



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

**Διπλωματική Εργασία**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΛΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ:  
ΣΥΝΕΡΓΙΕΣ & ΑΝΤΙΘΕΣΕΙΣ**

ΤΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΣΜΑΡΑΓΔΗ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού  
διπλώματος ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων

Φεβρουάριος 2015

στους γονείς μου

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα. Κατερίνα Γκοτζαμάνη για τις συμβουλές, τις υποδείξεις και την καθοδήγηση της χωρίς την οποία θα είχα χαθεί στα πέλαγα της βιβλιογραφίας.

Ευχαριστώ και όλους τους κοντινούς μου ανθρώπους, την οικογένεια μου, τους φίλους μου και φυσικά την Έλλη για την υπομονή και την υποστήριξη τους.

## Περίληψη

Στην εργασία αυτή αφού περιγράφεται και αναλύεται σύντομα το Ευρωπαϊκό γίγνεσθαι και γίνεται αντιληπτή η ανάγκη αλλαγής όχι μόνο του Ευρωπαϊκού αλλά και του παγκόσμιου μοντέλου παραγωγής, εξετάζεται αν η Λιτή Παραγωγή (ΛΠ) σε συνδυασμό με την Πράσινη Παραγωγή (ΠΠ) μπορούν να αποτελέσουν ένα εναλλακτικό μοντέλο παραγωγής. Για το σκοπό αυτό εξετάζεται συστηματικά η σχετική βιβλιογραφία τα είκοσι τελευταία χρόνια με στόχο να βρεθούν οι συνέργιες και οι αντιθέσεις μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ ώστε να αξιολογηθεί αν τελικά οι δύο φιλοσοφίες μπορούν να συνεργαστούν και να καταστούν ως ένα νέο υπόδειγμα παραγωγής. Για να διερευνηθεί περαιτέρω η σχέση των δύο φιλοσοφιών παρουσιάζεται και η μελέτη περίπτωσης πολυεθνικής επιχείρησης από το χώρο της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών με εργοστάσιο παραγωγής στη Βόρεια Ελλάδα που εφαρμόζει ΛΠ και ΠΠ ταυτόχρονα αλλά διακριτά.

Η εργασία καταλήγει στο ότι υπάρχουν πολλά κοινά σημεία ανάμεσα στις δύο φιλοσοφίες αλλά και αρκετές αντιθέσεις, οι οποίες όμως μπορούν να αμβλυνθούν υπό προϋποθέσεις. Το απαύγασμα της μελέτης αυτής είναι ότι απαιτείται ένα νέο μοντέλο που θα ενσωματώσει τις δύο φιλοσοφίες σε μία, το μοντέλο της Λιτής Πράσινης Παραγωγής (ΛΠΠ), διευρύνοντας τη φιλοσοφία, τους στόχους, τις πρακτικές και τα εργαλεία που έχουν η κάθε μία ξεχωριστά και λαμβάνοντας υπόψη τους όποιους συμβιβασμούς πρέπει να γίνουν μεταξύ τους. Το μοντέλο αυτό αφήνεται να προσδιοριστεί από μελλοντικούς ερευνητές. Η ΛΠΠ μπορεί να καταστεί ένα νέο παγκόσμιο υπόδειγμα παραγωγής.

# Περιεχόμενα

Ευχαριστίες .....	iii
Περίληψη .....	iv
Κατάλογος Πινάκων.....	vi
Κατάλογος Διαγραμμάτων .....	vii
1. Εισαγωγή.....	1
2. Μεθοδολογία.....	6
3. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	10
3.1. Λιτή Παραγωγή.....	10
3.2. Πράσινη Παραγωγή .....	13
3.3. Σύνθεση βιβλιογραφικής ανασκόπησης.....	17
3.3.1. Συνέργιες.....	17
3.3.2. Αιτιολόγηση Συνεργειών .....	29
3.3.3. Αντιθέσεις .....	33
4. Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία ευρημάτων.....	40
5. Μελέτη Περίπτωσης.....	44
6. Συμπεράσματα και προτάσεις .....	47
Κατάλογος Αναφορών .....	51
Προσαρτήματα .....	57
A. Ερωτηματολόγιο.....	57
B. Βιβλιογραφία .....	58

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1-Λέξεις κλειδιά βιβλιογραφικής αναζήτησης .....	6
Πίνακας 2-Θανάσιμες σπατάλες της ΛΠ .....	10
Πίνακας 3-Περιγραφή των κυριότερων πρακτικών και εργαλείων ΛΠ.....	12
Πίνακας 4- Πράσινες πρακτικές στη Βιβλιογραφία.....	14
Πίνακας 5-Πράσινες πρακτικές και εργαλεία .....	15
Πίνακας 6-Περιβαλλοντικές επιπτώσεις θανάσιμων σπαταλών ΛΠ .....	16
Πίνακας 7-Περιβαλλοντικές σπατάλες .....	17
Πίνακας 8-Συνέργιες ΛΠ και ΠΠ .....	18
Πίνακας 9-Στοιχεία Λιτής Φιλοσοφίας που συνδράμουν θετικά στην ΠΠ .....	31
Πίνακας 10-Αρνητικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ ΛΠ και ΠΠ .....	34
Πίνακας 11-Διαφορές Φιλοσοφίας.....	35
Πίνακας 12-Πρακτικές ΛΠ που επιδρούν αρνητική στην ΠΠ.....	38

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Γράφημα 1-Δημοσιεύσεις 1994-2014 .....	8
Γράφημα 2-Κατηγοριοποίηση βιβλιογραφίας ανά θεματολογία .....	8
Γράφημα 3-Κατηγοριοποίηση βιβλιογραφίας ανά θεματολογία ανά έτος.....	9

## 1. Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή είναι πλέον εμφανής, τα αποτελέσματα της βιώνονται ήδη σε όλο τον πλανήτη. Η μέση θερμοκρασία της γης έχει αυξηθεί κατά 1,4 °C τον τελευταίο αιώνα και προβλέπεται να ανέβει άλλους 2 °C μέσα στα επόμενα εκατό χρόνια (EPA, United States Environmental Protection Agency, 2014). Παράλληλα, ο παγκόσμιος πληθυσμός συνεχώς αυξάνεται και από 7,1 δις που ήταν το 2012 σύμφωνα με την έκθεση των Ηνωμένων Εθνών (UN, United Nations, 2014) εκτιμάται ότι θα φτάσει τα 9 δις το 2050 σύμφωνα με τη μελέτη του Παγκόσμιου Επιχειρηματικού Συμβουλίου για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (WBCSD, World Business Council for Sustainable Development, 2010). Για να καλυφθούν οι ανάγκες του πληθυσμού το 2050 σύμφωνα με την ίδια μελέτη, θα πρέπει να αυξηθεί η αποδοτικότητα των πόρων από τέσσερις έως δέκα φορές. Την ίδια στιγμή, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (E.E.) βρίσκονται αντιμέτωπες με οικονομικά προβλήματα, η ανεργία και η φτώχεια αυξάνεται και η ύφεση απειλεί τις οικονομίες της (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014). Είναι σαφές ότι απαιτείται ένα νέο μοντέλο ανάπτυξης για την Ευρώπη και τον υπόλοιπο κόσμο.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσα σε αυτό το παγκόσμιο και ευρωπαϊκό γίνεσθαι, αντιλαμβανόμενη τις σύγχρονες επιταγές των καιρών, κατέστρωσε ένα δεκαετές στρατηγικό σχέδιο βιώσιμης ανάπτυξης, βελτίωσης της ανταγωνιστικότητας και του παραγωγικού της μοντέλου και επιτάχυνσης της εξόδου από την κρίση με την ονομασία «Ευρώπη 2020: Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη» (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2014a). Στο σχέδιο αυτό η E.E. έχει θέσει πέντε βασικούς στόχους, ένας από τους οποίους επικεντρώνεται στην αλλαγή του κλίματος και στην αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας. Ποσοτικοποιημένα ο στόχος αυτός ορίζεται ως μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% (ή και 30%, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέπουν) σε σχέση με το 1990, εξασφάλιση του 20% της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και αύξηση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2014b).

Για να ενισχύσει περαιτέρω τους στρατηγικούς στόχους του προγράμματος «Ευρώπη 2020», η E.E. έχει καθορίσει και επτά «εμβληματικές πρωτοβουλίες», δύο από τις



οποίες εξειδικεύουν τον στόχο για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Αυτές είναι οι: «Μια Ευρώπη που χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τους πόρους της» και «Μια βιομηχανική πολιτική για την εποχή της παγκοσμιοποίησης» (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2012a).

Για την Ε.Ε. η αποτελεσματική χρήση των πόρων αποσκοπεί «στην αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τους χρησιμοποιούμενους πόρους ώστε να βοηθήσει την οικονομία να επιτύχει περισσότερα με λιγότερα μέσα, μέσω της παραγωγής προϊόντων μεγαλύτερης αξίας με λιγότερες εισροές, της βιώσιμης χρήσης των πόρων και της ελαχιστοποίησης των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013) ενώ η βιομηχανική πολιτική αποσκοπεί στη «βελτίωση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος, ιδίως για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις και στη στήριξη της ανάπτυξης μιας ισχυρής και βιώσιμης βιομηχανικής βάσης, ικανής να ασκεί ανταγωνισμό σε παγκόσμιο επίπεδο» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010a).

Η βιώσιμη ανάπτυξη όπως έχει οριστεί το 1987 στην έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη «Το κοινό Μας Μέλλον» ή όπως είναι ευρύτερα γνωστή ως έκθεση Brundtland είναι «η ανάπτυξη η οποία ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θυσιάζει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους» (WCED, World Commission on Environment and Development, 1987). Σύμφωνα με το Υπουργείο Εμπορίου των Η.Π.Α. η βιώσιμη ανάπτυξη περιλαμβάνει «τη δημιουργία προϊόντων των οποίων οι διαδικασίες ελαχιστοποιούν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, διατηρούν την ενέργεια και τους φυσικούς πόρους, είναι ασφαλής για τους εργαζόμενους, τις κοινωνίες, τους καταναλωτές και είναι οικονομικά αποδοτικές» (Faulkner και Badurdeen, 2014). Η βιώσιμη ανάπτυξη στηρίζεται σε τρεις πυλώνες, την οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία.

Η Ε.Ε. ορίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη που επιδιώκει με το στρατηγικό σχέδιο «Ευρώπη 2020» ως (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2012b):

- οικοδόμηση μιας πιο ανταγωνιστικής οικονομίας χαμηλών εκπομπών άνθρακα που κάνει αποτελεσματική και βιώσιμη χρήση των πόρων της

- προστασία του περιβάλλοντος, μείωση των εκπομπών και αποτροπή της απώλειας βιοποικιλότητας
- αξιοποίηση της πρωτοπορίας της Ευρώπης στην ανάπτυξη νέων πράσινων τεχνολογιών και μεθόδων παραγωγής
- εγκατάσταση αποδοτικών και έξυπνων δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας
- εκμετάλλευση των δικτύων σε επίπεδο Ε.Ε. για να ενισχυθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των επιχειρήσεων (ιδίως των μικρών μεταποιητικών επιχειρήσεων)
- βελτίωση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος, ιδίως για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις
- παροχή βοήθειας στους καταναλωτές για να κάνουν σωστές επιλογές

Η Ε.Ε. πέρα από τους στρατηγικούς στόχους που έχει θέσει, έχει δημιουργήσει και ένα νομοθετικό πλέγμα ώστε να ενισχύσει τη βιώσιμη ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος. Αναφέροντας μόνο μερικές από τις κυριότερες οδηγίες και κανονισμούς, έχει θεσμοθετήσει για τον οικολογικό σχεδιασμό των προϊόντων, οδηγία 2009/125/EK, την ενεργειακή σήμανση των προϊόντων που σχετίζονται με την ενέργεια, οδηγία 2010/30/EE, τη διαχείριση χημικών προϊόντων, κανονισμός 1907/2006/EK - REACH, τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρολογικό υλικό, οδηγία 2011/65/EE-RoHS, τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, οδηγία 2002/96/EK-WEEE.

Έτσι, η Ε.Ε. με το στρατηγικό της σχέδιο για το 2020 και τις νομοθετικές ρυθμίσεις σκοπεύει στην αποδοτικότερη χρήση των φυσικών πόρων, την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και στην οικονομική ανάπτυξη της, ώστε να «διατηρήσει το προβάδισμά της στις πράσινες λύσεις, κυρίως ενόψει του εντεινόμενου ανταγωνισμού από την Κίνα και τη Βόρειο Αμερική» (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2012b).

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της Ε.Ε. όσον αφορά τον τομέα της βιομηχανίας ώστε να είναι ανταγωνιστικός, φιλικός προς το περιβάλλον, να παράγει αποδοτικά προϊόντα μέσω αποδοτικών διαδικασιών, υπάρχει η επιλογή της Λιτής Παραγωγής που

εστιάζει στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας και θεωρείται το πιο ανταγωνιστικό σύστημα παραγωγής παγκοσμίως (Bashkite και Karaulova, 2012) και της Πράσινης Παραγωγής που εστιάζει στη φιλική προς το περιβάλλον παραγωγή.

Η Λιτή Παραγωγή (ΛΠ) είναι ένα σύστημα παραγωγής που έχει τις ρίζες της στο σύστημα παραγωγής της Toyota. Βασίζεται στην εξάλειψη κάθε μορφής σπατάλης από την παραγωγική διαδικασία (Larson και Greenwood, 2004). Ως σπατάλη για τη ΛΠ ορίζεται κάθε δραστηριότητα, κάθε ενέργεια που δεν προσφέρει αξία στον πελάτη (Pampanelli κ. ά., 2014). Οι στόχοι της ΛΠ μπορούν να περιγραφούν στο τρίπτυχο κόστος, χρόνος, ποιότητα, δηλαδή να παράγεται αυτό που ζητάει ο πελάτης, στο χρόνο που το θέλει και με την ελάχιστη σπατάλη (Bicheno, 2001 όπως αναφέρεται σε Pampanelli κ. ά., 2014). Για να επιτευχθούν οι στόχοι της ΛΠ εφαρμόζονται διάφορα εργαλεία και τεχνικές που αναλύονται στο κυρίως μέρος της εργασίας.

Για την Πράσινη Παραγωγή (ΠΠ) δεν υπάρχει στη βιβλιογραφία ένας σαφής ορισμός. Κάτω από την ίδια εννοιολογική ομπρέλα απαντώνται οι ορισμοί της οικολογικής απόδοσης (Moreira κ. ά., 2010), της πράσινης πρωτοβουλίας ή προσπάθειας (Verrier κ. ά., 2014), της περιβαλλοντικής διαχείρισης (Yang κ. ά., 2011, Bashkite και Karaulova, 2012), της οικολογικής βιομηχανίας (Iorpolo κ.ά., 2014), της πράσινης παραγωγής (Pampanelli κ.ά., 2014) και της περιβαλλοντικά συνειδητής παραγωγής ( Sawhney κ.ά., 2007, Franchetti κ.ά., 2009). Στόχος της ΠΠ είναι να βελτιώσει την αποδοτικότητα των πόρων και να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγικής διαδικασίας (Pampanelli κ.ά., 2014). Για τον σκοπό αυτό εφαρμόζονται διάφορες πρακτικές όπως είναι ο Οικολογικός σχεδιασμός, Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001, Οικολογική αποδοτικότητα, Καθαρότερη παραγωγή κ.α..

Σκοπός της εργασία αυτής είναι να ερευνήσει αν οι φιλοσοφίες της ΛΠ και ΠΠ μπορούν να συνδυαστούν και να οδηγήσουν σε ένα νέο μοντέλο βιομηχανικής παραγωγής που μπορεί να συνδράμει στο να υλοποιηθούν οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και να χρησιμοποιηθεί ως ένα νέο υπόδειγμα παραγωγής παγκοσμίως. Για τον λόγο αυτό εξετάζεται συστηματικά η σχετική βιβλιογραφία τα είκοσι τελευταία χρόνια με στόχο να βρεθούν οι συνέργιες και οι αντιθέσεις μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ, ώστε να αξιολογηθεί αν τελικά οι δύο φιλοσοφίες μπορούν να συνεργαστούν και να

καταστούν ως ένα νέο υπόδειγμα παραγωγής. Για να διερευνηθεί περαιτέρω η σχέση των δύο φιλοσοφιών παρουσιάζεται και η μελέτη περίπτωσης πολυεθνικής επιχείρησης από το χώρο της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών με εργοστάσιο παραγωγής στη Βόρεια Ελλάδα που εφαρμόζει ΛΠ και ΠΠ ταυτόχρονα αλλά διακριτά.

Στη συνέχεια της εργασίας θα παρουσιαστούν η μεθοδολογία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, τα κύρια σημεία των φιλοσοφιών της ΛΠ και της ΠΠ, τα ευρήματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, θα ακολουθήσει η μελέτη περίπτωσης ενώ η εργασία θα κλείσει με την αναφορά στα συμπεράσματα, τους περιορισμούς της παρούσας μελέτης και τις μελλοντικές προτάσεις για έρευνα.

## 2. Μεθοδολογία

Για τον σκοπό της εργασίας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης καθώς η μέθοδος αυτή δημιουργεί κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο που προάγει τη γνώση, βοηθάει την ανάπτυξη της θεωρίας, αναγνωρίζει την πρόοδο που έχει συντελεστεί και φανερώνει τα κενά που υπάρχουν στην έρευνα (Webster και Watson, 2002). Η έρευνα της βιβλιογραφίας έγινε συστηματικά και σε βάθος, έχοντας υπόψη του σκοπούς της εργασίας και βασίστηκε στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην εργασία των Dües κ.ά. (2013). Χρησιμοποιήθηκαν οι μηχανές αναζήτησης EBSCO Discovery Service, Scopus, Google scholar, Web Of Knowledge, Elsevier Science Direct, Emerald Insight με λέξεις κλειδιά “green”, “lean”, “lean and green”, “lean and green manufacturing”, “lean and sustainable manufacturing”, “lean and green and supply chain”, “lean and sustainable and supply chain”, “lean and green and six sigma”, “ green and six sigma”. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε άρθρα από επιστημονικά περιοδικά και σε άρθρα και πρακτικά από επιστημονικά συνέδρια που δημοσιεύτηκαν τα τελευταία 20 χρόνια, δηλαδή από το 1994 και έπειτα, που είτε στον τίτλο τους, είτε στην περίληψη τους, είτε στις λέξεις κλειδιά συμπεριλάμβαναν τους όρους της αναζήτησης.

### **Πίνακας 1-Λέξεις κλειδιά βιβλιογραφικής αναζήτησης**

#### Λέξεις Κλειδιά

green

lean

lean and green

lean and grean manufacturing

lean and sustainable manufacturing

lean and green and supply chain

lean and sustainable and supply chain

lean and green and six sigma

green and six sigma

Για την αξιολόγηση της βιβλιογραφίας αρχικά μελετήθηκαν οι περιλήψεις των άρθρων που εμφάνισαν οι μηχανές αναζήτησης ώστε να διαπιστωθεί η συνάφεια με το αντικείμενο της παρούσας εργασίας και αφού διαπιστώνονταν αυτή, έπειτα μελετούνταν ολόκληρο το άρθρο τους και κατατάσσονταν σε τρεις κατηγορίες, όπου στην Α κατηγορία εντάσσονταν τα άρθρα με άμεση συνάφεια με την εργασία, στην κατηγορία Β τα άρθρα που είναι σχετικά με το γενικό θέμα της εργασίας αλλά δεν πραγματεύονται άμεσα τα ερωτήματα της εργασίας και στην κατηγορία Γ τα άρθρα που ήταν γενικότερου ενδιαφέροντος αλλά μη σχετικά με την εργασία.

Για τον σκοπό της εργασίας μελετήθηκαν μόνο τα άρθρα της Α κατηγορίας. Με την παραπάνω μέθοδο κατατάχθηκαν 47 άρθρα σε αυτήν. Στη συνέχεια, στα άρθρα αυτά μελετήθηκαν οι κατάλογοι αναφορών τους ώστε να ανιχνευθούν και να συμπεριληφθούν άρθρα που πληρούν τα κριτήρια της έρευνας αλλά δεν εντοπίστηκαν κατά τη βιβλιογραφική έρευνα (Webster και Watson, 2002). Με τον τρόπο αυτό βρέθηκαν 2 επιπλέον άρθρα πρακτικών συνεδρίων καθώς και 1 επιπλέον επιστημονικό άρθρο, ανεβάζοντας σε 50 τον αριθμό των τελικών κειμένων που μελετήθηκαν για τη βιβλιογραφική ανασκόπηση (μέρος Β προσαρτήματος).

