

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή



**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ,
ΑΠΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΑ ΣΤΕΓΝΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ
ΦΩΤΟΓΡΑΦΕΙΑ**

Όνομα Επώνυμο

Γεωργία Κωμοδρόμου

Επιβλέπων Καθηγητής

Όνομα Επώνυμο

Δρ. Αντώνης Ζορπάς

Μήνας Έτος

Μάιος, 2018

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση

και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΠΟ
ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΑ ΣΤΕΓΝΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΕΙΑ**

Όνομα Επώνυμο

Γεωργία Κωμοδρόμου

Επιβλέπων Καθηγητής

Όνομα Επώνυμο

Δρ. Αντώνης Ζορπάς

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών
Στην Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος
από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών
του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Μήνας Έτος

Μάιος, 2018

Περίληψη

Η διαχείριση των αποβλήτων είναι ένα μεγάλο πρόβλημα για πολλούς τοπικούς φορείς στην Κύπρο, όπου η αστικοποίηση, η εκβιομηχάνιση και η οικονομική ανάπτυξη έχουν οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγής στερεών και υγρών αποβλήτων ανά βιομηχανία. Η αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί μείζονα πρόκληση σε πόλεις με υψηλή βιομηχανική πυκνότητα. Η επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης σε μια χώρα που αντιμετωπίζει ταχεία ανάπτυξη και βελτιώσεις στο βιοτικό επίπεδο καθίσταται δυσκολότερη στην Κύπρο διότι είναι μια χώρα με πολλές διαφορετικές θρησκευτικές ομάδες, πολιτισμούς και παραδόσεις.

Παρά τη σημαντική ανάπτυξη σε κοινωνικούς, οικονομικούς και περιβαλλοντικούς τομείς, τα συστήματα διαχείρισης των αποβλήτων παρέμειναν σχετικά αμετάβλητα. Υπάρχει επείγουσα ανάγκη να προχωρήσουμε σε πιο βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων και αυτό απαιτεί νέα συστήματα διαχείρισης και εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων. Τα υφιστάμενα συστήματα είναι αναποτελεσματικά, ενώ τα απόβλητα έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία, το περιβάλλον και την οικονομία. Οι κανόνες διαχείρισης και διαχείρισης αποβλήτων θεσπίστηκαν από την Ε.Ε. και η συμμόρφωση είναι αναγκαία. Όταν πρόκειται για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των βιομηχανικών δραστηριοτήτων, η αποτελεσματική διαχείριση των υλικών παραγωγής αποτελεί καθοριστικό παράγοντα.

Το παρόν έγγραφο εξετάζει τις προκλήσεις, τα εμπόδια και τις ευκαιρίες που συνδέονται με τη βελτίωση της διαχείρισης αποβλήτων στην Κύπρο, ειδικά όσον αφορά στον τομέα της εκτύπωσης, της φωτογραφίας και των στεγνοκαθαριστηρίων. Οι πληροφορίες σχετικά με τις μελλοντικές ποσότητες και τον χαρακτηρισμό των αποβλήτων είναι ουσιώδεις, καθώς αυτό καθορίζει την καταλληλότητα των διαφόρων επιλογών διαχείρισης και επεξεργασίας αποβλήτων. Η προμήθεια εξοπλισμού και οχημάτων σε επίπεδο κράτους είναι απαραίτητη για την πρωτογενή και δευτερογενή συλλογή με αποτελεσματικά συστήματα παρακολούθησης της συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης. Η παρούσα εργασία ακολουθεί τη μεθοδολογία της περιγραφικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας.

Η σημασία της παρούσας εργασίας έγκειται στο ότι προσπαθεί να συμπυκνώσει και να συνθέσει την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τα επικίνδυνα και μη απόβλητα στον τομέα της εκτύπωσης, της φωτογραφίας και των στεγνοκαθαριστηρίων, συμπληρώνοντας όμως την έλλειψη που υπάρχει στο κομμάτι της σχετικής έρευνας στην Κύπρο. Παρότι δεν αποτελεί εμπειρική – πειραματική μελέτη, εξετάζει σε βάθος τη σχετική νομοθεσία, αλλά και τις πρακτικές όπως αυτές εφαρμόζονται στην Κύπρο, αλλά και όσες αναμένεται να εφαρμοστούν λόγω της συμμόρφωσης με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Introduction

Waste management is a major problem for many local actors in Cyprus, where urbanization, industrialization and economic growth have led to an increase in the production of solid and liquid waste per industry. Efficient waste management is a major challenge in cities with high industrial density. Achieving sustainable growth in a country experiencing rapid growth and improvements in living standards is becoming more difficult in Cyprus because it is a country with many different religious groups, cultures and traditions.

Existing waste treatment processes in the industry are implemented in practice, either individually or usually in a suitable combination, depending on their qualitative characteristics, the final recipient, the intended uses and the technical and financial means available. Essential general data for each treatment study are, inter alia, the knowledge of the production process, the identification of the points and the way waste is generated, their principal qualitative and quantitative characteristics and their disposal capacities, as well as their ability to recover and reuse. Existing systems are inefficient, while waste has a negative impact on public health, the environment and the economy. The waste management and management rules were established by the EU. and compliance is necessary.

This paper addresses the challenges, barriers and opportunities associated with improving waste management in Cyprus, especially in the field of printing, photography and dry-cleaning. Information on future quantities and waste characterization is essential as this determines the suitability of the various waste management and treatment options. The procurement of state-of-the-art equipment and vehicles is essential for primary and secondary collection with efficient collection, transport and disposal systems. This thesis follows the methodology of the descriptive review of the literature.

The importance of this work lies in the fact that it attempts to compile and synthesize the existing literature on hazardous and non-waste in the field of printing, photography and dry-cleaning, but completing the lack of the relevant research in Cyprus. Although not an empirical-experimental study, it examines in depth the relevant legislation but also the practices that apply in Cyprus, but also those that are expected to be implemented due to compliance with European standards.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Αντώνη Ζορπά που με την αυστηρότητα και την αγαστή συνεργασία του με καθοδηγούσε και με διόρθωνε μέχρι να φτάσω στην ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Ευχαριστίες θέλω να εκφράσω και σε όλα τα μέλη της οικογένειας μου που βρίσκονταν δίπλα μου και με στήριζαν σε όλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	7
Κεφάλαιο 1 ^ο	9
1.0 Εισαγωγή.....	9
1.1 Πεδίο εφαρμογής και οριοθέτηση.....	16
1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα	17
Κεφάλαιο 2 ^ο Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	19
2.0 Ορισμός αποβλήτων	19
2.1 Είδη αποβλήτων	21
2.1.1 Επικίνδυνα απόβλητα	22
2.1.2 Απορρίμματα βιομηχανικής παραγωγής.....	22
2.1.3 Επικίνδυνα απόβλητα από μεταποιητικές βιομηχανίες	23
2.2 Ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων	24
2.3 Ελαχιστοποίηση των αποβλήτων	27
2.4 Επιπτώσεις των επικίνδυνων αποβλήτων.....	32
2.4.1 Περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις	35
2.5 Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον.....	37
2.6 Η νομοθεσία για τα απόβλητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	37
2.7 Οφέλη από τη μείωση των αποβλήτων.....	40
2.7.1 Φραγμοί στις προσπάθειες μείωσης των αποβλήτων.....	41
2.8 Η βιομηχανία εκτύπωσης	43
2.9 Απόβλητα στα τυπογραφεία.....	46
2.10 Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών εκτύπωσης.....	48
2.11 Περιβαλλοντική δράση στον τομέα της εκτύπωσης	50
2.12 Το στεγνό καθάρισμα	54
2.13 Χημικά στοιχεία στη βιομηχανία καθαριστηρίων	54
2.14 Η διαδικασία στεγνού καθαρισμού	58
2.15 Διαδικασίες στεγνού καθαρισμού.....	59
2.16 Επικίνδυνα απόβλητα στις εταιρείες καθαρισμού.....	60
2.17 Φωτογραφικά απόβλητα.....	62
2.18 Η απόρριψη των αποβλήτων	65

2.19 Περιβαλλοντική νομοθεσία σχετικά με τον κλάδο της τυπογραφίας και φωτογραφίας	67
2.20 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.....	69
2.20.1 ISO 14001.....	70
2.21 Αειφορία και πλαίσια ευθύνης.....	72
2.22 Παγκόσμια Πρωτοβουλία Αναφοράς.....	73
2.23 Παγκόσμιο Σύμφωνο	74
2.24 Πιστοποιητικό ποιότητας παραγωγής εκτύπωσης.....	76
Κεφάλαιο 3 ^ο	77
3.0 Μεθοδολογία.....	77
3.1 Ερευνητική στρατηγική, προσέγγιση και σχεδιασμός.....	77
3.2 Μέθοδοι έρευνας και συλλογή δεδομένων.....	79
3.2.1 Η διαδικασία ανασκόπησης της βιβλιογραφίας (Cronin et al., 2008)	80
3.2.2 Συγκέντρωση, ανάγνωση και ανάλυση της βιβλιογραφίας.....	80
3.3 Ποιότητα της έρευνας	82
Κεφάλαιο 4 ^ο	83
4.0 Αποτελέσματα.....	83
4.1 Μεταφορά της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα στο εθνικό δίκαιο της Κύπρου.....	83
4.2 Κανονισμός για τα απόβλητα στην Κύπρο.....	88
4.3 Περιβαλλοντική δράση για επικίνδυνα απόβλητα	97
4.4 Περιβαλλοντικά εργαλεία.....	99
4.5 Μοντέλο Κυκλικής Οικονομίας και Διαχείριση Αποβλήτων	101
Κεφάλαιο 5 ^ο Συμπεράσματα και Προτάσεις.....	104
5.0 Σύνοψη	104
5.1 Σχέδιο Δράσης για την Κύπρο.....	106
5.2 Περιορισμοί μελέτης	110
βιβλιογραφία	111

Κεφάλαιο 1^ο

Εισαγωγή

Οι σημερινές περιβαλλοντικές και κοινωνικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα - και προκαλούνται κυρίως από την ανθρωπότητα - είναι ήδη καλά τεκμηριωμένες: η απώλεια βιοποικιλότητας, η κλιματική αλλαγή, η ανισορροπία των κύκλων αζώτου και φωσφόρου, η οξίνιση των ωκεανών, η χημική βιομηχανία κλπ. (Steffen 2015) . Μερικοί από τους περιβαλλοντικούς μηχανισμούς πλησιάζουν τα σημεία απόκλισης. Για παράδειγμα, η υπεραλίευση μπορεί σε κάποιο σημείο να προκαλέσει μια συνολική κατάρρευση των Πληθυσμών των θαλασσών. Προκειμένου να αποφευχθεί η κατάρρευση του πλανητικού μας οικοσυστήματος και του ανθρώπινου πολιτισμού μας, ο Lester Brown (2008) πρότεινε το Σχέδιο Β, το οποίο περιγράφει διάφορες ταυτόχρονες ενέργειες: εξάλειψη της φτώχειας, σταθεροποίηση του πληθυσμού και αποκατάσταση των φυσικών συστημάτων του πλανήτη, καθώς και προστασία από τα απορρίμματα και απόβλητα των επικίνδυνων βιομηχανιών.

Η αναγνώριση της περιβαλλοντικής επιταγής απαιτεί συστήματα σκέψης. Οι Senge et al (2008) περιέγραψαν τρία ζωτικά παγκόσμια αλληλεπιδρώντα συστήματα (τροφή και νερό, ενέργεια και μεταφορές, υλικά, απόβλητα και τοξικότητα) και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, εκτός από πολύ βραχυπρόθεσμα, δεν υπάρχει σύγκρουση μεταξύ του πλανήτη, κέρδος: είτε οι τρεις άντρες είτε όλοι υποφέρουν. Η περιβαλλοντική επιταγή αντικατοπτρίζεται επίσης στον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις ασκούν τις δραστηριότητές τους. Ο Kotler (2011) υποστήριξε ότι οι επιχειρήσεις που επιδιώκουν τη βιωσιμότητα πρέπει να κάνουν σημαντικές αλλαγές στις πρακτικές παραγωγής και εμπορίας τους. Νωρίτερα, θεωρήθηκε ότι η επιλογή μάρκας των πελατών βασιζόταν αρχικά στη λειτουργικότητα (Μάρκετινγκ 1.0), αργότερα στο συναίσθημα (Marketing 2.0). Το νέο στοιχείο για τους σημερινούς καταναλωτές είναι η κοινωνική ευθύνη (Marketing 3.0). Όλο και περισσότεροι

καταναλωτές προτιμούν να αγοράζουν προϊόντα από εταιρείες που φροντίζουν (Kotler 2011). Σε μια μελέτη των ΗΠΑ, που αναφέρθηκε από το Diamond (2005), το 37% των πελατών δήλωσε ότι θα ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για ένα προϊόν κόντρα πλακέ με πιστοποιητικό FSC παρά ένα παρόμοιο μη πιστοποιημένο.

Στην Ευρώπη, η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και η δράση του κοινού έχουν αυξηθεί σε πολύ υψηλό επίπεδο. Σε μια μελέτη του Ευρωβαρόμετρου που δημοσιεύτηκε τον Σεπτέμβριο του 2014, το 95% των ερωτηθέντων θεωρούσε την προστασία του περιβάλλοντος τόσο σημαντική για αυτούς προσωπικά και περίπου το 75% των πολιτών πίστευαν ότι η αποδοτικότητα των πόρων και η προστασία του περιβάλλοντος θα μπορούσαν να αυξήσουν την οικονομική ανάπτυξη. Η συντριπτική πλειοψηφία, 93%, πιστεύει ότι οι εταιρείες θα πρέπει να πληρώσουν για την περιβαλλοντική τους ζημία και το 77% πιστεύει ότι οι επιχειρήσεις δεν κάνουν αρκετά για να προστατεύσουν το περιβάλλον. Τα τρία τέταρτα των Ευρωπαίων είναι πρόθυμα να αγοράσουν φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα, ακόμη και αν κοστίζουν κάπως περισσότερο. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2014).

Τα επικίνδυνα απόβλητα, αποτελούν σημαντική απειλή για τον άνθρωπο, και το περιβάλλον, αν δεν αντιμετωπιστούν σωστά. Σύμφωνα με αυτήν την απειλή, το Τμήμα Περιβάλλοντος του Δουβλίνου (DM) δημοσίευσε μια κατευθυντήρια γραμμή για να ρυθμίσει το χειρισμό, την αποθήκευση και την προετοιμασία για μεταφορά των επικίνδυνων αποβλήτων στο χώρο διάθεσης. Αυτό καλύπτει την ευθύνη του ατόμου / εταιρείας που παράγει τα απόβλητα σύμφωνα με τους τοπικούς και ομοσπονδιακούς νόμους και σύμφωνα με τη διεθνή συνθήκη της Σύμβασης της Βασιλείας (Campos, 2013).

Η αγορά της εκτύπωσης και των φωτογραφικών ειδών βρίσκεται σε διαρκή ανάπτυξη και καινοτομία τα τελευταία χρόνια. Τα στατιστικά στοιχεία του 2005 έδειξαν ότι περίπου 45 τρισεκατομμύρια σελίδες και φωτογραφίες εκτυπώνονται ετησίως ανά τον κόσμο (cartridgesave.co.uk). Μόνο οι Ηνωμένες Πολιτείες είχαν το 2006 περίπου 30.700 εταιρείες εκτύπωσης που αντιστοιχούσαν περίπου στα 112 δισ. Δολάρια σε έσοδα εκείνου του έτους. Η βιομηχανία εκτύπωσης θεωρείται επίσης ως η 5η μεγαλύτερη βιομηχανία στο Ηνωμένο Βασίλειο και η 6η πιο επιβλαβής για το

περιβάλλον (oxfordgreenprint.com). Στην Ινδία, υπάρχουν πάνω από 130000 από όλους τους τύπους τυπογραφικών πιεστηρίων. Για την Ινδία από το 2014 έως το 2015 είχε εκτιμηθεί ότι οι εξαγόμενες εκτυπώσεις (βιβλία, περιοδικά και άλλες εκτυπώσεις) υπολογίστηκαν σε 550 εκατομμύρια δολάρια που μεταφέρθηκαν σε περισσότερες από 120 χώρες στον κόσμο (drupe.de).

Εκτός από την αύξηση του μεγέθους της παραγωγής στην βιομηχανία εκτύπωσης και φωτογραφίας, σημειώθηκε επίσης σημαντική μεταβολή και αύξηση του αριθμού των εισροών που χρησιμοποιούνται στις εταιρείες που δραστηριοποιούνται ως στεγνοκαθαριστήρια. Υπάρχουν δεκάδες χημικές ουσίες που περιέχουν τέτοια πράγματα όπως διαλυμένο ασήμι, φωσφορικό οξύ και ισο-προπυλική αλκοόλη, με ορισμένες από αυτές τις ενώσεις να είναι εχθρικές προς το περιβάλλον (oxfordgreenprint.com). Οι περισσότερες μελέτες σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων επικεντρώνονται κατά τον ίδιο τρόπο στην εκτέλεση της διαχείρισης αποβλήτων (Davies, 2008, Karre, 2013,). Υπάρχει επίσης η τάση να χρησιμοποιείται η συγκριτική μέθοδος για να καταδειχθούν οι διαφορετικές επιδόσεις, ανάπτυξη, τα αποτελέσματα και εμπόδια στη διαχείριση των αποβλήτων μεταξύ των διαφόρων χωρών (Taherzadeh και Rajendran, 2015).

Συνοπτικά, υπάρχουν πολλές περισσότερες μελέτες που δίνουν προσοχή στη λειτουργία της διαχείρισης των αποβλήτων, και που εξετάζουν την «αποτελεσματικότητά» της στην πρόληψη των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον από τα απόβλητα. Συνεπώς, η τρέχουσα έρευνα δεν μπορεί να απαντήσει επαρκώς στις ακόλουθες ερωτήσεις, διότι απαιτεί μια κριτική άποψη για την περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα της σημερινής κατάστασης επεξεργασίας αποβλήτων: είναι η ανακύκλωση η καλύτερη μέθοδος για την επεξεργασία των αποβλήτων από περιβαλλοντική άποψη; Είναι η ανάκτηση ενέργειας ένας πραγματικά κυκλικός τρόπος να αξιοποιηθούν οι πόροι; Γιατί είναι τόσο δύσκολο να προωθηθούν οι μέθοδοι επαναχρησιμοποίησης και πρόληψης των αποβλήτων, δεδομένου ότι οι δύο θεωρούνται οι πλέον επιθυμητές μέθοδοι στην ιεραρχία διαχείρισης των αποβλήτων; Υπάρχουν μερικές σημαντικές μελέτες που διερευνούν τους περιορισμούς του σημερινού συστήματος διαχείρισης αποβλήτων.

Αυτές οι μελέτες υποστηρίζουν ότι η διαχείριση αποβλήτων πρέπει να δεσμευτεί να αλλάξει τις τρέχουσες επιδόσεις προς πιο φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους, όπως η επαναχρησιμοποίηση και η πρόληψη των αποβλήτων (Fagan, 2003, Arcadis Belgium 2010, Bell and Sweeting, 2013). Για παράδειγμα, οι Bell και Sweeting υποστηρίζουν ότι η τρέχουσα πολιτική αποβλήτων στο Μπρίστολ του Ηνωμένου Βασιλείου θέτει περισσότερα οικονομικά βάρη στα νοικοκυριά ενώ είναι υπέρ των επιχειρηματικών φορέων (Bell and Sweeting, 2013). Υποστηρίζουν ότι ο λόγος αυτής της αθέμιτης πολιτικής απορρέει από ένα πλαίσιο πολιτικής που προτιμά την ανακύκλωση έναντι της μείωσης των αποβλήτων. Φαίνεται ωστόσο δύσκολο να βρεθεί έρευνα που θα εξετάζει πόσο αποτελεσματική είναι η διαχείριση των αποβλήτων στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων σχετικά με τα απόβλητα και πόσο έχει προχωρήσει η διαχείριση των αποβλήτων για να επιτευχθεί μεγαλύτερος έλεγχος των αποβλήτων και των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Έτσι, η έννοια της περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο για να εξετάσει την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης των αποβλήτων στην ευρύτερη εικόνα, όπως καθορίζεται από τους τέσσερις παράγοντες (π.χ. οικονομικές δομές, χρονοδιάγραμμα, επιστήμη και ρυθμιστικές δομές). Επιπλέον, αυτό επιτρέπει να κατανοήσουμε πώς η διαχείριση αποβλήτων αντικατοπτρίζει και χρησιμοποιεί αυτούς τους τέσσερις καθοριστικούς παράγοντες στη διαδικασία διαχείρισης, προκειμένου να δημιουργηθεί μια πιο περιβαλλοντικά αποτελεσματική προσέγγιση στη διαχείριση των αποβλήτων (Gustafsson, Hjelmgren και Czarniawska, 2015).

