάδων και συνεντεύξεων.

Βήμα 5: Αξιολόγηση της επίδρασης των πληροφοριών.

2. Δέσμευση: Προσπάθεια ενθουσιασμού των εργαζομένων για το Λιτό Έξι Σίγμα με την επίδειξη της βοήθειας του, ώστε να επιτευχθούν οι τριμηνιαίοι και οι ετήσιοι στόχοι τους.

Κανόνας 1: Χρειάζεται μια πολύ καλή φόρμουλα.

Κανόνας 2: Δημιουργία συγκεκριμένης εικόνας για το πώς οι ζωές των εργαζομένων θα είναι διαφορετικές.

Κανόνας 3: Αλλαγή στο πρόγραμμα συνεδριάσεων της διοίκησης.

3. Κινητοποίηση: Καθιέρωση της υποδομής και χρήση νέων στοιχείων για επέκτασή της.

Στόχος 1: Χρήση μιας εκτελεστικής ομάδας.

Στόχος 2: Δημιουργία της υποδομής.

Στόχος 3: Ανάπτυξη της κατάρτισης.

Στόχος 4: Επιλογή και χρήση πρωτοκλασάτων προγραμμάτων.

Στόχος 5: Συναίνεση σε κοινές μετρήσεις.

4. Απόδοση και έλεγχος: Εφαρμογή σχεδίων επέκτασης, καθορισμός μέτρων και διαδικασιών ελέγχου, για να εξασφαλιστεί ότι οι βελτιώσεις από το Λιτό Έξι Σίγμα διαρκούν και ότι οι ενέργειες παραμένουν ευθυγραμμισμένες με τις επιχειρησιακές στρατηγικές.

- Έλεγχος του αν επιτρέπεται τα προγράμματα να παρεκκλίνουν από τις στρατηγικές διοικητικές προτεραιότητες ή αν επιτρέπεται στο πρόγραμμα να βγει εκτός πεδίου, διακινδυνεύοντας τα αποτελέσματα και τον προγραμματισμό.
- Έλεγχος του αν γίνεται ανάληψη πάρα πολλών προγραμμάτων συγχρόνως, πράγμα το οποίο μειώνει την παραγωγικότητα.
- Έλεγχος του αν γίνεται ανεπαρκής κατανομή των αποτελεσμάτων.
- Έλεγχος του αν γίνεται μικρή ή μηδαμινή διανομή των αποδοτικότερων πρακτικών.
- Έλεγχος του αν αδιαφορούν οι άνθρωποι που δεν συμμετέχουν άμεσα στην εφαρμογή.

Υπάρχουν πάρα πολλά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το Λιτό Έξι Σίγμα. Δεν απαιτείται να χρησιμοποιούνται όλα τα εργαλεία πάντα. Με βάση τη φύση μίας διαδικασίας η επιλογή των εργαλείων μπορεί να διαφέρει. Τα διάφορα εργαλεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικές φάσεις της διαδικασίας εφαρμογής. Το μοντέλο όμως το οποίο χρησιμοποιεί μία επιχείρηση που εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα είναι είτε το DMAIC είτε το DFSS, τα οποία είναι τα κύρια μοντέλα για το Έξι Σίγμα.

Το να έχει υιοθετήσει μια επιχείρηση το μοντέλο του DMAIC, ανεξαρτήτως ποιας προσέγγισης βελτίωσης εφαρμόζει, είναι πολύ βοηθητικό, επειδή αυτό την προμηθεύει ουσιαστικά με έναν οδηγό βελτίωσης. Μετά από τη φάση του καθορισμού, χαρακτηριστικά κλειδιά της διαδικασίας αναγνωρίζονται και αξιολογούνται στις φάσεις της μέτρησης και της ανάλυσης. Έπεται η φάση της βελτίωσης, όπου τροποποιείται η διαδικασία για καλύτερη απόδοση και η φάση του ελέγχου, η οποία επικεντρώνεται στον έλεγχο και τη στήριξη των κερδών. Κάποια ενδεικτικά στοιχεία και εργαλεία κλειδιά στο μοντέλο του DMAIC για τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα παρουσιάζονται παρακάτω.

Στη φάση του καθορισμού, μία ομάδα και οι σπόνσορες της φθάνουν σε συμφωνία στο ποιο είναι το σχεδιαζόμενο πρόγραμμα και σε τι θα συνεισφέρει. Αυτοί πρέπει να χρησιμοποιήσουν κάποιες μετρήσεις για την αξιολόγηση της επιτυχίας του προγράμματος, όπως η ικανοποίηση του πελάτη, η ταχύτητα ή ο χρόνος εισαγωγής, η βελτίωση του επιπέδου σίγμα και οι οικονομικές επιπτώσεις. Για να ολοκληρωθούν οι στόχοι αυτής της φάσης, χρησιμοποιείται ένα εργαλείο για να συνεισφέρει στην επιβεβαίωση ή στην επανασχεδίαση του σκοπού και των ορίων του προγράμματος. Ένα τέτοιο κοινό εργαλείο είναι το διάγραμμα SIPOC, το οποίο περιλαμβάνει τους προμηθευτές, τις εισροές, τη διαδικασία, τις εκροές και τους πελάτες για τη δημιουργία σχεδιαγράμματος του προγράμματος υψηλού επιπέδου.

Στη φάση της μέτρησης, ελέγχεται και καθορίζεται το επίπεδο απόδοσης ώστε να υπάρχει μία βασική γραμμή για μελλοντικές βελτιώσεις. Μία από τις κύριες προόδους που εισάγει το Λιτό Έξι Σίγμα είναι η απαίτησή του για διοίκηση οδηγούμενη από τα δεδομένα. Μία επιχείρηση η οποία προσπαθεί να βελτιώσει τη διαδικασία της θα ξοδέψει πολύ από το χρόνο της επεξεργαζόμενη προβλήματα δεδομένων. Μερικά από τα πιο κοινά εργαλεία σε αυτή τη φάση είναι τα εργαλεία περιγραφής της διαδικασίας, τα εργαλεία καθορισμού προτεραιοτήτων, η συλλογή δεδομένων και ο καθορισμός και η περιγραφή της μεταβλητότητας.

Ο σκοπός της φάσης της ανάλυσης είναι να επεξεργαστούν όλες οι πληροφορίες και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη προηγούμενη φάση της μέτρησης, ώστε να εξευρεθούν οι αιτίες των καθυστερήσεων, των σπαταλών και της κακής ποιότητας. Τα πιο κοινά εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη φάση είναι αυτά που χρησιμοποιούνται για να καταγραφούν και να εξερευνηθούν οι σχέσεις αιτίας αποτελέσματος, όπως η ανάλυση των «5 γιατί» (5 Whys), τα διαγράμματα αιτίας αποτελέσματος, τα διαγράμματα διασποράς κ.α. Ένα από τα κύρια θέματα του Λιτού Έξι Σίγμα είναι ότι οι αργές διαδικασίες είναι και ακριβές διαδικασίες. Η ανάλυση του σχεδιασμού της ροής της τιμής (Value stream mapping) είναι επίσης εργαλείο κλειδί μίας ομάδας, για να αναγνωρίσει τις κρυμμένες χρονικές παγίδες και να ανακαλύψει τις πρωταρχικές αιτίες, ώστε να επιτύχει ουσιαστική αύξηση του χρόνου που προσθέτει αξία στη διαδικασία.

Ο σκοπός της φάσης της βελτίωσης είναι να κάνει αλλαγές οι οποίες θα εξαλείψουν τα ελαττώματα, τις σπατάλες, το κόστος κ.α. Κοινά εργαλεία σε αυτή τη φάση είναι αυτά που συνδέουν τις μελετημένες εναλλακτικές λύσεις με τις ανάγκες των πελατών και το σκοπό του προγράμματος. Πολλά από τα εργαλεία του Λιτού Έξι Σίγμα έχουν σημαντικότατο ρόλο σε αυτή τη φάση, για παράδειγμα το Kaizen, το TRIZ, οι μέθοδοι αναμονής για τη μείωση της συμφόρησης και των καθυστερήσεων, το 5s κ.α.

Ο σκοπός της φάσης του ελέγχου είναι να εξασφαλίζει ότι οποιαδήποτε κέρδη επιτυγχάνονται, θα διατηρούνται μέχρι νέες γνώσεις και δεδομένα δείξουν ότι υπάρχει ένας ακόμα καλύτερος τρόπος για να λειτουργεί η διαδικασία. Αρκετές περιοχές ελέγχου είναι κρίσιμες, όπως το να διασφαλίζεται ότι είναι καταγεγραμμένη η βελτιωμένη διαδικασία, ότι ελέγχεται η συντήρηση των κερδών, ότι είναι εγκατεστημένο ένα αυτόματο σύστημα ελέγχου το οποίο αναγνωρίζει κάθε κατάσταση που είναι ανεξέλεγκτη, ότι ελέγχεται και καθοδηγείται η εφαρμογή του και ότι αναπτύσσεται ένα σχέδιο ελέγχου. Το διάγραμμα ελέγχου είναι ένα από τα εργαλεία κλειδιά της φάσης αυτής, όπως και η πρόβλεψη και η απόρριψη του λάθους.

Η επιχείρηση που ακολουθεί σχολαστικά το Λιτό Έξι Σίγμα έχει ένα μεγάλο πλεονέκτημα απέναντι στον ανταγωνισμό. Ένας από τους κρίσιμότερους παράγοντες στο Λιτό Έξι Σίγμα είναι η δημιουργία κουλτούρας η οποία ενσωματώνει την εκμάθηση και παρέχει στη διοίκηση μια καθορισμένη με σαφήνεια υποδομή για τη δέσμευση, τη κατάρτιση, τον έλεγχο, τον εντοπισμό αποτελεσμάτων και την αναγέννηση μέσω των εσωτερικών ικανοτήτων κατάρτισης.

2.10. Ρόλοι που σχετίζονται με το Λιτό Έξι Σίγμα

Στο κομμάτι αυτό θα αναφερθούν οι ρόλοι που σχετίζονται με το Λιτό Έξι Σίγμα και είναι απαραίτητο για τις επιχειρήσεις να τους αναθέσουν σε νέους ή ήδη υπάρχοντες εργαζομένους τους. Οι ρόλοι αυτοί αφορούν είτε σε αποκλειστική ενασχόληση με το Λιτό Έξι Σίγμα, είτε σε ταυτόχρονη ενασχόληση με άλλους ρόλους μέσα στην επιχείρηση. Αν και κάθε κομμάτι της διαδικασίας του Λιτού Έξι Σίγμα μπορεί να προσθέσει αξία σε μια επιχείρηση, τα πραγματικά κέρδη προέρχονται από τη υιοθέτηση της ιδέας ότι αυτή είναι μία πλήρης διαδικασία που βοηθά να καθοριστεί και να εφαρμοστεί η σαφής πορεία από το γραφείο της διοίκησης στα γραφεία πρώτης γραμμής ή στους χώρους εργασίας (George, 2002). Το Λιτό Έξι Σίγμα δεν μπορεί να εφαρμοστεί σωστά, εάν καθένας που σχετίζεται με αυτό έχει και άλλες ευθύνες και εργασίες πλήρους απασχόλησης. Έτσι, οι επιχειρήσεις έχουν συνήθως μερικά άτομα που εργάζονται αποκλειστικά για τις προσπάθειες βελτίωσης. Πρέπει επίσης να βρίσκονται οι τρόποι ώστε να κρατηθεί το Λιτό Έξι Σίγμα δεμένο στο "πραγματικό" κομμάτι της επιχείρησης. Αυτή είναι η αιτία που προστίθενται επίσης κάποιες ευθύνες για το Λιτό Έξι Σίγμα επάνω σε μερικές υπάρχουσες θέσεις.

Οι νέοι ρόλοι που δημιουργούνται ώστε να στελεχωθεί το Λιτό Έξι Σίγμα είναι (George κ.α. 2004):

Πρωταθλητές: Ένας πρωταθλητής είναι ένας εκτελεστικός διευθυντής που έχει την ευθύνη για τη διαχείριση και καθοδήγηση των προσπαθειών του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς και για την επιβεβαίωση ότι αυτές οι προσπάθειες υποστηρίζουν και δρομολογούν τις επιχειρησιακές προτεραιότητες. Κάθε επιχείρηση πρέπει να έχει ένα πρωταθλητή που να αναφέρεται άμεσα στον διευθυντή ή στον πρόεδρο. Οι μεγάλες επιχειρήσεις μπορούν επίσης να έχουν τους τμηματικούς πρωταθλητές που αναφέρονται άμεσα στο υπεύθυνο πρόσωπο για εκείνο το τμήμα.

Μαύρες ζώνες: Οι υπάλληλοι που χαρακτηρίζονται ότι κατέχουν τις μαύρες ζώνες είναι υπάλληλοι της επιχείρησης που εργάζονται συνήθως σε πλήρες ωράριο για το Λιτό Έξι Σίγμα, παρόλο που σε μερικές επιχειρήσεις είναι πιθανό να είναι μερικής απασχόλησης. Είναι αρμόδιοι για τη καθοδήγηση και εποπτεία των σχετικών ομάδων και για την παράδοση των αποτελεσμάτων από τα επιλεγμένα προγράμματα.

Η επιμόρφωσή τους διαρκεί από 4 έως 5 εβδομάδες και περιλαμβάνει τη κατάρτισή τους για διαχείριση και επίλυση προβλημάτων.

Ανώτερες μαύρες ζώνες: Οι υπάλληλοι που χαρακτηρίζονται ότι κατέχουν τις ανώτερες μαύρες ζώνες είναι υπάλληλοι που έχουν λάβει εξειδικευμένη κατάρτιση σε περιπλοκότερες τεχνικές επίλυσης προβλημάτων. Επίσης αυτοί έχουν ηγηθεί διάφορων σχετικών ομάδων και έχουν καταφέρει μία αποδεδειγμένα καταγεγραμμένη σειρά παραδιδόμενων αποτελεσμάτων. Οι ευθύνες τους περιλαμβάνουν τη κατάρτιση και την επίβλεψη των μαύρων ζωνών, την επίβλεψη των ομάδων της διαδικασίας και την υποβοήθησή τους όπου απαιτείται.

Το προσωπικό που διατηρεί τις κανονικές του θέσεις εργασίας αλλά οι ευθύνες τους επεκτείνονται στο να περιλάβουν ρόλους και αρμοδιότητες σχετικές με το Λιτό Έξι Σίγμα είναι (George κ.α. 2004):

Διευθυντής & διοικητικοί υπάλληλοι: Ο γενικός διευθυντής και οι άλλοι διοικητικοί υπάλληλοι καθορίζουν εάν μια επιχείρηση θα υιοθετήσει το Λιτό Έξι Σίγμα. Αυτοί είναι οι αρμόδιοι για τον καθορισμό των εταιρικών στόχων που θα διαμορφώσουν τις προτεραιότητες του Λιτού Έξι Σίγμα. Είναι επίσης αρμόδιοι για τον τακτικό έλεγχο και τη καθοδήγηση των τρόπων που θα χρησιμοποιούνται οι πόροι του Λιτού Έξι Σίγμα.

Τμηματικοί διευθυντές: Κάθε επιχείρηση αποτελείται από διαφορετικά τμήματα, τοποθεσίες, εγκαταστάσεις κλπ. Σε μερικά από αυτά οι ηγέτες τους είναι πρόεδροι, σε άλλα είναι αντιπρόεδροι. Αλλά ανεξαρτήτως του τίτλου τους, αυτοί οι τμηματικοί διευθυντές πρέπει να συνεργάζονται στενά με τον πρωταθλητή. Μαζί αυτοί χρησιμοποιούν τους στόχους του τμήματος, για να καθορίσουν τα κριτήρια για την επιλογή προγραμμάτων. Οι τελικές αποφάσεις για τους στόχους του προγράμματος ανήκουν στο τμηματικό διευθυντή, επειδή αυτός είναι υπεύθυνος απέναντι στο γενικό διευθυντή για τη εκπλήρωση των ετήσιων στόχων.

Διαχειριστές γραμμών παραγωγής: Οι διαχειριστές των γραμμών παραγωγής είναι αυτοί που είναι άμεσα υπεύθυνοι για τις διαδικασίες που θα βελτιωθούν από το Λιτό Έξι Σίγμα, δηλαδή είναι αρμόδιοι για τον καθορισμό των αλλαγών που θα επέλθουν στις διαδικασίες. Είναι αρμόδιοι για το καθορισμό του χρόνου επιμόρφωσης που απαιτείται για το προσωπικό, για την εξυπηρέτηση των σχετικών ομάδων κ.α. Όταν προγράμματα προωθούνται για τη περιοχή εργασίας τους, οι διαχειριστές των γραμμών παραγωγής συνήθως χρησιμεύουν επίσης και ως

σπόνσορες του εκάστοτε προγράμματος. Σε αυτό το ρόλο, είναι αρμόδιοι για τη παρακολούθηση της προόδου της ομάδας, την παροχή υποστήριξης, όπου απαιτείται, και τη στήριξη των επιχειρησιακών αποτελεσμάτων που παραδίδονται από την ομάδα προγράμματος.

Πράσινες, κίτρινες, άσπρες ζώνες: Αυτοί οι υπάλληλοι μπορεί να είναι ο οποιοσδήποτε στην επιχείρηση που λαμβάνει κάποιο επίπεδο εκπαίδευσης σχετικά με το Λιτό Έξι Σίγμα. Διατηρούν συνήθως τις κανονικές εργασίες τους, αλλά απασχολούνται με μειωμένο ωράριο για τα προγράμματα στις περιοχές εργασίας τους.

Θέτοντας κάθε διοικητικό υπάλληλο κάτω από τη πίεση αύξησης του κέρδους το συντομότερο δυνατό, το Λιτό Έξι Σίγμα προσφέρει πλεονεκτήματα που είναι πολύ σημαντικά στη σημερινή αγορά. Η επιτάχυνση της μείωσης των δαπανών ειδικά και η ταχύτητα της διαδικασίας γενικά, επιτρέπουν σε μια επιχείρηση να ανταποκριθεί στις συνθήκες και τις ευκαιρίες της αγοράς γρηγορότερα από τον ανταγωνισμό (George, 2002).

Υπάρχουν έξι κινήσεις που πρέπει να γίνουν από τους διευθυντές και θα καθορίσουν το επίπεδο της επιτυχίας των υπαλλήλων:

1. επιλογή των σωστών προγραμμάτων
2. επιλογή των σωστών ανθρώπων
3. πιστή εφαρμογή της μεθόδου
4. σαφής καθορισμός ρόλων και ευθυνών
5. σωστή επικοινωνία
6. υποστήριξη της εκπαίδευσης και της κατάρτισης.

2.11. Τρόποι εκπαίδευσης του προσωπικού στο Λιτού Έξι Σίγμα

Ακριβώς όπως στους τρόπους για την υιοθέτηση του Λιτού Έξι Σίγμα, τα επιμορφωτικά προγράμματα για την εκπαίδευση του σχετικού προσωπικού διαφέρουν πολύ από επιχείρηση σε επιχείρηση. Τα τυπικά επίπεδα εκπαίδευσης αποτελούνται από:

Μια σειρά μαθημάτων συνειδητοποίησης (εκπαίδευση άσπρης ζώνης): Μια συνοπτική σειρά μαθημάτων, συχνά διάρκειας μιας ή δύο ημερών. Ο στόχος της είναι να εξοικειωθούν οι εργαζόμενοι με την γλώσσα και τις έννοιες του Λιτού Έξι Σίγμα. Η συμμετοχή στο πρόγραμμα δεν είναι συνήθως απαραίτητη.

Μία σειρά μαθημάτων εισαγωγής στις χρησιμοποιούμενες μεθόδους/εργαλεία (εκπαίδευση κίτρινης ή πράσινης ζώνης): Το επόμενο επίπεδο είναι μια σειρά μαθημάτων όπου οι εργαζόμενοι ασχολούνται στη πράξη χρησιμοποιώντας τις επιλεγμένες μεθόδους και τεχνικές βελτίωσης. Η εκπαίδευση μπορεί να διαρκέσει από μια έως δύο εβδομάδες. Η κίτρινη ζώνη βρίσκεται μεταξύ της λευκής και της πράσινης. Η διαφορά είναι ότι μια σειρά μαθημάτων κίτρινης ζώνης είναι συνήθως λίγο πιο σύντομη από την εκπαίδευση πράσινης ζώνης και οι εργαζόμενοι πρέπει μόνο να συμμετέχουν στα προγράμματα. Οι περισσότερες επιχειρήσεις απαιτούν από τους εργαζόμενους να διευθύνουν προγράμματα για να κατακτήσουν τη πράσινη ζώνη.

Μια σειρά μαθημάτων ικανότητας δόμησης των εργαλείων/μεθόδων (εκπαίδευση μαύρης ζώνης): Οι μαύρες ζώνες είναι ο πυρήνας της δομής του Λιτού Έξι Σίγμα. Σε μερικές επιχειρήσεις οι εργαζόμενοι που τις κατέχουν διοικούν τα σχετικά προγράμματα, σε άλλες εξυπηρετούν επιβλέποντας και προμηθεύοντας με πόρους σε αρκετά προγράμματα.

Προηγμένη κατάρτιση σε μια ή περισσότερες ειδικότητες (εκπαίδευση ανώτερης μαύρης ζώνης): Υπάρχουν μερικά περίπλοκα εργαλεία του Λιτού Έξι Σίγμα τα οποία είναι εξαιρετικά πολύτιμα σε κάποιες εξειδικευμένες καταστάσεις. Δεν αξίζει να εκπαιδευτεί κάθε υπάλληλος μαύρης ζώνης σε αυτά επειδή δεν θα απαιτηθούν τόσο συχνά όσο τα γενικότερα εργαλεία του Λιτού Έξι Σίγμα. Τέτοιες δεξιότητες καλύπτονται συχνά είτε ως τμήμα της κύριας πιστοποίησης των ανώτερων μαύρων ζωνών είτε σε διαθέσιμες εξειδικευμένες εκπαιδεύσεις εμπλουτισμού των μαύρων ζωνών.

2.12. Κόστος της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα

Ο πρωταρχικός στόχος μίας επιχείρησης που προτίθεται να υιοθετήσει τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα είναι να την εφαρμόσει με το πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο και να καταφέρει να αποζημιωθεί από τις δαπάνες το γρηγορότερο δυνατό. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η ανάλυση των δαπανών που θα προκύψουν καθώς και ο υπολογισμός των λοιπών πόρων που θα χρησιμοποιηθούν.

Δεν είναι απαραίτητο κάθε επιχείρηση να αποκομίζει κέρδη υιοθετώντας το Λιτό Έξι Σίγμα, ενώ η ενσωμάτωσή του σε κάθε διαδικασία μπορεί να επιφέρει τελικά διάφορες σπατάλες. Για τις περισσότερες επιχειρήσεις η εφαρμογή του Λιτού Έξι

Σίγμα δεν είναι μια διαδικασία η οποία χαρακτηρίζεται από χαμηλό κόστος, καθώς περιλαμβάνεται η κοστοβόρα εκπαίδευση, οι πιστοποιήσεις και οι συμβουλευτικές υπηρεσίες. Οι μεγάλες σε μέγεθος επιχειρήσεις συνήθως αντιμετωπίζουν αυτό το πρόβλημα, αφού το οικονομικό τους περιθώριο τους επιτρέπει μακροπρόθεσμα να αντισταθμίζουν τις δαπάνες. Όμως οι επιχειρήσεις μικρότερου οικονομικού μεγέθους συχνά απορρίπτουν τη προοπτική χρήσης του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς δεν θα έχουν άμεσα κέρδη και έτσι αποφεύγουν να πάρουν αυτό το ρίσκο. Ένας ακόμη αποτρεπτικός παράγοντας είναι και τα στατιστικά εργαλεία τα οποία είναι απαραίτητα να χρησιμοποιηθούν αλλά η χρήση τους φοβίζει τους εργαζομένους, ενώ το κόστος εκμάθησης αυτών συνεπικουρεί σε αυτό (Thomas κ.α. 2009).

Για την αποφυγή αυτού του ρίσκου, λόγω των επικείμενων δαπανών, απαιτείται η πλήρης εμπλοκή της διοίκησης. Για να είναι επιτυχημένο το Λιτό Έξι Σίγμα, πρέπει η διοίκηση να το αποδεχτεί πλήρως, να ασχοληθεί με αυτό και να το ακολουθεί πιστά. Η επιτυχία έρχεται μέσω των στρατηγικών οι οποίες θα επιλεγούν και των αποφάσεων που θα παρθούν. Με τον τρόπο αυτό υιοθετείται η νοοτροπία του Λιτού Έξι Σίγμα και περνάει στη κουλτούρα της επιχείρησης, είτε αυτή είναι μεγάλη, είτε μεσαίου, είτε μικρού μεγέθους. Η κουλτούρα αυτή απαιτεί δέσμευση χρόνου, ενέργειας και των λοιπών πόρων της επιχείρησης, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος (Dumitrescu & Dumitrache, 2011).

Υπάρχουν 3 διαφορετικές περιπτώσεις επιχειρήσεων που θέλουν να εφαρμόσουν το Λιτό Έξι Σίγμα (Gershon & Rajashekhar, 2011): α) οι επιχειρήσεις που εφάρμοζαν προηγουμένως τη Λιτή παραγωγή, β) οι επιχειρήσεις που εφάρμοζαν προηγουμένως το Έξι Σίγμα και γ) οι επιχειρήσεις που δεν εφάρμοζαν προηγουμένως καμία από αυτές τις 2 μεθόδους. Για τις επιχειρήσεις που έχουν προηγουμένως εφαρμόσει είτε το Έξι Σίγμα είτε τη Λιτή παραγωγή υπάρχουν αρκετοί λόγοι να απευθυνθούν στο Λιτό Έξι Σίγμα. Ένας από τους λόγους για τη χρήση αυτού είναι το ότι με το Λιτό Έξι Σίγμα απαιτείται πολύ λιγότερος χρόνος και λοιποί πόροι, ώστε να φανεί αποτέλεσμα. Άλλωστε αυτός είναι ο λόγος ο οποίος έκανε αυτή τη μεθοδολογία περισσότερο δημοφιλή παγκοσμίως έναντι των προκατόχων της.

Οι παραπάνω επιχειρήσεις, αλλά κυρίως αυτές που δεν έχουν προηγουμένως κάποια σχέση με το Λιτό Έξι Σίγμα, πρέπει να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά το κόστος από την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα για να επιτύχουν. Για να επιτευχθεί η σωστή εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα, αυτό πρέπει να συνοδεύεται από νέες θέσεις εργασίας, νέες αρμοδιότητες στις προϋπάρχουσες θέσεις, αυστηρό έλεγχο, νέα

εκπαίδευση και νέους τρόπους επικοινωνίας μεταξύ των στρωμάτων της επιχείρησης. Όλα αυτά βοηθούν τις επιχειρήσεις να μεταφράζουν τις σχετικές με το Λιτό Έξι Σίγμα επενδύσεις τους σε μετρήσιμα αποτελέσματα. Αυτά τα μετρήσιμα αποτελέσματα αποτελούν το κόστος που αναφέρεται παραπάνω και αποτελείται από:

- το χρόνο που δεσμεύεται για τη μετάβαση,
- το χρήμα που δεσμεύεται για τη μετάβαση,
- το προσωπικό που δεσμεύεται για τη μετάβαση,
- τον εξοπλισμό και το υλικό που δεσμεύεται για τη μετάβαση.

Όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, οι επιχειρήσεις που είναι πρόθυμες να εφαρμόσουν το Λιτό Έξι Σίγμα πρέπει να εφαρμόσουν τα παρακάτω (Taghizadegan 2006, George 2003, George κ.α. 2004):

- Πρέπει να συμμετέχουν στο πρόγραμμα μέχρι και το υψηλότερο επίπεδο της διοίκησης. Αυτό σημαίνει ότι και η ανώτατη διοίκηση πρέπει να αφιερώσει κάποιον από τον χρόνο της για να αφομοιώσει τη διαδικασία, καθώς και να αξιοποιήσει κάποιες συμβουλευτικές υπηρεσίες εξειδικευμένων με το αντικείμενο ατόμων.

- Νέες θέσεις προσωπικού πρέπει να δημιουργηθούν για να καλυφθούν οι απαιτήσεις του Λιτού Έξι Σίγμα. Οι νέες αυτές θέσεις ανεβάζουν το χρηματικό κόστος της επένδυσης, καθώς εκτός από τους πρόσθετους μισθούς που πρέπει να πληρωθούν, απαιτείται και η σωστή εκπαίδευση του νέου προσωπικού.

- Χρειάζεται η επέκταση των ευθυνών των υπαρχουσών θέσεων, για να μην υπάρχει αδιαφορία από τους εργαζομένους για την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Η εμπλοκή των εργαζομένων με το Λιτό Έξι Σίγμα και η επέκταση έτσι των ευθυνών τους, συχνά έχει ως αποτέλεσμα τη σπατάλη του διαθέσιμου χρόνου εργασίας και τη δέσμευση κάποιου προσωπικού, με επακόλουθο τις οικονομικές επιπτώσεις για την επιχείρηση.

- Η επιχείρηση πρέπει να αναπτύξει την κατάλληλη τεχνική κατάρτισης για καθέναν που θα συμμετάσχει στο Λιτό Έξι Σίγμα. Το προσωπικό και ο εξοπλισμός που δεσμεύονται κατά το χρόνο της κατάρτισης δεν αποφέρουν άμεσα οικονομικά αποτελέσματα, το κόστος

αυτής και της πιστοποίησής της δεν είναι καθόλου αμελητέο, ενώ και το υλικό που χρησιμοποιείται κοστίζει.

- Η επιχείρηση πρέπει να ξεκινήσει νέες διαδικασίες, για να σιγουρευτεί ότι οι προσπάθειες για το Λιτό Έξι Σίγμα συνδέονται με τα πιο σημαντικά επιχειρησιακά ζητήματα. Στο κομμάτι αυτό ο μη αποδοτικός χρόνος μπορεί να αποδειχτεί αρκετά μεγάλος, καθώς και το προσωπικό που θα δεσμεύεται περιττό.

- Η επιχείρηση πρέπει να πιστεύει στις ικανότητες του Λιτού Έξι Σίγμα για την επίτευξη και την επίλυση πολύ δύσκολων προβλημάτων. Εδώ απαιτείται απόλυτη δέσμευση από το Λιτό Έξι Σίγμα και υιοθέτηση της κουλτούρας του, που είναι το αποτέλεσμα της πλήρους αναδιοργάνωσης των ρόλων, των πόρων και των στόχων της επιχείρησης.

- Η επιχείρηση πρέπει να είναι δεσμευμένη για τη παροχή πόρων με στόχο τη συνεχή βελτίωση. Η συνεχής αυτή βελτίωση μπορεί να απαιτεί υπερβολικούς πόρους, οπότε ο σωστός προγραμματισμός είναι απαραίτητος για να περιορίζεται το ρίσκο.

- Η επιχείρηση πρέπει να είναι δεσμευμένη για την ικανοποίηση των πελατών της. Απαραίτητο για αυτό είναι να επενδύει χρήμα, χρόνο και προσωπικό, ώστε να αναγνωρίζονται οι απαιτήσεις και οι αντιδράσεις της αγοράς.

Το κόστος, λοιπόν, που προκύπτει από την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που μία επιχείρηση πρέπει να λάβει υπόψη της και να υπολογίσει λεπτομερώς για να επιτύχει τα αναμενόμενα από αυτή τη μεθοδολογία. Όπως αναφέρεται προηγουμένως, όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της επιχείρησης τόσο ευκολότερο γίνεται να ανταπεξέλθει αυτή στο κόστος της μετάβασης στο Λιτό Έξι Σίγμα. Υπολογίζοντάς το κόστος, μία επιχείρηση έχει μία σημαντική ένδειξη για το αν η μετάβαση στο Λιτό Έξι Σίγμα θα φέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα και για το αν αξίζει τελικά αυτό ρίσκο.

2.13. Μελέτη περίπτωσης

Για τη καλύτερη κατανόηση σχετικά με το τι αντιμετωπίζει μια εταιρία που αποφασίζει να χρησιμοποιήσει το Λιτό Έξι Σίγμα, ποια αφορμή την οδηγεί εκεί, πώς

το υιοθέτησε και τι προβλήματα αντιμετωπίζει επιλέχθηκε να παρουσιαστεί μία σχετική μελέτη περίπτωσης.

Αυτή η μελέτη περίπτωσης παρουσιάζεται στο άρθρο των Laureani, Antony και Douglas του 2010 με τίτλο «Lean six sigma in a call centre: a case study» και επικεντρώνεται σε μία μεγάλη εταιρία του τομέα των υπηρεσιών, η οποία ασχολείται με το leasing οχημάτων και τη βιομηχανία ενοικιαστικών οχημάτων. Η εταιρία αυτή παρέχει τις υπηρεσίες της σε 145 χώρες παγκοσμίως και έχει 22.000 εργαζομένους. Το ευρωπαϊκό της τηλεφωνικό κέντρο λαμβάνει περίπου 100.000 τηλεφωνήματα το μήνα από πελάτες σχετικά είτε με το επίπεδο των υπηρεσιών είτε με τη διαδικασία τιμολόγησης και πληρωμής.

Η εταιρία δίνει ιδιαίτερη έμφαση στο επίπεδο της εξυπηρέτησης των πελατών της, το οποίο είναι αναπόσπαστο κομμάτι της αποστολής, του οράματος και των αξιών της, για να διαφοροποιείται από τον ανταγωνισμό. Το στρατηγικό της πλεονέκτημα είναι αυτό της παροχής ποιοτικών υπηρεσιών, προσπαθώντας να προσελκύσει αυτούς τους πελάτες, οι οποίοι είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν λίγο περισσότερο για καλύτερες υπηρεσίες, σε αντίθεση με τους μικρότερου κόστους ανταγωνιστές της. Συνεπώς, η ποιότητα της εξυπηρέτησης του πελάτη είναι κρίσιμο κομμάτι για τη στρατηγική της εταιρίας. Ο αριθμός των ληφθέντων τηλεφωνημάτων και τα πιο συχνά θέματα αυτών αναλύονται συνεχώς και ο μεταβλητός μισθός των υπαλλήλων συνδέεται με αυτό. Ο αριθμός των κλήσεων που λαμβάνονται από τους πελάτες ανέρχεται σε περίπου 2% των συνολικών ετήσιων συναλλαγών. Το κύριο αντικείμενο λοιπόν των τηλεφωνικών κέντρων είναι να γίνονται οι διαπραγματεύσεις με τους πελάτες με το ταχύτερο και αποδοτικότερο τρόπο.

Το πρόβλημα: Ένας μεγάλος αριθμός από τα 1.200.000 τηλεφωνήματα, τα οποία λαμβάνονταν ετησίως στο ευρωπαϊκό τηλεφωνικό κέντρο δεν επιλύονταν από τη πρώτη φορά, οδηγώντας σε δυσαρέσκεια των πελατών και σε περιττές επαναλήψεις εργασιών. Το αντικείμενο του προγράμματος του Λιτού Έξι Σίγμα ήταν να αυξήσει το ποσοστό των αποτελεσματικών πρώτων τηλεφωνημάτων. Το πρόγραμμα αυτό αναπτύχθηκε βάσει του μοντέλου του DMAIC και παρακάτω αναφέρονται οι επιμέρους φάσεις του.

Φάση του καθορισμού: Αναπτύχθηκε μία διαλειτουργική ομάδα, οδηγούμενη από ένα τιτλούχο μαύρης ζώνης, με αντικείμενο τη χρήση του DMAIC, ώστε να αυξηθεί το παραπάνω ποσοστό. Η ομάδα ανέλυσε το πρόγραμμα καταδεικνύοντας σε ποια

ειδικά κομμάτια του τηλεφωνικού κέντρου και των υπηρεσιών αυτού έπρεπε να επικεντρωθεί. Δημιουργήθηκε ένα διάγραμμα SIPOC ακολουθούμενο από ένα πιο λεπτομερειακό σχέδιο διαδικασιών. Ακόμα διερευνήθηκαν οι 7 τύποι της σπατάλης σχετικά με τις αρχές της Λιτής παραγωγής. Αυτές είναι η υπερπαραγωγή, το στοκ, οι πολλές μετακινήσεις, η αναμονή, η μεταφορά, η υπερβολική επεξεργασία και τα ελαττώματα. Από αυτές τις 7 σπατάλες, 4 εντοπίστηκαν να σχετίζονται με τη διαδικασία:

- **Μετακινήσεις:** περιττές μετακινήσεις από τους λειτουργούς του τηλεφωνικού κέντρου, οι οποίοι απομακρύνονταν από το χώρο εργασίας τους για να ασκήσουν κάποιες εργασίες ρουτίνας, όπως την αποστολή ή λήψη κάποιου fax και την εκτύπωση ενός εγγράφου.
- **Αναμονή:** ορισμένες φορές κάποιος εργαζόμενος δεν μπορούσε να απαντήσει αμέσως σε μία ερώτηση πελάτη εξαιτίας του ότι περίμενε τη σχετική απάντηση από άλλο τμήμα ή προϊστάμενο.
- **Υπερβολική επεξεργασία:** κάποια από τα ερωτήματα των πελατών δεν μπορούσαν να απαντηθούν από το τηλέφωνο και απαιτούσαν να εξεταστούν εκτός τηλεφωνικής γραμμής από άλλον εργαζόμενο, δημιουργώντας έτσι περιττές ενασχολήσεις και μειωμένη ικανοποίηση πελατών.
- **Ελαττώματα:** κάποια ερωτήματα δεν επιλύονταν πάντα από τη πρώτη φορά, αναγκάζοντας τους πελάτες να επανατηλεφωνήσουν και δημιουργώντας έτσι περιττές εργασίες και χαμηλότερο επίπεδο ικανοποίησης του πελάτη.

Για να ολοκληρωθεί η φάση του Καθορισμού, αναπτύχθηκε και συμφωνήθηκε να καθοριστούν ποια τηλεφωνήματα είναι αποτελεσματικά. Ένα τηλεφώνημα ήταν μη αποτελεσματικό εάν, στο τέλος αυτού, η υπόθεση ήταν ακόμα ανοιχτή στο σύστημα διαχείρισης των σχέσεων με τους πελάτες, ή είχε μεταφερθεί σε άλλο τμήμα.

Φάση της μέτρησης: Σε αυτή τη φάση η ομάδα εργασίας καθόρισε τις βασικές μετρήσεις για τη διαδικασία και υπολόγισε τις βασικές αποδόσεις της στο ξεκίνημα του προγράμματος. Υπολογίστηκε η τιμή των ελαττωματικών προϊόντων ανά εκατομμύριο, χρησιμοποιώντας τεχνικές τυχαίων δειγμάτων. Είναι σημαντικό να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι οποιοδήποτε σύστημα μέτρησης επιλεγθεί, πρέπει να κρατηθεί για το τέλος του προγράμματος ώστε να μπορούν να συγκριθούν οι προ και μετά του προγράμματος αποδόσεις.

Φάση της ανάλυσης: Στη φάση αυτή η ομάδα ασχολήθηκε με τις λεπτομέρειες των δεδομένων, χωρίζοντάς τα σε διάφορες κατηγορίες και σημειώνοντας, μέσω της χρήσης διαγράμματος Pareto, ποιοι 2 τύποι ερωτημάτων αποτέλεσαν περίπου το 70% των εκκρεμουσών πρώτων κλήσεων. Επίσης, οι δοκιμές της υπόθεσης έδειξαν πως δεν υπήρχε καμία σχέση μεταξύ του αριθμού των αποτυχημένων πρώτων κλήσεων και των εργαζομένων.

Φάση της βελτίωσης: Κατά τη συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων, η ομάδα του προγράμματος είχε την ευκαιρία να παρακολουθήσει τη διαδικασία στη πράξη. Αυτό της επέτρεψε να ανακαλύψει δύο ενέργειες που μπορούσαν να εφαρμοστούν εύκολα. Επίσης, δύο ιδέες βελτίωσης δημιουργήθηκαν κατά τη διαδικασία του brainstorming.

Όλες αυτές οι ενέργειες πρώτα ελέγχθηκαν από μία πιλοτική ομάδα σε ένα υποτμήμα του τηλεφωνικού κέντρου. Παραπάνω δεδομένα συλλέχθηκαν από αυτή την ομάδα για να κριθούν τα αποτελέσματα των βελτιωτικών ενεργειών. Μετά την εφαρμογή των βελτιώσεων, επαναυπολογίστηκε η τιμή του επιπέδου σίγμα για τη νέα διαδικασία.

Βασιζόμενες στα αποτελέσματα από τα δείγματα της πιλοτικής ομάδας, οι ενέργειες βελτίωσης μείωσαν το ποσοστό των ανεπιτυχών πρώτων τηλεφωνημάτων από 11.82 % σε 8.45 %. Αυτή η επιτυχία οδήγησε στην εφαρμογή των βελτιωτικών ενεργειών σε ολόκληρο το τηλεφωνικό κέντρο.

Φάση του ελέγχου: Σε αυτή τη φάση η ομάδα του προγράμματος κατέγραψε τις ενέργειες βελτίωσης περιλαμβάνοντάς τις σε ένα σχέδιο ελέγχου, το οποίο παραδόθηκε έπειτα στον κάτοχο της διαδικασίας, ώστε να διασφαλίζει την ικανότητα υποστήριξης της διαδικασίας. Ένα p-chart χρησιμοποιήθηκε για να ελέγχονται και να υποστηρίζονται τα κέρδη.

Η ομάδα επίσης υπολόγισε την οικονομική επίδραση του προγράμματος. Αυτός ο υπολογισμός σε ένα τηλεφωνικό κέντρο μπορεί να είναι δυσνόητος, εξαιτίας της σύγχυσης που υπάρχει ανάμεσα στα οικονομικά αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον ισολογισμό και στον λογαριασμό αποτελεσμάτων χρήσης της εταιρίας (δαπάνες μισθοδοτικών καταστάσεων, πάγιος εξοπλισμός) και σε αυτά που δεν παρουσιάζονται εκεί (όπως η ικανοποίηση του πελάτη, η αύξηση της παραγωγικότητας κ.α.).

Η μείωση κατά 3% στις εκκρεμούσες ερωτήσεις μετά το πρώτο τηλεφώνημα είχε ως αποτέλεσμα 36.000 λιγότερα τηλεφωνήματα προς το τηλεφωνικό κέντρο σε

ετήσια βάση. Το γεγονός αυτό απελευθέρωσε ένα σύνολο πόρων, σε όρους τόσο προσωπικού όσο και τηλεπικοινωνιακού υλικού, των οποίων η αξία υπολογίζεται περίπου στα 200.000 δολάρια ετησίως.

Επιπτώσεις στη διοίκηση και βασικά σημεία επιμόρφωσης: Οι κύριες επιπτώσεις στη διοίκηση από το πρόγραμμα ήταν σε όρους διοικητικής προσέγγισης για το Λιτό Έξι Σίγμα και στην επικοινωνία. Η επιτυχία αυτού του προγράμματος γνωστοποίησε στην ανώτερη διοίκηση τις ευκαιρίες από τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα σε ένα περιβάλλον τηλεφωνικού κέντρου. Η καλύτερη χρησιμοποίηση των πόρων, τα μειωμένα λειτουργικά κόστη και οι βελτιωμένες υπηρεσίες για τον πελάτη είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροχρόνια υποστήριξη ενός τηλεφωνικού κέντρου. Αυτές οι θετικές επιπτώσεις ήταν η αφορμή για την ανάπτυξη σχεδίων για περαιτέρω χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα.

Σε όρους τηλεπικοινωνίας, η πιο σχετική επίπτωση σχετιζόταν με την άτυπη επικοινωνία των υπαλλήλων. Τα μέλη της διαλειτουργικής ομάδας του προγράμματος, λειτουργώντας σε συνεργασία με τον κάτοχο της μαύρης ζώνης, ήρθαν σε επαφή με μερικά από τα εργαλεία του Λιτού Έξι Σίγμα και μπόρεσαν να δουν την επίδρασή τους στην κατανόηση της διαδικασίας. Μερικά από τα μέλη προχώρησαν για εκπαίδευση πράσινης ζώνης του Λιτού Έξι Σίγμα, ενθαρρύνοντας έτσι το πνεύμα της συνεχούς βελτίωσης στην εταιρία και περιλαμβάνοντας περισσότερους υπαλλήλους στους εμπλεκόμενους με το παραπάνω πρόγραμμα.

Το γεγονός ότι η αρχική εφαρμογή του προγράμματος περιοριζόταν σε ένα τηλεφωνικό κέντρο δεν απαιτούσε λεπτομερειακές αναλύσεις για τους ενδιαφερόμενους, αλλά για τη διάδοση των διαδικασιών παγκοσμίως, απαιτείται ενδελεχής ανάλυση συμμετεχόντων στην έναρξη του προγράμματος και ειδικά στη φάση του καθορισμού.