Μελετώντας τη χρονολογική σειρά των δημοσιεύσεων, γράφημα 1, είναι εμφανές ότι από το 2009 και έπειτα υπάρχει αύξηση των δημοσιεύσεων με αποκορύφωμα τις δημοσιεύσεις μέσα στο 2014 που έφτασαν τις 10, το οποίο δικαιολογείται καθώς το επιστημονικό περιοδικό Cleaner Production αφιέρωσε ένα ειδικό τεύχος στη ΛΠ και ΠΠ με αποτέλεσμα 8 κείμενα που συμπεριλήφθηκαν στην τρέχουσα εργασία να προέρχονται από αυτό το τεύχος. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει και την προσοχή που έχουν τραβήξει η ΛΠ και η ΠΠ από την επιστημονική και ερευνητική κοινότητα. Η ανοδική τάση των δημοσιεύσεων από το 2009 και έπειτα δεν πρέπει να είναι άσχετη με την επιδείνωση της κλιματικής αλλαγής, της ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης σε περιβαλλοντικά προβλήματα αλλά κυρίως με την παγκόσμια ύφεση και τα προβλήματα στην παγκόσμια οικονομία.



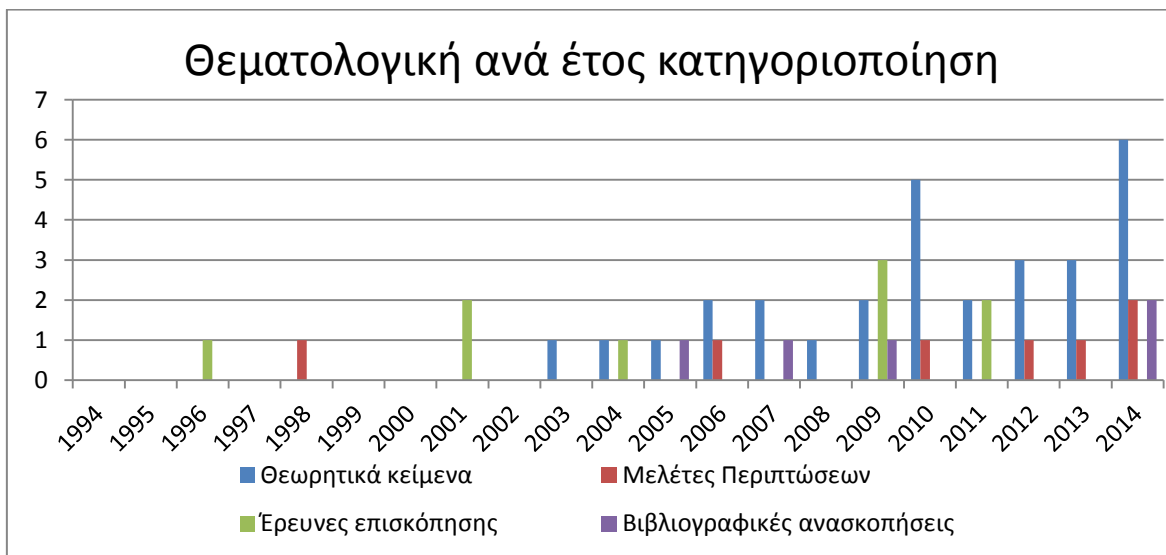
**Γράφημα 1-Δημοσιεύσεις 1994-2014**



**Γράφημα 2-Κατηγοριοποίηση βιβλιογραφίας ανά θεματολογία**

Σχετικά με τη θεματολογική κατηγοριοποίηση των κειμένων, αυτά κατηγοριοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες, θεωρητικά κείμενα, μελέτες περιπτώσεων, έρευνες επισκόπησης και βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις, σε αντιστοιχία με την εργασία των Johansson και Sundin (2014). Από το γράφημα 2 είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο

μέρος της βιβλιογραφίας, πάνω από τη μισή, καλύπτεται από θεωρητικά κείμενα. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον για να βρεθούν οι δεσμοί μεταξύ ΛΠ και ΠΠ αλλά οι μελέτες περιπτώσεων από τις οποίες μπορούν να επιβεβαιωθούν ή να διαψευστούν οι διάφορες θεωρητικές προσεγγίσεις και μοντέλα είναι λίγες. Επομένως, θα πρέπει η ερευνητική προσπάθεια να προσανατολιστεί προς αυτή την κατεύθυνση.



**Γράφημα 3-Κατηγοριοποίηση βιβλιογραφίας ανά θεματολογία ανά έτος.**

Παρατηρώντας τη χρονολογική εξέλιξη της θεματολογικής κατηγοριοποίησης, γράφημα 3, τα τελευταία χρόνια η έρευνα έχει επικεντρωθεί στα θεωρητικά κείμενα, αλλά εμφανίζεται και μία τάση προς τις μελέτες περιπτώσεων.



### 3. Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

#### 3.1. Λιτή Παραγωγή

Η Λιτή Παραγωγή, ΛΠ, είναι ένα σύστημα παραγωγής που έχει τις ρίζες της στο σύστημα παραγωγής της Toyota. Βασίζεται στην εξάλειψη κάθε μορφής σπατάλης από την παραγωγική διαδικασία (Larson και Greenwood, 2004) και στη μείωση των αποθεμάτων, εξού και το όνομα Λιτή Παραγωγή που έδωσαν πρώτοι οι Womack κ.ά. (Womack κ.ά., 1991 όπως αναφέρεται σε King και Lenox, 2001).

Ως σπατάλη για τη ΛΠ ορίζεται κάθε δραστηριότητα, κάθε ενέργεια που δεν προσφέρει αξία στον πελάτη (Pampanelli κ.ά., 2014). Οι σπατάλες της παραγωγικής διαδικασίας, που αναφέρονται στη βιβλιογραφία και ως θανάσιμες σπατάλες, είναι επτά ((EPA, United States Environmental Protection Agency, 2007, Taubitz, 2010, Sobral κ.ά., 2013, Verrier κ.ά., 2014) ή οκτώ κατά άλλους (Pojasek, 2008; Bergmiller και McCright, 2009b; Moreira κ.α., 2010; Azevedo κ.α., 2012; Chiarini, 2014), πίνακας 2.

**Πίνακας 2-Θανάσιμες σπατάλες της ΛΠ**

α/α	Τύπος Σπατάλης	Σύντομη περιγραφή
1	Υπερπαραγωγή	Μεγαλύτερη παραγωγή από τη ζήτηση
2	Ελαττωματικά προϊόντα	Παραγωγή προϊόντων εκτός προδιαγραφών
3	Υπερδιαδικασίες	Χρήση περιττών διαδικασιών
4	Αποθέματα	Επιπλέον υλικά και πληροφορίες
5	Μεταφορά	Επιπλέον μεταφορά προϊόντων ή ημιέτοιμων
6	Κίνηση	Περιττές κινήσεις εργαζομένων
7	Αναμονές	Καθυστερήσεις και ανενεργοί χρόνοι παραγωγής
8	Χαμένη δημιουργικότητα	Η ανεπαρκής αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού

Οι στόχοι της ΛΠ μπορούν να περιγραφούν από το τρίπτυχο κόστος, χρόνος, ποιότητα, δηλαδή να παράγεται αυτό που ζητάει ο πελάτης, στο χρόνο που το θέλει και με την ελάχιστη σπατάλη (Bicheno ,2001 όπως αναφέρεται σε Rampanelli κ.ά., 2014). Αυτοί οι στόχοι επιτυγχάνονται με τις ακόλουθες πέντε αρχές της ΛΠ (Womack και Jones, 1998 όπως αναφέρεται σε Rampanelli κ.ά., 2014) :

1. Καθορισμός αξίας όπως την προσδιορίζει ο πελάτης
2. Αναγνώριση των βημάτων που προσδίδουν αξία σε κάθε προϊόν ξεχωριστά και εξάλειψη της σπατάλης
3. Δημιουργία ροής των βημάτων που προσδίδουν αξία
4. Παραγωγή όταν το ζητήσει ο πελάτης
5. Συνεχής βελτίωση και εξάλειψη σπατάλης

Η εφαρμογή των παραπάνω αξιών γίνεται μέσω των πρακτικών και των εργαλείων της ΛΠ όπως είναι το Just in Time-JIT, Ολική Προληπτική Συντήρηση-Total Preventive Maintenance-TPM, Ολική Ποιότητα-TQM, Ενδυνάμωση Εργαζομένων, Μείωση Αποθεμάτων, Διαχείριση Προμηθευτών, Κυψελοειδής Διάταξη, Προγραμματισμός Παραγωγής-Kanban-Pull Systems, Συνεχής Βελτίωση-Kaizen, Σταμάτημα Γραμμής-Jidoka, Συνεχής Ροή, Τυποποίηση Διαδικασιών, Απεικόνιση Ροής Αξίας-Visual Stream Mapping-VSM, 5S, Ταχεία Αλλαγή Καλουπιών-Single Minute Exchange Die-SMED. (Rothenberg κ.ά., 2001, Larson και Greenwood, 2004, Vais κ.ά., 2006, Sawhney κ.ά., 2007, Carvalho και Cruz-Machado, 2009, Black και Phillips, 2010, Moreira κ.ά., 2010, Taubitz, 2010, Azevedo κ.ά., 2012, Chiarini, 2014, Galeazzo κ.ά., 2014, Ioppolo κ.ά., 2014)

Η αναλυτική περιγραφή των παραπάνω εργαλείων και πρακτικών είναι εκτός των σκοπών της εργασίας. Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει για περισσότερες λεπτομέρειες στην ειδική βιβλιογραφία όπως Toyota Production System: beyond Large Scale Production , Ohno (1988), The Machine that Changed the World, Womack κ.ά. (1990), Lean Thinking, Womack και Jones, (1996), The Lean Toolbox Bicheno (2000), The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer Liker, J., (2004) κλπ. Στον πίνακα 3 περιγράφονται οι

κυριότερες πρακτικές και εργαλεία της ΛΠ ώστε να διευκολυνθεί η κατανόηση των παρακάτω ενοτήτων.

**Πίνακας 3-Περιγραφή των κυριότερων πρακτικών και εργαλείων ΛΠ**

Πρακτική/Εργαλείο	Περιγραφή	Πηγή
Just in Time-JIT	Είναι η πρακτική που προτρέπει οι πρώτες ύλες ή τα τελικά προϊόντα να είναι διαθέσιμα τη στιγμή που αυτό απαιτείται, δηλαδή όταν το ζητήσουν οι πελάτες. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται τα αποθέματα, είτε σε α' ύλες είτε σε τελικά προϊόντα	EPA, (2009)
Ολική Προληπτική Συντήρηση-TPM	Η TPM είναι μία πρακτική που εξασφαλίζει ότι γίνονται οι απαραίτητες εργασίες συντήρησης στα μηχανήματα της παραγωγής ώστε να μην διακόπτεται η παραγωγή από βλάβες αυτών	EPA, (2009)
Ενδυνάμωση Εργαζομένων	Οι εργαζόμενοι εκπαιδεύονται ώστε να αναγνωρίζουν τα ποιοτικά προβλήματα στην παραγωγική διαδικασία και μπορούν να τη σταματήσουν αν αντιληφθούν ότι κάτι δεν πάει καλά. Οι εργαζόμενοι οργανωμένοι σε ομάδες, εκπαιδεύονται τακτικά και αλλάζουν θέσεις εργασίας ώστε να αποκτούν επιπλέον δεξιότητες	Rothenberg κ.ά., (2001)
Κυψελοειδής Διάταξη	Η οργάνωση της παραγωγής σε κελιά παραγωγής που έχει τη δυνατότητα να παράγει ολοκληρωμένα προϊόντα ή ομάδες προϊόντων	EPA, (2009)
Προγραμματισμός Παραγωγής-Kanban-Pull Systems	Η πρακτική να χρησιμοποιούνται σήματα ώστε να προχωρήσει η παραγωγή	EPA, (2009)
Συνεχής Βελτίωση-Kaizen	Η φιλοσοφία Kaizen σημαίνει συνεχής βελτίωση μέσω διαρκών μικρών βημάτων. Στη ΛΠ εφαρμόζονται γεγονότα Kaizen, που διαρκούν από 2-5 ημέρες, με στόχο τη βελτίωση της παραγωγής	EPA, (2009)
Τυποποίηση Διαδικασιών	Η διαδικασία της τυποποίησης και καταχώρησης εγγράφως όλων των διαδοχικών βημάτων των διαδικασιών	EPA, (2009)
Απεικόνιση Ροής Αξίας-Visual Stream Mapping-VSM	Η μέθοδος απεικόνισης και τεκμηρίωσης της ροής των διαδικασιών που απαιτούνται από τον προμηθευτή μέχρι τον πελάτη	EPA, (2009)
5S	Η διαδικασία τακτοποίησης των σταθμών εργασίας, μέσω 5 τυποποιημένων βημάτων, ταξινόμηση (sorting), απλοποίηση (simplifying), σιγύρισμα (sweeping), τυποποίηση(standardising) και διατήρηση (sustaining)	Vais κ.ά., (2006)
Ταχεία Αλλαγή Καλουπιών-Single Minute Exchange Die-SMED	Είναι το εργαλείο που αποσκοπεί να μειωθούν οι χρόνοι προετοιμασίας της παραγωγικής διαδικασίας κατά το πέρασμα της παραγωγής από ένα προϊόν σε ένα άλλο	Chiarini, (2014)
Poke yoke	Η πρακτική που αποσκοπεί στη μείωση των ελαττωματικών στην παραγωγή	Carvalho και Cruz-Machado, (2009)

### 3.2. Πράσινη Παραγωγή

Για την Πράσινη Παραγωγή, ΠΠ, δεν υπάρχει στη βιβλιογραφία ένας σαφής ορισμός. Κάτω από την ίδια εννοιολογική ομπρέλα, απαντώνται οι ορισμοί της οικολογικής απόδοσης (Moreira κ.ά., 2010), της πράσινης πρωτοβουλίας ή προσπάθειας (Verrier κ.ά., 2014), της περιβαλλοντικής διαχείρισης (Yang κ.ά., 2011, Bashkite και Karaulova, 2012), της οικολογικής βιομηχανίας (Iorpolo κ.ά., 2014), της πράσινης παραγωγής (Pampanelli κ.ά., 2014) και της περιβαλλοντικά συνειδητής παραγωγής (Sawhney κ.ά., 2007, Franchetti κ.ά., 2009). Στην τρέχουσα εργασία γίνεται μία σύνθεση των παραπάνω εννοιών και ως ΠΠ εννοείται η παραγωγή που προσπαθεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής μέσω της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγικής διαδικασίας, χρησιμοποιώντας αποδοτικότερα τους φυσικούς πόρους και τα υλικά, μειώνοντας τη χρήση ενέργειας και νερού, χρησιμοποιώντας υλικά φιλικά προς το περιβάλλον και ανακυκλώσιμα, επιδιώκοντας να ελαχιστοποιήσει το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα (Allwood ,2009 όπως αναφέρεται σε Bashkite και Karaulova, 2012, Miller κ.ά., 2010, Moreira κ.ά., 2010). Η ΠΠ είναι «μία στρατηγική που συνδυάζει την περιβαλλοντική απόδοση με την οικονομική, συμπυκνώνοντας την ουσία να παράγει περισσότερα με λιγότερα» (World Business Council for Sustainable Development, 2005), με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον.

Στόχος της ΠΠ είναι να βελτιώσει την αποδοτικότητα των πόρων και να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγικής διαδικασίας (Pampanelli κ.ά., 2014). Καθώς δεν υπάρχει ένας σαφής ορισμός για την ΠΠ, δεν υπάρχουν τυποποιημένες πρακτικές ή εργαλεία, αλλά συνήθως η βιβλιογραφία αναφέρεται στην Ανάλυση Κύκλου Ζωής, στον Οικολογικό Σχεδιασμό, στο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001, στην Καθαρότερη Παραγωγή, στην Οικοαποδοτικότητα, πίνακας 4. Στον πίνακα 5 περιγράφονται οι ορισμοί των κυριότερων πρακτικών της ΠΠ.

**Πίνακας 4- Πράσινες πρακτικές στη Βιβλιογραφία**

Πράσινη Πρακτική\ Συγγραφείς	Ανάλυση Κύκλου Ζωής	Οικολογικός Σχεδιασμός	Περιβαλλοντικό Σύστημα ΔΠ ISO 14000	Οικοσποδοτικότητα	Καθαρότερη Παραγωγή
(Pampanelli κ.ά., 2014)	X			X	X
(Ioppolo κ.ά., 2014)	X			X	X
(Govindan κ.ά., 2014)			X		X
(Dhingra κ.ά., 2014)	X	X			
(Hajmohammad κ.ά., 2013)			X		X
(Dües κ.ά., 2013)	X				
(Dhingra κ.ά., 2012)	X	X			
(Bashkite και Karaulova, 2012)			X		
(Yang κ.ά., 2011)	X	X	X		
(Moreira κ.ά., 2010)				X	
(Carvalho και Cruz-Machado, 2009)		X			
(Bergmiller και McCright, 2009,c)		X	X		
(Franchetti κ.ά., 2009)		X			X
(Kainuma και Tawara, 2006)	X				
(Zhu και Sarkis, 2004)		X	X		
(Larson και Greenwood, 2004)	X	X	X		

**Πίνακας 5-Πράσινες πρακτικές και εργαλεία**

Πρακτική/Εργαλείο	Περιγραφή	Πηγή
Ανάλυση Κύκλου Ζωής-LCA	Προσομοιώνει την αλληλεπίδραση μεταξύ του προϊόντος και του περιβάλλοντος από τη γέννηση του μέχρι και την απόρριψη του ώστε να γίνουν κατανοητές οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του προϊόντος	(Ioppolo κ.ά., 2014)
Οικολογικός Σχεδιασμός-Eco-design	Ορίζεται ως ο σχεδιασμός πιο ανθεκτικών και αποδοτικών προϊόντων, χωρίς χρήση επικίνδυνων και τοξικών υλικών, αλλά με φιλικά προς το περιβάλλον υλικά	(Carvalho και Cruz-Machado, 2009)
ISO 14001	Περιβαλλοντικό Σύστημα Διαχείρισης που αναγνωρίζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαδικασιών παραγωγής, ορίζει περιβαλλοντικούς στόχους και προϋποθέτει συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία	(Azevedo κ.ά., 2012)
Καθαρότερη Παραγωγή-Pollution Prevention	Πρακτική που αποσκοπεί να μειωθούν στο ελάχιστο οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις την παραγωγικής διαδικασίας	(Ioppolo κ.ά., 2014)
Οικοαποδοτικότητα-Eco-efficiency	Πρακτική που αποσκοπεί στην παραγωγή προϊόντων με τις ελάχιστες απαιτούμενες πρώτες ύλες και ενέργεια, με υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, που θα έχουν μεγάλη αντοχή και αποδοτικότητα και μικρή κατανάλωση ενέργειας, προωθώντας την ανακύκλωση και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	Moreira κ.ά., 2010)

Ο Οργανισμός Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA) στον οδηγό του Εργαλεία για Λιτή και Πράσινη Παραγωγή (2007), θεωρεί ότι κάθε ενέργεια ή διαδικασία που μολύνει το περιβάλλον ή παράγει απόβλητα είναι περιβαλλοντική σπατάλη η οποία θα πρέπει να εξαλειφθεί, παρομοιάζοντας την ΠΠ με τη στρατηγική της ΛΠ κατά της σπατάλης. Προχωρώντας ακόμα περισσότερο, ώστε να καταδείξει τις ομοιότητες των δύο φιλοσοφιών, δημιούργησε έναν πίνακα (πίνακας 6) με τις περιβαλλοντικές σπατάλες που προκύπτουν από τις σπατάλες της παραγωγής.