Οι μεσαίες και μικρές επιχειρήσεις, δηλαδή εταιρείες που απασχολούν λιγότερα από 10 άτομα, παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στις λειτουργικές ρυθμίσεις των διαφόρων τομέων (Krogell 2014). Οι περιβαλλοντικές δραστηριότητες των πολύ μικρών επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον τομέα της εκτύπωσης, φωτογραφίας και στεγνοκαθαριστηρίων είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστες. Οι προαναφερθείσες προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση συστημάτων και εργαλείων είναι δημοφιλής στις μεγαλύτερες εταιρείες του τομέα της εκτύπωσης. Οι μικρές και μικροεπιχειρήσεις ενδέχεται να έχουν εφαρμόσει ορισμένες δράσεις περιβαλλοντικής διαχείρισης, αλλά δεν διαθέτουν πιστοποιητικά ή ετικέτες για να αποδείξουν ότι συμβαίνει αυτό.

Η διαχείριση των αποβλήτων είναι μια ομπρέλα που περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που απαιτούνται για τη διαχείριση των αποβλήτων, από τη σύλληψη έως την τελική διάθεση. Οι δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων μπορούν να περιλαμβάνουν, όπως προαναφέρθηκε, τη συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία και απόρριψη αποβλήτων, καθώς και παρακολούθηση και ρύθμιση της παραγωγικής διαδικασίας για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και για την υποστήριξη της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης (OECD, 2003). Οι μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των οργανισμών, χωρών, περιφερειών και τομέων (Davidson, 2013), καθώς οι μεμονωμένες μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων δεν είναι σε θέση να χειριστούν όλα τα είδη αποβλήτων με βιώσιμο τρόπο (Davidson, 2013, McDougall et al., 2008). Κατά τη διερεύνηση διαφορετικών μεθόδων διαχείρισης αποβλήτων, η ιεραρχία διαχείρισης των αποβλήτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός, καθώς ταξινομεί τις επιλογές διαχείρισης αποβλήτων ανάλογα με την επιθυμία τους (Nilson et al., 2007). Η ιεραρχία υποδηλώνει μια προτιμητέα σειρά δράσης για τη μείωση και τη διαχείριση των αποβλήτων από πλευράς περιβαλλοντικών επιπτώσεων και βιωσιμότητας (Davidson, 2013).

Διαφορετικές εκδοχές της ιεραρχίας διαχείρισης των αποβλήτων υπάρχουν, αλλά μοιράζονται θεμελιώδη χαρακτηριστικά και μεταφέρουν την ίδια ουσία (Davidson, 2013, UNEP, 2013,). Το 2008, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) ενέκρινε μια έκδοση σε πέντε στάδια της ιεραρχίας διαχείρισης των αποβλήτων, η οποία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα. Η οδηγία καθοδηγεί την νομοθεσία και την πολιτική αποβλήτων σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ και απαιτεί από τα κράτη μέλη να υιοθετήσουν εθνικά σχέδια διαχείρισης αποβλήτων και προγράμματα πρόληψης των αποβλήτων με βάση την ιεραρχία (ΕΕ, 2008).

Οι Gambeta E. et al., (2011) παρουσιάζουν ότι, καθώς οι περιβαλλοντικές ανησυχίες στην κοινωνία συνεχίζουν να εξελίσσονται, η βιώσιμη απόδοση των επιχειρήσεων είναι πιθανό να αποτελέσει μια όλο και πιο σημαντική κινητήρια δύναμη τόσο της ανταγωνιστικότητας όσο και της κερδοφορίας. Αυτό ισχύει σαφώς για τη βιομηχανία εκτύπωσης, όπου οι περιβαλλοντικές πιέσεις αποτελούν όλο και μεγαλύτερο ζήτημα για τους κατασκευαστές εξοπλισμού, τους εκτυπωτές και τους χρήστες εκτύπωσης. Οι συνολικές περιβαλλοντικές επιδόσεις των επιχειρήσεων στην εκτυπωτική

βιομηχανία μπορούν να έχουν συνολικά υψηλό συνολικό αντίκτυπο και είναι πιθανό να υποβληθούν σε αυξημένο έλεγχο από ομάδες εξωτερικών συμφερόντων (El-Haggag, 2007). Η βιομηχανία εκτύπωσης ανταποκρίθηκε επιθετικά σε αυτές τις προκλήσεις με την πάροδο των ετών με την αύξηση των πιο βιώσιμων δραστηριοτήτων εκτύπωσης. Συνοδεύουν την αύξηση αυτή με τεχνολογικές καινοτομίες όπως οι χημικές διεργασίες μελάνης, την αποτελεσματικότητα της εκτύπωσης και τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλές προκλήσεις στην πορεία προς την "πράσινη" ανάπτυξη. (Chapin et al, 2000).

Ενώ πολλές επιχειρήσεις προσπαθούν να μετρήσουν τη βιωσιμότητα, υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα ως προς το πώς πρέπει να γίνει αυτό. Το εργαστήριο για τα συστήματα βιώσιμων εκτυπώσεων του Ινστιτούτου Τεχνολογίας του Ρότσεστερ (RIT) διεξήγαγε έρευνα σε επιχειρήσεις της βιομηχανίας εκτύπωσης για να αρχίσει να χαρακτηρίζει την κατάσταση των πρακτικών βιωσιμότητας και να κατανοεί καλύτερα τις συγκεκριμένες ανάγκες και προκλήσεις της μέτρησης της βιωσιμότητας της εκτύπωσης. Από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας προκύπτει σαφώς ότι υπάρχει μεγάλη δραστηριότητα στον κλάδο της τυπογραφίας όσον αφορά τις βιώσιμες πρακτικές. Ωστόσο, είναι εξίσου σαφές ότι πρέπει ακόμη να γίνουν πολλά (Geneletti, et al, 2008).

Δεν συνιστάται άκαμπτη χρήση των ιεραρχιών διαχείρισης των αποβλήτων, αλλά πρέπει να θεωρούνται ως κατευθυντήριες παραπομπές ή πλαίσια για τον εντοπισμό βιώσιμων λύσεων διαχείρισης αποβλήτων (Price and Joseph, 2000). Επομένως, οι πιο βιώσιμες λύσεις δεν παρέχονται από όλες τις συγκεκριμένες ροές αποβλήτων από τις ιεραρχίες (McDougall et al., 2008). Αντ' αυτού, οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιδράσεις των επιλογών πρέπει να αξιολογηθούν συνολικά για συγκεκριμένες ροές αποβλήτων προκειμένου να βρεθούν οι βέλτιστες λύσεις (McDougall et al., 2008). Προτιμούνται και αποδίδονται υψηλότερες προτεραιότητες μεταξύ των επιλογών διαχείρισης αποβλήτων (UNEP, 2013) για την αποτροπή της δημιουργίας αποβλήτων και ρύπανσης. Η πρόληψη είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για την εξάλειψη των αποβλήτων (Davidson, 2013) και αντιπροσωπεύει την αποδοτικότερη και βιώσιμη χρήση των πόρων (EE, 2012). Το βασικό σκεπτικό είναι ότι εάν δεν δημιουργούνται πρώτα απόβλητα, τα προβλήματα που συνδέονται με αυτά δεν χρειάζεται να διαχειρίζονται καθόλου.

Η πρόληψη, η οποία είναι επίσης γνωστή ως μείωση των πηγών, περιλαμβάνει όλες τις προσπάθειες για μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων, βλαβερών ή τοξικών ουσιών και των αρνητικών επιπτώσεων των αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία (EE, 2008 · EPA, 2015a). Επιπλέον, περιλαμβάνει την επαναχρησιμοποίηση υλικού ή προϊόντων και / ή την επέκταση της διάρκειας ζωής του προϊόντος (EE, 2008 · EPA, 2015a). Ωστόσο, οι δραστηριότητες πρέπει να πραγματοποιούνται πριν από την καταστροφή μιας ουσίας, υλικού ή προϊόντος (EE, 2008 · EPA, 2015a). Στη συνέχεια, η ιεράρχηση προετοιμάζεται για επαναχρησιμοποίηση, η οποία συνεπάγεται λειτουργίες ή πρακτικές που ελέγχουν, καθαρίζουν ή επισκευάζουν προϊόντα ή εξαρτήματα που έχουν ήδη γίνει απόβλητα, ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν χωρίς να απαιτούνται περαιτέρω εργασίες προεπεξεργασίας (EE, 2008). Η ανακύκλωση είναι η τρίτη προτιμώμενη δράση στην ιεραρχία διαχείρισης των αποβλήτων και περιλαμβάνει την επανεπεξεργασία των αποβλήτων σε νέες ουσίες ή προϊόντα, τα οποία πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν είτε επί τόπου είτε εκτός του χώρου (EE, 2012).

Όταν δεν είναι δυνατή καμία από τις πιο βιώσιμες μεθόδους της ιεραρχίας, η ανάκτηση ενέργειας είναι η επόμενη προτιμώμενη εναλλακτική λύση. Αυτό το επίπεδο στις ιεραρχίες περιλαμβάνει μεθόδους απόδοσης αποβλήτων για ενέργεια, όπου η ανάκτηση ενέργειας από υλικά μέσω π.χ. αποτέφρωσης (EE, 2012). Η λιγότερο προτιμώμενη δράση στις ιεραρχίες αποβλήτων είναι η διάθεση είτε σε χώρους υγειονομικής ταφής είτε σε αποτέφρωση χωρίς ανάκτηση ενέργειας (UNEP, 2013, EE, 2012). Η διάθεση πρέπει να θεωρείται ως έσχατη λύση για τα απόβλητα όταν δεν είναι εφικτές προηγούμενες επιλογές στην ιεραρχία (UNEP, 2013).

Στενά συνδεδεμένα με την ιεράρχηση των αποβλήτων και σημαντικές μέθοδοι διαχείρισης των αποβλήτων είναι οι έννοιες της Ελαχιστοποίησης των Απορριμμάτων (WM), της Πρόληψης της Ρύπανσης (P2) και της Καθαρότερης Παραγωγής (CP). Αναγνωρίζεται γενικά ότι οι στρατηγικές περιλαμβάνουν, κατά το μάλλον ή ήττον, το πρώτο, το δεύτερο και το τρίτο επίπεδο της ιεραρχίας διαχείρισης αποβλήτων. Οι μέθοδοι αντιπροσωπεύουν μια μετατόπιση της εστίασης από τις παραδοσιακές πρακτικές ελέγχου της ρύπανσης, δηλ. την επεξεργασία και τη διάθεση των παραγόμενων αποβλήτων, στην πρόληψη αποβλήτων, και τη μείωση της πηγής των αποβλήτων (Shen, 1995). Η θεμελιώδης άποψη των στρατηγικών

είναι ότι η αποφυγή της δημιουργίας αποβλήτων είναι συχνά πιο οικονομικά αποδοτική και βιώσιμη από τις παραδοσιακές πρακτικές ελέγχου και διάθεσης των αποβλήτων μετά την παραγωγή τους (Khor et al., 2007). Κατά συνέπεια, αυτές οι μέθοδοι διαχείρισης αποβλήτων επικεντρώνονται στην πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων, αντανακλώνοντας έτσι μια προληπτική προσέγγιση για τη διαχείριση τους. Ωστόσο, αυτό δεν σημαίνει ότι ποτέ δεν θα απαιτηθούν πρακτικές ρύπανσης ή ελέγχου αποβλήτων, αλλά ότι τουλάχιστον η εξάρτηση από τέτοιες λύσεις μειώνεται (UNEP / DEPA, 2000).

Οι ειδικοί ορισμοί των διαφορετικών εννοιών μπορούν γενικά να οριστούν ως πρακτικές που μειώνουν ή εξαλείφουν τη δημιουργία ρύπων και αποβλήτων στην πηγή (Khor et al., 2007). Ο ορισμός του P2 του EPA αποκλείει την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση του ανακτηθέντος υλικού που χρησιμοποιήθηκε ως εισροή σε άλλες διεργασίες από εκείνες στις οποίες προοριζόταν αρχικά το υλικό, ενώ οι WM και CP συνήθως περιλαμβάνουν αυτές τις πρακτικές. Ωστόσο, άλλοι συγγραφείς επέλεξαν να συμπεριλάβουν όλες τις δραστηριότητες ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης ως πρακτικές P2, καθώς αυτές οι προσπάθειες επίσης συνεπάγονται μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων (Bishop, 2000, Khor et al., 2007). Η ευρύτερη προσαρμογή του P2, που περιλαμβάνει την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση, υιοθετείται σε ολόκληρη την έκθεση.

1.1 Πεδίο εφαρμογής και οριοθέτηση

Η έννοια της βιωσιμότητας συνήθως θεωρείται παγκόσμιο ζήτημα. Ως εκ τούτου, θα μπορούσε να θεωρηθεί πολύ ευρύς και πολύπλοκος δεδομένου ότι επικεντρώνεται στην τριπλή κατώτατη γραμμή, η οποία είναι η οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα των οργανισμών. Ο κύριος στόχος της εν λόγω μελέτης είναι η προοπτική της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και αυτό γίνεται σε σχέση με έναν κλάδο και όχι από μια παγκόσμια προοπτική. Σύμφωνα με τον Welford (1995), «το περιβάλλον πρέπει να αποτιμάται ως αναπόσπαστο μέρος της οικονομικής διαδικασίας και να μην αντιμετωπίζεται ως ελεύθερο αγαθό». Αυτό συνεπάγεται την ελάχιστη χρήση μη ανανεώσιμων πόρων και ελάχιστων εκπομπών ρύπων, καθώς και

την προστασία των οικοσυστημάτων, προκειμένου να αποφευχθεί η απώλεια φυτικών και ζωικών ειδών (Βουδούρης, 2010).

Στον τομέα της εκτύπωσης, φωτογραφίας και στεγνοκαθαριστηρίων, οι πιέσεις για υιοθέτηση πιο βιώσιμων πρακτικών έχουν αποκτήσει ολοένα και μεγαλύτερη σημασία, μεταξύ άλλων, λόγω των απαιτήσεων των πελατών και των νομοθετικών αρχών για μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δραστηριοτήτων τους (Thompson, 2014). Σήμερα οι εταιρείες εκτύπωσης, φωτογραφίας και στεγνοκαθαριστηρίων αντιμετωπίζουν πιέσεις για να μειώσουν το κόστος λόγω της πλεονάζουσας παραγωγικής ικανότητας σε παγκόσμιο επίπεδο και του αυξανόμενου κόστους των πρώτων υλών και της ενέργειας (Thompson, 2014). Επομένως, η διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν σήμερα οι οργανισμοί στον κλάδο της τυπογραφίας (Thornhill, 2014). Χρησιμοποιώντας αποτελεσματικότερα τους πόρους και μειώνοντας τα απόβλητα, οι εταιρείες εκτύπωσης μπορούν να αυξήσουν την πιθανότητα να διατηρήσουν τη θέση τους σε ένα όλο και πιο έντονο περιβάλλον αγοράς (Envirowise, 2004).

Τα βιομηχανικά απόβλητα περιλαμβάνουν όλα τα στερεά, υγρά και αέρια απόβλητα που παράγονται από την παραγωγή αγαθών (Δημητρίου, 2015). Η θεωρητική ανασκόπηση εστιάστηκε στις μειώσεις στερεών αποβλήτων και τις μεθόδους μείωσης των αέριων αποβλήτων. Επιπλέον, δεδομένου ότι παράγοντες όπως το μηχανολογικό πάρκο, η διάταξη παραγωγής και ο σχεδιασμός του προϊόντος θεωρούνται δεδομένες, οι αλλαγές προϊόντων δεν θα προταθούν ως μέσα για τη μείωση των αποβλήτων. Ως εκ τούτου, οι εναλλακτικές λύσεις για τη μείωση των αποβλήτων που συνδέονται με τις αλλαγές προϊόντων έχουν αποκλειστεί από τη μελέτη. Τέλος, η πραγματική εφαρμογή των βελτιώσεων δεν θα αποτελεί μέρος της διατριβής, ωστόσο θα συζητηθούν προτάσεις βελτίωσης και πώς μπορούν να διατηρηθούν.

1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Η έλλειψη λεπτομερών πληροφοριών σχετικά με τις ποσότητες αποβλήτων και τις ροές αποβλήτων καθιστά δύσκολο το χειρισμό των απορριμμάτων χαρτιού και έχει

οδηγήσει σε μια εσωτερικά διαιρεμένη άποψη της σημασίας του θέματος. Για να μπορέσουμε να συνεργαστούμε καλύτερα για τη μείωση των απορριμμάτων χαρτιού και να επιτευχθεί συναίνεση για το θέμα αυτό, πρέπει να προσδιορίσουμε από πού προέρχονται τα απόβλητα χαρτιού στο σύστημα παραγωγής και να προσδιορίσουμε ποιοι τύποι απορριμμάτων χαρτιού συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη συνολική ροή αποβλήτων, ώστε να γνωρίζουμε πού πρέπει να επικεντρωθούν οι προσπάθειες. Το πρώτο ερώτημα για την καθοδήγηση της έρευνας είναι:

- 1) Σε περίπτωση που στην παραγωγική διαδικασία παράγονται απορρίμματα ποιοι είναι οι κύριοι τύποι αποβλήτων που συμβάλλουν στη ροή απορριμμάτων ;
- 2) Ποιες είναι οι κύριες αιτίες της δημιουργίας απορριμμάτων σε αυτές τις αγορές (εκτυπώσεις, φωτογραφία, στεγνοκαθαριστήρια)
- 3) Ποιες ενέργειες πρέπει να αναληφθούν από τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε αυτές τις αγορές προκειμένου να μειωθούν οι σημερινές ποσότητες απορριμμάτων;

Κεφάλαιο 2^ο

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.0 Ορισμός αποβλήτων

Ένας τρόπος για τον ορισμό των αποβλήτων είναι ως παραπροϊόν της ανθρώπινης δραστηριότητας. Μπορεί να ταξινομηθεί μετά τη φυσική του κατάσταση, την προέλευση, την αρχική χρήση, το επίπεδο ασφάλειας ή τον τύπο υλικού (McDougall et al, 2001). Τόσο ο τρόπος με τον οποίο θεωρούμε τα απόβλητα όσο και τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων έχει αλλάξει πολύ με την πάροδο του χρόνου. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν τεράστιες διαφορές με αυτό σε όλο τον κόσμο. Μερικά από τα πράγματα που πετάμε είναι επαναχρησιμοποιούνται ή ανακυκλώνονται σε κάτι νέο. Τα απόβλητα παρέχουν επίσης θερμότητα μέσω της αποτέφρωσης και μπορούν ακόμη και να παράγουν καύσιμα για οχήματα. Ωστόσο, μια σημαντική ποσότητα αποβλήτων καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής και στις χειρότερες περιπτώσεις τα επικίνδυνα απόβλητα απορρίπτονται στη θάλασσα ή σε άλλα ακατάλληλα μέρη λόγω παράνομης διάθεσης αποβλήτων. Η ταχεία αύξηση του πληθυσμού, οι δημογραφικές αλλαγές και η αστικοποίηση, καθώς και η οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη όχι μόνο οδήγησαν σε αύξηση της ποσότητας των αποβλήτων αλλά και έφεραν μαζί τους και νέα είδη αποβλήτων.

Η κοινοτική πολιτική για τα απόβλητα υιοθετήθηκε εξ αρχής, διττός στόχος της πολιτικής διατήρησης και διάθεσης των πόρων. Εκ των υστέρων, αυτό σημαίνει ότι πολλές από τις αρχικές οδηγίες για τα απόβλητα θα μπορούσαν να επικριθούν εύκολα λόγω της ασάφειας τους (Tromans 2001). Τα προβλήματα περιλάμβαναν την έλλειψη σαφών ορισμών σχετικά με τους βασικούς όρους.

Οι απόψεις αποκλίνουν έντονα σε θεμελιώδη ζητήματα όπως ο σωστός ορισμός των αποβλήτων και το σχετικό ζήτημα του κατάλληλου πεδίου εφαρμογής των

δευτερευόντων υλικών (Smith 1993). Το κεφάλαιο αυτό, λοιπόν, ασχολείται με τον περιγραφικό ορισμό του όρου "απόβλητα".

Η οδηγία (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 1991α) αναγνωρίζει την ανάγκη διασφάλισης μιας «κοινής ορολογίας και ορισμού των αποβλήτων» προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης αποβλήτων. Τονίζει επίσης την επιθυμία να ενθαρρυνθεί η "ανακύκλωση των αποβλήτων και η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων ως πρώτων υλών" (Ανδρεαδάκης, 2000). Το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο στήριξε την απόφασή του στο γεγονός ότι και οι δύο οδηγίες υπογράμμισαν τη σημασία της ενθάρρυνσης της αξιοποίησης των αποβλήτων και ότι η διάθεση των αποβλήτων κατά την έννοια των οδηγιών περιελάμβανε τις απαραίτητες μετατροπές για την ανάκτηση, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωσή τους. Στην υπόθεση αυτή υποβλήθηκαν αρκετές παρατηρήσεις στο Δικαστήριο.:

- Η ιταλική κυβέρνηση υποστηρίζει ότι ο ορισμός των αποβλήτων δίνει σημασία σε ένα υποκειμενικό στοιχείο, δηλαδή στην απόφαση του κατόχου να απορρίψει την ουσία ή το αντικείμενο.
- Η δανική κυβέρνηση υποστηρίζει ότι η έννοια των αποβλήτων καλύπτει όλα τα υπολειπόμενα προϊόντα. Τα υπολειμματικά προϊόντα, εξ ορισμού, δεν είναι ο στόχος που επιδιώκεται από μια παραγωγική διαδικασία. Δεν έχουν σταθερή οικονομική αξία, η χρήση τους εξαρτάται από τις αγορές που είναι διαθέσιμες γι' αυτούς
- Η γαλλική κυβέρνηση φαίνεται επίσης να υιοθετεί μια ευρύτερη θεώρηση της έννοιας των αποβλήτων, παρατηρώντας ότι τα απόβλητα, περιλαμβανομένου υπολείμματος, εξακολουθούν να είναι απόβλητα έως ότου ανακτώνται
- Στις Κάτω Χώρες, μια ουσία δεν πρέπει απαραίτητως να ταξινομηθεί ως απόβλητο εάν η ουσία μεταφέρεται απευθείας από τον παραγωγό στο πρόσωπο που θα το χρησιμοποιήσει περαιτέρω, πρέπει να χρησιμοποιηθεί 100% σε μια παραγωγική διαδικασία και δεν πρέπει να υπόκειται σε καμία διαδικασία συγκρίσιμη με ένα σημερινό μέσο διάθεσης ή ανάκτησης αποβλήτων.
- Το Ηνωμένο Βασίλειο υποστηρίζει ότι μια ουσία πρέπει να θεωρείται ως απόβλητο εάν εγκαταλείπει τον κανονικό εμπορικό κύκλο ή τη συνήθη αλυσίδα χρησιμότητας και αποστέλλεται σε εξειδικευμένη εργασία ανάκτησης. (Wilhite, 2012).