Στη φάση του ελέγχου, το πλήρες σχέδιο ελέγχου παραδόθηκε στον υπεύθυνο της διαδικασίας, για να επιβεβαιώσει την ικανότητα υποστήριξης της διαδικασίας. Όμως, είναι απαραίτητο, μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ο κάτοχος της μαύρης ζώνης να ξαναελέγξει τη διαδικασία, ώστε να επιβεβαιώσει ότι λειτουργούν οι ενέργειες βελτίωσης και ότι η διαδικασία δεν έχει επανέλθει στη προ της διαδικασίας κατάσταση.

Συμπεράσματα: Η χρήση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα στην παραπάνω επιχείρηση είχε άμεσες και θετικότερες επιπτώσεις με αποτέλεσμα τη διεύρυνση της

χρήσης του σε περισσότερους τομείς της επιχείρησης. Παρόλα αυτά, είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται συνεχώς σχολαστικά το σχεδιάγραμμα της δράσης του Λιτού Έξι Σίγμα ώστε να μην αποκλίνει από τους στόχους της επιχείρησης και να οδηγήσει σε λάθη και ζημίες.

2.14. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν και αναπτύχθηκαν ο ορισμός της μεθοδολογίας του Έξι Σίγμα, της Λιτής παραγωγής και του Λιτού Έξι Σίγμα καθώς και διάφορα εργαλεία και τεχνικές αυτών. Για τη καλύτερη κατανόηση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα παρουσιάστηκαν συνοπτικά τα στοιχεία που την αποτελούν, οι φάσεις στις οποίες εφαρμόζεται, οι θέσεις εργασίας που σχετίζονται με αυτή και οι τρόποι εκπαίδευσης του προσωπικού σε αυτήν.

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα των ταξινομήσεων των 200 πηγών αναφορικά με το Λιτό Έξι Σίγμα που έχουν συλλεχθεί. Οι ταξινομήσεις αυτές είναι: α) βάσει του έτους δημοσίευσης των πηγών, β) βάσει των εκδοτικών φορέων που δημοσιοποίησαν τις πηγές και γ) βάσει του θέματος που περιγράφεται σε αυτές τις πηγές.

3. Ανάλυση των αποτελεσμάτων

3.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η έρευνα και η ταξινόμηση των πηγών της βιβλιογραφίας που έχουν συλλεχθεί σχετικά με το Λιτό Έξι Σίγμα. Οι πηγές αυτές ανήκουν στο χρονικό διάστημα από το 2003 έως τον Απρίλιο του 2012 και περιλαμβάνουν 200 τίτλους. Πριν από το 2003 δεν βρέθηκαν σχετικές με το Λιτό Έξι Σίγμα πηγές στις βάσεις δεδομένων που ερευνήθηκαν, κάτι που συμβαίνει και στη βιβλιογραφική αναφορά των Zhang κ.α. (2012). Οι παραπάνω 200 πηγές αφορούν κυρίως άρθρα που έχουν δημοσιευτεί σε διάφορα σχετικά περιοδικά ανά την υφήλιο, αλλά και διάφορες δημοσιεύσεις από σχετικά με το θέμα συνέδρια. Η διεξαχθείσα έρευνα ασχολείται μόνο με πηγές των οποίων ο τίτλος περιλαμβάνει το «Λιτό Έξι Σίγμα», εκτός από μερικές περιπτώσεις όπου αυτή η φράση παρουσιάζεται κάπως τροποποιημένη ή αλλαγμένη, όπως Λιτό Σίγμα, Λιτό DMAIC, Λιτό DFSS, Kaizen Έξι Σίγμα κ.α. Σε αυτές τις πηγές περιέχεται το σύνολο των θεμάτων με τα οποία έχουν ασχοληθεί έως τώρα οι συγγραφείς που έχουν ερευνήσει το Λιτό Έξι Σίγμα. Οι συλλεγόμενες πηγές είναι αποτέλεσμα δεκάμηνης προσπάθειας εκτενούς αναζήτησης βάσεων δεδομένων, διαδικτυακών αναζητήσεων και ελέγχου αναφορών. Εντούτοις, είναι πιθανό να υπάρχουν και άλλες πηγές που δεν έχουν εντοπιστεί λόγω μικρής αναγνωσιμότητας, διαφορετικού τίτλου κ.α. και θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν σε αυτή την εργασία.

Εξετάζοντας τη φύση της έρευνας για το Λιτό Έξι Σίγμα, θα ήταν δύσκολο να ομαδοποιηθεί η υπάρχουσα βιβλιογραφία κάτω από οποιαδήποτε συγκεκριμένη αρχή, καθώς οι δημοσιεύσεις για το Λιτό Έξι Σίγμα εκτείνονται σε μεγάλο εύρος διαφορετικού τύπου εκδόσεων. Για αυτό το λόγο επιλέχθηκαν και εξερευνήθηκαν αρκετές διαδικτυακές βάσεις δεδομένων, ώστε να συγκεντρωθεί όσο το δυνατότερο περισσότερος αριθμός βιβλιογραφικών πηγών σχετικών με το Λιτό Έξι Σίγμα. Αυτές οι βάσεις δεδομένων περιλαμβάνουν την Emerald, την Science Direct (Elsevier), την ProQuest Global, την Interscience, την Inderscience, την ASQ, την Springer, την IEEE-Xplore, την B-net, την Scopus, την FirstSearch, την HW Wilson, την Informaworld και φυσικά το Google. Αυτές οι βάσεις δεδομένων παρέχουν διαδικτυακά συστήματα για τη ελεύθερη διακίνηση χιλιάδων, ολόκληρων ή μη,

πηγών υψηλής ποιότητας οι οποίες καλύπτουν ένα τεράστιο εύρος θεμάτων των κοινωνικών και των εφαρμοσμένων επιστημών, όπως της διοίκησης, της μηχανικής, της υγείας και της πληροφορικής. Κάθε πηγή ελέγχθηκε προσεκτικά και έπειτα οι πληροφορίες οργανώθηκαν για να γίνει ταξινόμηση σε αρκετά πεδία. Αν και αυτή η έρευνα δεν εξαντλεί το αντικείμενο του θέματος, χρησιμεύει ως μια περιεκτική βάση για τη κατανόηση της έρευνας του Λιτού Έξι Σίγμα.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των κατανομών των πηγών της συλλεγμένης βιβλιογραφίας της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, περιλαμβάνοντας τη κατανομή βάσει του έτους δημοσίευσης των πηγών, τη κατανομή βάσει των εκδοτικών φορέων που δημοσιοποίησαν τις πηγές και τη κατανομή βάσει του θέματος που περιγράφεται σε αυτές τις πηγές. Αυτό το τελευταίο κομμάτι θα αναλυθεί πιο διεξοδικά στα επόμενα κεφάλαια.

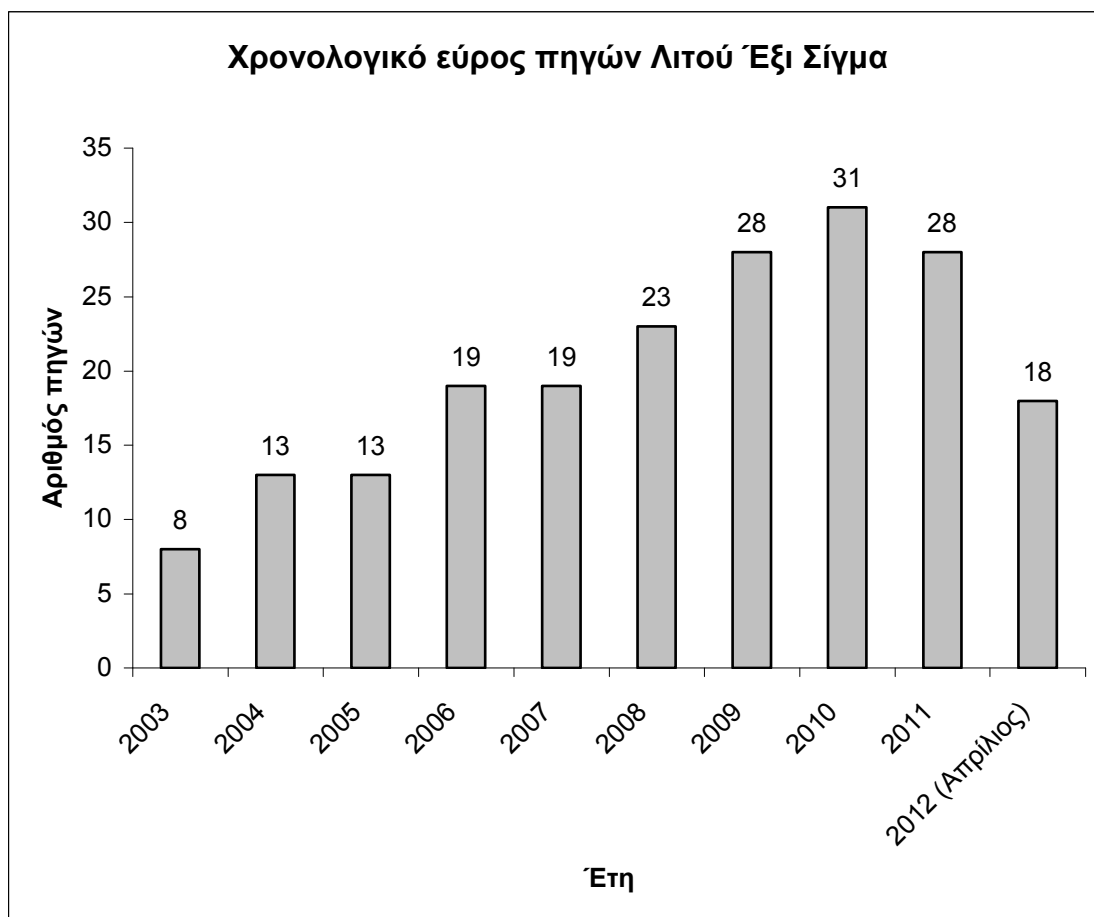
3.2. Κατανομή βάσει του έτους δημοσίευσης

Σημαντικός παράγοντας για την απεικόνιση της εξέλιξης στον χρόνο κάποιας μεθοδολογίας αποτελεί η χρονική της κατανομή. Το χρονικό σημείο στο οποίο πρωτοεμφανίστηκε στη βιβλιογραφία μία μεθοδολογία, η ανοδική της εξέλιξη καθώς και η πτώση της είναι πολύ κρίσιμα στοιχεία για το πόσο σημαντική ή επιδραστική είναι. Στο παρακάτω γράφημα φαίνεται η κατανομή των 200 σχετικών με το Λιτό Έξι Σίγμα χρησιμοποιημένων πηγών ανά τα έτη έως το 2012.

Όπως φαίνεται στο παρακάτω γράφημα (γράφημα 3.2.1), οι σχετικές αναφορές αρχίζουν να εμφανίζονται το έτος 2003 με 8 δημοσιοποιημένες πηγές, το 2004 αυξάνονται σε 13, το 2005 ο αριθμός των πηγών παραμένει σταθερός στο 13, το 2006 σημειώνεται μία αύξηση στον αριθμό τους με αποτέλεσμα να φτάσουν το νούμερο 19, όπως συμβαίνει και το 2007. Για τα επόμενα τρία έτη παρουσιάζεται μία σταθερή αύξηση των δημοσιεύσεων. Το 2008 έχουμε 23 νέες δημοσιεύσεις, το 2009 ανεβαίνουν στον αριθμό 28 και σταθερά ανοδικά το 2010 φτάνουν στις 31 δημοσιεύσεις. Κατά το 2011 παρατηρείται μία μικρή πτώση στις 28 δημοσιευμένες πηγές, πράγμα που πιθανόν μπορεί να εξηγηθεί στη μη πλήρη ενημέρωση και καταγραφή κάποιων δημοσιεύσεων σε μερικές από τις βάσεις δεδομένων που ελέγχθηκαν, όπως έχει συμβεί και σε προηγούμενα έτη. Τέλος, το 2012 και μέχρι τα

τέλη του Απρίλη αυτού, έχουν καταγραφεί ήδη 18 νέες δημοσιεύσεις σχετικές με την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα.

Γράφημα 3.2.1: Χρονολογικό εύρος πηγών του Λιτού Έξι Σίγμα



Όπως φαίνεται λοιπόν και από το γράφημα, το επιστημονικό ενδιαφέρον γύρω από το Λιτό Έξι Σίγμα σημείωσε σταθερή άνοδο τα τελευταία χρόνια με μία επιφύλαξη για τα αποτελέσματα του 2011 που εντοπίζεται μικρή πτώση. Αυτή η μικρή πτώση είναι πιθανόν να έχει ως αιτία την παράληψη κάποιου σημαντικού αριθμού πηγών του έτους αυτού και δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα έκλεισε τον κύκλο της ή αρχίζει να φθίνει, πράγμα που συνηγορείται και από το γεγονός ότι κατά το πρώτο τετράμηνο του 2012 εμφανίστηκαν 18 πηγές, αριθμός αρκετά μεγάλος για να συμπεράνουμε ότι μέχρι το τέλος του έτους θα εμφανίζεται περαιτέρω πτώση. Πάντως είναι ξεκάθαρο, από το αυξανόμενο ενδιαφέρον τις παγκόσμιας επιστημονικής και επιχειρηματικής κοινότητας, πως το Λιτό Έξι Σίγμα είναι μία από τις κυριαρχούσες μεθοδολογίες των τελευταίων ετών για τη παγκόσμια οικονομία (Naslund, 2008), καθώς συνδυάζει τα θετικά των δύο συστατικών του στοιχείων, του Έξι Σίγμα και της Λιτής Παραγωγής, καθώς και

περιορίζει κάποια από τα επιμέρους τους αρνητικά λόγω της φύσης του συνδυασμού τους.

3.3. Κατανομή βάσει των εκδοτικών φορέων

Η μέχρι σήμερα βιβλιογραφία της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα των 200 πηγών εκτίνεται σε ένα εύρος 126 διαφορετικών τίτλων εκδοτικών φορέων (παράρτημα Α). Από αυτούς τους τίτλους η μεγάλη πλειοψηφία αφορά περιοδικά επιστημονικού ή μη ενδιαφέροντος, ακολουθούν τα πρακτικά διαφόρων συνεδρίων, ενώ παρουσιάζονται και πηγές από διαδικτυακά άρθρα και σχετικές διατριβές. Από τις 200 λοιπόν πηγές, οι 143 (71,5%) αφορούν σε δημοσιευμένα άρθρα σε περιοδικά, οι 52 (26%) αφορούν σε πρακτικά συνεδρίων, οι 3 (1,5%) αφορούν σε διαδικτυακά άρθρα, ενώ οι 2 (1%) αφορούν σε πανεπιστημιακές διατριβές σχετικές με το θέμα.

Στο γράφημα 3.3.1 φαίνεται ότι από τις 200 πηγές της βιβλιογραφίας, οι 73 ανήκουν σε 14 εκδοτικούς τίτλους ενώ οι υπόλοιπες 127 στους εναπομείναντες 112 τίτλους. Έτσι λοιπόν παρουσιάζεται στο παράρτημα Α πως 97 εκδοτικοί τίτλοι εμφανίζουν μόλις μία δημοσίευση, 15 εκδοτικοί τίτλοι παρουσιάζουν δύο δημοσιεύσεις σχετικά με το Λιτό Έξι Σίγμα, 4 τίτλοι έχουν τρεις δημοσιεύσεις, 3 τίτλοι έχουν τέσσερις δημοσιεύσεις, 2 τίτλοι έχουν από πέντε δημοσιεύσεις, 3 τίτλοι έχουν από έξι δημοσιεύσεις, 1 τίτλος έχει από 7 δημοσιεύσεις και τέλος 1 τίτλος έχει από 13 δημοσιεύσεις. Από αυτά τα δεδομένα συμπεραίνεται ότι υπάρχει πολύ μεγάλη διασπορά των πηγών σε πολλούς εκδοτικούς τίτλους, πράγμα που αποδεικνύει το εύρος των επιχειρηματικών τομέων που παρουσιάζει ενδιαφέρον η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας.

Επικεντρώνοντας στη σημασία και τη συμβολή του Λιτού Έξι Σίγμα στη βελτίωση των επιχειρήσεων, βλέπουμε στις πρώτες θέσεις των εκδοτικών τίτλων αρκετούς σχετικούς, όπως τους «International Journal of Productivity and Performance Management», «International Journal of Quality & Reliability Management» και «Quality Progress». Αρκετοί άλλοι εκδοτικοί τίτλοι δηλώνουν τη σχέση του Λιτού Έξι Σίγμα με προηγούμενες μεθοδολογίες, όπως οι «International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage», «Total Quality Management & Business Excellence» και «The TQM Journal». Τέλος, πολύ ενδεικτικό της αξίας που έχει το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις και της σημασίας της περαιτέρω εξάπλωσής του, είναι το ότι ανάμεσα στους πρώτους εκδοτικούς τίτλους παρουσιάζονται πολλά

συνέδρια που το συμπεριέλαβαν τακτικά στα πρακτικά τους, όπως το «IIE Annual Conference and Expo», το «Annual ASEE Conference and Exposition», το «IIE Annual Conference and Exhibition» και το «Annual Lean Management Solutions Conference and Exposition». Στο πίνακα 3.3.1 παρουσιάζεται ο ιστότοπος για κάθε εκδοτικό φορέα που αναφέρθηκε παραπάνω.

Γράφημα 3.3.1: Κατανομή ανά εκδοτικούς φορείς



Πίνακας 3.3.1: Λίστα εκδοτικών φορέων και οι ιστότοποί τους

Λίστα εκδοτικών φορέων και οι ιστότοποί τους	
International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage	www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijssca
IIE Annual Conference and Expo	www.iinet2.org
Annual ASEE Conference and Exposition	www.asee.org/conferences-and-events/conferences
International Journal of Quality & Reliability Management	www.emeraldinsight.com/products/journals/journals.htm?id=ijgrm
Quality Progress	www.asq.org/qualityprogress/index.html
IIE Annual Conference and Exhibition	www.iinet2.org
Total Quality Management & Business Excellence	www.tandfonline.com/toc/ctqm20/current
Annual Lean Management Solutions Conference and Exposition	www.iinet2.org
International Journal of Productivity and Performance Management	www.emeraldinsight.com/products/journals/journals.htm?id=ijppm
The TQM Journal	www.emeraldinsight.com/products/journals/journals.htm?id=tqm
Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers	www.4spe.org
Clinical Leadership and Management Review	www.clma.org
Journal for Healthcare Quality	http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-JHQ.html
Production Planning & Control: The Management of Operations	www.tandfonline.com/toc/tppc20/current

3.4. Κατανομή βάσει του θέματος

Η τρίτη και πιο αναλυτική ενασχόληση αυτής της βιβλιογραφικής έρευνας περιλάμβανε τη ταξινόμηση των επιλεγμένων πηγών γύρω από το Λιτό Έξι Σίγμα βάσει του θέματός τους. Στο παράρτημα Β παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα αυτής της ταξινόμησης μέσω πίνακα. Σε κάθε μία πηγή μελετήθηκε και καταγράφηκε το θέμα ή τα θέματα με τα οποία ασχολήθηκαν οι συγγραφείς της και πάνω στα οποία ανέπτυξαν τις απόψεις τους δίνοντας τη δική τους εμπειρία και εκδοχή γύρω από το Λιτό Έξι Σίγμα.

Με τη διαδικασία που αναφέρθηκε παραπάνω, οι 200 πηγές ταξινομήθηκαν σε 4 κύρια θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στη βιβλιογραφία (γράφημα 3.4.1).

Αυτά είναι τα:

- 1) Συνδυασμός Λιτού και Έξι Σίγμα
- 2) Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα
- 3) Τρόποι Εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα
- 4) Το Λιτό Έξι Σίγμα στις Επιχειρήσεις

Τα 4 αυτά θέματα διαχωρίζονται με τη σειρά τους σε δευτερεύοντα θέματα. Το πρώτο κύριο θέμα αποτελείται από τα:

- 1) Ομοιότητες & Διαφορές της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα
- 2) Σχέση του Λιτού Έξι Σίγμα με προηγούμενες μεθόδους
- 3) Λόγοι συγχώνευσης της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα
- 4) Πλεονεκτήματα – Οφέλη από το Λιτό Έξι Σίγμα
- 5) Τρόποι συγχώνευσης της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα

Το δεύτερο κύριο θέμα (Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα) διαχωρίζεται στα:

- 1) Παράγοντες επιτυχίας του Λιτού Έξι Σίγμα
- 2) Ηγεσία και Λιτό Έξι Σίγμα
- 3) Κουλτούρα και Λιτό Έξι Σίγμα
- 4) Καινοτομία και Λιτό Έξι Σίγμα

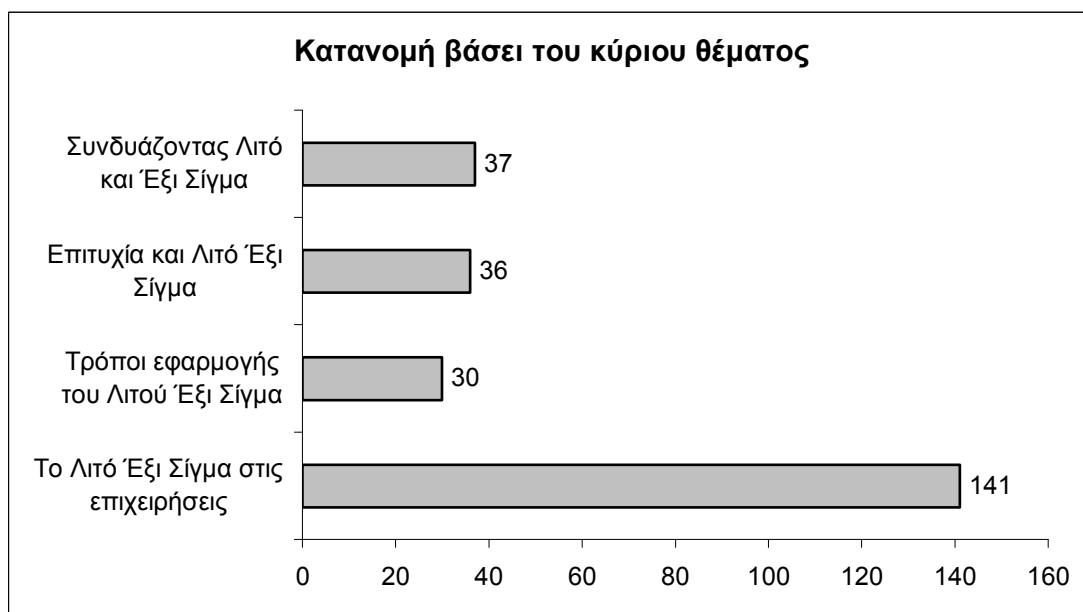
Το τρίτο κύριο θέμα, δηλαδή το Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα, απαρτίζεται από τα:

- 1) Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα
- 2) Το Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μεθοδολογίες

Τέλος, το τέταρτο κύριο θέμα, δηλαδή Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις, αποτελείται από τα:

- 1) Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών
- 2) Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών

Γράφημα 3.4.1: Κατανομή βάσει του κύριου θέματος



Τα δύο τελευταία υποθέματα αποτελούνται από πολλές πτυχές και για το λόγο αυτό διαχωρίζονται στα επιμέρους πεδία εφαρμογής τους, δηλαδή τους

επιχειρηματικούς τομείς που εμφανίζεται το Λιτό Έξι Σίγμα στη βιβλιογραφία, αποτυπώνοντας έτσι το πόσο διευρυμένη είναι η χρήση του. Στο «Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών» παρατηρούνται τα εξής πεδία:

- 1) Αδιευκρίνιστο
- 2) Μικρομεσαίες επιχειρήσεις
- 3) Αυτοκίνητο και Μέρη Αυτού
- 4) Αεροδιαστημική
- 5) Πληροφορική
- 6) Φαρμακοβιομηχανία
- 7) Εργαλεία
- 8) Επεξεργασία Μετάλλων
- 9) Ενέργεια
- 10) Επαγγελματικός Εξοπλισμός
- 11) Ένοπλες Δυνάμεις*
- 12) άλλο
- 13) Ιατρική Τεχνολογία
- 14) Ηλεκτρικές Συσκευές
- 15) Κατασκευές
- 16) Χαρτοβιομηχανία
- 17) Καθαριστήρια

Στο «Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών» παρατηρούνται τα παρακάτω πεδία:

- 1) Αυτοδιοίκηση
- 2) Ιατρική
- 3) Εκπαίδευση
- 4) Ένοπλες Δυνάμεις*
- 5) Ψηφιακές Υπηρεσίες
- 6) Αεροδιαστημική
- 7) Τράπεζες
- 8) Συμβουλευτικές Υπηρεσίες
- 9) Αλυσίδα Εφοδιασμού
- 10) Δημόσιες Υπηρεσίες
- 11) Απροσδιόριστο
- 12) Λογιστικά

- 13) Βιβλιοθήκες
- 14) Τηλεφωνικά Κέντρα
- 15) Τηλεπικοινωνίες
- 16) Μικροβιολογικά Εργαστήρια
- 17) Αεροπορικές Εταιρίες
- 18) Μη Κερδοσκοπικοί Οργανισμοί

*Το ότι οι Ένοπλες Δυνάμεις εμφανίζονται και στους δύο τύπους επιχειρήσεων είναι γιατί εμφανίζεται η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα σε αυτές, τόσο σε περιπτώσεις παραγωγής στρατιωτικού υλικού, όσο και σε περιπτώσεις υπηρεσιών, όπως για παράδειγμα της ιατρικής περίθαλψης.

3.5. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν τα αποτελέσματα των κατανομών των 200 πηγών της συλλεγμένης βιβλιογραφίας της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Αυτές οι κατανομές είναι α) βάσει του έτους δημοσίευσης των πηγών, β) βάσει των εκδοτικών φορέων που δημοσιοποίησαν τις πηγές και γ) βάσει του θέματος που περιγράφεται σε αυτές τις πηγές.

Αυτή η βιβλιογραφική διερεύνηση δεν εξαντλεί το αντικείμενο της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Όπως παρουσιάζεται στη βιβλιογραφική ανάλυση των πηγών της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα ο αριθμός των πηγών που δημοσιεύονται κάθε χρόνο αυξάνεται κάτι που δείχνει πως η μεθοδολογία αυτή γίνεται ολοένα και πιο γνωστή και επιδραστική στη παγκόσμια επιχειρηματική πραγματικότητα. Από τα δεδομένα της ανάλυσης πάλι συμπεραίνεται ότι υπάρχει πολύ μεγάλη διασπορά των πηγών του Λιτού Έξι Σίγμα σε πολλούς εκδοτικούς τίτλους, πράγμα που αποδεικνύει το εύρος των επιχειρηματικών τομέων που παρουσιάζει ενδιαφέρον η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας. Ένα άλλο σημαντικό σημείο που παρατηρείται είναι ότι το Λιτό Έξι Σίγμα έχει προσελκύσει εξίσου ακαδημαϊκούς και επιχειρηματίες.

Τα επόμενα τέσσερα κεφάλαια αποτελούν περαιτέρω ανάπτυξη, περιγραφή και ανάλυση της κυριότερης κατανομής των πηγών, αυτής της κατανομής βάσει του θέματος. Έτσι, το τέταρτο κεφάλαιο αναδεικνύει μέσα από τη βιβλιογραφία τις διαδικασίες με τις οποίες μπορεί μία επιχείρηση να συνδυάσει τη Λιτή παραγωγή με το Έξι Σίγμα. Το επόμενο κεφάλαιο αναλύει τα απαραίτητα στοιχεία που, μέσω της

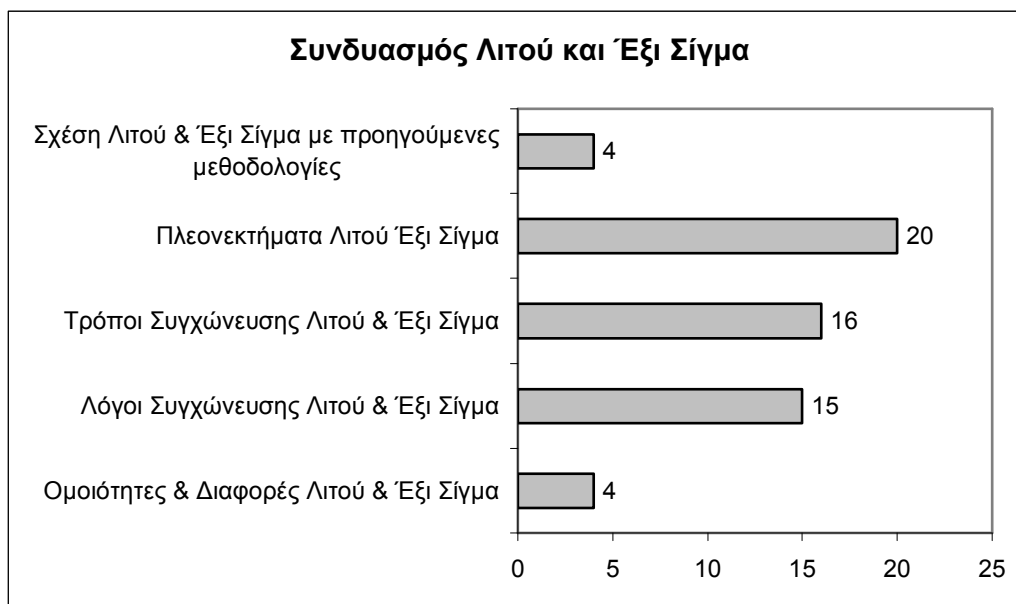
μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, μπορούν να οδηγήσουν μία επιχείρηση στην επιτυχία. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται διάφοροι τρόποι με τους οποίους έχει εφαρμοστεί ή θα μπορούσε να εφαρμοστεί η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα. Το έβδομο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη παρουσίαση των επιχειρηματικών πεδίων στα οποία έχει εφαρμοστεί το Λιτό Έξι Σίγμα.

4. Συνδυασμός Λιτού και Έξι Σίγμα

4.1. Εισαγωγή

Το βασικότερο κομμάτι μίας μεθοδολογίας αποτελεί η επεξήγηση των βασικών και αναλυτικότερων σημείων και χαρακτηριστικών αυτής. Στη περίπτωση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα έχουν εμφανιστεί 37 πηγές που αναλύουν τα βασικά στοιχεία του, δηλαδή από τι αποτελείται, τις βασικές αρχές των συστατικών του μεθοδολογιών, τον τρόπο με τον οποίο αυτές συνδυάζονται, τις προηγούμενες μεθοδολογίες που τις επηρέασαν, τα θετικά και τα αρνητικά αυτού του συνδυασμού, καθώς και διάφορες άλλες πτυχές της κύριας μεθοδολογίας (γράφημα 4.1.1, παράρτημα Γ).

Γράφημα 4.1.1: Συνδυασμός Λιτού και Έξι Σίγμα



Παρατηρείται ότι στα πρώτα έτη της εμφάνισης του Λιτού Έξι Σίγμα στη βιβλιογραφία, τέτοιου είδους πηγές είναι πιο συχνές από ότι οι υπόλοιπες. Στον πίνακα 4.1.1 αποτυπώνεται αυτό το συμπέρασμα λεπτομερειακά καθώς αναφέρονται οι σχετικές δημοσιεύσεις με το έτος έκδοσής τους. Αυτό είναι φυσικό, καθώς τα πρώτα έτη γίνεται προσπάθεια περιγραφής της νέας μεθοδολογίας, εισαγωγής σε αυτή και προτροπής για ενασχόληση με αυτή. Τα επόμενα έτη οι σχετικές πηγές ελαττώνονται σταδιακά, αφού πλέον δεν υπάρχουν πολλές νέες πτυχές της μεθοδολογίας για να ανακαλυφθούν και δίνεται βάρος κυρίως στον τρόπο

εφαρμογής της στους διάφορους επιχειρηματικούς τομείς. Έτσι, από το έτος 2003 έως το 2007 παρατηρούνται ποσοστά από 23% έως 57% των πηγών αυτού του κύριου θέματος επί των συνολικών δημοσιευμένων πηγών κάθε χρονιάς, ενώ από το 2008 έως το 2011 τα αντίστοιχα ποσοστά κυμαίνονται από 0% έως 18%.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα στοιχεία που αποτελούν τη βάση για το συνδυασμό της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα. Αυτά κατά σειρά είναι οι ομοιότητες και οι διαφορές αυτών των δύο μεθοδολογιών, η σχέση τους με προηγούμενες μεθοδολογίες, οι λόγοι που οδήγησαν στο συνδυασμό τους, τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτό το συνδυασμό και οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει αυτός ο συνδυασμός.

Πίνακας 4.1.1: Συνδυασμός Λιτού και Έξι Σίγμα - Συγγραφείς & έτη δημοσίευσης

Συνδυασμός Λιτού & Έξι Σίγμα					
A/A	Συγγραφείς	Έτος	A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Assarlind, Gremyr, Backman	2012	20	Watson	2006
2	Pusporini, Abhary, Luong	2012	21	Dahlgaard, Dahlgaard-Park	2006
3	Gershon, Rajashekhar	2010	22	Cudney, Mehta, Monroe	2006
4	Pepper, Spedding	2010	23	White	2006
5	Jin, Zhao	2010	24	Caldwell	2006
6	Nad	2010	25	Gibbons	2006
7	Krause	2009	26	South	2005
8	Aggogeri, Mazzola	2009	27	Cudney, Fargher Jr	2005
9	Kwasnick	2009	28	Mehta	2005
10	Yang, Cai	2009	29	Chun	2005
11	Shah, Chandrasekaran, Linderman	2008	30	Brett, Queen	2005
12	Naslund	2008	31	Fargher	2004
13	Kondić, Maglić	2008	32	Creehan, Taylor, Chen, Stephen,	2004
14	Shahin, Alinavaz	2008	33	Michel	2004
15	Byrne, Lubowe, Blitz	2007	34	Torczewski, Jednoróg	2003
16	Mehta	2007	35	Bossert	2003
17	Garcia	2007	36	Nave	2003
18	Chang, Su	2007	37	Sharma	2003
19	Mazzola, Gentili, Aggogeri	2007			

4.2. Ομοιότητες & Διαφορές Λιτού και Έξι Σίγμα

Η έρευνά αυτή έχει καταγράψει μόλις τέσσερεις περιπτώσεις δημοσιεύσεων όπου έχουν ως κύριο θέμα τους τις ομοιότητες και τις διαφορές της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα (πίνακας 4.2.1). Ποιες είναι, όμως, οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές μεταξύ της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα; Σύμφωνα με τον Nave (2003), η Λιτή παραγωγή και το Έξι Σίγμα είναι βασικά το ίδιο πράγμα διατυπωμένο διαφορετικά, ή τουλάχιστον αυτές οι δύο μεθοδολογίες οδηγούν περίπου στο ίδιο αποτέλεσμα, στην ίδια κατάσταση. Για να διατυπώσει αυτό ο Nave βασίστηκε στο ότι η πρωταρχική επίδραση του Έξι Σίγμα είναι το ομοιόμορφο αποτέλεσμα της παραγωγής, ενώ της Λιτής παραγωγής η μείωση του χρόνου ροής. Ωστόσο το ομοιόμορφο αποτέλεσμα στη παραγωγή μπορεί να είναι δευτερεύουσα επίδραση για τη Λιτή παραγωγή ενώ η μείωση του χρόνου ροής, αντίστοιχα, δευτερεύουσα επίδραση για το Έξι Σίγμα. Σε αυτή την άποψη αντιτίθενται οι Torczewski και Jednoróg (2003), υποστηρίζοντας ότι το Λιτό και το Έξι Σίγμα είναι δύο τελείως διαφορετικές μεθοδολογίες, απλά χαρακτηρίζονται από ένα σημαντικό κοινό, τον απώτερο στόχο τους για επιχειρησιακή βελτίωση και καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα.

Ο Assarlind κ.α. (2012) ισχυρίζεται ότι τα εργαλεία της Λιτής παραγωγής και αυτά του Έξι Σίγμα μπορούν να συνεργαστούν άμογα καθώς έχουν παρόμοιους στόχους, πολλές φορές παρόμοια φιλοσοφία, ενώ πολλά από αυτά χρησιμοποιούνται και για τις δύο αυτές μεθοδολογίες. Σε αυτή τη σχέση μεταξύ των δύο μεθοδολογιών βασίζονται και οι Jin και Zhao (2010) παρουσιάζοντας ως κύρια ομοιότητα του Λιτού με το Έξι Σίγμα την φιλοσοφία αλλαγής και των δύο, η οποία είναι πιθανό να καταλήγει στα ίδια αποτελέσματα.

Πίνακας 4.2.1: Ομοιότητες και Διαφορές - έτη δημοσίευσης

Ομοιότητες & Διαφορές		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Assarlind, Gremyr, Backman	2012
2	Jin, Zhao	2010
3	Torczewski, Jednoróg	2003
4	Nave	2003

Σύμφωνα όμως με την άποψη όλων αυτών των συγγραφέων που έχουν ασχοληθεί με τις διάφορες υπαρκτές ομοιότητες και διαφορές του Λιτού και του Έξι Σίγμα, πρέπει να επισημαίνεται ότι για την αύξηση των πιθανοτήτων επίτευξης βέλτιστων αποτελεσμάτων, πρέπει να συμπληρώνει η μία μεθοδολογία την άλλη. Οι μεταξύ τους ομοιότητες διπλασιάζουν τη πιθανότητα επιτυχίας, ενώ οι μεταξύ τους διαφορές έχουν την ιδιότητα να αλληλοσυμπληρώνονται και αυτός είναι ο κύριος λόγος της επιτυχίας αυτών των προσπαθειών συγχώνευσης (Torczewski και Jednoróg, 2003).

Συνοψίζοντας, φαίνεται ότι οι συγγραφείς καταλήγουν στο ότι οι ομοιότητες στους στόχους του Λιτού και του Έξι Σίγμα είναι η αιτία για τις προσπάθειες συνδυασμού αυτών, κάτι που ενισχύεται και από το ότι οι διαφορές τους δεν εμποδίζουν αυτόν τον συνδυασμό, αντιθέτως τον ευνοούν καθώς αλληλοσυμπληρώνονται.

4.3. Σχέση Λιτού και Έξι Σίγμα με προηγούμενες μεθόδους

Επίσης σημαντικό κομμάτι της βιβλιογραφίας αυτού του θέματος ασχολείται με τη πιθανή σχέση του Λιτού, του Έξι Σίγμα και του Λιτού Έξι Σίγμα με προηγούμενες μεθοδολογίες (πίνακας 4.3.1), όπως το TQM και το JIT (Fargher, 2004). Όλες οι σχετικές δημοσιεύσεις αφορούν τα πρώτα έτη της παρουσίας του Λιτού Έξι Σίγμα στη βιβλιογραφία. Σημαίνουν άρθρο για τη σχέση του Λιτού Έξι Σίγμα με παλαιότερες μεθόδους είναι αυτό των Dahlgaard και Dahlgaard-Park (2006), οι οποίοι προσπάθησαν να ξεκαθαρίσουν ποια είναι τα βασικά στοιχεία της Λιτής παραγωγής, του Έξι Σίγμα και του TQM, ποιες οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές μεταξύ τους. Με αυτό το άρθρο απέδειξαν ότι η φιλοσοφία της Λιτής παραγωγής και τα βήματα του Έξι Σίγμα είναι ακριβώς το ίδιο και ότι και οι δύο αυτές μεθοδολογίες έχουν αναπτυχθεί από κοινή ρίζα, το TQM. Με τη σειρά του ο Naslund (2008) διαχώρισε το Έξι Σίγμα και τη Λιτή παραγωγή και εξερεύνησε αν είναι καινούργιες μεθοδολογίες ή αν είναι νέες διατυπώσεις προηγούμενων δημοφιλών μεθόδων, του TQM και του JIT αντίστοιχα, καταλήγοντας στο ότι όλες αυτές οι μεθοδολογίες έχουν ένα βασικό κοινό, τη θεμελιώδη στόχευσή τους για αλλαγή.

Οι Byrne κ.α. (2007) δίνουν έμφαση στο ότι οι επιτυχημένες προσπάθειες υιοθέτησης του Λιτού Έξι Σίγμα διαφέρουν από της παραδοσιακές μεθοδολογίες ως προς τη βελτίωση των λειτουργιών, καθώς στόχος όλων ουσιαστικά είναι η ανάπτυξη

καινοτομίας με τη συνεργασία όλων των μερών και του προσωπικού των επιχειρήσεων.

Πίνακας 4.3.1: Σχέση με Προϊστορία - έτη δημοσίευσης

Σχέση με Προϊστορία		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Naslund	2008
2	Byrne, Lubowe, Blitz	2007
3	Dahlgaard, Dahlgaard-Park	2006
4	Fargher	2004

Καταλήγοντας, φαίνεται ότι το Έξι Σίγμα και η Λιτή παραγωγή έχουν σχέση με το TQM και το JIT αντίστοιχα καθώς έχουν παρόμοιους στόχους, ενώ φαίνεται να είναι και οι συνεχιστές αυτών.

4.4. Λόγοι συνδυασμού Λιτού και Έξι Σίγμα

Όπως είναι φυσικό πολλές πηγές και συγγραφείς ασχολήθηκαν κατά το παρελθόν με τους λόγους για τους οποίους χρειάζεται να συνδυαστούν οι μεθοδολογίες της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα (πίνακας 4.4.1). Οι σχετικές δημοσιεύσεις εμφανίζονται σταθερά από το 2003 έως το 2010 αποδεικνύοντας τη σημασία αυτού του θέματος. Έτσι λοιπόν, ο Gregory Watson (2006), όπως και πολλοί άλλοι, διερευνά γιατί κάποιος να ασχοληθεί με το Έξι Σίγμα εάν εφαρμόζει με επιτυχία ήδη τη Λιτή παραγωγή, καταλήγοντας στο ότι η παράλληλη αυτή ενασχόληση είναι απαραίτητη για την επίτευξη του απόλυτου αποτελέσματος καθώς το Έξι Σίγμα παρέχει το τέλειο τεχνικό υπόβαθρο γύρω από το οποίο η Λιτή παραγωγή μπορεί να λειτουργεί αποτελεσματικά σε βάθος χρόνου.

Η επίτευξη του απόλυτου αποτελέσματος λόγω της αλληλοσυμπλήρωσης των θετικών του Λιτού και του Έξι Σίγμα (Chun 2005, Cudney κ.α. 2006, Caldwell 2006, Yang & Cai 2009), όπως αναφέρθηκε παραπάνω, είναι η κύρια αιτία που πολλοί μελετητές ασχολήθηκαν με τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα προσπαθώντας να το διευρύνουν και να το διαφημίσουν. Σε πολλές περιπτώσεις (Torczewski & Jednoróg 2003, Creehan κ.α. 2004, Michel 2004), αυτό το ιδανικό του συνδυασμού του Λιτού με το Έξι Σίγμα αναλύθηκε περισσότερο στις πτυχές των παγκοσμίου

κλάσης ποιοτικών δεδομένων και της κουλτούρας που στοχεύει στη ποιότητα. Ο Nad (2010) αντιτίθεται σε αυτό υπερασπίζοντας πως το ιδανικό είναι πάντα απλησίαστο αλλά υπεραμύνεται της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα καθώς αυτό διακρίνεται ως συστηματική προσέγγιση με καθαρή δομή η οποία παρέχει αξιοπρεπή αξιολόγηση των κινδύνων και των λαθών τα οποία εμποδίζουν το ιδανικό. Οι Aggogeri και Mazzola (2009) και Bossert (2003) συμπληρώνουν στους λόγους της συγχώνευσης του Λιτού και του Έξι Σίγμα την αξιοποίηση των διαφόρων παρεχόμενων οφελών και κυρίως την αυξημένη ικανοποίηση του πελάτη μέσω της συνεχούς βελτίωσης και της μείωσης των ενεργειών που δεν προσθέτουν αξία. Το Λιτό Έξι Σίγμα παρέχει ένα πολύ χρήσιμο πακέτο εργαλείων και τεχνικών βοηθώντας την υιοθέτηση μίας κουλτούρας λήψης αποφάσεων οδηγούμενη από τα δεδομένα (Caldwell, 2006). Οποιαδήποτε προσπάθεια δεν επιτύχει την υιοθέτηση αυτού του είδους της κουλτούρας είναι καταδικασμένη.

Πίνακας 4.4.1: Λόγοι Συνδυασμού - έτη δημοσίευσης

Λόγοι Συγχώνευσης		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Gershon, Rajashekhar	2010
2	Nad	2010
3	Aggogeri, Mazzola	2009
4	Yang, Cai	2009
5	Shah, Chandrasekaran, Linderman	2008
6	Shahin, Alinavaz	2008
7	Watson	2006
8	Cudney, Mehta, Monroe	2006
9	White	2006
10	Caldwell	2006
11	Chun	2005
12	Creehan, Taylor, Chen, Stephen, Wan, Yao	2004
13	Michel	2004
14	Torczewski, Jednoróg	2003
15	Bossert	2003

Άλλος ένας λόγος για να υιοθετηθεί το Λιτό Έξι Σίγμα είναι ότι υπάρχουν αρκετές διαφορές ανάμεσα στις δύο συστατικές του μεθοδολογίες, οι οποίες κάνουν το συνδυασμό τους πολύ ελκυστικό (Bossert, 2003). Οι περισσότεροι μελετητές του θέματος αυτού καταλήγουν ότι οι δύο αυτές μεθοδολογίες είναι αλληλοεξαρτώμενες.