**Πίνακας 6-Περιβαλλοντικές επιπτώσεις θανάσιμων σπαταλών ΛΠ**

α/α	Τύπος Σπατάλης	Περιβαλλοντική επίπτωση
1	Υπερπαραγωγή	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Κατανάλωση περιττών πρώτων υλών και ενέργειας</li> <li>● Επιπλέον όγκος απορριμμάτων από προϊόντα που μπορεί να καταστούν περιττά</li> <li>● Επιπλέον χρήση επικίνδυνων υλικών και δημιουργία περιβαλλοντικής μόλυνσης (εκπομπές CO<sub>2</sub>, απορρίμματα, κλπ)</li> </ul>
2	Ελαττωματικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Κατανάλωση περιττών πρώτων υλών και ενέργειας κατά την παραγωγή των ελαττωματικών προϊόντων</li> <li>● Επιπλέον υλικά για ανακύκλωση και απόρριψη, επιπλέον χώρος για επισκευές, αυξάνοντας τις απαιτήσεις για φωτισμό, ψύξη, θέρμανση, ενεργειακή κατανάλωση</li> </ul>
3	Υπερδιαδικασίες	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Κατανάλωση επιπλέον υλικών ανά μονάδα προϊόντος</li> <li>● Επιπλέον απορρίμματα, εκπομπές αερίων και κατανάλωση ενέργειας</li> </ul>
4	Αποθέματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Χρησιμοποίηση επιπλέον υλικών συσκευασίας</li> <li>● Δημιουργία επιπλέον απορριμμάτων από προϊόντα που μπορεί να υποστούν βλάβη κατά τη διάρκεια αποθήκευσης</li> <li>● Χρησιμοποίηση επιπλέον υλικών για τα προϊόντα που θα αντικαταστήσουν τα καταστραμμένα προϊόντα</li> <li>● Απαιτήσεις για επιπλέον ενέργεια για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό των χώρων της αποθήκευσης</li> </ul>
5&6	Μεταφορά και μετακινήσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Χρήση επιπλέον ενέργειας για τη μετακίνηση και τη μεταφορά</li> <li>● Επιπλέον εκπομπές αερίων από τις μεταφορές</li> <li>● Επιπλέον χώρος για μεταφορές των υλικών στις διάφορες διαδικασίες, μεγαλύτερες ανάγκες σε φωτισμό, ψύξη, θέρμανση, ενεργειακή κατανάλωση</li> <li>● Επιπλέον υλικά για την προστασία των προϊόντων και των υλικών κατά τη μεταφορά</li> <li>● Καταστροφές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς</li> <li>● Επιπλέον ειδικές συσκευασίες για τη μεταφορά επικίνδυνων υλικών</li> </ul>
7	Αναμονές	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Επιπλέον χρήση υλικών από πιθανή καταστροφή ή ζημιά των προϊόντων</li> <li>● Περιττή κατανάλωση ενέργειας, ψύξης, θέρμανσης, φωτισμού στο διάστημα που η παραγωγή είναι ανενεργή</li> </ul>

Αντίστοιχα με τις 8 σπατάλες της ΛΠ, έχουν αναγνωρισθεί 8 περιβαλλοντικές σπατάλες (Hines, 2011), πίνακας 7.

**Πίνακας 7-Περιβαλλοντικές σπατάλες**

<b>α/α</b>	<b>Τύπος Περιβαλλοντικής Σπατάλης</b>
1	Αέρια θερμοκηπίου
2	Ευτροφισμός
3	Υπερβολική χρήση πόρων
4	Υπερβολική χρήση νερού
5	Υπερβολική χρήση νερού
6	Μόλυνση
7	Απορρίμματα
8	Ανεπαρκής υγεία και ασφάλεια στην εργασία

Με βάση τα παραπάνω μπορεί να ειπωθεί ότι η ΛΠ και η ΠΠ συντελούν στη θεμελίωση του οικονομικού και περιβαλλοντικού πυλώνα της βιώσιμης ανάπτυξης και επομένως έχει νόημα να μελετηθούν σε βάθος οι συνέργιες και οι αντιθέσεις όπως περιγράφονται στη σχετική βιβλιογραφία με σκοπό να προταθεί ένα συνδυαστικό μοντέλο.

### 3.3. Σύνθεση βιβλιογραφικής ανασκόπησης

#### 3.3.1. Συνέργιες

Πολλοί είναι οι συγγραφείς που έχουν διαπιστώσει ωφέλιμες επιπτώσεις από την εφαρμογή της ΛΠ στο περιβάλλον, ενώ λιγότεροι είναι αυτοί που έχουν υποστηρίξει ότι και η ΠΠ βελτιώνει και ενισχύει τους στόχους της ΛΠ. Σύμφωνα με τους Bergmiller και McCright (2009a) για να υπάρχει συνέργια πρέπει η εφαρμογή της μίας φιλοσοφίας να επιδράει θετικά στα αποτελέσματα της άλλης φιλοσοφίας και αντιστρόφως.



Επομένως, με βάση αυτόν τον ορισμό, στη βιβλιογραφία περιγράφονται συνέργιες μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ (πίνακας 8).

**Πίνακας 8-Συνέργιες ΛΠ και ΠΠ**

**Συνέργιες ΛΠ και ΠΠ**

1996	Florida (1996)					
1998	Maxwell κ.ά. (1998)					
2001	King και Lenox (2001)	Rothenberg κ.ά. (2001)				
2003	Simons και Mason (2003)					
2004	Larson και Greenwood (2004)					
2005	Kleindorfer κ.ά. (2005)	<b>Kleindorfer κ.ά. (2005)</b>				
2006	Vais κ.ά. (2006)					
2007	Herrman κ.ά. (2007)	Sawhney κ.ά. (2007)				
2008	Pojasek (2008)	<b>Pojasek (2008)</b>				
2009	Bergmiller και McCright, 2009a, b, C	Carvalho και Cruz-Machado (2009)	Franchetti κ.ά. (2009)	<b>Bergmiller και McCright (2009a)</b>		
2010	Black και Phillips (2010)	Chapman και Green II (2010)	Miller κ.ά. (2010)	Mollenkopf κ.ά. (2010)	Moreira κ.ά. (2010)	Taubitz (2010)
2011	Parveen κ.ά. (2011)	Yang κ.ά. (2011)				
2012	Azevedo κ.ά. (2012)	Bashkite και Karaulova (2012)	Mahmood κ.ά. (2012)	<b>Azevedo κ.ά. (2012)</b>	<b>Bashkite και Karaulova (2012)</b>	
2013	Dües κ.ά. (2013)	Pampanelli κ.ά. (2013)	Sobral κ.ά. (2013)	<b>Dües κ.ά. (2013)</b>		
2014	Chiarini (2014)	Galeazzo κ.ά. (2014)	Hajmohammad κ.ά. (2013)	Martínez- Jurado και Moyano- Fuentes (2014)	Verrier κ.ά. (2014)	<b>Galeazzo κ.ά. (2014)</b>

\*με κανονική γραμματοσειρά σημειώνεται η βιβλιογραφία που αναφέρει θετικές επιδράσεις της ΛΠ στην ΠΠ, ενώ με έντονη γραμματοσειρά η βιβλιογραφία που αναφέρει θετικές επιδράσεις της ΠΠ στη ΛΠ

Παρακάτω γίνεται σύντομη αναφορά στις δημοσιεύσεις του πίνακα 8, όπου περιγράφονται οι εργασίες και τα κύρια ευρήματα τους που αφορούν συνέργιες μεταξύ ΛΠ και ΠΠ.

Ο Florida (1996) ερεύνησε αν οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν πρακτικές ΛΠ, όπως είναι η συνεργασία μεταξύ των μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας, η συμμετοχή των εργαζομένων στις διαδικασίες παραγωγής, ο έλεγχος των αποθεμάτων, έχουν καλύτερη περιβαλλοντική απόδοση. Ο συγγραφέας διαπιστώνει ότι οι επιχειρήσεις αυτές είναι πιο πιθανόν να έχουν καλύτερη περιβαλλοντική απόδοση.

Το 1998 οι Maxwell κ.ά. μελέτησαν την επίδραση που είχαν στο περιβάλλον οι πρακτικές ΛΠ που εφαρμόζε η Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία Honda σε δύο μονάδες παραγωγής της στις Η.Π.Α.. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι πρακτικές της ΛΠ οδηγούν στη μείωση των αέριων ρύπων λόγω της αφοσίωσης της φιλοσοφίας της ΛΠ στο να επιτίθεται στις σπατάλες και η οποία εύκολα μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να περιορίσει και τους περιβαλλοντικούς ρύπους.

Το 2001 οι King και Lenox διεξάγουν μία εμπειρική μελέτη στην περιβαλλοντική απόδοση 17.499 αμερικανικών παραγωγικών μονάδων κατά την περίοδο 1991-1996 για να διαπιστώσουν αν η ΛΠ είναι και ΠΠ. Τα συμπεράσματα τους είναι ότι οι εταιρείες που έχουν πιστοποιημένο σύστημα ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9000 είναι πολύ πιο πιθανόν να υιοθετήσουν και το περιβαλλοντικό σύστημα ποιότητας ISO 14000 και καταλήγουν τελικά ότι η ΛΠ είναι και ΠΠ προτείνοντας η ΠΠ να εφαρμόζεται μαζί με τις υπόλοιπες πρακτικές της ΛΠ.

Οι Rothenberg κ.ά. (2001) διεξήγαγαν έρευνα σχετικά με τη ΛΠ και την περιβαλλοντική απόδοση των αυτοκινητοβιομηχανιών στη Βόρεια Αμερική και Ιαπωνία και κατέληξαν σε αντικρουόμενα αποτελέσματα. Όσον αφορά τις θετικές συνέργιες μεταξύ ΛΠ και ΠΠ, οι συγγραφείς βρήκαν ενδείξεις (μη επαρκείς στατιστικά) ότι η ΛΠ οδηγεί σε αποδοτικότερη χρησιμοποίηση των πόρων.

Το 2003 οι Simons και Mason διευρύνουν την οπτική ανίχνευσης συνεργιών μεταξύ ΛΠ και ΠΠ και προτείνουν να συνδυαστεί η ΛΠ με την ΠΠ σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα ώστε να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι που τίθενται από κυβερνήσεις και καταναλωτές. Ισχυρίζονται ότι οι δύο φιλοσοφίες έχουν πολλά κοινά στοιχεία στον τρόπο που αντιμετωπίζουν τους πόρους, αφού και οι δύο φιλοσοφίες έχουν ως στόχο να σχεδιάσουν ένα προϊόν ώστε να «γίνονται περισσότερα με λιγότερα».

Το 2004 οι Larson και Greenwood ερευνούν μελέτες περιπτώσεων που χρηματοδοτήθηκαν και παρουσιάστηκαν από την EPA το διάστημα 2000-2003 για συνεργίες μεταξύ ΛΠ και ΠΠ. Οι συγγραφείς μελετώντας τα πλεονεκτήματα και τις αδυναμίες των δύο φιλοσοφιών καταλήγουν ότι είναι συμπληρωματικές η μία στην άλλη σαν «παράλληλα σύμπαντα», αφού καλύπτει η μία τις αδυναμίες της άλλης και προτείνουν την ενσωμάτωσή τους, κάτι που θα οδηγήσει κατά την άποψή τους σε ανταγωνιστικά οφέλη και θα βοηθήσει να ενσωματωθούν οι πράσινες πρακτικές στη ΛΠ.

Το 2005 οι Kleindorfer κ.ά. στα πλαίσια της ανασκόπησης των 50 τευχών του επιστημονικού περιοδικού Production & Operations Management αναφέρονται στα κύρια θέματα που απασχόλησαν το περιοδικό. Ανάμεσα σε αυτά ήταν η Λιτή και η Πράσινη Παραγωγή. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η ΠΠ οδηγεί σε καλύτερα αποτελέσματα ΛΠ πέρα από τα θετικά αποτελέσματα που έχει η ΛΠ στην ΠΠ, χωρίς πάντως να επεκτείνονται στις αλληλεπιδράσεις που δημιουργούν αυτά τα θετικά αποτελέσματα.

Οι Simpson και Power (2005) εξετάζουν τις σχέσεις μεταξύ της ΛΠ, σχέσεις προμηθευτών και πρακτικών περιβαλλοντικής διαχείρισης. Όσον αφορά τη ΛΠ και της περιβαλλοντικές πρακτικές, οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι βελτιώσεις στην παραγωγική διαδικασία οδηγούν σε άμεσα ή έμμεσα οφέλη για το περιβάλλον.

Οι Vais κ.ά. (2006) αναλύουν ένα τρίχρονο περιβαλλοντικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε σε χαρτοβιομηχανία της Ρουμανίας με σκοπό να βελτιώσει την περιβαλλοντική απόδοση της επιχείρησης μέσω της ΛΠ και ΠΠ. Τα αποτελέσματα του

προγράμματος ήταν πολύ θετικά τόσο για το περιβάλλον, αφού μειώθηκαν κατά 87% τα υγρά λύματα και αυξήθηκε κατά 21% η χρήση ανακυκλωμένου χαρτιού, όσο και στα οικονομικά αποτελέσματα της επιχείρησης αφού τριπλασιάστηκε ο ρυθμός κερδών και ο κύκλος εργασιών.

Το 2007 οι Herrmann κ.ά. εξετάζουν την περιβαλλοντική προοπτική της ΛΠ κάτω από στρατηγική και επιχειρησιακή οπτική γωνία. Οι συγγραφείς αποδέχονται ότι οι θανάσιμες σπατάλες της ΛΠ έχουν σαφή περιβαλλοντικά οφέλη αλλά η ΛΠ είναι αναγκαία και όχι ικανή συνθήκη για τους σκοπούς της ΠΠ. Γι' αυτό το λόγο προτείνουν την ενσωμάτωση των δύο φιλοσοφιών ώστε κάτω από μία ενιαία διαχείριση να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες που αλληλεπιδρούν και να γίνει η καλύτερη δυνατή εφαρμογή τους.

Το ίδιο έτος οι Sawhney κ.ά. ανέπτυξαν μία μεθοδολογία ώστε να γίνουν κατανοητές οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ ΛΠ και ΠΠ. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου τους σε 28 παραγωγικές διαδικασίες στο Τενέσι των Η.Π.Α. σε βιομηχανίες επεξεργασίας μετάλλου προέκυψαν περιβαλλοντικά οφέλη από τις εφαρμογές πρακτικών ΛΠ όπως είναι η συμμετοχή των εργαζομένων, η αποφυγή λαθών, η προληπτική συντήρηση και η ανάπτυξη προμηθευτών.

Το 2008 ο Rojasek προσπαθεί να ρίξει φως στις θετικές συνέργειες μεταξύ ΛΠ και ISO 14001. Ο συγγραφέας θεωρεί ότι προκύπτουν θετικά περιβαλλοντικά οφέλη όταν τα δύο συστήματα εφαρμόζονται παράλληλα και μάλιστα προτείνει για καλύτερα αποτελέσματα να ενσωματωθούν σε ένα κοινό σύστημα, καθώς τότε το ένα σύστημα ωφελεί το άλλο. Η ΛΠ συνδράμει ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι που ορίζονται στο ISO 14001, ενώ από την άλλη πλευρά, το ISO 14001 μέσω της ανασκόπησης στόχων, επικουρεί στο να γίνει ορατή και να αναγνωρισθεί η πρόοδος που συντελείται χάρη στη ΛΠ.

Το 2009 οι Bergmiller και McCright με τρεις δημοσιεύσεις (Bergmiller και McCright, 2009a, 2009b, 2009c) προσπαθούν να βρουν τις συνέργειες μεταξύ ΛΠ και ΠΠ. Στην πρώτη δημοσίευση (Bergmiller και McCright, 2009a) αναλύουν τα μοντέλα της ΛΠ και

της ΠΠ ώστε να ανιχνεύσουν τα κοινά σημεία των δύο φιλοσοφιών και έπειτα προσπαθούν να ανιχνεύσουν τα οφέλη της ΠΠ στη ΛΠ μέσω στατιστικής έρευνας περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων και πρακτικών ΛΠ όπως αυτά μετρήθηκαν από το 2000 έως το 2005 σε νικητές και φιναλίστ των βραβείων Shingo για τη Βιομηχανική Αριστεία στις Η.Π.Α.. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει θετική επιρροή της ΠΠ στη ΛΠ.

Οι συγγραφείς καταλήγουν σε αυτή την πρώτη μελέτη ότι υπάρχουν ισχυρές συνέργιες μεταξύ ΛΠ και ΠΠ και ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν ΠΠ καρπώνονται οφέλη σε όλους τους στόχους της ΛΠ και κυρίως στη μείωση του κόστους. Η ΛΠ έχει πλέον ωριμάσει σαν σύστημα, έχει τυποποιηθεί και μπορεί να παρέχει την υποδομή σε ένα ενσωματωμένο σύστημα ΛΠ με την ΠΠ. Από την άλλη πλευρά η ΠΠ έχει έλλειψη τυποποιημένων διαδικασιών, εκτός από το ISO 14001. Η ΛΠ σε αυτό το ενσωματωμένο σύστημα θα παρέχει την τεχνική γνώση ενώ η ΠΠ θα ενισχύσει τις προσπάθειες της ΛΠ για καλύτερα περιβαλλοντικά αποτελέσματα.

Στη δεύτερη μελέτη τους (Bergmiller και McCright, 2009b) οι συγγραφείς ερευνούν την αντίστροφη σχέση, το κατά πόσο η ΛΠ ενισχύει την ΠΠ και καταλήγουν ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν ΛΠ έχουν σημαντικά καλύτερα πράσινα αποτελέσματα και επομένως επιβεβαιώνονται οι συνέργιες μεταξύ των δύο φιλοσοφιών. Βρίσκουν επίσης ότι ενδεχομένως να υπάρχει μία φυσική ροπή των επιχειρήσεων που εφαρμόζουν ΛΠ να υιοθετούν και πράσινες πρωτοβουλίες.

Στην τρίτη μελέτη τους (Bergmiller και McCright, 2009c) οι συγγραφείς αφού ανασκοπούν πράσινα μοντέλα και μοντέλα ΛΠ προκειμένου να βρουν κοινές πρακτικές, καταλήγουν ότι τα μοντέλα της ΛΠ και της ΠΠ μοιράζονται πολλά παρόμοια ή κοινά χαρακτηριστικά και προτείνουν ένα μοντέλο που υιοθετεί και τα δύο συστήματα. Εκτιμούν ότι οι επιχειρήσεις που εφαρμόζουν ΛΠ ή ΠΠ θα μπορέσουν ευκολότερα να υιοθετήσουν την ΠΠ ή ΛΠ αντίστοιχα και αφήνουν σε άλλου μελετητές την αξιολόγηση του μοντέλου τους.

Οι Franchetti κ.ά. (2009) αναλύουν τους στόχους της ΠΠ και καταλήγουν ότι η ΛΠ μπορεί να συνδράμει στην υλοποίηση τους όντας σαν «φυσικό στήριγμα της ΠΠ (natural stepping stone)». Οι πρακτικές της ΛΠ οδηγούν σε καλύτερα περιβαλλοντικά και οικονομικά αποτελέσματα αφού γίνεται καλύτερη και πιο αποτελεσματική αξιοποίηση των φυσικών πόρων.

Οι Carvalho και Cruz-Machado (2009) επιχειρούν να ερευνήσουν την ενσωμάτωση της Λιτής, της Πράσινης, της Ελαστικής και της Ευκίνητης παραγωγής στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (ΔΕΑ) και παρουσιάζουν ένα θεωρητικό μοντέλο. Διαπιστώνουν ότι η ΛΠ και η ΠΠ έχουν συνέργιες σε χαρακτηριστικά της ΔΕΑ όπως είναι η μείωση του χρόνου παραγωγής και μεταφοράς, η πλεονάζουσα χωρητικότητα, τα επίπεδα αποθέματος.

Οι Black και Phillips (2010) προτείνουν την εφαρμογή της ΛΠ και ΠΠ παράλληλα με τη φιλοσοφία 6σ για καλύτερα αποτελέσματα, λιγότερο κόστος και μεγαλύτερη ευελιξία. Η ΛΠ εστιάζει στους παραδοσιακούς στόχους, κόστος, χρόνος, ευελιξία, ποιότητα, η φιλοσοφία 6σ παρέχει εργαλεία στατιστικού ελέγχου, ενώ η ΠΠ μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα αναγνωρίζοντας σπατάλες πόρων και ρύπων σε όλη της εφοδιαστική αλυσίδα.