Η Επιτροπή απορρίπτει τη χρήση εννοιών όπως η «συνέχεια του οικονομικού κύκλου ή του κύκλου χρησιμότητας» υπέρ μιας κατά περίπτωση προσέγγισης για μια ευρεία ερμηνεία της νομοθεσίας. Η απόφαση του Δικαστηρίου επιβεβαιώνει ότι ο ορισμός δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι αποκλείει τις ουσίες μόνο και μόνο επειδή ήταν ικανές για οικονομική επαναχρησιμοποίηση. Αυτό που αποφεύγει η κρίση είναι ένας ορισμός του τι σημαίνει ο όρος «δίσκος» και εάν η ενέργεια ανάκτησης ενός αντικειμένου από οποιαδήποτε από τις εργασίες ανάκτησης σημαίνει ότι το αντικείμενο απορρίπτεται. (Purdue 1998.)

2.1 Είδη αποβλήτων






Τα απόβλητα ομαδοποιούνται γενικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες: α. Αστικά απόβλητα (απορρίμματα). β. Ειδικά απόβλητα: β1. Επικίνδυνα απόβλητα. β2. Μη επικίνδυνα ειδικά. β3. Ιατρικά απόβλητα. Αναλυτικότερα τα απόβλητα περιλαμβάνουν:






- Αστικά απορρίμματα (οικιακά, βιοτεχνικά, εμπορικά, οδοκαθαρισμού κλπ.)
- Στερεά ή υδαρή (με αξιόλογο ποσοστό αιωρούμενων ουσιών) απόβλητα που δε μπορούν να διατεθούν μαζί με τα οικιακά (ορισμένα βιομηχανικά, τοξικά ή αδρανή, και απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής ενέργειας).
- Πετρελαιοειδή απόβλητα (προέρχονται από την επεξεργασία του πετρελαίου, διυλιστήρια, χημικά εργοστάσια, ναυπηγεία, κλπ.). Απόβλητα γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.
- Απόβλητα ορυχείων και μεταλλείων. Απόβλητα εκσκαφών (από ξηρά και θάλασσα).
- Απόβλητα οικοδομικών κατεδαφίσεων.
- Ιλεις από την επεξεργασία αστικών λυμάτων και τη βιομηχανία. Απόβλητα εμπορικών δραστηριοτήτων.
- Ιατρικά απόβλητα.
- Ελαστικά.
- Σκράπ (π.χ. αποσυρθέντων αυτοκινήτων, παλαιών ηλεκτρονικών υπολογιστών, κ.λπ.)

2.1.1 Επικίνδυνα απόβλητα

Επικίνδυνα, χαρακτηρίζονται τα απόβλητα που μπορούν να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον όταν δεν διαχειριστούν σωστά, ανεξαρτήτως της σύστασής τους. Επίσης, ένα απόβλητο θεωρείται επικίνδυνο όταν είναι εύφλεκτο, έχει διαβρωτικές ιδιότητες, είναι δραστικό ή τοξικό (Mayer and Ditmer, 2012).

Τα επικίνδυνα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από την απαιτούμενη σήμανση όπως φαίνεται παρακάτω

O	F+	F	T+	T
				
Οξειδωτικό	Εξαιρετικά εύφλεκτο	Πολύ εύφλεκτο	Πολύ τοξικό	Τοξικό

E	C	N	για	Xi	Xn
					
Εκρηκτ	Διαβρωτικό	Επικίνδυνο για περιβάλλον		Ερεθιστ	Επιβλα

Γράφημα 1: Σήμανση επικίνδυνων υλικών

Κάποιο υλικό που δεν φέρει τη σήμανση του επικίνδυνου δεν σημαίνει απαραίτητα ότι δεν είναι, καθώς μπορεί:

- Να μην καλύπτεται από τη σχετική νομοθεσία
- Να έχει γίνει επικίνδυνο με την πάροδο του χρόνου με χημική αποσύνθεση
- Να είναι ακίνδυνο ως υλικό, αλλά να βρίσκεται σε επικίνδυνη μορφή – συμπιεσμένο αέριο ή υγρό άζωτο
- Να μην είναι γνωστές οι επικίνδυνες ιδιότητές του – καρκινογόνο ή άλλες ουσίες με χρόνιες επιπτώσεις

2.1.2 Απορρίμματα βιομηχανικής παραγωγής

Σύμφωνα με το Δελτίο Περιβαλλοντικών Δεδομένων του ΟΟΣΑ (ΟΟΣΑ 1997), το 26% της παραγωγής αποβλήτων στην ΕΕ προέρχεται από την παραγωγή. Δεδομένου ότι τα δεδομένα από τις περισσότερες χώρες είναι ελλιπή, τα δεδομένα αυτά θεωρούνται ως η καλύτερη διαθέσιμη προσέγγιση. Γενικά, η εξέλιξη της παραγωγής αποβλήτων από τη μεταποίηση αυξάνεται, και μόνο η Γαλλία και η Γερμανία ανέφεραν μειούμενες ποσότητες βιομηχανικών αποβλήτων. Σε επίπεδο ΕΕ, δεν υπάρχουν προς το παρόν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την παραγωγή αποβλήτων που σχετίζονται με διάφορους κλάδους της μεταποίησης. Όσον αφορά τα απόβλητα παραγωγής, υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των κρατών μελών. Σε ορισμένες χώρες (κυρίως στη Γερμανία και τη Δανία), ο λόγος της παραγωγής αποβλήτων στο ΑΕΠ είναι πολύ χαμηλότερος από ό,τι σε άλλους. Αυτό μπορεί να αποτελεί ένδειξη της χρήσης καθαρότερης τεχνολογίας (συμπεριλαμβανομένης της εσωτερικής ανακύκλωσης) στην παραγωγή, αλλά μπορεί επίσης να οφείλεται στις διαφορές στη βιομηχανική δομή. Για παράδειγμα, μεγάλο μέρος της βαριάς βιομηχανίας στη Δυτική Ευρώπη έκλεισε τις τελευταίες δεκαετίες λόγω του ανταγωνισμού από την Ανατολική Ευρώπη και την Ασία. (Ευρωπαϊκό Κέντρο Θεμάτων για τα Απόβλητα και τις Ροές Υλικών 2002α.)

2.1.3 Επικίνδυνα απόβλητα από μεταποιητικές βιομηχανίες

Όλα τα απόβλητα, επικίνδυνα ή μη, υπόκεινται στην οδηγία 75/442 / ΕΟΚ για τα απόβλητα. Τα επικίνδυνα απόβλητα υπόκεινται επίσης στην οδηγία 91/689 / ΕΟΚ. Ο κατάλογος των επικίνδυνων αποβλήτων που καλύπτει η οδηγία πρέπει να καταρτιστεί βάσει των κατηγοριών, των συστατικών και των ιδιοτήτων που καθορίζονται στα παραρτήματα της οδηγίας. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι τα επικίνδυνα απόβλητα καταγράφονται και εντοπίζονται. Θα πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν ότι οι διάφορες κατηγορίες επικίνδυνων αποβλήτων δεν αναμειγνύονται και ότι τα επικίνδυνα απόβλητα δεν αναμειγνύονται με μη επικίνδυνα απόβλητα, εκτός εάν έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα για την

προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 1991α). Το Ευρωπαϊκό Θεματικό Κέντρο για τα Απόβλητα και τις Ροές Υλικών (ETC / WMF) εξέτασε τα δεδομένα για τα επικίνδυνα απόβλητα από διάφορες χώρες προκειμένου να γίνει σύγκριση. Τα δεδομένα βρέθηκαν σπάνια και δύσκολα συγκρίσιμα, προκειμένου να γίνει έγκυρη σύγκριση. Όπως αναφέρθηκε, ήταν σημαντικό τα αναφερόμενα δεδομένα να βασίζονταν στους ίδιους ορισμούς. Η συνολική ποσότητα επικίνδυνων αποβλήτων των χωρών του ΕΟΧ?? - χωρίς την Ισλανδία, τις Βρυξέλλες και τη Βαλλονία που δεν μπορούσαν να παράσχουν πληροφορίες - σύμφωνα με την οικονομική δραστηριότητα (κωδικοί NACE) μπορεί να εκτιμηθεί σε 23,5 εκατομμύρια τόνους. (Brodersen κ.ά. 2002b.)

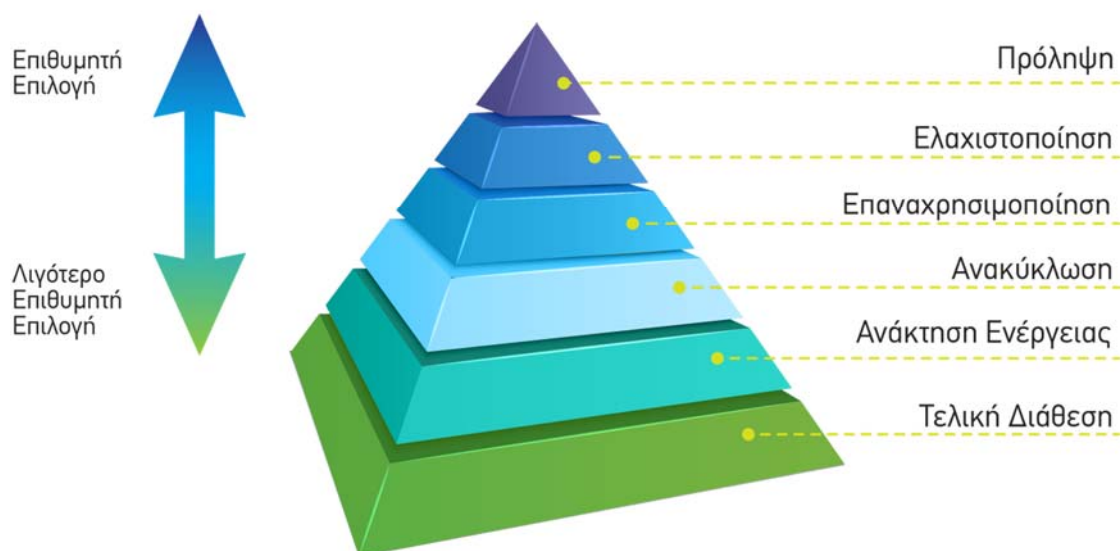
2.2 Ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων

Η ιεράρχηση των αρχών διαχείρισης αποβλήτων καθορίστηκε ως: πρόληψη των αποβλήτων · ανάκτηση, και την ασφαλή διάθεση (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 1991α). Ωστόσο, στις επόμενες υποενότητες, ο συγγραφέας θα συζητήσει την ιεραρχία των αποβλήτων με τη σειρά της με την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση, την αποτέφρωση και τη διάθεσή τους (Kirkpatrick 1992).

Η ανάπτυξη έχει δημιουργήσει την ανάγκη για περισσότερες πρώτες ύλες. Αυτή η πίεση στη Γη έχει επιταχύνει τα ζητήματα και τις ανησυχίες για την εξεύρεση νέων και εναλλακτικών τρόπων για το μέλλον. Τα απόβλητα είναι ένας τομέας εμπλοκής, ο οποίος αντιλαμβάνεται ότι αντιπροσωπεύει τόσο ένα πρόβλημα όσο και μια λύση στην ευρύτερη εικόνα των κοινωνικών και περιβαλλοντικών προβληματισμών. Ένα παράδειγμα είναι η αναμενόμενη μετάβαση των ενεργειακών συστημάτων στην Ευρώπη από την παλιά βάση ορυκτών καυσίμων σε βάση ανανεώσιμων καυσίμων, η οποία έφερε στο προσκήνιο τις δυνατότητες τεχνολογιών αποβλήτων προς ενέργεια (Coolswep, 2014). Συνολικά, έχουμε το κίνημα μέσω μιας πιο κυκλικής οικονομίας στην Ευρώπη, όπου σημαντικό μέρος της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής μέχρι το έτος 2020 (ΕΕ, 2011α) τόνισε τη βιωσιμότητα ως επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση (ΕΕ, 2014). Σχετικά με αυτό είναι και η εμφάνιση της Βιοοικονομίας (ΕΕ 2011b, ΕΕ 2015). Κάποια έρευνα για διάφορους τρόπους επαναχρησιμοποίησης

περισσότερων πρώτων υλών για να μειώσουμε τη σπατάλη, τη ρύπανση, να μειώσουμε το κόστος παραγωγής, την ενέργεια που καταναλώνουμε και παράλληλα να εξοικονομήσουμε λιγότερους πόρους. Από τη διαλογή των αποβλήτων τροφίμων υπάρχουν παραδείγματα για το πόσο σημαντικά θρεπτικά συστατικά όπως ο φώσφορος και το κάλιο επαναχρησιμοποιούνται σε βιο-λιπάσματα για την παραγωγή τροφίμων. Βλέπουμε επίσης την αύξηση των μηδενικών μετακινήσεων αποβλήτων. Εστιάζοντας στο πώς να εξαλείφουμε τα απόβλητα αντί να τα διαχειριστούμε, υιοθετούν μια σαφή θέση στην κορυφή της Ιεραρχίας των Αποβλήτων (ΕΕ, 2008).

ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ



Γράφημα 2: Οι αρχές της Μείωσης (Reduce), Επαναχρησιμοποίησης (Reuse) και Ανακύκλωσης (Recycle) (πηγή <http://rethink.com.cy/>)

Τα εισαγωγικά παραδείγματα εξέθεσαν το δυναμικό για καινοτομία και δημιουργία αξίας στο πλαίσιο των συνολικών αποβλήτων. Παρόλο που η συλλογή και η επεξεργασία των αποβλήτων είναι δημόσια υπόθεση, η υλοποίηση αυτού του δυναμικού μπορεί να βρεθεί στην αλληλεπίδραση μεταξύ διαφόρων φορέων (Taherzadeh, 2005).. Για να μπορέσουμε να υλοποιήσουμε τις πολιτικές φιλοδοξίες της αλλαγής, το κοινό μπορεί να εξαρτάται από άλλους τομείς και βιομηχανίες για να

βρει καλύτερα αυτές τις νέες λύσεις και να προωθήσει τη νέα σκέψη. Τα ζητήματα αστικοποίησης και κλιματικής αλλαγής έχουν προκαλέσει επίσης ερωτήματα σχετικά με τον τρόπο οργάνωσης μεγάλων πόλεων ώστε να είναι σύγχρονα, φιλικά προς το κλίμα και βιώσιμα (CoolswEEP, 2014). Νέα σκέψη, μεγάλα έργα και εξελίξεις έχουν φέρει την περιοχή στον χάρτη, σημαντικές δημόσιες επενδύσεις, τοπική τεχνολογία, εταιρείες παροχής συμβουλών και ειδικούς στο χώρο των αποβλήτων (Menon Business Economics, 2014).

Τα απόβλητα αντιπροσωπεύουν μια τεράστια απώλεια πόρων τόσο με τη μορφή υλικών όσο και ενέργειας. Πράγματι, οι ποσότητες αποβλήτων μπορούν να θεωρηθούν ως δείκτης της υλικής αποδοτικότητας της κοινωνίας. Η παραγωγή αποβλήτων αυξάνεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και ανέρχεται σε περίπου 1 300 εκατομμύρια τόνους ετησίως (Munck-Kampmann 2001). Η μεταποίηση, η εξόρυξη και η εξόρυξη παραμένουν οι κύριοι συνεισφέροντες στον τομέα.

Τα στερεά απόβλητα παράγονται όλο και περισσότερο ως προσπάθεια επίλυσης άλλων περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως η ρύπανση του νερού και της ατμόσφαιρας. Μερικά από αυτά τα απόβλητα δημιουργούν νέα προβλήματα - παραδείγματα περιλαμβάνουν ιλύ καθαρισμού λυμάτων και υπολείμματα από εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων. Για παράδειγμα τον καθαρισμό των καυσαερίων από την αποτέφρωση των αποβλήτων. Δημοτικά απόβλητα 15% Βιομηχανία 26% Μεταλλευτικά 18% Κατασκευές και κατεδαφίσεις 25% Ενέργεια 4% Άλλα 12% Δημοτικοί 5% Βιομηχανία 33% Μεταλλεία 33% Κατασκευές και κατεδαφίσεις 18% Ενέργεια 7% Άλλα 4%

Αν και οι συνολικές ποσότητες αποβλήτων αποτελούν μέτρο της απώλεια πόρων, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων δεν μπορούν να αναλυθούν εξετάζοντας μόνο την ποσότητα. Οι επικίνδυνες ουσίες στα απόβλητα, ακόμη και σε μικρές ποσότητες, μπορούν να έχουν πολύ αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων σχετίζονται τόσο με την ποσότητα όσο και με τον βαθμό κινδύνου που συνδέεται με αυτό. Συνεπώς, υπάρχουν δύο πτυχές για την παραγωγή αποβλήτων: η ποσοτική, δηλ. πόσα απόβλητα δημιουργούνται και η ποιοτική, δηλ. ο βαθμός κινδύνου.

2.3 Ελαχιστοποίηση των αποβλήτων

Στην κορυφή της ιεραρχίας είναι η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων ως η πιο επιθυμητή επιλογή. Εξάλλου, αυτό που δεν έχει παραχθεί δεν χρειάζεται να αντιμετωπιστεί. Σε εργαστήριο στο Βερολίνο που διοργάνωσε ο ΟΟΣΑ το 1996, εκπονήθηκε ορισμός της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων. Σύμφωνα με την οποία συμπεριλαμβάνει αυτά τα τρία στοιχεία με την ακόλουθη σειρά ή προτεραιότητα (Riemer & Kristoffersen 1999): • πρόληψη ή / και μείωση της δημιουργίας αποβλήτων στην πηγή. ñ βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων αποβλήτων, όπως η μείωση του κινδύνου · και ñ ενθαρρύνοντας την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανάκτηση.

Στον ορισμό ETC / W, η καθαρότερη παραγωγή / ελαχιστοποίηση των αποβλήτων σχετίζεται μόνο με προληπτικά μέτρα. Αναλυτικά, αυτό σημαίνει ότι η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων περιλαμβάνει (Riemer & Kristoffersen 1999): - πρόληψη αποβλήτων, δηλαδή μείωση των αποβλήτων με την εφαρμογή αποδοτικότερων τεχνολογιών παραγωγής, ñ εσωτερική ανακύκλωση αποβλήτων παραγωγής ñ βελτίωση της ποιότητας των αποβλήτων με γνώμονα την πηγή, π.χ. αντικατάσταση επικίνδυνων ουσιών · ñ επαναχρησιμοποίηση προϊόντων ή τμημάτων προϊόντων, για τον ίδιο σκοπό. Σύμφωνα με τον ορισμό, η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων δεν περιλαμβάνει: ñ εξωτερική ανακύκλωση, ñ βελτίωση της ποιότητας των αποβλήτων με διαλογή αποβλήτων, ñ επαναχρησιμοποίηση προϊόντος ή τμημάτων προϊόντων για οποιονδήποτε άλλο σκοπό από το πρωτότυπο · ñ κάθε είδους ανάκτηση ενέργειας. Ο ορισμός συνδέεται στενά με την πηγή παραγωγής μόνο - αφενός, στη διαδικασία παραγωγής και, αφετέρου, στα προϊόντα στο τέλος του κύκλου ζωής του. Αυτό που είναι στην πραγματικότητα η πρόληψη των αποβλήτων δεν θεωρείται ακόμη η ίδια παντού. Για παράδειγμα, σε μια έρευνα που πραγματοποίησε η TEKES, η Εθνική Τεχνολογική Υπηρεσία της Φινλανδίας, αναφέρουν ότι τα ερευνητικά έργα για τη μείωση των αποβλήτων επικεντρώνονται σε θέματα όπως η οικιακή κομποστοποίηση, η μείωση των απορριμμάτων συσκευασίας, ο καλύτερος διαχωρισμός των αποβλήτων και η ανακύκλωση συγκεκριμένων αποβλήτων (TEKES 2001).