Όταν το Έξι Σίγμα και η Λιτή παραγωγή χρησιμοποιούνται παράλληλα, προσκρούουν το ένα στο άλλο, ενώ αντιθέτως, ο συνδυασμός τους έχει θετική επίπτωση στο ηθικό των εργαζομένων εμπνέοντας την αλλαγή στην εργασιακή φιλοσοφία και κουλτούρα, καθώς οι ομάδες βλέπουν τα αποτελέσματα της δουλειάς τους σχεδόν αμέσως (Chun 2005, Watson 2006, Shah 2008). Η εφαρμογή του Έξι Σίγμα είναι θετικά συσχετιζόμενη με την εφαρμογή οποιασδήποτε Λιτής πρακτικής, έχει όμως ισχυρότερη συσχέτιση με τις Λιτές πρακτικές που σχετίζονται με τη ποιότητα παρά με τις υπόλοιπες και η επίδραση των δεσμών της Λιτής παραγωγής στην απόδοση μετριάζεται από την εφαρμογή του Έξι Σίγμα (Shah, 2008). Η συμπαγής αυτή λοιπόν συγχωνευμένη μεθοδολογία προσδίδει διοικητική ομοιογένεια και παραγωγική σταθερότητα στις επιχειρησιακές λειτουργίες, δημιουργώντας συνθήκες δημιουργίας ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων (White, 2006).

Η κυριότερη αλήθεια είναι ότι οι περισσότερες επιχειρήσεις που εφαρμόζουν το Λιτό Έξι Σίγμα το κάνουν για οικονομικούς λόγους (Yang & Cai, 2009). Δεν είναι όμως κάθε επιχείρηση ικανή να επιτύχει με τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα και έτσι η χρήση κάθε παραπάνω βήματός του προκαλεί σπατάλες (Gershon & Rajashekhar, 2010).

Έχει αναφερθεί ότι οι λόγοι για την υιοθέτηση του Λιτού Έξι Σίγμα πηγάζουν από τέσσερα βασικά εμπόδια που εμφανίζονται στο Έξι Σίγμα (Gershon & Rajashekhar, 2010): ο αριθμός των ηγετικών ρόλων, η απαραίτητη εκπαίδευση του προσωπικού, ο χρόνος που απαιτείται για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων και η απαιτούμενη αλλαγή της κουλτούρας, καθώς πάντα παρατηρείται απροθυμία για αλλαγή. Αυτά τα εμπόδια υπό το πλαίσιο του Λιτού Έξι Σίγμα περιορίζονται.

Οι λόγοι, λοιπόν, του συνδυασμού της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα είναι αρκετοί, με κυριότερο το ότι αυτές οι δύο μεθοδολογίες αλληλοσυμπληρώνονται με σκοπό το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για την επιχείρηση.

4.5. Πλεονεκτήματα – Οφέλη συνδυασμού Λιτού και Έξι Σίγμα

Ο συνδυασμός της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα έχει ως αποτέλεσμα οφέλη συμπληρωματικά μεταξύ των μεθοδολογιών και όχι κοινά (Assarlind, 2012). Τα οφέλη αυτά μπορούν να επιτευχθούν χωρίς την ανάγκη κάποιας δεδομένης προσέγγισης ή πλαισίου για τη συγχώνευση των δύο αυτών μεθοδολογιών (Assarlind,

2012). Για το στόχο αυτό η επιχείρηση διαλέγει τα κομμάτια των δύο μεθοδολογιών που της ταιριάζουν περισσότερο και τα εφαρμόζει στη παραγωγική της διαδικασία.

Συνδυάζοντας τη Λιτή παραγωγή και το Έξι Σίγμα δημιουργείται μία κατάσταση συνεχών επιτυχιών (Shahin & Alinavaz, 2008). Ο συνδυασμός αυτών παρέχει τη φιλοσοφία και τα αποτελεσματικά εργαλεία για τη λύση παραγωγικών προβλημάτων και δημιουργία άμεσης βελτίωσης μέσω της αλλαγής με χαμηλό κόστος. Οι Gershon & Rajashekhar (2010) από τη μεριά τους, επισημαίνουν πως δεν είναι κάθε επιχείρηση ικανή να επιτύχει με τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα με αποτέλεσμα πολλές φορές μη αναμενόμενες σπατάλες, λόγω ελλιπούς αλλαγής κουλτούρας. Με τη κατάλληλη και προσεκτική εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα συνήθως αυξάνεται η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα, επικεντρώνοντας στη ποιότητα, στο κόστος, στο χρόνο και στη ποιότητα των υπηρεσιών, οδηγώντας έτσι σταθερά σε υψηλότερα επίπεδα.

Πίνακας 4.5.1: Πλεονεκτήματα και οφέλη - έτη δημοσίευσης

Πλεονεκτήματα και οφέλη		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Assarlind, Gremyr, Backman	2012
2	Pusporini, Abhary, Luong	2012
3	Gershon, Rajashekhar	2010
4	Krause	2009
5	Aggogeri, Mazzola	2009
6	Shah, Chandrasekaran, Linderman	2008
7	Kondić, Maglić	2008
8	Byrne, Lubowe, Blitz	2007
9	Mehta	2007
10	Chang, Su	2007
11	Mazzola, Gentili, Aggogeri	2007
12	Watson	2006
13	Cudney, Mehta, Monroe	2006
14	Caldwell	2006
15	Gibbons	2006
16	South	2005
17	Cudney, Fargher Jr	2005
18	Brett, Queen	2005
19	Michel	2004
20	Sharma	2003

Το βασικό πλεονέκτημα που αναγνωρίζεται στο Λιτό Έξι Σίγμα είναι ότι απαιτεί αρκετά λιγότερο χρόνο και λοιπούς πόρους ώστε τα αποτελέσματα της διαδικασίας να γίνουν ορατά (Michel 2004, Chang & Su 2007). Η αύξηση στη ποιότητα, στη παραγωγικότητα, στη κερδοφορία και στη ανταγωνιστικότητα είναι τομείς στους οποίους δίνεται ιδιαίτερη έμφαση (Mehta & Monroe 2006, Cudney κ.α. 2006, Mehta 2007). Εκτός από τους τομείς όπου παρατηρείται βελτίωση μέσω αύξησης, ο Michel (2004) παρουσιάζει και τους τομείς όπου παρατηρείται βελτίωση μέσω μείωσης, όπως των σπαταλών, των καθυστερήσεων, των ελαττωματικών προϊόντων και της μεταβλητότητας. Έτσι, συνδυάζοντας τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα με τα εργαλεία της Λιτής παραγωγής, οι επιχειρήσεις έχουν ένα ολοκληρωμένο σύνολο εργαλείων για να αντιμετωπίζουν όλους τους τύπους των εμφανιζόμενων διαδικαστικών προβλημάτων και μπορούν επίσης να συγκεντρώσουν πολλά μαζεμένα κέρδη (Cudney & Fargher 2005, Gershon & Rajashekhar 2010). Οι Aggogeri και Mazzola (2009) και Kondić & Maglić (2008) συμπληρώνουν ως πλεονέκτημα του Λιτού Έξι Σίγμα την αύξηση της ικανοποίησης του πελάτη, η οποία για να επιτευχθεί, πρέπει να βελτιώσουν οι επιχειρήσεις τα συστήματα διαχείρισης της ποιότητάς τους.

Σύμφωνα με τον Caldwell (2006) οι διάφορες επιχειρησιακές δαπάνες που μειώνονται με το Λιτό Έξι Σίγμα μπορούν να ομαδοποιηθούν σαν δαπάνες διαδικασίας, δαπάνες ποιότητας και δαπάνες χαμηλής ποιότητας. Οι διαχειριστές – ηγέτες πρέπει να εκπαιδευτούν κατάλληλα στο πώς να τις απομακρύνουν.

Οι Mazzola κ.α. (2007) και Brett & Queen (2005) στα άρθρο τους επισημαίνουν την ολική επιχειρησιακή και διοικητική βελτίωση που παρατηρείται, ενώ ο Gibbons (2006) επικεντρώνεται στη γενική βελτιωμένη αποδοτικότητα του εξοπλισμού. Τέλος, οι Pusporini κ.α. (2012) παρουσιάζουν τις θετικές επιπτώσεις της συγχωνευμένης μεθοδολογίας σε περιβαλλοντολογικό επίπεδο, συμβάλλοντας και έτσι μερικές φορές στη μεγαλύτερη ανταγωνιστικότητα των προϊόντων.

Στη παρούσα βιβλιογραφία, αρκετοί συγγραφείς προσπαθούν να αποτυπώσουν τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη από τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα, καταλήγοντας στο ότι αυτή η μεθοδολογία έχει όλες τις προοπτικές για επιτυχία, εφόσον όμως χρησιμοποιηθεί με το σωστό τρόπο βάσει της απαραίτητης αλλαγής κουλτούρας. Σύμφωνα με τον πίνακα 4.5.1, η παρουσία στη βιβλιογραφία αυτού του θέματος είναι σημαντική, συνεχής και σχετικά σταθερή, παρόλο που, όπως και τα άλλα δευτερεύοντα θέματα αυτού του κεφαλαίου, εμφανίζεται κυρίως στα πρώτα έτη.

4.6. Τρόποι συνδυασμού Λιτού και Έξι Σίγμα

Πολλοί μελετητές προσπάθησαν να εξερευνήσουν τους τρόπους του συνδυασμού της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα και τα χαρακτηριστικά αυτού (πίνακας 4.6.1). Οι Pepper και Spedding (2010) δηλώνουν ότι για να πετύχει ένας τέτοιος συνδυασμός πρέπει η επιχείρηση να είναι όσο περισσότερο λιτή γίνεται, ώστε να παρέχει σαφήνεια για την εφαρμογή των τεχνικών του Έξι Σίγμα. Σύμφωνα με τον Shah κ.α. (2008), η εφαρμογή οποιασδήποτε τεχνικής της Λιτής παραγωγής βελτιώνει τη πιθανότητα εφαρμογής του Έξι Σίγμα.

Πίνακας 4.6.1: Τρόποι συνδυασμού - έτη δημοσίευσης

Τρόποι Συνδυασμού		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Gershon, Rajashekhar	2010
2	Pepper, Spedding	2010
3	Jin, Zhao	2010
4	Aggogeri, Mazzola	2009
5	Kwasnick	2009
6	Shah, Chandrasekaran, Linderman	2008
7	Shahin, Alinavaz	2008
8	Garcia	2007
9	Chang, Su	2007
10	Mazzola, Gentili, Aggogeri	2007
11	Cudney, Fargher Jr	2005
12	Mehta	2005
13	Chun	2005
14	Fargher	2004
15	Creehan, Taylor, Chen, Stephen, Wan, Yao	2004
16	Sharma	2003

Στο συνδυασμό της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα, σύμφωνα με τους Mazzola κ.α. (2007) και τους Aggogeri & Mazzola (2009), το Λιτό δίνει το ρυθμό και το Έξι Σίγμα τον διατηρεί. Το Έξι Σίγμα χρησιμοποιείται για να σχεδιαστεί ο δρόμος προς τη βελτίωση, ενώ τα εργαλεία της Λιτής παραγωγής συμβάλλουν στη βελτίωση της διαδικασίας, συμπληρώνουν οι Creehan κ.α. (2004), Cudney κ.α. (2006) και Shahin &

Alinavaz (2008). Ο παραπάνω αναφερόμενος δρόμος είναι αυτός του DMAIC (Fargher, 2004).

Άλλος τρόπος κλειδί για τον επιτυχημένο συνδυασμό των δύο προαναφερόμενων μεθοδολογιών είναι η σωστή αξιοποίηση των ανθρώπινων πόρων της επιχείρησης (Garcia, 2007). Η ιεραρχία που υπάρχει ήδη από το Έξι Σίγμα των πράσινων ζωνών, των μαύρων ζωνών, των πρωταθλητών και ούτω καθεξής είναι οι πόροι για τη μακρομέρευση του προγράμματος. Σύμφωνα με τον Sharma (2003), το Λιτό Έξι Σίγμα έχει ως χαρακτηριστικό ότι οι πράσινες ζώνες μπορούν να λύσουν τα περισσότερα εμφανιζόμενα προβλήματα. Παρότι αυτό είναι σωστό, οι Gershon & Rajashekhar (2010) συμπληρώνουν ότι είναι επίσης σημαντική και η βοήθεια που παρέχεται από τους ανώτερους, πιο πεπειραμένους τύπους ηγετών. Η εκπαίδευση του προσωπικού δίνει το κατάλληλο υπόβαθρο στην επιχείρηση για επιτυχημένη εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς είναι απαραίτητη για τη σωστή αξιοποίηση των ανθρώπινων πόρων (Chang & Su 2007, Mehta 2005). Οι Chun (2005) και Gershon & Rajashekhar (2010) συμπληρώνουν ότι πρέπει κάποιος από το υπάρχον προσωπικό να επιλέγονται κατά καιρούς για περαιτέρω εκπαίδευση, ώστε να έχουν το υπόβαθρο να προαχθούν σε πιο ηγετικές θέσεις όποτε χρειαστεί. Βασικός τρόπος ενσωμάτωσης είναι και η σύσταση μίας ομάδας ανεξαρτημένης από τον συμβατικό τρόπο σκέψης (Kwasnick, 2009).

Λόγω της φύσης της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα αλλά και των προβλημάτων τα οποία απευθύνονται σε αυτήν προς λύση δεν υπάρχει κάποιο γενικό πλαίσιο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα το οποίο να λειτουργεί ως πρότυπο. Πρέπει όμως να υιοθετηθεί μία συστηματική προσέγγιση, η οποία να βελτιστοποιεί ολόκληρο το σύστημα, επικεντρώνοντας τις κατάλληλες στρατηγικές στα κατάλληλα πεδία (Pepper & Spedding, 2010).

Για το συνδυασμό της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα απαιτείται να τηρηθούν κάποια απαραίτητα βήματά και να αξιολογηθούν κάποια βασικά κριτήρια. Πολλοί συγγραφείς έχουν ασχοληθεί έως τώρα με τους τρόπους με τους οποίους ευνοείται ο συνδυασμός αυτών των δύο μεθοδολογιών. Άλλοι επικεντρώνονται στην αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού της επιχείρησης και στο τρόπο εκπαίδευσής του, άλλοι επικεντρώνονται στην υιοθέτηση της κατάλληλης με το Λιτό Έξι Σίγμα νοοτροπίας – κουλτούρας.

4.7. Σύνοψη

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρθηκαν θέματα που αφορούν τα βασικά σημεία της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Από τις 37 σχετικές πηγές, κάποιες παρουσιάζουν τις ομοιότητες και τις διαφορές της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα, άλλες τη σχέση του Λιτού Έξι Σίγμα με προϋπάρχουσες μεθοδολογίες, άλλες του λόγους για τους οποίους επιλέγεται η συγχώνευση της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα, άλλες τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη που πηγάζουν από την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα και τέλος, άλλες τους τρόπους με τους οποίους γίνεται η συγχώνευση της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα.

Σε όλες τις ενότητες του συγκεκριμένου κεφαλαίου παρατηρείται ότι οι σχετικές δημοσιεύσεις αφορούν κυρίως τα πρώτα έτη της εμφάνισης του Λιτού Έξι Σίγμα και ελάχιστες τα έτη μετά από το 2010. Αυτό αποδεικνύει ότι έχει ατονήσει το ενδιαφέρον για κάλυψη των βασικών του Λιτού Έξι Σίγμα και οι συγγραφείς επικεντρώνονται κυρίως σε άλλα θέματα που αφορούν αυτή τη μεθοδολογία, τα οποία θα παρουσιαστούν στα επόμενα κεφάλαια.

Ο στόχος όλων των δημοσιεύσεων που σχετίζονται με αυτό το κεφάλαιο είναι να οδηγήσουν τις επιχειρήσεις στις οποίες εφαρμόζεται η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα στην επίτευξη επιτυχημένων αποτελεσμάτων. Για το λόγο αυτό στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται το πώς συνδέεται το Λιτό Έξι Σίγμα με την επιτυχία, διάφοροι τρόποι, μέθοδοι και εργαλεία που μπορούν να δημιουργήσουν κατάσταση επιτυχίας, καθώς και οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για μία επιχείρηση.

5. Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα

5.1. Εισαγωγή

Στις σύγχρονες αναδυόμενες συνθήκες αγοράς, μία επιχείρηση πρέπει να εφαρμόσει πρακτικές και πρότυπα διοίκησης συχνά καινοτόμα στην προσπάθειά της για επιβίωση, επιτυχία και ανάπτυξη. Στις ενέργειες αυτές εντάσσεται και ο συνδυασμός της εφαρμογής της Λιτής Παραγωγής στα πλαίσια του Έξι Σίγμα δημιουργώντας το Λιτό Έξι Σίγμα. Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν διάφοροι τρόποι, μέθοδοι και εργαλεία που μπορούν να συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων των επιχειρήσεων που εφαρμόζουν το Λιτό Έξι Σίγμα. Επίσης, θα αναφερθούν οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας που έχουν εντοπιστεί για διάφορους τύπους επιχειρήσεων, όπως έχουν αυτοί αποτυπωθεί στην έως τώρα βιβλιογραφία που αναφέρεται στη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα.

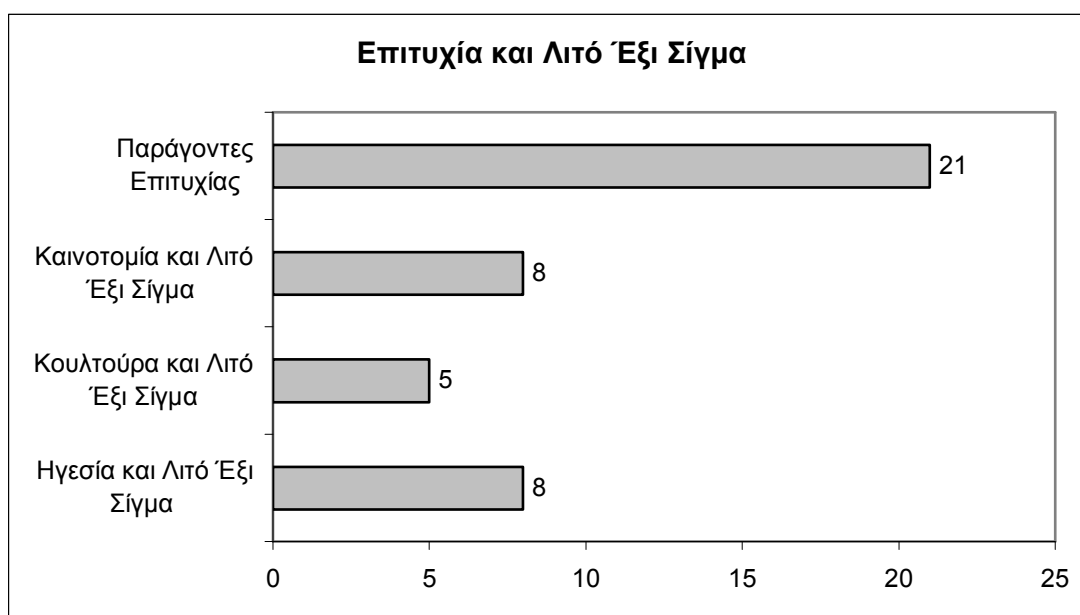
Από το 2003, όπου εντοπίζεται το πρώτο άρθρο, έως το 2012 έχουν εμφανιστεί 36 πηγές που σχετίζονται με την επιτυχία και τη συνδέουν με τη χρήση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα (πίνακας 5.1.1, γράφημα 5.1.1, παράρτημα Δ). Στα πρώτα χρόνια του Λιτού Έξι Σίγμα το ποσοστό των σχετικών άρθρων συγκρινόμενο με το σύνολο αυτών αυξάνεται συνεχώς ανά έτος, μέχρι όμως το 2009 όπου παρουσιάζεται το αντίθετο φαινόμενο έως και το 2011. Στα χρόνια αυτά οι συγγραφείς επικεντρώνονταν κυρίως στους τρόπους που μπορεί να οδηγήσουν αυτή τη μεθοδολογία στην επιτυχία και έτσι λόγω σχετικής κάλυψης του αντικειμένου παρουσιάζεται μείωση στο ρυθμό. Το 2012 όμως, παρατηρείται μεγάλη αύξηση της παραπάνω αναλογίας λόγω κυρίως της διευρυμένης ενασχόλησης με τη καταγραφή των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας που έχουν παρουσιαστεί μετά από τα πρώτα χρόνια της χρησιμοποίησης του Λιτού Έξι Σίγμα. Στον πίνακα 5.1.1 αναφέρονται οι συγγραφείς για κάθε ενότητα του κεφαλαίου αυτού.

Στη συνέχεια θα αναλυθεί ο ρόλος της ηγεσίας και της κουλτούρας και η συμβολή τους στην επιτυχία των προγραμμάτων εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα. Τέλος, παρουσιάζονται οι λόγοι για τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί καινοτομία υπό τους περιορισμούς του Λιτού Έξι Σίγμα, οδηγώντας έτσι σε συνθήκες ευνοϊκές για δημιουργία επιτυχίας.

Πίνακας 5.1.1: Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα

Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα					
A/A	Συγγραφείς	Ηγεσία και Λιτό Έξι Σίγμα	Κουλτούρα και Λιτό Έξι Σίγμα	Καινοτομία και Λιτό Έξι Σίγμα	Παράγοντες Επιτυχίας
1	Hilton, Sohal (2012)		x		x
2	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen (2012)				x
3	Manville, Greatbanks, Krishnasamy, Parker (2012)				x
4	Psychogios, Atanasovski, Tsironis (2012)				x
5	Psychogios, Tsironis (2012)				x
6	Laureani, Antony (2012)				x
7	Pusporini, Abhary, Luong (2012)				x
8	Malik, Blumenfeld (2012)				x
9	Arumugam, Antony, Douglas (2012)				x
10	Johnstone, Piraudeau, Pettersson (2011)		x	x	
11	Geier (2011)		x		
12	Polk (2011)			x	
13	Leduc, Hadley, Ratzlaff (2010)				x
14	Carleysmith, Dufton, Altria (2009)			x	
15	Scheeres (2009)			x	
16	Fowler (2009)			x	
17	Shah, Chandrasekaran, Linderman (2008)	x			x
18	Marhevko (2008)	x			
19	Lubowe, Blitz (2008)			x	
20	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar (2008)			x	
21	Naslund (2008)				x
22	De Koning, Does, Bisgaard (2008)				x
23	Kondić, Maglić (2008)				x
24	Byrne, Lubowe, Blitz (2007)	x	x	x	
25	Mehta (2007)				x
26	Mader (2007)				x
27	Mazzola, Gentili, Aggogeri (2007)				x
28	Vavra (2007)				x
29	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry (2006)	x			
30	Johnson (2006)	x			
31	Aldwell (2006)	x			
32	Gibbons (2006)				x
33	Furterer, Elshennawy (2005)	x			
34	Thompson (2005)	x	x		
35	Brett, Queen (2005)				x
36	Pojasek (2003)				x

Γράφημα 5.1.1: Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα



5.2. Παράγοντες επιτυχίας του Λιτού Έξι Σίγμα

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται αυξημένο ενδιαφέρον σχετικά με την επιτυχία στο Λιτό Έξι Σίγμα και κυρίως στους παράγοντες επιτυχίας που πρέπει να υπάρχουν σε μια επιχείρηση, ώστε να πετύχει ή τουλάχιστον να βρεθεί κοντά στο στόχο της (πίνακας 5.2.1). Έχει διατυπωθεί ότι το Λιτό Έξι Σίγμα μπορεί να είναι επιτυχημένο μόνο όταν διαρκεί για μακρά χρονική περίοδο και αυτό επίσης εξαρτάται από το επίπεδο ωριμότητας που βρίσκεται το Λιτό Έξι Σίγμα στην επιχείρηση (Vavra, 2007). Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν, λοιπόν, οι παράγοντες που πρέπει να τηρούνται διαρκώς και οι οποίοι οδηγούν μία επιχείρηση που εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα σε ικανοποίηση των στόχων της, δηλαδή σε επιτυχία.

Σύμφωνα με τους Hilton και Sohal (2012), για να μπορέσει να χαρακτηριστεί ένα πρόγραμμα εφαρμογής της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα επιτυχημένο απαιτούνται πέντε σημαντικά στάδια, η έναρξη, η πρώιμη επιτυχία, η κλιμακωτή αναπαραγωγή, η θεσμοποίηση και η μετατροπή της κουλτούρας. Κατά την έναρξη εισάγεται η ιδέα της χρήσης του Λιτού Έξι Σίγμα, αρχίζει η εκπαίδευση του προσωπικού σε αυτό και ξεκινάει και η εφαρμογή του προγράμματος σε κάποιο κομμάτι της επιχείρησης. Η πρώιμη επιτυχία τοποθετείται εκεί που το αρχικό πρόγραμμα παράγει τα πρώτα αποτελέσματα. Η κλιμακωτή αναπαραγωγή είναι το

στάδιο στο οποίο η πρόωμη επιτυχία οδηγεί στην εξάπλωση του Λιτού Έξι Σίγμα και σε άλλα μέρη της επιχείρησης. Στο επόμενο στάδιο, αυτό της θεσμοποίησης, παράγονται διευρυμένα οικονομικά αποτελέσματα από πολλά κομμάτια της επιχείρησης. Στο τελευταίο βήμα, της μετατροπής της κουλτούρας, η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα έχει ενσωματωθεί πλήρως στην επιχείρηση, ο οικονομικός αντίκτυπος είναι συνεχής και η κουλτούρα του Λιτού Έξι Σίγμα κυριαρχεί.

Πίνακας 5.2.1: Παράγοντες επιτυχίας – έτη δημοσίευσης

Παράγοντες επιτυχίας		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen	2012
2	Manville, Greatbanks, Krishnasamy, Parker	2012
3	Psychogios, Atanasovski, Tsironis	2012
4	Psychogios, Tsironis	2012
5	Hilton, Sohal	2012
6	Naslund	2008
7	De Koning, Does, Bisgaard	2008
8	Shah, Chandrasekaran, Linderman	2008

Ένας τρόπος να μετρηθεί η επιτυχία του Λιτού Έξι Σίγμα σε μία επιχείρηση είναι το πόσο επιτυχημένο είναι το πρόγραμμα της επιχείρησης (De Koning κ.α. 2008). Ένας άλλος τρόπος μέτρηση της επιτυχίας είναι χρησιμοποιώντας τιμές αποθεμάτων μίας επιχείρησης (Mazzola κ.α. 2007). Τα προγράμματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα επικεντρώνονται στο συνδυασμό τεσσάρων παραμέτρων, της ολικής ποιότητας, της αποδοτικότητας, της ανταπόκρισης και του κόστους (De Koning κ.α. 2008, Shah κ.α. 2008). Έτσι, έχει νόημα να μετρηθεί η επιτυχία του προγράμματος του Λιτού Έξι Σίγμα από την επιτυχία σε όρους ενός ή περισσότερων παραμέτρων από τις παραπάνω.

Η επιτυχημένη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα εξαρτάται από το επίπεδο των τεχνικών ικανοτήτων και των διαπροσωπικών ικανοτήτων αυτών που προωθούν το Λιτό Έξι Σίγμα, το επίπεδο της επιδραστικότητας αυτών, τις τεχνικές ικανότητες και τις διαπροσωπικές ικανότητες των διαχειριστών των προγραμμάτων και την επιχειρησιακή ανταγωνιστικότητα (Mehta 2007, Hilton και Sohal 2012).

Αυτό που φαίνεται να λείπει πολλές φορές από τις επιχειρήσεις που εφαρμόζουν το Λιτό Έξι Σίγμα, είναι η συστηματική προσέγγιση της επιχειρησιακής αλλαγής και

βελτίωσης (Naslund, 2008). Οι επιχειρήσεις αυτές αποτυγχάνουν να εφαρμόσουν σωστά το Λιτό Έξι Σίγμα είτε λόγω μη ύπαρξης των καταλλήλων ηγετών, είτε λόγω λανθασμένης επιλογής των υποψηφίων για τις ηγετικές θέσεις, είτε μη ενεργού ρόλου και εμπλοκής των ιδιοκτητών (Brett και Queen, 2005). Για να ενσωματωθεί μία βελτίωση στη κουλτούρα της επιχείρησης με στόχο την επιτυχία, πρέπει να ενσωματωθεί η διαδικασία βελτίωσης στην εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα (Rojasek, 2003). Η επιφανειακή, μόνο, υιοθέτηση του Λιτού Έξι Σίγμα δεν μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απόλυτη επιτυχία (Malik και Blumenfeld, 2012).

Ο Gibbons (2006) δίνει έμφαση στη σωστή χρήση του τεχνικού εξοπλισμού για την επιτυχία υπό το πλαίσιο του Λιτού Έξι Σίγμα. Οι Mazzola κ.α. (2007) επικεντρώνονται στους τρόπους με τους οποίους μπορεί να έρθει η επιτυχία στην εφοδιαστική αλυσίδα μίας επιχείρησης, αναδεικνύοντας την μεγάλη σημασία της. Ο Rojasek (2003) αναφέρει τις πρωτοβουλίες που πρέπει να ληφθούν για επιτυχημένο Λιτό Έξι Σίγμα προστατεύοντας το περιβάλλον. Οι Pusporini κ.α. (2012) διευρύνουν το θέμα περιλαμβάνοντας περιβαλλοντολογικές αρχές στη παραγωγική διαδικασία υπό το Λιτό Έξι Σίγμα, με στόχο την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής ανταγωνιστικότητας των νέων προϊόντων.

Οι Vavra (2007) και Naslund (2008) δηλώνουν ότι η σωστή εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα αυξάνει την ετοιμότητα για επιχειρησιακή αλλαγή και έτσι, αναλόγως, αυξάνεται και η πιθανότητα της επιτυχίας αυτού. Οι Leduc κ.α. (2010) εμπλέκουν την επιχειρησιακή μάθηση ως παράγοντα που μπορεί να οδηγήσει στην επιχειρησιακή αλλαγή και έτσι στην επίτευξη των στόχων. Οι Arumugam κ.α. (2012) επισημαίνουν ότι η παρατήρηση λειτουργεί ως ένα εργαλείο με πολύ σημαντική συμβολή στην επιτυχία των προγραμμάτων, ενώ οι Laureani και Antony (2011) επικεντρώνονται με τη σειρά τους στις διάφορες πρακτικές πιστοποίησης για το Λιτό Έξι Σίγμα και στη πιθανή μη ορθότητά τους, αναγνωρίζοντας την ανάγκη για μία τυποποιημένη, παγκοσμίως αποδεκτή πρακτική που να οδηγεί στα επιθυμητά αποτελέσματα, άρα και στην επιτυχία.

Άμεση συνέπεια των παραπάνω είναι το ενδιαφέρον συγγραφέων για καταγραφή και χρήση των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας που οδηγούν στην επίτευξη των στόχων. Οι περισσότεροι από τους συγγραφείς συμφωνούν μεταξύ τους για τους περισσότερους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας, συχνά προσθέτουν, όμως, και επικεντρώνονται σε κάποιους νέους. Αντιλαμβανόμενος τη σημασία τους ο Naslund (2008) χρησιμοποίησε τους γνωστούς αυτούς παράγοντες για να καταλήξει στο ότι η

Λιτή παραγωγή και το Έξι Σίγμα είναι διαφορετικές μεθοδολογίες από αυτές των TQM και JIT. Οι Hilton και Sohal (2012) αναφέρουν ως κρίσιμους τους παράγοντες που σχετίζονται α) με την ηγεσία, την επικοινωνία, τη συμπεριφορά και τη συνειδητοποίηση του Λιτού Έξι Σίγμα, β) με πολιτικές, με κουλτούρα και επιχειρησιακή υποστήριξη και στρατηγική, γ) με την εκπαίδευση, τη κατάρτιση και τον ανταγωνισμό των ειδικών του Λιτού Έξι Σίγμα, δ) με ομάδες βελτίωσης και διαχείριση προγραμμάτων, ε) με αξιολογήσεις απόδοσης βασισμένες σε ποιοτικά κριτήρια, πληροφοριακά συστήματα, δεδομένα και διάφορες άλλες μετρήσεις.

Οι Kondić και Maglić (2008) αναφέρουν ως τον πιο σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία του Λιτού Έξι Σίγμα την ικανοποίηση των πελατών. Ο Manville κ.α. (2012) κατατάσσει ως τους σημαντικότερους παράγοντες επιτυχίας τον ενθουσιασμό, την υποστήριξη και τη δέσμευση της ανώτερης διοίκησης, τη σύνδεση του Λιτού Έξι Σίγμα με την επιχειρηματική στρατηγική, τη σύνδεσή του με το πελάτη, τη κατανόηση των τεχνικών και των εργαλείων, την επιλογή και τη προτεραιότητα προγραμμάτων, την εκπαίδευση και τη μόρφωση. Ο Timans κ.α. (2012) συμφωνεί με τα παραπάνω κριτήρια αλλά επιπλέον προχωράει ακόμα παραπέρα προσθέτοντας τη προσωπική εμπειρία της διοίκησης με το Λιτό Έξι Σίγμα, την ανάπτυξη των ικανοτήτων των ηγετών των διαφόρων προγραμμάτων και το στόχο στην αλυσίδα εφοδιασμού, ενώ καταγράφει τους κύριους παράγοντες που αποτρέπουν την επιτυχία, δηλαδή την εσωτερική αντίσταση, τη μη διαθεσιμότητα πόρων, την αλλαγή των επιχειρησιακών στόχων και την έλλειψη ηγεσίας.

Παρόμοια, αν και αναλυτικότερη, η διάκριση των Psychogios κ.α. (2012), η οποία κατηγοριοποιεί τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών σε βοηθητικούς και ανασταλτικούς ως προς την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Ως βοηθητικοί αναφέρονται η υποστήριξη και συμμετοχή της ανώτερης διοίκησης, η οδηγούμενη από τη ποιότητα επιχειρηματική κουλτούρα, η οδηγούμενη από τη ποιότητα κατάρτιση, η ενδεδειγμένη διαλογή προγραμμάτων, η ικανοποίηση του πελάτη, η προηγούμενη εφαρμογή άλλων προγραμμάτων βελτίωσης ποιότητας, τα IT συστήματα. Ως ανασταλτικοί αναφέρονται η έλλειψη συνείδησης για το Λιτό Έξι Σίγμα, η έλλειψη συνείδησης για την ανάγκη προγραμμάτων συνεχούς ποιοτικής βελτίωσης, η έλλειψη στρατηγικού προσανατολισμού, η εργασιακή νοοτροπία και οι εργασιακές συνήθειες. Όπως φαίνεται, όλες οι σχετικές πηγές περιστρέφονται γύρω από τους ίδιους παράγοντες, διαφοροποιώντας τους ή εμπλουτίζοντάς τους. Σε άλλο άρθρο των Psychogios και Tsironis, πάλι του 2012, αναλύονται οι κρίσιμοι

παράγοντες επιτυχίας σε μία αεροπορική εταιρία δηλώνοντας ως βοηθητικούς την επιχειρησιακή κουλτούρα που επικεντρώνεται στη ποιότητα, τη σωστή εκπαίδευση, τη χρήση των κατάλληλων τεχνικών και τεχνολογιών, την ομαδική εργασία, τη δεσμευμένη ηγεσία, την επιχειρησιακή στρατηγική που στοχεύει στη ποιότητα, και την ικανοποίηση του πελάτη, ενώ ως ανασταλτικούς την έλλειψη συνειδητοποίησης του ότι το Λιτό Έξι Σίγμα δεν είναι ακόμα ένα στατιστικό εργαλείο, το υψηλό κόστος εφαρμογής του, την καταλληλότητα του Λιτού Έξι Σίγμα στη βιομηχανία των υπηρεσιών, την αντίσταση των υπαλλήλων στην αλλαγή και διάφορα εξειδικευμένα ζητήματα για συγκεκριμένους επιχειρησιακούς τομείς.

Το αντικείμενο αυτής της ενότητας αναπτύχθηκε τα τελευταία έτη και ειδικά μετά το 2008. Κάποιοι συγγραφείς ασχολήθηκαν με τα στάδια της επιτυχίας, άλλοι με τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να υπολογίζεται η επιτυχία, άλλοι ασχολήθηκαν με τις αιτίες της αποτυχίας, κάποιοι με ειδικές λεπτομέρειες που συνεισφέρουν στην επιτυχία και τέλος κάποιοι που κατέγραψαν τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας βάσει έρευνας σε περιπτώσεις επιχειρήσεων που έχουν εφαρμόσει επιτυχημένα το Λιτό Έξι Σίγμα. Αυτή η ενότητα επιβεβαιώνει τη τάση για επικέντρωση στο δρόμο που θα φέρει αποτέλεσμα και θα αξιοποιήσει τις δυνατότητες που παρουσιάζονται από την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα για μία επιχείρηση.

5.3. Ηγεσία και Λιτό Έξι Σίγμα

Το Λιτό Έξι Σίγμα είναι μία μεθοδολογία η οποία χρειάζεται δυναμικές αποφάσεις, ολική συμμετοχή των εργαζομένων της επιχείρησης, ολική εμπιστοσύνη στη διαδικασία προς το στόχο, αφοσίωση στη διαδικασία αυτή, δηλαδή χρειάζεται ηγετικές φυσιογνωμίες. Η κατάλληλη ηγεσία σε μία επιχείρηση είναι αυτή που δεν φοβάται να παίρνει τις μεγάλες αποφάσεις και που εμπνέει τον εργαζόμενο στο να είναι πιο αποδοτικός, πιο συνεπής, πιο αφοσιωμένος, πιο ικανοποιημένος με την ενασχόλησή του, βασικές αρχές δηλαδή για την πλήρη επίτευξη των στόχων του Λιτού Έξι Σίγμα. Το ρόλο του ηγέτη σε μία επιχείρηση συνήθως τον έχουν οι διευθύνοντες, οι οποίοι πρέπει να διαθέτουν τα απαραίτητα παραπάνω χαρακτηριστικά για τη σωστή διαχείριση των ρόλων και των στόχων του Λιτού Έξι Σίγμα στην επιχείρηση. Η διάκριση των εργαζομένων σε μια επιχείρηση που εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα σε πρωταθλητές, ανώτερες μαύρες ζώνες, μαύρες ζώνες και πράσινες ζώνες έχει ανάλογες βαθμικές απαιτήσεις για τις ηγετικές ικανότητες

των προσώπων που κατέχουν τους παραπάνω χαρακτηρισμούς. Ο βαθμός της θετικής λειτουργίας της ηγεσίας εμφανίζεται να επηρεάζεται σημαντικά από το σκοπό και τη φύση των επεμβάσεων προς τη βελτίωση, το βαθμό επίδειξης των ηγετικών ομαδικών δεξιοτήτων από τους ηγέτες των ομάδων αυτών και το ρόλο του υπεύθυνου για το Λιτό Έξι Σίγμα στις συναντήσεις των ομάδων (Thompson, 2005). Επίσης, είναι πολύ σημαντική η παρουσία και ο εντοπισμός των άτυπων ηγετών, οι οποίοι είναι πολύ βασικοί για την επιτυχία του Λιτού Έξι Σίγμα (Marheenko, 2008). Αυτοί οι αυθεντικοί ηγέτες μπορούν να καθορίσουν τάσεις και αποτελέσματα μέσα σε διάφορες ομάδες εργαζομένων.

Η ηγεσία, λοιπόν, στη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα έχει καθοριστικό ρόλο για την επιτυχία αυτού, πράγμα που έχει γίνει πολύ πρώιμα αντιληπτό, κυρίως λόγω της παρόμοιας σημασίας της τουλάχιστον στη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα (πίνακας 5.3.1). Η εμφάνιση του ρόλου αυτού εμπεριέχεται ως βασικό κομμάτι σε διάφορες πηγές σχετικές με το Λιτό Έξι Σίγμα, κυρίως κατά τα πρώτα έτη της παρούσας βιβλιογραφίας. Διάφοροι συγγραφείς καταγράφουν τους ρόλους της ηγεσίας και τα αποτελέσματα αυτής σε διάφορους τομείς του Λιτού Έξι Σίγμα και σε διάφορους επιχειρηματικούς κλάδους.

Πίνακας 5.3.1: Ηγεσία και Λιτό Έξι Σίγμα – έτη δημοσίευσης

Ηγεσία & Λιτό Έξι Σίγμα		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Shah, Chandrasekaran, Linderman	2008
2	Marheenko	2008
3	Byrne, Lubowe, Blitz	2007
4	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry	2006
5	Johnson	2006
6	Aldwell	2006
7	Furterer, Elshennawy	2005
8	Thompson	2005

Ο ρόλος της ηγεσίας στο Λιτό Έξι Σίγμα εμπεριέχεται βασικά στους αντίστοιχους ρόλους της στα συστατικά του στοιχεία. Η Λιτή παραγωγή είναι μία ολική προσέγγιση στην οποία η διοίκηση έχει ένα ρόλο βοηθητικό και διευκολυντικό στο να δεσμεύει τους εργαζόμενους ώστε να σχηματίζουν πολυλειτουργικές και αυτοδιοικούμενες ομάδες εργασίας, οι οποίες θα εφαρμόζουν τα εργαλεία της Λιτής παραγωγής. Στο Έξι Σίγμα η διοίκηση έχει ένα περισσότερο ενεργό ρόλο συνήθως

επιλέγοντας προγράμματα βελτίωσης βασιζόμενα σε χρηματοοικονομικούς και στρατηγικούς ρόλους, ενώ υπερασπίζεται και ελέγχει αυτά τα προγράμματα (Shah κ.α. 2008, Johnson 2006).

Ο Byrne κ.α. (2007) καταθέτει την άποψή του ότι οι ηγέτες πρέπει να οδηγούνται από ένα όραμα βασισμένο στις απαιτήσεις της αγοράς και στις δικές τους ικανότητες. Επίσης, προσθέτει ότι η ηγεσία πρέπει να στοχεύει σε διαρκείς καινοτομίες, δεσμευόμενη για επιχειρησιακή αλλαγή που οδηγεί στις επιτυχίες.

Συντάκτες διαφόρων πηγών αναφέρουν ότι η εφαρμογή προγραμμάτων για τη μείωση των λειτουργικών αστοχιών και των ελαττωμάτων, απαιτεί την ενασχόληση και δέσμευση της ανώτερης διοίκησης ώστε να διατεθούν οι κατάλληλες πηγές και η κατάλληλη εκπαίδευση (Thompson 2005, Kumar κ.α. 2006, Johnson 2006, Marheenko 2008). Σύμφωνα με άλλους συντάκτες, η ηγεσία στην εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα βοηθάει στην αλλαγή της στάσης του προσωπικού, στην αύξηση της ετοιμότητας, στη βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών και της επιχειρηματικής αποδοτικότητας και στην εστίαση στους πελάτες ώστε να επιτευχθούν καινοτομίες και σπουδαία οικονομική απόδοση (Byrne κ.α. 2007, Thompson 2005).

Ο Aldwell (2006) συνέδεσε τις υπηρεσίες υγείας με την επίτευξη των στρατηγικών στόχων υπό το πλαίσιο του Λιτού Έξι Σίγμα, χαρακτηρίζοντας ως απαιτούμενη την ισχυρή ηγεσία. Οι Furterer και Elshennawy (2005) αναφέρουν τις αρμοδιότητες που πρέπει να λάβουν οι ηγέτες στο δημόσιο τομέα. Ο Kumar κ.α. (2006) με τη σειρά του επικεντρώνεται στη σημασία του ρόλου της ανώτερης διοίκησης στην εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Τέλος, ο Thompson (2005) παρουσιάζει τη σχέση ανάμεσα στην ηγεσία και το Λιτό Έξι Σίγμα στο στρατό.

Ο ρόλος της ηγεσίας και οι απαραίτητες ικανότητές που πρέπει να τη διακρίνουν είναι το αντικείμενο σε αυτή την ενότητα. Έχει γίνει αντιληπτό από τους συγγραφείς ότι χωρίς σωστή και στιβαρή ηγεσία η επιτυχία του Λιτού Έξι Σίγμα είναι αδύνατον να έρθει. Επίσης, είναι βασικό για μία επιχείρηση να επενδύει στην ανάπτυξη των ηγετικών χαρακτηριστικών των εργαζομένων της καθώς και στην εξεύρεση νέων ηγετών.