Οι Charpan και Green II (2010) προτείνουν να διευρυνθεί ο όρος της σπατάλης στη φιλοσοφία της ΛΠ ώστε να συμπεριλαμβάνει και την καταπολέμηση της σπατάλης της ΠΠ. Έπειτα, οι συγγραφείς περιγράφουν πως μία αμερικάνικη εταιρεία που κατασκευάζει και συντηρεί οπλικά συστήματα για τον αμερικάνικο στρατό, κατάφερε με τη βοήθεια της ΛΠ, λαμβάνοντας υπόψη και την περιβαλλοντική πτυχή της σπατάλης, να σημειώσει μεγάλες μειώσεις στην ενέργεια, στις εργατοώρες, στην κατανάλωση νερού, στη χρήση χημικών και στα λειτουργικά της κόστη.

Το 2010 οι Miller κ.ά. ασχολήθηκαν με την περίπτωση μίας μικρής παραγωγής επίπλων όπου λαμβάνουν χώρα τρία έργα ΛΠ που είχαν ως στόχο να κάνουν την παραγωγική διαδικασία πιο αποδοτική, να μειώσουν τα κόστη και να αυξηθούν τα κέρδη της εταιρείας. Και τα τρία έργα είχαν σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον όπως εξοικονόμηση πόρων, αύξηση ανακύκλωσης υλικών, μείωση προμηθευτών που

οδήγησε να μειωθούν οι μετακινήσεις και συνεπακόλουθα οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και η κατανάλωση ενέργειας.

Οι Mollenkopf κ.ά. (2010) ερευνούν τις σχέσεις μεταξύ Λιτής, Πράσινης και Παγκοσμίας Εφοδιαστικής Αλυσίδας, ΠΕΑ όπως περιγράφονται στη βιβλιογραφία, προσπαθώντας να εντοπίσουν κενά και να προτείνουν μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας. Διαπιστώνουν ότι η ΛΠ και η ΠΠ έχουν συμπληρωματικά χαρακτηριστικά όπως κοινή επιδίωξη για μείωση σπατάλης, παρόμοιες μεθόδους ανασκόπησης, περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή και των δύο φιλοσοφιών. Τέλος, υποστηρίζουν ότι υπάρχουν οφέλη και στη ΛΠ από την εφαρμογή της ΠΠ.

Οι Moreira κ.ά. (2010) κάνουν μία βιβλιογραφική ανασκόπηση στα περιβαλλοντικά οφέλη της ΛΠ. Αναγνωρίζουν ότι οι περισσότερες μελέτες τα τελευταία 20 χρόνια έχουν καταλήξει στο ότι η ΛΠ έχει θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως είναι η μείωση της ενέργειας, η κατανάλωση πόρων και πρώτων υλών, η χρήση και η διάδοση τοξικών υλικών. Αποδίδουν τα περιβαλλοντικά οφέλη στην έμφυτη περιβαλλοντική πλευρά των αρχών της ΛΠ και στη φιλοσοφία συνεχούς βελτίωσης και καταπολέμησης της σπατάλης. Καταλήγουν οι συγγραφείς ότι τα περιβαλλοντικά οφέλη θα είναι ακόμα μεγαλύτερα αν τα εργαλεία ΛΠ λάβουν υπόψη τους και την περιβαλλοντική πτυχή των διεργασιών.

Ο Taubitz (2010) ερευνά το ρόλο της υγιεινής και ασφάλειας (ΥΑ), της ΛΠ και της ΠΠ στις σύγχρονες επιχειρήσεις και διαπιστώνει ότι η ΥΑ μένει στο περιθώριο, σε αντίθεση με τη ΛΠ και την ΠΠ που όλο και περισσότερες επιχειρήσεις τις εφαρμόζουν σε συνδυασμό προκειμένου να αντλήσουν περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Ο συγγραφέας αποδίδει τα οφέλη της ΛΠ στην ΠΠ στο ότι η ΛΠ εμφυτεύει την κουλτούρα της εξάλειψης της σπατάλης στους εργαζόμενους με αποτέλεσμα να υπάρχουν και περιβαλλοντικά κέρδη από την κουλτούρα αυτή. Από την άλλη πλευρά, η ΛΠ δεν είναι βελτιστοποιημένη στο να παράγει πράσινα αποτελέσματα και επομένως μπορεί να χάνονται κάποιες περιβαλλοντικές ευκαιρίες αν εφαρμόζεται μεμονωμένα η ΛΠ.

Οι Parveen κ.ά. (2011) κάνουν μία έρευνα επισκόπησης πάνω στα εργαλεία της ΛΠ που χρησιμοποιούνται από εργοστάσια που έχουν βραβευτεί για την απόδοσή τους στη ΛΠ και επικεντρώνονται στα αποτελέσματα που βελτιώνουν την περιβαλλοντική τους επίδοση. Βρήκαν ότι τα περισσότερα εργοστάσια επέδειξαν θετικά περιβαλλοντικά αποτελέσματα, όπως μείωση στα επικίνδυνα απόβλητα και στους αέριους ρύπους, εξοικονόμηση ενέργειας, μείωση στη χρήση χημικών και στη χρήση λιπαντικών, βαφών και πρώτων υλών, όπως χαρτόνια, πλαστικών, ξύλο. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι η ΛΠ έχει θετικά περιβαλλοντικά αποτελέσματα.

Οι Yang κ.ά. (2011) διεξήγαγαν μία εμπειρική έρευνα για να διαπιστώσουν τη σχέση της ΛΠ, της περιβαλλοντικής απόδοσης και των περιβαλλοντικών πρακτικών με την οικονομική και χρηματοοικονομική απόδοση των επιχειρήσεων. Η έρευνα έδειξε ότι η ΛΠ σχετίζεται θετικά με τις περιβαλλοντικές πρακτικές, κάτι που επιβεβαιώνει παλαιότερες μελέτες (King και Lenox, 2001). Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η γνώση και η εμπειρία που έχει αποκτηθεί στο εσωτερικό της επιχείρησης για τη μείωση των σπαταλών είναι πολύ σχετική με τις περιβαλλοντικές σπατάλες και επομένως μπορεί να υιοθετηθεί. Η έρευνα ακόμα έδειξε ότι η ΛΠ επηρεάζει θετικά την περιβαλλοντική απόδοση μέσω των περιβαλλοντικών πρακτικών. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ΛΠ δεν μπορεί από μόνη της να έχει τα βέλτιστα αποτελέσματα στο περιβάλλον καθώς υπάρχουν και πλευρές της που έρχονται σε σύγκρουση με τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα (trade-offs) και προτείνουν την ταυτόχρονη εφαρμογή των 2 φιλοσοφιών.

Οι Azevedo κ.ά. (2012) προτείνουν ένα θεωρητικό πλαίσιο ανάλυσης των επιρροών μεταξύ των πρακτικών της ΛΠ και της ΠΠ στη ΔΕΑ και προτείνουν δείκτες αξιολόγησης. Έπειτα εφαρμόζουν το πλαίσιο αυτό σε μία αυτοκινητοβιομηχανία στην Πορτογαλία. Τα αποτελέσματα της μελέτης περίπτωσης έδειξαν ότι υπάρχουν συνέργιες μεταξύ των πρακτικών της ΛΠ και της ΠΠ που βελτιώνουν την οικονομική, την περιβαλλοντική και κοινωνική απόδοση ή με άλλα λόγια τη βιώσιμη απόδοση των επιχειρήσεων. Οι συγγραφείς συμπεραίνουν ότι η ταυτόχρονη εφαρμογή της ΛΠ και της ΠΠ στη ΔΕΑ οδηγεί στην αυξημένη αποδοτικότητα των πόρων, στην αύξηση των υλικών που ανακυκλώνονται και επαναχρησιμοποιούνται, στη μείωση του χρόνου παράδοσης, στη μείωση των επιπέδων αποθεμάτων, φύρας, κατανάλωσης ενέργειας και στη μείωση της ποσότητας υγρών και στερεών αποβλήτων.



Οι Bashkite και Karaulova (2012) ερευνούν τη ΛΠ και την ΠΠ και καταλήγουν ότι η ΛΠ είναι και ΠΠ. Παρόλα αυτά, αναγνωρίζουν ότι υπάρχουν περιπτώσεις που οι δύο φιλοσοφίες έρχονται σε σύγκρουση. Για να αντιμετωπίσουν τις αντιθέσεις των δύο φιλοσοφιών οι συγγραφείς προτείνουν τη χρήση της θεωρίας Theory of Inventive Problems-Solving (TRIZ). Σε αυτή τη θεωρία, με τη χρήση διάφορων εργαλείων, ανιχνεύονται οι αντιθέσεις μεταξύ των φιλοσοφιών και προτείνονται λύσεις ώστε να εξαλειφτούν αυτές χωρίς να απαιτείται να γίνει κάποιος συμβιβασμός.

Οι Mahmood κ.ά. (2012) μελετούν τις πρακτικές διαχείρισης της πράσινης εφοδιαστικής αλυσίδας 2 εταιρειών στη Μαλαισία οι οποίες κατασκευάζουν εξαρτήματα για τη βιομηχανία αεροσκαφών. Κατά την επιθεώρηση τους στα εργοστάσια τους παρατηρούν ότι και οι δύο εταιρείες παρουσιάζουν καλύτερα αποτελέσματα στην παραγωγικότητα τους και στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης τους μέσω της ΛΠ. Οι συγγραφείς αναφέρουν χαρακτηριστικά ότι κάθε δραστηριότητα της ΛΠ καθοδηγείται από τη μείωση κόστους και τις περιβαλλοντικές πρακτικές.

Οι Dües κ.ά. (2013) ερευνούν και αξιολογούν προηγούμενες μελέτες που εστίασαν στη σχέση μεταξύ ΛΠ και ΠΠ με σκοπό να κατανοηθούν οι συνέργιες των δύο φιλοσοφιών. Οι συγγραφείς συμπεράναν ότι η ΛΠ και η ΠΠ έχουν κοινό τόπο στη μείωση της σπατάλης, στις τεχνικές μείωσης σπατάλης, στους ανθρώπους και οργανισμούς, στη μείωση του χρόνου παράδοσης, στο μέτρο απόδοσης-επίπεδο υπηρεσιών και μοιράζονται ακόμα πρακτικές και εργαλεία. Για τους συγγραφείς η ΛΠ δεν δρα απλά σαν καταλύτης στην ΠΠ αλλά υπάρχουν αμφίδρομα θετικά αποτελέσματα. Καταλήγουν ότι η καλύτερη ΛΠ θα είναι Πράσινη.

Οι Hajmohammad κ.ά. (2013) εξετάζουν τη σχέση μεταξύ ΛΠ, ΔΕΑ, περιβαλλοντικές πρακτικές και περιβαλλοντική απόδοση. Για το λόγο αυτό αναπτύσσουν ένα θεωρητικό μοντέλο που το εφάρμοσαν σε ένα δείγμα από 85 εργοστάσια στον Καναδά. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους έδειξαν ότι η ΛΠ και η ΔΕΑ επηρεάζουν έμμεσα την περιβαλλοντική απόδοση μέσω των περιβαλλοντικών πρακτικών της και όχι άμεσα. Οι συγγραφείς θεωρούν ότι η τεχνογνωσία που αποκτούν οι επιχειρήσεις από τις πρακτικές

καταπολέμησης της σπατάλης δημιουργούν ένα πρόσφορο έδαφος για την υιοθέτηση πράσινων πρακτικών, οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν σε βελτιωμένα περιβαλλοντικά αποτελέσματα.

Οι Sobral κ.ά. (2013) περιγράφουν τα περιβαλλοντικά κέρδη από την εφαρμογή της ΛΠ σε μία αυτοκινητοβιομηχανία και το πως αντιλαμβάνονται τη σχέση της ΛΠ με την ΠΠ οι υπεύθυνοι των αντίστοιχων τμημάτων παραγωγής στην καθημερινή λειτουργία της επιχείρησης. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εκπαίδευση των εργαζομένων στα εργαλεία της ΛΠ, η συνεχής βελτίωση και η πρακτική χαμηλών αποθεμάτων, έχει θετική επίδραση στην περιβαλλοντική διαχείριση καθώς μειώνεται η χρήση πόρων, αυξάνεται η ανακύκλωση και μειώνονται οι καταναλώσεις. Οι συγγραφείς αποδίδουν τα περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από τις πρακτικές της ΛΠ στις εταιρικές αξίες που έχουν ως θεμέλιο τη ΛΠ και εμμέσως τελικά επηρεάζουν και την περιβαλλοντική απόδοση του οργανισμού.

Ο Chiarini (2014) μελετάει αν τα εργαλεία της ΛΠ, VSM, 5S, κυψελοειδής διάταξη, SMED και TPM, εφαρμοστούν στην παραγωγική διαδικασία έχουν θετικά αποτελέσματα για το περιβάλλον. Στα πλαίσια της έρευνας του εξετάζει στοιχεία από 5 ευρωπαϊκές επιχειρήσεις που κατασκευάζουν εξαρτήματα για μοτοσικλέτες και εφαρμόζουν ΛΠ και ΠΠ. Μετρήθηκαν οι περιβαλλοντικές αποδόσεις των εταιρειών πριν και μετά την εφαρμογή των εργαλείων και βγήκαν τα παρακάτω συμπεράσματα: Το VSM μπορεί και αναγνωρίζει περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγικής διαδικασίας, το 5S μπορεί να είναι χρήσιμο να μειωθούν οι διαρροές λαδιού και διευκολύνει τη διαχείριση της σπατάλης, η κυψελοειδής διαχείριση μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης, η TPM να μειώσει σημαντικές επιπτώσεις των μηχανών, όπως διαρροές λαδιών, εκπομπές χημικών αερίων και σκόνης. Το μόνο εργαλείο που δεν βρέθηκε να έχει σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος ήταν το SMED.

Οι Galeazzo κ.ά. (2014) ερευνούν μία μελέτη περίπτωση για να διαπιστώσουν πως η ΛΠ και η ΠΠ αλληλεπιδρούν και πως μπορούν να βελτιστοποιηθούν οι μεταξύ τους συνέργιες ώστε να μεγιστοποιηθεί η οικονομική και περιβαλλοντική απόδοση. Η μελέτη τους επικεντρώθηκε σε τρία έργα αποτροπής ρύπανσης σε δύο εργοστάσια πολυεθνικών εταιρειών και βρήκαν ότι οι πρακτικές της ΛΠ και της ΠΠ μπορούν να

εφαρμοστούν είτε παράλληλα είτε επάλληλα, παράγοντας αντίστοιχα κέρδη. Όμως η παράλληλη εφαρμογή των δύο φιλοσοφιών ήταν αυτή που οδήγησε σε υψηλότερη επιχειρησιακή απόδοση. Επομένως, συστήνουν την ταυτόχρονη εφαρμογή των πρακτικών της ΛΠ και της ΠΠ, ώστε να λαμβάνονται υπόψη όλες οι παράμετροι, καθώς και την ενσωμάτωση των πράσινων πρακτικών στη ΛΠ για βελτιστοποίηση των οφελών.

Οι Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014) προχωρούν σε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση της ΛΠ, της ΔΕΑ και της βιώσιμης ανάπτυξης. Οι ομοιότητες που εντόπισαν μεταξύ ΛΠ και ΠΠ αφορούν τη μείωση και πρόληψη της σπατάλης, την επιδίωξη για συνεχή βελτίωση και το σημαντικό ρόλο που παίζουν εργαζόμενοι, καθώς μέσα από τις πρακτικές της ΛΠ και την ανάπτυξη κουλτούρας συνεχούς βελτίωσης, συνδράμουν να υιοθετηθούν περιβαλλοντικές αρχές και πρακτικές. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η ΛΠ ενισχύει την ΠΠ, καθώς οι πρακτικές της ΛΠ είναι από τη φύση τους περιβαλλοντικά προσανατολισμένες.

Οι Johansson και Sundin (2014) εξετάζουν τη σχέση της ΛΠ και της ΠΠ στην ανάπτυξη προϊόντος, ανασκοπώντας 102 άρθρα δημοσιευμένα σε επιστημονικά περιοδικά. Οι συγγραφείς βρήκαν ότι οι δύο φιλοσοφίες έχουν ομοιότητες στα κίνητρα, στον τρόπο που ορίζουν τη σπατάλη, στο ότι εφαρμόζονται σε ποικίλους τομείς στη βιομηχανία, στον τρόπο εφαρμογής τους, στις διαδικασίες, στον τρόπο που αντιμετωπίζουν τον άνθρωπο και στον αριθμό εργαλείων-τεχνικών. Από την άλλη πλευρά τονίζουν οι συγγραφείς ότι θα πρέπει οι όποιες πιθανές συνέργιες να εξεταστούν με προσοχή γιατί μπορεί βελτιώσεις της μίας πλευράς, να εκληφθούν ως ενέργειες που δεν προσδίδουν αξία για την άλλη. Για παράδειγμα αναφέρουν, ενώ μπορεί να προστεθούν δράσεις ώστε να βελτιωθεί η περιβαλλοντική απόδοση στην πράσινη ανάπτυξη προϊόντος, αυτή η ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί ως σπατάλη που δεν προσδίδει αξία στο προϊόν από τη Λιτή ανάπτυξη προϊόντος. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι η ανάπτυξη προϊόντος στη ΛΠ και στην ΠΠ «δεν είναι δύο πλευρές του ίδιου νομίσματος λόγω των διαφορών που έχουν, αλλά όμως ανήκουν στο ίδιο νόμισμα (currency) λόγω των πιθανών συνεργιών τους» και προτείνουν να υπάρχει ένα κοινό εργαλείο ανάπτυξη προϊόντος στη ΛΠ και στην ΠΠ, παρά δύο ξεχωριστά, για μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

Οι Pampanelli κ.ά. (2014) προτείνουν ένα μοντέλο ενσωμάτωσης της ΠΠ σε παραγωγικές διαδικασίες που εφαρμόζουν ήδη τη ΛΠ και χρησιμοποιούν κυψελοειδής παραγωγή με σκοπό τον περιορισμό της παραγωγικής σπατάλης και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της. Στη συνέχεια εφαρμόζουν το μοντέλο αυτό σε μία μεγάλη διεθνή αυτοκινητοβιομηχανία και τα αποτελέσματα του κρίνονται θετικά αφού μειώθηκε η χρήση των πόρων κατά μ.ο. 30-50% και το κόστος της ενέργειας και των υλικών κατά 5-10%.

Οι Verrier κ.ά. (2014) ερευνούν τη βιβλιογραφία της ΛΠ και της ΠΠ και προτείνουν μία μεθοδολογία ώστε: α) να αναλυθούν οι συνέργιες μεταξύ ΛΠ και ΠΠ, β) να αξιολογηθούν οι πρακτικές ΛΠ και ΠΠ των επιχειρήσεων με βάση την πρακτική Benchmarking. Στη συνέχεια εφαρμόζουν τη μεθοδολογία τους σε επιχειρήσεις στην Αλσατία. Από την έρευνα τους οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η μακροχρόνια εφαρμογή της ΛΠ συντελεί σε καλύτερα αποτελέσματα ΠΠ και καταλήγουν ότι η ΛΠ και η ΠΠ έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα και κερδοφορία. Καταλήγουν ότι είναι πλεονέκτημα οι επιχειρήσεις να εφαρμόζουν τη ΛΠ ταυτόχρονα με την ΠΠ παρά να τις εφαρμόζουν ξεχωριστά.

### 3.3.2. Αιτιολόγηση Συνεργειών

Οι θετικές επιπτώσεις της ΛΠ στην ΠΠ αποδίδονται στα θεμελιώδη στοιχεία της φιλοσοφίας της ΛΠ, όπως είναι η δημιουργία κουλτούρας καταπολέμησης της σπατάλης, η ενθάρρυνση των εργαζομένων να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, να συμμετέχουν και να λύνουν προβλήματα της παραγωγής, η συνεχής βελτίωση, η ελαχιστοποίηση των αποθεμάτων (πίνακας 9). Τα στοιχεία αυτά είναι ενσωματωμένα στις εταιρικές αξίες του οργανισμού (Sobral κ.ά., 2013) και προλειαίνουν το έδαφος της επιχείρησης ώστε να υιοθετηθούν ευκολότερα οι πράσινες πρακτικές (Florida, 1996, Maxwell κ.ά., 1998, Sawhney κ.ά., 2007, Bergmiller και McCright, 2009b, Dhingra κ.ά., 2014, Dües κ.ά., 2013, Pampanelli κ.ά., 2014).