Ενώ η οικιακή κομποστοποίηση μπορεί να υποστηριχθεί ως επιτόπια ανακύκλωση, καμία από τις άλλες επιλογές που παρατίθενται δεν είναι επιλογές πρόληψης αποβλήτων. Μια ακριβέστερη έκφραση θα ήταν η ανάκτηση ή η εκτροπή αποβλήτων από χώρους υγειονομικής ταφής. Επιπλέον, σε έρευνα που ζήτησε η VTT, το Κέντρο Τεχνολογικών Ερευνών της Φινλανδίας, σχετικά με τις ανάγκες τεχνολογικής ανάπτυξης για τη διαχείριση των αποβλήτων, κανένας από τους συνεντευξιαζόμενους εμπειρογνώμονες δεν ανέφερε καμία άμεση ανάγκη για τεχνολογία πρόληψης των αποβλήτων. Αντίθετα, πολλοί πίστευαν ότι η πιο κρίσιμη ανάπτυξη που απαιτείται είναι η καλύτερη τεχνολογία διαχωρισμού και ανακύκλωσης αποβλήτων (Granqvist & Kaila 1999). Στην πραγματικότητα, όπως κατέληξε και στην έκθεση TEKES, η πρόληψη των αποβλήτων ξεκινά από τον πίνακα σχεδιασμού: τα προϊόντα πρέπει να σχεδιάζονται με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την ανακαίνιση. Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων περιλαμβάνει τέσσερις διαφορετικές επιλογές. Η πρώτη δυνατότητα είναι η χρήση λιγότερων υλικών για την παραγωγή ενός προϊόντος, έτσι ώστε όταν απορρίπτεται, δημιουργούνται λιγότερα απόβλητα.

Αυτό σημαίνει ότι η λειτουργία του αντικειμένου δεν έχει αλλάξει, ούτε η τύχη του.. Το ελαφρύ βάρος των συσκευασιών, για παράδειγμα, και η αντικατάσταση των ελαφρύτερων υλικών για τα βαρύτερα υλικά, αποτελούν από καιρό μέρος της ανταγωνιστικής μάχης. Οι αλλαγές στον τρόπο ζωής και την τεχνολογία επέτρεψαν στα υλικά πλήρωσης να προσφέρουν μεγαλύτερα πακέτα που συνδυάζουν το εμπορικό όφελος από το χαμηλότερο κόστος μονάδας με τη βελτιωμένη αποδοτικότητα των πόρων, που προκύπτει από την υψηλότερη αναλογία βάρους υλικού προϊόντος προς συσκευασία. Οι νομοθέτες που αναγνωρίζουν ότι αυτό συμβαίνει για λόγους εμπορικούς και όχι για περιβαλλοντικούς λόγους, αρνήθηκαν για μεγάλο χρονικό διάστημα να δώσουν στη βιομηχανία συσκευασμένων ειδών οποιαδήποτε πολιτική πίστωση για αυτό (Pongr · cz 1998). Ωστόσο, είναι αμφίβολο αν η ελαφριά στάθμιση οδηγεί στην ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Συχνά, μια μειωμένη ελαφρύτερη, λεπτότερη συσκευασία σπάει πιο εύκολα, οδηγώντας έτσι σε υψηλότερη σπατάλη προϊόντος. Επίσης, στην περίπτωση συσκευασίας, η μείωση της ποσότητας πρωτογενούς συσκευασίας οδηγεί συχνά σε αυξημένες ποσότητες δευτερογενών συσκευασιών και συσκευασιών μεταφοράς.

Δεύτερον, η δημιουργία ανθεκτικών προϊόντων. Και πάλι, η λειτουργία του προϊόντος είναι αμετάβλητη, ούτε είναι η υπόθεση ότι το προϊόν, π.χ. μια μπαταρία, θα είναι άχρηστη και θα πεταχτεί μετά από λίγο καιρό. Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων συμβαίνει λόγω του γεγονότος ότι αυτή η «νέα μπαταρία διαρκεί περισσότερο από τους προκατόχους της, επομένως, ακόμη και όταν ο καταναλωτής συνεχίζει να χρησιμοποιεί μπαταρίες με την ίδια ένταση, κατά την ίδια περίοδο, ένας μικρότερος αριθμός μπαταριών θα πεταχτεί. Η τρίτη πτυχή της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων είναι στην πραγματικότητα η αποφυγή: η προσπάθεια αποφυγής δημιουργίας αποβλήτων. Υπάρχουν δύο τρόποι αποφυγής: μία μέθοδος είναι η αλλαγή της παραγωγικής διαδικασίας, έτσι ώστε να δημιουργούνται λιγότερα απόβλητα παραγωγής. Το άλλο είναι να προσπαθήσουμε να χρησιμοποιήσουμε τα δημιουργημένα απόβλητα, ώστε να μην είναι πλέον απόβλητα.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, όπου το 90% των νοικοκυριών και το 73% των βιομηχανικών αποβλήτων υγειονομικής ταφής απορρίπτονται, η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων θεωρείται ως ο καλύτερος τρόπος για τη μείωση των επιπτώσεων των αποβλήτων στο περιβάλλον, ιδίως στον βιομηχανικό και εμπορικό τομέα. Οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν ολοένα και περισσότερο τις πλήρεις επιπτώσεις του κόστους των αποβλήτων που παράγουν, ώστε να ενθαρρύνουν την ελαχιστοποίηση. Οι πρόσφατες σκέψεις επικεντρώθηκαν στη συνέργια μεταξύ των εξελίξεων όσον αφορά την ελαχιστοποίηση των βιομηχανικών / εμπορικών και οικιακών αποβλήτων και εξετάζονται νέες προσεγγίσεις για την προώθηση των εγχώριων προγραμμάτων. (Phillips et al., 1999). Οι πρώτες βιομηχανικές / εμπορικές λέσχες ελαχιστοποίησης αποβλήτων σχηματίστηκαν στο Ηνωμένο Βασίλειο στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Μέχρι σήμερα υπάρχουν περίπου 150 λέσχες ελαχιστοποίησης αποβλήτων στην Ευρώπη (Clarkson et al., 2002). Παρόλο που ορισμένες δεν κατάφεραν να πετύχουν, η πλειοψηφία έδειξε ότι οι λέσχες ελαχιστοποίησης των αποβλήτων αντιμετωπίζουν με επιτυχία τις πληροφορίες και τις αποτυχίες της αγοράς, αποδίδοντας οικονομικά οφέλη, βελτιωμένες περιβαλλοντικές επιδόσεις και δυνητικά βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα (Pratt & Phillips 1999).

Αυτές οι λέσχες έχουν αποδείξει ότι μπορούν να γίνουν σημαντικές μειώσεις σε περιστατικά αποβλήτων, ειδικά στερεά και υγρά απόβλητα. Η εισαγωγή της μεθοδολογίας ελαχιστοποίησης έχει οδηγήσει σε βελτιωμένη αποδοτικότητα των

πόρων, ειδικά για το νερό, και ως εκ τούτου παρέχει ένα μοντέλο που δείχνει το δρόμο για πιο βιώσιμη διαχείριση των αποβλήτων (Phillips et al 1999a). Παραδείγματα επιτυχημένων σχεδίων συλλόγων (Phillips et al., 1998, και Clarkson et al., 2002) καταδεικνύουν ότι ο αντίκτυπος της μεθοδολογίας ελαχιστοποίησης των αποβλήτων μπορεί να ενθαρρύνει μια καλλιέργεια αποβλήτων όχι μόνο εντός των επιχειρήσεων, αλλά και στην κοινότητα ως σύνολο. Η πραγματική ελαχιστοποίηση των αποβλήτων στη βιομηχανία υποστηρίζεται επίσης ότι γίνεται μόνο για οικονομικούς λόγους (TEKES 2001). Είναι κατανοητό ότι η εξοικονόμηση χρημάτων είναι το κύριο κίνητρο για τις βιομηχανίες να συμμετέχουν σε προγράμματα ελαχιστοποίησης των αποβλήτων. Ωστόσο, δεν μειώνει την περιβαλλοντική πίστωση της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων.

Τέλος, η υποκατάσταση, στο ότι η χρήση λιγότερο επιβλαβών ουσιών θεωρείται επίσης ως ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Στην περίπτωση αυτή, καταβάλλεται προσπάθεια να αντικατασταθεί η αναμενόμενη ροή επικίνδυνων αποβλήτων με λιγότερο επικίνδυνη. Πάρτε το παράδειγμα αλογονωμένων αποβλήτων διαλυτών: χρησιμοποιούνται αλογονωμένοι διαλύτες για επιφανειακή επεξεργασία, στεγνό καθάρισμα, χημική εκχύλιση, διαλύτες για την επεξεργασία καουτσούκ και πλαστικών κλπ. Θεωρούνται επικίνδυνοι, καθώς συσσωρεύονται σε λιπαρούς ιστούς προκαλώντας μερική αποσύνθεση, και απολιπάνουν το δέρμα και προκαλούν ερεθισμό των ματιών. Είναι καρκινογόνοι και μερικοί ατμοί διαλύτη επηρεάζουν τη στιβάδα του όζοντος. (Euroenviron 1993). Η πίεση είναι στη μείωση της παραγωγής διαλυτών, ειδικά για χημικά είδη όπως τα φωτογραφικά ή τα τυπογραφικά απόβλητα, η οποία είναι η πραγματική προσπάθεια ελαχιστοποίησης των αποβλήτων. Ωστόσο, δεδομένης της επικίνδυνης φύσης αυτής της ουσίας, μόνο η ελαχιστοποίηση δεν αρκεί. Ο κύριος στόχος είναι η αντικατάσταση με την τρέχουσα χρήση αλογονωμένων χωρίς διαλύτες απολίπανσης και η ανάπτυξη ανόργανων απολιπαντικών. Σε αυτή την περίπτωση, μπορούμε ακόμα να περιμένουμε τα απόβλητα διαλύτη, αλλά θα είναι λιγότερο επικίνδυνο. Η καλύτερη επιλογή είναι η πλήρης αποφυγή των αποβλήτων των διαλυτών (Phillips et al 1999b),

Στη Φινλανδία, μια εταιρεία με την επωνυμία Environics απέφυγε τη χρήση διαλυτών για ξηρή επικάλυψη σε τυπογραφικά είδη με εφαρμογή θερμικής επεξεργασίας σε σύνθετα υλικά και με την εφαρμογή δεσμών ηλεκτρονίων για να δώσει δύναμη σε

πλαστικά φύλλα. Η σημασία της ελαχιστοποίησης των αποβλήτων δεν μπορεί να υπερφορτωθεί. Ο Robert Ayres, ο οποίος δημιούργησε τον όρο «βιομηχανικός μεταβολισμός», κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το 94% των υλικών που εξορύσσονται για να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία μετατρέπονται σε απόβλητα πριν γίνει ακόμη το προϊόν, το 80% των προϊόντων απορρίπτεται μετά από μία χρήση (Ayres & Ayres 1996). Ο Hawken (1994) εκτιμά ότι το 99% των αρχικών υλικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ή που περιέχονται στα προϊόντα που κατασκευάζονται στις Η.Π.Α., καθίστανται απόβλητα εντός έξι εβδομάδων από την πώληση. Είναι σαφές ότι οι άνθρωποι έχουν πολλά να μάθουν για τη μείωση των αποβλήτων και ότι "η αποτελεσματικότητα είναι η θεραπεία για τη σπατάλη" (von Weizsäcker et al., 1997). Οι ερευνητές του Ινστιτούτου Wuppertal εκτιμούν ότι το 10% του πληθυσμού της Γης καταναλώνει σήμερα το 50% των πόρων της (Schmidt-Bleek 2000). Μόνο οι Η.Π.Α. χρησιμοποιούν το ένα τρίτο των παγκόσμιων υλικών (Gardner & Sampat 1998).

Το Ινστιτούτο του Wuppertal πρότεινε την ιδέα που συνεπάγεται μείωση κατά 90% της χρήσης υλικών από τα βιομηχανικά έθνη κατά τον επόμενο μισό αιώνα (Schmidt-Bleek 2000). Ενώ είναι αλήθεια ότι η αρχή της πρόληψης των αποβλήτων είναι παγκοσμίως αποδεκτή, η πρακτική έχει μείνει πολύ πίσω. Ο Salmenper (2000) επεσήμανε ότι για μεγάλο χρονικό διάστημα δεν χρησιμοποιήθηκε μηχανισμός ελέγχου των αποβλήτων για την αντιμετώπιση της αποφυγής των αποβλήτων. Τα Ινστιτούτα στο επίπεδο των ευρωπαϊκών, κυβερνητικών ή τοπικών αρχών αντιλαμβάνονται όλο και περισσότερο τη σημασία της πλήρους αξιοποίησης των δυνατοτήτων ελαχιστοποίησης των αποβλήτων. Ο ΟΟΣΑ κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, ακόμη και όταν οι συμβατικές προσεγγίσεις για την περιβαλλοντική πολιτική και την πολιτική αποβλήτων κατάφεραν να επιτύχουν τους δικούς τους ειδικούς στόχους, δεν επαρκούσαν για τη συνολική μείωση των αποβλήτων. Η ανακύκλωση στο πλαίσιο του ΟΟΣΑ αυξάνεται, αλλά χωρίς προσπάθειες πρόληψης των αποβλήτων, αναμένεται σχεδόν διπλασιασμός των αστικών αποβλήτων εντός του χώρου του ΟΟΣΑ εντός των επόμενων 20 ετών. Το πρώτο εργαστήριο του ΟΟΣΑ που αφιερώθηκε ειδικά στην πρόληψη των αποβλήτων πραγματοποιήθηκε το 1999. Ένα εγχειρίδιο αναφοράς για τη στρατηγική πρόληψη των αποβλήτων που δημοσιεύθηκε

για να βοηθήσει τις κυβερνήσεις με δράσεις που υποστηρίζουν την αύξηση της αποτελεσματικότητας των πόρων και την αειφόρο ανάπτυξη. (ΟΟΣΑ 2000.)

2.4 Επιπτώσεις των επικίνδυνων αποβλήτων

Τα επικίνδυνα απόβλητα φέρουν περιβαλλοντικούς κινδύνους καθώς και κινδύνους για την υγεία των ανθρώπων και της άγριας ζωής. Μερικοί ρύποι, όπως ο υδράργυρος, μπορούν να συσσωρευτούν σε ιστούς ανθρώπων και ζώων, αναδεικνύοντας έτσι τα αποτελέσματά τους. Τα επικίνδυνα απόβλητα παράγονται κυρίως από τη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις. Παρόλο που υπάρχουν κανονισμοί, εξακολουθεί να υπάρχει μόλυνση. Το 2009, η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας των ΗΠΑ (EPA) κατέγραψε 23 εκατομμύρια περιπτώσεις εκούσιας γνωστοποίησης των κινδύνων ρύπανσης και άνοιξε 387 περιβαλλοντικές υποθέσεις. Όσο παραμένουν οι απειλές, οι επιπτώσεις των επικίνδυνων αποβλήτων στην υγεία θα συνεχίσουν να εμφανίζονται.

Ο ΠΟΥ (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας) εξήγησε ότι οι περιβαλλοντικές διαταραχές είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλλουν στις ασθένειες υψηλού κινδύνου στις οποίες αντιμετωπίζουν οι άνθρωποι διαχρονικά. Εάν τα απόβλητα δεν διατεθούν σωστά, μπορεί να υπάρξουν περιβαλλοντικά, υγειονομικά και οικονομικά αποτελέσματα. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν απόβλητα που δημιουργούνται φυσιολογικά, οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν καταστροφικές συνέπειες από τις καθημερινές διαθέσεις τους. Εάν αυτά τα απόβλητα δεν διατεθούν σωστά, θα υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις σε διάφορους τομείς (Athanasίου. Zabaniotou. 2008). Η κακή διαχείριση των αποβλήτων ξεκινά από την αρχή του ανοργάνωτου συστήματος συλλογής αποβλήτων στις κακές πρακτικές διάθεσης. Τα ανθρώπινα απόβλητα είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ανθρώπινης υγείας με την εξάλειψη επιβλαβών μικροοργανισμών. που μπορεί να μολύνει το κοινό.(Adams et al 1999,)

Υπάρχουν διάφορες επιπτώσεις όσον αφορά την κακή διαχείριση των αποβλήτων. οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να κυμαίνονται από την οικονομική αβεβαιότητα έως τους κινδύνους για την υγεία κατά τη διάρκεια της ζωής. Εάν η διαχείριση των αποβλήτων γίνεται με ακρίβεια, μπορεί να είναι μέρος της οικονομίας, επειδή τις

περισσότερες φορές, είναι η συνέπεια της οικονομικής ανάπτυξης. Όταν υπάρχει βιομηχανική, τεχνολογική ή οικιακή ανάπτυξη, ενδέχεται να υπάρξει αύξηση του αριθμού των αποβλήτων που δημιουργούνται. Η υπερθέρμανση του πλανήτη, η εξάντληση του στρώματος του όζοντος, η όξινη βροχή και η κακή οσμή της πόλης μπορούν να θεωρηθούν ως τα αποτελέσματα της άβολης διαχείρισης των αποβλήτων. (Jayarama 2011, 11)

Η ακατάλληλη διαχείριση των στερεών απορριμμάτων αποτελεί έναν από τους κύριους λόγους για την περιβαλλοντική ρύπανση και την υποβάθμιση των πόλεων. Πολλές πόλεις ακόμα και του δυτικού κόσμου δεν έχουν επιβάλει αυστηρές ρυθμίσεις για στερεά απόβλητα και κατάλληλες λύσεις για τη διάθεση των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των επικίνδυνων αποβλήτων (Athanasίου. Zabaniotou. 2008). Τα επικίνδυνα απόβλητα μπορούν να επιφέρουν αρκετές σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία στους κατοίκους λόγω των χαρακτηριστικών τους ως μολυσματικών, τοξικών ή ραδιενεργών. Άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι η καταστροφή των οικοσυστημάτων μέσω της ρύπανσης του νερού, του αέρα, της γης και της βλάστησης (Stern, 2000).

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

- Διαταραχές του δέρματος - μυκητιασική λοίμωξη, αλλεργική δερματίτιδα, κνησμός και καρκίνος του δέρματος
- Αναπνευστικές ανωμαλίες - βακτηριακές λοιμώξεις του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος (φαρυγγίτιδα, λαρυγγίτιδα και ρινίτιδα), χρόνια βρογχίτιδα και άσθμα
- Κοιλιακά και εντερικά προβλήματα - βακτηριακή εντερίτιδα, ελμινθίαση, αμοιβαία, καρκίνο του ήπατος, νεφρική ανεπάρκεια και νεφρική ανεπάρκεια
- Οδοντιατρικές διαταραχές - Οδοντιατρικές ασκήσεις και οδοντικός πόνος
- Λοιμώξεις αυτιών - μέση ωτίτιδα και βακτηριακές λοιμώξεις
- Σκελετικά μυϊκά συστήματα - πόνος στην πλάτη
- Κεντρικό νευρικό σύστημα - εξασθένιση της νευρολογικής ανάπτυξης, βλάβη περιφερικού νεύρου και πονοκεφάλους
- Οφθαλμικές λοιμώξεις - αλλεργική επιπεφυκίτιδα, βακτηριακές οφθαλμικές λοιμώξεις
- Διαταραχές του αίματος - Αναιμία από ανεπάρκεια σιδήρου

Άλλα - ελονοσία, ανεμοβλογιά, σηπτικά τραύματα και συγγενείς ανωμαλίες, καρδιαγγειακές παθήσεις και καρκίνος του πνεύμονα

2.4.1 Περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις

Τα απόβλητα που διατίθενται άσκοπα και καταλήγουν παντού μπορούν να δηλητηριάσουν και να μολύνουν ολόκληρο τον κόσμο. Αυτές οι μολύνσεις μπορεί να είναι η μόλυνση των επιφανειακών υδάτων, η ρύπανση του εδάφους, η ρύπανση του αέρα και των υδάτων και η θέρμανση του πλανήτη. Τα άχρηστα απορριμμένα ή ακατάλληλα απορρίμματα μπορούν να έχουν επικίνδυνο αντίκτυπο στο περιβάλλον. Οι ανοιχτές χωματερές μπορούν να βλάψουν σοβαρά το περιβάλλον. Οι χημικές ουσίες που βρίσκονται σε σκουπίδια μπορεί να διαρρεύσουν στο έδαφος και στο νερό και αυτές οι χημικές ουσίες θα βλάψουν τα φυτά και τα ψάρια που ζουν σε λίμνες. Οι πυρκαγιές συχνά ξεσπούν στα παλιά ελαστικά ή ξηραίνονται τα σκουπίδια και ο δηλητηριώδης καπνός μπαίνει στον αέρα. Ένα αποσυντιθέμενο απόβλητο που μετατρέπεται σε υγρό και αναμειγνύεται με το βρόχινο νερό που πέφτει στην απόρριψη που ονομάζεται διήθηση (Athanasiou. Zabaniotou. 2008). Το στραγγιστήριο είναι δηλητηριώδες και περιέχει επικίνδυνα μικρόβια και χημικά που μπορούν να κάνουν τους ανθρώπους και τα ζώα πολύ άρρωστοι. Είναι πιο επικίνδυνο εάν το μείγμα εισχωρήσει σε νερό. Οι ανεπαρκώς διαχειριζόμενοι χώροι υγειονομικής ταφής ενδέχεται να προκαλέσουν αέρα και άλλες περιβαλλοντικές ρυπάνσεις. (Charlotte 2009, 14) Όπως διαπιστώνουν οι μελέτες περιβαλλοντικών αποβλήτων της ΕΕ, η διαχείριση των αποβλήτων έχει ποικίλες επιπτώσεις στο περιβάλλον εκτός από την κλιματική αλλαγή.