5.4. Κουλτούρα και Λιτό Έξι Σίγμα

Η κουλτούρα είναι ίσως το δυσκολότερο χαρακτηριστικό που χρειάζεται αλλαγή για μία επιχείρηση που θέλει να εντάξει επιτυχημένα το Λιτό Έξι Σίγμα και για αυτό έχουν ασχοληθεί σχετικά διάφοροι συγγραφείς. Η αιτία αυτής της δυσκολίας είναι η άρνηση για αλλαγή που υπάρχει πάντα στους εργαζομένους οι οποίοι φοβούνται μελλοντικές διαφοροποιήσεις στον τομέα τους. Υπάρχουν διάφοροι αδιατύπωτοι κανόνες και υποθέσεις γύρω από το ποιος είναι ο σωστός τρόπος δράσης και συμπεριφοράς των εργαζομένων των επιχειρήσεων αυτών σε διάφορες καταστάσεις. Παρόλα αυτά, είναι ίσως απαραίτητο να γίνει αλλαγή στο τρόπο με τον οποίο γίνεται η εργασία στην επιχείρηση, καθώς και στο πως αισθάνονται οι εργαζόμενοι γύρω από αυτό, ώστε να υπάρξει οποιοδήποτε αντίκτυπο στην βελτίωση της κουλτούρας και να διευκολυνθεί η επιτυχημένη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Οι σχετικές δημοσιεύσεις αφορούν κυρίως τα τελευταία έτη, σύμφωνα με τον πίνακα 5.4.1, κάτι που αποδεικνύει τη σημασία που δίνεται προσφάτως στη κουλτούρα ως παράγοντα επιτυχίας του Λιτού Έξι Σίγμα.

Εκτός από τη σημασία της αλλαγής της κουλτούρας σε μία επιχείρηση που εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα, πολύς λόγος έχει γίνει για τις αιτίες για τις οποίες αποτυγχάνει μια τέτοια αλλαγή. Τρεις ενδεχόμενες παγίδες μπορούν να εμποδίσουν τη σωστή αλλαγή κουλτούρας, η λανθασμένη ερμηνεία της τυποποίησης, η υποτίμηση του ρόλου της ποικιλότητας και του πώς να χρησιμοποιηθεί η απελευθερωμένη ικανότητα παραγωγής (Johnstone κ.α. 2011). Για τον Johnstone κ.α. (2011), η αποτυχία της αναγνώρισης της σημασίας των αδιατύπων κανόνων μεταξύ των εργαζομένων είναι ένας από τους κύριους παράγοντες για την αποτυχία στις διάφορες προσπάθειες αλλαγής κουλτούρας. Σύμφωνα με τον Byrne κ.α. (2007), η προβληματική κουλτούρα είναι το κύριο εμπόδιο προς την επιτυχία, όπως έχει φανεί σε διάφορες επιχειρήσεις, οι οποίες έχουν έλλειψη των κατάλληλων διαδικασιών, της κατάλληλης πειθαρχίας και της επιχειρηματικής νοοτροπίας, ώστε να ενθαρρύνονται σημαντικές καινοτομίες σε συνεχή βάση.

Σύμφωνα με τους Hilton and Sohal (2012) οι τύποι της κουλτούρας που παίζουν σημαντικό ρόλο στο Λιτό Έξι Σίγμα είναι η ομαδική κουλτούρα (συμμετοχή, ομαδική εργασία, ηγέτες διευκόλυνσης, άνθρωποι και υποχρεώσεις), η κουλτούρα ανάπτυξης (δημιουργικότητα, ευελιξία, ηγέτες επιχειρηματικότητας, καινοτομία και νέοι πόροι)

και η κουλτούρα ορθολογικότητας (αποδοτικότητα, εστίαση στον στόχο, ηγέτες επιτευγμάτων, προσανατολισμός στους στόχους και ανταγωνισμός).

Πίνακας 5.4.1: Κουλτούρα και Λιτό Έξι Σίγμα – έτη δημοσίευσης

Κουλτούρα & Λιτό Έξι Σίγμα		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Hilton, Sohal	2012
2	Johnstone, Pairaudeau, Pettersson	2011
3	Geier	2011
4	Byrne, Lubowe, Blitz	2007
5	Thompson	2005

Διάφορες αναφορές γίνονται στις πηγές και για τους επιχειρηματικούς τομείς στους οποίους εφαρμόστηκε το Λιτό Έξι Σίγμα, όπως στο άρθρο του Thompson (2005), ο οποίος αναφέρει τη σχέση του Λιτού Έξι Σίγμα στις ένοπλες δυνάμεις με τη κουλτούρα καθώς και ποιες αλλαγές πρέπει να γίνουν σε αυτήν για να επιτευχθεί επιτυχία. Ανάλογη αναφορά γίνεται και στο άρθρο του Geier (2011), στο οποίο εμφανίζεται το πώς εφαρμόστηκαν οι αρχές του Λιτού Έξι Σίγμα στην επιχειρηματική κουλτούρα της Xerox.

Σύμφωνα με την έως τώρα βιβλιογραφία του Λιτού Έξι Σίγμα σχετικά με τη κουλτούρα, είναι απαραίτητο να γίνει αλλαγή στο τρόπο με τον οποίο γίνεται η εργασία στην επιχείρηση, καθώς και στο πώς αισθάνονται οι εργαζόμενοι γύρω από αυτό, ώστε να υπάρξει οποιοδήποτε αντίκτυπο στην βελτίωση της κουλτούρας και να διευκολυνθεί η επιτυχημένη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Το Λιτό Έξι Σίγμα δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί με λάθος νοοτροπία-κουλτούρα, καθώς είναι περισσότερο ένα είδος φιλοσοφίας παρά κάποια συνταγή για κέρδη.

5.5. Καινοτομία και Λιτό Έξι Σίγμα

Σε μια εποχή έντονης οικονομικής ανταγωνιστικότητας είναι μεγάλη η ανάγκη για ένα οικονομικό μοντέλο που προωθεί ταυτόχρονα την αειφορία και την οικονομική ανάπτυξη. Μία επιχείρηση, προκειμένου να αποκτήσει πλεονέκτημα στην αγορά και να επιτύχει, συχνά αναζητάει τρόπους για να επιτύχει καινοτόμες διαδικασίες και καινοτόμα προϊόντα. Η καινοτομία ορίζεται ως «η χρήση της γνώσης με σκοπό την παραγωγή και παροχή νέων προϊόντων ή υπηρεσιών που οι καταναλωτές επιθυμούν».

Η καινοτομία μπορεί να αναφέρεται σε ένα νέο προϊόν ή μια νέα υπηρεσία, στους τρόπους παραγωγής τους ή στην τεχνολογία που χρησιμοποιείται, όπως και στην διοικητική δομή ενός οργανισμού (εσωτερικά ή εξωτερικά σε σχέση με τους πελάτες ή καταναλωτές). Μια καινοτόμα δράση μπορεί να είναι ριζοσπαστική, ή σταδιακή (ανάλογα με τις αλλαγές σε υφιστάμενες λειτουργίες μιας επιχείρησης).

Πίνακας 5.5.1: Καινοτομία και Λιτό Έξι Σίγμα – έτη δημοσίευσης

Καινοτομία & Λιτό Έξι Σίγμα		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Johnstone, Pairaudeau, Pettersson	2011
2	Polk	2011
3	Carleymith, Dufton, Altria	2009
4	Scheeres	2009
5	Fowler	2009
6	Lubowe, Blitz	2008
7	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar	2008
8	Byrne, Lubowe, Blitz	2007

Ένα ερώτημα παρουσιάζεται όμως στη παγκόσμια επιστημονική και επιχειρηματική κοινότητα: το Λιτό Έξι Σίγμα συμβάλλει ή περιορίζει τη δημιουργία καινοτομίας; Η φύση του Λιτού Έξι Σίγμα καθιστά αυτό το ερώτημα ουσιώδες, καθώς μέσα από τυποποιημένες διαδικασίες, αρμοδιότητες και τρόπους σκέψης συνήθως περιορίζεται η ελευθερία για δημιουργικότητα και κατά συνέπεια και η πιθανότητα για δημιουργία κάποιας μορφής καινοτομίας. Με το ερώτημα αυτό ασχολήθηκαν αρκετοί μελετητές σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, αφού η ανάγκη για μακροχρόνια οικονομικά αποτελέσματα στις επιχειρήσεις απαιτεί τη σχετική απάντηση για το αν τελικά το Λιτό Έξι Σίγμα, μέσω των περιοριστικών πλαισίων του, οδηγεί σε εξαφάνιση της δημιουργικότητας. Οι σχετικές δημοσιεύσεις αφορούν κυρίως τα έτη μετά από το 2007 (πίνακας 5.5.1).

Η καινοτομία συνδέεται με την έρευνα και την ανάπτυξη, ειδικά στο χώρο των επιχειρήσεων, με τα αντίστοιχα τμήματα. Για το λόγο αυτό ο Carleymith κ.α. (2009) κατέθεσε την εμπειρία του σχετικά με το Λιτό Έξι Σίγμα και την εφαρμογή του στο τμήμα έρευνας και ανάπτυξης μίας από της μεγαλύτερες παγκοσμίως φαρμακευτικές εταιρίες, της GlaxoSmithKline, αποδεικνύοντας ότι το Λιτό Έξι Σίγμα μπορεί να είναι ευεργετικό σε ένα τέτοιο περιβάλλον. Τα διάφορα εργαλεία και μέθοδοι του

Λιτού Έξι Σίγμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιώσουν τη διαχείριση των γνώσεων και την ομαδική εργασία. Το αποτέλεσμα είναι περισσότερος χρόνος για δημιουργία καινοτομίας και μείωση του κύκλου ζωής, το οποίο αυξάνει τη ταχύτητα της ανάπτυξης. Η άποψη αυτή συμπίπτει με αυτή του Johnstone κ. α. (2011), ο οποίος χρησιμοποιεί ένα ανάλογο παράδειγμα σε περιβάλλον ανάπτυξης φαρμάκων και του De Koning (2008) με παραδείγματα από ασφαλιστικές εταιρίες. Προσθέτει όμως, πως για να επιτευχθεί καινοτομία και συνεχής βελτίωση απαιτείται η σωστή αλλαγή στη κουλτούρα της επιχείρησης. Στην ίδια λογική κινείται και ο Fowler (2009), που τονίζει ότι το DMAIC και το DFSS είναι βασικά βήματα για την επίτευξη έγκαιρης, αποτελεσματικής, αποδοτικής και προβλέψιμης διανομής των καινοτόμων προϊόντων στην αγορά.

Οι Byrne κ.α. (2007), Lubowe και Blitz (2008), García-Porres κ.α. (2008), Polk (2011) και Scheeres (2009) διερεύνησαν και ανάλυσαν σε κείμενά τους τους τρόπους τους οποίους χρησιμοποιούν οι επιχειρήσεις που έχουν υιοθετήσει τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα, ώστε να πετύχουν καινοτομία και εξαιρετική οικονομική απόδοση. Τα χαρακτηριστικά που εντόπισαν διαφοροποιούν αυτές τις επιχειρήσεις από αυτές με παραδοσιακή νοοτροπία βελτίωσης λειτουργιών και τις βοηθούν να χρησιμοποιούν το Λιτό Έξι Σίγμα, ώστε να ενσωματώνεται νοοτροπία καινοτομίας στο εσωτερικό τους. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι τα τέσσερα παρακάτω: α) το όραμα καινοτομίας που είναι βασισμένο στις πραγματικές ιδέες των πελατών και της αγοράς, β) μια ομάδα ηγετών που είναι δεσμευμένη για διαρκή καινοτομία, γ) η ευθυγράμμιση σε ολόκληρο το εύρος της επιχείρησης και δ) οι οργανωτικές ικανότητες που έχουν καταστήσει συχνή τη παρουσία καινοτομίας.

Αποδεικνύεται λοιπόν πως η επιτυχημένη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα ευνοεί την ανάπτυξη καινοτομίας, η οποία είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος που οδηγεί στην επιτυχία της επιχείρησης. Το Λιτό Έξι Σίγμα, σύμφωνα με τους μελετητές του, εμπεριέχει μέσα του τη κατάλληλη νοοτροπία για τη δημιουργία καινοτομιών.

5.6. Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν, βάσει 36 σχετικών πηγών, διάφοροι τρόποι, μέθοδοι και εργαλεία που μπορούν να δημιουργήσουν κατάσταση επιτυχίας σε μία επιχείρηση, καθώς και οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας που έχουν εντοπιστεί για

διάφορους τύπους επιχειρήσεων, όπως έχουν αυτοί αποτυπωθεί στην έως τώρα βιβλιογραφία που αναφέρεται στη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα. Επίσης, αναφέρεται το πώς οδηγεί στην επιτυχία η σωστή εφαρμογή της ηγεσίας, η υιοθέτηση της κατάλληλης επιχειρησιακής κουλτούρας και η ανάπτυξη καινοτομιών. Με τη σχέση επιτυχίας και Λιτού Έξι Σίγμα έχουν ασχοληθεί εκτενώς αρκετοί συγγραφείς καθώς η μεθοδολογία αυτή δεν είναι απλή στην εφαρμογή της.

Η καταγραφή των βασικών στοιχείων και των παραγόντων επιτυχίας του Λιτού Έξι Σίγμα είναι απαραίτητη για τη διευκόλυνση οποιουδήποτε θέλει να ασχοληθεί με αυτό. Το κεφάλαιο αυτό παρέχει τα απαραίτητα εκείνα στοιχεία που συνηγορούν στο ότι για την επιτυχημένη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα είναι αναγκαία πρώτα η υιοθέτηση της κουλτούρας του, καθώς και η σωστή καθοδήγησή του από την ηγεσία. Επίσης, αποτυπώνεται συμφωνία μεταξύ των περισσότερων συγγραφέων για τους κρίσιμους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη καινοτομιών και επιτυχιών στις επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το Λιτό Έξι Σίγμα.

Μετά από τα βασικά στοιχεία που αφορούν το Λιτό Έξι Σίγμα καθώς και του τρόπου σύνδεσης αυτού με την επιχειρησιακή επιτυχία, ακολουθούν στο επόμενο κεφάλαιο οι τρόποι με τους οποίους έχει εφαρμοστεί το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις. Οι τρόποι αυτοί είναι ουσιαστικά διάφορα προτεινόμενα πλαίσια εφαρμογής, στα οποία συνδυάζονται κάποια εργαλεία και μέθοδοι ή ο παράλληλος συνδυασμός του Λιτού Έξι Σίγμα με άλλες μεθοδολογίες αποσκοπώντας σε πιο ολοκληρωμένα και χωρίς ελαττώματα αποτελέσματα.

6. Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα

6.1. Εισαγωγή

Στις σύγχρονες ανταγωνιστικές συνθήκες αγοράς, κάθε επιχείρηση προσπαθεί να επιτύχει και να αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας μέσα και μεθόδους που πιθανόν να τη φέρουν πιο κοντά στους στόχους της. Στις ενέργειες αυτές εντάσσεται και ο συνδυασμός της εφαρμογής της Λιτής Παραγωγής στα πλαίσια του Έξι Σίγμα δημιουργώντας το Λιτό Έξι Σίγμα. Πώς να εφαρμόσει, όμως, μία επιχείρηση τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα; Με ποιους τρόπους θα μπορέσει να την προσαρμόσει στη φύση της; Όπως έχει προαναφερθεί, το Λιτό Έξι Σίγμα δεν έχει μία δεδομένη διαδικασία εφαρμογής, αλλά είναι τόσο ευέλικτο ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες των περισσότερων επιχειρήσεων ανάλογα με τα εργαλεία και τις τεχνικές που θα επιλεγούν. Για το λόγο αυτό, οι τρόποι με τους οποίους εφαρμόζεται όχι μόνο ποικίλουν, αλλά απαιτείται να ποικίλουν, για να μπορεί κάθε επιχείρηση να κερδίσει το μέγιστο δυνατό προσαρμόζοντας το Λιτό Έξι Σίγμα στις ανάγκες της και προσπαθώντας να ελαττώσει όσο το δυνατόν περισσότερο τα ενδεχόμενα μειονεκτήματα που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή αυτή. Για το θέμα αυτό έχουν ασχοληθεί εκτενώς αρκετοί συγγραφείς ανά τον κόσμο και κυρίως στις Η.Π.Α. Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν διάφοροι τρόποι, πλαίσια εφαρμογής, μεθοδολογίες και συνδυασμοί μεθοδολογιών που μπορούν να οδηγήσουν σε κατάσταση επιτυχίας μία επιχείρηση, όπως έχουν αυτοί αποτυπωθεί στην έως τώρα βιβλιογραφία που αναφέρεται στη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα.

Από το 2004, οπότε και εντοπίζεται το πρώτο σχετικό άρθρο, έως το 2012 έχουν εμφανιστεί 30 διαφορετικές πηγές που σχετίζονται με προτεινόμενους τρόπους εφαρμογής της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, είτε παρουσιάζοντας κάποιο επιτυχημένο πλαίσιο εφαρμογής του με τα βήματα και τα εργαλεία τα οποία το αποτελούν, είτε παρουσιάζοντας τη συνεργασία του με κάποια άλλη μεθοδολογία με σκοπό να καλυφθούν τα όποια μειονεκτήματα μπορεί να δημιουργηθούν και να απομακρύνουν από το στόχο (πίνακας 6.1.1, γράφημα 6.1.1, παράρτημα Ε).

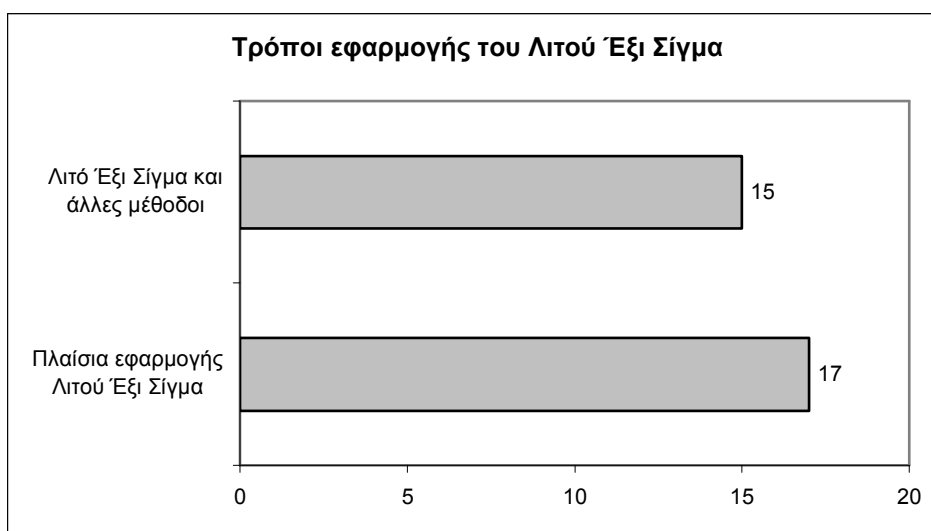
Στις επόμενες σελίδες θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν τα διάφορα πλαίσια που έχουν προταθεί ανά τα έτη της εφαρμογής της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα

και στη συνέχεια θα γίνει το ίδιο και για τις διάφορες άλλες μεθοδολογίες οι οποίες έχουν κατά καιρούς συνδυαστεί με αυτό.

Πίνακας 6.1.1: Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα

Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα			
A/A	Συγγραφείς	Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μέθοδοι
1	Wang, Chen (2012)	x	x
2	Kheradia, (2012)		x
3	Yeh, Lin, Su, Wang (2011)	x	
4	Da Cunha, Dantas, Andrade (2011)		x
5	May (2011)		x
6	Mehta (2011)		x
7	Karthi, Devadasan, Murugesh (2011)		x
8	Kanakana, Pretorius, Van Wyk (2010)	x	
9	Gershon, Rajashekar (2010)	x	
10	Pepper, Spedding (2010)	x	
11	Gnanaraj, Devadasan, Murugesh, Shalij (2010)	x	
12	Gnanaraj, Devadasan, Shalij (2010)	x	
13	Niu, Lau, Pechta (2010)		x
14	Barnes, Walker (2010)		x
15	Rai, Gurunatha (2010)		x
16	Thomas, Barton, Chuke-Okafor (2009)	x	
17	Tremaine (2009)		x
18	Amar, Davis (2008)	x	
19	Fowler (2008)	x	
20	Andel (2007)	x	
21	Furterer, Smelcer (2007)	x	
22	Ladhar (2007)	x	
23	Black (2007)		x
24	Crino, McCarthy, Carier (2007)		x
25	Cupryk, Takahata, Morusca (2007)		x
26	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry (2006)	x	
27	Al-Aomar (2006)	x	
28	Arnheiter, Maleyeff (2005)	x	
29	Furterer (2004)	x	x
30	Udoka (2004)		x

Γράφημα 6.1.1: Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα



6.2. Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα

Όπως έχει αναλυθεί προηγουμένως, το Λιτό Έξι Σίγμα ως μεθοδολογία έχει σημαντικά αποτελέσματα στις επιχειρήσεις που το χρησιμοποιούν. Αλλά ποιο είναι το κατάλληλο πλαίσιο για την ενσωμάτωσή του σε μία επιχείρηση; Όπως είναι κοινώς αποδεκτό, δεν υπάρχει κάποιο γενικό πρότυπο πλαίσιο για το Λιτό Έξι Σίγμα και την εφαρμογή του. Εκατοντάδες εργαλεία και τεχνικές είναι διαθέσιμες για τις επιχειρήσεις, ώστε να βρουν τον κατάλληλο συνδυασμό αυτών, ο οποίος να ταιριάζει περισσότερο στη φύση τους, τη νοοτροπία τους, τη παραγωγική διαδικασία τους, το εργατικό τους δυναμικό και τους στόχους τους. Το μόνο που μπορεί να προτυποποιηθεί είναι κάποιες βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται στο πλαίσιο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα και αυτές όχι γενικές, αλλά για επιχειρήσεις παρόμοιας φύσης. Αρκετοί συγγραφείς έχουν προτείνει διάφορες εκδοχές τους για το κατάλληλο πλαίσιο εφαρμογής στο τομέα με τον οποίο ασχολήθηκαν (πίνακας 6.2.1). Οι προτάσεις αυτές εκτείνονται στη παρούσα βιβλιογραφία από το έτος 2004 έως και το 2012 με συνεχή και πυκνή παρουσία, ενδεικτικό της σημασίας της δημοσίευσης των επιτυχημένων προσπαθειών ως παραδείγματα.

Σύμφωνα με τους Pepper και Spedding (2010), το πλαίσιο αυτό πρέπει να είναι συστηματικό και να βελτιστοποιεί ολικά, επικεντρώνοντας τις κατάλληλες στρατηγικές στους κατάλληλους στόχους. Κατά τη κατασκευή ενός νέου και περιεκτικού πλαισίου για το Λιτό Έξι Σίγμα πρέπει να ελέγχεται εάν είναι στρατηγικό

και επικεντρωμένο στη διαδικασία παραγωγής, εάν ισορροπεί ανάμεσα στις δύο συστατικές φιλοσοφίες, του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής, ώστε να εκμεταλλευτεί τα αναγνωρισμένα πλεονεκτήματα και των δύο, εάν έχει επιτευχθεί ισορροπία μεταξύ της πολυπλοκότητας και της ικανότητας υποστήριξης και εάν είναι κατασκευασμένο σχετικά με τον τύπο των προβλημάτων που εμφανίζονται. Κάτι ανάλογο αναφέρουν και οι Arnheiter και Maleyeff (2005) σχετικά με την ισορροπία του Λιτού με το Έξι Σίγμα, προσθέτοντας ότι πρέπει κάθε πλαίσιο να περιλαμβάνει τρεις συγκεκριμένες βασικές αρχές της Λιτής παραγωγής και αναλόγως τρεις συγκεκριμένες βασικές αρχές του Έξι Σίγμα. Υπαρκτές παγίδες ως προς την επιτυχία κάθε σχετικού πλαισίου είναι ότι συχνά πιστεύεται λανθασμένα πως όλα ξεκινούν από τη χρήση της πληροφορικής, πως δεν απαιτούνται παρά μόνο λίγες ώρες εκπαίδευσης για τους εργαζομένους, πως πρέπει να μειωθεί η χρηματοδότηση στη παραγωγή αλλά όχι στο κομμάτι της εφοδιαστικής αλυσίδας, πως η καθαριότητα και η τακτικότητα δεν αρμόζει σε σοβαρούς εργαζομένους και πως δεν χρειάζονται σύμβουλοι (Andel, 2007).

Πίνακας 6.2.1: Πλαίσια εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα – έτη δημοσίευσης

Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Wang, Chen	2012
2	Yeh, Lin, Su, Wang	2011
3	Kanakana, Pretorius, Van Wyk	2010
4	Gershon, Rajashekhar	2010
5	Pepper, Spedding	2010
6	Gnanaraj, Devadasan, Muruges, Shalij	2010
7	Gnanaraj, Devadasan, Shalij	2010
8	Thomas, Barton, Chuke-Okafor	2009
9	Amar, Davis	2008
10	Fowler	2008
11	Andel	2007
12	Furterer, Smelcer	2007
13	Ladhar	2007
14	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry	2006
15	Al-Aomar	2006
16	Arnheiter, Maleyeff	2005
17	Furterer	2004

Κάθε πλαίσιο πρέπει να αναπτύσσεται μετά από έναν μεγάλο και αρκετό αριθμό συνεδριάσεων με τη συμμετοχή της μεσαίας και της ανώτερης διοίκησης της επιχείρησης (Kumar κ.α. 2006). Για να επιτύχει ένα πλαίσιο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα ,πρέπει να είναι χτισμένο βασιζόμενο σε στιβαρή εκπαιδευτική διαδικασία, σε ευέλικτη, βασιζόμενη στην ανταγωνιστικότητα διαδικασία απονομής τίτλων και σε συστηματικό έλεγχο (Fowler, 2008). Ο Ladhar (2007) προσθέτει ότι είναι απαραίτητος ο συμβιβασμός και η πρόβλεψη τήρησης των περιβαλλοντολογικών κανόνων.

Η μεγάλη πλειοψηφία των άρθρων που περιγράφουν κάποιο πλαίσιο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα χρησιμοποιεί τα βήματα του DMAIC (Furterer 2004, Kumar κ.α. 2006, Furterer και Smelcer 2007, Amar και Davis 2008, Thomas κ.α. 2009, Gnanaraj 2010, Yeh κ.α. 2011, Wang & Chen 2012), χωρίς να λείπουν και τα παραδείγματα χρήσης του DFSS (Al-Aomar 2006, Fowler 2008, Kanakana κ.α. 2010). Υπάρχει όμως και αντίλογος σε αυτό. Οι Gershon και Rajashekhar (2010) αντιτίθενται στη χρήση των DMAIC και DFSS λέγοντας ότι έτσι εφαρμόζεται απλά το Έξι Σίγμα με τη προσθήκη κάποιων εργαλείων της Λιτής παραγωγής. Για το λόγο αυτό προτείνουν το δικό τους πλαίσιο, το Double LEAN, με τα δικά του τέσσερα βήματα, “κοιτάζω και τοποθετώ”, “εξερευνώ και καθιερώνω”, “αναλύω και εφαρμόζω”, “νέα διαδικασία και καθοδήγησή της”.

Από τη μία πλευρά, στα πλαίσια στα οποία υιοθετούνται τα βήματα του DMAIC τα επικρατέστερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι:

α) για τη φάση του καθορισμού, ο χάρτης προγράμματος χρησιμοποιείται για να εντοπίσει το πρόβλημα και το SIPOC για να εντοπίσει τις διαλειτουργικές ενέργειες με σκοπό τον καθορισμό του αποτελέσματος της διαδικασίας,

β) για τη φάση της μέτρησης το VSM χρησιμοποιείται το οποίο δείχνει τη ροή των εργασιών και διάφορα άλλα εργαλεία που μετράνε την απόδοση της διαδικασίας,

γ) για τη φάση της ανάλυσης το διάγραμμα Pareto, το διάγραμμα αιτίας – αποτελέσματος και η ανταλλαγή απόψεων χρησιμοποιούνται για να αναγνωριστούν οι κύριες αιτίες των σφαλμάτων που στοχεύεται να εξαλειφθούν,

δ) για τη φάση της βελτίωσης χρησιμοποιούνται το VSM για τη ροή των μελλοντικών καταστάσεων, το πείραμα DOE του Taguchi και την ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA) καθώς και τα εργαλεία της Λιτής παραγωγής όπως τα 5S, VSM και TPM,

ε) για τη φάση του ελέγχου χρησιμοποιούνται τα διάφορα διαγράμματα ελέγχου.

Από την άλλη, στα πλαίσια στα οποία εφαρμόζεται το DFSS συχνά χρησιμοποιούνται το διάγραμμα Taguchi, το DOE και οι τεχνικές της Λιτής παραγωγής, για να βελτιστοποιηθούν οι παράμετροι της διαδικασίας και να εμπλουτιστεί η δομή της διαδικασίας, ώστε να επιτευχθεί υψηλή αποδοτικότητα, και τέλος διάφορα μοντέλα για να ελέγχουν το τελικό σχέδιο της διαδικασίας σε όρους αποτελεσματικότητας και οικονομικής βιωσιμότητας.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η ενασχόληση των μελετητών με την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις (Kumar κ.α. 2006, Amar και Davis 2008, Thomas κ.α. 2009, Gnanaraj 2010), πράγμα που έχει να κάνει πιθανότατα με τη μεγαλύτερη δυσκολία μίας τέτοιας επιχείρησης να υιοθετήσει το Λιτό Έξι Σίγμα λόγω περιορισμένων διαθέσιμων πόρων. Τα προτεινόμενα πλαίσια για τον τομέα των υπηρεσιών εκτείνονται από τον κλάδο της υγείας (Al-Aomar 2006, Yeh κ.α. 2011) στο κλάδο της τοπικής αυτοδιοίκησης (Furterer, 2004), ακόμα και στο κλάδο της παιδείας (Kanakana κ.α. 2010).

Οι έως τώρα δημοσιεύσεις στην βιβλιογραφία ασχολούνται εκτενώς με το πλαίσιο κάτω από το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί το Λιτό Έξι Σίγμα, τη μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί (DMAIC ή DFLSS) και τα εργαλεία που είναι καλύτερα και πιο αποδοτικά. Οι συγγραφείς κινούνται στο να αποτυπώσουν τα στοιχεία εκείνα που μπορεί να οδηγήσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα ή έχουν ήδη οδηγήσει εκεί κάποια επιχείρηση, την οποία χρησιμοποιούν ως παράδειγμα.

6.3. Το Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μεθοδολογίες

Κυνηγώντας το βέλτιστο αποτέλεσμα, οι επιχειρήσεις αξιολογούν διάφορες μεθοδολογίες για την πιθανή υιοθέτησή τους. Ελέγχοντας τα στοιχεία τους και συγκρίνοντας τα πλεονεκτήματά τους αποφασίζουν ποιες είναι πιο ταιριαστές στη δομή και στη φύση τους και τις επιλέγουν. Συχνά παρατηρείται ότι γίνεται συνδυασμός μεθοδολογιών για το κέρδος των επιμέρους πλεονεκτημάτων τους. Επίσης, πολλές επιχειρήσεις έχουν ήδη κάποια εμπειρία από την εφαρμογή μίας μεθοδολογίας και θέλουν να συμπληρώσουν τα κενά αυτής με την εφαρμογή κάποιας άλλης. Ο λόγος ύπαρξης του Λιτού Έξι Σίγμα είναι ούτως ή άλλως αυτός. Οι δύο συστατικές του μεθοδολογίες, όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, συμπληρώνουν η μία την άλλη.

Παρόλα αυτά, στη βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις στις οποίες επιχειρείται συνδυασμός του Λιτού Έξι Σίγμα με άλλες μεθοδολογίες, καθώς έχει και αυτό τα ελαττώματά του. Πολλοί συγγραφείς αναφέρουν την εμπειρία τους με κάποιον σχετικό συνδυασμό που να ταιριάζει σε κάποια ιδιαίτερη επιχειρησιακή πτυχή (πίνακας 6.3.1).

Για παράδειγμα οι Barnes και Walker (2010) συνδύασαν το Λιτό Έξι Σίγμα με το CPI (Communications process improvement - Βελτίωση διαδικασίας επικοινωνιών). Το CPI είναι μία μεθοδολογία λύσης δομημένων προβλημάτων, η οποία δημιουργεί συνεχή και διαλειτουργική εκτίμηση της εξέλιξης της διαδικασίας του καθορισμού των αιτιών που δεν συμβαίνει αυτή η εκτίμηση κάποια στιγμή και της διαβεβαίωσης πως όλα βαίνουν καλώς κατά την εξέλιξη της διαρκούς βελτίωσης. Ο στόχος αυτής της συνεργασίας είναι να μετατρέψει τα τμήματα επικοινωνίας των επιχειρήσεων σε πιο ανθρωποκεντρικά, καθοδηγούμενα από τα δεδομένα, υπεύθυνα και επικεντρωμένα στα επιζητούμενα αποτελέσματα.

Το Λιτό Έξι Σίγμα είναι σύμφωνα με τον Black (2007) μία δομημένη μεθοδολογία για το μετασχηματισμό των διαδικασιών, αλλά δεν εξετάζει πλήρως τις πολύπλοκες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Για το λόγο αυτό πρότεινε το συνδυασμό με τη μεθοδολογία του RE (Realistic Evaluation - Ρεαλιστική Αξιολόγηση), η οποία προωθεί την αλλαγή με την αξιολόγηση και την εξέταση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του κοινωνικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης, έχοντας ως απώτερο στόχο αυτής της συνεργασίας τη μεγαλύτερη πιθανότητα για επιτυχημένη και βιώσιμη βελτίωση διαδικασιών.

Ο Tremaine (2009) περιγράφει με τη σειρά του τα πλεονεκτήματα του συνδυασμού του Λιτού Έξι Σίγμα με τη μεθοδολογία του SE (Systems Engineering - Εφαρμοσμένη μηχανική συστημάτων). Το SE είναι ουσιαστικά μία διαδικασία λύσης προβλημάτων που οδηγεί την ισορροπημένη ανάπτυξη των προϊόντων και των διαδικασιών του συστήματος. Επίσης, συνεισφέρει στη λύση των προβλημάτων μέσω της αναγνώρισης προβλημάτων ή ελαττωμάτων. Ο Tremaine, λοιπόν, περιγράφει τον παραπάνω συνδυασμό ως μία περιεκτική διεπιστημονική συνεργασία η οποία αποφέρει κέρδος βασισόμενη σε πειθαρχημένες, πλην όμως δημιουργικές διαδικασίες λύσης προβλημάτων.

Πίνακας 6.3.1: Το Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μεθοδολογίες

Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μέθοδοι																
A/A	Συγγραφείς	Μεθοδολογίες														
		SLeSS	RFI	PHM	SE	RE	CPI	SCOR	LDP	QMS	ABC	RCA	DCS	WorkOut	SSM	TALEVAS
1	Wang, Chen (2012)														x	
2	Kheradia, (2012)															x
3	da Cunha, Dantas, Andrade (2011)	x														
4	May (2011)											x				
5	Mehta (2011)										x					
6	Karthi, Devadasan, Murugesh (2011)										x					
7	Niu, Lau, Pechta (2010)			x												
8	Barnes, Walker (2010)						x									
9	Rai, Gurunatha (2010)								x							
10	Tremaine (2009)				x											
11	Black (2007)					x										
12	Crino, McCarthy, Carier (2007)		x													
13	Cupryk, Takahata, Morusca (2007)												x			
14	Udoka (2004)							x								
15	Furterer (2004)													x		

Το άρθρο του Niu κ.α. (2010) εισάγει μία συνδυασμένη διοικητική στρατηγική για τη βελτίωση της αποδοτικότητας, της αποτελεσματικότητας και της αξιοπιστίας στο τομέα της κατασκευής ηλεκτρονικών υπολογιστών, η οποία συνδυάζει τα πλεονεκτήματα του PHM (Prognostic Health Management – Προγνωστική Διαχείριση Υγείας) και του Λιτού Έξι Σίγμα, ώστε να βελτιώσει τη διαχειριστική απόδοση και να αυξήσει τα κέρδη της επιχείρησης. Το PHM είναι μία μεθοδολογία η οποία επιτρέπει την αξιολόγηση της αξιοπιστίας του συστήματος σε πραγματικές συνθήκες, ώστε να καθορίσει την έλευση της αποτυχίας και να μετριάσει τους κινδύνους του συστήματος.

Πίνακας 6.3.2: Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μεθοδολογίες – έτη δημοσίευσης

Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μέθοδοι		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Wang, Chen	2012
2	Kheradia	2012
3	da Cunha, Dantas, Andrade	2011
4	May	2011
5	Mehta	2011
6	Karthi, Devadasan, Murugesh	2011
7	Niu, Lau, Pechta	2010
8	Barnes, Walker	2010
9	Rai, Gurunatha	2010
10	Tremaine	2009
11	Black	2007
12	Crino, McCarthy, Carrier	2007
13	Cupryk, Takahata, Morusca	2007
14	Udoka	2004
15	Furterer	2004

Οι Wang και Chen (2012) εισάγουν τη χρήση του SSM (Soft Systems Methodology) στη φάση της βελτίωσης του Λιτού Έξι Σίγμα. Το SSM είναι μία μεθοδολογία συστημικής νοοτροπίας, η οποία βοηθάει στη κατανόηση των διαφόρων αντιλήψεων των διαφορετικών ανθρώπων που εμπλέκονται σε ένα περίπλοκο διοικητικό σύστημα.

Ο Crino κ.α. (2007) περιγράφοντας τη διαδικασία RFI (Rapid Fielding Initiative - Ταχεία Πρωτοβουλία Τοποθέτησης) με την οποία ο νέος εξοπλισμός διανέμεται

στους Αμερικάνους στρατιώτες σχολιάζει ότι αυτή η διαδικασία κοστίζει πολύ σε χρήματα, χρόνο και κόπο ώστε να εκτελεστεί. Για το λόγο αυτό προτείνει τη λύση του συνδυασμού του Λιτού Έξι Σίγμα και του SDP (Systems Decision Process - Συστημική Διαδικασία Απόφασης), μία γενική διαδικασία για τη χρήση συστημικής νοοτροπίας, καθώς λαμβάνονται σημαντικές αποφάσεις για το σύστημα, ώστε αυτοί που αποφασίζουν να μπορούν να το κάνουν βάσει κατάλληλων πληροφοριών και να επιλέγουν τις πιο αποδοτικές και οικονομικές εναλλακτικές λύσεις, για να βελτιώνουν τη διαδικασία του RFI.

Στο άρθρο του Da Cunha (2011) προτείνεται το SLeSS, το οποίο είναι ένας συνδυασμός του Λιτού Έξι Σίγμα και του Scrum, μιας επαναληπτικής και αυξανόμενα εύπλαστης μεθόδου ανάπτυξης λογισμικού για τη διαχείριση των προγραμμάτων λογισμικού και της ανάπτυξης εφαρμογών ή προϊόντων. Ο συνδυασμός αυτός δίνει τη δυνατότητα της επίτευξης των ποιοτικών και αποδοτικών στόχων, καθώς βελτιώνονται σταδιακά η διαδικασία ανάπτυξης και το αποτέλεσμα των προγραμμάτων. Η χρήση του SLeSS γίνεται σε πραγματικά προγράμματα ενσωμάτωσης λογισμικού προσαρμοσμένου σε κινητά τηλέφωνα.

Ο Kheradia (2012) προτείνει το συνδυασμό της συστημικής νοοτροπίας, της Λιτής παραγωγής, της μεθοδολογίας της αξίας και του Έξι Σίγμα ως μία νέα μεθοδολογία ποιότητας με το όνομα TALEVAS (Tandem-Lean-Value-Sigma – Διαδοχικός-Λιτός-Αξία-Σίγμα). Ο λόγος της δημιουργίας αυτού του μοντέλου είναι οι προσπάθειες των επιχειρήσεων να σκέφτονται και να δρουν όχι μόνο σε σχέση με τις λειτουργικές τους διαδικασίες, αλλά και για ολόκληρη την επιχειρησιακή τους αρχιτεκτονική ώστε να καταφέρουν στόχους ενάντια στο σκηνικό των δραματικών αναταραχών της ανταγωνιστικής αγοράς.

Έχουν γίνει ή έχουν σχεδιαστεί να γίνουν αρκετές προσπάθειες για ακόμα πιο βέλτιστα αποτελέσματα με βάση τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα συνεπικουρούμενη από κάποια άλλη μεθοδολογία. Οι περισσότερες προσπάθειες από αυτές εμφανίζονται τα τελευταία έτη (πίνακας 6.3.2), όπου το Λιτό Έξι Σίγμα αρχίζει να ωριμάζει περισσότερο και έχουν φανερωθεί οι όποιες αδυναμίες του και τα οποία κενά του. Έτσι αποδεικνύεται για ακόμα μία φορά η σύνδεση του Λιτού Έξι Σίγμα με την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα.

6.4. Σύνοψη

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν 30 διαφορετικές πηγές που σχετίζονται με προτεινόμενους τρόπους εφαρμογής της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Αυτοί οι τρόποι αφορούν είτε κάποιο επιτυχημένο πλαίσιο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα με τα βήματα και τα εργαλεία τα οποία το αποτελούν, είτε τη συνεργασία του με κάποια άλλη μεθοδολογία με σκοπό να καλυφθούν τα όποια μειονεκτήματα μπορεί να δημιουργηθούν και να απομακρύνουν από το στόχο.

Στις προηγούμενες σελίδες δόθηκε βάση στη πληθώρα των τεχνικών που υπάρχουν και μπορούν να συνεισφέρουν στην επιτυχημένη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα, συμπεραίνοντας όμως πως αυτές οι τεχνικές δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις περιπτώσεις των επιχειρήσεων και έτσι είναι σχεδόν απίθανο να μπορέσει να υπάρξει κάποιο γενικό πλαίσιο εφαρμογής που να οδηγεί στην επιτυχία. Παρόλα αυτά, η βιβλιογραφική διερεύνηση αποτυπώνει το πόσο βάση δίνεται για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, καθώς η αναγκαιότητά του ωθεί τις επιχειρήσεις στην αναζήτηση του βέλτιστου τρόπου εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα για αυτές και εφόσον το θεωρήσουν απαραίτητο, στο συνδυασμό του με άλλες μεθοδολογίες.

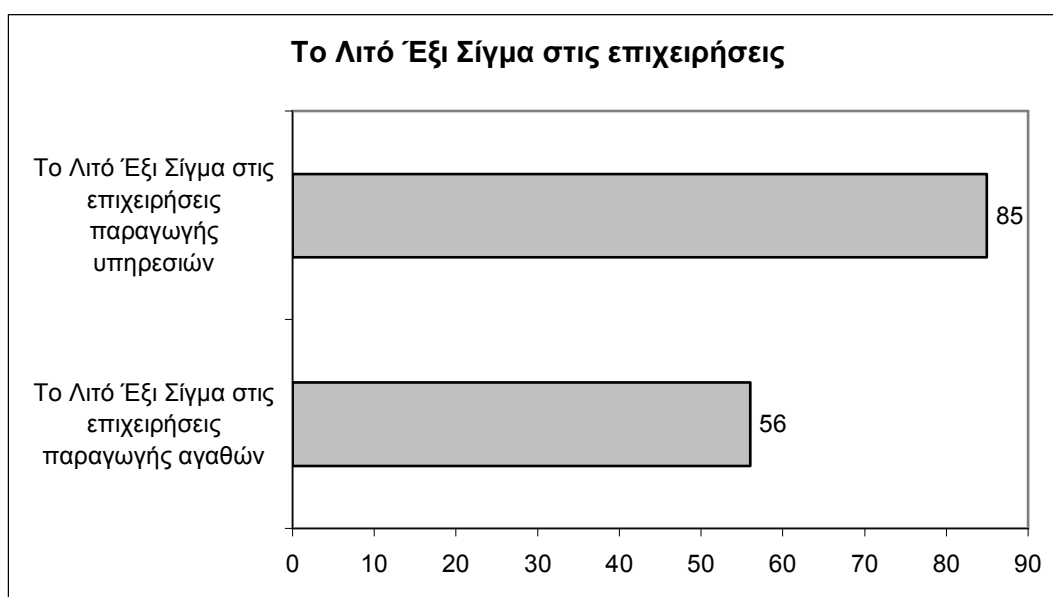
Το Λιτό Έξι Σίγμα όμως, είναι μία μεθοδολογία που αντλεί τη δύναμή της από την εφαρμογή της στην αγορά. Για το λόγο αυτό, μετά τη παρουσίαση των βασικών στοιχείων του, τη σχέση του με την επιτυχία και τους τρόπους εφαρμογής του, ακολουθούν στο επόμενο κεφάλαιο οι διάφορες πρακτικές του εφαρμογής στις επιχειρήσεις, παρουσιάζοντας το εύρος και τα αποτελέσματα από τις εφαρμογές αυτές.

7. Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις

7.1. Εισαγωγή

Όπως έχει πολλαπλώς προαναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, στις σύγχρονες αναδυόμενες συνθήκες αγοράς οι επιχειρήσεις παγκοσμίως προσπαθούν να αναπτυχθούν και να επιτύχουν χρησιμοποιώντας μέσα, τεχνικές, τεχνολογίες, μεθόδους και μεθοδολογίες που πιθανόν να τις διευκολύνουν ως προς την επίτευξη των στόχων τους. Οι μεθοδολογίες της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα αποτελούσαν κατά το πρόσφατο παρελθόν και αποτελούν και στο παρόν πολύ σημαντικά μέσα για την επίτευξη αυτών των επιχειρησιακών στόχων, καθώς διαθέτουν απαραίτητα χαρακτηριστικά που οδηγούν στην επιτυχία. Παρά τα θετικά τους χαρακτηριστικά, μέσω της εκτεταμένης χρήσης τους από τις διάφορες επιχειρήσεις παγκοσμίως έχουν επισημανθεί και καταγραφεί επίσης αρκετά μειονεκτήματα αυτών. Αυτή είναι η μία αιτία για το ότι στα πιο πρόσφατα έτη παρατηρείται μείωση του ρυθμού εξάπλωσης των δύο αυτών μεθοδολογιών και ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες χώρες. Η άλλη αιτία είναι γιατί έχει εμφανιστεί πλέον και η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα, η οποία συνδυάζει τις παραπάνω μεθοδολογίες της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα, καθώς επίσης καταφέρνει να συμπληρώνει και να συνδυάζει τα θετικά και τα αρνητικά των δύο αυτών μεθοδολογιών.

Γράφημα 7.1.1: Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις



Πώς όμως εφαρμόζεται η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα στις διάφορες επιχειρήσεις; Ποιοι κλάδοι μπορούν να επωφεληθούν από αυτή; Πόσο έχει εξαπλωθεί στους επιμέρους κλάδους; Τι αποτελέσματα υπάρχουν από την εφαρμογή της; Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν οι τομείς των επιχειρήσεων στους οποίους έχει εφαρμοστεί έως σήμερα το Λιτό Έξι Σίγμα καθώς και κάποιοι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την εφαρμογή, όπως έχουν αυτοί αποτυπωθεί στην έως τώρα βιβλιογραφία που αναφέρεται στη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα.

Από το 2003, που εντοπίζεται το πρώτο σχετικό άρθρο, έως το 2012 έχουν εμφανιστεί 141 διαφορετικές πηγές που σχετίζονται με εφαρμογές της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα σε επιχειρήσεις. Από αυτές οι 56 αφορούν σε επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών και οι 85 σε επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών (γράφημα 7.1.1). Τα νούμερα αυτά είναι σχετικά αναμενόμενα, καθώς, όπως συμβαίνει και σε άλλες μεθοδολογίες, οι συγγραφείς προσπαθούν να προτρέψουν τις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών να μη δείχνουν δισταγμό για τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα παρουσιάζοντας τα σημαντικά αποτελέσματά του. Στις επόμενες σελίδες θα παρουσιαστούν οι κλάδοι και οι τομείς που έχει παρουσιαστεί η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα.

7.2. Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών

Στη σύγχρονη εποχή κάθε επιχείρηση παραγωγής αγαθών προσπαθεί να βελτιστοποιήσει τις λειτουργίες της, βασισόμενη κυρίως στο τύπο των προβλημάτων που αντιμετωπίζει. Τα εργαλεία και οι τεχνικές του Λιτού Έξι Σίγμα αποτελούν μία ανερχόμενη και αξιόπιστη λύση προς αυτή τη κατεύθυνση αφού έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν τη διαχείριση, να ελαττώνουν τις σπατάλες και να μεγιστοποιούν το προσωπικό κίνητρο και τη πρωτοβουλία. Ο κύριος στόχος της χρήσης της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα είναι να δημιουργούνται δηλαδή οι κατάλληλες συνθήκες για την επίτευξη του ιδανικού για τους πελάτες, τους εργαζομένους και τους ιδιοκτήτες.

Πίνακας 7.2.1: Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών – Συγγραφείς & έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών - Συγγραφείς & έτη δημοσίευσης					
A/A	Συγγραφείς	Έτος	A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Assarlind, Gremyr, Backman	2012	29	Schweikhart, Dembe	2009
2	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen	2012	30	Chen, Lyu	2009
3	Gupta, Acharya, Patwardhan	2012	31	Lee, Wei	2009
4	Wang, Chen	2012	32	Kwasnick	2009
5	Klein	2012	33	Dombrowski, Schmidt, Grube	2009
6	Mandahawi, Fouad, Obeidat	2012	34	Lubowe, Blitz	2008
7	Akbulut-Bailey, Motwani, Smedley	2012	35	Fowler	2008
8	Chakravorty, Shah	2012	36	Fowler	2008
9	da Cunha, Dantas, Andrade	2011	37	Hammond, O'Donnell	2008
10	Johnstone, Pairaudeau, Pettersson	2011	38	Olson, Hawkins, Piacente, Frank, Deluca, Douglas, Trant	2008
11	Yeh, Lin, Su, Wang	2011	39	Cupryk, Takahata, Morusca	2007
12	Vinodh, Gautham, Ramiya	2011	40	Stephens	2007
13	Hardeman, Goethals	2011	41	Furterer, Smelcer	2007
14	Atmaca, Girenes	2011	42	Brown, Godwin	2007
15	Jha, Saini	2011	43	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry	2006
16	Amminudin, Enezi, Jubran, Hajji, Enizi, Bedoukh	2011	44	Porter, Lingenfelter	2006
17	Da Silva, Miyake, Batocchio, Agostinho	2011	45	Rohloff	2006
18	Alqahtani, Nour Eldin	2011	46	Bailey, Cuilwik	2006
19	Franchetti, Yanik	2011	47	Pickrell, Lyons, Shaver	2005
20	Niu, Lau, Pechta	2010	48	Furterer	2004
21	Chae, Yun, Han, Kwon	2010	49	Fornari, Maszle	2004
22	Rai, Gurunatha	2010	50	Von Koppitz	2004
23	Sawyer, Muñoz, Curry	2010	51	Turkett, Szymanowska	2004
24	Gnanaraj, Devadasan, Muruges, Shalij	2010	52	Cudney	2004
25	Gnanaraj, Devadasan, Shalij	2010	53	Buell, Turnipseed	2004
26	Thomas, Barton, Chuke-Okafor	2009	54	Navarro	2004
27	Carleysmith, Dufton, Altria	2009	55	Buell, Turnipseed	2003
28	Furterer	2009	56	Smith	2003

Η διοίκηση όλων των επιπέδων πρέπει να προσπαθεί να ενσωματώσει το Λιτό Έξι Σίγμα σε όλες τις επιχειρηματικές διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού και της ανάπτυξης προϊόντος, της εφοδιαστικής αλυσίδας, του μάρκετινγκ, των πωλήσεων, της υπηρεσίας πελατών, του τμήματος υποδομής και της στρατηγικής εφαρμογής. Η επόμενη αρμοδιότητά της είναι να εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα βασιζόμενη στις ευκαιρίες βελτίωσης από την πείρα της στη συμπεριφορά των πελατών, στα στρατηγικά πλάνα, στην ικανότητά της να καλύπτει επιχειρηματικά κενά και στις περιοχές κλειδί για τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας.

Πολλοί συγγραφείς ενδιαφέρθηκαν για τον τρόπο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών (πίνακας 7.2.1, παράρτημα ΣΤ). Η σταθερή, σχεδόν, παρουσία των σχετικών δημοσιεύσεων ανά τα έτη αποδεικνύει ότι η επίδραση του Λιτού Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών έγινε πρώιμα αντιληπτή, αν και όχι σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό, καθώς θα μπορούσε να υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός τέτοιων αναφορών.

Ίσως η πρώτη γραπτή αναφορά για το συνδυασμό της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα είναι αυτή της Maytag Corporation. Η επιχείρηση αυτή εφάρμοσε το Λιτό Έξι Σίγμα το 1999, σχεδιάζοντας μία νέα γραμμή παραγωγής βασιζόμενη στο συνδυασμό των πλαισίων της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα, με τελικό αποτέλεσμα την επίτευξη εξοικονόμησης εκατομμυρίων δολαρίων. Από εκεί και μετά, οι αναφορές για νέες επιτυχημένες ή μη σχετικές προσπάθειες σε επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών αυξάνονται κάθε χρόνο με μεγάλους ρυθμούς, για να φτάσουμε στο σημείο για το πρώτο τετράμηνο του 2012 να υπάρχουν 8 δημοσιευμένες πηγές σχετικές με την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα σε επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών.

Αναλύοντας τις 56 πηγές που σχετίζονται με τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα από επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, παρατηρούμε δύο διαφορετικούς τρόπους παρουσίασης τους, τη χρήση μελέτης περίπτωσης και τη χρήση έρευνας. Με τη χρήση μελέτης περίπτωσης αναλύονται και καταγράφονται οι τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα, οι επιχειρησιακή αλλαγή και τα αποτελέσματα από τη χρήση αυτού σε κάποια σχετική επιχείρηση. Η ανάλυση είναι χαρακτηριστικά περιορισμένη σε βάθος και συμβάλει στη λεπτομερή εξέταση κάποιας περιορισμένης περιοχής του Λιτού Έξι Σίγμα. Μερικές τέτοιες μελέτες παρουσιάζουν καινούργιες διαστάσεις του Λιτού Έξι Σίγμα χωρίς να τις εξερευνούν με οποιοδήποτε αυστηρό ή σε βάθος τρόπο.

Στις συλλεγμένες πηγές για τις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών είναι η πιο συχνή ερευνητική μέθοδος, καθώς σε αυτές περιγράφονται 48 διαφορετικές μελέτες περιπτώσεων. Με τη χρήση έρευνας εννοείται ότι ο συγγραφέας διερευνά κάποιον κλάδο, κάποιες συγγενικές ή μη επιχειρήσεις για να καταλήξει σε κάποιο επιθυμητό ή μη αποτέλεσμα, να συλλέξει τις πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν, να προσθέσει κάποια ενδιαφέρουσα πτυχή του Λιτού Έξι Σίγμα. Η ερευνητική αυτή μέθοδος παρουσιάζεται 16 φορές στη συλλεγμένη βιβλιογραφία.

Ο επόμενος διαχωρισμός των πηγών της βιβλιογραφίας εξετάζει την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Υπάρχουν δύο κύριες διαθέσιμες μεθοδολογίες βελτίωσης. Η πρώτη από αυτές, το DMAIC, χρησιμοποιείται για να βελτιώσει ήδη υπάρχουσες διαδικασίες και χωρίζεται σε πέντε φάσεις, define (καθορισμός), measure (μέτρηση), analyze (ανάλυση), improve (βελτίωση) και control (έλεγχος). Αντιθέτως, το DFSS ή DFLSS (Design For Lean Six Sigma - Σχεδιασμός Για το Λιτό Έξι Σίγμα), η δεύτερη από τις διαθέσιμες μεθοδολογίες βελτίωσης, χρησιμοποιείται για νέες διαδικασίες. Η μεθοδολογία του DFSS μπορεί να χωριστεί και αυτή σε πέντε φάσεις, τις define (καθορισμός), measure (μέτρηση), analyze (ανάλυση), design (σχεδιασμός) και verify (επικύρωση) ή σε συντομογραφία DMADV, καθώς επίσης και σε διαδικασίες με φάσεις υπό άλλο τίτλο αλλά ουσιαστικά όμοιες με αυτές του DMADV, όπως για παράδειγμα το DMEDI. Η μεθοδολογία του DMAIC εμπλέκεται σε 22 πηγές της βιβλιογραφίας, ενώ αυτή του DFSS μόλις σε 4. Ωστόσο, στις περισσότερες πηγές δεν αναφέρεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα, οπότε οι αριθμοί αυτοί δεν είναι απόλυτοι αλλά ενδεικτικοί.

Οι επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, οι οποίες έχουν παρατηρηθεί έως τώρα στη βιβλιογραφία, ανήκουν σε ένα μεγάλο εύρος επιχειρηματικών κλάδων, όπως το κλάδο του αυτοκινήτου και των μερών αυτού, της αεροδιαστημικής, της πληροφορικής, της φαρμακοβιομηχανίας, της παραγωγής εργαλείων, της επεξεργασίας μετάλλων, της ενέργειας, του επαγγελματικού εξοπλισμού, των ένοπλων δυνάμεων, της ιατρικής τεχνολογίας, των ηλεκτρικών συσκευών, των κατασκευών, της χαρτοβιομηχανίας κ.α. Ο κλάδος με τις περισσότερες εμφανίσεις είναι αυτός της αεροδιαστημικής με 9, δεύτερος έρχεται ο κλάδος του επαγγελματικού εξοπλισμού και ο κλάδος της ενέργειας με 7 εμφανίσεις, στη τρίτη σειρά εμφανίσεων ακολουθεί ο κλάδος της φαρμακοβιομηχανίας και ο ευρύτερος κλάδος που περιλαμβάνει τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις με 6 εμφανίσεις, έπονται οι

πηγές που δεν διευκρινίζεται το είδος της επιχείρησης μαζί με τους κλάδους του αυτοκινήτου, της πληροφορικής και της επεξεργασίας μετάλλων με 5 εμφανίσεις, ο κλάδος των κατασκευών με 2 εμφανίσεις και όλοι οι υπόλοιποι κλάδοι έχουν από 1 εμφάνιση.

Στο κλάδο της αεροδιαστημικής (πίνακας 7.2.2) οι επιχειρήσεις που περιγράφονται ποικίλουν από επιχειρήσεις παραγωγής υποπροϊόντων, όπως τουρμπίνες (Hardeman κ.α. 2011) και καθίσματα (Thomas, 2009), σε επιχειρήσεις κατασκευής στρατιωτικών ελικοπτέρων (Stephens, 2007), σε επιχειρήσεις κατασκευής αεροπλάνων (Furterer 2004, Akbulut-Bailey κ.α. 2012), μέχρι και στις διαδικασίες της NASA (Rohloff 2006, Brown κ.α. 2007). Στις εφαρμογές αυτές κυρίαρχη θέση έχουν τα στατιστικά εργαλεία ελέγχου και η Ανάλυση της Διακύμανσης (ANOVA), καθώς, όπως είναι φυσικό, η λεπτομέρεια σε αυτές τις επιχειρήσεις στη κυριολεξία μπορεί να σώσει εκτός από χρήματα και ζωές. Η έμφαση, λοιπόν, της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα στη λεπτομέρεια, την καθιστά ίσως το μόνο αξιόπιστο εργαλείο για βέλτιστη διαχείριση και έλεγχο στο κλάδο της αεροδιαστημικής. Το ενδιαφέρον για το Λιτό Έξι Σίγμα στο συγκεκριμένο κλάδο παρουσιάστηκε πρώιμα και είναι από τους πρώτους κλάδους στους οποίους εφαρμόστηκε.

Πίνακας 7.2.2: Αεροδιαστημική – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις αεροδιαστημικής		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Akbulut-Bailey, Motwani, Smedley	2012
2	Hardeman, Goethals	2011
3	Thomas, Barton, Chuke-Okafor	2009
4	Furterer	2009
5	Dombrowski, Schmidt, Grube	2009
6	Stephens	2007
7	Brown, Godwin	2007
8	Rohloff	2006
9	Furterer	2004

Παρόμοια είναι η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα και στις επιχειρήσεις κατασκευής αυτοκινήτων ή μερών αυτών (πίνακας 7.2.3). Ο κλάδος αυτός

εμφανίζεται στη βιβλιογραφία να ασχολήθηκε με την υιοθέτηση του Λιτού Έξι Σίγμα τα τελευταία έτη. Οι επιχειρήσεις που περιγράφονται στη βιβλιογραφία ποικίλουν από επιχειρήσεις παραγωγής διαφόρων υποπροϊόντων (Da Silva κ.α. 2011), όπως βαλβίδες (Vinodh κ.α. 2011), μηχανές (Raulerson 2006, Stephens 2007, Thomas κ.α. 2009), ελαστικά (Gupta κ.α. 2012) μέχρι και ολόκληρων οχημάτων στρατιωτικού τύπου (Russell 2006, Reece 2006, Stephens 2007).

Πίνακας 7.2.3: Αυτοκίνητο και μέρη αυτού – έτη δημοσίευσης

Λιτό Έξι Σίγμα & αυτοκίνητο		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Gupta, Acharya, Patwardhan	2012
2	Vinodh, Gautham, Ramiya	2011
3	Da Silva, Miyake, Batocchio, Agostinho	2011
4	Thomas, Barton, Chuke-Okafor	2009
5	Stephens	2007

Οι επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας (πίνακας 7.2.4) απαιτούν τη τήρηση εξαιρετικά μεγάλης ασφάλειας για όλα τα στάδια της παραγωγικής τους διαδικασίας, διότι οποιοδήποτε λάθος οδηγεί σχεδόν σίγουρα σε καταστροφικές ενέργειες. Το χαρακτηριστικό τους αυτό ταιριάζει απόλυτα με τη θεωρία του Λιτού Έξι Σίγμα και τις οδήγησε να ασχοληθούν με αυτό από τις αρχές της εμφάνισης αυτής της μεθοδολογίας. Όταν περιγράφεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (Lubowe κ.α. 2008), η παραγωγή πυρηνικής ενέργειας (Navarro 2004, Porter κ.α. 2006) και η παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου (Buell κ.α. 2003, Buell κ.α. 2004, Alqahtani κ.α. 2011, Amminudin κ.α. 2011) γίνεται εύκολα αντιληπτή η μέγιστη σημασία της ασφάλειας και του πλήρους ελέγχου στη διαδικασία παραγωγής. Το Λιτό Έξι Σίγμα συνδράμει επίσης στο κλάδο αυτό κυρίως στη βελτίωση της ποιότητας, στη μείωση των χρόνων παραγωγής και τελικά στην αύξηση της παραγωγικότητας.

Πίνακας 7.2.4: Ενέργεια – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Amminudin, Enezi, Jubran, Hajji, Enizi, Bedoukhi	2011
2	Alqahtani, Nour Eldin	2011
3	Lubowe, Blitz	2008
4	Porter, Lingenfelter	2006
5	Buell, Turnipseed	2004
6	Navarro	2004
7	Buell, Turnipseed	2003

Η εταιρία η οποία εμφανίζεται τις περισσότερες φορές στις πηγές της βιβλιογραφίας είναι αδιαμφισβήτητα η Xerox (πίνακας 7.2.5). Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 το Έξι Σίγμα και η Λιτή παραγωγή υιοθετήθηκαν τοπικά από τη Xerox στις σχετικές λειτουργίες της παραγωγής και της αλυσίδας εφοδιασμού. Στα μέσα όμως του 2002 οι διοίκηση αποφάσισε να συνδυάσει αυτές τις δύο μεθοδολογίες σε όλη την εταιρία παρέχοντας τους κατάλληλους πόρους που απαιτούνταν για τη σωστή και άμεση εφαρμογή του προγράμματος αυτού (Fornari κ.α. 2004, Yeh κ.α. 2011). Η επιτυχημένη πορεία της από εκείνη τη χρονιά και μετά την έχει καταστήσει εταιρία μοντέλο για τη σωστή εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Η επιτυχημένη αλλαγή κουλτούρας, η ενασχόληση και εκπαίδευση του κατάλληλου προσωπικού η επιτυχημένη εφαρμογή της διαδικασίας του DMEDI και τα οικονομικά αποτελέσματα εξυμνούνται από πολλούς συγγραφείς (Fornari κ.α. 2004, Fowler 2008 a και b, Rai κ.α. 2010, Yeh κ.α. 2011).

Πίνακας 7.2.5: Xerox – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στη Xerox		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Yeh, Lin, Su, Wang	2011
2	Rai, Gurunatha	2010
3	Fowler	2008
4	Fowler	2008
5	Olson, Hawkins, Piacente, Frank, Deluca, Douglas, Trant	2008
6	Furterer	2004
7	Fornari, Maszle	2004

Η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στο κλάδο της φαρμακοβιομηχανίας (πίνακας 7.2.6) σχετίζεται κυρίως με τα πλεονεκτήματα από τη πρόοδο της κατασκευής φαρμάκων μέσω της ανάπτυξης και της βελτίωσης των εργαστηρίων παραγωγής και της προσομοίωσης των αποτελεσμάτων της χρήσης τους (Marti 2005, Hammond κ.α. 2008, Schweikhart 2009, Sawyer κ.α. 2010). Στα άρθρα τους οι DePalma (2006) και Johnstone κ.α. (2011) χρησιμοποιούν παραδείγματα επιχειρήσεων παραγωγής φαρμάκων, για να αποδείξουν ότι το Λιτό Έξι Σίγμα, η δημιουργικότητα και η καινοτομία τελικά συνδυάζονται για πιο παραγωγικά αποτελέσματα, καθώς υπάρχει η άποψη ότι το Λιτό Έξι Σίγμα είναι από τη φύση του ενάντια στη δημιουργικότητα και στη καινοτομία εξαιτίας του ότι λειτουργεί σε περιοριστικά πλαίσια.

Πίνακας 7.2.6: Φαρμακοβιομηχανία – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής φαρμάκων		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Johnstone, Pairaudeau, Pettersson	2011
2	Sawyer, Muñoz, Curry	2010
3	Carleysmith, Dufton, Altria	2009
4	Schweikhart, Dembe	2009
5	Hammond, O'Donnell	2008
6	Cupryk, Takahata, Morusca	2007

Ο πρωταρχικός στόχος για κάθε μικρομεσαία επιχείρηση παραγωγής αγαθών που σκοπεύει να υιοθετήσει τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα είναι να εφαρμόσει το πρόγραμμα αυτό όσο το πιο πολύ αποτελεσματικά βάσει του κόστους και να μπορεί να αποζημιωθεί γρήγορα μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος (Thomas κ.α. 2009). Αυτό το επιβάλλει η φύση των επιχειρήσεων αυτού του μεγέθους, καθώς οι διαθέσιμοι πόροι τους για μία τέτοια αλλαγή είναι αρκετά περιορισμένοι, κάτι που δημιουργεί επαυξημένο ρίσκο. Αυτό το χαρακτηριστικό τους έχει αποτρέψει πολλές επιχειρήσεις από το να εφαρμόσουν το Λιτό Έξι Σίγμα, ιδίως τα πρώτα έτη παρουσίας του. Για αυτό το λόγο, διάφοροι συγγραφείς έχουν ασχοληθεί τελευταία (πίνακας 7.2.7) με την ιδιομορφία αυτών των επιχειρήσεων προτείνοντας τους παράγοντες επιτυχίας του Λιτού Έξι Σίγμα σε αυτές (Timans κ.α. 2012), διάφορες τεχνικές που οδηγούν στην επιτυχία αυτών (Gnanaraj 2010a, Jha κ.α. 2011), καθώς

και διάφορα επιτυχημένα πλαίσια εφαρμογής (Kumar κ.α. 2006, Thomas κ.α. 2009, Gnanaraj 2010b).

Πίνακας 7.2.7: Μικρομεσαίες επιχειρήσεις – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen	2012
2	Jha, Saini	2011
3	Gnanaraj, Devadasan, Murugesh, Shalij	2010
4	Gnanaraj, Devadasan, Shalij	2010
5	Thomas, Barton, Chuke-Okafor	2009
6	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry	2006

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει το Λιτό Έξι Σίγμα στο κλάδο της πληροφορικής (πίνακας 7.2.8), κυρίως τα πιο πρόσφατα έτη, και ιδιαίτερα στο εύρος και τη ποικιλία των εφαρμογών της σε αυτή. Καθώς αυτή η μεθοδολογία βελτιώνει την αποδοτικότητα κατασκευής, την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία των προϊόντων, ο Niu κ.α. (2010) τη χρησιμοποίησε για να ρίξει το κατασκευαστικό κόστος, να βελτιώσει το σχεδιασμό και την αξιοπιστία και να βελτιώσει τη διαδικασία συντήρησης ηλεκτρονικών υπολογιστών και μερών αυτών. Ο Da Cunha (2011) τη χρησιμοποίησε για τη παραγωγή λογισμικού κινητών τηλεφώνων, οι Wang και Chen (2012) για τη κατασκευή οθόνων, οι Chen και Lyu (2009), εξειδικευμένα, για τη παραγωγή οθόνης αφής, ο Lee κ.α. (2009) για τη κατασκευή πλακετών και ο Goyal (2002) για την αντιγραφή σε ηλεκτρονική μορφή διάφορων γραπτών σε χαρτί στοιχείων.

Πίνακας 7.2.8: Πληροφορική – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις πληροφορικής		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Wang, Chen	2012
2	da Cunha, Dantas, Andrade	2011
3	Niu, Lau, Pechta	2010
4	Chen, Lyu	2009
5	Lee, Wei	2009
6	Furterer	2004

Όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 7.2.9, πέντε πηγές της βιβλιογραφίας ασχολούνται με τη βιομηχανία μετάλλων (Von Koppitz 2004, Turkett κ.α. 2004, Kumar κ.α. 2006, Thomas κ.α. 2008, Lubowe 2008), πέντε πηγές περιγράφουν την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα σε αδιευκρίνιστου τύπου επιχειρήσεις (Cudney 2004, Pickrell κ.α. 2005, Bailey κ.α. 2006, Franchetti κ.α. 2011, Assarlind κ.α. 2012), δύο πηγές ασχολούνται με το κατασκευαστικό κλάδο (Chae κ.α. 2010, Chakravorty κ.α. 2012) και από μία πηγή ασχολείται με τις εταιρίες κατασκευής εργαλείων (Lubowe κ.α. 2008), με τη κατασκευή οπλικών συστημάτων (Stephens, 2007), με τη κατασκευή ιατρικού εξοπλισμού (Klein, 2012), με τη κατασκευή οικιακών ηλεκτρικών συσκευών (Atmaca κ.α. 2011), με το κλάδο της χαρτοβιομηχανίας (Mandahawi κ.α. 2012), με καθαριστήριο (Kwasnick, 2009), με επιχείρηση κατασκευής οργάνων παιδικής χαράς (Smith, 2003) και με επιχείρηση εγκαταστάσεως φρακτών (Furterer κ.α. 2007).

Πίνακας 7.2.10: Λοιποί κλάδοι – έτη δημοσίευσης

Λοιπές επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών & Λιτό Έξι Σίγμα		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Assarlind, Gremyr, Backman	2012
2	Klein	2012
3	Mandahawi, Fouad, Obeidat	2012
4	Chakravorty, Shah	2012
5	Atmaca, Girenes	2011
6	Chae, Yun, Han, Kwon	2010
7	Kwasnick	2009
8	Lubowe, Blitz	2008
9	Stephens	2007
10	Furterer, Smelcer	2007
11	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry	2006
12	Bailey, Cuilwik	2006
13	Pickrell, Lyons, Shaver	2005
14	Von Koppitz	2004
15	Turkett, Szymanowske	2004
16	Cudney	2004

Στο πίνακα 7.2.10 φαίνεται ότι οι κλάδοι επιχειρήσεων που δεν έχουν τόσο μεγάλη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα, όπως τους προηγούμενους που έχουν αναφερθεί, έχουν παρουσία στη βιβλιογραφία σε όλα τα έτη μετά από το 2004 με

τάση αύξησής τους για το 2012. Από αυτό συμπεραίνεται ότι όλο και περισσότεροι κλάδοι τολμούν να αφομοιώσουν τις αρχές του Λιτού Έξι Σίγμα, κάτι που φανερώνει την αποδοχή του ως αποτελεσματική μεθοδολογία επίλυσης επιχειρησιακών προβλημάτων.

Η μεγάλη πλειοψηφία των επιχειρήσεων εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα στο σύνολο των τομέων και των ενεργειών της, όπως για παράδειγμα η εταιρία Xerox (Fornari και Maszle, 2004), αλλά υπάρχουν και κάποια παραδείγματα συγκεκριμένης μόνο εφαρμογής του σε ειδικά κομμάτια επιχειρήσεων, όπως στο άρθρο των Vinodh κ.α. (2011). Στις περισσότερες πηγές που παρουσιάζεται η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, περιγράφονται τα γενικά στοιχεία της επιχείρησης, όπως το αντικείμενο της επιχείρησης, ο αριθμός των εργαζομένων, η χώρα που εδρεύει και σαφώς το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται, με παράδειγμα το άρθρο του Kumar κ.α. (2006). Στη συνέχεια αναλύονται τα βήματα που ακολουθήθηκαν για να οδηγήσουν στην επιτυχία και τα εργαλεία και οι τεχνικές που επιλέχθηκαν για να συνδράμουν σε αυτή. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται συχνά για το προσωπικό που επιλέχθηκε και τις διάφορες διαδικασίες εκπαίδευσής του (Klein, 2012).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ο πρωταρχικός στόχος των επιχειρήσεων που έχουν υιοθετήσει τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα είναι να την εφαρμόσουν με τον πιο αποτελεσματικό οικονομικά τρόπο και να αποζημιωθούν όσο το δυνατόν γρηγορότερα μέσω των αποτελεσμάτων της συνεχούς βελτίωσης. Για το λόγο αυτό κάθε μία επιχείρηση επιλέγει τα μέρη της λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα που ανταποκρίνονται πιο πολύ στη φύση της και τα ενσωματώνει στο παραγωγικό της σύστημα. Βασικό κομμάτι είναι το πως αξιολογούνται και μεταφράζονται οι διάφοροι διευκολυντικοί και αποτρεπτικοί παράγοντες επιτυχίας από τους διοικούντες (Timans κ.α. 2012). Ο απώτερος όμως στόχος τους είναι να δημιουργήσουν το καλύτερο σύστημα για την επίτευξη του ιδανικού για τους πελάτες, τους ιδιοκτήτες και τους υπαλλήλους. Στην επιζητούμενη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων παραγωγής αγαθών συμβάλλουν, όπως έχουν καταγραφεί, η αξιοπιστία των προϊόντων (Niu κ.α. 2010), η μείωση των λαθών (Smith 2003, Buell & Turnipseed 2003, Furterer 2004), τα μειωμένα κόστη (Furterer 2004, Furterer 2009, Niu κ.α. 2010), η καινοτομία (Lubowe & Blitz 2008, Carleysmith κ.α. 2009, Johnstone κ.α. 2011), η ομαδική εργασία (Carleysmith κ.α. 2009), ο βελτιωμένος σχεδιασμός (Niu κ.α. 2010), η βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα (Furterer, 2009), η

αύξηση της δημιουργικότητας (De Palma, 2006), η καλύτερη διαχείριση των γνώσεων (Carleysmith κ.α. 2009), η βελτιωμένη ικανοποίηση του πελάτη (Furterer, 2009), η αυξημένη παραγωγικότητα (Smith 2003, Furterer 2004), οι μειωμένοι χρόνοι αναμονής (Smith 2003, Buell & Turnipseed 2003), η βελτιωμένη ποιότητα (Furterer 2004, Furterer 2009) και η εξοικονόμηση πόρων (Buell & Turnipseed 2003, Furterer 2004), δηλαδή όλα αποτελέσματα της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα.

Μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας επικεντρώνεται στη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα από τις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών. Οι διάφοροι συγγραφείς επικεντρώνονται στα κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ των επιχειρήσεων του ίδιου κλάδου, στα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται και στα αποτελέσματα της εφαρμογής τους με σκοπό να παρουσιάσουν έναν συνδυασμό που έχει φέρει ή μπορεί να φέρει αποτελέσματα.

7.3. Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών

Κατά τη διαδικασία εξεύρεσης των πηγών της βιβλιογραφίας που ασχολούνται με το Λιτό Έξι Σίγμα παρατηρήθηκε ότι οι αναφορές σε επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών επεκτείνονται σε πολύ μεγαλύτερο εύρος από αυτές των υπηρεσιών. Ένα επίσης πολύ σημαντικό στοιχείο που παρατηρήθηκε είναι ότι παρότι περιορισμένη η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες, οι πηγές που ασχολούνται με αυτές είναι αρκετά περισσότερες από αυτές που ασχολούνται με τις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών. Μάλιστα η διεύρυνση των σχετικών δημοσιεύσεων τα τελευταία χρόνια και μετά το 2008 είναι εντυπωσιακή φτάνοντας μόνιμα και αυξανόμενα σε διψήφιους αριθμούς. Ο λόγος αυτής της ιδιαιτερότητας είναι πιθανότατα για παρότρυνση της περαιτέρω υιοθέτησης του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες, καθώς στις μέρες μας στο είδος αυτό των επιχειρήσεων παράγεται το μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου ΑΕΠ.

Παρά τη σχετικά εκτεταμένη και επιτυχημένη χρήση του, για μιάμιση περίπου δεκαετία, στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στο τομέα των υπηρεσιών είναι λιγότερο διαδεδομένη και διευρυμένη λόγω διαφόρων φόβων σχετικά με το ότι οι διαδικασίες στο τομέα αυτό δεν μπορούν να υπαχθούν σε σχολαστικό έλεγχο και στην εφαρμογή διαφόρων στατιστικών εργαλείων.

Είναι συνήθως δύσκολο για τις επιχειρήσεις που δεν παράγουν αγαθά να χρησιμοποιήσουν την ορολογία και τις ιδέες που σχετίζονται με τις διαδικασίες, όπως για παράδειγμα οι εισροές, οι εκροές, οι μεταβλητές κ.α. Το κλειδί είναι να βρεθούν τρόποι, τεχνικές για να γίνει κατανοητό από τους εργαζομένους ότι εκτελούν κάποια

διαδικασία η οποία είναι μέρος μίας άλλης, ευρύτερης διαδικασίας. Όταν δεν είναι, λοιπόν, συνεπείς με την εργασία τους, εισάγουν στο σύστημα περισσότερη διακύμανση-μεταβλητότητα από αυτή που απαιτείται. Επίσης, η φύση της παραγωγικής διαδικασίας των επιχειρήσεων παραγωγής υπηρεσιών σχετίζεται πολύ ισχυρά με το πελάτη. Η σχέση αυτή εισάγει, με τη σειρά της, επίσης σημαντική διακύμανση, η οποία μπορεί να καταγραφεί και να περιοριστεί με κάποια από τα εργαλεία του Λιτού Έξι Σίγμα. Οι διακυμάνσεις αυτές είναι αυτές που παρατηρούν και θυμούνται οι πελάτες και έτσι η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα είναι ο καλύτερος τρόπος του περιορισμού της που οδηγεί σε σπουδαία αποτελέσματα. Οι παραπάνω τεχνικές πρέπει να βασίζονται σε σχετικά και πραγματικά δεδομένα τα οποία πρέπει να συλλέγονται από τους πιο εξοικειωμένους με τις διαδικασίες. Τα δεδομένα αυτά είναι παράγωγα των παραπάνω διαδικασιών και πρέπει να αναλυθούν για να εντοπιστούν τυχούσες ασυνέπειες και διακύμανση. Οι εισροές και οι εκροές των διαδικασιών αυτών αναγνωρίζονται και εξετάζονται, ώστε να φανεί ποια εισροή έχει τη μεγαλύτερη επίπτωση στις εκροές.

Όπως και με τις επιχειρήσεις παραγωγής προϊόντων, έτσι και στις υπηρεσίες παρατηρούμε δύο διαφορετικούς τρόπους παρουσίασης τους, τη χρήση μελέτης περίπτωσης και τη χρήση έρευνας. Αναλύοντας τις 85 πηγές που σχετίζονται με τη χρήση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα σε επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών (παράρτημα Ζ), παρατηρείται ότι και εδώ η μελέτη περίπτωσης είναι η πιο συχνή ερευνητική μέθοδος με 58 διαφορετικές περιπτώσεις να αναλύονται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Οι σχετικές πηγές που το θέμα τους αναπτύσσεται μέσω έρευνας είναι 36, υπερδιπλάσιο δηλαδή νούμερο από αυτό των πηγών για τις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, πράγμα το οποίο μπορεί να δικαιολογηθεί εύκολα καθώς έτσι αναλύονται και παρουσιάζονται καλύτερα οι θετικές επιπτώσεις που μπορεί να προσφέρει η σωστή εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες.

Ο επόμενος διαχωρισμός των πηγών της βιβλιογραφίας εξετάζει την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα. Υπάρχουν δύο κύριοι διαθέσιμοι τρόποι βελτίωσης όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το DMAIC και το DFSS. Η μεθοδολογία του DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve) εμπλέκεται σε 26 πηγές της βιβλιογραφίας ενώ αυτή του DFSS ή DFLSS (Design For Lean Six Sigma) μόλις σε 8. Ωστόσο, και εδώ στις περισσότερες πηγές δεν αναφέρεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, οπότε οι αριθμοί αυτοί δεν είναι απόλυτοι αλλά απλώς ενδεικτικοί.

Πίνακας 7.3.1: Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών, Συγγραφείς & έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών - Συγγραφείς & έτη δημοσίευσης							
A/A	Συγγραφείς	Έτος	A/A	Συγγραφείς	Έτος	A/A	Συγγραφείς
1	Manville, Greatbanks, Krishnasamy, Parker	2012	30	Mandell	2010	59	Kollengode
2	Psychogios, Atanasovski, Tsironis	2012	31	Roth, Boll, Wall, Merkle	2010	60	Bonilla, Pawlicki, Perry, Wesselink
3	Psychogios, Tsironis	2012	32	Bigelow, Wolkowski, Baskin, Gorko	2010	61	Jin, Switzer, Agirbas
4	Cheng, Chang	2012	33	Genis, Mauk, Gogotsi, Hagarman, Burnside	2010	62	Mayer, Jensen
5	Yeh, Lin, Su, Wang	2011	34	Dellifraime, Langabeer, Nembhard	2010	63	De Koning, Does, Bisgaard
6	Erie	2011	35	Carboneau, Benge, Jaco, Robinson	2010	64	Maleyeff
7	Cima, Brown, Hebl, Moore, Rogers, Narr, Deschamps	2011	36	Buell	2010	65	Black
8	Sitorus	2011	37	Mayer, Nordmann, Plecko, Wieland	2010	66	Crino, McCarthy, Carier
9	Mandahawi, Al-Araidah, Boran, Khasawneh	2011	38	Schweikhart, Dembe	2009	67	Hagg, Scachitti, Mapa, Brandford, Vanni, Cox
10	Stoiljkovic, Trajkovic, Stoilkovic	2011	39	Jacobsen	2009	68	Workman-Germann, Hagg
11	Martinez, Chavez-Valdez, Grogan, Moyer, Lehmann	2011	40	Paul	2009	69	Farrington, Utley, Harris
12	Mauk, Genis, Sakalley, Burnside	2011	41	Murphy	2009	70	De Koning, Verver, Van Den Heuvel, Does
13	Sadler-Williams	2011	42	Stuenkel, Faulkner	2009	71	Coowar, Furterer, Akinrefon, Battikhi, Lakkoju, Meza
14	Mozammel, Mapa, Scachitti	2011	43	Sears	2009	72	Daley, Landek
15	Mehta	2011	44	Ying-chun, Shi-jie, Yong-xian, Zhang-Xinmin	2009	73	Al-Aomar
16	Brandt	2011	45	Cheng, Liu, Xu, Xie	2009	74	Aldarrab
17	Bucci, Musitano	2011	46	Falcão, Nunes, Carneiro	2009	75	Aldwell
18	Murphree, Vath, Daigle	2011	47	Scheeres	2009	76	Van Den Heuvel, Does, De Koning
19	Kanakana, Pretorius, Van Wyk	2010	48	Genis, Mauk	2009	77	Su, Chiang, Chang
20	Kumar, Bauer	2010	49	Stuenkel, Faulkner	2009	78	Marti
21	Laureani, Antony	2010	50	Lean, Smith, Hare	2009	79	Bahensky, Roe, Bolton
22	Hostetler	2010	51	Nauhria, Wadhwa, Pandey	2009	80	Lucansky
23	Niemeijer, Trip, Ahaus, Does, Wendt	2010	52	Kanungo, Hamilton	2008	81	Esimai
24	Yingchun, Weiweie, ling, Yingchun, Yongxian	2010	53	Parks, Klein, Frankel, Friese, Shafi	2008	82	Furterer
25	Wang, Chen	2010	54	Okolo, Peeler, Rooney, Yun, Korycinski	2008	83	Johnson, Shanmugam, Roberts, Cameron, Flores
26	Laureani, Antony, Douglas	2010	55	Jackson, Woeste	2008	84	Sunyog
27	Delgado, Ferreira, Branco	2010	56	Johnson, Dubikovsky	2008	85	Antony, Escamilla, Caine
28	Villa	2010	57	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar	2008		
29	Yamamoto, Abraham, Malatestinic	2010	58	Manns, Ganti	2008		

Οι επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών που έχουν παρατηρηθεί έως τώρα στη βιβλιογραφία ανήκουν σε ένα σχετικά περιορισμένο εύρος επιχειρηματικών κλάδων σε σχέση με αυτές της παραγωγής αγαθών, αλλά κυρίως η διασπορά τους είναι πολύ μικρή, καθώς στους περισσότερους επιχειρηματικούς κλάδους υπηρεσιών που έχει εφαρμοστεί το Λιτό Έξι Σίγμα παρουσιάζεται μόλις μία σχετική αναφορά. Σύμφωνα με τον πίνακα 7.3.1, οι σχετικές αναφορές στη βιβλιογραφία αυξάνονται συνεχώς με τη πάροδο των ετών, αποδεικνύοντας έτσι ότι σταδιακά εξαφανίζεται η λανθασμένη εντύπωση πως το Λιτό Έξι Σίγμα είναι εφαρμόσιμο μόνο στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών.

Το Λιτό Έξι Σίγμα έχει χρησιμοποιηθεί στο κλάδο της ιατρικής περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο κλάδο των υπηρεσιών (πίνακας 7.3.2). Από το 2000 έχουν παρουσιαστεί ποικίλα παραδείγματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στη βελτίωση των υπηρεσιών της υγείας. Η πλειοψηφία των σχετικών αναφορών στη βιβλιογραφία περιγράφει την εφαρμογή του σε ολόκληρες νοσοκομειακές μονάδες, όπως αυτή του De Koning κ.α. (2006), ή τμήματα αυτών, όπως το άρθρο του Niemeijer κ.α. (2010) για το ορθοπεδικό τμήμα ενός νοσοκομείου. Επίσης δεν λείπουν οι αναφορές σε στρατιωτικές νοσοκομειακές μονάδες (Kanungo κ.α. 2008, Okolo κ.α. 2008). Η κύρια συνεισφορά του Λιτού Έξι Σίγμα στις νοσοκομειακές επιχειρήσεις έχει να κάνει με τη μείωση του χρόνου νοσηλείας (Kanungo κ.α. 2008, Okolo κ.α. 2008, Stuenkel κ.α. 2009), τη μείωση του χρόνου αναμονής για νοσηλεία (Jackson κ.α. 2008, Parks κ.α. 2008, Niemeijer κ.α. 2010, Mandahawi κ.α. 2011), τη βελτίωση του τρόπου προσλήψεων του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού (De Koning κ.α. 2006), δηλαδή την αλλαγή κουλτούρας (Black 2007, Stuenkel κ.α. 2009) με στόχο την εξιδανίκευση των παρεχόμενων υπηρεσιών (Sears, 2009). Ειδική αναφορά γίνεται για συγκεκριμένες νοσοκομειακές διαδικασίες που απαιτούν ιδιαίτερη λεπτομέρεια και το πως το Λιτό Έξι Σίγμα συμβάλει σε αυτή, όπως η αντιμετώπιση κρουσμάτων με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (Yeh κ.α. 2011), η μείωση της απώλειας αίματος (Mandell, 2010) η σωστή χρήση της ινσουλίνης (Yamamoto κ.α. 2010) ή για συνήθως προσοδοφόρες νοσοκομειακές υπηρεσίες, όπως της αξονικής και της μαγνητικής τομογραφίας (Workman-Germann κ.α. 2007) και τα διάφορα χειρουργεία (Cima κ.α. 2011).