Η καταπολέμηση της σπατάλης πηγάζει από τις εταιρικές αξίες του οργανισμού (Sobral κ.ά., 2013). Η ΛΠ δημιουργεί κουλτούρα καταπολέμησης της σπατάλης και αυτό έχει

ως επακόλουθο αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται λιγότερα υλικά, λιγότεροι ενεργειακοί πόροι, λιγότερα χημικά ή επικίνδυνα υλικά (EPA 2003, όπως αναφέρεται σε Taubitz, 2010). Η ελαχιστοποίηση των αποθεμάτων συνεισφέρει θετικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθώς τα όποια προβλήματα ποιότητας γίνονται αντιληπτά πολύ γρήγορα με αποτέλεσμα να μειώνονται τα ελαττωματικά προϊόντα και η άσκοπη χρήση πόρων (Rothenberg κ.ά., 2001). Επιπλέον, απαιτείται λιγότερος χώρος για αποθήκευση, μικρότερες εγκαταστάσεις, λιγότερη ενέργεια για κλιματισμό ((Franchetti κ.ά., 2009). Η πρακτική Kanban προάγει την παραγωγή των προϊόντων όταν ζητηθούν από τον πελάτη και επομένως μειώνει την υπερπαραγωγή και τις σπατάλες που έπονται, όπως είναι χρήση πρώτων υλών και ενεργειακών πόρων (Parveen κ.ά., 2011).

Η συμμετοχή των εργαζομένων στην επίλυση των προβλημάτων και η σχετική εκπαίδευση που λαμβάνουν έχουν θετική συνεισφορά στο περιβάλλον καθώς οι εργαζόμενοι εκπαιδεύονται να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά προβλήματα της παραγωγής και να καταπολεμούν τη σπατάλη. Από τη μία, η καταπολέμηση της σπατάλης έχει έμμεση θετική επίδραση στο περιβάλλον, από την άλλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή η δεξιότητα των εργαζομένων στο να αντιμετωπίσουν περιβαλλοντικά προβλήματα (Maxwell κ.ά., 1998). Η προσπάθεια των εργαζομένων για καταπολέμηση της σπατάλης ενισχύεται και από τα γεγονότα Kaizen που λαμβάνουν χώρα σε τακτά διαστήματα, στοχεύουν να ανιχνεύσουν πιθανές ευκαιρίες βελτίωσης και μείωσης της σπατάλης και προάγουν την κουλτούρα συνεχούς βελτίωσης στον οργανισμό (Charman και Green II, 2010, Parveen κ.ά., 2011).

Οι πρακτικές και τα εργαλεία της ΛΠ, χωρίς να σκοπεύουν στη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης, έχοντας εγγενώς θετικές περιβαλλοντικές επιδράσεις όπως καταδείχθηκε και από τον σχετικό πίνακα της EPA, επιδρούν θετικά στην ΠΠ και βελτιώνουν την περιβαλλοντική απόδοση. Πρακτικές όπως είναι η προληπτική συντήρηση, η τυποποίηση, η κυψελοειδής διάταξη, η συνεργασία με τους προμηθευτές, βελτιώνουν τη χρησιμοποίηση των πόρων, μειώνουν τους αέριους ρύπους και τους κινδύνους από τη διαχείριση των επικίνδυνων υλικών.

**Πίνακας 9-Στοιχεία Λιτής Φιλοσοφίας που συνδράμουν θετικά στην ΠΠ**

<b>Ελαχιστοποίηση αποθεμάτων -JIT</b>	<b>Συνεχής βελτίωση</b>	<b>Ενθάρρυνση και συμμετοχή των εργαζομένων</b>	<b>Κουλτούρας καταπολέμησης σπατάλης</b>	<b>Ευεργετική χρήση των εργαλείων ΛΠ στην ΠΠ</b>
Florida (1996)	Florida (1996)	Florida (1996)	Taubitz (2010)	Florida (1996)
Rothenberg κ.ά. (2001)	Maxwell κ.ά. (1998)	Maxwell κ.ά. (1998)	Florida (1996)	Maxwell κ.ά. (1998)
King και Lenox (2001)	Larson και Greenwood (2004)	Rothenberg κ.ά. (2001)	Maxwell κ.ά. (1998)	Simons και Mason (2003)
Franchetti κ.ά. (2009)	Pojasek (2008)	Sawhney κ.ά. (2007)	Larson και Greenwood (2004)	Vais κ.ά. (2006)
Parveen κ.ά. (2011)	Miller κ.ά. (2010)	Bergmiller και McCright, (2009a)	Herrman κ.ά. (2007)	Pojasek (2008)
Sobral κ.ά. (2013)	Moreira κ.ά. (2010)	Miller κ.ά. (2010)	Bergmiller και McCright, (2009a)	Chapman και Green II (2010)
	Dües κ.ά. (2013)	Chapman και Green II (2010)	Taubitz (2010)	Miller κ.ά. (2010)
	Sobral κ.ά. (2013)	Dües κ.ά. (2013)	Moreira κ.ά. (2010)	Moreira κ.ά. (2010)
	Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)	Bashkite και Karaulova (2012)	Yang κ.ά. (2011)	Taubitz (2010)
		Pampanelli κ.ά. (2014)	Dües κ.ά. (2013)	Parveen κ.ά. (2011)
		Sobral κ.ά. (2013)	Mahmood κ.ά. (2012)	Azevedo κ.ά. (2012)
		Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)	Pampanelli κ.ά. (2014)	Dües κ.ά. (2013)
			Sobral κ.ά. (2013)	Sobral κ.ά. (2013)
			Hajmohammad κ.ά. (2013)	Chiarini (2014)
			Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)	Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)
				Pampanelli κ.ά. (2014)

Η συνεργασία μεταξύ προμηθευτών και πελατών στη ΛΠ μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα για το περιβάλλον μέσω της μείωσης του κινδύνου από τη διαχείριση επικίνδυνων υλικών, τη μείωση των ρύπων και την αμεσότερη ανταπόκριση των προμηθευτών σε περιβαλλοντικά θέματα (Simpson και Power, 2005).

Η ανάπτυξη προμηθευτών μειώνει τον αριθμό των προμηθευτών και απορρίπτει αυτούς που δεν πληρούν τα κριτήρια που έχουν τεθεί από την επιχείρηση, π.χ. συγκεκριμένα περιβαλλοντικά κριτήρια, με αποτέλεσμα να μειωθούν οι μετακινήσεις και συνεπακόλουθα οι εκπομπές CO<sub>2</sub> και η κατανάλωση ενέργειας, όπως επίσης μειώνεται και το συνολικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα (Franchetti κ.ά., 2009, Miller κ.ά., 2010).

Η προληπτική συντήρηση μειώνει τον ανενεργό χρόνο στη γραμμή παραγωγής και επομένως εξοικονομείται ενέργεια, μειώνεται η φύρα και γίνεται αποδοτικότερη χρήση πόρων (Sawhney κ.ά., 2007, Franchetti κ.ά., 2009). Η κυψελοειδής διάταξη μειώνει τις μεταφορές στο χώρο της παραγωγής και εξοικονομεί ενέργεια (Chiarini, 2014).

Το Poke-Yoke και η βελτίωση ποιότητας μειώνουν συστηματικά τα λάθη στην παραγωγική διαδικασία (Sawhney κ.ά., 2007, Franchetti κ.ά., 2009), το VSM ανιχνεύει τις σπατάλες και εξαλείφει τα περιττά στάδια της παραγωγής (Sawhney κ.ά., 2007, Parveen κ.ά., 2011), το εργαλείο 5S μειώνει τον απαραίτητο χώρο των σταθμών εργασίας (Parveen κ.ά., 2011) και με την τυποποίηση η παραγωγή έχει καλύτερα αποτελέσματα (Herrmann κ.ά., 2008). Έτσι, η παραγωγή γίνεται πιο αποτελεσματική, μειώνεται η φύρα και τα ελαττωματικά προϊόντα, μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών, μειώνεται ο χώρος που απαιτείται για την παραγωγή και την επανεπεξεργασία των προϊόντων και επομένως εξοικονομείται ενέργεια από μικρότερες μετακινήσεις μέσα στην παραγωγή αλλά και τον κλιματισμό μικρότερων χώρων και τελικά μειώνονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

Σχετικά με τις θετικές επιπτώσεις της ΠΠ στη ΛΠ, γίνεται αναφορά στη βιβλιογραφία στα θετικά οικονομικά αποτελέσματα που προκύπτουν από την υιοθέτηση των πράσινων πρακτικών όπως είναι το περιβαλλοντικό σύστημα ISO 14001 (Pojasek, 2008, Bergmiller και McCright, 2009b), η ανακύκλωση (Sawhney κ.ά., 2007, Miller κ.ά., 2010, Azevedo κ.ά., 2012), η μεγάλη αντοχή των προϊόντων και επομένως η μεγαλύτερη ικανοποίηση πελάτη, οι επιστροφές των συσκευασιών, ο διαχωρισμός απορριμμάτων που συντελεί σε καλύτερες τιμές πώληση της φύρας των εργοστασίων ως πρώτες ύλες σε άλλους παραγωγούς (Bergmiller και McCright, 2009b).

Σύμφωνα με τους Bergmiller και McCright, (2009b) η ΠΠ οδηγεί σε καλύτερα αποτελέσματα ΛΠ καθώς γίνεται εξοικονόμηση χρημάτων και οδηγεί σε μεγαλύτερη αποδοτικότητα πόρων. Η υιοθέτηση του ISO 14001 οδηγεί σε συνεχή βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας με αποτέλεσμα λιγότερα ελαττωματικά προϊόντα, λιγότερη φύρα, λιγότερες επανεπεξεργασίες προϊόντων, λιγότερα κόστη από επιστροφές και επισκευές προϊόντων στο χρόνο εγγύησης τους και τελικά καλύτερα λειτουργικά αποτελέσματα. Η πώληση της φύρας σε άλλους παραγωγούς δημιουργεί κέρδη αντί κόστη για απόρριψη, η επιστροφή και επαναχρησιμοποίηση συσκευασιών αυξάνει την αποδοτικότητα των πόρων, η μείωση των επικίνδυνων υλικών μειώνει τα κόστη επεξεργασίας και απόρριψη τους, ενώ η μεγαλύτερη αντοχή προϊόντων και η ανακύκλωση ενισχύει την ικανοποίηση των πελατών και δυνητικά μπορεί να οδηγήσει σε ενδυνάμωση της εικόνας του προϊόντος και σε μεγαλύτερες πωλήσεις και κέρδη.

### 3.3.3. Αντιθέσεις

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει και η αντίθετη άποψη στη βιβλιογραφία, όπου υποστηρίζει ότι είτε η ΛΠ δεν επιδρά θετικά στην ΠΠ, ή ότι πέρα από τις όποιες θετικές αλληλεπιδράσεις υπάρχουν και αρνητικές, που άλλες φορές υπερκαλύπτουν τις θετικές συνέργιες και άλλες φορές όχι.

Όσον αφορά τον πυρήνα των δύο φιλοσοφιών, οι δύο φιλοσοφίες έχουν διαφορετικούς στόχους (Azevedo κ.ά., 2012, Johansson και Sundin, 2014, Pampanelli κ.ά., 2014). Η ΛΠ στοχεύει σε καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα ενώ η ΠΠ σε καλύτερα περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Εξού και στοχεύουν σε διαφορετικούς πελάτες (Carvalho και Cruz-Machado, 2009, Bashkite και Karaulova, 2012, Dües κ.ά., 2013). Η ΛΠ στοχεύει σε πελάτες που αναζητούν γρήγορους χρόνους παράδοσης και μικρό κόστος ενώ η ΠΠ απευθύνεται σε περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένους πελάτες (Dües κ.ά., 2013).



## Πίνακας 10-Αρνητικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ ΛΠ και ΠΠ

2001	Rothenberg κ.ά. (2001)		
2003	-		
2004	Larson και Greenwood (2004)	Zhu και Sarkis (2004)	
2005	-		
2006	Venkat και Wakeland (2006)		
2007	Herrman κ.ά. (2007)	Sawhney κ.ά. (2007)	
2008	Pojasek (2008)		
2009	Carvalho και Cruz-Machado (2009)	Franchetti κ.ά. (2009)	
2010	Miller κ.ά. (2010)	Moreira κ.ά. (2010)	Taubitz (2010)
2011	Yang κ.ά. (2011)		
2012	Azevedo κ.ά. (2012)	Mahmood κ.ά. (2012)	
2013	Hajmohammad κ.ά. (2013)		
2014	Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)		

Επιπρόσθετα, αν και υπάρχουν πολλές αναφορές στη βιβλιογραφία για τις θετικές επιδράσεις της ΛΠ στην ΠΠ από τη δημιουργία κουλτούρας καταπολέμησης της σπατάλης στην πρώτη, η έννοια της σπατάλης στις δύο φιλοσοφίες έχει διαφορετικό νόημα (Miller κ.ά., 2010, Duarte και Cruz-Machado, 2013, Dües κ.ά., 2013, Johansson και Sundin, 2014, Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes, 2014, Pampanelli κ.ά., 2014, Verrier κ.ά., 2014). Τα εργαλεία της ΛΠ, ενώ έχουν εγγενή οφέλη για το περιβάλλον, δεν στοχεύουν σε περιβαλλοντικές σπάταλες (Larson και Greenwood, 2004). Η ΛΠ δεν είναι βελτιστοποιημένη να παράγει πράσινα αποτελέσματα (Taubitz, 2010, Moreira κ.ά., 2010, Hajmohammad κ.ά., 2013).

## Πίνακας 11-Διαφορές Φιλοσοφίας

Η ΛΠ δεν είναι βελτιστοποιημένη να παράγει πράσινα αποτελέσματα	Διαφορετικό νόημα περιβάλλοντος	Διαφορετικό νόημα σπατάλης	Διαφορετικοί Στόχοι	Διαφορετικοί πελάτες
Moreira κ.ά. (2010)	Franchetti κ.ά. (2009)	Miller κ.ά. (2010)	Azevedo κ.ά. (2012)	Carvalho και Cruz-Machado (2009)
Taubitz (2010)		Duarte και Cruz-Machado (2013)	Pampanelli κ.ά. (2014)	Bashkite και Karaulova (2012)
Hajmohammad κ.ά. (2013)		Dües κ.ά. (2013)	Johansson και Sundin (2014)	Dües κ.ά. (2013)
		Johansson και Sundin (2014)		
		Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)		
		Pampanelli κ.ά. (2014)		
		Verrier κ.ά. (2014)		

Οι Miller κ.ά. (2010) υποστηρίζουν ότι τα εργαλεία της ΛΠ δεν επαρκούν όταν απαιτείται να αξιολογηθούν διάφορες εναλλακτικές προτάσεις ώστε να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί και οικονομικοί στόχοι της επιχείρησης. Για παράδειγμα, στην πρακτική μείωση των προμηθευτών πρέπει να ληφθούν υπόψη τα διάφορα κόστη που συνοδεύουν την εφοδιαστική αλυσίδα και να γίνουν κάποιες προσομοιώσεις πριν παρθεί η τελική απόφαση. Τα εργαλεία που απαιτούνται για την πρακτική αυτή πρέπει να αναζητηθούν σε άλλους τομείς, όπως είναι η επιχειρησιακή έρευνα, ώστε να καταστεί δυνατή η βέλτιστη αξιολόγηση. Αυτή η αδυναμία της ΛΠ μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις, αυξημένα κόστη και μεγαλύτερη περιβαλλοντική ρύπανση.

Ακόμα, οι δύο φιλοσοφίες αντιμετωπίζουν διαφορετικά το περιβάλλον. Η ΠΠ αντιμετωπίζει το περιβάλλον σαν περιορισμό, ενώ η ΛΠ σαν πόρο (Franchetti κ.ά. 2009). Αυτό, σύμφωνα με τους Galeazzo κ.ά. (2014) μπορεί να οδηγήσει τις επιχειρήσεις να υιοθετήσουν πρακτικές που ενισχύουν τα λειτουργικά τους

αποτελέσματα χωρίς να είναι φιλικές προς το περιβάλλον. Πράγματι, στη βιβλιογραφία αναφέρονται περιπτώσεις όπου γίνονται συμβιβασμοί (trade-offs ) μεταξύ των στόχων της ΛΠ και της ΠΠ (Rothenberg κ.ά., 2001, Larson και Greenwood, 2004, Moreira κ.ά., 2010).

Οι Rothenberg κ.ά. (2001), στην έρευνα τους για τη σχέση μεταξύ ΛΠ και ΠΠ σε αυτοκινητοβιομηχανίες των Η.Π.Α., αναφέρουν ότι σε κάποιες διαδικασίες μπορεί να υπάρξει εκτεταμένη χρήση πόρων (νερού) προκειμένου να επιτευχθούν άριστα επίπεδα ποιότητας στις βαφές των αυτοκινήτων. Αντίστοιχα αποτελέσματα βρήκαν και όταν υιοθετούνται πρακτικές μείωσης της περιβαλλοντικής μόλυνσης. Για να μειωθούν οι ρύποι σε μία παραγωγική διαδικασία απαιτείται είτε να βελτιωθούν/τροποποιηθούν οι διάφορες διαδικασίες με στόχο τη μείωση τους ή να υπάρξει κατάλληλη διαχείριση στο τέλος της παραγωγικής διαδικασίας. Η πρώτη πρακτική αρμόζει περισσότερο στη Λιτή Παραγωγή, ενώ η δεύτερη θεωρείται πλεονάζουσα ενέργεια που δεν προσδίδει αξία και αποφεύγεται. Η πρώτη πρακτική όμως μπορεί να μην επιφέρει αρκετή μείωση στην περιβαλλοντική επίπτωση της παραγωγικής διαδικασίας ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της ΠΠ.

Το 2004 οι Larson και Greenwood περιγράφουν τους συμβιβασμούς που κάνει η Boeing προκειμένου να επιτύχει τους περιβαλλοντικούς της στόχους, βάζοντας τους στόχους της ΛΠ σε δεύτερο πλάνο. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η εταιρεία είχε δυσκολία να ανταπεξέλθει στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις ορισμένων σταδίων της παραγωγής καθώς οι απαιτήσεις που υπήρχαν καθυστερούσαν την παραγωγική διαδικασία και επιβάρυναν το λειτουργικό της κόστος. Στην περίπτωση αυτή η Boeing καταλήγει να αποδεχθεί αυτούς τους συμβιβασμούς ώστε να επιτευχθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι.

Ομοίως οι Sawhney κ.ά. (2007) αναφέρουν ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί μπορεί να επιβάλλουν επιπλέον κατεργασία και επεξεργασία των απορριμμάτων ή των αέριων εκπομπών ενός εργοστασίου, κάτι που αυξάνει τις μη οικονομικά θετικές ενέργειες στο προϊόν. Οι Moreira κ.ά. (2010) ενώ αναμένουν μείωση της χρήσης των τοξικών υλικών από την πρακτική των χαμηλών αποθεμάτων, δεν μπορούν να αποκλείσουν τη χρήση τους στη ΛΠ καθώς η ΛΠ δεν εστιάζει αποκλειστικά στη μείωση των τοξικών. Αυτό

συμφωνεί με τους Larson και Greenwood (2004) που φτάνουν στο συμπέρασμα ότι η ΛΠ δεν θα εγκύψει σε περιβαλλοντικά προβλήματα εκτός και αν αυτά σχετίζονται με υψηλά κόστη.

Η πρακτική της ΛΠ που δέχεται τη μεγαλύτερη κριτική ως προς την ωφέλεια της προς το περιβάλλον είναι η διατήρηση χαμηλών αποθεμάτων. Η διατήρηση χαμηλών αποθεμάτων συνδέεται με τη μεγαλύτερη συχνότητα δρομολογίων ανεφοδιασμού και ως εκ τούτου τη δημιουργία μεγαλύτερης περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από ότι αν εφαρμόζονταν μαζικότερες αποστολές πρώτων υλών και προϊόντων (Zhu και Sarkis, 2004, Venkat και Wakeland, 2006, Sawhney κ.ά., 2007, Herrmann κ.ά., 2008, Carvalho και Cruz-Machado, 2009, Moreira κ.ά., 2010, Azevedo κ.ά., 2012, Bashkite και Karaulova, 2012, Dües κ.ά., 2013).