Αυτές οι επιπτώσεις μπορεί να είναι ο θόρυβος, η οσμή και η κυκλοφοριακή συμφόρηση από τα οχήματα που μεταφέρουν απόβλητα από και προς χώρους υγειονομικής ταφής, οι κίνδυνοι ρύπανσης των υδάτων από τα στραγγίσματα που σχηματίζονται ως απόβλητα αποσυντίθενται και οι εκπομπές επικίνδυνων αερίων. (Επιλογές διαχείρισης αποβλήτων και αλλαγή του κλίματος, 2001). Ο ΠΟΥ κατέστησε σαφές ότι, πέραν των επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην υγεία, τα απόβλητα έχουν και οικονομικά αποτελέσματα. Εάν μια πόλη δεν είναι καθαρή, φρέσκια και υγιής, κανείς δεν θα είναι πρόθυμος να ζήσει εκεί. Υπάρχουν δαπάνες που

σχετίζονται με τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένης της συλλογής, μεταφοράς, διάθεσης, διαχωρισμού και επεξεργασίας (Tahri, et al, 2005). Οι δαπάνες που συνηθέστερα σχετίζονται με τη διάθεση αποβλήτων οργανώνουν την υποδομή, το υλικό εργασίας και το κόστος εργασίας των εργαζομένων στο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων. Μια πόλη με τόσο άσχημη οσμή και ανεξέλεγκτα απόβλητα δεν μπορεί να προσελκύσει επιχειρηματικούς επενδυτές, τουρίστες και ακόμη και ντόπιους. Εξαιτίας αυτών των λόγων, η περιοχή δεν θα παρουσιάσει καλές οικονομικές βελτιώσεις.

2.5 Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ευρώπη. Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα έχει επικριθεί έντονα για τη θέση του εμπορίου και της οικονομικής ανάπτυξης πριν από περιβαλλοντικούς λόγους. Η κοινοτική δράση αναπτύχθηκε αυθαίρετα με την πάροδο των ετών, μέχρις ότου η Συνθήκη της Ευρωπαϊκής Ένωσης της αποδώσει το καθεστώς πολιτικής. Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η Γενική Διεύθυνση ήταν υπεύθυνη για τις κοινοτικές πολιτικές για το περιβάλλον, την πυρηνική ασφάλεια και την πολιτική προστασία. Οι δράσεις της υλοποιούνται στο πλαίσιο της στρατηγικής που καθορίστηκε το 1992 από το πέμπτο πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για την πολιτική και τη δράση σε σχέση με το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη "Βιώσιμη Ανάπτυξη" προς το 2020 (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 2008).

Το φάσμα των διαθέσιμων περιβαλλοντικών μέσων έχει επεκταθεί καθώς αναπτύχθηκε η περιβαλλοντική πολιτική. Η Κοινότητα θέσπισε νομοθεσία-πλαίσιο που προβλέπει υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς. Έχει εισαγάγει ένα χρηματοδοτικό μέσο: το Πρόγραμμα Ζωής και τα τεχνικά μέσα: την οικολογική σήμανση, το κοινοτικό σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης και το σύστημα ελέγχου για την αξιολόγηση των επιπτώσεων των δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον. Το έκτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον καθορίζει τις προτεραιότητες και τους στόχους της κοινοτικής περιβαλλοντικής πολιτικής μέχρι το

2010 και μετά και περιγράφει τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την εφαρμογή της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αειφόρο ανάπτυξη (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 2001). Το πρόγραμμα καθοδηγείται από το πέμπτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του 1998). Το Έκτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον επικεντρώνεται σε τέσσερις τομείς προτεραιότητας δράσης: την κλιματική αλλαγή, βιοποικιλότητα · περιβάλλον και υγεία · και τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων και των αποβλήτων (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 2008)..

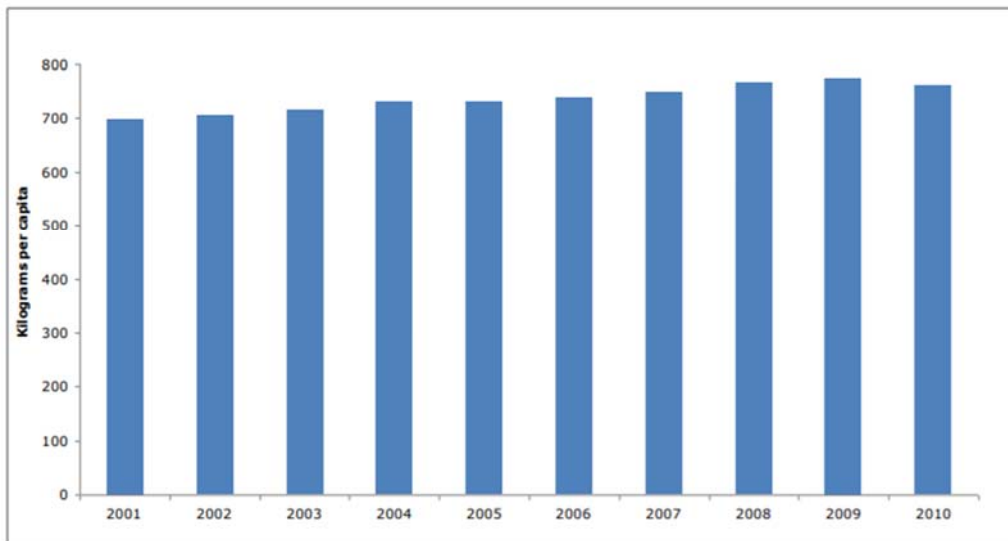
Ο στόχος είναι να εξασφαλιστεί ότι η κατανάλωση ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πόρων δεν υπερβαίνει τη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος και να αποσυνδεθεί η χρήση των πόρων από την οικονομική ανάπτυξη, μέσω της σημαντικής βελτίωσης της αποδοτικότητας των πόρων και της μείωσης των αποβλήτων. Όσον αφορά τα απόβλητα, ο συγκεκριμένος στόχος είναι να μειωθεί η ποσότητα που τελικά θα διατεθεί κατά 20% έως το 2010 και κατά 50% έως το 2050. Οι δράσεις που πρέπει να αναληφθούν έχουν ως εξής (Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 2001):

- Η ανάπτυξη στρατηγική για την αειφόρο διαχείριση των πόρων καθορίζοντας προτεραιότητες και μειώνοντας την κατανάλωση
- Η φορολογία της χρήσης πόρων.
- Η κατάργηση των επιδοτήσεων που ενθαρρύνουν την κατάχρηση πόρων.
- Η ενσωμάτωση των προβληματισμών για την αποτελεσματικότητα των πόρων στην ολοκληρωμένη πολιτική προϊόντων, τα συστήματα οικολογικής σήμανσης, τα συστήματα περιβαλλοντικής αξιολόγησης κ.λπ.
- Καθιέρωση στρατηγικής για την ανακύκλωση των αποβλήτων.
- Η βελτίωση των υφιστάμενων συστημάτων διαχείρισης των αποβλήτων και η επένδυση στην ποσοτική και ποιοτική πρόληψη.
- Η ενσωμάτωση της πρόληψης των αποβλήτων στην ολοκληρωμένη πολιτική προϊόντων και στην κοινοτική στρατηγική για τα χημικά προϊόντα. (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 2001,2008).

2.6 Η νομοθεσία για τα απόβλητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Μέχρι σήμερα, η ευρωπαϊκή δράση στον τομέα των αποβλήτων έχει κυρίως λάβει τη μορφή νομοθεσίας. Άλλα μέτρα που υποστηρίζει η ΕΚ για τη βελτίωση της ευρωπαϊκής κατάστασης αποβλήτων περιλαμβάνουν την τεχνική έρευνα, τις βιομηχανίες ανακύκλωσης, την κατάρτιση, τις δράσεις ευαισθητοποίησης και την ανταλλαγή ορθών πρακτικών. Παρόλο που οι ενέργειες αυτές εμπόδισαν την κατάσταση να καταστεί ακόμη πιο επιδεινούμενη από ό, τι σήμερα, η παραγωγή αποβλήτων εξακολουθεί να είναι πολύ υψηλή και αυξάνεται ετησίως. Για χρόνια, υπήρξε ελάχιστη δράση για το ευρωπαϊκό πρόβλημα των αποβλήτων και ανεπαρκής σχεδιασμός για μια βέλτιστη λύση. Ήδη από το 1975, η κοινοτική νομοθεσία απαιτεί από τα κράτη μέλη να αναπτύξουν ολοκληρωμένα σχέδια διαχείρισης των αποβλήτων και 25 χρόνια αργότερα, έχει σημειωθεί μικρή πρόοδος. Η κατάσταση στο εσωτερικό της ΕΕ όσον αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων εξακολουθεί να μην είναι ικανοποιητική. (Ευρωπαϊκές Κοινότητες 1999). Η προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων αυξάνεται σταθερά από τη δεκαετία του 1980. Ως αποτέλεσμα, έχουν ληφθεί μέτρα, από νομοθεσία, χρηματοδοτικά μέσα κ.λπ., ιδίως σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Ο λόγος του ενδιαφέροντος για τη διαχείριση των αποβλήτων είναι το γεγονός ότι η ΕΕ παράγει ετησίως περίπου 1 300 εκατομμύρια τόνους αποβλήτων, εκ των οποίων περίπου 23,5 εκατομμύρια ταξινομούνται ως επικίνδυνα. Τα αστικά απόβλητα στις χώρες του ΟΟΣΑ αυξήθηκαν κατά περίπου 11% μεταξύ 1990 και 1995, σε συνολικά περίπου 200 εκατομμύρια τόνους.

MSW generation per capita in Cyprus



Διάγραμμα 1 Συγκριτική παραγωγή αποβλήτων για τις χώρες της Ε.Ε (πηγή Eurostat 2012).

Οι προβλέψεις δείχνουν συνεχείς αυξήσεις στο εγγύς μέλλον. Δεν υπάρχει κανένα σχέδιο που να μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε περίπτωση, αλλά η ΕΕ έχει σταθερές αρχές στις οποίες στηρίζεται η προσέγγισή της για τη διαχείριση των αποβλήτων. Αυτές περιλαμβάνουν (Ευρωπαϊκές Κοινότητες 1999):

- Αρχή πρόληψης: η παραγωγή αποβλήτων πρέπει να ελαχιστοποιείται και να αποφεύγεται όπου είναι δυνατόν.
- Η ευθύνη του παραγωγού και η αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει", όσοι παράγουν τα απόβλητα ή μολύνουν το περιβάλλον πρέπει να πληρώσουν το πλήρες κόστος των ενεργειών τους.
- Αρχή Προφύλαξης - πρέπει να προβλέψουμε πιθανά προβλήματα.
- Αρχή της εγγύτητας - τα απόβλητα πρέπει να απορρίπτονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις περιοχές όπου παράγονται (σκοπός των οποίων είναι η απαγόρευση της μεταφοράς αποβλήτων και η διάθεση σε χώρες με χαμηλότερα περιβαλλοντικά πρότυπα). (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 2008).

Στην Ευρώπη, στον τομέα του ελέγχου της ρύπανσης, διακρίνονται τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις: τεχνικές περιγραφές, πρότυπα εκπομπών και πρότυπα

ποιότητας (Lübbe-Wolff 2001). Η αποτελεσματικότητα των οικονομικών μέσων και η ρύθμιση της διοίκησης και του ελέγχου συχνά αντιπαραβάλλονται. Ο Lübbe-Wolff υιοθετεί την προϋπόθεση ότι η διαχείριση βάσει στόχων είναι γενικά πιο αποτελεσματική από τη λεπτομερή συνταγή. Μπορούν να γίνουν κρίσεις σχετικά με τη συγκριτική αποτελεσματικότητα. Αν και η ευρωπαϊκή οδηγία ΟΠΕΡ χρησιμοποιεί τη γλώσσα που αναφέρεται σε τεχνικά πρότυπα, δεν προκύπτει ότι βασίζεται σε τεχνικές περιγραφές. Αυτό που συμφωνήθηκε είναι ότι απαιτείται κοινή ορολογία και ορισμός των αποβλήτων προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης αποβλήτων στην Κοινότητα. Οι ορισμοί της οδηγίας 91/156 / ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 αφορούν τροποποίηση της οδηγίας 75/442 / ΕΟΚ για τα απόβλητα, άρθρο 1. Η οδηγία για τα απόβλητα ορίζει στο άρθρο 3 (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 1991α) ότι τα κράτη μέλη λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για να ενθαρρύνουν: Πρώτον: την πρόληψη ή τη μείωση της παραγωγής αποβλήτων και της βλαπτικότητάς τους: α) την ανάπτυξη καθαρών τεχνολογιών που εξοικονομούν περισσότερο φυσικούς πόρους, β) την τεχνική ανάπτυξη και εμπορία προϊόντων που έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μην συμβάλλουν ή να συμβάλλουν όσο το δυνατόν λιγότερο στη φύση της κατασκευής, της χρήσης ή της τελικής διάθεσής τους, στην αύξηση της ποσότητας ή της επιβλαβούς απόρριψης των αποβλήτων και των κινδύνων ρύπανσης · γ) ανάπτυξη κατάλληλων τεχνικών για την τελική διάθεση των επικίνδυνων ουσιών που περιέχονται στα απόβλητα που προορίζονται για αξιοποίηση. Δεύτερον: α) η ανάκτηση αποβλήτων μέσω ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης ή ανάκτησης ή οποιασδήποτε άλλης διαδικασίας με σκοπό την εξόρυξη δευτερογενών πρώτων υλών, β) είτε τη χρήση αποβλήτων ως πηγής ενέργειας (Corvellec και Hultman, 2013)

Η οδηγία για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του 1999), που εγκρίθηκε στις 27 Απριλίου 1999, χωρίζει τους χώρους υγειονομικής ταφής σε τρεις κατηγορίες (χώρους υγειονομικής ταφής επικίνδυνων, μη επικίνδυνων και αδρανών αποβλήτων) και προβλέπει για πρώτη φορά κοινές απαιτήσεις για τα 15 κράτη μέλη . Ένα σημαντικό στοιχείο είναι η απαίτηση για δραστική μείωση των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων που προορίζονται για υγειονομική ταφή: σε 75w% κατά 5 έτη, 50w% κατά 8 και 35w% κατά 15 έτη.

2.7 Οφέλη από τη μείωση των αποβλήτων

Υπάρχουν πολλά οφέλη που μπορούν να προκύψουν από την εφαρμογή στρατηγικών και τεχνικών περιορισμού και διαχείρισης των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των άμεσων οικονομικών και περιβαλλοντικών οφελών (Franchetti, 2009). Τα απόβλητα αντιπροσωπεύουν τόσο τις απώλειες ενέργειας όσο και των υλικών πόρων και μπορεί να αποτελούν ένδειξη αναποτελεσματικών και μη βιώσιμων διαδικασιών παραγωγής (Staniskis and Stasiskiene, 2005). Συνεπώς, οι προσπάθειες διαχείρισης αποβλήτων μπορούν να αποφέρουν άμεσα οικονομικά οφέλη, καθώς η μείωση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων συμπίπτει συνήθως με την αύξηση της αποδοτικότητας, της παραγωγικότητας των εταιρειών (Weinrach, 2001). Η εξοικονόμηση κόστους προέρχεται από την αποφυγή δραστηριοτήτων απομάκρυνσης και χειρισμού απορριμμάτων, λιγότερο αγορασμένου υλικού και από έσοδα από την πώληση ανακυκλώσιμων υλικών (Franchetti, 2009 · Visvanathan, 2007). Η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων παρέχει επίσης πολλά περιβαλλοντικά οφέλη καθώς μειώνει την ανάγκη συλλογής νέου υλικού, εξοικονομεί ενέργεια, μειώνει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και τις ποσότητες αποβλήτων που πρέπει να ανακυκλωθούν, να ανακτηθούν ή να διατεθούν (EPA, 2015b). Επιπλέον, οι πρακτικές ανακύκλωσης έχουν ως αποτέλεσμα λιγότερα απόβλητα σε χώρους υγειονομικής ταφής και διατήρηση της ενέργειας και των φυσικών πόρων (Franchetti, 2009, Tchobanoglous and Kreith, 2002). Οι προσπάθειες διαχείρισης αποβλήτων μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην επίτευξη και τη βελτίωση των κανονιστικών απαιτήσεων και επομένως να μειώσουν τον κανονιστικό φόρτο και τον κίνδυνο επιβολής προστίμων (Franchetti, 2000). Εκτός από τα οικονομικά, περιβαλλοντικά και ασφαλιστικά οφέλη, μπορούν να ληφθούν προσωπικά και κοινωνικά οφέλη από τα ενδιαφερόμενα μέρη (Franchetti, 2009.).

Η ευημερία των εργαζομένων μπορεί να αυξηθεί καθώς οι καθαρότερες εγκαταστάσεις συχνά απορρέουν από δραστηριότητες μείωσης, επιπλέον βοηθώντας το περιβάλλον να προσφέρει προσωπική ικανοποίηση για τους ενδιαφερόμενους (Franchetti, 2009). Επιπλέον, η εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών μπορεί να βελτιώσει την εταιρική εικόνα και να προσελκύσει νέους περιβαλλοντικά

συνειδητούς πελάτες, εργαζόμενους και εταίρους που μοιράζονται τις ίδιες αξίες (Franchetti, 2009).

2.7.1 Φραγμοί στις προσπάθειες μείωσης των αποβλήτων

Τα κύρια εμπόδια που μπορούν να παρεμποδίσουν την εφαρμογή των δραστηριοτήτων και των προσπαθειών μείωσης των αποβλήτων είναι οι οικονομικές, κανονιστικές, τεχνικές και πολιτιστικές πτυχές (Crittenden and Kolaczkowski, 1995). Οι προσπάθειες μείωσης των αποβλήτων συχνά προσφέρουν οφέλη μακροπρόθεσμα και, δεδομένου ότι οι περιβαλλοντικές δραστηριότητες σπάνια έχουν δεσμευμένους προϋπολογισμούς, ανταγωνίζονται για χρηματοδότηση με άλλα έργα που παρέχουν βραχυπρόθεσμα οφέλη, αποτελεί εμπόδιο (Sharma, 2001). Εάν απαιτούνται μεγαλύτερες οικονομικές επενδύσεις, τα λιγότερο απτά οφέλη από τις προσπάθειες μείωσης θα πρέπει να συμπεριληφθούν κατά την εκτίμηση της οικονομικής σκοπιμότητας, όπως η κατανομή των εξόδων αποκομιδής και διακίνησης αποβλήτων (Crittenden and Kolaczkowski, 1995).

Τα ρυθμιστικά εμπόδια ενδέχεται να φαίνονται απίθανα, καθώς οι προσπάθειες ελαχιστοποίησης των αποβλήτων θα πρέπει να μειώσουν την περιβαλλοντική επιβάρυνση, αλλά οι μεταβολές στις διαδικασίες μπορεί να συνεπάγονται αλλαγές στις άδειες ή άλλες κανονιστικές εγκρίσεις (Crittenden and Kolaczkowski, 1995). Ωστόσο, δεδομένου ότι ένας από τους κύριους στόχους των πρωτοβουλιών διαχείρισης αποβλήτων είναι να ωφελήσουν το περιβάλλον, οι φραγμοί αυτοί είναι συχνά σχετικά εύκολο να ξεπεραστούν από τη συνεργασία με τα ρυθμιστικά όργανα κατά τις διαδικασίες σχεδιασμού (Sharma, 2001). Η έλλειψη επαρκών γνώσεων σχετικά με τις τεχνικές παραγωγής και τις τεχνικές είναι μεγάλα τεχνικά εμπόδια για την επιτυχή υλοποίηση και προσπάθειες μείωσης των αποβλήτων (Visvanathan, 2007). Αναπόφευκτα, υπάρχουν κίνδυνοι όταν γίνονται αλλαγές στις βιομηχανικές διεργασίες, επομένως είναι κοινό ότι προκύπτουν ανησυχίες σχετικά με τον κίνδυνο επηρεασμού της ποιότητας του προϊόντος ή / και της αποδοχής του πελάτη (Crittenden and Kolaczkowski, 1995). Επομένως, το προσωπικό παραγωγής και άλλοι ενδιαφερόμενοι μπορούν εύκολα να μειώσουν τις νέες διαδικασίες εξαιτίας

των κινδύνων που συνδέονται με τις αλλαγές της διαδικασίας, εάν ο διαμεσολαβητής βελτίωσης δεν έχει επαρκή γνώση της διαδικασίας (Sharma, 2001).