Πίνακας 7.3.2: Ιατρική και Ιατρικά Εργαστήρια – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στο κλάδο της ιατρικής					
A/A	Συγγραφείς	Έτος	A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Yeh, Lin, Su, Wang	2011	24	Parks, Klein, Frankel, Friese, Shafi	2008
2	Cima, Brown, Hebl, Moore, Rogers, Kollengode, Narr, Deschamps	2011	25	Okolo, Peeler, Rooney, Yun, Korycinski	2008
3	Mandahawi, Al-Araidah, Boran, Khasawneh	2011	26	Jackson, Woeste	2008
4	Martinez, Chavez-Valdez, Holt, Grogan, Khalifeh, Moyer, Lehmann	2011	27	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar	2008
5	Mozammel, Mapa, Scachitti	2011	28	Manns, Ganti	2008
6	Bucci, Musitano	2011	29	Kollengode	2008
7	Murphree, Vath, Daigle	2011	30	Bonilla, Pawlicki, Perry, Wesselink	2008
8	Niemeijer, Trip, Ahaus, Does, Wendt	2010	31	Jin, Switzer, Agirbas	2008
9	Villa	2010	32	Mayer, Jensen	2008
10	Yamamoto, Abraham, Malatestinic	2010	33	Black	2007
11	Mandell	2010	34	Hagg, Scachitti, Mapa, Brandford, Vanni, Cox	2007
12	Roth, Boll, Wall, Merkle	2010	35	Workman-Germann, Hagg	2007
13	Bigelow, Wolkowski, Baskin, Gorko	2010	36	de Koning, Verver, van den Heuvel, Bisgaard, Does	2006
14	Dellifraie, Langabeer, Nembhard	2010	37	Daley, Landek	2006
15	Carboneau, Bengé, Jaco, Robinson	2010	38	Al-Aomar	2006
16	Buell	2010	39	Aldarrab	2006
17	Mayer, Nordmann, Plecko, Wieland	2010	40	Aldwell	2006
18	Schweikhart, Dembe	2009	41	Van Den Heuvel, Does, De Koning	2006
19	Stuenkel, Faulkner	2009	42	Marti	2005
20	Sears	2009	43	Bahensky, Roe, Bolton	2005
21	Scheeres	2009	44	Esimai	2005
22	Stuenkel, Faulkner	2009	45	Johnson, Shanmugam, Roberts, Cameron, Flores	2004
23	Lean, Smith, Hare	2009	46	Sunyog	2004

Πολύ συχνά, επίσης, γίνεται αναφορά για περιπτώσεις όπου το Λιτό Έξι Σίγμα εφαρμόστηκε σε διάφορα ιατρικά εργαστήρια. Η μεθοδολογία αυτή ταιριάζει απόλυτα με τους εργαστηριακούς κανόνες, εξαιτίας της έμφυτης ανάγκης για στατιστική ακρίβεια και ποιοτικό έλεγχο των εργαστηριακών εξετάσεων. Οι περισσότερες περιπτώσεις έχουν να κάνουν με κλινικά εργαστήρια (Schweikhart κ.α. 2009, Yeh κ.α. 2011) και μικροβιολογικά εργαστήρια (Stoiljkovic κ.α. 2011). Με το Λιτό Έξι Σίγμα μειώνεται ο απαιτούμενος χρόνος για την αναφορά των αποτελεσμάτων (Hagg, 2007), εξαλείφονται οι σπατάλες και μειώνεται η διακύμανση (Yeh κ.α. 2011), εξοικονομούνται χρήματα (Stoiljkovic κ.α. 2011), βελτιώνονται δηλαδή γενικά οι διαδικασίες (Marti, 2005).

Στο κλάδο της εκπαίδευσης (πίνακας 7.3.3) χρησιμοποιείται τα τελευταία έτη η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα κυρίως για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Έχουν γίνει αναφορές ότι συμπεριλαμβάνεται στο πρόγραμμα σπουδών φοιτητών αεροναυπηγικής μηχανικής (Johnson κ.α. 2008), στρατιωτικής ιατρικής (Kanungo, 2008), μηχανικής βιομηχανίας και συστημάτων διοίκησης (Coowar 2006, Farrington 2007), τεχνολογικών συστημάτων (Mehta, 2011), τεχνολογίας εφαρμοσμένης μηχανικής (Genis 2009, Genis κ.α. 2010, Mauk 2011) και μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Falcão, 2009). Ωστόσο, ο Kanakana σε ένα άρθρο του του 2010 παρουσιάζει ένα πρόγραμμα για εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα στα αντίστοιχα πολυτεχνεία της Νοτίου Αφρικής με στόχο να δημιουργηθεί ένα πλαίσιο που να βελτιώσει το ποσοστό των πτυχιούχων φοιτητών και την ποιότητα αυτού του είδους της εκπαίδευσης.

Πίνακας 7.3.3: Εκπαίδευση – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στην εκπαίδευση		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Mauk, Genis, Sakalley, Burnside	2011
2	Mehta	2011
3	Kanakana, Pretorius, Van Wyk	2010
4	Genis, Mauk, Gogotsi, Sakalley, Hagarman, Burnside	2010
5	Falcão, Nunes, Carneiro	2009
6	Genis, Mauk	2009
7	Kanungo, Hamilton	2008
8	Johnson, Dubikovsky	2008
9	Farrington, Utley, Harris	2007
10	Coowar, Furterer, Akinrefon, Battikhi, Ferreras, Gibson, Lakkoju, Meza	2006

Άλλος ένας τομέας που έχει παρατηρηθεί εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα είναι αυτός των υπηρεσιών της εφοδιαστικής αλυσίδας (πίνακας 7.3.4). Με την εφαρμογή του επιδιώκεται η βελτιστοποίηση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Antony κ.α. 2003, Lucansky 2005). Αυτή επιτυγχάνεται μέσω της συνεισφοράς του Λιτού Έξι Σίγμα στη τυποποίηση των διαδικασιών (Jacobsen, 2009), στη βελτίωση των σχέσεων με τους προμηθευτές (Sadler-Williams, 2011) και στη λύση του προβλήματος της διαχείρισης αυτών (Cheng κ.α. 2009). Σημαντικά θέματα της εφοδιαστικής αλυσίδας που έχουν συνδυαστεί στη βιβλιογραφία με το Λιτό Έξι Σίγμα είναι η εφαρμογή του στις ένοπλες δυνάμεις (Crino, 2007) όπου ο σωστός και έγκαιρος εφοδιασμός είναι πρωτίστου ανάγκης, η διαχείριση των υποσχέσεων των προμηθευτών (Ying-chun, 2009) καθώς αυτές έχουν πολύ σημαντικό ρόλο στην έγκαιρη εκτέλεση των διαδικασιών και συνήθεις αθετήσεις τους οδηγούν σε ολικές καθυστερήσεις το σύστημα και τέλος η σωστή επιλογή των αναπληρωτών προμηθευτών (Yingchun, 2010) καθώς πιθανό κωλύομα του κυρίου προμηθευτή πρέπει να καλυφθεί αποτελεσματικά με κάποιον άλλο αξιόπιστο.

Πίνακας 7.3.4: Εφοδιαστική αλυσίδα – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στην αλυσίδα εφοδιασμού		
A/A	Συγγραφείς	Έτη
1	Sadler-Williams	2011
2	Yingchun, Weiweie, ling, Yingchun, Yongxian	2010
3	Jacobsen	2009
4	Ying-chun, Shi-jie, Yong-xian, Zhang-Xinmin	2009
5	Cheng, Liu, Xu, Xie	2009
6	Crino, McCarthy, Carier	2007
7	Lucansky	2005
8	Antony, Escamilla, Caine	2003

Η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες της τοπικής αυτοδιοίκησης (πίνακας 7.3.5) είναι αρκετά συχνή στις Η.Π.Α., από την αρχή σχεδόν της παρουσίας του Λιτού Έξι Σίγμα στη βιβλιογραφία. Η έως τώρα εφαρμογή σε αυτές τις περιπτώσεις δείχνει πολύ θετικά αποτελέσματα και αυτό θα μπορούσε να είναι ενδεικτικό σημείο παρότρυνσης για ανάλογες προσπάθειες και σε άλλες περιοχές και σε άλλες χώρες. Για να επιτύχει όμως μία τέτοια προσπάθεια πρέπει να γίνουν

πλήρως κατανοητά και από όλους τους εμπλεκόμενους τα προβλήματα και τα εμπόδια που μπορεί να αντιμετωπιστούν κατά την εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας. Οι εργαζόμενοι όλων των επιπέδων πρέπει να συμμετέχουν και έτσι οι επιμέρους ηγέτες χρειάζεται να κατανοήσουν ότι κάθε εργαζόμενος επιδιώκει και προσωπικό συμφέρον από την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Ο Maleyeff (2007) προτείνει οδηγίες για την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στη τοπική αυτοδιοίκηση, οι οποίες οδηγίες παρουσιάζονται σαν δύο σύνολα συστάσεων, σε προγραμματικό επίπεδο και σε ατομικό επίπεδο με βασικό άξονα την αλλαγή της κουλτούρας. Η Furterer (2004) προτείνει ένα πλαίσιο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα με βάση τα βήματα του DMAIC που να είναι κατάλληλο για τη τοπική αυτοδιοίκηση. Για τη δημιουργία των κατάλληλων συνθηκών πρέπει να εφαρμοστεί η κατάλληλη κατάρτιση του προσωπικού, κάτι που έχει επισημανθεί στην έως τώρα βιβλιογραφία (Furterer κ.α. 2005, Erie 2011). Εκτός από την εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος, άρα την αύξηση της αποδοτικότητας, μέσω αυτής της μεθοδολογίας επιτυγχάνεται και βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών (Furterer, 2004), ενώ έχει αναφερθεί και μείωση της εγκληματικότητας καθώς και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (Brandt, 2011).

Πίνακας 7.3.5: Αυτοδιοίκηση – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στην αυτοδιοίκηση		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Erie	2011
2	Brandt	2011
3	Okolo, Peeler, Rooney, Yun, Korycinski	2008
4	Maleyeff	2007
5	Furterer	2004

Άλλος ένας πολύ σημαντικός τομέας υπηρεσιών που έχει εφαρμοστεί η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα είναι αυτός των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων (πίνακας 7.3.6). Σε αυτό το κλάδο σημαντικότερο ρόλο έχουν οι ηγέτες που πρέπει να κατανοήσουν ότι το Λιτό Έξι Σίγμα είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τη βελτίωση της απόδοσης και της αποδοτικότητας των λειτουργιών. Στο άρθρο του Delgado κ.α. (2010) παρουσιάζονται οι σχετικές πληροφορίες σχετικά με τα πλεονεκτήματα, τις κύριες δυσκολίες που αντιμετωπίζονται και τα κύρια διδάγματα από την εφαρμογή

των εργαλείων αυτής της μεθοδολογίας στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, καθώς και οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας σε αυτά. Τα μέχρι τώρα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα που έχει εφαρμοστεί το Λιτό Έξι Σίγμα είναι κυρίως τράπεζες (Furterer 2004, Delgado κ.α. 2010, Wang κ.α. 2010), αλλά και ασφαλιστικές εταιρίες (De Koning, 2008). Τα αποτελέσματα της εφαρμογής αυτής είναι η μεγαλύτερη ικανοποίηση των πελατών, οι βελτιωμένες διαδικασίες, η σωστή διαχείριση των χρημάτων και οι μειωμένοι χρόνοι (Furterer 2004, Wang κ.α. 2010) που μπορεί να οδηγήσουν και σε καινοτομίες (De Koning, 2008).

Πίνακας 7.3.6: Τράπεζες – έτη δημοσίευσης

Το Λιτό Έξι Σίγμα στο τραπεζικό κλάδο		
A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Wang, Chen	2010
2	Delgado, Ferreira, Branco	2010
3	De Koning, Does, Bisgaard	2008
4	Furterer	2004

Σε αρκετούς ακόμα κλάδους έχει εμφανιστεί κάποιου είδους εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα (πίνακας 7.3.7). Τρεις πηγές ασχολούνται με την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες των ενόπλων δυνάμεων (Crino κ.α. 2007, Kanungo κ.α. 2008, Paul 2009), από δύο πηγές στο κλάδο των ψηφιακών υπηρεσιών (Nauhrria κ.α. 2009, Manville κ.α. 2012), των υπηρεσιών της αεροδιαστημικής (Furterer 2004, Kanungo κ.α. 2008), των τηλεφωνικών κέντρων (Su κ.α. 2006, Laureani κ.α. 2010) και των τηλεπικοινωνιών (Sitorus 2011, Psychogios κ.α. 2012). Από μία πηγή έχει εμφανιστεί στους κλάδους των επιχειρήσεων συμβουλευτικών υπηρεσιών (Furterer, 2004), των δημοσίων υπηρεσιών (Kumar κ.α. 2010), των λογιστικών (Hostetler, 2010), των βιβλιοθηκών (Murphy, 2009), των αεροπορικών εταιριών (Psychogios & Tsironis 2012), των μη κερδοσκοπικών οργανισμών (Cheng & Chang 2012), ενώ τέλος υπάρχει και μία βιβλιογραφική πηγή όπου η υπηρεσία η οποία παρουσιάζεται είναι απροσδιορίστου κλάδου (Laureani κ.α. 2010).

Πίνακας 7.3.8: Λοιποί κλάδοι του Λιτό Έξι Σίγμα - έτη δημοσίευσης

Λοιποί κλάδοι που εφαρμόζουν το Λιτό Έξι Σίγμα					
A/A	Συγγραφείς	Έτος	A/A	Συγγραφείς	Έτος
1	Manville, Greatbanks, Parker	2012	14	Ying-chun, Shi-jie, Zhang-Xinmin	2009
2	Psychogios, Atanasovski, Tsironis	2012	15	Cheng, Liu, Xu, Xie	2009
3	Psychogios, Tsironis	2012	16	Falcão, Nunes, Carneiro	2009
4	Cheng, Chang	2012	17	Scheeres	2009
5	Sitorus	2011	18	Genis, Mauk	2009
6	Kumar, Bauer	2010	19	Stuenkel, Faulkner	2009
7	Laureani, Antony	2010	20	Lean, Smith, Hare	2009
8	Hostetler	2010	21	Nauhria, Wadhwa, Pandey	2009
9	Laureani, Antony, Douglas	2010	22	Kanungo, Hamilton	2008
10	Paul	2009	23	Crino, McCarthy, Carier	2007
11	Murphy	2009	24	Su, Chiang, Chang	2006
12	Stuenkel, Faulkner	2009	25	Furterer	2004
13	Sears	2009			

Στον πίνακα 7.3.8 φαίνεται ότι οι κλάδοι των υπηρεσιών που δεν έχουν τόσο μεγάλη εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα, όπως τους προηγούμενους που έχουν αναφερθεί, έχουν παρουσιάσει μία εντυπωσιακή άνοδο στον αριθμό των αναφορών τους κατά το έτος 2009. Αυτό το φαινόμενο αποτελεί ενδεικτικό στοιχείο ότι οι επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών άργησαν να συνειδητοποιήσουν ότι το Λιτό Έξι Σίγμα έχει θετικά αποτελέσματα και σε αυτές, ενώ πλέον επεκτείνεται η εφαρμογή του σε διάφορους κλάδους τους.

Το κύριο αντικείμενο των περισσότερων σχετικών πηγών είναι να καταδεικνύεται η δυναμική του περιβάλλοντος που δημιουργείται από την εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών και έτσι να αντικρούεται ο μύθος ότι εφαρμόζεται σωστά και αποτελεσματικά μόνο στη παραγωγή προϊόντων. Η μεγάλη πλειοψηφία των επιχειρήσεων εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα στο σύνολο των τομέων και των ενεργειών της, όπως για παράδειγμα στο νοσοκομείο Red Cross στο άρθρο των De Koning κ.α. (2006), αλλά υπάρχουν και κάποια παραδείγματα συγκεκριμένης μόνο εφαρμογής του σε ειδικά κομμάτια επιχειρήσεων, όπως στο άρθρο των Laureani και Antony (2010) όπου αναφέρεται σε εφαρμογή μόνο στο τμήμα ανθρώπινων πόρων μίας πολυεθνικής επιχείρησης. Στις περισσότερες πηγές όπου παρουσιάζεται η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών, περιγράφονται τα γενικά στοιχεία της επιχείρησης όπως το αντικείμενο της επιχείρησης, ο αριθμός των εργαζομένων, η

χώρα που εδρεύει και σαφώς το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται με παράδειγμα το άρθρο του Yeh κ.α. (2011). Στη συνέχεια αναλύονται τα βήματα που ακολουθήθηκαν για να οδηγήσουν στην επιτυχία και τα εργαλεία και οι τεχνικές που επιλέχθηκαν για να συνδράμουν σε αυτή. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται πολύ συχνά για το προσωπικό που επιλέχθηκε και τις διάφορες διαδικασίες εκπαίδευσής του (Erie, 2011).

Στην επιζητούμενη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων παραγωγής υπηρεσιών συμβάλουν, όπως έχουν καταγραφεί ανά τα έτη στη βιβλιογραφία, η αύξηση της ταχύτητας της διαδικασίας (Manville κ.α. 2012), η μείωση του χρόνου που διαρκεί μία διαδικασία (Furterer 2004, Hagg κ.α. 2007, Yeh κ.α. 2011, Hostetler 2010, Cima κ.α. 2011, Mandahawi κ.α. 2011, Stoiljkovic 2011), άρα και η βελτίωση της φύσης της διαδικασίας (Furterer 2004, Laureani κ.α. 2010, Cheng & Chang 2012), η δημιουργία καινοτομίας (De Koning κ.α. 2006, Marti 2005), η αυξημένη ποιότητα (Yeh κ.α. 2011), η αυξημένη ικανοποίηση των πελατών (Furterer 2004, Marti 2005), η αυξημένη ασφάλεια (Yamamoto κ.α. 2010), το υψωμένο ηθικό (Jacobsen, 2009), η μείωση των υπερωριών (Furterer 2004, Jacobsen 2009), η μείωση των λαθών (Furterer 2004, Schweikhart & Dembe 2009, Laureani κ.α. 2010), η μείωση των σπαταλών (Manville κ.α. 2012, Furterer 2004, Jacobsen 2009, Yeh κ.α. 2011, Wang & Chen 2010), η μείωση της διασποράς (Jacobsen 2009, Stuenkel & Faulkner 2009, Workman-Germann & Hagg 2007), η βελτίωση της ροής της παραγωγής (Kanungo & Hamilton, 2008), η μείωση των χρόνων αναμονής (Niemeijer κ.α. 2010, Parks κ.α. 2008, Okolo 2008, Wang & Chen 2010), η αύξηση της ανταγωνιστικότητας (Yeh κ.α. 2011) και η εξοικονόμηση διαφόρων μορφών πόρων (Kumar & Bauer 2010, Kanungo & Hamilton 2008, Stoiljkovic κ.α. 2011), όλα αποτελέσματα της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα.

Σεβαστό μέρος της βιβλιογραφίας επικεντρώνεται στη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα από τις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών. Οι διάφοροι συγγραφείς επικεντρώνονται κυρίως στο κλάδο της ιατρικής όπου φαίνεται να χρησιμοποιείται το Λιτό Έξι Σίγμα ευρέως. Αποτυπώνοντας τις θετικές επιπτώσεις από την εφαρμογή του, παροτρύνουν και άλλες επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών να ασχοληθούν με αυτό και να ξεπεράσουν τους ενδοιασμούς τους.

7.4. Σύνοψη

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκε, βάση των 141 σχετικών πηγών, το πως εφαρμόζεται η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα στις διάφορες επιχειρήσεις, το ποιο είναι οι λόγοι αυτής της εφαρμογής, το ποιοι κλάδοι μπορούν να επωφεληθούν από αυτή, το πόσο έχει εξαπλωθεί στους επιμέρους κλάδους και το ποια αποτελέσματα υπάρχουν από την εφαρμογή της.

Παρότι το εύρος των επιχειρήσεων που εφαρμόζουν το Λιτό Έξι Σίγμα παρουσιάζεται ακόμα σχετικά περιορισμένο, οι σημαντικότεροι και πιο αναπτυσσόμενοι κλάδοι αυτών φαίνεται ότι έχουν αντιληφθεί τη προοπτική του και επικεντρώνονται όλο και περισσότερο σε αυτό. Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα κυριότερα συμπεράσματα που εξάγονται από αυτή τη βιβλιογραφική ανασκόπηση.

8. Συμπεράσματα

8.1. Εισαγωγή

Η διερεύνηση και η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα εμφανίστηκε στη βιβλιογραφία το 2003. Μετά από τότε αναπτύσσεται συνεχώς, καθώς οι διάφορες επιχειρήσεις παγκοσμίως εντυπωσιάζονται από την επιτυχία των κορυφαίων επιχειρήσεων οι οποίες την εφαρμόζουν.

Η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα έχει προκύψει από το συνδυασμό των μεθοδολογιών του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής οι οποίες επικεντρώνονται στη μείωση της οποιαδήποτε μορφής σπατάλης και της μεταβλητότητας ώστε να εισάγουν στην αγορά προϊόντα υψηλής ποιότητας. Η αποτελεσματικότητα αυτής της ενσωματωμένης προσέγγισης έχει εξεταστεί σε πάρα πολλές περιπτώσεις παρότι είναι πολύ καινούργια στη παγκόσμια επιχειρηματική πραγματικότητα. Η επιτυχία της στις περισσότερες περιπτώσεις είναι εμφανής όπως φαίνεται από την έως τώρα σχετική βιβλιογραφία και τις διάφορες μελέτες περιπτώσεων που αφορούν επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών αλλά και επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών.

Είναι ξεκάθαρο πως το Λιτό Έξι Σίγμα είναι μία από τις κυριαρχούσες μεθοδολογίες των τελευταίων ετών για τη παγκόσμια οικονομία καθώς συνδυάζει τα θετικά των δύο συστατικών του στοιχείων, του Έξι Σίγμα και της Λιτής Παραγωγής, καθώς και περιορίζει κάποια από τα επιμέρους τους αρνητικά λόγω της φύσης του συνδυασμού τους. Ο συνδυασμός του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής δημιουργεί μία κατάσταση ευνοϊκή προς την επίτευξη κερδών. Η φιλοσοφία της Λιτής παραγωγής παρέχει τη στρατηγική και δημιουργεί το κατάλληλο περιβάλλον για τη βελτίωση της ροής και για την εξάλειψη των διαφόρων ειδών σπατάλης. Το χρησιμοποιούμενο προσωπικό πείθεται για συνεχή βελτίωση ώστε να δημιουργηθούν ευκαιρίες που να προσθέτουν αξία οι οποίες αλλιώς δεν θα αναγνωρίζονταν ποτέ. Η φιλοσοφία του Έξι Σίγμα βοηθάει στο να ποσοτικοποιούνται τα προβλήματα, στο να λαμβάνονται αποφάσεις βασισμένες σε αποδείξεις, στο να γίνει κατανοητή και να μειωθεί η διακύμανση και στον εντοπισμό και στην αναγνώριση των πρωταρχικών αιτιών της διακύμανσης ώστε να βρεθούν πιθανές βιώσιμες λύσεις. Πάνω από όλα, το Έξι Σίγμα ποσοτικοποιεί τα χρηματικά οφέλη και τις εξοικονομήσεις. Αυτό βοηθάει

στο να εστιάζονται οι ενέργειες στα μέρη που προσφέρουν τη μεγαλύτερη προοπτική για βελτίωση.

Οι τάσεις που αναπτύσσονται στη παγκόσμια πραγματικότητα της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, βάσει της βιβλιογραφίας, είναι να αναλύονται οι αποτελεσματικές περιπτώσεις της εφαρμογής της σε επιχειρήσεις, ώστε να καταγράφονται οι τρόποι και οι παράγοντες που οδήγησαν στην επιτυχία.

Ως τώρα, το έτος με το πιο μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων είναι το 2010 με 31, ενώ για το 2012 έχουν δημοσιευτεί μέχρι τον Απρίλιο, όπου οριοθετήθηκε το τέλος της έρευνας, 18, κάτι που σημαίνει ότι υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο να είναι αυτό το έτος με τις περισσότερες δημοσιεύσεις, αποδεικνύοντας την ανοδική πορεία της μεθοδολογίας.

Ένα άλλο σημαντικό σημείο που παρατηρήθηκε είναι ότι το Λιτό Έξι Σίγμα έχει προσελκύσει το ίδιο, τόσο τους ακαδημαϊκούς, όσο και τους επαγγελματίες. Πολλές δημοσιεύσεις αφορούν αναφορές στελεχών επιχειρήσεων για την εμπειρία τους από τη συμμετοχή τους σε κάποιο πρόγραμμα Λιτού Έξι Σίγμα.

Η εξέλιξη της διερεύνησης του Λιτού Έξι Σίγμα διαφέρει από χώρα σε χώρα, αναλόγως του αν ανήκει στις αναπτυσσόμενες ή στις ανεπτυγμένες χώρες. Πρωτοπόρες στο Λιτό Έξι Σίγμα είναι οι Η.Π.Α. και ακολουθεί το Ηνωμένο Βασίλειο. Οι υπόλοιπες χώρες έχουν συγκριτικά λιγότερη πρόοδο στη διερεύνησή του.

Για τη διερεύνηση της βιβλιογραφίας χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικοί τρόποι. Για κάθε έναν από αυτούς τους τρόπους δημιουργήθηκε μία κατανομή που να περιγράφει τα αποτελέσματα. Πρώτα, λοιπόν, ταξινομήθηκαν οι δημοσιεύσεις βάσει του έτους δημοσίευσής τους, δεύτερον βάσει του εκδοτικού τους φορέα και τρίτον βάσει του θέματος που περιγράφουν.

Με το πρώτο τρόπο φαίνεται η εξέλιξη του Λιτού Έξι Σίγμα στο χρόνο. Καταγράφεται το έτος στο οποίο πρωτοεμφανίστηκε δημοσίευμα το οποίο αφορούσε το Λιτό Έξι Σίγμα και αποτυπώνεται ο αριθμός των σχετικών δημοσιεύσεων για κάθε χρόνο μέχρι το τέλος της έρευνας. Τα συμπεράσματα από αυτή τη κατανομή έχουν να κάνουν με το πόσο πρόσφατη είναι αυτή η μεθοδολογία, πόσο γρήγορα έγινε δημοφιλής, πόσο διαδεδομένη είναι στη παγκόσμια επιχειρηματική και επιστημονική κοινότητα και αν τείνει να ξεπεραστεί με τη πάροδο των ετών.

Με το δεύτερο τρόπο φαίνεται η αποδοχή του Λιτού Έξι Σίγμα από τη παγκόσμια επιστημονική και επιχειρηματική κοινότητα. Γίνεται καταγραφή όλων των εκδοτικών

τίτλων που έχουν ασχοληθεί με αυτή τη μεθοδολογία και του αριθμού των δημοσιεύσεων που αφορούν κάθε ένα από αυτούς. Από αυτή τη κατανομή συμπεραίνουμε το εύρος της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα, δηλαδή το σε πόσους και ποιους τομείς έχει εφαρμοστεί, το ποιοι τομείς εμφανίζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για αυτό και τις προοπτικές που υπάρχουν για περισσότερη ενασχόληση με αυτό είτε από τομείς που έχουν κάποια προηγούμενη σχετική εμπειρία, είτε από νέους τομείς.

Με το τρίτο τρόπο φαίνονται οι λόγοι για τους οποίους ασχολήθηκαν οι συγγραφείς με το Λιτό Έξι Σίγμα. Καταγράφονται τα θέματα με τα οποία ασχολούνται οι δημοσιεύσεις και ομαδοποιούνται αναλόγως του είδους τους. Τα συμπεράσματα από αυτή τη κατανομή σχετίζονται με το τι θέλουν να δηλώσουν οι διάφοροι συγγραφείς, με το που επικεντρώνονται καθώς η μεθοδολογία εξελίσσεται και με το που θα πρέπει να επικεντρωθούν στο μέλλον για περαιτέρω εξέλιξη.

8.2. Αποτελέσματα της βιβλιογραφικής αναζήτησης

Στις επόμενες σελίδες θα περιγραφεί το τι συμβαίνει στη βιβλιογραφία του Λιτού Έξι Σίγμα αυτή τη στιγμή και σε ποιο σημείο έχει φτάσει η διερεύνησή του. Τα συμπεράσματα αυτής της διατριβής βασίζονται στην ανάλυση 200 πηγών οι οποίες εκδόθηκαν από το έτος 2003 έως και τον Απρίλιο του 2012 σε 126 διαφορετικούς τίτλους έκδοσής τους.

Από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από αυτή τη βιβλιογραφική αναζήτηση βγαίνουν τα ακόλουθα γενικά συμπεράσματα:

- Είναι κοινή άποψη ότι το Λιτό Έξι Σίγμα είναι μία αποτελεσματική μεθοδολογία
- Η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα βρίσκεται ακόμα στην αρχή της
- Χρόνο με το χρόνο όλο και περισσότεροι συγγραφείς ασχολούνται με αυτή
- Η εφαρμογή της έχει εξαπλωθεί σε αρκετούς τομείς παρότι επικεντρώνεται κυρίως στον Ιατρικό κλάδο
- Υπάρχουν πάρα πολλοί ακόμα τομείς όπου θα μπορούσε να εφαρμοστεί

- Οι συγγραφείς ανά το κόσμο προσπαθούν να προβάλουν τα πλεονεκτήματα από την εφαρμογή της
- Κατά τα πρώτα έτη επικεντρωνόντουσαν κυρίως στο θεωρητικό πλαίσιο της εφαρμογής της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα
- Κατά τα πιο πρόσφατα έτη επικεντρώνονται κυρίως στη μελέτη επιτυχημένων περιπτώσεων
- Τα σπουδαία αποτελέσματα από την εφαρμογή της της ανοίγουν τη πόρτα για περαιτέρω ανάπτυξη στο μέλλον
- Οι επιχειρήσεις διστάζουν να χρησιμοποιήσουν το Λιτό Έξι Σίγμα λόγω κόστους
- Επιχειρείται συχνά ο συνδυασμός του με άλλες μεθοδολογίες για συμπληρωματικά αποτελέσματα
- Δίνεται βάση στη καταγραφή των παραγόντων που επηρεάζουν την επιτυχία της μεθοδολογίας
- Καταγράφονται οι τάσεις και μελλοντικές προοπτικές από τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν πιο αναλυτικά τα επιμέρους συμπεράσματα από τους 3 διαφορετικούς τρόπους διερεύνησης της βιβλιογραφίας του Λιτού Έξι Σίγμα, για να γίνει περισσότερο κατανοητό σε ποιο επίπεδο έχει φτάσει στις μέρες μας αυτή η μεθοδολογία.

8.2.1. Συμπεράσματα από τη κατανομή βάσει του έτους δημοσίευσης

Ενώ οι πρώτες αναφορές για την εμφάνιση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα τοποθετούνται στο 1999 και για την εταιρεία Maytag, η πρώτη γραπτή αναφορά που εντοπίστηκε σε αυτή τη βιβλιογραφική διερεύνηση τοποθετείται μόλις το 2003.

Όπως παρουσιάζεται στη βιβλιογραφική ανάλυση των πηγών της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα ο αριθμός των δημοσιεύσεων κάθε χρόνο αυξάνεται, κάτι που δείχνει πως η μεθοδολογία αυτή γίνεται ολοένα και πιο γνωστή και επιδραστική στη παγκόσμια επιστημονική και επιχειρηματική πραγματικότητα.

Παρόλο την αύξηση αυτή, η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα βρίσκεται ακόμα στην αρχή της, καθώς δεν έχει γίνει ευρέως γνωστή σε όλους τους τύπους επιχειρήσεων και σε ολόκληρη τη παγκόσμια κοινότητα.

Ο αριθμός των σχετικών δημοσιεύσεων δεν έχει φτάσει ακόμα σε επιθυμητά επίπεδα. Ενώ αυτή η έρευνα κατέληξε σε 200 δημοσιεύσεις σε 9 και κάτι χρόνια παρουσίας στη βιβλιογραφία, η έρευνα του Aboelmaged (2009) για τις δημοσιεύσεις που ασχολούνται με τη μεθοδολογία του Έξι Σίγμα, κατέληξε στις 417 δημοσιεύσεις για 17 έτη (1992-2008) παρουσίας αυτής της μεθοδολογίας στη βιβλιογραφία. Η συγγένεια μάλιστα αυτών των δύο μεθοδολογιών ενισχύει τις πιθανότητες του Λιτού Έξι Σίγμα να απασχολήσει ακόμα περισσότερο τη διεθνή κοινότητα.

Το συμπέρασμα ότι το Λιτό Έξι Σίγμα βρίσκεται ακόμα στα πρώτα του βήματα και ότι στο μέλλον θα απασχολήσει πολύ περισσότερο επιχειρήσεις και ακαδημαϊκούς, ενισχύεται από το γεγονός ότι έως τώρα οι περισσότερες δημοσιεύσεις σε ένα έτος είναι οι 31 (το έτος 2010), ενώ στην έρευνα του Aboelmaged είναι οι 83 (το έτος 2006). Καθώς το Λιτό Έξι Σίγμα είναι η φυσική συνέχεια του Έξι Σίγμα, σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα (George 2002&2003, Furterer 2005 κ.α.), αναμένονται στα επόμενα έτη ανάλογα νούμερα.

Η σταθερά μικρή, μέχρι τώρα, αύξηση ανά έτος του αριθμού των σχετικών δημοσιεύσεων δείχνει ακόμα πως υπάρχει κάποια επιφυλακτικότητα για χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα, λόγω του κόστους που προκύπτει από την εφαρμογή του.

Παρόλα αυτά, ένας λόγος της σταθερής αύξησής των δημοσιευμάτων, είναι η συγγένεια του Λιτού Έξι Σίγμα με το Έξι Σίγμα και τη Λιτή παραγωγή, κάτι το οποίο διευκολύνει πολύ τη κατανόησή του.

8.2.2. Συμπεράσματα από τη κατανομή βάσει των εκδοτικών φορέων

Η μέχρι σήμερα βιβλιογραφία της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα των 200 πηγών εκτίνεται σε ένα εύρος 126 διαφορετικών τίτλων εκδοτικών φορέων. Από αυτούς τους τίτλους η μεγάλη πλειοψηφία αφορά περιοδικά επιστημονικού ή μη ενδιαφέροντος, ακολουθούν τα πρακτικά διαφόρων συνεδρίων, ενώ παρουσιάζονται και πηγές από διαδικτυακά άρθρα και σχετικές διατριβές.

Από τα δεδομένα της ανάλυσης συμπεραίνεται ότι υπάρχει πολύ μεγάλη διασπορά των πηγών του Λιτού Έξι Σίγμα σε πολλούς εκδοτικούς τίτλους, πράγμα που αποδεικνύει το εύρος των επιχειρηματικών τομέων που παρουσιάζει ενδιαφέρον η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας.

Τα περισσότερα περιοδικά που περιλαμβάνουν άρθρα σχετικά με το Λιτό Έξι Σίγμα είναι επιστημονικού περιεχομένου και σχετίζονται κυρίως με τη ποιότητα και

τη βελτίωση της παραγωγής, αναδεικνύοντας τα πλεονεκτήματα της μεθοδολογίας αυτής.

Επίσης, μεγάλος αριθμός δημοσιεύσεων οι οποίες προωθούν το Λιτό Έξι Σίγμα ανήκουν σε περιοδικά ιατρικού περιεχομένου, αποτυπώνοντας τη μεγάλη του αποδοχή από τον κλάδο της υγείας.

Πολλά επιστημονικά συνέδρια συμπεριλαμβάνουν τακτικά στο πρόγραμμά τους τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα, στοιχείο ενδεικτικό της σημασίας που δίδεται στη προώθησή της για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων των επιχειρήσεων παγκοσμίως.

Το ότι κανένας εκδοτικός τίτλος δεν έχει συμπεριλάβει έως τον Απρίλιο του 2012 μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων για το Λιτό Έξι Σίγμα, ενισχύει ακόμα περισσότερο το συμπέρασμα ότι η μεθοδολογία αυτή βρίσκεται ακόμα στα αρχικά της στάδια.

8.2.3. Συμπεράσματα από τη κατανομή βάσει του θέματος

Η διεθνής επιστημονική και επιχειρηματική συγγραφική κοινότητα έχει ασχοληθεί με τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα σε ένα μεγάλο εύρος θεμάτων που πηγάζουν από αυτό, καλύπτοντας ουσιαστικά σχεδόν όλο το φάσμα των στοιχείων του.

Πολλοί συγγραφείς ασχολήθηκαν με τους τρόπους του συνδυασμού του Έξι Σίγμα και της Λιτής παραγωγής, με τη σχέση της κουλτούρας, της ηγεσίας, της καινοτομίας και της επιτυχίας με το Λιτό Έξι Σίγμα, άλλοι πρότειναν πλαίσια εφαρμογής του σε διάφορους επιχειρηματικούς τομείς, άλλοι το συνδύασαν με άλλες μεθοδολογίες για ακόμα πιο βέλτιστα αποτελέσματα, ενώ άλλοι απλά περιέγραψαν την εφαρμογή του στις διάφορου τύπου επιχειρήσεις.

Τα πρώτα έτη της παρουσίας του Λιτού Έξι Σίγμα στη βιβλιογραφία οι συγγραφείς επικεντρώθηκαν κυρίως σε θέματα που αφορούσαν τη φύση της μεθοδολογίας, τις ιδιαιτερότητες αυτής, τη σχέση της με προηγούμενες μεθοδολογίες, τους λόγους της ύπαρξής της, τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να γίνει ο συνδυασμός της Λιτής παραγωγής με το Έξι Σίγμα, τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη που πηγάζουν από αυτό το συνδυασμό και τους παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν αυτή τη μεθοδολογία στην επιτυχία, καθορίζοντας έτσι το βασικό θεωρητικό πλαίσιο της μεθοδολογίας. Κατά τα επόμενα έτη, λόγω σχετικής κάλυψης του αντικειμένου, παρουσιάζεται μείωση σε αυτό το ρυθμό. Παρόλα αυτά, δεν

σταμάτησαν να εμφανίζονται τέτοιου είδους δημοσιεύσεις, απλά μειώθηκαν σε αριθμό, προσπαθώντας να εμπλουτίσουν τη θεωρία με νέα στοιχεία.

Τα επόμενα έτη οι συγγραφείς πάτησαν πάνω στη θεωρία και κυρίως παρουσίασαν περιπτώσεις όπου εφαρμόστηκε το Λιτό Έξι Σίγμα. Ασχολήθηκαν με τους τρόπους με τους οποίους εφαρμόστηκε στις διάφορες περιπτώσεις επιχειρήσεων, παρουσίασαν νέες προτάσεις συνδυασμού του με άλλες μεθοδολογίες, κατέγραψαν τους λόγους που τις οδήγησαν στην επιτυχία και προέτρεψαν νέες επιχειρήσεις και κλάδους να ασχοληθούν με αυτό.

Αρκετά σημαντική για την εξέλιξη του Λιτού Έξι Σίγμα είναι για τους συγγραφείς η ανάλυση των δύο συστατικών του μεθοδολογιών, της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα, καθώς και του τρόπου που αυτές συνδυάζονται. Στα κείμενά τους εμφανίζονται συχνά, ιδιαίτερα τα πρώτα έτη, αναφορές σε αυτό το θέμα καθώς αποτελεί τη βάση για τη σωστή κατανόηση του Λιτού Έξι Σίγμα και άρα της επιτυχημένης εφαρμογής του.

Τα τελευταία έτη το μόνο κομμάτι της θεωρίας που παρουσιάζει σημαντική αύξηση του αριθμού των δημοσιεύσεων του είναι αυτό της καταγραφής των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας για την εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα. Αυτό το φαινόμενο είναι συνέπεια της ανάλυσης των πολλών επιτυχημένων εφαρμογών του και παρέχει σημαντικές πληροφορίες.

Οι περισσότεροι από τους συγγραφείς συμφωνούν μεταξύ τους για τους περισσότερους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας. Αποδεικνύεται έτσι ότι υπάρχει ένας βασικός κορμός από αυτούς ο οποίος είναι κοινός και πολύ χρήσιμος για τις ενδιαφερόμενες επιχειρήσεις.

Μεγάλη συμβολή στην επιτυχία των εφαρμογών του Λιτού Έξι Σίγμα έχει ο ρόλος της ηγεσίας και αυτό έχει απασχολήσει τους συγγραφείς από τα πρώτα έτη. Σύμφωνα με αυτούς, η ικανή και πλήρως αποδεκτή ηγεσία και οι δυναμικές αποφάσεις της μπορεί να εμπνεύσουν την ολική συμμετοχή των εργαζομένων της επιχείρησης, την ολική εμπιστοσύνη αυτών στη διαδικασία προς το στόχο και κυρίως την αφοσίωση στη διαδικασία αυτή.

Σύμφωνα με τους περισσότερους συγγραφείς, για να επιτύχει μία προσπάθεια εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα είναι απαραίτητο να έχει υιοθετηθεί πρώτα η κατάλληλη κουλτούρα-νοοτροπία. Οι αντιστάσεις είναι πολλές, πρέπει όμως να υιοθετηθεί οπωσδήποτε η φιλοσοφία αυτής της μεθοδολογίας.

Υπάρχει ακόμα η λανθασμένη εντύπωση ότι το Λιτό Έξι Σίγμα εμποδίζει την ανάπτυξη καινοτομιών. Αυτή η προκατάληψη, ευτυχώς, ξεπερνιέται τα τελευταία χρόνια συνεχώς, με τη συμβολή διαφόρων σχετικών δημοσιεύσεων οι οποίες όχι μόνο αντικρούουν αυτή την άποψη, αλλά αποδεικνύουν, κιόλας, το αντίθετο.

Ιδιαίτερη αναφορά έχει γίνει για τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς έτσι αναπτύσσεται η σχετική βιβλιογραφία μέσω της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα σε πραγματικές περιπτώσεις.

Αρκετοί συγγραφείς έχουν προτείνει διάφορες εκδοχές τους για το κατάλληλο πλαίσιο εφαρμογής στο τομέα με τον οποίο ασχολήθηκαν. Το συμπέρασμα που βγαίνει όμως είναι ότι δεν υπάρχει κάποιο γενικό πλαίσιο κάτω από το οποίο μπορεί οποιαδήποτε επιχείρηση να επιτύχει. Παρότι η ποικιλία εργαλείων και τεχνικών που είναι διαθέσιμα στην εργαλειοθήκη του Λιτού Έξι Σίγμα είναι ιδιαίτερα μεγάλη, δεν είναι κατάλληλα για όλες τις περιπτώσεις και έτσι εμποδίζεται η ύπαρξη του παραπάνω γενικού πλαισίου. Αντιθέτως, έχουν εμφανιστεί αρκετά πλαίσια που μπορούν να εφαρμοστούν με την ίδια επιτυχία σε επιχειρήσεις παρόμοιου περιεχομένου.

Πολλές αναφορές συνηγορούν στο ότι το Λιτό Έξι Σίγμα μπορεί να συνδυαστεί πολύ εύκολα με άλλες μεθοδολογίες για καλύτερο ακόμα αποτέλεσμα. Αυτό το φαινόμενο είναι αρκετά διαδεδομένο τα τελευταία χρόνια και πολλοί συγγραφείς έχουν ασχοληθεί σχετικά στη βιβλιογραφία.

Η διερεύνηση του Λιτού Έξι Σίγμα βρίσκεται ακόμα στα αρχικά τις στάδια. Παρόλα αυτά, η εφαρμογή του έχει εξαπλωθεί και είναι εξίσου αποτελεσματική τόσο στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών, όσο και στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών, ενώ οι επιχειρηματικοί κλάδοι αυτών που εμφανίζουν τουλάχιστον κάποια αναφορά αυτής της εφαρμογής είναι πάρα πολλοί και περιλαμβάνουν από μεγάλες, μέχρι και μικρές επιχειρήσεις.

Οι επιχειρήσεις υιοθετούν τη χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα είτε για να βελτιώσουν τις λειτουργίες τους, είτε για να τις τροποποιήσουν αρκετά ώστε να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα και η παραγωγικότητα τους.

Το Λιτό Έξι Σίγμα έχει εφαρμοστεί κυρίως στο κλάδο της υγείας όπου τα λάθη είναι σχεδόν μη ανεκτά. Αυτός ο κλάδος περιλαμβάνει κυρίως τη φαρμακευτική, τη κλινική και τη εργαστηριακή έρευνα. Το Λιτό Έξι Σίγμα έχει επίσης εφαρμοστεί στις ένοπλες δυνάμεις και σε τομείς όπως η νοσηλεία στρατιωτών, ο στρατιωτικός

εξοπλισμός, οι πυρηνικές εγκαταστάσεις, η ναυτική ασφάλεια κ.α. Στην αυτοδιοίκηση το Λιτό Έξι Σίγμα χρησιμοποιείται για τη βελτίωση των διαφόρων λειτουργιών και κυρίως επικεντρώνεται στα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στις διαφόρου τύπων περιπτώσεις. Συχνή εμπλοκή του Λιτού Έξι Σίγμα παρατηρείται στο κλάδο των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και κυρίως στο τομέα των τραπεζών, όπως και στο κλάδο της τεχνολογίας (π.χ. τηλεπικοινωνίες, κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστών)(πίνακας 8.2.1). Στην αεροδιαστημική το Λιτό Έξι Σίγμα εμπλέκεται στη κατασκευή μερών ή ολόκληρων αεροσκαφών. Παρόμοια είναι και η εφαρμογή του στο κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας.