Το 2006 οι Venkat και Wakel κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η λιτή εφοδιαστική αλυσίδα δεν είναι απαραίτητα πράσινη. Οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στην εφοδιαστική αλυσίδα εξαρτώνται από τη συχνότητα των μεταφορών, το είδος των μεταφερόμενων αγαθών (π.χ. αν τα αγαθά θέλουν συντήρηση κατά τη μεταφορά τους ή όχι) και την ποσότητα αποθέματος που αποθηκεύει η κάθε εταιρία. Τα περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από τα χαμηλά αποθέματα που απαιτεί η ΛΠ μπορεί να εξανεμιστούν από τις συχνές μεταφορές καθώς αυξάνουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub>. Αν η εφοδιαστική αλυσίδα απλώνεται σε μικρή γεωγραφική απόσταση διαπιστώνουν ότι σχεδόν πάντα είναι και πράσινη, αλλά καθώς οι αποστάσεις μεγαλώνουν η Λιτή και η Πράσινη φιλοσοφία έρχονται σε σύγκρουση. Επιπρόσθετα, οι πρακτικές JIT ενδέχεται να απαιτούν περισσότερες συσκευασίες και μετακινήσεις υλικών (Moreira κ.ά., 2010) και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας και νερού (Herrmann κ.ά., 2008, Sawhney κ.ά., 2007).

Ένα ακόμα εμπόδιο που εμφανίζεται στη συνεργασία μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ είναι ότι οι δύο φιλοσοφίες εφαρμόζονται ξεχωριστά και ανεξάρτητα, από διαφορετικά τμήματα μέσα στην επιχείρηση, με αποτέλεσμα τη δημιουργία Silo, δηλαδή απομονωμένων τμημάτων σε μία επιχείρηση που δεν επικοινωνούν μεταξύ τους (Pojasek, 2008, Bergmiller και McCright, 2009c). Έτσι, δεν γίνεται η βέλτιστη αξιοποίηση των δύο φιλοσοφιών αλλά προκύπτουν συγκρούσεις και αντιθέσεις (Herrmann κ.ά., 2008, Sawhney κ.ά., 2007)

## Πίνακας 12-Πρακτικές ΛΠ που επιδρούν αρνητικά στην ΠΠ

Trade-offs	Ελαχιστοποίηση αποθεμάτων - JIT	Η ΛΠ και τα εργαλεία της δεν επαρκούν στην ΠΠ	Ανεξάρτητη εφαρμογή των πρακτικών της ΛΠ και της ΠΠ	Η ΛΠ αυξάνει τους αέριους ρύπους
Rothenberg κ.ά. (2001)	Zhu και Sarkis (2004)	Miller κ.ά. (2010)	Herrman κ.ά. (2007)	Rothenberg κ.ά. (2001)
Larson και Greenwood (2004)	Venkat και Wakeland (2006)		Sawhney κ.ά. (2007)	Venkat και Wakeland (2006)
Sawhney κ.ά. (2007)	Herrman κ.ά. (2007)		Pojasek (2008)	Carvalho και Cruz-Machado (2009)
Yang κ.ά. (2011)	Sawhney κ.ά. (2007)		Bergmiller και McCright (2009c)	Dües κ.ά. (2013)
Dües κ.ά. (2013)	Carvalho και Cruz-Machado (2009)		Simons και Mason (2003)	Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes (2014)
	Moreira κ.ά. (2010)		Sawhney κ.ά. (2007)	
	Azevedo κ.ά. (2012)		Pampanelli κ.ά. (2014)	
	Bashkite και Karaulova (2012)			
	Dües κ.ά. (2013)			

Σύμφωνα με τους Bashkite και Karaulova (2012) είναι δύσκολο να συγχωνευτούν αυτές οι δύο φιλοσοφίες καθώς η ΛΠ είναι πολύ περισσότερο μελετημένη από την ΠΠ, ενώ σύμφωνα με τους Sobral κ.ά. (2013) οι συνέργιες μεταξύ των δύο φιλοσοφιών δεν γίνονται κατανοητές ακόμα και όταν εφαρμόζονται στην ίδια παραγωγική διαδικασία.

Οι αρνητικές επιδράσεις της ΠΠ στη ΛΠ σχετίζονται με τη γενική πεποίθηση ότι οι περιβαλλοντικές πρακτικές κοστίζουν χρήματα καθώς απαιτούν υλικοτεχνική υποδομή και προσωπικό προκειμένου να εφαρμοστούν χωρίς να είναι ξεκάθαρα τα οικονομικά οφέλη. Επιπλέον, πολλές φορές απαιτούνται νέες διαδικασίες ή απαιτείται οι

υπάρχουσες διαδικασίες να τροποποιηθούν, απαιτούνται νέα προϊόντα ή επανασχεδιασμός τους, παράγοντες που λειτουργούν αποτρεπτικά για την εφαρμογή της ΠΠ (Larson και Greenwood, 2004, Simpson και Power 2005).

#### 4. Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία ευρημάτων

Από την ανάλυση που προηγήθηκε είναι φανερό ότι οι δύο φιλοσοφίες έχουν κοινά σημεία και αλληλοϋποστηρίζονται. Όμως υπάρχουν και αντιθέσεις οπότε απαιτούνται συμβιβασμοί (trade-offs) και χρειάζεται να τεθούν προτεραιότητες ως προς τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν.

Οι θετικές επιπτώσεις της ΛΠ στην ΠΠ αποδίδονται στα θεμελιώδη στοιχεία της φιλοσοφίας της ΛΠ και στην καταπολέμηση της σπατάλης που πηγάζει από τις εταιρικές αξίες του οργανισμού. Από την άλλη πλευρά όμως, οι δύο φιλοσοφίες έχουν διαφορετικούς στόχους, στοχεύουν σε διαφορετικούς πελάτες και η καταπολέμηση της σπατάλης έχει διαφορετικό νόημα στις δύο φιλοσοφίες.

Η μείωση της περιβαλλοντικής σπατάλης οδηγεί σε εξοικονόμηση χρημάτων και μεγαλύτερη αποδοτικότητα πόρων, ενώ η εξάλειψη των θανάσιμων σπαταλών της παραγωγής οδηγεί σε πιο πράσινη παραγωγή. Επομένως, οι στόχοι είναι διαφορετικοί αλλά η μία φιλοσοφία συνδράμει στην άλλη ώστε να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι. Οι πελάτες τους οποίους στοχεύουν οι δύο φιλοσοφίες δεν είναι τελείως ξεχωριστά target group. Οι πελάτες που στοχεύει η ΛΠ θα αναζητήσουν γρήγορο χρόνο παράδοσης με μικρό κόστος και καλή ποιότητα, ενώ δεν θα είναι αρνητικοί σε προϊόντα που παράγονται με πιο οικολογικό τρόπο, με την προϋπόθεση ότι δεν θα υπάρξει γι' αυτούς κάποια οικονομική επιβάρυνση. Παρομοίως, οι πελάτες της ΠΠ δεν θα αρνηθούν πιο οικονομικά προϊόντα αν αυτά παράγονται με οικολογικό τρόπο (Dües κ.ά., 2013). Οι δύο φιλοσοφίες προσπαθούν να εξαλείψουν διαφορετικές σπατάλες μέσα στην παραγωγή, αλλά καθώς οι πράσινες σπατάλες προέρχονται από τις σπατάλες της παραγωγής, μπορούν να ενσωματωθούν στις θανάσιμες σπατάλες της ΛΠ. Έτσι, οι έννοιες της καταπολέμησης της σπατάλης στις δύο φιλοσοφίες δεν συγκρούονται αλλά αντιθέτως αλληλοσυμπληρώνονται.

Οι πρακτικές και τα εργαλεία της ΛΠ επιδρούν θετικά στην ΠΠ και βελτιώνουν τα πράσινα αποτελέσματα αλλά δεν επαρκούν όταν απαιτείται να αξιολογηθούν διάφορες εναλλακτικές λύσεις και δεν είναι βελτιστοποιημένες να παράγουν πράσινα

αποτελέσματα. Ούτε αυτή η αντίθεση είναι ανυπέρβλητη και μπορεί να ξεπεραστεί σχεδιάζοντας τα εργαλεία των δύο φιλοσοφιών από την αρχή, λαμβάνοντας υπόψη τους στόχους και των δύο φιλοσοφιών. Ήδη στη βιβλιογραφία προτείνεται να διευρυνθεί η εφαρμογή των εργαλείων της ΛΠ, όπως είναι το VSM, και να λαμβάνουν υπόψη και τις περιβαλλοντικές πτυχές της παραγωγής (Simons και Mason, 2003, Brown κ.ά., 2014, Faulkner και Badurdeen, 2014). Αντίστοιχα, οι Johansson και Sundin (2014) προτείνουν την ενσωμάτωση της ανάπτυξης προϊόντων της Λιτής και της Πράσινης φιλοσοφίας για μεγαλύτερη αποδοτικότητα. Κοντά σε αυτό είναι και η διεύρυνση της έννοιας του σχεδιασμού των προϊόντων, όπου σε αυτό το στάδιο εκτιμάται ότι καθορίζεται το 80% των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του προϊόντος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010b), ώστε να λαμβάνει υπόψη και την περιβαλλοντική πτυχή των προϊόντων. Με αυτόν τον τρόπο η ΛΠ θα γίνει πιο πράσινη και θα μπορεί να παράγει πιο οικολογικά προϊόντα. Επιπλέον, για τους περιβαλλοντικούς στόχους και τους στόχους της ΛΠ που δεν επαρκούν τα εργαλεία των δύο φιλοσοφιών, υπάρχουν πολλά πεδία όπως είναι για παράδειγμα η επιχειρησιακή έρευνα (Miller κ.ά., 2010) και η φιλοσοφία 6σ (Garza-Reyes κ.ά., 2014) όπου μπορεί η ΛΠ και η ΠΠ να δανεισθούν εργαλεία, να τα προσαρμόσουν κατάλληλα και να καλύψουν τα όποια κενά υπάρχουν σε εργαλεία και πρακτικές.

Η πρακτική της ΛΠ που δέχεται τη μεγαλύτερη κριτική ως προς την ωφέλεια της προς το περιβάλλον είναι η διατήρηση χαμηλών αποθεμάτων. Η πρακτική JIT συνεισφέρει θετικά στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθώς αναγνωρίζονται πολύ γρήγορα τα όποια προβλήματα ποιότητας με αποτέλεσμα να μειώνονται τα ελαττωματικά προϊόντα και η άσκοπη χρήση πόρων αλλά και να απαιτούνται λιγότεροι χώροι για αποθήκευση, μικρότερες εγκαταστάσεις, λιγότερη ενέργεια για κλιματισμό. Από την άλλη μεριά, η πρακτική αυτή σχετίζεται με αυξημένους ρύπους λόγω της αύξησης της συχνότητας των δρομολογίων, οπότε εξανεμίζονται τα όποια περιβαλλοντικά οφέλη που μπορεί να προκύψουν. Όμως υπάρχει τρόπος να μειωθεί η αύξηση των εκπομπών CO<sub>2</sub> που προκύπτουν από την πρακτική JIT, με το να χρησιμοποιούνται μεγαλύτερα φορτηγά, φορτηγά καλύτερης τεχνολογίας από άποψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, οι επιχειρήσεις να συνδυάζουν αποστολές ή να μοιράζονται μεταφορικά μέσα με άλλες επιχειρήσεις ώστε τα μέσα αυτά να μετακινούνται με όσο το δυνατό μεγαλύτερο ποσοστό φόρτωσης, να γίνεται προγραμματισμός και συνδυασμός δρομολογίων ώστε να μειώνονται όσο το δυνατόν τα



δρομολόγια και να διανύονται λιγότερα χιλιόμετρα από τα μεταφορικά μέσα (Venkat και Wakeland, 2006, Dües κ.ά., 2013).

Η κυριότερη αντίθεση στις δύο φιλοσοφίες προκύπτει από τη διαφορετική αντιμετώπιση του περιβάλλοντος και αυτό μπορεί να οδηγήσει τις επιχειρήσεις να υιοθετήσουν πρακτικές που ενισχύουν τα λειτουργικά τους αποτελέσματα χωρίς να είναι φιλικές προς το περιβάλλον (Galeazzo κ.ά., 2014) ή να υιοθετήσουν πρακτικές που είναι πράσινες αλλά αυξάνουν τα λειτουργικά τους κόστη. Εκεί δηλαδή που η μία φιλοσοφία μπορεί να βλέπει περιορισμούς, η άλλη φιλοσοφία μπορεί να βλέπει ευκαιρίες. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται να γίνουν συμβιβασμοί και να τεθούν προτεραιότητες (Larson και Greenwood, 2004).

Σύμφωνα με τους Sawhney κ.ά. (2007) τα ευρήματα της βιβλιογραφίας που αναφέρουν αρνητικές επιπτώσεις της ΛΠ στο περιβάλλον οφείλονται στο ότι πολλοί ερευνητές έχουν εστιάσει σε μεμονωμένα περιβαλλοντικά μέτρα παρά στην ανάλυση της επίδρασης πολλαπλών παραγόντων της ΛΠ πάνω σε πολλαπλά μέτρα περιβαλλοντικής απόδοσης. Επιπλέον, θεωρούν ότι πολλές αρνητικές επιδράσεις εξαρτώνται από το είδος της παραγωγής και το είδος των πρακτικών ΛΠ που εξετάζονται. Ακόμα αναφέρουν ότι η περιβαλλοντική απόδοση της ΛΠ εξαρτάται και από παράγοντες που σχετίζονται με το κόστος της περιβαλλοντικής σπατάλης και τις προτεραιότητες της επιχείρησης. Για παράδειγμα, σε μία επιχείρηση που εστιάζει στο χαμηλό κόστος όπου η χρέωση της κατανάλωσης νερού είναι μικρή και το νερό παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητα του προϊόντος, η επιχείρηση θα προτιμήσει να διατηρήσει την ποιότητα του προϊόντος υψηλή παρά να κάνει οικονομία στην κατανάλωση νερού. Αν όμως θεωρήσει ότι η μείωση της κατανάλωσης νερού είναι το ίδιο σημαντική με την ποιότητα του προϊόντος η επιχείρηση θα εστιάσει και στη μείωση της κατανάλωσης του νερού.

Επομένως, αν διευρυνθεί η έννοια της σπατάλης στη ΛΠ ώστε να περιλαμβάνει και τις πράσινες σπατάλες (Charman και Green II, 2010) και τα εργαλεία της ΛΠ και της ΠΠ σχεδιαστούν από την αρχή ώστε να λαμβάνουν υπόψη τους στόχους και των δύο φιλοσοφιών, τότε είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν οι συμβιβασμοί που αναφέρονται στη βιβλιογραφία, όπως η χρήση τοξικών υλικών ή αλόγιστη χρήση πρώτων υλών προκειμένου να επιτευχθούν άριστα ποιοτικά αποτελέσματα. Η ΛΠ στην περίπτωση

αυτή θα εγκύψει και στις περιβαλλοντικές πτυχές της ΠΠ. Κάτω από αυτό το πρίσμα είναι δυνατό τα ευρήματα της βιβλιογραφίας που αναφέρονται σε αρνητικές επιδράσεις και συμβιβασμούς μεταξύ ΛΠ και ΠΠ να περιοριστούν.

Στην περίπτωση που απαιτείται να γίνουν συμβιβασμοί μεταξύ ΛΠ και ΠΠ θα πρέπει να αναπτυχθούν τεχνικές και εργαλεία που να βοηθούν τις επιχειρήσεις να πραγματοποιούν συμβιβασμούς με βάση τους στόχους και τις προτεραιότητες που έχουν επιλέξει με το λιγότερο δυνατό κόστος. Ήδη στη βιβλιογραφία έχει αναφερθεί η χρήση της θεωρίας Theory of Inventive Problems-Solving (TRIZ) ώστε να εντοπιστούν οι αντιθέσεις και να εξαλειφτούν και χωρίς μάλιστα να γίνεται κάποιος συμβιβασμός (Bashkite και Karaulova, 2012). Σε αυτό το σημείο απαιτείται περισσότερη έρευνα.

## 5. Μελέτη Περίπτωσης

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψε ότι η ΛΠ συνεργεί με την ΠΠ αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις που χρειάζεται να γίνουν συμβιβασμοί μεταξύ τους ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι και των δύο φιλοσοφιών. Η σχέση μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ είναι ένα πολύπλοκο φαινόμενο και απαιτείται να διερευνηθεί περαιτέρω το γιατί οι δύο φιλοσοφίες συνεργούν και το πώς αλληλεπιδρούν. Σύμφωνα με τον Yin (2003), όταν σε μία έρευνα απαιτείται να διερευνηθεί το πώς και το γιατί, η κατάλληλη μεθοδολογία είναι η μελέτη περίπτωσης.

Για τον σκοπό αυτό μελετήθηκε η περίπτωση πολυεθνικής επιχείρησης από τον χώρο της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών με εργοστάσια παραγωγής στην Ευρώπη, Ασία και Αμερική που εφαρμόζει σύστημα ΛΠ και σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001 διακριτά. Η μελέτη αφορά το εργοστάσιο της επιχείρησης στη Βόρεια Ελλάδα. Η επιχείρηση επιλέχθηκε γιατί έχει αρκετά χρόνια που εφαρμόζει περιβαλλοντικό σύστημα διαχείρισης παράλληλα με το σύστημα ΛΠ, οπότε τα στελέχη της έχουν μεγάλη εμπειρία πάνω και στις δύο φιλοσοφίες.

Για το σκοπό της μελέτης περίπτωσης χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των συνεντεύξεων. Έτσι, πραγματοποιήθηκαν δύο συνεντεύξεις με τον υπεύθυνο της ΛΠ και τον υπεύθυνο της εφοδιαστικής αλυσίδας του εργοστασίου. Οι συνεντεύξεις είχαν τρίωρη διάρκεια και σε αυτές χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις ανοιχτού τύπου ώστε να καταγραφεί η άποψη των στελεχών σχετικά με τον τρόπο που συνεργάζονται και γιατί αλληλεπιδρούν η ΛΠ με την ΠΠ και ερωτήσεις κλίμακας Likert 5 βαθμίδων (μέρος Α προσαρτήματος) ώστε να γίνει αντιληπτό ποιες πρακτικές και εργαλεία της ΛΠ και της ΠΠ εφαρμόζονται και σε τι βαθμό. Για τις ερωτήσεις κλίμακας χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες 4 και 5 των Zhu και Sarkis, (2004, pp.275-276) καθώς και ο πίνακας 2.1 της EPA, (United States Environmental Protection Agency, 2007, pp. 14-15).

Η φιλοσοφία της ΛΠ είναι διακηρυγμένη εταιρική αξία, η διοίκηση της επιχείρησης είναι δεσμευμένη στις αρχές της ΛΠ, την εφαρμόζει στο εργοστάσιο της Β. Ελλάδας από

το 2011, ενώ εφαρμόζεται και πιστοποιημένο σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001 από τα τέλη της δεκαετίας του 2000. Το εργοστάσιο παραγωγής απασχολεί περίπου 100 εργαζομένους. Για την εφαρμογή της ΛΠ υπάρχει ξεχωριστό τμήμα ΛΠ που συνεπικουρεί όλα τα υπόλοιπα τμήματα ώστε να ενισχύσει την εφαρμογή της ΛΠ ενώ το ISO 14001 εφαρμόζεται από το τμήμα ποιότητας. Οι κυριότερες πρακτικές ΛΠ που εφαρμόζονται στην παραγωγική διαδικασία είναι οι VSM, 5S, Kaizen και η τυποποίηση. Οι κύριοι περιβαλλοντικοί στόχοι της εταιρείας είναι η ελαχιστοποίηση της χρήσης ενέργειας (θερμική και ηλεκτρική) και του νερού, οι οποίοι παρακολουθούνται καθημερινά μέσω των πληροφοριακών συστημάτων της επιχείρησης.