Επιπλέον, καθώς μπορεί να προκύψουν διακοπές παραγωγής και νέα σημεία συμφόρησης, οι αλλαγές της διαδικασίας θα πρέπει πάντοτε να ελέγχονται πιλοτικά και να αξιολογείται η σκοπιμότητα και η αποδοτικότητα των αλλαγών (Crittenden and Kolaczowski, 1995). Οι μεγαλύτερες προκλήσεις κατά την εφαρμογή τεχνικών μείωσης των αποβλήτων είναι συχνά πολιτιστικές και συνδέονται με οργανωτική αντίσταση (Sharma, 2001). Σε μια μελέτη που διεξήχθη από το AEBN (2003), συνήχθη το συμπέρασμα ότι οι βελτιώσεις στη μείωση και η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας απαιτούν αλλαγή διαχείρισης, καθώς η αντίσταση στην αλλαγή αναγνωρίστηκε ως το κύριο εμπόδιο για τη βελτίωση των πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων στις εκτυπωτικές εταιρείες. Οι αλλαγές της συμπεριφοράς των διευθυντικών στελεχών, των διευθυντικών στελεχών και των εργαζομένων είναι συχνά κρίσιμες για την καλύτερη αξιοποίηση των μεθοδολογιών μείωσης (UNEP / DEPA, 2000). Η αντίσταση στην αλλαγή μπορεί να προκύψει για διάφορους λόγους, όπως έλλειψη δέσμευσης ανώτερων στελεχών, ανεπαρκής συνειδητοποίηση των εταιρικών στόχων και στόχων, κακή εσωτερική επικοινωνία, ανεπαρκής κατάρτιση, ανελαστικές οργανωτικές δομές και γραφειοκρατία (Crittenden and Kolaczowski, 1995). Επιπλέον, καθώς οι άνθρωποι που αποσυνδέονται από το πάτωμα παραγωγής συχνά καθορίζουν περιβαλλοντικά προγράμματα ή στρατηγικές και οι εργαζόμενοι που συνδέονται με την παραγωγή επικεντρώνονται κυρίως στη διατήρηση της γραμμής παραγωγής, καθιστώντας συχνά παραμελημένες τις αλλαγές της διαδικασίας προς όφελος του περιβάλλοντος (Sharma, 2001).

Σε μια μελέτη συγκριτικής αξιολόγησης που πραγματοποιήθηκε στην Αυστραλιανή βιομηχανία εκτύπωσης (AEBN, 2003) συνήχθη το συμπέρασμα ότι η υποστήριξη και η δέσμευση των ανώτερων στελεχών στη διαχείριση της αλυσίδας είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της διαχείρισης αποβλήτων. Επιπλέον, σε πολλές οργανώσεις οι περιβαλλοντικές ανησυχίες συχνά συνδυάζονται με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς και, καθώς οι κανονισμοί συχνά έχουν προτεραιότητα υψηλότερα λόγω του κινδύνου παραλαβής ειδοποίησης παραβίασης, συχνά παραβλέπονται και άλλες περιβαλλοντικές ανησυχίες (Sharma, 2001). Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν σαφώς και να ενσωματωθούν οι

περιβαλλοντικές ευθύνες στις περιγραφές θέσεων εργασίας προκειμένου να μην ληφθούν υπόψη οι περιβαλλοντικές προσπάθειες και να αξιοποιηθούν πλήρως τα προγράμματα διαχείρισης αποβλήτων (Sharma, 2001).

2.8 Η βιομηχανία εκτύπωσης

Η βιομηχανία εκτύπωσης χρησιμοποιεί διάφορες τεχνολογίες εκτύπωσης για την εκτύπωση βιβλίων, περιοδικών, εφημερίδων, επιχειρηματικών εγγράφων, καταλόγων, μορφών κλπ. Οι τεχνολογίες αυτές περιλαμβάνουν τη λιθογραφία, τη βαθυτυπία, την φλεξογραφία, την οθόνη, την επιστολή τύπου και τις ψηφιακές τεχνολογίες. Η χρήση αυτών των τεχνολογιών εξαρτάται από την απαιτούμενη ποιότητα εκτύπωσης, τον αριθμό εκτυπώσεων που πρέπει να εκτυπωθούν, τη διαθεσιμότητα των απαιτούμενων πόρων, το κόστος του εξοπλισμού, το κόστος αναλώσιμων ανά μονάδα, την ανάγκη χρήσης μεταβλητού περιεχομένου και άλλου παράγοντα (Romano, 2004).

Η διαδικασία εκτύπωσης για την οποία έχει διαπιστωθεί ότι έχει μετακινηθεί από μια απλοϊκή σε μια πολύ εξελιγμένη διαδικασία, περιλαμβάνει τη χρήση πολλών μεθόδων. Με την πολυπλοκότητα, η παραγωγή στην βιομηχανία εκτύπωσης συνεπάγεται την αύξηση της χρήσης διαφορετικών χημικών ενώσεων σε υλικά όπως το μελάνι που έχει επιζήμιες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Επίσης, ο κλάδος έχει γίνει πολύ ελκυστικός με τεράστια οικονομικά οφέλη και έχει αναπτύξει νέους και καινοτόμους τρόπους για την εκτύπωση φωτογραφιών, σχεδίων και τύπων σε διάφορα διαφορετικά μέσα (cartridgesave.co.uk). Αυτή η αύξηση της ζήτησης εκτύπωσης, οδήγησε σε αύξηση της ζήτησης από εταιρείες χαρτιού, οι οποίες συχνά καταφεύγουν σε παράνομη εκμετάλλευση του δασικού φυσικού πόρου, καταστρέφοντας έτσι το φυσικό οικοσύστημα. Αυτό, συνεπώς, δείχνει ότι η ανάπτυξη και η ανάπτυξη της βιομηχανίας εκτύπωσης έχει έρθει, ωστόσο, στην τιμή των αυξημένων περιβαλλοντικών κινδύνων (Minervini, 2013).

Η λιθογραφική εκτύπωση offset είναι η κυρίαρχη διαδικασία που χρησιμοποιείται σήμερα στην εκτύπωση. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, αυτή τη στιγμή είναι η πλέον διαδεδομένη τεχνολογία εκτύπωσης. Σύμφωνα με εκτιμήσεις της Α.Φ. Lewis & Co., μιας εταιρείας έρευνας αγοράς ειδικευμένης στη βιομηχανία γραφικών τεχνών,

υπάρχουν πάνω από 53.000 εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν τη διαδικασία εκτύπωσης και περίπου 49.000 από αυτούς χρησιμοποιούν λιθογραφικές πιεστήρες. Η λιθογραφική εκτύπωση είναι πιθανό να παραμείνει μια βιώσιμη τεχνολογία μακροπρόθεσμα για στατικές, μακροπρόθεσμες εργασίες είτε ως ανεξάρτητη τεχνολογία είτε ως στοιχείο της υβριδικής παραγωγής (Romano, 2003). Η ψηφιακή έγχρωμη εκτύπωση είναι έτοιμη να αναπτυχθεί σημαντικά κατά την επόμενη πενταετία, ενώ ο πρωταρχικός παράγοντας ανάπτυξης είναι η μείωση του κόστους (Dalessandro, 2001).

Η επιτυχία της λιθογραφικής εκτύπωσης οφείλεται στην ικανότητα της διαδικασίας να παράγει φτηνό και αποτελεσματικό κείμενο υψηλής ποιότητας και εικονογραφήσεις σε μικρές, μεσαίες και μεγάλες ποσότητες παραγωγής. Η λιθογραφία χρησιμοποιείται για ένα ευρύ φάσμα αντικειμένων από επιστολόχαρτα μέχρι βιβλία και περιοδικά. Ορισμένες άλλες εφαρμογές της διαδικασίας λιθογραφικής εκτύπωσης περιλαμβάνουν διαφημίσεις, φακέλους, ετικέτες και ετικέτες, χαρτικά, ευχετήριες κάρτες και συσκευασίες. Ωστόσο, η ανάδειξη της λιθογραφικής διαδικασίας μπορεί να αμφισβητηθεί σύντομα και από τις βελτιώσεις της φλεξογραφίας και από τις σχετικά νέες τεχνολογίες χωρίς πλάκες, οι οποίες αποτελούν τον ταχύτερα αναπτυσσόμενο κλάδο της βιομηχανίας εκτύπωσης τόσο στις αναπτυσσόμενες όσο και στις ανεπτυγμένες χώρες (Hird, 1991).

Η λιθογραφική εκτύπωση διαιρείται σε τρεις χωριστές υπο-διαδικασίες: μετατόπιση με τροφοδοσία φύλλων, offset ισορροπίας και μη συμψηφισμένη ισορροπία ιστού. Οι πιέσεις φύλλου χαρτιού αναφέρονται σε πρέσες που έχουν σχεδιαστεί για να εκτυπώνουν ένα μόνο φύλλο χαρτιού τη φορά. Είναι κατασκευασμένα για να συλλέγουν ξεχωριστά φύλλα χαρτιού από μια τροφοδοσία. Τα φύλλα παραδίδονται εξίσου, μία προς μία κάτω προς τα κάτω, σε μια τροφοδοσία στη μονάδα εκτύπωσης (Arriah, 2002). Οι πρέσες σε φύλλα αποτελούν την πλειονότητα των πρεσών στην εκτύπωση όφσετ λιθογραφίας. Οι πρέσες μετατόπισης ιστού ονομάζονται έτσι λόγω της χρήσης κυλίνδρων χαρτιού που τροφοδοτούνται συνεχώς στην πρέσα. Μόνο λίγοι λιθογράφοι χρησιμοποιούν τη διαδικασία αντιστάθμισης ιστού. Στην εκτύπωση όφσετ ιστού heatset, τα μελάνια ξηραίνονται χρησιμοποιώντας ένα σύστημα ζεστού αέρα επανακυκλοφορίας. Αυτός ο τύπος εκτύπωσης είναι πολύ χρήσιμος για παραγωγές μεγάλου όγκου, υψηλής ταχύτητας (έως 40.000) εμφανίσεις ανά ώρα).

Ωστόσο, η διαδικασία στεγνώματος μελάνης μπορεί να οδηγήσει σε εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) που πρέπει να ελέγχονται. Αντίθετα, η διαδικασία αντιστάθμισης ιστού χωρίς θέρμανση χρησιμοποιεί συχνά μελάνια που δεν απαιτούν υποβοηθούμενη ξήρανση. Κάθε μία από αυτές τις υπο-διαδικασίες έχει κάποια ξεχωριστή επίδραση στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία (Romano, 2003).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα απόβλητα διαφέρουν από διαδικασία σε διαδικασία και ότι οι μέθοδοι μείωσης των αποβλήτων σε μία διαδικασία εκτύπωσης δεν ισχύουν απαραίτητα για άλλες διαδικασίες εκτύπωσης. Υπάρχουν τρεις μεγάλες ροές αποβλήτων στην βιομηχανία εκτύπωσης. Περιλαμβάνουν: α) στερεά απόβλητα - γενικά περιβάλλον εκτύπωσης στερεά απόβλητα θα μπορούσαν να αποτελούνται από τα ακόλουθα: κενά δοχεία, συσκευασίες χρησιμοποιημένων μεμβρανών, ξεπερασμένα υλικά, κατεστραμμένα ελάσματα, ανεπτυγμένες μεμβράνες, υλικά με ημερομηνία, δοκιμαστική παραγωγή, κακή εκτύπωση ή αλλοίωση, , και απορρίμματα χαρτιού β) τα απορρίμματα νερού από τις εργασίες εκτύπωσης μπορούν να περιέχουν λιπαντικά έλαια, απόβλητα μελάνης, διαλύτες καθαρισμού, φωτογραφικές χημικές ουσίες, οξέα, αλκαλικά και επικαλύψεις πλάκας, καθώς και μέταλλα όπως αργύρου, σιδήρου, χρωμίου , χαλκού και βρίου και γ) οι εκτυπώσεις σε ατμοσφαιρικές εκπομπές προκαλούν εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων από τη χρήση διαλυτών καθαρισμού και μελανιών, καθώς και αλκοόλ και άλλων διαβρεκτικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στη λιθογραφική εκτύπωση.

Οι εργασίες φινιρίσματος μπορεί να περιλαμβάνουν την τελική κοπή, την κοπή με κοπή, την αναδίπλωση, τη συρραφή, τη σύνδεση, την πλαστικοποίηση, την ανάγλυφη εκτύπωση και τις εργασίες συναρμολόγησης. Οι μέθοδοι σύνδεσης περιλαμβάνουν ραφές (συρραφή), κόλληση και μηχανική σύνδεση. Τα πρωτογενή απόβλητα είναι χημικά δεσμευτικά και ελασματοποιητικά και χαρτιά απορριμμάτων (Banerjee, 2001).

Η βιομηχανία εκτύπωσης μετατρέπει άυλες πληροφορίες - κείμενο, εικόνες, γραφικά - σε φυσικά, αφύσικα προϊόντα - εφημερίδες, περιοδικά, βιβλία, διαφημίσεις, έγγραφα, συσκευασίες - χρησιμοποιώντας χαρτί, χημικά και άλλα υλικά, μηχανήματα, ενέργεια και νερό. Αυτά τα υλικά, τα προϊόντα και τα απόβλητα πρέπει

να μεταφέρονται. Κάθε στάδιο του κύκλου ζωής, ίσως εκτός από την κατανάλωση (δηλαδή την πραγματική ανάγνωση των τυποποιημένων προϊόντων), έχει τις περιβαλλοντικές προκλήσεις του με την κατανάλωση υλικών και ενέργειας, την παραγωγή αποβλήτων και τις εκπομπές στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος (Pihkola et al 2010, Enroth 2006). Η βιομηχανία εκτύπωσης δεν έχει καταταχθεί μεταξύ των κορυφαίων χειρότερων ρυπαντών, αλλά κατά καιρούς έχει λάβει την προσοχή, κυρίως χάρη στη στενή της σύνδεση με τη βιομηχανία χαρτιού. Τα περιβαλλοντικά φορτία της χαρτοποιίας έχουν μειωθεί δραματικά τα τελευταία 20-30 χρόνια, χάρη στην αυστηρότερη νομοθεσία και την προηγμένη τεχνολογία (Δασικές Βιομηχανίες 2014) και η εστίαση του περιβαλλοντικού ακτιβισμού έχει μεταφερθεί σε αειφόρο δασική και παράνομη υλοτομία (Greenpeace 2014).

Η συνειδητοποίηση των θεμάτων περιβάλλοντος, υγείας και ασφάλειας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό των τεχνολογιών εκτύπωσης. Οι λιθογραφικοί εκτυπωτές ενδέχεται να μην είναι εξοικειωμένοι με τα διαθέσιμα κυβερνητικά υποστηριζόμενα περιβαλλοντικά προγράμματα πληροφόρησης και μπορούν να βασίζονται κυρίως σε προμηθευτές, πελάτες και επαγγελματικούς συνδέσμους για αυτές τις πληροφορίες (Rothenberg, et al, 2002).

2.9 Απόβλητα στα τυπογραφεία

Οι εργασίες εκτύπωσης χρησιμοποιούν υλικά που μπορεί να επηρεάσουν δυσμενώς τον αέρα, το νερό και τους χερσαίους πόρους: ορισμένες χημικές ουσίες που εμπλέκονται στην εκτύπωση εξατμίζονται, γεγονός που συμβάλλει στις εκπομπές αέρα από την εγκατάσταση και στον σχηματισμό νέφους. Άλλες χημικές ουσίες ενδέχεται να εκκενωθούν σε αποχετεύσεις και να επηρεάσουν το γλυκό νερό ή το θαλάσσιο οικοσύστημα. και τα στερεά απόβλητα συμβάλλουν στα υπάρχοντα τοπικά και περιφερειακά προβλήματα διάθεσης. Υπάρχει αυξανόμενη ανησυχία στην Κύπρο σχετικά με τα βιομηχανικά απόβλητα και τη ρύπανση, τους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια στους βιομηχανικούς εργαζόμενους, τα προβλήματα δημόσιας υγείας λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών αλλαγών και την κακή εφαρμογή επικίνδυνων χημικών ουσιών. Η ατμοσφαιρική ρύπανση που συνδέεται με τις

δραστηριότητες εκβιομηχάνισης της Κύπρου οφείλεται κυρίως σε διαδικασίες καύσης.

Αυτοί οι ρύποι τείνουν να έχουν τη μορφή σωματιδίων, καπνού, οσμών και αερίων οχλήσεων. Αυτές οι εκπομπές περιέχουν ποικίλες ποσότητες αερίων, όπως άζωτο, υδρογονάνθρακες και άνθρακα. Εκτός από τα προβλήματα υγείας που προκαλούνται από αυτά τα αέρια, συμβάλλουν επίσης στο πρόβλημα της όξινης βροχής. Τα τελευταία χρόνια, οι υδρογονάνθρακες έχουν αναγνωριστεί ως ουσίες που συμβάλλουν στο παγκόσμιο πρόβλημα της εξάντλησης του όζοντος (Tilley, 1999). Στα μελάνια της βιομηχανίας εκτύπωσης, όπως τα μελάνια αντιστάθμισης του ιστού και τα μελάνια που δεν περιέχουν θερμότητα, περιέχουν υδρογονανθράκων στη διαμόρφωσή τους. Η ακατάλληλη διάθεση του σταθεροποιητή, για παράδειγμα, μπορεί να είναι πολύ επιβλαβής για το περιβάλλον. Η διάθεση του σταθεροποιητή είναι ένα μεγάλο πρόβλημα για το περιβάλλον (Arriah, 2002).

Τα τελευταία χρόνια, η δημοτικότητα του Διαδικτύου και των ψηφιακών μέσων έχει δημιουργήσει νέες πιέσεις στα έντυπα μέσα ενημέρωσης, επίσης από περιβαλλοντικής απόψεως. Τα τυπωμένα προϊόντα θεωρούνται συχνά περιβαλλοντικά πιο επιβλαβή από τα αντίστοιχα ψηφιακά τους. Μια φινλανδική μελέτη αποκάλυψε ότι υπάρχει ευρεία πεποίθηση στο ευρύ κοινό ότι τα έντυπα προϊόντα προκαλούν πολύ μεγαλύτερη περιβαλλοντική ζημία σε σχέση με τα online μέσα (TNS Gallup 2010). Η εκτύπωση εφημερίδων έχει διεκδικηθεί ότι σκοτώνει δέντρα (Hasselberger 2012) και η εκτύπωση μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου θεωρείται περιβαλλοντικό αδίκημα (thinkbeforeprinting.org 2014).

Οι εταιρείες εκτύπωσης, όπως και άλλες βιομηχανικές και επιχειρηματικές οργανώσεις, έχουν υιοθετήσει διαφορετικές μεθόδους για την αξιολόγηση, τον έλεγχο, τη διαχείριση και τον περιορισμό των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων. Πολλά εργαλεία διαχείρισης - γενικά και ειδικά για τη βιομηχανία - έχουν εισαχθεί τα τελευταία 20 χρόνια για να βοηθήσουν τους οργανισμούς με τις περιβαλλοντικές ευθύνες τους. Προς το παρόν, υπάρχουν δεκαετίες περιβαλλοντικών συστημάτων, εργαλείων ή πλαισίων που εφαρμόζονται στις εκτυπωτικές εταιρείες. Σε παλαιότερες μελέτες, τα πιο δημοφιλή εργαλεία ήταν το σκανδιναβικό οικολογικό σήμα, γνωστό

και ως σήμα Swan, και το πιστοποιημένο ISO 14001 EMS (Koivumäki et al 2002, Antikainen et al 2009, Lehtinen 2013).