Πίνακας 8.2.1: Κλάδοι & στόχοι τους από το Λιτό Έξι Σίγμα (Zhang κ.α. 2012)

Κλάδος	Στόχος
Υπηρεσίες γενικά	Διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού, Βελτίωση λειτουργιών
Επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών γενικά	Βελτίωση λειτουργιών, Βελτίωση εφοδιαστικής αλυσίδας, Συνεχής βελτίωση, Καινοτομία
Υγεία	Βελτίωση λειτουργιών, Καινοτομία, Συνεχής βελτίωση, Ποιότητα, Έρευνα και Ανάπτυξη, Μεθοδικότητα, Εξομοίωση
Ένοπλες δυνάμεις	Βελτίωση λειτουργιών, Αιτίες αποτυχίας, Ασφάλεια, Έρευνα
Αυτοδιοίκηση	Βελτίωση λειτουργιών
Χρηματοπιστωτικά ιδρύματα	Βελτίωση λειτουργιών
Εκπαίδευση	Βελτίωση λειτουργιών, Καινοτομία
Αεροδιαστημική	Βελτίωση λειτουργιών, Έρευνα και ανάπτυξη
Αυτοκινητοβιομηχανία	Βελτίωση λειτουργιών, Έρευνα και ανάπτυξη

Ένας άλλος τομέας επιχειρήσεων με ενδιαφέρον είναι αυτός των μικρού και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεων, όπου το Λιτό Έξι Σίγμα παρουσιάζεται εξίσου αποδοτικό με τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις. Παρόλα αυτά, το μεγάλο κόστος

εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα αποτρέπει συχνά τέτοιου είδους επιχειρήσεις από το να το χρησιμοποιήσουν. Η υιοθέτηση της αυστηρής φιλοσοφίας του είναι ο μόνος τρόπος που μπορεί να οδηγήσει αυτές τις επιχειρήσεις στην επιτυχία.

Παρότι περιορισμένη η εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες, οι πηγές που ασχολούνται με αυτές είναι αρκετά περισσότερες από αυτές που ασχολούνται με τις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών. Ο λόγος αυτού του φαινομένου είναι η παρότρυνση της περαιτέρω υιοθέτησης του Λιτού Έξι Σίγμα στις υπηρεσίες, καθώς στους περισσότερους κλάδους αυτών παρουσιάζεται μεγάλη διστακτικότητα.

Παρουσιάζονται μεγάλες ομοιότητες στην εφαρμογή του Λιτού Έξι Σίγμα σε επιχειρήσεις εντελώς διαφορετικών κλάδων αλλά με παρεμφερή αντικείμενα εργασιών. Αυτό το φαινόμενο προτρέπει διάφορες επιχειρήσεις να τολμήσουν αυτή τη μεθοδολογία, παίρνοντας ως παράδειγμα άλλες περιπτώσεις.

Ο τομέας της έρευνας και της ανάπτυξης προϊόντων έχει χρησιμοποιήσει το Λιτό Έξι Σίγμα, ειδικά στις περιπτώσεις οι οποίες σχετίζονται με την επιστήμη της φαρμακευτικής.

Παρατηρήθηκε ότι η διερεύνηση για το Λιτό Έξι Σίγμα είναι εμπειρική στη φύση της το οποίο ενισχύει τη χρήση πραγματικών δεδομένων. Η μελέτη περίπτωσης είναι το κυρίαρχο μοντέλο που χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση του Λιτού Έξι Σίγμα και αυτό συμβαίνει ίσως εξαιτίας του γεγονότος ότι οι συγγραφείς μεταχειρίζονται τα προβλήματα ως περιπτώσεις για τεκμηρίωση και ανάλυση. Επί προσθέτως, η έλλειψη εφαρμογών μερικών από των εργαλείων και τεχνικών του Λιτού Έξι Σίγμα σε ικανοποιητικό αριθμό διαδικασιών και επιχειρήσεων θέτει τη χρήση του μοντέλου της έρευνας μη πρακτική.

Τα περισσότερα άρθρα που παρουσιάζουν τον τρόπο εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα χρησιμοποιούν τα βήματα του DMAIC παρά το DFLSS. Από αυτό συμπεραίνεται ότι το Λιτό Έξι Σίγμα έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως για τη βελτίωση λειτουργιών και προϊόντων, παρά για τη δημιουργία νέων.

Η μεγάλη πλειοψηφία των επιχειρήσεων εφαρμόζει το Λιτό Έξι Σίγμα στο σύνολο των τομέων και των ενεργειών της. Υπάρχουν, όμως, και κάποια παραδείγματα μόνο συγκεκριμένης και επικεντρωμένης εφαρμογής του σε ειδικά κομμάτια επιχειρήσεων.

Μεγάλη βαρύτητα στις έως τώρα δημοσιεύσεις δίνεται για τους τρόπους κατάρτισης και εκπαίδευσης του εργατικού προσωπικού στις διαδικασίες, τα εργαλεία και τις πρακτικές του Λιτού Έξι Σίγμα.

Αρκετές δημοσιεύσεις επικεντρώνονται στη ποιότητα των προϊόντων που προέρχονται από τις διαδικασίες της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, προωθώντας, έτσι, τα οφέλη από αυτή.

8.3. Μελλοντικοί ερευνητικοί στόχοι

Στις επόμενες παραγράφους θα παρουσιαστούν σημεία του Λιτού Έξι Σίγμα που πρέπει να καλυφτούν, οι μελλοντικοί στόχοι του και οι προοπτικές που εμφανίζονται για την έρευνά του.

Όπως είναι φανερό, η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα θα συνεχίσει να απασχολεί και στο μέλλον καθώς τα αποτελέσματά της και η εξάπλωσή της είναι άκρως εντυπωσιακά.

Παρόλο που αυτή η βιβλιογραφική διερεύνηση δεν εξαντλεί το αντικείμενο της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, παρέχει ιδέες για τον τρόπο έρευνας του Λιτού Έξι Σίγμα. Βάσει της βιβλιογραφικής διερεύνησης η οποία παρουσιάζεται σε αυτή τη διατριβή, αναγνωρίζεται παρακάτω ένας αριθμός ερευνητικών επιπτώσεων και κατευθύνσεων για μελλοντική διερεύνηση.

Αναμένεται η περαιτέρω ενασχόληση με τη μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα από την επιστημονική και την επιχειρηματική κοινότητα, ώστε να φανούν οι πραγματικές διαστάσεις στις οποίες μπορεί να φτάσει η επιδραστικότητα αυτής της μεθοδολογίας.

Έχει ενδιαφέρον η μελλοντική κατανομή των δημοσιεύσεων που αφορούν το Λιτό Έξι Σίγμα στους διάφορους εκδοτικούς τίτλους, καθώς θα είναι ενδεικτικό του μελλοντικού προσανατολισμού των συγγραφέων.

Ο συνδυασμός της Λιτής παραγωγής και του Έξι Σίγμα έχει ακόμα πολλά περιθώρια διερεύνησης κάτω από συστηματικό και επιστημονικό τρόπο. Πρέπει να απεικονιστεί πλήρως ο τρόπος συνδυασμού αυτών των δύο μεθοδολογιών.

Απαιτούνται περισσότερα θεωρητικά στοιχεία βάση εμπειρικής διερεύνησης ώστε να εμπλουτιστεί η κατασκευή του συνόλου της θεωρίας του Λιτού Έξι Σίγμα και να διευκολυνθεί η εφαρμογή του.

Αναμένεται η διεξαγωγή περισσότερων ερευνών βασιζόμενων στην εμπειρία εργαζομένων υπό το Λιτό Έξι Σίγμα, ώστε να απεικονιστούν περισσότερο και πιο ξεκάθαρα τα θετικά και τα αρνητικά του.

Ενώ προσπαθείται από τους ερευνητές να αναπτύξουν νέες εφαρμογές του Λιτού Έξι Σίγμα, πρέπει να εξεταστεί και το υπόβαθρο των ικανοτήτων των χρηστών του, το οποίο επηρεάζει άμεσα τη πιθανότητα επιτυχίας του.

Καθώς η συνδυαστική χρήση των τεχνικών της αναλυτικής και της εμπειρικής διερεύνησης έχει προοπτικές να προσφέρει περισσότερες θεωρητικές και πρακτικές ιδέες, είναι θεμιτό να εμφανιστούν περισσότερες πηγές που να εφαρμόζουν αυτό το συνδυαστικό μοντέλο.

Πρέπει να εξεταστεί και να προωθηθεί εκτενέστερα από τους συγγραφείς η συμβολή της ηγεσίας και της κουλτούρας στην επίτευξη των στόχων των επιχειρήσεων.

Είναι αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση της σύνδεσης καινοτομίας και Λιτού Έξι Σίγμα, ώστε να πάψει να αποτελεί αυτό αποτρεπτικό παράγοντα εφαρμογής του σε επιχειρήσεις.

Η περαιτέρω ενασχόληση με τη καταγραφή νέων κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας θα συνεισφέρει πάρα πολύ στις προοπτικές της μεθοδολογίας και στη διάδοση της αποτελεσματικότητάς της στις επιχειρήσεις.

Καθώς η προοπτική του συνδυασμού του Λιτού Έξι Σίγμα με άλλες μεθοδολογίες έχει χρησιμοποιηθεί και μελετηθεί έως τώρα με θετικά αποτελέσματα, καλό θα ήταν να υπάρξουν περισσότερες σχετικές περιπτώσεις που θα οδηγήσουν τη θεωρία σε επόμενα στάδια. Επίσης, χρήσιμο είναι να καταγραφούν κάποιες αποτυχημένες προσπάθειες συνδυασμού του Λιτού Έξι Σίγμα με άλλες μεθοδολογίες και οι αιτίες αυτών ώστε να αποφευχθούν παρόμοιες περιπτώσεις στο μέλλον.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η έρευνα για το Λιτό Έξι Σίγμα θα εξαπλώνεται ραγδαία στο μέλλον, καλύποντας διάφορα πεδία. Ως εκ τούτου, υπάρχει η αναγκαιότητα για κατασκευή και παρουσίαση της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα σε κάθε κλάδο προτείνοντας ένα πλαίσιο ή ένα γενικό μοντέλο.

Είναι αναγκαία η κατασκευή μερικών εξειδικευμένων μοντέλων εφαρμογής για το κλάδο των υπηρεσιών, το κλάδο της παραγωγής, τις μεγάλου και τις μικρού μεγέθους επιχειρήσεις, τα οποία να μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν από επιχειρήσεις ή να αποτελέσουν παράδειγμα για την ανάπτυξη νέων.

Προτείνεται η διερεύνηση του τομέα των μικρού και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεων για εξέλιξη της θεωρίας της εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα που τις αφορά, καθώς σε αυτές τις επιχειρήσεις η οικονομική δυνατότητα είναι συχνά αποτρεπτικός παράγοντας.

Θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να ασχοληθούν οι συγγραφείς με τη καταγραφή όλων των κλάδων στους οποίους έχει εφαρμοστεί η μεθοδολογία του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς και των κρατών που η μεθοδολογία αυτή βρίσκεται σε φάση ωριμότητας, σε φάση ανάπτυξης, σε φάση γνωριμίας και σε κατάσταση άγνοιας.

Επίσης, θα μπορούσε να κατευθυνθεί και να επιδοτηθεί η χρήση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα σε κλάδους και κράτη που την αγνοούν, ώστε να δημιουργηθούν νέες συνθήκες ανάπτυξης.

Υπάρχει ακόμα περιθώριο διερεύνησης των εργαλείων και των τεχνικών του Λιτού Έξι Σίγμα ώστε να μπορούν να προσαρμόζονται καλύτερα στις ανάγκες των υπηρεσιών ή των επιχειρήσεων παραγωγής αγαθών.

Καθώς η χρήση του μοντέλου της έρευνας είναι ακόμα σχετικά περιορισμένη, θα ήταν πολύ θετικό αν τα επόμενα έτη επικεντρωθεί η επιστημονική κοινότητα προς αυτή, αντί της χρήσης μελέτης περιπτώσεως, ως μοντέλο με πιο πολλά, πυκνά και ουσιαστικά αποτελέσματα.

Πρέπει να μελετηθεί περισσότερο η χρήση του Λιτού Έξι Σίγμα από επιχειρήσεις σε νέες λειτουργίες και προϊόντα τους. Το μοντέλο του DFLSS που χρησιμοποιείται σε τέτοιες περιπτώσεις χρειάζεται περισσότερη ανάλυση ως προς το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα από αυτό.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, το Λιτό Έξι Σίγμα δεν είναι πάντα αποτελεσματικό για τις επιχειρήσεις. Αντιθέτως, υπάρχουν αρκετές περιπτώσεις αποτυχίας. Οι αιτίες της αποτυχίας έχουν καταγραφεί αλλά σε περιορισμένο βαθμό. Επιπρόσθετη λοιπόν έρευνα για αυτές τις αιτίες είναι απαραίτητη, ειδικά όταν αυτές συνδέονται με τη κουλτούρα του Λιτού Έξι Σίγμα.

Πρέπει να ενθαρρυνθεί η χρήση κάποιου κοινού πρότυπου εκπαιδευτικού προγράμματος για τους εργαζομένους που σχετίζονται με το Λιτό Έξι Σίγμα, το οποίο να κατευθύνεται από διεπιστημονικό προσανατολισμό ώστε να επιβεβαιώνεται η ικανότητα αυτών.

Ένα νέο ελκυστικό θέμα με το οποίο θα μπορούσαν να ασχοληθούν οι ερευνητές του Λιτού Έξι Σίγμα θα ήταν η διαχείριση των κινδύνων που πηγάζουν από τη χρήση της μεθοδολογίας του Λιτού Έξι Σίγμα, καθώς όπως όλες τις μεθοδολογίες, έτσι και αυτό έχει τα αρνητικά του.

9. Βιβλιογραφία

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

Adams, C.W., Gupta, P., & Wilson, C.E.Jr. (2003). *Six Sigma Deployment*, Butterworth-Heinemann. USA.

Adeyemi, Y. (2005). *An Analysis Of Six Sigma At Small vs. Large Manufacturing Companies*, University of Pittsburgh.

Aggogeri, F. ,Mazzola, M. (2009). Combining six sigma with lean production to increase the performance level of a manufacturing system, 2008 ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Vol. 4, pp. 425-434.

Akbulut-Bailey, A.Y., Motwani, J., Smedley, E. (2012). When Lean and Six Sigma converge: a case study of a successful implementation of Lean Six Sigma at an aerospace company, *International Journal of Technology Management*, Vol. 57, n. 1/2/3.

Al-Aomar, R. (2006). A simulation-based DFSS for a lean service system, *International Journal of Product Development*, Vol. 3, n. 3-4, pp. 349-368.

Aldarrab, A. (2006). Application of Lean Six Sigma for patients presenting with ST-elevation myocardial infarction: the Hamilton Health Sciences experience. *Healthcare quarterly*, Vol. 9, n. 1, pp. 56-61.

Aldwell, C. (2006). A high quality of care: In health systems, achieving strategic results using lean Six sigma demands strong leadership. *IEEE Engineering Management Review*, Vol. 34, n. 1, pp. 15.

Alqahtani, B.J.,Nour Eldin, M.B. (2011). Optimizing energy consumption in gas oil separation plant using lean six sigma methodology. 2011 AIChE Annual Meeting.

Amar, K., Davis, D. (2008). A Review of Six Sigma Implementation Frameworks and Related Literature. *International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2008 Vol II*.

Amminudin, K.A. ,Enezi, T.S.,Jubran, M.A.,Hajji, A.T.,Enizi, A.S.,Bedoukhi, Z.F. (2011). Gas plant improves C3 recovery with Lean Six Sigma approach. *Oil and Gas Journal*, Vol. 109, n. 19, pp. 102-109.

Andel, T. (2007). Lean & Six Sigma: Traps To Avoid. *Material Handling Management*, Vol. 62, n. 3, pp. 23-28.

Antony, J., Escamilla, J., Caine, P. (2003). Lean sigma. *Manufacturing Engineer*, Vol. 82, n. 2, pp. 40-42.

Arnheiter, E.D., Maleyeff, J. (2005). The integration of lean management and Six Sigma. *The TQM Magazine*, Vol. 17, n. 1, pp. 5-18.

Arumugam, V., Antony, J., Douglas, A. (2012). Observation: a Lean tool for improving the effectiveness of Lean Six Sigma. *The TQM Journal*, Vol. 24, n. 3, pp. 275 - 287.

Assarlind, M., Gremyr, I., Backman, K. (2012). Multi-faceted views on a Lean Six Sigma application. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 29, n. 1, pp. 21-30.

Atmaca, E., Girenes, S.S. (2011). Lean Six Sigma methodology and application. *Quality & Quantity*, pp. 1-21.

Bahensky, J.A., Roe, J., Bolton, R. (2005). Lean sigma--will it work for healthcare?. *Journal of healthcare information management*, Vol. 19, n. 1, pp. 39-44.

Bailey, M.W., Cuilwik, A. (2006). Sustaining a lean and six sigma environment in manufacturing. *IIE/ASQ Lean and Quality Conference and Expo 2006*, Vol. 2006, pp. 25.

Barnes, C., Walker, R. (2010). Improving corporate communications. Lean Six Sigma science has broad reach. *Journal Of Business Strategy*, Vol. 31, n. 1, pp. 23-36.

Basu, R. (2001). Six Sigma to fit Sigma, *IIE Solutions*, Vol. 33, n. 7, pp. 28-33.

Bigelow, L., Wolkowski, C., Baskin, L., Gorko, M. (2010). Lean six sigma: Sustaining the Gains in a hospital laboratory. *Clinical Leadership and Management Review*, Vol. 24, n. 3.

Black, J. (2009). Transforming the Patient Care Environment with Lean Six Sigma and Realistic Evaluation. *Journal for Healthcare Quality*, Vol. 31, n. 3, pp. 29-35.

Bonilla, C., Pawlicki, T., Perry, L., Wesselink, B. (2008). Radiation oncology Lean Six Sigma project selection based on patient and staff input into a modified quality function deployment. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, n. 3.

Bossert, J. (2003). Lean and six sigma - Synergy made in heaven. *Quality Progress*, Vol. 36, n. 7, pp. 31-32.

Brady, J.E., Theodore T. Allen, T.T. (2006). Six Sigma Literature: A Review and Agenda for Future Research, *Quality and Reliability Engineering International*. Vol. 22, n. 3, pp. 335–367.

Brandt, D. (2011). Lean Six Sigma and the city. *Industrial Engineer*, Vol. 43, n. 7, pp. 50-52.

Brett, C. and Queen, P. (2005). Streamlining enterprise records management with lean Six Sigma. *Information Management Journal*, Vol. 39, n. 6, pp. 52-62.

Brown, E.P., Godwin, D.J. (2007). Lean six sigma and transactional processes at Kennedy Space Center. *IIE Annual Conference and Expo 2007*, pp. 28.

Bucci, R.V., Musitano, A. (2011). A Lean Six Sigma journey in radiology. *Radiology management*, Vol. 33, n. 3, pp. 27-33.

Buell, J.M. (2010). Lean Six Sigma and patient safety: a recipe for success. *Healthcare executive*, Vol. 25, n. 2, pp. 26-28, 30, 32.

Buell, R. S. Turnipseed, S. P. (2004). Application of Lean Six Sigma in Oilfield Operations. *Society of Petroleum Engineers Production & Facilities*, Vol. 19, n. 4, pp. 201-208.

Byrne, G., Lubowe, D. and Blitz, A. (2007). Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation. *Strategy & Leadership*, Vol. 35, n. 2, pp. 5-10.

Caldwell, C. (2006). Lean-Six Sigma: tools for rapid cycle cost reduction. *Journal of the Healthcare Financial Management Association*, Vol. 60, n. 10, pp. 96-98.

Carboneau, C., Benghe, E., Jaco, M.T., Robinson, M. (2010). A lean Six Sigma team increases hand hygiene compliance and reduces hospital-acquired MRSA infections by 51%. *Journal for healthcare quality : official publication of the National Association for Healthcare Quality*, Vol. 32, n. 4, pp. 61-70.

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

Carreira, B. (2005). *Lean Manufacturing that Works*. AMACOM, New York.

Chae, M.J., Yun, S., Han, S.H. & Kwon S.K. (2010). A Case Study for Integrating Lean Six Sigma and RFID Applications in Construction Processes through Simulation Approach. *Proceedings of the 2010 Construction Research Congress*.

Chakravorty, S., Shah, A. (2012). Lean Six Sigma (LSS): an implementation experience. *European J. of Industrial Engineering*, Vol. 6, n. 1.

Chang, C.M. and Su, C.T. (2007),. Service process design and/or redesign by fusing the powers of design for Six Sigma and lean. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 3, n. 2, pp. 171-91.

Chen, m., Lyu, J.J. (2009). A Lean Six-Sigma approach to touch panel quality improvement. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, Vol. 20, n. 5, pp. 445–454.

Cheng, C.Y., Chang, P.Y. (2012). Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 23, n. 4, pp. 431-447.

Cheng, K., Liu, Y., Xu, X. & Xie, H. (2009). Research on the Lean Six Sigma Supplier Surveillance Process Management. *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 16 - 19, pp. 1360-1364.

Chun, L.G. (2005). Lean manufacturing with six sigma implementation. *SMT Surface Mount Technology Magazine*, Vol. 19, n. 7, pp. 22-26.

Cima R., Brown M., Hebl J., Moore R., Rogers J., Kollengode A., Amstutz G., Weisbrod C., Narr B., Deschamps C. (2011). Use of Lean and Six Sigma Methodology to Improve Operating Room Efficiency in a High-Volume Tertiary-Care Academic Medical Center. *Journal of the American College of Surgeons*, Vol. 213, n. 1, pp. 83-92.

Coowar, R.,Furterer, S.,Akinrefon, T.,Battikhi, A.,Ferrerias, A.,Gibson, K.,Lakkoju, R.,Meza, K. (2006). 113th Annual ASEE Conference and Exposition, pp.19.

Creehan, K.D.,Taylor, R.E.,Chen, F.F.,Stephen, P.,Wan, H.-D.,Yao, L. (2004). Lean manufacturing & six sigma integration. 4th Annual Lean Management Solutions Conference 2004, Vol. 2004, pp. 19.

Crino, S., McCarthy, D., Carier, J. (2007). Lean Six Sigma For Supply Chain Management As Applied To The Army Rapid Fielding Initiative. 1st Annual IEEE Systems Conference, pp. 56-62.

Cudney, B.,Mehta, M.,Monroe, R. (2006). Combining lean and six sigma for optimal results. IIE Annual Conference and Exhibition, 2006, pp. 32.

Cudney, E.A. (2004). Implementing lean manufacturing techniques to achieve six sigma. 4th Annual Lean Management Solutions Conference 2004, Vol. 2004, pp. 11.

Cudney, E.A., Fargher Jr., J.S.W. (2005). Lean and Six Sigma: Integrating Lean and Six Sigma in a systematic approach. IIE Annual Conference and Expo 2005, pp. 7.

Cupryk, M., Takahata, D. and Morusca, D. (2007). 'Crashing the schedule' in DCS validation pharmaceutical projects with lean Six Sigma and project management techniques: case study and discussion. *Journal of Validation Technology*, Vol. 13, n. 3, pp. 222-33.

Da Cunha, T.F.V., Dantas, V.L.L., Andrade, R.M.C. (2011). SLeSS: A Scrum and Lean Six Sigma Integration Approach for the Development of Software Customization for Mobile Phones. 2011 25th Brazilian Symposium on Software Engineering, pp. 283-292.

Da Silva, I.B., Miyake, D.I., Batocchio, A., Agostinho, O.L. (2011). Integrating the promotion of Lean Manufacturing and Six Sigma methodologies in search of productivity and quality in an auto parts manufacturer. *Gestao e Producao*, Vol. 18, n. 4, pp. 687-704.

Dahlgaard, J., Dahlgaard-Park, S.M. (2006). Lean production, six sigma quality, TQM and company culture. *The TQM Magazine*, Vol. 18, n. 3, pp. 263-281.

Daley, A.T., Landek, D. (2006). Pro: Lean six sigma revolutionizing health care of tomorrow. *Clinical Leadership and Management Review*, Vol. 20, n. 5, pp. E2-E3.

De Koning, H., Does, R., Bisgaard, S. (2008). Lean Six Sigma in financial services. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, n. 1.

De Koning, H., Verver, J., Van Den Heuvel, J., Bisgaard, S., Does, R. (2006). Lean Six Sigma in Healthcare. *Journal for Healthcare Quality*, Vol. 28, n. 2, pp. 4-11.

Delgado, C., Ferreira, M., Branco, M.C. (2010). The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 21, n. 4, pp. 512-523.

Dellifrairie, J.L., Langabeer, J.R., Nembhard, I.M. (2010). Assessing the evidence of six sigma and lean in the health care industry. *Quality Management in Health Care*, Vol. 19, n. 3, pp. 211-225.

Dombrowski, U., Schmidt, S., Grube, F. (2009). Sustained quality by Lean Six Sigma A case example of how elements of the Six Sigma and lean production concepts supplement each other optimally. *ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, Vol. 104, n. 1-2, pp. 38-44.

Dubai Quality Group (2003). The birth of Lean Sigma, The Manage Mentor, Dubai.

Dumitrescu, C., Dumitrache, M. (2011). The Impact of Lean Six Sigma on the Overall Results of Companies. *Economia Seria Management*, Vol. 14, n. 2, pp. 535-544.

Erie, C. (2011). Erie County, New York: Cost Savings and Improved Services through Use of Lean Six Sigma.

http://strongamericanow.org/sites/default/files/Case_19_Erie_County.pdf

Esimai, G. (2005). Lean six sigma reduces medication errors. *Quality Progress*, Vol. 38, n. 4, pp. 51-57.

Falcão, S., Nunes, F., Carneiro, A. (2009). Application of lean six sigma methodology to optimization processes of data management in an educational context. 1st International Conference on Knowledge Management and Information Sharing, pp. 309-312.

Fargher, J. (2004). The roadmap from lean to Six Sigma. IIE Annual Conference and Exhibition 2004, pp. 4975-5018.

Farrington, P.A., Utley, D.R., Harris, G. (2007). Integrating Lean and Six-Sigma into the industrial engineering curriculum: An engineering management perspective. IIE Annual Conference and Expo 2007, pp. 625-630.

Fornari, A., Maszle, G. (2004). Lean Six Sigma Leads Xerox. *Six Sigma Forum Magazine*, Vol. 3, n. 4, pp. 11-16.

Fowler, N.E. (2008). Lessons learned through deploying an unconventional design for lean six sigma deployment program. 66th Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers, Vol. 3, pp. 1539-1543.

Fowler, N.E. (2008). Unconventional Design for Lean Six Sigma (DfLSS) program design and deployment. 66th Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers, Vol. 3, pp. 1547-1551.

Fowler, N.E. (2009). Lean six sigma and innovation can synergistically fit within product development. 67th Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers 2009, Vol. 2, pp. 786-791.

Franchetti, M., Yanik, M. (2011). Continuous improvement and value stream analysis through the lean DMAIC Six Sigma approach: a manufacturing case study from Ohio, USA. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 6, n. 4.

Furterer, S. (2004). A framework roadmap for implementing Lean Six Sigma in local governmental entities. Unpublished PhD dissertation. University of Central Florida, Orlando, USA.

Furterer, S. (2009). Lean Six Sigma in Service: Applications and Case Studies. *Quality*, Vol. 21, n. 10, pp. 1060-1061.

Furterer, S. and 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, n. 10, pp. 1179–1191.

Furterer, S.,Smelcer, A.B. (2007). A framework and case study for implementing Lean Six Sigma in small companies. IIE Annual Conference and Expo 2007, pp. 1587-1592.

Garcia, F. (2007). Integrating six sigma and lean manufacturing: A practical approach. IIE Annual Conference and Expo 2007, pp. 69.

García-Porres, J.,Ortiz-Posadas, M.R.,Pimentel-Aguilar, A.B. (2008). Lean Six Sigma applied to a process innovation in a mexican health Institute's Imaging Department. 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, pp. 5125-5128.

Geier, J. (2011). Embedding Lean Six Sigma into everyday use ensures sustainable culture change at Xerox. *Global Business and Organizational Excellence*, Vol. 30, n. 6, pp. 17–26.

Genis, V.,Mauk, M.,Gogotsi, Y.,Sakalley, D.,Hagarman, J.,Burnside, H. (2010). Lean six sigma nanomanufacturing course for undergraduate engineering technology and engineering programs. *Journal of Engineering Technology*, Vol. 27, n. 2, pp. 18-29.

Genis, V.a,Mauk, M. (2009). Laboratory-and project-based course in Lean Six Sigma nanomanufacturing. 116th Annual ASEE Conference and Exposition, pp. 12.

George, M., Rowlands, D., Kastle, B. (2004). *What is Lean SixSigma?*, McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

George, M.L. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*, McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

George, M.L. (2003). *Lean Six Sigma for Service*, McGraw-Hill Inc., New York.

Gershon, M. and Rajashekhar, J. (2011). Double LEAN Six Sigma – A Structure for Applying Lean Six Sigma. *Journal of Applied Business and Economics*, Vol. 12, n. 6, pp. 26-31.

Gibbons, P. (2006). Improving overall equipment efficiency using a lean Six Sigma approach. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, n. 2, pp. 207-32.

Gnanaraj, S.M., Devadasan, S.R., Muruges, R., Shalij P.R. (2010). DOLADMAICS: a model for implementing Lean Six Sigma in contemporary SMEs. *International Journal of Services and Operations Management*, Vol. 7, n. 4.

Gnanaraj, S.M., Devadasan, S.R., Shalij P.R. (2010). Current state maps on the implementation of lean and Six-Sigma paradigms and an exclusive model for deploying Lean Six-Sigma in SMEs. *International Journal of Productivity and Quality Management*, Vol. 5, n. 3.

Gupta, V., Acharya, P., Patwardhan, M. (2012). Monitoring quality goals through lean Six-Sigma insures competitiveness. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 61, n. 2, pp. 194-203.

Hammond, C., O'Donnell, C.J. (2008). Lean six sigma: Its application to drug discovery. *Drug Discovery World*, Vol. 9, n. 2, pp. 9-18.

Hardeman, C., Goethals, P. (2011). A case study: applying Lean Six Sigma concepts to design a more efficient airfoil extrusion shimming process. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage* 2011, Vol. 6, n.3, pp. 173-196.

Harris-Ehrlich, B. (2002). *Transactional Six Sigma and Lean Servicing: Leveraging Manufacturing Concepts to Achieve World-Class Service*, CRC Press, Florida.

Harry, M.J. (1998). Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability, *Quality Progress*, Vol. 31, n. 5, pp. 60-64.

Hilton, R.J. and Sohal, A. (2012). A conceptual model for the successful deployment of Lean Six Sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 29 n. 1, pp. 54-70.

Hostetler, D. (2010). Get Results: Improve Your Accounting Firm Processes Using Lean Six Sigma. *Journal of Accountancy*, Vol. 209, n. 1, pp. 38-42.

Jackson, J., Woeste, L.A. (2008). Using Lean Six Sigma to Reduce Patient Wait Times. *Labmedicine*, Vol. 39, n. 3, pp. 134-136.

Jacobsen, J. (2009). Boeing's 3PL used a unique application of Lean Six Sigma to cope with sky-high order volumes from the aerospace giant. <http://mhlnews.com/facilities-management/boeing-distribution-logistics-0809/>

Jha, R., Saini, A.K. (2011). ERP Redefined: Optimizing Parameters with Lean Six Sigma for Small & Medium Enterprises. 2011 International Conference on Communication Systems and Network Technologies, pp. 683-687.

Jin, M., Switzer, M., Agirbas, G. (2008). Six Sigma and Lean in healthcare logistics centre design and operation: a case at North Mississippi Health Services. International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage, Vol. 4, n. 3.

Jin, M.Z. & Zhao, Z.W. (2010). Combining Six Sigma with Kaizen Blitz for Enhancing Process Interaction. Applied Mechanics and Materials, Vol. 26 - 28, pp. 1220-1225.

Johnson, C.,Shanmugam, R.,Roberts, L.a,Zinkgraf, S.,Young, M.,Cameron, L.,Flores, A. (2004). Linking lean healthcare to six sigma: An emergency department case study. IIE Annual Conference and Exhibition 2004, pp. 1897-1910.

Johnson, M.E. and Dubikovsky, S. (2008). Introduction of Lean Six Sigma Principles intoAeronautical Engineering Technology Courses. 2008 IAJC-IJME International Conference.

Johnson, P. (2006). Leadership for lean six sigma. IIE/ASQ Lean and Quality Conference and Expo 2006, Vol. 2006, pp. 26.

Johnstone, C., Pairaudeau, G., Pettersson, J. (2011). Creativity, innovation and lean sigma: a controversial combination?. Drug Discovery Today, Vol. 16, n. 1/2, pp. 50-57.

Kanakana, M.G., Pretorius, J.H.C. and Van Wyk, B. (2010). Lean Six Sigma Framework to Improve Throughput rate. 2010 IEEE 17Th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, pp. 862 - 866.

Kanungo, S. and Hamilton, A.A. (2008). Driving Improvements in Government Service Delivery Using Lean Six Sigma: Defense Leads the Way. IBM Center for The Business of Government, Vol. spring 2008, pp. 53-57.

Karthi, S. ,Devadasan, S.R. ,Murugesh, R. (2011). Lean Six Sigma through ISO 9001 standard-based quality management system: An investigation for research. International Journal of Productivity and Quality Management, Vol. 8, n. 2, pp. 180-204.

Kheradia, A. (2011),TALEVAS model: an integrated quality methodology. The TQM Journal, Vol. 23, n. 4, pp. 403 - 422.

Klein, P. (2012). Applying Lean Six Sigma in an Automated IT Process. www.isixsigma.com/operations/supply-chain/applying-lean-six-sigma-automated-it-process/

Kollengode, A. (2008). Power of observation for lean six sigma initiatives in health care. Society for Health Systems Conference and Expo, pp. 34.

Kondić, Ž., Maglić, L. (2008). Improvements at quality management system using methodology lean six sigma. Tehnicki Vjesnik, Vol. 15, n. 2, pp. 41-47.

Krause, T. (2009). Facilitating Teamwork With Lean Six Sigma and Web-Based Technology. Business Communication Quarterly, Vol. 72, pp. 84-90.

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, n. 4, pp. 407–423.

Kumar, S., Bauer, K. (2010). Exploring the Use of Lean Thinking and Six Sigma in Public Housing Authorities. Quality Management Journal, Vol. 17, n. 1, pp. 29-46.

Kwasnick, E. (2009). Lean Six Sigma - Declare all-out war on waste. Textile Rental, Vol. 92, n. 10, pp. 132-136.

Kwasnick, E. (2009). 'LSS is more': Building a lean, mean laundry machine! Textile Rental, Vol. 93, n. 2, pp. 38-42.

Ladhar, H. (2007). Effective lean six sigma deployment in a global EMS environment. Circuits Assembly, Vol. 18, n. 3, pp. 40-45.

Laureani, A., Antony, J. (2010). Reducing employees' turnover in transactional services: a Lean Six Sigma case study. International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 59, n. 7, pp. 688-700.

Laureani, A., Antony, J. (2012). Standards for Lean Six Sigma certification. International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 61, n. 1, pp. 110-120.

Laureani, A., Antony, J., Douglas, D. (2010). Lean six sigma in a call centre: a case study. International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 59, n. 8, pp. 757-768.

Lean, A., Smith, D.R., Hare, L.B. (2009). ASQ study looks at hospital deployment of lean and Six sigma. Quality Progress, Vol. 42, n. 8, pp. 44-50.

Leduc, A., Hadley, G., Ratzlaff, M. (2010). Immersive learning using Lean Six Sigma methodology in the Manufacturing Engineering Technology capstone course. 117th Annual ASEE Conference and Exposition, pp.18.

Lee, K.L. and Wei, C.C. (2009). Reducing Mold Changing Time by Implementing Lean Six Sigma. *Quality and Reliability Engineering International*, Vol. 26, pp. 387-395.

Lubowe, D., Blitz, A. (2008). Driving Operational Innovation Using Lean Six Sigma. *Business Performance Management*, Vol. 6, n. 3, pp. 10-15.

Lucansky, P. (2005). Lean six sigma chain redesign: Using lean and sigma methodologies to optimize the supply chain. *5th Annual Lean Management Solutions Conference and Exposition 2005*, Vol. 2005, pp. 58.

Mader, D.P. (2007). How to identify and select lean six sigma projects. *Quality Progress*, Vol. 40, n. 7, pp. 58-60.

Maleyeff, J. (2007). Improving Service Delivery in Government with Lean Six Sigma. *IBM Center For The Business Of Government*, Vol. summer 2007, pp.1-46.

Malik, A., Blumenfeld, S. (2012). Six Sigma, quality management systems and the development of organisational learning capability: Evidence from four business process outsourcing organisations in India. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 29, n. 1, pp. 71 - 91.

Mandahawi, N., Al-Araidah, O., Boran, A., Khasawneh, M. (2011). Application of Lean Six Sigma tools to minimise length of stay for ophthalmology day case surgery. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage 2011*, Vol. 6, n. 3, pp. 156-172.

Mandahawi, N., Fouad, R.H., Obeidat, S. (2012). An application of customized lean six sigma to enhance productivity at a paper manufacturing company. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, Vol. 6, n. 1, pp. 103-109.

Mandell, S.H. (2010). Lean Six Sigma to reduce blood wastage. *Transfusion*, Vol. 50, pp. 1860-1861.

Manns, B., Ganti, A. (2008). Improve outpatient clinic access and service with lean six sigma. *Society for Health Systems Conference and Expo*, pp. 37.

Manville, G., Greatbanks, R., Krishnasamy, R., Parker, D. (2012). Critical success factors for Lean Six Sigma programmes: a view from middle management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 29, n. 1, pp. 7-20.

Marhevko, J.D. (2008). Kick Starting a Successful Lean Six Sigma System. *Quality Texas Foundation*.

Marti, F. (2005). Lean Six Sigma Method in Phase 1 Clinical Trials: A Practical Example. *The Quality Assurance Journal*, Vol. 9, n. 1, pp. 35-39.

Martinez, E.A., Chavez-Valdez, R., Holt, N.F., Grogan, K.L., Khalifeh, K.W., Slater, T., Winner, L.E., Moyer, J., Lehmann, C.U. (2011). *Anesthesiology Research and Practice*, Vol. 2011.

Mauk, M.G., Genis, V., Sakalley, D., Burnside, H. (2011). Lean Six Sigma nanomanufacturing course for undergraduate engineering technology and engineering programs. 118th Annual ASEE Conference and Exposition, p. 18.

May, V.E. (2011). Supercharge lean six sigma with root cause analysis. SME Annual Meeting and Exhibit and CMA 113th National Western Mining Conference 2011, pp. 31-33.

Mayer, H., Nordmann, S., Plecko, T., Wieland, E. (2010). Process oriented management of the hospital laboratory: Lean and Six sigma. *Laboratoriums Medizin*, Vol. 34, n. 5, pp. 277–283.

Mayer, T., Jensen, K. (2008). Editorial: Improving the return on investment in healthcare by applying Lean Management and Six Sigma principles. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 4, n. 3.

Mazzola, M., Gentili, E. and Aggogeri, F. (2007). SCOR, lean and Six Sigma integration for a complete industrial improvement. *International Journal of Manufacturing Research*, Vol. 2, n. 2, pp. 188-97.

Mehta, M. (2005). Committing to a lean six-sigma roadmap. 5th Annual Lean Management Solutions Conference and Exposition 2005, Vol. 2005, pp. 35.

Mehta, M. (2007). Blending lean & six-sigma to create a synergistic model for production and business processes. IIE Annual Conference and Expo 2007, pp. 37.

Mehta, M.B. (2011). Promoting awareness in manufacturing students of the need for simultaneous implementation of Lean Six-sigma and activity based costing. 118th Annual ASEE Conference and Exposition, pp. 11.

Michel, R. (2004). To drive sustainable quality improvement, lean embraces Six Sigma. *MSI*, Vol. 22, n. 9, pp. 40.

Monden, Y. (1998). *Toyota Production System*, Engineering & Management Press, Georgia.

Mozammel, A., Mapa, L.B., Scachitti, S. (2011). Application of Lean Six Sigma in healthcare - A graduate level directed project experience. 118th Annual ASEE Conference and Exposition, pp. 9.

Murman, E., Allen, T., Bozdogan, K., Cutc, J. (2002). *Lean Enterprise Value: Insights From MIT's Lean Aerospace Initiative*, Palgrave, New York.

Murphree, P., Vath, R.R., Daigle, L. (2011). Sustaining Lean Six Sigma projects in health care. *Physician executive*, Vol. 37, n. 1, pp. 44-48.

Murphy, S.A. (2009). Leveraging Lean Six Sigma to Culture, Nurture, and Sustain Assessment and Change in the Academic Library Environment. *College & Research Libraries*, Vol. 70, n. 3 pp. 215-225.

Nad, T. (2010). Systematic lean management - The Six Sigma Methodology completes the Lean Production System. *ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, Vol. 105, n. 4, pp. 299-302.

Naslund, D. (2008). Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?. *Business Process Management Journal*, Vol. 14, n. 3, pp. 269-287.

Nauhria, Y., Wadhwa, S., Pandey, S. (2009). Erp enabled lean six sigma : A holistic approach for competitive manufacturing. *Global Journal of Flexible Systems Management*, Vol. 10, n. 3, pp. 35-43.

Navarro, J.M. (2004). Lean manufacturing and six SIGMA, key tools for the competitiveness of ENUSA. *Internationale Zeitschrift fur Kernenergie*, Vol. 49, n. 8-9, pp. VI-VII.

Nave, D. (2002). How to compare six sigma, lean and the theory of constraints. *Quality Progress*, Vol. 35, n. 3, pp. 73-8.

Niemeijer, G., Trip, A., Ahaus, K., Does, R., Wendt, K. (2010). Quality in Trauma Care: Improving the Discharge Procedure of Patients by Means of Lean Six Sigma. *The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care*, Vol. 69, n. 3, pp. 614-619.

Niu, G., Lau, D., Pecht, M. (2010). Improving Computer Manufacturing Management through Lean Six Sigma and PHM. *2010 Prognostics and System Health Management Conference*, pp. 1-7.

Okolo, S., Peeler, C., Rooney, A.J., Yun, J., Korycinski, D. (2008). Deployed Warrior Medical Management Center: A Lean Six Sigma approach. *2008 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium*, pp. 152-157.

Olson, R., Hawkins, W., Piacente, P., Frank, R., Deluca, J., Douglas, L., Trant, L. (2008). Micro and Nano R&D Fab Performance and Productivity A Lean Six-Sigma Approach. *214th ECS Meeting*, Vol. 16, n. 40, pp. 35-46.

Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. R. (2000). *The Six Sigma Way*, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Parks, J., Klein, J., Frankel, H., Friese, R., Shafi, S. (2008). Dissecting Delays in Trauma Care Using Corporate Lean Six Sigma Methodology. *The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care*, Vol. 65, n. 5. pp. 1098-1105.

Paul, P. (2009). Applying Lean Six Sigma to DoD Acquisition, Technology, and Logistics. *Definitive Logic*.

Pepper, M.P.J., Spedding, T.A. (2010). The evolution of lean Six Sigma. *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 27, n. 2, pp. 138-155.

Pickrell, G., Lyons, H. and Shaver, J. (2005). Lean Six Sigma implementation case studies. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 1, n. 4, pp. 369-79.

Pojasek, P. (2003). Lean, Six Sigma, and the systems approach: management initiatives for process improvement. *Environmental Quality Management*, Vol. 13, n. 2, pp. 85-92.

Polk, J.D. (2011). Lean Six Sigma, innovation, and the change acceleration process can work together. *Physician executive*, Vol. 37, n. 1, pp. 38-42.

Porter, J., Lingenfelter, A. (2006). Lean Six Sigma. *International Meeting On LWR Fuel Performance 2006*, n. 2, pp. 12-16.

Psychogios, A.G., Atanasovski, J., Tsironis, L.K. (2012). Lean Six Sigma in a service context: A multi-factor application approach in the telecommunications industry. *International Journal of Quality & Reliability Management* Vol. 29, n. 1, pp. 122-139.

Psychogios, A.G., Tsironis, L.K. (2012). Towards an integrated framework for Lean Six Sigma application: Lessons from the airline industry. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 23, n. 4, pp. 397-415.

Pusporini, P., Abhary, K. & Luong L. (2012). Environmental Performance as Key Performance Indicators in the Lean Six-Sigma Methodology. *Advanced Materials Research*, Vol. 488 - 489, pp.1082-1086.

Rai, S., Gurunatha, T. (2010). Integrating LDP Lean Document Production solution within the DMEDI methodology. *International Journal of Performability Engineering*, Vol. 6, n. 6, pp. 547-560.

Rohloff Jr., R.W. (2006). Application of transactional lean six sigma to space operations for today and tomorrow. *Space 2006 Conference*, Vol. 1, pp. 267-276.

Roth, C.J., Boll, D.T., Wall, L.K., Merkle, E.M. (2010). Evaluation of MRI Acquisition Workflow With Lean Six Sigma Method: Case Study of Liver and Knee Examinations. *American Journal of Roentgenology*, Vol. 195, n. 2, pp. W150-W156.