Από τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου προέκυψε ότι η ΛΠ επιδρά θετικά στο περιβάλλον καθώς η καταπολέμηση των σπαταλών και κυρίως η υπερπαραγωγή και η υπερδιεργασίες μειώνουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παραγωγής. Επιπλέον, τα εργαλεία της ΛΠ και κυρίως η τυποποίηση, συνεπικουρούν ώστε να υλοποιηθούν οι περιβαλλοντικοί στόχοι της επιχείρησης. Η ΛΠ συνεργάζεται με την ΠΠ και την ενισχύει. Αποδίδεται αυτή η πολύ καλή συνεργασία στη δημιουργία περιβαλλοντικής κουλτούρας στην επιχείρηση από την καθιέρωση του ISO 14001 η οποία ενισχύθηκε από την εφαρμογή της ΛΠ αργότερα. Επιπρόσθετα, η εφαρμογή της ΛΠ βελτίωσε τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα της επιχείρησης ακόμα περισσότερο και μείωσε τους δείκτες ενέργειας. Για το μέλλον, η επιχείρηση σκοπεύει να ενσωματώσει τη ΛΠ με το ISO 14001 για να επιτύχει ακόμα καλύτερα αποτελέσματα.

Σχετικά με το περιβάλλον, η ΛΠ επιδρά θετικά στη μείωση των ρύπων, στη μείωση της κατανάλωσης νερού, ενέργειας, στερεών αποβλήτων, περιβαλλοντικών ατυχημάτων και προστίμων, στη μείωση του κόστους υλικών (μικρότερη φύρα) και στη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης της επιχείρησης. Η επιχείρηση έχει σημαντικές ανάγκες σε νερό και επομένως είναι λογικό να παρακολουθείται καθημερινά η κατανάλωση του σε αντίθεση με άλλες μελέτες στη βιβλιογραφία όπου το νερό δεν είχε σημαντικό κόστος και επομένως δεν υπήρχε παρακολούθηση της κατανάλωσης του (Rothenberg κ.ά., 2001, Sawhney κ.ά., 2007).

Οι πρακτικές που εφαρμόζει η επιχείρηση είναι η ολική ποιότητα, το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001, οι επιθεωρήσεις προμηθευτών και η συνεργασία προμηθευτών. Επίσης, λαμβάνονται εμμέσως υπόψη οι αυξημένες εκπομπές CO<sub>2</sub> που οφείλονται στην πρακτική JIT. Αυξημένες εκπομπές CO<sub>2</sub> ή μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας σημαίνει μεγαλύτερο κόστος παραγωγής. Εφόσον στόχος της ΛΠ είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους, προτιμώνται λύσεις που βελτιστοποιούν το κόστος παραγωγής, ομαδοποιώντας τις αποστολές εμπορευμάτων ή τις παραλαβές πρώτων υλών, ελαχιστοποιώντας τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και τη χρήση πρώτων υλών και ενεργειακών πόρων σε βάρος της πρακτικής JIT.

Οι κυριότερες προϋποθέσεις για την καλύτερη εφαρμογή της ΛΠ και της ΠΠ είναι η υποστήριξη από τη διοίκηση και η δημιουργία αντίστοιχης κουλτούρας μέσα στον οργανισμό. Το κυριότερο εμπόδιο είναι η αντίσταση των εργαζομένων στην αλλαγή. Τα κίνητρα της επιχείρησης ώστε να εφαρμόσει τη ΛΠ και την ΠΠ είναι οι απαιτήσεις που υπάρχουν από τους πελάτες, τους μετόχους, την κοινωνία, η προοπτική να υπάρχουν καλές σχέσεις με τις Αρχές καθώς και το ότι η εφαρμογή τους αποτελεί διακηρυγμένο στρατηγικό στόχο της επιχείρησης.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή της ΛΠ στην επιχείρηση έχει θετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον καθώς η καταπολέμηση των σπαταλών της παραγωγικής διαδικασίας μέσω των εργαλείων της ΛΠ μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παραγωγής και βελτιώνει τα περιβαλλοντικά της αποτελέσματα. Η ΛΠ συνεργάζεται θετικά με την ΠΠ και την ενισχύει λόγω της περιβαλλοντικής κουλτούρας που έχει καθιερωθεί στην επιχείρηση από την εφαρμογή του ISO 14001. Συμβιβασμοί γίνονται στην εφαρμογή της πρακτικής JIT, που δεν εφαρμόζεται πλήρως, καθώς προτιμώνται λύσεις που μειώνουν τα κόστη μεταφοράς και εμμέσως και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

## 6. Συμπεράσματα και προτάσεις

Οι προκλήσεις της σύγχρονης εποχής χρειάζονται ένα νέο τρόπο αντιμετώπισης. Το παρόν μοντέλο παραγωγής, που λαμβάνει υπόψη μόνο το οικονομικό όφελος χωρίς να υπολογίζει το περιβάλλον, έχει οδηγήσει σε αδιέξοδο. Η κλιματική αλλαγή είναι γεγονός, η θερμοκρασία της γης αυξάνεται και οι συνέπειες μπορεί να είναι ανυπολόγιστες αν δεν πραγματοποιηθούν δραστικές αλλαγές. Πλέον, οι πράσινες πρακτικές δεν είναι προαιρετικές για τις επιχειρήσεις (Dües κ.ά., 2013).

Την ίδια στιγμή η Ευρώπη βρίσκεται σε μία κρίσιμη καμπή που δοκιμάζει τις αντοχές της και τη συνοχή της. Η οικονομική κρίση επηρεάζει πολλές χώρες της Ευρώπης με την ανεργία των νέων συνεχώς να αυξάνεται. Στα πλαίσια αυτά συγκροτήθηκε το στρατηγικό σχέδιο για την Ευρώπη του 2020 με σκοπό να αναχαιτιστεί η κρίση. Οι στόχοι του σχεδίου είναι φιλόδοξοι αλλά επιτεύξιμοι. Όσον αφορά το περιβάλλον και τη βιομηχανία, η Ευρώπη σκοπεύει στην αποδοτικότερη χρήση των φυσικών πόρων, στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και στην οικονομική ανάπτυξη της. Η παρούσα εργασία εξετάζει τη συνεργασία μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ ώστε να αξιολογήσει αν είναι συμβατές μεταξύ τους και αν οι δύο αυτές φιλοσοφίες μπορούν να εφαρμοστούν ταυτόχρονα ώστε να δημιουργήσουν ένα νέο βιώσιμο παραγωγικό μοντέλο.

Τα συμπεράσματα της εργασίας είναι ότι οι δύο φιλοσοφίες συνεργάζονται και αλληλοϋποστηρίζονται. Η ΛΠ, μέσω της φιλοσοφίας της καταπολέμησης της σπατάλης, της ενθάρρυνσης των εργαζομένων, της συνεχούς βελτίωσης και της πρακτικής της ελαχιστοποίησης των αποθεμάτων, ενισχύει την ΠΠ. Η ΠΠ αντίστοιχα, μειώνει το κόστος παραγωγής, ενισχύει την ικανοποίηση των πελατών και τις πωλήσεις, μειώνει τα λειτουργικά έξοδα από την επιστροφή και επαναχρησιμοποίηση των συσκευασιών, τη μείωση των επικίνδυνων υλικών και την αύξηση της ανακύκλωσης.

Οι αντιθέσεις που υπάρχουν μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ εστιάζονται στους διαφορετικούς στόχους των δύο φιλοσοφιών, στους διαφορετικούς πελάτες που

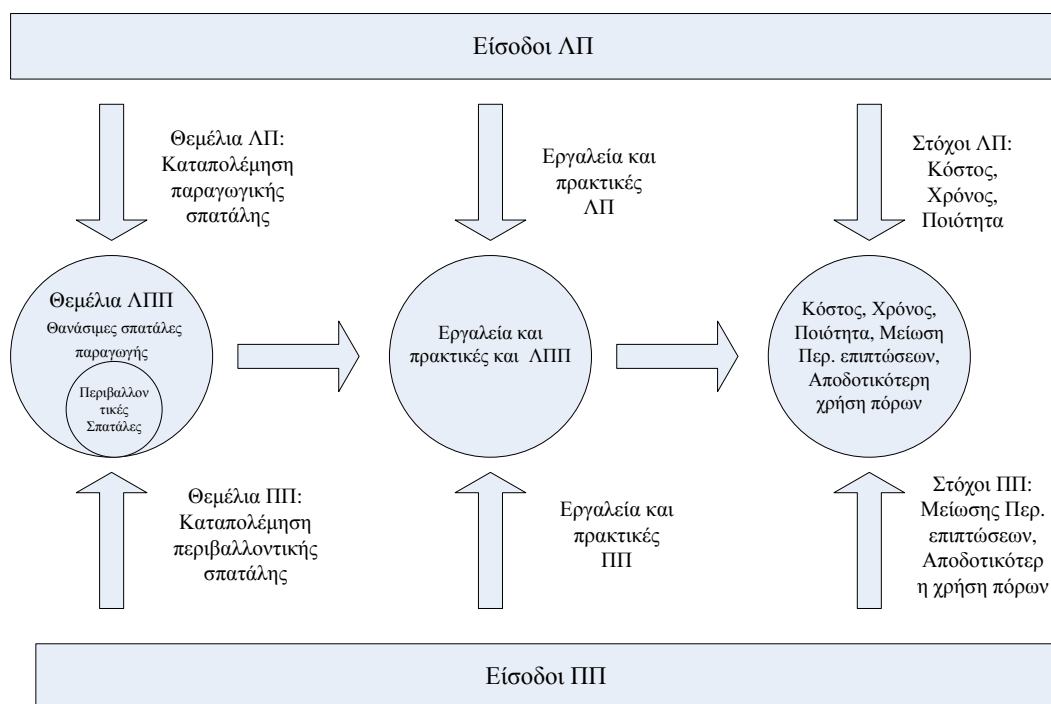
στοχεύει η κάθε φιλοσοφία, στη διαφορετική έννοια της σπατάλης στις δύο φιλοσοφίες και στην ανεπάρκεια των εργαλείων της ΛΠ να βελτιστοποιήσουν τα πράσινα αποτελέσματα. Η κυριότερη όμως αντίθεση είναι ο τρόπος που αντιμετωπίζουν οι δύο φιλοσοφίες το περιβάλλον, όπου εκεί που η μία φιλοσοφία μπορεί να βλέπει περιορισμούς η άλλη φιλοσοφία μπορεί να βλέπει ευκαιρίες. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να γίνουν συμβιβασμοί μεταξύ των δύο φιλοσοφιών.

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε και η μελέτη περίπτωση μεγάλης πολυεθνικής επιχείρησης από τον χώρο της βιομηχανίας ποτών και τροφίμων που εφαρμόζει ΛΠ και ΠΠ. Σκοπός της μελέτης περίπτωσης ήταν να διερευνηθεί περαιτέρω το γιατί οι δύο φιλοσοφίες συνεργούν και το πως αλληλεπιδρούν. Η μελέτη έδειξε ότι η εφαρμογή της ΛΠ στην επιχείρηση έχει θετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον καθώς η καταπολέμηση των σπαταλών της παραγωγικής διαδικασίας μειώνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της παραγωγής και βελτιώνει τα περιβαλλοντικά της αποτελέσματα. Η ΛΠ συνεργάζεται θετικά με την ΠΠ και την ενισχύει λόγω της περιβαλλοντικής κουλτούρας που έχει καθιερωθεί στην επιχείρηση από την εφαρμογή του περιβαλλοντικού συστήματος διαχείρισης.

Παρά τις αντιθέσεις που υπάρχουν μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ, αν διευρυνθεί η έννοια της σπατάλης στη ΛΠ (Chapman και Green II, 2010) και τα εργαλεία της ΛΠ και της ΠΠ σχεδιαστούν από την αρχή ώστε να λαμβάνουν υπόψη τους στόχους και των δύο φιλοσοφιών, τότε μπορούν να αντιμετωπιστούν οι αντιθέσεις και η ΛΠ θα εγκύψει και στις περιβαλλοντικές πτυχές της ΠΠ. Για να βελτιστοποιηθεί το όφελος των δύο φιλοσοφιών θα πρέπει να ενσωματωθούν σε μία ενιαία φιλοσοφία. Θα πρέπει η ΛΠ να είναι και ΠΠ (Larson και Greenwood, 2004, Herrmann κ. ά., 2008, Pojasek, 2008, Bergmiller και McCright, 2009a, 2009c, Moreira κ. ά., 2010, Yang κ. ά., 2011, Galeazzo κ. ά., 2014, Verrier κ. ά., 2014). Να γίνει δηλαδή Λιτή Πράσινη Παραγωγή (ΛΠΠ).

Οι δύο φιλοσοφίες θα πρέπει να ενωθούν σε μία κάτω από ένα ενιαίο μοντέλο (Εικόνα 1). Το μοντέλο αυτό θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τόσο τις απαιτήσεις της ΛΠ όσο και της ΠΠ, η έννοια της παραγωγικής σπατάλης να συμπεριλαμβάνει και την

περιβαλλοντική σπατάλη και τα εργαλεία και οι πρακτικές του να λαμβάνουν υπόψη τους στόχους και των δύο φιλοσοφιών.



**Εικόνα 1: Θεωρητικό μοντέλο ΛΠΠ**

Σε μελλοντικές εργασίες θα πρέπει να γίνει προσπάθεια να αναλυθεί σε βάθος το μοντέλο που σκιαγραφείται στην παρούσα εργασία. Επιπλέον, θα πρέπει να ξανασχεδιαστούν τα εργαλεία της ΛΠ και της ΠΠ, που πλέον θα είναι εργαλεία της ΛΠΠ, κάτω από το πρίσμα αυτής της διευρυμένης φιλοσοφίας. Τέλος, θα πρέπει να αναπτυχθούν ειδικά μοντέλα ώστε να αντιμετωπιστούν με τον βέλτιστο τρόπο οι όποιοι συμβιβασμοί απαιτούνται να γίνουν.

Εκτός από τη μελέτη του μοντέλου της ΛΠΠ, θα πρέπει να μελετηθούν και μοντέλα που θα ενσωματώνουν τη ΛΠ ή την ΠΠ σε υπάρχοντα συστήματα ΠΠ και ΛΠ αντίστοιχα. Ενδιαφέρον θα είχε να εξεταστεί ποιο είναι πιο αποδοτικό σχήμα, να ενσωματώνεται σε υπάρχουσα ΛΠ ή ΠΠ, η ΠΠ σε ΛΠ ή να εφαρμόζεται από την αρχή ένα ενσωματωμένο σύστημα.



Η εργασία αυτή ερευνήσε συστηματικά τις συνέργιες μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ, υπάρχουν όμως κάποιοι περιορισμοί στην έρευνα αυτή. Παρά την προσπάθεια που έγινε να μελετηθεί σε βάθος η υπάρχουσα βιβλιογραφία που αφορά τη συνεργασία της ΛΠ με την ΠΠ, ενδέχεται κάποιες εργασίες να μην εντοπίστηκαν. Η βιβλιογραφία που εντοπίστηκε εστιάζει κυρίως στη θετική επίδραση της ΛΠ στην ΠΠ, κάτι το οποίο έγινε και στην παρούσα εργασία. Αυτό ίσως έχει να κάνει με το ότι η επίδραση της ΛΠ στην ΠΠ είναι πιο πολύπλοκη και επομένως χρήζει μεγαλύτερης μελέτης. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να κατανοηθούν όλες οι συνέργιες μεταξύ των δύο φιλοσοφιών ώστε να γίνει επιτυχής ενσωμάτωση τους σε ένα ενιαίο μοντέλο. Τέλος, η μελέτη περίπτωσης που παρουσιάστηκε αφορά μία μονάδα παραγωγής συγκεκριμένου κλάδου ήπιων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Θα πρέπει να ερευνηθούν διάφορες μελέτες περιπτώσεων, από διάφορους κλάδους, ώστε να εξαχθούν γενικευμένα συμπεράσματα.

Οι παραπάνω περιορισμοί δεν μειώνουν την αξία της παρούσας εργασίας. Η συνεισφορά της έγκειται στο ότι πραγματοποιεί συστηματική μελέτη και σε βάθος της βιβλιογραφίας που αφορά τη ΛΠ και την ΠΠ καθώς και ότι ερευνά επιλεγμένη επιχείρηση που εφαρμόζει αυτές τις δύο φιλοσοφίες, αναγνωρίζει τις αιτίες των συνεργειών και των αντιθέσεων μεταξύ της ΛΠ και της ΠΠ, αντιπαραβάλλει τις συνέργιες με τις αντιθέσεις και καταλήγει ότι οι δύο φιλοσοφίες έχουν πολλά κοινά σημεία ενώ οι αντιθέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους, κάτω από προϋποθέσεις, είναι δυνατόν να συμβιβαστούν και να ενσωματωθούν κάτω από ένα ενιαίο μοντέλο, το μοντέλο της ΛΠΠ, το οποίο και σκιαγραφείται. Παρόλο που σαν έναυσμα της εργασίας είναι η στρατηγική της Ε.Ε. προς τη βιώσιμη ανάπτυξη, το μοντέλο της Λιτής και Πράσινης παραγωγής δύναται να έχει παγκόσμια εφαρμογή και τα ευρήματα της τρέχουσας εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρύτερα.

Η εργασία αυτή κατέδειξε ότι ένας άλλος βιώσιμος τρόπος παραγωγής είναι εφικτός. Η ΛΠ και το οικονομικό όφελος μπορούν να συνδυαστούν με την ΠΠ και την περιβαλλοντική συνείδηση αφού πλέον είναι εμφανές ότι μόνο με τη βιώσιμη ανάπτυξη θα υπάρξει μέλλον σε αυτόν το πλανήτη. Η ΛΠΠ μπορεί να καταστεί ένα νέο παγκόσμιο υπόδειγμα παραγωγής.

## Κατάλογος Αναφορών

- Azevedo, S.G., Carvalho, H., Duarte, S., Cruz-Machado, V., 2012. Influence of Green and Lean Upstream Supply Chain Management Practices on Business Sustainability. *IEEE Trans. Eng. Manag.* 59, 753–765. doi:10.1109/TEM.2012.2189108
- Bashkite, V., Karaulova, T., 2012. Integration of green thinking into lean fundamentals by theory of inventive problems-solving tools. Presented at the 23rd DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation 2012, pp. 345–350.
- Bergmiller, G.G., McCright, P.R., 2009a. Are Lean and Green programs synergistic, in: *Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference*, Miami, FL, USA.
- Bergmiller, G.G., McCright, P.R., 2009b. Lean Manufacturers' Transcendence to Green Manufacturing, in: *IIE Annual Conference. Proceedings.*
- Bergmiller, G.G., McCright, P.R., 2009c. Parallel models for lean and green operations, in: *Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference.*
- Black, J.T., Phillips, D.T., 2010. The lean to green evolution. *Ind. Eng.* 42, 46–51.
- Brown, A., Amundson, J., Badurdeen, F., 2014. Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: application case studies. *J. Clean. Prod., Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives* 85, 164–179. doi:10.1016/j.jclepro.2014.05.101
- Carvalho, H., Cruz-Machado, V., 2009. Integrating lean, agile, resilience and green paradigms in supply chain management (LARG\_SCM). *Supply Chain Manag.* 27–48.
- Chapman, C.D., Green II, N.B., 2010. Leaning toward Green. *Qual. Prog.* 43, 18–24.
- Chiarini, A., 2014. Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers. *J. Clean. Prod., Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives* 85, 226–233. doi:10.1016/j.jclepro.2014.07.080
- Dhingra, R., Kress, R., Upreti, G., 2014. Does lean mean green? *J. Clean. Prod., Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives* 85, 1–7. doi:10.1016/j.jclepro.2014.10.032

- Duarte, S., Cruz-Machado, V., 2013. Lean and green: A business model framework, Lecture Notes in Electrical Engineering.
- Dües, C.M., Tan, K.H., Lim, M., 2013. Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain. *J. Clean. Prod.* 40, 93–100. doi:10.1016/j.jclepro.2011.12.023
- EPA, United States Environmental Protection Agency, 2007. The Lean and Environment Toolkit.
- EPA, United States Environmental Protection Agency, C.C.D., 2014. Basics [WWW Document]. URL <http://www.epa.gov/climatechange/basics/> (accessed 12.13.14).
- Faulkner, W., Badurdeen, F., 2014. Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): methodology to visualize and assess manufacturing sustainability performance. *J. Clean. Prod., Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives* 85, 8–18. doi:10.1016/j.jclepro.2014.05.042
- Florida, R., 1996. Lean and Green: The move to environmentally conscious manufacturing. *Calif. Manage. Rev.* 39, 80–105.
- Franchetti, M., Bedal, K., Ulloa, J., Grodek, S., 2009. Lean and green: industrial engineering methods are natural stepping stones to green engineering. *Ind. Eng.*
- Galeazzo, A., Furlan, A., Vinelli, A., 2014. Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects. *J. Clean. Prod., Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives* 85, 191–200. doi:10.1016/j.jclepro.2013.10.015
- Garza-Reyes, J.A., Winck Jacques, G., Lim, M.K., Kumar, V., Rocha-Lona, L., 2014. Lean and Green - Synergies, Differences, Limitations, and the Need for Six Sigma, *IFIP Advances in Information and Communication Technology*.
- Hajmohammad, S., Vachon, S., Klassen, R.D., Gavronski, I., 2013. Lean management and supply management: Their role in green practices and performance. *J. Clean. Prod.* 39, 312–320. doi:10.1016/j.jclepro.2012.07.028
- Herrmann, C., Thiede, S., Stehr, J., Bergmann, L., 2008. An environmental perspective on Lean Production, in: *Mitsubishi, M., Ueda, K., Kimura, F. (Eds.), Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier*. Springer London, pp. 83–88.
- Hines, P., 2011. Lean and green. *Oper. Manag.* 1755-1501 37, 18–21.