2.10 Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών εκτύπωσης

Οι τεχνικές μηχανικής εκτύπωσης χρειάζονται μια πλάκα εκτύπωσης, κύλινδρο, μεμβράνη κλπ. για να σχηματίσουν την εκτυπωμένη εικόνα και χρησιμοποιούν φυσική επαφή και πίεση για τη μεταφορά μελάνης στο υπόστρωμα εκτύπωσης (χαρτί, πλαστικό κλπ.). Στην ψηφιακή εκτύπωση, η εκτυπωμένη εικόνα σχηματίζεται χωρίς κύριο και μεταφέρεται στο υπόστρωμα χωρίς επαφή ή πίεση (μη εκτυπωμένη εκτύπωση, NIP). Οι περισσότερες τεχνικές εκτύπωσης χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για τη λειτουργία των μηχανών εκτύπωσης και για τη μεταφορά του υποστρώματος. Οι μελάνες χαμηλού ιξώδους περιέχουν διαλύτες (νερό, υδρογονάνθρακες). Ορισμένοι τύποι μελανιών απαιτούν ενέργεια για ξήρανση (Peacock 2003), Johansson et al. (2006) και Oittinen et al. (2009)

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαδικασιών εκτύπωσης σχετίζονται με τη χρήση μη ανανεώσιμων και ανανεώσιμων υλικών και ενέργειας, εκπομπών στον αέρα και το νερό και την παραγωγή διαφόρων τύπων αποβλήτων, όπως περιγράφεται και στη συνέχεια.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εκτύπωσης έχουν μελετηθεί από τις αρχές της δεκαετίας του 1990. Στη Φινλανδία, το πρώτο σχέδιο μελέτης για τον προσδιορισμό της οικολογικής ισορροπίας της έντυπης επικοινωνίας πραγματοποιήθηκε το 1993-94 (Pösö et al 1993, Juntunen et al 1994). Η μελέτη αυτή παρέχει ορισμένα βασικά στοιχεία για τις περιβαλλοντικές επιδόσεις, όπως για παράδειγμα η κατανάλωση ενέργειας και χαρτιού, τα ανακυκλώσιμα, τα επικίνδυνα και τα απόβλητα, καθώς και οι εκπομπές CO₂ και VOC, οι οποίες υπολογίζονται σε ένα τόνο τυποποιημένων προϊόντων. Ορισμένες μελέτες LCA (αξιολόγηση κύκλου ζωής) διεξήχθησαν στην Ευρώπη, παρέχοντας πιο εμπειριστατωμένη γνώση της διαδικασίας εκτύπωσης και ανάπτυξη της εφαρμογής LCA για έντυπα προϊόντα (Dalhielm et al 1996, Springer 1998 και 1998b). Ο στόχος μιας Γερμανικής μελέτης (Jepsen et al 2003) ήταν να

καθοριστούν τυπικά επίπεδα περιβαλλοντικής απόδοσης για εκτύπωση για να υποστηριχθεί η τήρηση των ΒΔΤ (βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές). Υπάρχει ένα έγγραφο αναφοράς για επιφανειακή επεξεργασία με χρήση οργανικών διαλυτών (STS-BREF). Το STS-BREF (EIPPCB 2007) καθορίζει κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή της οδηγίας για τις βιομηχανικές εκπομπές (ΕΕ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ 2010). Η μελέτη των Larsen et al (2006) αποσκοπούσε στη θέσπιση κριτηρίων για την έγκριση από το σκανδιναβικό οικολογικό σήμα των τυπωμένων προϊόντων. Διεξήχθησαν περαιτέρω μελέτες στη Σουηδία και τη Φινλανδία για την ανάπτυξη εργαλείων περιβαλλοντικής και βιωσιμότητας κατάλληλων για εκτυπωτικές εταιρείες. Μια διάσταση των μελετών αυτών ήταν η ανάπτυξη δεικτών μέτρησης των περιβαλλοντικών επιδόσεων σε επίπεδο εταιρείας (Enroth 2001, Pohjola 2005, Enroth 2006). Αρκετές μελέτες ασχολήθηκαν με τις αναδυόμενες τεχνικές ψηφιακής εκτύπωσης. Οι Katajajuuri et al (1998) πραγματοποίησαν μια προκαταρκτική μελέτη για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών πτυχών της ψηφιακής εκτύπωσης. Οι Ahmadi et al (2003) μελέτησαν τον κύκλο ζωής του ξηρογραφικού γραφίτη και οι Kadam et al (2005) συνέκριναν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαδικασιών λιθογραφικής και ψηφιακής εκτύπωσης.

Οι Viluksela et al (2008) εξέτασαν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις που δημοσιεύθηκαν σε διάφορες μελέτες και παρουσίασαν νέα δεδομένα που συγκρίνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ψηφιακής και της όφσετ εκτύπωσης. Το φινλανδικό ερευνητικό πρόγραμμα "Leader" έλαβε και παρουσίασε ενημερωμένα δεδομένα LCA, συμπεριλαμβανομένου του αποτυπώματος άνθρακα και της επίδρασης διαφορετικών επιλογών στο τέλος της ζωής, για διάφορα προϊόντα που τυπώνονται τόσο σε μηχανικές όσο και σε ψηφιακές μεθόδους (Pihkola et al 2010). Δύο σουηδικές μελέτες εξέτασαν την επίδραση της θέσης της εκτύπωσης στις κλιματολογικές επιπτώσεις της εκτύπωσης. Τα κυριότερα θέματα είναι το προφίλ παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας όπου πραγματοποιείται η παραγωγή και εκτύπωση χαρτιού και οι εκπομπές από τις μεταφορές για την παράδοση προϊόντων (Enroth 2008, Enroth 2009). Μια πρόσφατη μελέτη κατέδειξε τις προκλήσεις κοινωνικής βιωσιμότητας που αντιμετωπίζουν τα βιβλία που εκδόθηκαν στη Φινλανδία, αλλά τυπώθηκαν στην Κίνα (Vartiala et al 2014). Η βιομηχανία εκτύπωσης και οι περιβαλλοντικές της δραστηριότητες. Τα τελευταία χρόνια

πραγματοποιήθηκαν στη Σουηδία αρκετές μελέτες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των έντυπων και ψηφιακών μέσων. Αυτές οι μελέτες ασχολήθηκαν με εφημερίδες (Moberg et al 2007), τιμολόγια (Moberg et al 2008), σχολικά εγχειρίδια (Enroth 2008b), βιβλία (Borggren et al 2009) και περιοδικά (Kronqvist et al 2010, Achachlouei 2013). Μια μελέτη συγκεκριμένης εταιρείας αξιολόγησε τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των online και εκτυπωτικών προϊόντων της ανησυχίας των μέσων ενημέρωσης με έδρα τη Φινλανδία, της Alma Media (Hohenthal et al 2013).

Οι Rothenberg et al (2007) μελέτησαν την υιοθέτηση περιβαλλοντικών καινοτομιών στην αμερικανική τυπογραφική βιομηχανία και επεσήμανε ότι οι περιβαλλοντικές επενδύσεις δεν είχαν εγκαταλειφθεί σε περιόδους οικονομικής αβεβαιότητας. Καταλήγει στο συμπέρασμα ότι εταιρείες που ασκούσαν ενεργά άλλες τεχνολογικές καινοτομίες ήταν επίσης πιθανό να επενδύσουν σε περιβαλλοντικές καινοτομίες.

2.11 Περιβαλλοντική δράση στον τομέα της εκτύπωσης

Οι εταιρείες εκτύπωσης και φωτογραφίας δραστηριοποιούνται κυρίως σε μια αγορά μεταξύ επιχειρήσεων (B2B). Ο ρόλος των καταναλωτών ως περιβαλλοντικών οδηγών είναι ελάχιστος. Έτσι η περιβαλλοντική πίεση γενικά προέρχεται από τις αρχές (περιβαλλοντική ρύθμιση) και τους θεσμικούς αγοραστές εκτύπωσης, π.χ. εκδοτικές εταιρείες, διαφημιστικά γραφεία και άλλους αγοραστές υπηρεσιών εκτύπωσης (Serbin, 2007). Λόγω της επικράτησης των πολύ μικρών επιχειρήσεων στη βιομηχανία, θα ήταν επιθυμητό οι άλλοι παράγοντες της αλυσίδας εφοδιασμού και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, π.χ. οι ενώσεις βιομηχανίας και τα ιδρύματα κατάρτισης και έρευνας θα υποστηρίξουν το περιβαλλοντικό έργο. Συγκεκριμένα, οι προμηθευτές χαρτιού και μελανιού και οι κατασκευαστές εξοπλισμού παραγωγής, που είναι μεγάλες διεθνείς εταιρείες, μπορούν να υποστηρίξουν το περιβαλλοντικό έργο των εκτυπωτικών εταιρειών (Pihkola et al 2010, Viluksela 2007).

Τα κυριότερα επικίνδυνα υλικά που προκύπτουν από τα τυπογραφεία, είναι:

- Etch baths – (για τη δημιουργία πλακών εκτύπωσης) μπορεί να περιέχουν υδροχλωρικό οξύ, νιτρικό οξύ και βαρεά μέταλλα.
- Διαλύματα – (για τη δημιουργία φωτογραφικού φιλμ) μπορεί να περιέχουν ασήμι, μόλυβδο, χρώμιο, κάδμιο, τολουόλιο, χλωροφόρμιο και χλωρομεθυλένιο.
- Μελάνια εκτύπωσης – μπορεί να περιέχουν ποικιλία τοξικών μετάλλων, όπως χρώμιο, μόλυβδο και κάδμιο μαζί με διαλύτες υδρογονανθράκων, πλαστικοποιητές, βαριούχες χρωστικές ουσίες και ακρυλικά συμπολυμερή.
- Πλύσεις καθαρισμού – μπορεί να περιέχουν αιθυλική αλκοόλη, βενζίνη, τολουόλιο, ξυλόλιο, μεθυλαιθυλοκετόνη, υπερχλωροαιθυλένιο, τετραχλωράνθρακα και κηροζίνη. (Ιωακείμ, 2015)

Επιπρόσθετα, το χλώριο που χρησιμοποιείται για τη λεύκανση του χαρτιού, συνδέεται ολοένα και περισσότερο με την πρόκληση του καρκίνου. Σημαντικές εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC), και έκθεση στο προσωπικό σχετίζεται άμεσα με εργασίες καθαρισμού εντύπων (Ιωακείμ, 2015). Απόβλητα μελάνης και διαλυτών πρέπει να απορρίπτονται ως επικίνδυνα απόβλητα. Πλαστικά βιβλιοδεσίας, αυτοκόλλητα, και πλαστικές σακούλες που χρησιμοποιούνται για εκτύπωση ή συσκευασία, μπορούν να καταστήσουν το χαρτί μη ανακυκλώσιμο στις περισσότερες εγκαταστάσεις (Ιωακείμ, 2015).

Η σύνθεση των αποβλήτων διαφέρει ανάλογα με το είδος του εκτυπωτή. Η μείωση όμως των αποβλήτων από την πηγή, θα είναι προς όφελος των τυπογράφων, οι οποίοι θα λιγοστέψουν τις ανάγκες τους για πρώτες ύλες, θα μειώσουν τα έξοδά τους και μακροχρόνια τη διάθεση των αποβλήτων (Ιωακείμ, 2015). Η μείωση των επικίνδυνων αποβλήτων μπορεί να είναι ένας αποτελεσματικός και οικονομικός τρόπος για τη μείωση του κόστους της διαχείρισής τους (Ιωακείμ, 2015)

Τα απόβλητα μπορούν να μειωθούν πιο αποτελεσματικά ξεκινώντας από την αρχή της διαδικασίας της εκτύπωσης, μέσω επιλογών γραφικού σχεδίου. Προετοιμάζοντας διαρρυθμίσεις που χρησιμοποιούν το πιο αποδοτικό μέγεθος εικόνων στα φύλλα των έντυπων, μειώνουν τα απόβλητα χαρτιού σε μελλοντικά στάδια αποκοπής και βιβλιοδεσίας. Οι σχεδιαστές πρέπει επίσης να γνωρίζουν τη περιεκτικότητα των

μελανιών σε βαρεά μέταλλα ή άλλες επικίνδυνες χρωστικές ουσίες και να παρέχουν πληροφορίες για μη τοξικές εναλλακτικές. Άλλες επιλογές γραφικού σχεδίου που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι η ελάττωση της ποσότητας μελανιού για κάλυψη της διαρρύθμισης και η χρήση μη επικαλυμμένου, μη λευκασμένου και ανακυκλώσιμου χαρτιού (Ιωακείμ, 2015).

Πίνακας 1. Μερικά από τα βασικότερα επικίνδυνα απόβλητα τυπογραφείων καθώς και προτεινόμενοι τρόποι αντιμετώπισής τους (Ιωακείμ, 2015).

Πηγές αποβλήτων	επικίνδυν	Τρόποι αντιμετώπισης
Απόβλητα μελάνης		Μπορεί να μην είναι όλα τα απόβλητα μελαν επικίνδυνα, αλλά έτσι θα πρέπει να θεωρούνται ό απορρίπτονται. Προτιμήστε να χρησιμοποι λιγότερο τοξικά μελάνια, χαμηλής περιεκτικότητας μέταλλα, με βάση το νερό ή φυτικά έλαια.
Χρησιμοποιημένοι διαλύτες		Οι περισσότεροι χρησιμοποιημένοι διαλύ θεωρούνται επικίνδυνοι ως απόβλητα, καθώς ε αναφλέξιμοι, ή τοξικοί. Διαχωρίστε τους ανακυκλώστε τους. Για να μειώσετε το κόσ διάθεσής τους όπως και τις εκπομπές στον α χρησιμοποιείτε διαλύτες λιγότερο ή μη επικίνδυνο
Fixers		Ανεπεξέργαστοι χρησιμοποιημένοι fixers συνή θεωρούνται επικίνδυνο απόβλητο που υπερβαίνει επιτρεπτό όριο εκκένωσης ασημιού στους δημοτικ υπονόμους. Σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει εκκενώνονται σε σηπτικές δεξαμενές εκτός και έχουν άδεια από την αρμόδια αρχή.
Πανάκια ή σπουγγών καθαρισμού		Τα σπουγγακά καθαρισμού είναι επικίνδυνα απόβλητο, όταν είναι μολυσμένα με διαλύτες περιέχουν επικίνδυνα χημικά. Αν δεν απορριφθ

	και δοθούν σε υπηρεσία καθαρισμού, σιγουρευτείτε ότι η εταιρεία εκκενώνει τα λύματα σε υγειονομικά υπόνομο. Χρησιμοποιημένα πανάκια μίας χρήσης μολυσμένα με διαλύτες ή άλλες τοξικές ουσίες πρέπει να απορρίπτονται ως επικίνδυνα.
Δοχεία ψεκασμού	Δοχεία ψεκασμού που χρησιμοποιούνται κυρίως μεταξοτυπία, συνήθως περιέχουν επικίνδυνα χημικά όπως 1,1,1-τριχλωροαιθάνιο ή τολουόλιο. Αδειάστε τα δοχεία μπορούν να απορριφθούν σε κάδους απορριμμάτων ολόκληρο το περιεχόμενο έχει εξαλειφθεί.
Άλλα δοχεία και συσκευασίες	Διατηρείστε τα χρησιμοποιημένα δοχεία μελανιού καλά καλυμμένα ώστε να αποφευχθεί η επαφή με το δέρμα και τις συσκευασίες συλλογής χρησιμοποιημένων μελανιών επίσης καλυμμένες για λιγότερες εκπομπές.

Είναι ευθύνη των τυπογράφων η ορθή διαχείριση της ροής των αποβλήτων τους και ο χαρακτηρισμός τους σε επικίνδυνα και μη. Γι' αυτό και είναι σημαντικό ο τυπογράφος να κατανοεί τη σημασία του «επικίνδυνου αποβλήτου» ώστε να μπορεί να ταξινομήσει ορθά τα απόβλητα που παράγει. (Ιωακείμ, 2015) Σημαντικό όμως για κάθε τυπογράφο είναι να μπορεί να συνυπολογίζει σωστά, τόσο τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και τον άνθρωπο, όσο και το κόστος παραγωγής. Όταν λοιπόν καλείται να επιλέξει για παράδειγμα μελάνι για τους εκτυπωτές, τα φιλικά προς το περιβάλλον μελάνια με βάση το νερό έρχονται σαν πρώτη επιλογή. Με το ίδιο σκεπτικό ακόμη περισσότερο προτιμότερα μπορούν να είναι τα μελάνια με βάση φυτικά έλαια καθώς έχουν την ιδιότητα της ανανεώσιμης πηγής. Σε κάποιες περιπτώσεις όμως αυτά τα προϊόντα απαιτούν αρκετή περισσότερη ενέργεια για να στεγνώσουν, σε σύγκριση με άλλα εναλλακτικά και καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τελικά μπορεί να έχουν μικρότερες ευεργετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον απ' όσο αρχικά υπολογίζαμε (Environmental Impact of Printing Inks, European Printing Ink Association).

2.12 Το στεγνό καθάρισμα

Η χρήση του υπερχλωροαιθυλενίου (PERC) ως διαλύτη στεγνού καθαρισμού έχει συσχετιστεί με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων και σημαντική περιβαλλοντική μόλυνση σε σημερινές και πρώην θέσεις στεγνού καθαρισμού. Τα απόβλητα που παράγονται από τις μηχανές στεγνού καθαρισμού PERC είναι επίσης εξαιρετικά επικίνδυνα, επειδή μπορούν να περιέχουν ποσοστά PERC και άλλων επικίνδυνων ουσιών (Ανδρεαδάκη 2010). Διάφορες εναλλακτικές λύσεις προς το PERC έχουν εισαχθεί κατά την τελευταία δεκαετία και θεωρούνται ότι είναι περιβαλλοντικά προτιμότερες. Ωστόσο, είναι σχετικά λίγα γνωστά για τις επιπτώσεις στην υγεία ή το περιβάλλον που σχετίζονται με αυτούς τους διαλύτες. Προηγούμενες μελέτες έχουν καταδείξει την παρουσία του PERC στα ρεύματα αποβλήτων των επιχειρήσεων στεγνού καθαρισμού που χρησιμοποιούν τους νεότερους μη χλωριωμένους, πετρελαϊκούς εναλλακτικούς διαλύτες υδρογονανθράκων. Ωστόσο, μέχρι σήμερα δεν έχει χαρακτηριστεί επαρκώς ούτε η πηγή αυτής της μολυσματικής ουσίας ούτε η κατάσταση των επικίνδυνων αποβλήτων των αποστακτικών ατμών και του διαχωριστικού νερού που παράγονται από αυτές τις εναλλακτικές μηχανές. Υπάρχει έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τον τύπο και τη σύνθεση των προϊόντων που χρησιμοποιούνται από εναλλακτικά καθαριστικά διαλύτη (Ανδρεαδάκη 2010).

2.13 Χημικά στοιχεία στη βιομηχανία καθαριστηρίων

Οι χημικοί διαλύτες έχουν χρησιμοποιηθεί για να στεγνώνουν τα καθαρά υφάσματα εδώ και πολλά χρόνια. Αρχίζοντας στα μέσα του 19ου αιώνα, χρησιμοποιήθηκαν κηροζίνη και άλλοι χαμηλού μοριακού βάρους υδρογονάνθρακες για τον καθαρισμό. Το 1925 εισήχθη διαλύτης Stoddard. Ωστόσο, η ευφλεκτότητα (σημείο ανάφλεξης: 104 ° F) ώθησε τη βιομηχανία να μεταβεί σε υπερχλωροαιθυλένιο (PERC) στη δεκαετία του 1960. Το PERC, επίσης γνωστό ως τετραχλωροαιθυλένιο, είναι ουσιαστικά μη εύφλεκτο, καθαρίζει αποτελεσματικά και είναι άμεσα διαθέσιμο, παρόλο που οι επιπτώσεις στην υγεία δεν ήταν καλά κατανοητές την εποχή εκείνη. Η χρήση μηχανών στεγνού καθαρισμού "μεταφοράς" (στα οποία τα φορτωμένα με

PERC υφάσματα μεταφέρθηκαν με το χέρι από πλυντήριο σε ξεχωριστό στεγνωτήριο) οδήγησε σε υψηλές επαγγελματικές εκθέσεις. Οι βελτιώσεις στην τεχνολογία στεγνού καθαρισμού, συμπεριλαμβανομένης της εμφάνισης μηχανών "ξηρής σε ξηρή", οι οποίες εξαλείφουν το χειρισμό των ειδών που περιέχουν διαλύτες, έχουν μειώσει σημαντικά την έκθεση PERC (Mohr, 2007).

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στεγνού καθαρισμού ορίζεται από γενιές μηχανών ως εξής:

- 1η γενιά: Μηχανή μεταφοράς.
- 2η γενιά: Ξηρά προς ξήρανση αεριζόμενα, υδρόψυκτα ή ψυχόμενα. ο Συμπύκνωση PERC από ατμούς, υπόλοιπο εξαερισμού στην ατμόσφαιρα
- Ανανεωμένη 2η γενιά: Μονάδα με αυτοδύναμη θέρμανση, χωρίς εξαερισμό και ψύξη.
- 3η γενιά: Ξηρά προς ξήρανση, αυτοκαθαριζόμενα, μη εξαεριζόμενα και ψυχόμενα. Εισήχθη στη δεκαετία του 19705 ο Η αυτοσυγκράτηση μειώνει την επαγγελματική έκθεση PERC
- 4η γενιά: κλειστός μηχανήμα με ψύξη και απορροφητήρα άνθρακα. Ο απορροφητής άνθρακα μειώνει τις περιβαλλοντικές εκπομπές
- 5η γενιά: κλειστός μηχανήμα με αισθητήρα απορρόφησης άνθρακα και ατμού και κλειδαριά ατμού στο καλάθι. ο Ο αισθητήρας ατμού και το κλείδωμα μειώνουν την επαγγελματική έκθεση Αν και η PERC είναι σήμερα ο συνηθέστερα χρησιμοποιημένος διαλύτης στεγνού καθαρισμού στις Ηνωμένες Πολιτείες, διατίθενται τώρα αρκετοί εναλλακτικοί διαλύτες

1. Διαλύτες στεγνού καθαρισμού PERC

Η οξεία έκθεση στο PERC μπορεί να προκαλέσει πονοκέφαλο, ζάλη, ερεθισμό των ματιών, και ο ερεθισμός της ανώτερης αναπνευστικής οδού 6. Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον Καρκίνο (IARC) έχει ταξινομήσει την PERC ως πιθανό καρκινογόνο παράγοντα για τον άνθρωπο. Λόγω αυτών των τοξικών επιδράσεων, η Υπηρεσία Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας (OSHA) της ΕΕ θέσπισε ένα όριο προσωπικής έκθεσης 100 ppm (ppm) για τις επαγγελματικές εκθέσεις. (Moran et al, 2002).