Sadler-Williams, E. (2011). Lean six sigma and supplier relationships. *Contract Pharma*, n. 8.

Sawyer, B. ,Muñoz, J. ,Curry, J. (2010). Successful use of simulation as a tool in a lean six sigma program. *Pharmaceutical Engineering*, Vol. 30, n. 3, p. 66+68-76.

Scheeres, J. (2009). How lean six sigma fosters innovation in healthcare. *IIE Annual Conference and Expo 2009*.

Schweikhart, S.A., Dembe, A.E. (2009). The Applicability of Lean and Six Sigma Techniques to Clinical and Translational Research. *Journal of Investigative Medicine*, Vol. 57, n. 7, pp 748-755.

Sears, D. (2009). Bon Secours Health System Integrates Lean Six Sigma and Knowledge Transfer to Drive Clinical and Operational Excellence. *Global Business and Organizational Excellence*, Vol. 28, n. 6, pp. 31-45.

Shah, R., Chandrasekaran, A. and Linderman, K.(2008). In pursuit of implementation patterns: the context of Lean and Six Sigma. *International Journal of Production Research*, Vol. 46, n. 23, pp. 6679–6699.

Shahin, A., Alinavaz, M. (2008). Integrative approaches and frameworks of lean Six Sigma: a literature perspective. *International Journal of Process Management and Benchmarking*, Vol. 2, n. 4.

Sharma, U. (2003). Implementing lean principles with the Six Sigma advantage: how a battery company realized significant improvements. *Journal of Organizational Excellence*, Vol. 22, n. 3, pp. 43-52.

Sheridan, J. (2000). Aircraft-controls Firm Combines Strategies to Improve Speed, Flexibility and Quality, *Penton Media*.

Sitorus, P.M.T. (2011). Quality planning improvement with lean six sigma approach and economic valuation with willingness to pay: Case in PT Telekomunikasi Indonesia. *2011 IEEE International Summer Conference of Asia Pacific*, pp. 172-175.

Smith, B. (2003). Lean and Six Sigma - A One-Two Punch. *Quality Progress*, Vol. 36, n. 4, pp. 37-41.

South, S.F. (2005). Achieving Breakthrough Improvements With the Application of Lean Six Sigma Tools and Principles Within Process Excellence. *Labmedicine*, Vol. 36, n. 4, pp. 240-242.

Standard, C., & Davis D. (1999). *Running Today's Factory*, Hanser Gardner Publication, Cincinnati.

Stephens, J.A. (2007). Lean Six Sigma. *Journal of Organizational Leadership & Business*, Vol. spring 2007.

Stoiljkovic, V., Trajkovic, J., Stoiljkovic, B. (2011). Lean Six Sigma Sample Analysis In A Microbiology Laboratory. *Journal of Medical Biochemistry*, Vol. 30, n. 4, pp. 346-353.

Stuenkel, K., Faulkner, T. (2009). A Community Hospital's Journey into Lean Six Sigma. *Frontiers of Health Services Management*, Vol. 26, n. 1, pp. 5-13.

Su, C.T., Chiang, T.L., Chang, C.M. (2006). Improving service quality by capitalising on an integrated Lean Six Sigma methodology. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, n. 1.

Sunyog, M. (2004). Lean management and six-sigma yield big gains in hospital's immediate response laboratory: Quality improvement techniques save more than \$400,000. *Clinical Leadership and Management Review*, Vol. 18, n. 5, pp. 255-258.

Taghizadegan, S. (2006). *Essentials of Lean Six Sigma*, Butterworth-Heinemann. USA.

Thomas, A., Barton, R. and Chuke-Okafor, C. (2009). Applying lean six sigma in a small engineering company – a model for change. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 20, n. 1, pp. 113-129.

Thompson, J.A. (2005). Gaining Greater Benefit from Lean Six Sigma and Leadership Initiatives Within the Military. *2005 IEEE International Engineering Management Conference*, pp. 846-850.

Timans, W., Antony, J., Ahaus, K., Van Solingen, R. (2012). Implementation of Lean Six Sigma in small- and medium-sized manufacturing enterprises in the Netherlands. *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 63, n. 3, pp. 339–353.

Torczewski, K., Jednoróg, A. (2003). Lean sigma - What is common for lean manufacturing and six sigma. *Modern Trends in Manufacturing, Second International CAMT Conference*, pp. 393-399.

Tremaine, R.L. (2009). A New Acquisition Brew: Systems Engineering And Lean Six Sigma Make A Great Mix. *Defense Acquisition Review Journal*, Vol. 16, n. 1, pp. 96-114.

Truscott, W.T. (2003). *Six Sigma: Continual Improvement for Businesses*, Butterworth-Heinemann. USA.

Turkett, R., Szymanowske, B. (2004). Leveraging Six Sigma with Lean Manufacturing to accelerate business performance. *IIE Annual Conference and Exhibition 2004*, pp. 4949-4974.

Udoka, S.J. (2004). A framework for a confluence of six-sigma, lean strategies and SCOR. *IIE Annual Conference and Exhibition 2004*, pp. 2185.

Van Den Heuvel, J., Does, R., De Koning, H. (2006). Lean Six Sigma in a hospital. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 2, No. 4.

Vavra, B. (2007). Tie Lean, Six Sigma strategies to plant worker's knowledge. *Plant Engineering*, Vol. 61, n. 3, p. 18.

Villa, D. (2010). Automation, Lean, Six Sigma: Synergies for Improving Laboratory Efficiency. *Journal of Medical Biochemistry*, Vol. 29, n. 4, pp. 339-348.

Vinodh, S., Gautham, S.G. & Ramiya, A. (2011). Implementing lean sigma framework in an Indian automotive valves manufacturing organisation: a case study. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, Vol. 22, n. 7, pp. 708–722.

Von Koppitz, F.D. (2004). Lean six sigma - A symbiosis of lean manufacturing and zero defect philosophies. *Galvanotechnik*, Vol. 95, n. 12, pp. 2917-2922.

Wang, F.K., Chen, K.S. (2010). Applying Lean Six Sigma and TRIZ methodology in banking services. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 21, n. 3, pp. 301–315.

Wang, F.K., Chen, K.S. (2012). Application of Lean Six Sigma to a panel equipment manufacturer. *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 23, n. 4, pp. 417-429.

Watson, G.H. (2006). If you have done lean – why should you do Six Sigma?. *Sandholm Associates Newsletter*.

Wedgwood, I. (2006). *Lean Sigma: A Practitioner's Guide*, Prentice Hall, USA.

White, J. (2006). Counterpoint: Lean sigma defended. *Manufacturing Engineering*, Vol. 137, n. 4, pp. 18.

Womack, J., Jones, D. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, Simon & Shuster, New York.

Womack, J.P., Jones, D.T., and Roos, D. (1991). *The Machine That Changed the World*, Harper Collins, New York.

Woodward-Hagg, H., Scachitti, S., Mapa, L., Vanni, C., Brandford, L., Cox, C., (2007). Application of Lean Six Sigma Techniques to Optimize Hospital Laboratory Emergency Department Turnaround Time Across a Multi-Hospital System. *Proceedings of the 2007 American Society for Engineering Education Indiana-Illinois Section Conference*, n. 60.

Workman-Germann, J., Woodward-Hagg, H., (2006). Implementing Lean Six Sigma Methodologies in the Radiology Department of a Hospital Healthcare System. *Proceedings of the 2006 American Society for Engineering Education Annual Conference*, Chicago.

Yamamoto, J., Abraham, D., Malatestinic, B. (2010). Improving Insulin Distribution and Administration Safety Using Lean Six Sigma Methodologies. *Hospital Pharmacy*, Vol. 45, n. 3, pp. 212–224.

Yang, K., Cai, X. (2009). The integration of DFSS, lean product development and lean knowledge management. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 5, n. 1.

Yang, K., El-Haik, B.S. (2003). *Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development*, The McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Yeh, H.L., Lin, C.S., Su, C.T., Wang, P.C. (2010). Applying lean six sigma to improve healthcare: An empirical study. *African Journal of Business Management*, Vol. 5, n. 31, pp. 12356-12370.

Ying-chun, W., Shi-jie, W., Yong-xian, L., Xinmin, Z. (2009). Research on the Supplier Promise Management Based on the Lean Six Sigma. *The Symposium on Human Interface 2009*, pp. 205 - 213.

Yingchun, W., Weiweie, L., ling, T., Yongxian, L. (2010). Research on the Lean Six Sigma Supplier Recovery Management. *2010 2nd International Conference on Industrial and Information Systems*, pp. 278-281.

Zhang, Q., Irfan, M., Khattak, M., Zhu, X., Hassan, M. (2012). Lean Six Sigma: A Literature Review. *Interdisciplinary Journal Of Contemporary Research In Business*, Vol. 3, n. 10, pp. 599-605.

Παράρτηματα

Α: Λίστα εκδοτικών φορέων

Α/Α	Λίστα εκδοτικών φορέων	Εμφανίσεις
1	International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage	13
2	IIE Annual Conference and Expo	7
3	Annual ASEE Conference and Exposition	6
4	International Journal of Quality & Reliability Management	6
5	Quality Progress	6
6	IIE Annual Conference and Exhibition	5
7	Total Quality Management & Business Excellence	5
8	Annual Lean Management Solutions Conference and Exposition	4
9	International Journal of Productivity and Performance Management	4
10	The TQM Journal	4
11	Annual Technical Conference of the Society of Plastics Engineers	3
12	Clinical Leadership and Management Review	3
13	Journal for Healthcare Quality	3
14	Production Planning & Control: The Management of Operations	3
15	American Society for Engineering Education Annual Conference	2
16	IIE/ASQ Lean and Quality Conference and Expo	2
17	Society for Health Systems Conference and Expo	2
18	Applied Mechanics and Materials	2
19	Global Business and Organizational Excellence	2
20	IBM Center For The Business of Government	2
21	International Journal of Productivity and Quality Management	2
22	Journal of Manufacturing Technology Management	2
23	Journal of Medical Biochemistry	2
24	Labmedicine	2
25	Manufacturing Engineering	2
26	Physician executive	2
27	Textile Rental	2
28	The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care	2
29	ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb	2
30	Annual IEEE Systems Conference	1
31	Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	1
32	ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition	1
33	Brazilian Symposium on Software Engineering	1
34	Construction Research Congress	1
35	ECS Meeting	1
36	IAJC-IJME International Conference	1
37	IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management	1
38	IEEE International Engineering Management Conference	1

A/A	Λίστα εκδοτικών φορέων	Εμφανίσεις
39	IEEE International Summer Conference of Asia Pacific	1
40	IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium	1
41	International Conference on Communication Systems and Network Technologies	1
42	International Conference on Industrial and Information Systems	1
43	International Conference on Knowledge Management and Information Sharing	1
44	International Meeting On LWR Fuel Performance	1
45	International MultiConference of Engineers and Computer Scientists	1
46	Modern Trends in Manufacturing, Second International CAMT Conference	1
47	Prognostics and System Health Management Conference	1
48	SME Annual Meeting and Exhibit and CMA National Western Mining Conference	1
49	Space 2006 Conference	1
50	The Symposium on Human Interface	1
51	Advanced Materials Research	1
52	African Journal of Business Management	1
53	AIChE Annual Meeting	1
54	American Journal of Roentgenology	1
55	Anesthesiology Research and Practice	1
56	Business Communication Quarterly	1
57	Business Performance Management	1
58	Business Process Management Journal	1
59	Circuits Assembly	1
60	College & Research Libraries	1
61	Contract Pharma	1
62	Defense Acquisition Review Journal	1
63	Definitive Logic	1
64	Drug Discovery Today	1
65	Drug Discovery World	1
66	Environmental Quality Management	1
67	European Journal of Industrial Engineering	1
68	Frontiers of Health Services Management	1
69	Galvanotechnik	1
70	Gestao e Producao	1
71	Global Journal of Flexible Systems Management	1
72	Healthcare executive	1
73	Healthcare quarterly	1
74	Hospital Pharmacy	1
75	IEEE Engineering Management Review	1
76	Industrial Engineer	1
77	Information Management Journal	1

A/A	Λίστα εκδοτικών φορέων	Εμφανίσεις
78	International Journal of Manufacturing Research	1
79	International Journal of Performability Engineering	1
80	International Journal of Process Management and Benchmarking	1
81	International Journal of Product Development	1
82	International Journal of Production Research	1
83	International Journal of Services and Operations Management	1
84	International Journal of Technology Management	1
85	Internationale Zeitschrift fur Kernenergie	1
86	Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering	1
87	Journal of Accountancy	1
88	Journal of Applied Business and Economics	1
89	Journal Of Business Strategy	1
90	Journal of Engineering Technology	1
91	Journal of healthcare information management	1
92	Journal of Investigative Medicine	1
93	Journal of Organizational Excellence	1
94	Journal of Organizational Leadership & Business	1
95	Journal of the American College of Surgeons	1
96	Journal of the Healthcare Financial Management Association	1
97	Journal of the Operational Research Society	1
98	Journal of Validation Technology	1
99	Laboratoriums Medizin	1
100	Material Handling Management	1
101	MSI	1
102	Oil and Gas Journal	1
103	Pharmaceutical Engineering	1
104	Plant Engineering	1
105	Quality	1
106	Quality & Quantity	1
107	Quality and Reliability Engineering International	1
108	Quality Management in Health Care	1
109	Quality Management Journal	1
110	Quality Texas Foundation	1
111	R&D Management	1
112	Radiology management	1
113	Sandholm Associates Newsletter	1
114	Six Sigma Forum Magazine	1
115	SMT Surface Mount Technology Magazine	1
116	Society of Petroleum Engineers Production & Facilities	1

A/A	Λίστα εκδοτικών φορέων	Εμφανίσεις
117	SPE Production and Facilities	1
118	Strategy & Leadership	1
119	Tehnicki Vjesnik	1
120	The Quality Assurance Journal	1
121	Transfusion	1
122	http://mhlnews.com/facilities-management/boeing-distribution-logistics-0809/	1
123	http://strongamericanow.org/sites/default/files/Case_19_Erie_County.pdf	1
124	www.isixsigma.com/operations/supply-chain/applying-lean-six-sigma-automated-it-process/	1
125	Unpublished PhD dissertation, University of Pittsburgh, USA.	1
126	Unpublished PhD dissertation, University of Central Florida, Orlando, USA	1

B: Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία										
A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
1	Assarlind, Gremyr, Backman (2012)	x								x
2	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen (2012)					x				x
3	Gupta, Acharya, Patwardhan (2012)									x
4	Klein (2012)									x
5	Manville, Greatbanks, Krishnasamy, Parker (2012)					x				x
6	Psychogios, Atanasovski, Tsironis (2012)					x				x
7	Psychogios, Tsironis (2012)					x				x
8	Kheradia, (2012)							x		
9	Malik, Blumenfeld (2012)					x				
10	Arumugam, Antony, Douglas (2012)					x				
11	Cheng, Chang (2012)									x
12	Wang, Chen (2012)						x	x	x	
13	Laureani, Antony (2012)					x				
14	Hilton, Sohal (2012)			x		x				
15	Pusporini, Abhary, Luong (2012)	x				x				
16	Mandahawi, Fouad, Obeidat (2012)									x
17	Akbulut-Bailey, Motwani, Smedley (2012)									x
18	Chakravorty, Shah (2012)									x
19	da Cunha, Dantas, Andrade (2011)							x	x	
20	Johnstone, Piraudeau, Pettersson (2011)			x	x				x	
21	Yeh, Lin, Su, Wang (2011)						x		x	x
22	Vinodh, Gautham, Ramiya (2011)									x
23	Hardeman, Goethals (2011)									x
24	Atmaca, Girenes (2011)									x
25	Jha, Saini (2011)									x

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
26	Erie (2011)									x
27	Cima, Brown, Hebl, Moore, Rogers, Kollengode, Amstutz, AWeisbrod, Narr, Deschamps (2011)									x
28	Sitorus (2011)									x
29	Mandahawi, Al-Araidah, Boran, Khasawneh (2011)									x
30	Stoiljkovic, Trajkovic, Stoilkovic (2011)									x
31	Geier (2011)			x						
32	Amminudin, Enezi, Jubran, Hajji, Enizi, Bedoukhi (2011)								x	
33	Da Silva, Miyake, Batocchio, Agostinho (2011)								x	
34	Alqahtani, Nour Eldin (2011)								x	
35	Martinez, Chavez-Valdez, Holt, Grogan, Khalifeh, Slater, Winner, Moyer, Lehmann (2011)									x
36	May (2011)								x	
37	Mauk, Genis, Sakalley, Burnside (2011)									x
38	Sadler-Williams (2011)									x
39	Mozammel, Mapa, Scachitti (2011)									x
40	Mehta (2011)								x	x
41	Karthi, Devadasan, Muruges (2011)								x	
42	Brandt (2011)									x
43	Bucci, Musitano (2011)									x
44	Polk (2011)				x					
45	Murphree, Vath, Daigle (2011)									x
46	Franchetti, Yanik (2011)								x	
47	Niu, Lau, Pechta (2010)								x	x
48	Kanakana, Pretorius, Van Wyk (2010)						x			x
49	Kumar, Bauer (2010)									x
50	Laureani, Antony (2010)									x

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
51	Hostetler (2010)									x
52	Niemeijer, Trip, Ahaus, Does, Wendt (2010)									x
53	Yingchun, Weiweie, ling, Yingchun, Yongxian (2010)									x
54	Wang, Chen (2010)									x
55	Laureani, Antony, Douglas (2010)									x
56	Delgado, Ferreira, Branco (2010)									x
57	Villa (2010)									x
58	Yamamoto, Abraham, Malatestinic (2010)									x
59	Mandell (2010)									x
60	Roth, Boll, Wall, Merkle (2010)									x
61	Gershon, Rajashekhar (2010)	x					x			
62	Pepper, Spedding (2010)	x					x			
63	Barnes, Walker (2010)							x		
64	Chae, Yun, Han, Kwon (2010)									x
65	Jin, Zhao (2010)	x								
66	Rai, Gurunatha (2010)							x	x	
67	Bigelow, Wolkowski, Baskin, Gorko (2010)									x
68	Genis, Mauk, Gogotsi, Sakalley, Hagarman, Burnside (2010)									x
69	Leduc, Hadley, Ratzlaff (2010)					x				
70	Dellifraire, Langabeer, Nembhard (2010)									x
71	Carboneau, Benge, Jaco, Robinson (2010)									x
72	Sawyer, Muñoz, Curry (2010)								x	
73	Nad (2010)	x								
74	Buell (2010)									x
75	Mayer, Nordmann, Plecko, Wieland (2010)									

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
76	Gnanaraj, Devadasan, Muruges, Shalij (2010)						x		x	
77	Gnanaraj, Devadasan, Shalij (2010)						x		x	
78	Thomas, Barton, Chuke-Okafor (2009)						x		x	
79	Carleysmith, Dufton, Altria (2009)								x	
80	Furterer (2009)								x	
81	Schweikhart, Dembe (2009)								x	x
82	Chen, Lyu (2009)								x	
83	Lee, Wei (2009)								x	
84	Schweikhart, Dembe (2009)									x
85	Jacobsen (2009)									x
86	Paul (2009)									x
87	Murphy (2009)									x
88	Stuenkel, Faulkner (2009)									x
89	Sears (2009)									x
90	Ying-chun, Shi-jie, Yong-xian, Zhang-Xinmin (2009)									x
91	Krause (2009)	x								
92	Tremaine (2009)							x		
93	Cheng, Liu, Xu, Xie (2009)									
94	Falcão, Nunes, Carneiro (2009)									x
95	Scheeres (2009)					x				x
96	Fowler (2009)					x				
97	Kwasnick (2009)								x	
98	Aggogeri, Mazzola (2009)	x								
99	Genis, Mauk (2009)									x
100	Stuenkel, Faulkner (2009)									x

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
101	Lean, Smith, Hare (2009)									x
102	Nauhria, Wadhwa, Pandey (2009)									x
103	Dombrowski, Schmidt, Grube (2009)								x	
104	Kwasnick (2009)	x								
105	Yang, Cai (2009)	x								
106	Lubowe, Blitz (2008)				x				x	
107	Kanungo, Hamilton (2008)									x
108	Parks, Klein, Frankel, Friese, Shafi (2008)									x
109	Okolo, Peeler, Rooney, Yun, Korycinski (2008)									x
110	Jackson, Woeste (2008)									x
111	Johnson, Dubikovsky (2008)									x
112	Shah, Chandrasekaran, Linderman (2008)	x	x			x				
113	Naslund (2008)	x				x				
114	Marhevko (2008)		x							
115	Amar, Davis (2008)						x			
116	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar (2008)				x					x
117	Manns, Ganti (2008)									x
118	Kollengode (2008)									x
119	Fowler (2008)								x	
120	Kondić, Maglić (2008)	x				x				
121	Fowler (2008)						x		x	
122	Hammond, O'Donnell (2008)								x	
123	Olson, Hawkins, Piacente, Frank, Deluca, Douglas, Trant (2008)								x	
124	Bonilla, Pawlicki, Perry, Wesselink (2008)									x
125	Jin, Switzer, Agirbas (2008)									x

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
126	Mayer, Jensen (2008)									x
127	Shahin, Alinavaz (2008)	x								
128	De Koning, Does, Bisgaard (2008)					x				x
129	Stephens (2007)								x	
130	Maleyeff (2007)									x
131	Black (2007)							x		x
132	Crino, McCarthy, Carier (2007)							x		x
133	Hagg, Scachitti, Mapa, Brandford, Vanni, Cox (2007)									x
134	Workman-Germann, Hagg (2007)									x
135	Byrne, Lubowe, Blitz (2007)	x	x	x	x					
136	Andel (2007)						x			
137	Furterer, Smelcer (2007)						x		x	
138	Farrington, Utley, Harris (2007)									x
139	Brown, Godwin (2007)								x	
140	Mehta (2007)	x				x				
141	Garcia (2007)	x								
142	Mader (2007)					x				
143	Ladhar (2007)						x			
144	Chang, Su (2007)	x								
145	Cupryk, Takahata, Morusca (2007)							x	x	
146	Mazzola, Gentili, Aggogeri (2007)	x				x				
147	Vavra (2007)					x				
148	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry (2006)		x				x		x	
149	Porter, Lingenfelter (2006)								x	
150	De Koning, Verver, van den Heuvel, Bisgaard, Does (2006)									x

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
151	Watson (2006)	x								
152	Dahlgaard, Dahlgaard-Park (2006)	x								
153	Coowar, Furterer, Akinrefon, Battikhi, Ferreras, Gibson, Lakkoju, Meza (2006)									x
154	Rohloff (2006)								x	
155	Johnson (2006)		x							
156	Cudney, Mehta, Monroe (2006)	x								
157	Bailey, Cuilwik (2006)								x	
158	White (2006)	x								
159	Caldwell (2006)	x								
160	Daley, Landek (2006)									x
161	Al-Aomar (2006)						x			x
162	Aldarrab (2006)									x
163	Aldwell (2006)		x							x
164	Gibbons (2006)	x				x				
165	Van Den Heuvel, Does, De Koning (2006)									x
166	Su, Chiang, Chang (2006)									x
167	Marti (2005)									x
168	South (2005)	x								
169	Furterer, Elshennawy (2005)		x							
170	Thompson (2005)		x	x						
171	Arnheiter, Maleyeff (2005)						x			
172	Cudney, Fargher Jr (2005)	x								
173	Bahensky, Roe, Bolton (2005)									x
174	Lucansky (2005)									x
175	Mehta (2005)	x								

Θέματα εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα στην έως τώρα σχετική βιβλιογραφία

A/A	Συγγραφείς	Συνδυάζοντας Λιτό & 6Σίγμα	Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα				Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα		Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	
			Ηγεσία	Κουλτούρα	Καινοτομία	Παράγοντες Επιτυχίας	Πλαίσια εφαρμογής Λ6Σ	Λ6Σ και άλλες μέθοδοι	Λ6Σ σε προϊόντα	Λ6Σ σε υπηρεσίες
176	Chun (2005)	x								
177	Brett, Queen, (2005)	x				x				
178	Pickrell, Lyons, Shaver (2005)								x	
179	Esimai (2005)									x
180	Furterer (2004)						x	x	x	x
181	Fornari, Maszle (2004)								x	
182	Von Koppitz (2004)								x	
183	Turkett, Szymanowske (2004)								x	
184	Johnson, Shanmugam, Roberts, Zinkgraf, Young, Cameron, Flores (2004)									x
185	Cudney (2004)								x	
186	Udoka (2004)								x	
187	Fargher (2004)	x								
188	Creehan, Taylor, Chen, Stephen, Wan, Yao (2004)	x								
189	Buell, Turnipseed (2004)								x	
190	Michel (2004)	x								
191	Sunyog (2004)									x
192	Navarro (2004)								x	
193	Buell, Turnipseed (2003)								x	
194	Smith (2003)								x	
195	Torczewski, Jednoróg (2003)	x								
196	Bossert (2003)	x								
197	Pojasek (2003)					x				
198	Nave (2003)	x								
199	Sharma (2003)	x								
200	Antony, Escamilla, Caine (2003)									x
Σύνολο		37	8	5	8	21	17	15	56	85

Γ: Συνδυάζοντας Λιτό και Έξι Σίγμα

Συνδυάζοντας Λιτό & Έξι Σίγμα						
A/A	Συγγραφείς	Ομοιότητες & Διαφορές	Λόγοι Συγχώνευσης	Τρόποι Συγχώνευσης	Πλεονεκτήματα	Σχέση με Προϊστορία
1	Assarlind, Gremyr, Backman (2012)	x			x	
2	Pusporini, Abhary, Luong (2012)				x	
3	Gershon, Rajashekhar (2010)		x	x	x	
4	Pepper, Spedding (2010)			x		
5	Jin, Zhao (2010)	x		x		
6	Nad (2010)		x			
7	Krause (2009)				x	
8	Aggogeri, Mazzola (2009)		x	x	x	
9	Kwasnick (2009)			x		
10	Yang, Cai (2009)		x			
11	Shah, Chandrasekaran, Linderman (2008)		x	x	x	
12	Naslund (2008)					x
13	Kondić, Maglić (2008)				x	
14	Shahin, Alinavaz (2008)		x	x		
15	Byrne, Lubowe, Blitz (2007)				x	x
16	Mehta (2007)				x	
17	Garcia (2007)			x		
18	Chang, Su (2007)			x	x	

Συνδυάζοντας Λιτό & Έξι Σίγμα						
A/A	Συγγραφείς	Ομοιότητες & Διαφορές	Λόγοι Συγχώνευσης	Τρόποι Συγχώνευσης	Πλεονεκτήματα	Σχέση με Προϊστορία
19	Mazzola, Gentili, Aggogeri (2007)			x	x	
20	Watson (2006)		x		x	
21	Dahlgaard, Dahlgaard-Park (2006)					x
22	Cudney, Mehta, Monroe (2006)		x		x	
23	White (2006)		x			
24	Caldwell (2006)		x		x	
25	Gibbons, (2006)				x	
26	South (2005)				x	
27	Cudney, Fargher Jr (2005)			x	x	
28	Mehta (2005)			x		
29	Chun (2005)		x	x		
30	Brett, Queen, (2005)				x	
31	Fargher (2004)			x		x
32	Creehan, Taylor, Chen, Stephen, Wan, Yao (2004)		x	x		
33	Michel (2004)		x		x	
34	Torczewski, Jednoróg (2003)	x	x			
35	Bossert (2003)		x			
36	Nave (2003)	x				
37	Sharma (2003)			x	x	

Δ: Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα

Επιτυχία και Λιτό Έξι Σίγμα					
A/A	Συγγραφείς	Ηγεσία και Λιτό Έξι Σίγμα	Κουλτούρα και Λιτό Έξι Σίγμα	Καινοτομία και Λιτό Έξι Σίγμα	Παράγοντες Επιτυχίας
1	Hilton, Sohal (2012)		x		x
2	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen (2012)				x
3	Manville, Greatbanks, Krishnasamy, Parker (2012)				x
4	Psychogios, Atanasovski, Tsironis (2012)				x
5	Psychogios, Tsironis (2012)				x
6	Laureani, Antony (2012)				x
7	Pusporini, Abhary, Luong (2012)				x
8	Malik, Blumenfeld (2012)				x
9	Arumugam, Antony, Douglas (2012)				x
10	Johnstone, Pairaudeau, Pettersson (2011)		x	x	
11	Geier (2011)		x		
12	Polk (2011)			x	
13	Leduc, Hadley, Ratzlaff (2010)				x
14	Carleysmith, Dufton, Altria (2009)			x	
15	Scheeres (2009)			x	
16	Fowler (2009)			x	
17	Shah, Chandrasekaran, Linderman (2008)	x			x
18	Marhevko (2008)	x			
19	Lubowe, Blitz (2008)			x	
20	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar (2008)			x	
21	Naslund (2008)				x
22	De Koning, Does, Bisgaard (2008)				x
23	Kondić, Maglić (2008)				x
24	Byrne, Lubowe, Blitz (2007)	x	x	x	
25	Mehta (2007)				x
26	Mader (2007)				x
27	Mazzola, Gentili, Aggogeri (2007)				x
28	Vavra (2007)				x
29	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry (2006)	x			
30	Johnson (2006)	x			
31	Aldwell (2006)	x			
32	Gibbons (2006)				x
33	Furterer, Elshennawy (2005)	x			
34	Thompson (2005)	x	x		
35	Brett, Queen (2005)				x
36	Pojasek (2003)				x

Ε: Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα

Τρόποι εφαρμογής του Λιτού Έξι Σίγμα			
Α/Α	Συγγραφείς	Πλαίσια εφαρμογής Λιτού Έξι Σίγμα	Λιτό Έξι Σίγμα και άλλες μέθοδοι
1	Wang, Chen (2012)	x	x
2	Kheradia, (2012)		x
3	Yeh, Lin, Su, Wang (2011)	x	
4	Da Cunha, Dantas, Andrade (2011)		x
5	May (2011)		x
6	Mehta (2011)		x
7	Karthi, Devadasan, Murugesh (2011)		x
8	Kanakana, Pretorius, Van Wyk (2010)	x	
9	Gershon, Rajashekhar (2010)	x	
10	Pepper, Spedding (2010)	x	
11	Gnanaraj, Devadasan, Murugesh, Shalij (2010)	x	
12	Gnanaraj, Devadasan, Shalij (2010)	x	
13	Niu, Lau, Pechta (2010)		x
14	Barnes, Walker (2010)		x
15	Rai, Gurunatha (2010)		x
16	Thomas, Barton, Chuke-Okafor (2009)	x	
17	Tremaine (2009)		x
18	Amar, Davis (2008)	x	
19	Fowler (2008)	x	
20	Andel (2007)	x	
21	Furterer, Smelcer (2007)	x	
22	Ladhar (2007)	x	
23	Black (2007)		x
24	Crino, McCarthy, Carier (2007)		x
25	Cupryk, Takahata, Morusca (2007)		x
26	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry (2006)	x	
27	Al-Aomar (2006)	x	
28	Arnheiter, Maleyeff (2005)	x	
29	Furterer (2004)	x	x
30	Udoka (2004)		x

ΣΤ: Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών

A/A	Άρθρα	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών - Πεδία											
	Συγγραφείς	Αδιευκρίνιστο	Μικρο-μεσαίες επιχειρήσεις	Αυτοκίνητο & Μέρη Αυτού	Αερο-διαστημική	Πληροφορική	Φαρμακο-βιομηχανία	Ενέργεια	Ιατρική Τεχνολογία	Ηλεκτρικές Συσκευές	Επαγγελματικός Εξοπλισμός	Χαρτο-βιομηχανία	Κατασκευές
1	Assarlind, Gremyr, Backman (2012)	x											
2	Timans, Antony, Ahaus, van Solingen (2012)		x										
3	Gupta, Acharya, Patwardhan (2012)			x									
4	Wang, Chen (2012)					x							
5	Klein (2012a)								x				
6	Mandahawi, Fouad, Obeidat (2012)											x	
7	Akbulut-Bailey, Motwani, Smedley (2012)						x						
8	Chakravorty, Shah (2012)												x
9	Da Cunha, Dantas, Andrade (2011)					x							
10	Johnstone, Pairaudeau, Pettersson (2011)						x						
11	Yeh, Lin, Su, Wang (2011)										x		
12	Vinodh, Gautham, Ramiya (2011)			x									
13	Hardeman, Goethals (2011)						x						
14	Atmaca, Girenes (2011)									x			
15	Jha, Saini (2011)		x										
16	Amminudin, Enezi, Jubran, Hajji, Enizi, Bedoukhi (2011)							x					
17	Da Silva, Miyake, Batocchio, Agostinho (2011)			x									
18	Alqahtani, Nour Eldin (2011)							x					
19	Franchetti, Yanik (2011)	x											
20	Niu, Lau, Pechta (2010)					x							
21	Chae, Yun, Han, Kwon (2010)												x
22	Rai, Gurunatha (2010)										x		
23	Sawyer, Muñoz, Curry (2010)						x						
24	Gnanaraj, Devadasan, Muruges, Shalij (2010)		x										
25	Gnanaraj, Devadasan, Shalij (2010)		x										
26	Thomas, Barton, Chuke-Okafor (2009)		x	x	x								
27	Carleysmith, Dufton, Altria (2009)						x						
28	Furterer (2009)						x						

A/A	Άρθρα	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής αγαθών - Πεδία											
	Συγγραφείς	Αδιευκρίνιστο	Μικρο-μεσαίες επιχειρήσεις	Αυτοκίνητο & Μέρη Αυτού	Αερο-διαστημική	Πληροφορική	Φαρμακο-βιομηχανία	Εργαλεία	Επεξεργασία Μετάλλων	Ενέργεια	Επαγγελματικός Εξοπλισμός	Ένοπλες Δυνάμεις	Καθαριστήρια
29	Schweikhart, Dembe (2009)						x						
30	Chen, Lyu (2009)					x							
31	Lee, Wei (2009)					x							
32	Kwasnick (2009)												x
33	Dombrowski, Schmidt, Grube (2009)				x								
34	Lubowe, Blitz (2008)							x	x	x			
35	Fowler (2008)										x		
36	Fowler (2008)										x		
37	Hammond, O'Donnell (2008)						x						
38	Olson, Hawkins, Piacente, Frank, Deluca, Douglas, Trant (2008)										x		
39	Cupryk, Takahata, Morusca (2007)						x						
40	Stephens (2007)			x	x							x	
41	Furterer, Smelcer (2007)		x										
42	Brown, Godwin (2007)				x								
43	Kumar, Antony, Singh, Tiwari, Perry (2006)		x						x				
44	Porter, Lingenfelter (2006)									x			
45	Rohloff (2006)				x								
46	Bailey, Cuilwik (2006)	x											
47	Pickrell, Lyons, Shaver (2005)	x											
48	Furterer (2004)				x	x					x		
49	Fornari, Maszle (2004)										x		
50	Von Koppitz (2004)								x				
51	Turkett, Szymanowske (2004)								x				
52	Cudney (2004)	x											
53	Buell, Turnipseed (2004)									x			
54	Navarro (2004)									x			
55	Buell, Turnipseed (2003)									x			
56	Smith (2003)		x										

Z: Το Λιτό Έξι Σίγμα στις επιχειρήσεις παραγωγής υπηρεσιών

A/A	Άρθρα	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις Υπηρεσίες - Πεδία								
	Συγγραφείς	Αυτο-διοίκηση	Ιατρική	Εκπαίδευση	Ψηφιακές Υπηρεσίες	Αλυσίδα Εφοδιασμού	Δημόσιες Υπηρεσίες	Τηλε-πικοινωνίες	Αεροπορικές Εταιρίες	Μη Κερδοσκοπικοί Οργανισμοί
1	Manville, Greatbanks, Krishnasamy, Parker (2012)				x					
2	Psychogios, Atanasovski, Tsironis (2012)							x		
3	Psychogios, Tsironis (2012)								x	
4	Cheng, Chang (2012)									x
5	Yeh, Lin, Su, Wang (2011)		x							
6	Erie (2011)	x								
7	Cima, Brown, Hebl, Moore, Rogers, Kollengode (2011)		x							
8	Sitorus (2011)							x		
9	Mandahawi, Al-Araidah, Boran, Khasawneh (2011)		x							
10	Stoiljkovic, Trajkovic, Stoiljkovic (2011)		x							
11	Martinez, Chavez-Valdez, Holt, Grogan, Khalifeh (2011)		x							
12	Mauk, Genis, Sakalley, Burnside (2011)			x						
13	Sadler-Williams (2011)					x				
14	Mozammel, Mapa, Scachitti (2011)		x							
15	Mehta (2011)			x						
16	Brandt (2011)	x								
17	Bucci, Musitano (2011)		x							
18	Murphree, Vath, Daigle (2011)		x							
19	Kanakana, Pretorius, Van Wyk (2010)			x						
20	Kumar, Bauer (2010)						x			

A/A	Άρθρα	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις Υπηρεσίες - Πεδία							
	Συγγραφείς	Ιατρική	Εκπαίδευση	Ένοπλες Δυνάμεις	Αλυσίδα Εφοδιασμού	Τράπεζες	Τηλεφωνικά Κέντρα	Απροσδιόριστο	Λογιστικά
21	Laureani, Antony (2010)							x	
22	Hostetler (2010)								x
23	Niemeijer, Trip, Ahaus, Does, Wendt (2010)	x							
24	Yingchun, Weiweie, ling, Yingchun, Yongxian (2010)				x				
25	Wang, Chen (2010)					x			
26	Laureani, Antony, Douglas (2010)						x		
27	Delgado, Ferreira, Branco (2010)					x			
28	Villa (2010)	x							
29	Yamamoto, Abraham, Malatestinic (2010)	x							
30	Mandell (2010)	x							
31	Roth, Boll, Wall, Merkle (2010)	x							
32	Bigelow, Wolkowski, Baskin, Gorko (2010)	x							
33	Genis, Mauk, Gogotsi, Sakalley, Hagarman, Burnside (2010)		x						
34	Dellifraime, Langabeer, Nembhard (2010)	x							
35	Carboneau, Benghe, Jaco, Robinson (2010)	x							
36	Buell (2010)	x							
37	Mayer, Nordmann, Plecko, Wieland (2010)	x							
38	Schweikhart, Dembe (2009)	x							
39	Jacobsen (2009)				x				
40	Paul (2009)			x					

A/A	Άρθρα	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις Υπηρεσίες - Πεδία							
	Συγγραφείς	Αυτο-διοίκηση	Ιατρική	Εκπαίδευση	Ένοπλες Δυνάμεις	Ψηφιακές Υπηρεσίες	Αερο-διαστημική	Αλυσίδα Εφοδιασμού	Βιβλιοθήκες
41	Murphy (2009)								x
42	Stuenkel, Faulkner (2009)		x						
43	Sears (2009)		x						
44	Ying-chun, Shi-jie, Yong-xian, Zhang-Xinmin (2009)							x	
45	Cheng, Liu, Xu, Xie (2009)							x	
46	Falcão, Nunes, Carneiro (2009)			x					
47	Scheeres (2009)		x						
48	Genis, Mauk (2009)			x					
49	Stuenkel, Faulkner (2009)		x						
50	Lean, Smith, Hare (2009)		x						
51	Nauhria, Wadhwa, Pandey (2009)					x			
52	Kanungo, Hamilton (2008)			x	x		x		
53	Parks, Klein, Frankel, Friese, Shafi (2008)		x						
54	Okolo, Peeler, Rooney, Yun, Korycinski (2008)	x	x						
55	Jackson, Woeste (2008)		x						
56	Johnson, Dubikovsky (2008)			x					
57	García-Porres, Ortiz-Posadas, Pimentel-Aguilar (2008)		x						
58	Manns, Ganti (2008)		x						
59	Kollengode (2008)		x						
60	Bonilla, Pawlicki, Perry, Wesselink (2008)		x						

A/A	Άρθρα	Το Λιτό Έξι Σίγμα στις Υπηρεσίες - Πεδία								
	Συγγραφείς	Αυτο-διοίκηση	Ιατρική	Εκπαίδευση	Ένοπλες Δυνάμεις	Αερο-διαστημική	Τράπεζες	Συμβουλευτικές Υπηρεσίες	Αλυσίδα Εφοδιασμού	Τηλεφωνικά Κέντρα
61	Jin, Switzer, Agirbas (2008)		x							
62	Mayer, Jensen (2008)		x							
63	De Koning, Does, Bisgaard (2008)						x			
64	Maleyeff (2007)	x								
65	Black (2007)		x							
66	Crino, McCarthy, Carier (2007)				x				x	
67	Hagg, Scachitti, Mapa, Brandford, Vanni, Cox (2007)		x							
68	Workman-Germann, Hagg (2007)		x							
69	Farrington, Utley, Harris (2007)			x						
70	De Koning, Verver, van den Heuvel, Bisgaard, Does (2006)		x							
71	Coowar, Furterer, Akinrefon, Battikhi, Ferreras, Gibson (2006)			x						
72	Daley, Landek (2006)		x							
73	Al-Aomar (2006)		x							
74	Aldarrab (2006)		x							
75	Aldwell (2006)		x							
76	Van Den Heuvel, Does, De Koning (2006)		x							
77	Su, Chiang, Chang (2006)									x
78	Marti (2005)		x							
79	Bahensky, Roe, Bolton (2005)		x							
80	Lucansky (2005)								x	
81	Esimai (2005)		x							
82	Furterer (2004)	x					x	x		
83	Johnson, Shanmugam, Roberts, Zinkgraf, Young (2004)		x							
84	Sunyog (2004)		x							
85	Antony, Escamilla, Caine (2003)								x	

Η: Συντομογραφίες

5S:	Sort (Διαλέγω), Set in order/Straighten (Ταξινομώ), Shine (Λάμπω), Standardize (Τυποποιώ), Sustain (Στηρίζω)
ANOVA:	ANalysis Of VAriance - Ανάλυση Της Διακύμανσης
CPI:	Communications Process Improvement - Βελτίωση Διαδικασίας Επικοινωνιών
DFLSS:	Design For Lean Six Sigma - Σχεδιασμός Για το Λιτό Έξι Σίγμα
DFSS:	Design For Six Sigma - Σχεδιασμός Για το Έξι Σίγμα
DMADV:	Define (Καθορισμός), Measure (Μέτρηση), Analyze (Ανάλυση), Design (Σχεδιασμός), Verify (Επικύρωση)
DMAIC:	Define (Καθορίζω), Measure (Μετρώω), Analyze (Αναλύω), Improve (Βελτιώνω), Control (Ελέγχω)
DMEDI:	Define (Καθορισμός), Measure (Μέτρηση), Explore (Εξερευνώ), Develop (Αναπτύσσω), Implement (Εφαρμόζω)
DOE:	Design Of Experiment - Σχεδιασμός Πειραμάτων
FMEA:	Failure Mode and Effect Analysis - Κατάσταση Αποτυχίας και Ανάλυση Επίδρασης
JIT:	Just-In-Time – Πάνω στην Ώρα
MIFA:	Material and Information Flow Analysis - Ανάλυση Ροής Υλών και Πληροφοριών
OEE:	Overall Equipment Effectiveness – Ολική Απόδοση Εξοπλισμού
PDPC:	Process Decision Program Chart - Διάγραμμα Προγράμματος Διαδικασίας Απόφασης
PHM:	Prognostic Health Management – Προγνωστική Διαχείριση Υγείας
QFD:	Quality Function Deployment – Ανάπτυξη Συνάρτησης Ποιότητας

RE:	Realistic Evaluation - Ρεαλιστική Αξιολόγηση
RFI:	Rapid Fielding Initiative - Ταχεία Πρωτοβουλία Τοποθέτησης
SDP:	Systems Decision Process - Συστημική Διαδικασία Απόφασης
SE:	Systems Engineering - Εφαρμοσμένη μηχανική συστημάτων
SIPOC:	Suppliers (προμηθευτές) - Inputs (εισροές) - Process (διαδικασία) - Outputs (αποτελέσματα) – Customers (πελάτες)
SMED:	Single Minute Exchange of Dies - Ανταλλαγή Καλουπιών Σε Ένα Λεπτό
SPC:	Statistical Process Control - Στατιστικός Έλεγχος Διαδικασίας
SSM:	Soft Systems Methodology – Μεθοδολογία Ελαφρών Συστημάτων
TALEVAS:	Tandem (Διαδοχικός) – Lean (Λιτός) – Value (Αξία) - Sigma (Σίγμα)
TOC:	Theory of constraint - Θεωρία του Περιορισμού
TPM:	Total Productive Maintenance - Ολική Συντήρηση Παραγωγής
TQM:	Total Quality Management – Ολική Διοίκηση Ποιότητας
TRIZ:	Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch, ή TIPS/Theory of Inventive Problem Solving - Θεωρία της Εφευρετικής Επίλυσης Προβλήματος
VSM:	Value Stream Mapping - Σχεδιασμός της Ροής της Αξίας
ΑΕΠ:	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
Λ6Σ:	Λιτό Έξι Σίγμα