- Ioppolo, G., Cucurachi, S., Salomone, R., Saija, G., Ciralo, L., 2014. Industrial Ecology and Environmental Lean Management: Lights and Shadows. *Sustainability* 6, 6362–6376. doi:10.3390/su6096362
- Johansson, G., Sundin, E., 2014. Lean and green product development: two sides of the same coin? *J. Clean. Prod.*, Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives 85, 104–121. doi:10.1016/j.jclepro.2014.04.005
- King, A.A., Lenox, M.J., 2001. Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. *Prod. Oper. Manag.* 10, 244–256.
- Kleindorfer, P.R., Singhal, K., Van Wassenhove, L.N., 2005. Sustainable operations management. *Prod. Oper. Manag.* 14, 482–492.
- Larson, T., Greenwood, R., 2004. Perfect complements: Synergies between lean production and eco-sustainability initiatives. *Environ. Qual. Manag.* 13, 27–36. doi:10.1002/tqem.20013
- Mahmood, W.H., Ab Rahman, M.N., Md Deros, B., 2012. Green Supply Chain Management in Malaysian Aero Composite Industry. *J. Teknol. UTM* 59, 13–17.
- Martínez-Jurado, P.J., Moyano-Fuentes, J., 2014. Lean Management, Supply Chain Management and Sustainability: A Literature Review. *J. Clean. Prod.*, Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives 85, 134–150. doi:10.1016/j.jclepro.2013.09.042
- Maxwell, J., Briscoe, F., Schenk, B., Rothenberg, S., 1998. Case study: Honda of America Manufacturing, Inc.: Can lean production practices increase environmental performance? *Environ. Qual. Manag.* 8, 53–61. doi:10.1002/tqem.3310080107
- Miller, G., Pawloski, J., Standridge, C., 2010. A case study of lean, sustainable manufacturing. *J. Ind. Eng. Manag.* 3, 11–32. doi:10.3926/jiem.2010.v3n1.p11-32
- Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W.L., Ueltschy, M., 2010. Green, lean, and global supply chains. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* 40, 14–41. doi:10.1108/09600031011018028
- Moreira, F., Alves, A.C., Sousa, R.M., 2010. Towards Eco-efficient Lean Production Systems, in: Ortiz, Á., Franco, R.D., Gasquet, P.G. (Eds.), *Balanced Automation*

- Systems for Future Manufacturing Networks, *IFIP Advances in Information and Communication Technology*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 100–108.
- Pampanelli, A.B., Found, P., Bernardes, A.M., 2014. A Lean & Green Model for a production cell. *J. Clean. Prod., Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives* 85, 19–30. doi:10.1016/j.jclepro.2013.06.014
- Parveen, C.M., Kumar, A.R.P., Narasimha Rao, T.V.V.L., 2011. Integration of lean and green supply chain - Impact on manufacturing firms in improving environmental efficiencies. Presented at the Proceedings of the International Conference on Green Technology and Environmental Conservation, GTEC-2011, pp. 143–147. doi:10.1109/GTEC.2011.6167659
- Pojasek, R.B., 2008. Framing your lean-to-green effort. *Environ. Qual. Manag.* 18, 85–93. doi:10.1002/tqem.20198
- Rothenberg, S., Pil, F.K., Maxwell, J., 2001. Lean, green, and the quest for superior environmental performance. *Prod. Oper. Manag.* 10, 228–243.
- Sawhney, R., Teeparakul, P., Bagchi, A., Li, X., 2007. En-Lean: a framework to align lean and green manufacturing in the metal cutting supply chain. *Int. J. Enterp. Netw. Manag.* 1, 238. doi:10.1504/IJENM.2007.012757
- Simons, D., Mason, R., 2003. Lean and green: doing more with less. *ECR J.* 3, 84–91.
- Simpson, D.F., Power, D.J., 2005. Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. *Supply Chain Manag.* 10, 60–68. doi:10.1108/13598540510578388
- Sobral, M.C., Sousa Jabbour, A.B.L. de, Chiappetta Jabbour, C.J., 2013. Green Benefits From Adopting Lean Manufacturing: A Case Study From the Automotive Sector. *Environ. Qual. Manag.* 22, 65–72. doi:10.1002/tqem.21336
- Taubitz, M.A., 2010. Lean, Green & Safe. *Prof. Saf.* 55, 39–46.
- United Nations, 2014. Prototype Global Sustainable Development Report (pdf). United Nations Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development, New York.
- Vais, A., Miron, V., Pedersen, M., Folke, J., 2006. “Lean and Green” at a Romanian secondary tissue paper and board mill—putting theory into practice. *Resour. Conserv. Recycl.* 46, 44–74. doi:10.1016/j.resconrec.2005.06.005
- Venkat, K., Wakeland, W., 2006. Is lean necessarily green? Presented at the 50th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences 2006, ISSS 2006, pp. 347–362.

- Verrier, B., Rose, B., Caillaud, E., Remita, H., 2014. Combining organizational performance with sustainable development issues: the Lean and Green project benchmarking repository. *J. Clean. Prod.*, Special Volume: Making Progress Towards More Sustainable Societies through Lean and Green Initiatives 85, 83–93. doi:10.1016/j.jclepro.2013.12.023
- Webster, J., Watson, R.T., 2002. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *Manag. Inf. Syst. Q.* 26, 3.
- World Business Council for Sustainable Development, 2005. *Eco-efficiency: Learning Module*. World Business Council for Sustainable Development.
- World Business Council for Sustainable Development, 2010. *Vision 2050: The new agenda for business* (pdf). Switzerland.
- World Commission on Environment and Development, 1987. *Our Common Future*. Oxford Paperbacks.
- Yang, M.G. (Mark), Hong, P., Modi, S.B., 2011. Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. *Int. J. Prod. Econ.* 129, 251–261. doi:10.1016/j.ijpe.2010.10.017
- Yin, R.K., 2003. *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications.
- Zhu, Q., Sarkis, J., 2004. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *J. Oper. Manag.* 22, 265–289. doi:10.1016/j.jom.2004.01.005
- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2012a. *Ευρώπη 2020 – Εμβληματικές πρωτοβουλίες για μια έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς οικονομική ανάπτυξη* - Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Available at: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/flagship-initiatives/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/flagship-initiatives/index_el.htm) (accessed 12.9.14).
- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2012b. *Βιώσιμη ανάπτυξη – προώθηση μιας πιο πράσινης, ανταγωνιστικής και αποτελεσματικής στη χρήση των πόρων οικονομίας* - Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Available at: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/sustainable-growth/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/sustainable-growth/index_el.htm) (accessed 12.13.14).
- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2014a. *Ευρώπη 2020 - Η «Ευρώπη 2020» με λίγα λόγια* - Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Available at: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_el.htm) (accessed 12.9.14).

- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2014b. Ευρώπη 2020 - Πρωταρχικοί στόχοι ΕΕ για την οικονομική ανάπτυξη - Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Available at: [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_el.htm) (accessed 12.9.14).
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010a. Ανακοίνωση της επιτροπής Ευρώπη 2020: Στρατηγική για έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη (pdf). Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC2020&from=EL> (accessed 2.12.14).
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2010b. Πιο έξυπνα και πιο καθαρά: Βιώσιμη ανάπτυξη και παραγωγή. Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2013. Περιβάλλον: ένα υγιεινό και βιώσιμο περιβάλλον για τις μελλοντικές γενιές. Publications Office, Λουξεμβούργο.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014. Απολογισμός της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» για μια έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη (pdf). Available at: [http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe2020stocktaking\\_el.pdf](http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe2020stocktaking_el.pdf) (accessed 1.12.14).

# Προσαρτήματα

## A. Ερωτηματολόγιο

Ημερομηνία					
Κύρια Δραστηριότητα της εταιρείας					
Αριθμός εργαζομένων					
Τίτλος εργασίας					
Εμπειρία					
Αρμοδιότητες/ υπευθυνότητες					
Ποια είναι η θέση της εταιρίας στην εφοδιαστική αλυσίδα					
Εφαρμόζεται Λιτή Παραγωγή					
Ποιες είναι οι κύριες πρακτικές που εφαρμόζετε;					
Ποια είναι τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιείτε;					
Πιστεύετε ότι η Λιτή παραγωγή σχετίζεται με το περιβάλλον:	Αρνητικά	Μάλλον Αρνητικά	Ουδέτερα	Μάλλον Θετικά	Θετικά
	1	2	3	4	5
Με ποιον τρόπο;					
Έχετε Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης;	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΝΑ	ΝΑ	ΝΑ
Αν ναι, ποιο και από πότε					
Ποιοι είναι οι κύριοι περιβαλλοντικοί στόχοι της					
Οι παραπάνω στόχοι σχετίζονται με την εφαρμογή της Λιτής παραγωγής;	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΝΑ	ΝΑ	ΝΑ
Αν ναι, περιγράψτε πως					
Ποιες είναι οι πρακτικές/εργαλεία που					
Ποιο από τα παρακάτω εργαλεία λιτής παραγωγής χρησιμοποιείτε	Δεν εφαρμόζεται	Μελλοντική εφαρμογή	Άμεση εφαρμογή	Εφαρμόζεται ήδη μερικώς	Εφαρμόζεται πλήρως
	1	2	3	4	5
Value Stream Mapping					
5S					
Cellular Manufacturing					
Just-in-Time (JIT)					
Kaizen					
Kanban					
Point of Use storage					
Production Preparation Process (3P)					
Standard Work					
Total Productive Maintenance (TPM)					
Visual Controls					
Quick Changeover- Single Minute Exchange of Die SMED					
Mistake-proofing					
Six Sigma					
Lean enterprise supplier Network					



Σε σχέση με το περιβάλλον, αξιολογήστε τις παρακάτω επιδράσεις της λιτής παραγωγής	Καθόλου	Μικρή	Μέτρια	Αρκετά σημαντική	Σημαντική
	1	2	3	4	5
Μείωση αέριων ρύπων					
Μείωση σπατάλης/κατανάλωσης νερού					
Μείωση στερεών αποβλήτων					
Μείωση ανάλωσης επικίνδυνων/επιβλαβών/τοξικών υλικών					
Μείωση περιβαλλοντικών ατυχημάτων					
Βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης της εταιρείας					
Αύξηση επενδύσεων για το περιβάλλον					
Αύξηση κόστους λειτουργίας					
Αύξηση κόστους εκπαίδευσης					
Αύξηση προμηθειών φιλικών υλικών προς το περιβάλλον					
Μείωση κόστους υλικών					
Μείωση κατανάλωση ενέργειας					
Μείωση κόστους διαχείρισης αποβλήτων					
Μείωση κόστους αποκομιδής αποβλήτων					
Μείωση περιβαλλοντικών προστίμων					

Σελ.2

## Β. Βιβλιογραφία

α/α	Τίτλος	Συγγραφείς	Περιοδικό	Πηγή	Τύπος Εγγράφου
1	Lean and Green: the move to environmentally conscious manufacturing	Florida, 1996	California Management Review	Journal	Survey
2	Case Study: Honda of America Manufacturing, Inc.: Can Lean Production Practices Increase Environmental Performance?	Maxwell κ.ά., 1998	Environmental Quality Management	Journal	Case Study
3	Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance	King και Lenox, 2001	Production and Operations Management	Journal	Survey
4	Lean, green, and the quest for superior environmental performance	Rothenberg κ.ά., 2001	Production and Operations Management	Journal	Survey
5	Lean and green: doing more with less	Simons και Mason, 2003	ECR Journal	Journal	Theoretical and conceptual papers
6	Perfect complements: Synergies between lean production and eco-sustainability initiatives	Larson και Greenwood, 2004	Environmental Quality Management	Journal	Theoretical and conceptual papers

α/α	Τίτλος	Συγγραφείς	Περιοδικό	Πηγή	Τύπος Εγγράφου
7	Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises	Zhu και Sarkis, 2004	Journal of Operations Management	Journal	Survey
8	Sustainable operations management	Kleindorfer κ.ά., 2005	Production and Operations Management	Journal	Literature Review
9	Use the supply relationship to develop lean and green suppliers	Simpson και Power, 2005	Supply Chain Management	Journal	Theoretical and conceptual papers
10	A multiple attribute utility theory approach to lean and green supply chain management	Kainuma και Tawara, 2006	International Journal of Production Economics	Journal	Theoretical and conceptual papers
11	Lean and Green” at a Romanian secondary tissue paper and board mill putting theory into practice	Vais κ.ά., 2006	Resources, Conservation and Recycling	Journal	Case Study
12	Is Lean Necessarily Green?	Venkat και Wakeland, 2006	Proceedings of the 50th Annual Meeting of the ISSS-2006,	Conference Proceedings	Theoretical and conceptual papers
13	En-Lean: a framework to align lean and green manufacturing in the metal cutting supply chain	Sawhney κ.ά., 2007	International Journal of Enterprise Network Management	Journal	Theoretical and conceptual papers
14	Assessment of the lean production effect on the sustainable industrial enterprise development	Novkov και Dakov, 2007	Verslas: teorija ir praktika	Journal	Literature Review
15	An Environmental Perspective on Lean Production	Herrmann κ.ά., 2008	The 41st CIRP Conference on manufacturing Systems, 2008	Conference Proceedings	Theoretical and conceptual papers
16	Framing Your Lean-to-Green Effort	Pojasek, 2008	Environmental Quality Management	Journal	Theoretical and conceptual papers
17	Are Lean and Green Programs Synergistic?	Bergmiller και McCright, 2009	Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference	Conference Proceedings	Survey
18	Lean manufacturers’ transcendence to green manufacturing	Bergmiller και McCright, 2009	Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference	Conference Proceedings	Survey
19	Parallel Models for Lean and Green Operations	Bergmiller και McCright, 2009	Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference	Conference Proceedings	Literature Review
20	The impact of Six Sigma in the performance of a pollution prevention program	Calia κ.ά., 2009	Journal of Cleaner Production	Journal	Survey

<b>α/α</b>	<b>Τίτλος</b>	<b>Συγγραφείς</b>	<b>Περιοδικό</b>	<b>Πηγή</b>	<b>Τύπος Εγγράφου</b>
21	Integrating lean, agile, resilience and green paradigms in supply chain management	Carvalho και Cruz-Machado, 2009	Supply Chain Management	Journal	Theoretical and conceptual papers
22	Lean and green-industrial engineering methods are natural stepping stones to green engineering	Franchetti κ.ά., 2009	Industrial Engineer	Journal	Theoretical and conceptual papers
23	The lean to green evolution-More than a century of evolution has gone into the formation of the lean and green engineer	Black και Phillips, 2010	Industrial Engineer	Journal	Theoretical and conceptual papers
24	Leaning toward green	Chapman και Green II, 2010	Quality Progress	Journal	Theoretical and conceptual papers
25	A case study of lean, sustainable manufacturing	Miller κ.ά., 2010	Journal of Industrial Engineering and Management	Journal	Case Study
26	Green, lean, and global supply chain	Mollenkopf κ.ά., 2010	International Journal of Physical Distribution and Logistics Management	Journal	Theoretical and conceptual papers
27	Towards eco-efficient lean production systems. In Balanced Automation Systems for Future Manufacturing Networks	Moreira κ.ά., 2010	Springer	Conference Paper	Theoretical and conceptual papers
28	Lean, Green & Safe: Integrating Safety into the Lean, Green and Sustainability Movement. American Society of Safety Engineers	Taubitz, 2010	Professional Safety	Journal	Theoretical and conceptual papers
29	Lean and green Operations Management	Hines, 2011	Operations Management	Journal	Theoretical and conceptual papers
30	Modelling Lean, Agile, Resilient, and Green Supply Chain Management	Cabral κ.ά., 2011	Proceedings of the ITI 2011 33rd International Conference on (pp. 365-370). IEEE	Conference Proceedings	Theoretical and conceptual papers
31	Integration of lean and green supply chain- Impact on manufacturing firms in improving environmental efficiencies	Parveen κ.ά., 2011	Proceedings of the International Conference on Green Technology and Environmental Conservation, GTEC-2011	Conference Proceedings	Survey
32	Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms	Yang κ.ά., 2011	International Journal of Production Economics	Journal	Survey

α/α	Τίτλος	Συγγραφείς	Περιοδικό	Πηγή	Τύπος Εγγράφου
33	Influence of green and lean upstream supply chain management practices on business sustainability	Azevedo κ.ά., 2012	Engineering Management, IEEE Transactions	Journal	Theoretical and conceptual papers
34	Integration of green thinking into lean fundamentals by theory of inventive problems-solving tools	Bashkite και Karaulova, 2012	23rd DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation 2012	Conference Proceedings	Theoretical and conceptual papers
35	Making progress towards more sustainable societies through lean and green	Dhingra κ.ά., 2012	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers
36	Green Supply Chain Management in Malaysian Aero Composite Industry	Mahmood κ.ά., 2012	Jurnal Teknologi (Sciences and Engineering)	Journal	Case Study
37	Lean and Green: A business model framework	Duarte και Cruz-Machado, 2013	Springer	Conference Paper	Theoretical and conceptual papers
38	Green as the new Lean: how to use Lean practices as a catalyst to greening your supply chain	Dües κ.ά., 2013	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers
39	Lean management and supply management: their role in green practices and performance	Hajmohammad κ.ά., 2013	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers
40	Green Benefits From Adopting Lean Manufacturing: A Case Study From the Automotive Sector	Sobral κ.ά., 2013	Environmental Quality Management	Journal	Case Study
41	Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: an empirical observation from European motorcycle component manufacturers	Chiarini, 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Case Study
42	Does lean mean green?	Dhingra κ.ά., 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers
43	Lean and green in action: interdependencies and performance of pollution prevention projects	Galeazzo κ.ά., 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Case Study
44	Lean and Green–Synergies, Differences, Limitations, and the Need for Six Sigma	Garza-Reyes κ.ά., 2014	Springer	Conference Paper	Theoretical and conceptual papers

<b>α/α</b>	<b>Τίτλος</b>	<b>Συγγραφείς</b>	<b>Περιοδικό</b>	<b>Πηγή</b>	<b>Τύπος Εγγράφου</b>
45	Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM): Methodology to Visualize and Assess Manufacturing Sustainability Performance	Faulkner και Badurdeen, 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers
46	Industrial Ecology and Environmental Lean Management: Lights and Shadows	Ioppolo κ.ά., 2014	Sustainability (Switzerland)	Journal	Theoretical and conceptual papers
47	Lean and green product development: two sides of the same coin?	Johansson και Sundin, 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Literature Review
48	Lean Management, Supply Chain Management and Sustainability: A Literature Review	Martínez-Jurado και Moyano-Fuentes, 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Literature Review
49	A Lean & Green Model for a production cell	Pampanelli κ.ά., 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers
50	Combining organizational performance with sustainable development issues: the Lean and Green project benchmarking repository	Verrier κ.ά., 2014	Journal of Cleaner Production	Journal	Theoretical and conceptual papers