Ενώ οι βελτιώσεις στους μηχανικούς ελέγχους έχουν μειώσει τις επαγγελματικές εκθέσεις σε PERC με την πάροδο του χρόνου, η έκθεση σε αυτόν τον χλωριωμένο υδρογονάνθρακα εξακολουθεί να αποτελεί επαγγελματικό κίνδυνο για τα

στεγνοκαθαριστήρια. Οι εκθέσεις από το δέρμα και την εισπνοή μπορεί να παρατηρηθούν όταν ανοίγει ο χειριστής το μηχάνημα και χειρίζεται τα υφάσματα καθώς και όταν οι φλάντζες αποτυγχάνουν. Μια άλλη πηγή έκθεσης είναι η συντήρηση του μηχανήματος, όπως η απόρριψη των ρευμάτων αποβλήτων (κυρίως πυθμένα και διαχωριστικό νερό). Οι επαγγελματικές εκθέσεις μπορούν να προκαλέσουν επιπτώσεις στην υγεία όπως πιθανή καρκινογένεση στον άνθρωπο. Υπάρχουν ενδείξεις νεφρικής καρκινογένεσης μεταξύ των στεγνοκαθαριστών. Οι κίνδυνοι για τον καρκίνο συνδέονται με διάφορα επίπεδα έκθεσης, ενώ οι επαγγελματικές εκθέσεις είναι 10-100 φορές μεγαλύτερες από την προσωρινή συγκέντρωση αναφοράς για χρόνια έκθεση στην εισπνοή (RfC). Ενώ η έκθεση PERC στα στεγνοκαθαριστήρια είναι σχετικά καλά τεκμηριωμένη, λίγα είναι γνωστά για την έκθεση σε άλλους διαλύτες ή για τις μολυσματικές ουσίες στα απόβλητα που παράγονται από μηχανές στεγνού καθαρισμού (Papler, 2011).

Τα δεδομένα για τους μακροπρόθεσμους κινδύνους για την υγεία που συνδέονται με τις περιβαλλοντικές εκθέσεις σε PERC είναι ασαφείς. Η αφαίρεση του αερίου από τα ρούχα που έχουν καθαριστεί στεγνά στο PERC μπορεί να αποτελέσει πηγή περιβαλλοντικής έκθεσης, ενώ και η ποσότητα των αερίων εξαρτάται από τον τύπο του υφάσματος. Οι εκθέσεις μπορούν επίσης να συμβούν με νερό βρύσης που προέρχεται από μολυσμένα υπόγεια ύδατα μέσω εισπνοής, κατάποσης και δερματικής επαφής. Μια μικρή μελέτη στη Νέα Υόρκη έδειξε μειωμένη ευαισθησία οπτικής αντίθεσης σε καθαριστικά καθαρισμού με υψηλά επίπεδα PERC στους χώρους εργασίας και το PERC βρέθηκε σε διαμερίσματα που βρίσκονται πάνω σε εγκαταστάσεις ξηρού καθαρισμού καθώς και σε λιπαρά τρόφιμα σε παντοπωλεία που βρίσκονται σε συνδιασμό με στεγνοκαθαριστές. Ως αποτέλεσμα, πολλές πόλεις έχουν θεσπίσει ή σκέφτονται κανονισμούς για τους τύπους επιχειρήσεων που μπορεί να βρίσκονται σε συνδυασμό με ένα στεγνό καθάρισμα και η EPA διευκρινίζει ότι οι κατοικίες ενδέχεται να μην βρίσκονται μαζί με τα στεγνωτήρια PERC (Kirkland, and Thompson, 2009).

2. Υδρογονάνθρακες

Μετά την αναγνώριση του PERC ως σημαντικού κινδύνου για την υγεία και το περιβάλλον, αναπτύχθηκαν νέοι διαλύτες υδρογονανθράκων. Οι σύγχρονοι διαλύτες

στεγνού καθαρισμού υδρογονανθράκων με βάση το πετρέλαιο περιλαμβάνουν τους Shell DSC, Shell TK, Exxon DF2000, Exxon 3365D και EcoSolv. Τα σημεία ανάφλεξης αυτών των διαλυτών είναι υψηλά, σε σχέση με τον διαλύτη Stoddard (104 ° F) και κυμαίνονται από 131 έως 149 ° F 21,22. Ενώ οι επιπτώσεις στην υγεία που σχετίζονται με την PERC έχουν χαρακτηριστεί καλά, σχετικά λίγα είναι γνωστά για τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία αυτών των εναλλακτικών διαλυτών υδρογονανθράκων (Kirkland, and Thompson, 2009). Η οξεία έκθεση μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό του δέρματος και των ματιών καθώς και επιδράσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα, όπως υπνηλία και ζάλη. Υπάρχουν προκαταρκτικές ενδείξεις ότι η έκθεση σε παρόμοιους υδρογονάνθρακες, όπως εκείνοι που απαντώνται σε καύσιμο αεριωθουμένων (αλκάνια με παρόμοιο μοριακό βάρος), μπορεί να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο ενδοκρινικό σύστημα. Η έλλειψη γνώσης των επιπτώσεων των διαλυτών αυτών για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία είναι ένα σημείο ανησυχίας για την προώθηση της χρήσης τους έναντι του PERC . Επιπλέον, υπάρχουν περιβαλλοντικές συνέπειες αυτών των διαλυτών υδρογονανθράκων, οι οποίοι θεωρούνται πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) και μπορεί να συμβάλει στον σχηματισμό όζοντος (Kirkland, and Thompson, 2009).

3. Διοξείδιο του άνθρακα

Το υγρό διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση μιας ποικιλίας λεκέδων με μεγάλη επίδραση και έχει πολλά πλεονεκτήματα. Ο κύκλος καθαρισμού είναι σχετικά μικρός και δεν δημιουργούνται επικίνδυνα απόβλητα. Ωστόσο, οι μηχανές υγρού καθαρισμού CO₂ είναι ακριβότερες από τις συμβατικές μηχανές, όπως και το κόστος συντήρησης. Υπάρχουν λίγοι επαγγελματικοί κίνδυνοι για την υγεία που συνδέονται με την έκθεση σε CO₂. κυρίως ασφυξία από διαρροή διοξειδίου του άνθρακα που μετατοπίζει αέρα σε κλειστό χώρο. Σημειώστε ότι το CO₂ που χρησιμοποιείται για τον στεγνό καθαρισμό είναι ένα βιομηχανικό υποπροϊόν και συνεπώς δεν προσθέτει στο απόθεμα αερίων θερμοκηπίου. (Lenox, and Nash, 2003).

4. Υγρός καθαρισμός

Ο υγρός καθαρισμός δεν συνεπάγεται τη χρήση οργανικών διαλυτών διαφορετικών από εκείνους που απαιτούνται για τον καθαρισμό των επιφανειών. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί νερό, καθαριστικά spot, απορρυπαντικά και προσεκτική ξήρανση και τέντωμα των καθαρισμένων αντικειμένων. Ενώ υπάρχουν πολύ λίγες ανησυχίες χημικής έκθεσης που σχετίζονται με τον υγρό καθαρισμό, υπάρχουν μειονεκτήματα στην αυξημένη χρήση του και την παραγωγή λυμάτων. Επιπλέον, η διαδικασία είναι πολύ πιο έντονη από τις άλλες επιλογές, περισσότερο χρονοβόρα, δεν αφαιρεί τους λεκέδες τόσο αποτελεσματικά όσο και πιο δύσκολο στα υφάσματα. Το SystemK4 Kreussler, Inc. εισήγαγε πρόσφατα έναν νέο διαλύτη στις Ηνωμένες Πολιτείες (Lenox, and Nash, 2003). Έχοντας αναπτυχθεί στη Γερμανία, το σύστημα SystemK4, χρησιμοποιώντας τον διαλύτη γνωστό ως SolvonK4, τιμολογείται ως εναλλακτική λύση τόσο για το PERC όσο και για άλλους διαλύτες, όπως οι υδρογονάνθρακες με υψηλό σημείο ανάφλεξης. Το κύριο συστατικό του SolvonK4 είναι η ακετάλη διαιθέρα, βουτυλική (διβουτοξυμεθάνιο).

2.14 Η διαδικασία στεγνού καθαρισμού

Η διαδικασία στεγνού καθαρισμού είναι παρόμοια για την PERC και τους εναλλακτικούς διαλύτες. Εξαιρέσεις είναι το υγρό διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το οποίο καθαρίζει σε ένα σύστημα υψηλής πίεσης και τον υγρό καθαρισμό, ο οποίος χρησιμοποιεί νερό. Αυτή η διαδικασία στεγνώματος προς ξήρανση εφαρμόζεται σε όλα τα υφάσματα που πρόκειται να καθαριστούν, όπως κουρτίνες, σεντόνια, υπνόσακοι, κουβέρτες και ρούχα (Gold et al, 2008). Κατ' αρχάς, τα αντικείμενα προς καθαρισμό ταξινομούνται ανάλογα με το χρώμα και τον τύπο υφάσματος και επιτόπου κατεργασμένα, αν χρειαστεί. Τα προϊόντα επιφανειακής επεξεργασίας διαμορφώνονται ανάλογα με τον τύπο των λεκέδων που πρέπει να αφαιρεθούν. Αυτά τα καθαριστικά σημείων μπορεί να περιλαμβάνουν οργανικούς διαλύτες όπως τριχλωροαιθυλένιο, PERC και μεθυλενοχλωρίδιο, επιπλέον των επικίνδυνων χημικών ουσιών όπως το υδροχλωρικό οξύ. Οι μη χλωριωμένες κηλίδες που σχεδιάζονται για χρήση με εναλλακτικούς διαλύτες στεγνού καθαρισμού είναι άμεσα διαθέσιμες. Ωστόσο, τα παλαιότερα χλωριωμένα προϊόντα που έχουν σχεδιαστεί για χρήση με μηχανές PERC εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται από πολλά καταστήματα,

συμπεριλαμβανομένων εκείνων που χρησιμοποιούν σήμερα μη χλωριωμένους διαλύτες (Gold et al, 2008).

Μετά την επιτόπια επεξεργασία, τα υφάσματα τοποθετούνται στη μηχανή στεγνού καθαρισμού όπου αναδεύονται με το διαλύτη, το απορρυπαντικό και άλλα πρόσθετα, όπως ο παράγοντας κολλαρίσματος. Ο διαλύτης στη συνέχεια αποστραγγίζεται και τα υφάσματα τοποθετούνται υπό κενό, ξηραίνονται και ανακατεύονται για να απομακρυνθεί οποιοσδήποτε εναπομένοντος διαλύτης (Gold et al, 2008). Ο εξατμισμένος διαλύτης διέρχεται μέσω ψυκτικού συμπυκνωτή και διαχωριστή, ο οποίος απομακρύνει κάθε νερό που εισήλθε στο σύστημα κατά τη διαδικασία καθαρισμού. Ο διαλύτης αποστάζεται και φιλτράρεται σε σύστημα κλειστού βρόγχου για επαναχρησιμοποίηση. Αυτή η διαδικασία παράγει "διαχωριστικό νερό" και "πυθμένα" (επίσης γνωστό ως "muck"). Αυτά τα απόβλητα ενδέχεται να περιέχουν τον διαλύτη στεγνού καθαρισμού, τη βρωμιά και το χώμα που έχουν αφαιρεθεί από υφάσματα, χημικά προϊόντα επεξεργασίας κηλίδων και υπολειμματικό διαλύτη από προηγούμενα καθαριστικά (Gold et al, 2008).

2.15 Διαδικασίες στεγνού καθαρισμού

Το στεγνό καθάρισμα, επεξεργάζεται τα ρούχα με τρόπο που να αποφεύγεται ο κορεσμός υφασμάτων με νερό. Αν είναι κορεσμένα με νερό, και αναταράσσονται και θερμαίνονται, ορισμένα υφάσματα (ειδικά το μαλλί, το μετάξι και το ρεγιόν) μπορεί να συρρικνωθούν ή η βαφή μπορεί να τρέξει. Άλλα ρούχα που είναι κατασκευασμένα από διάφορα υλικά μπορεί να υποστούν βλάβη εάν οι διάφορες στρώσεις αντιδρούν διαφορετικά στη διαδικασία καθαρισμού. Επειδή οι ξηροί καθαριστικοί διαλύτες δεν κορεάζουν τις ίνες του υφάσματος, αποφεύγεται η διόγκωση και συρρίκνωση από τον κορεσμό του νερού (Antonakos, et al, 2007). Τέσσερις διαλύτες κυριαρχούν στην αγορά στεγνού καθαρισμού: περχλωροαιθυλένιο (PCE), διαλύτες πετρελαίου, χλωροφθοράνθρακες (CFC-113) και τριχλωροαιθάνιο (TCA). Η κατασκευή των τελευταίων δύο απαγορεύεται στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1995 σύμφωνα με τις τροποποιήσεις του νόμου για την προστασία του περιβάλλοντος. Σήμερα, το PCE κυριαρχεί στον εμπορικό τομέα (Antonakos, et al, 2007). Η πρώτη γενιά μηχανών στεγνού καθαρισμού είχε ξεχωριστά πλυντήρια και στεγνωτήρια (Antonakos, et al,

2007) Μηχανήματα στεγνώματος προς ξήρανση, ενσωματώστε το πλύσιμο και το στέγνωμα στην ίδια μονάδα. Οι μηχανές δεύτερης γενιάς μπορούν να εξοπλιστούν εκ των υστέρων με συσκευές ελέγχου όπως απορροφητές άνθρακα (που δεν επιτρέπονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς) και ψυκτικούς συμπυκνωτές.

Οι απορροφητές άνθρακα ανακτούν το διαλύτη στέλνοντας μολυσμένο αέρα μέσω ενός στρώματος ενεργοποιημένου άνθρακα που προσροφά τους ατμούς του διαλύτη. Οι ψυκτικοί συμπυκνωτές αφαιρούν τους ατμούς από το ρεύμα των καυσαερίων, ψύγοντάς τους κάτω από τα σημεία δρόσου τους. Οι ψυκτικοί συμπυκνωτές επιτυγχάνουν περίπου 95% έλεγχο των επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων (HAPs) σε σύγκριση με μη ελεγχόμενες μηχανές [Antonakos, et al, 2007]. Η τρίτη γενιά μηχανών είναι μηχανές κλειστού βρόχου. Μια μηχανή κλειστού βρόχου δεν εξαερίζει τον αέρα στην ατμόσφαιρα, αλλά ανακυκλώνει συνεχώς όλη τη διάρκεια του κύκλου στεγνού καθαρισμού 279. Οι αρχές λειτουργίας είναι οι ίδιες όπως και για τις μηχανές δεύτερης γενιάς που χρησιμοποιούν ψυκτικούς συμπυκνωτές [Antonakos, et al, 2007]. Η μηχανή τέταρτης γενιάς είναι μια διαδικασία χωρίς εξαερισμό, κλειστού βρόχου με πρόσθετη συσκευή εσωτερικής ανάκτησης ατμών. Οι τεχνολογίες ελέγχου που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις μηχανές είναι ψυκτικοί συμπυκνωτές και απορροφητές άνθρακα [Antonakos, et al, 2007].

2.16 Επικίνδυνα απόβλητα στις εταιρείες καθαρισμού

Διάφοροι παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν την ταξινόμηση των αποβλήτων ως επικίνδυνων ή μη επικίνδυνων. Τα «επικίνδυνα» απόβλητα είναι αυτά που ρυθμίζονται από τους κανονισμούς της ΕΕ για τα επικίνδυνα απόβλητα (40 C.F.R. Part 261). Το επαρκές PERC υπάρχει στα ρεύματα αποβλήτων που παράγονται από τις μηχανές στεγνού καθαρισμού της PERC, τα οποία θεωρούνται πάντοτε επικίνδυνα απόβλητα και πρέπει να αφαιρεθούν και να υποβληθούν σε επεξεργασία από μια εγκεκριμένη εταιρεία συλλογής επικίνδυνων αποβλήτων. Μολονότι στο ρεύμα αποβλήτων εναλλακτικών μηχανών υδρογονανθράκων θα πρέπει να υπάρχουν μικρά ή καθόλου χλωριωμένα χημικά, μπορεί να υπάρχουν αρκετά τέτοια

ώστε να μπορούν να θεωρηθούν επίσης επικίνδυνα απόβλητα με τους αυστηρότερους κανονισμούς περί επικίνδυνων αποβλήτων της ΕΕ (Gold et al, 2008).

Τα στεγνοκαθαριστήρια που χρησιμοποιούν εναλλακτικούς διαλύτες ενδέχεται να μην διαθέτουν σωστά το νερό διαχωρισμού λόγω της εσφαλμένης πεποίθησης ότι αυτό το ρεύμα αποβλήτων δεν χαρακτηρίζεται επικίνδυνο απόβλητο. Περαιτέρω μελέτη των μολυσματικών ουσιών που υπάρχουν στο νερό διαχωριστή θα χαρακτηρίσει καλύτερα αυτό το ρεύμα αποβλήτων και θα παράσχει πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους ρυθμιστικούς οργανισμούς για να παρέχουν καθοδήγηση για την κατάλληλη διάθεση και να βοηθήσουν τους ιδιοκτήτες στεγνού καθαρισμού να επιλέξουν κατάλληλες τεχνικές διαχείρισης αποβλήτων (Calvert et al, 2010). Αρκετοί παράγοντες μπορούν να συμβάλλουν στον χαρακτηρισμό των πυθμένων αποστακτικού και του διαχωριστικού ύδατος ως επικίνδυνα απόβλητα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η συγκέντρωση τριχλωροαιθέριου (TCE) ή PERC στα απόβλητα μπορεί να αναγκάσει τα απόβλητα να χαρακτηριστούν ως επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το WAC 173-303-090 (8). Αυτός ο κώδικας παραθέτει τις συγκεντρώσεις κατωφλίων επικίνδυνων αποβλήτων διαφόρων μετάλλων και 11 ενώσεων σε απόβλητα. Το όριο επικίνδυνων αποβλήτων για το TCE είναι 0,5 ppm ανά μάζα και για το PERC είναι 0,7 ppm κατά μάζα (Calvert et al, 2010).

Σχεδόν όλα τα υγρά μπορούν να προκαλέσουν ρύπανση εάν δεν αποθηκευτούν σωστά και τα απόβλητα ξηρού καθαρισμού και το νερό διαχωρισμού μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα. Οι ελάχιστες απαιτήσεις αποθήκευσης όλων των αποβλήτων στεγνού καθαρισμού και αποθήκευσης νερού διαχωρισμού είναι:

- κλειστά, σφραγισμένα δοχεία
- ξεχωριστά από άλλες χημικές ουσίες
- κάτω από το κάλυμμα, για την αποφυγή της σκουριάς
- μακριά από αποχετεύσεις και υπονόμους
- μακριά από υπερβολική ζέστη
- σαφώς επισημασμένο

Ορισμένοι διαλύτες ξηρού καθαρισμού και χημικά, όπως το perc, ταξινομούνται ως επικίνδυνα εμπορεύματα. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να ακολουθούνται οι

σχετικές απαιτήσεις των Επικίνδυνων Εμπορευμάτων. Καθώς οι διαλύτες (ιδιαίτερα τα perc) μπορούν να διαρρεύσουν μέσω συγκεκριμένης χρήσης των συρμάτων (αποθήκευση διαλυτών και χημικών ουσιών μέσα σε ένα στερεό, αδιαπέραστο δοχείο ή δίσκο) θεωρείται βέλτιστη πρακτική. Τα δοχεία πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά για διαρροές και σύμφωνα με τους κανονισμούς απαιτείται η παροχή επικίνδυνων αποβλήτων στους επιτρεπόμενους μεταφορείς σε δοχείο που δεν θα διαρρεύσει ή θα διαρρεύσει. Θεωρείται ως η βέλτιστη πρακτική η διατήρηση λεπτομερών αρχείων που παρακολουθούν τις ποσότητες αποβλήτων και την κατάσταση των δοχείων

2.17 Φωτογραφικά απόβλητα

Τα εργαστήρια φωτογραφικής επεξεργασίας παράγουν μια ποικιλία χημικών αποβλήτων. Οι κυριότερες χημικές ουσίες που προκαλούν ανησυχία είναι οι ενώσεις αργύρου, αμμωνίας και θείου.

Οι ενώσεις αργύρου συσσωρεύονται στα στερεά υποπροϊόντα (βιοσώματα) από μονάδες επεξεργασίας λυμάτων και ενδέχεται να περιορίσουν τις δυνατότητες ανακύκλωσης αυτού του πολύτιμου θεραπευτικού πόρου. Μπορούν επίσης να έχουν τοξικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ως εκ τούτου, η κάθε εταιρεία καθαρισμού ενδιαφέρεται να ελαχιστοποιήσει την εκκένωση αργύρου στους υπονόμους της. Δεδομένου ότι το ασήμι είναι πολύτιμο μέταλλο, είναι επίσης προς το συμφέρον των φορέων εκμετάλλευσης φωτογραφικών εργαστηρίων να ελαχιστοποιούν τα απόβλητά τους και συνεπώς να μειώνουν το κόστος χημικών.

Η αμμωνία και οι ενώσεις θείου μπορούν, υπό ορισμένες συνθήκες, να παράγουν επιβλαβή αέρια ή διαβρωτικές ουσίες στον αποχετευτικό αγωγό που ενδέχεται να αποτελούν κίνδυνο για το προσωπικό της Εταιρείας ή να επιταχύνουν τη ζημιά στο ύφασμα αποχέτευσης.

Τα φωτογραφικά απόβλητα είναι τα απόβλητα που παράγονται από τη μηχανή επεξεργασίας φωτογραφιών στη βιομηχανία χαρτιού και εκτύπωσης. Το φιλμ ακτίνων X είναι επίσης ένα από τα φωτογραφικά απόβλητα που παράγονται από το νοσοκομείο και το βιοχημικό εργαστήριο. Τα φωτογραφικά απόβλητα περιέχουν

ασημένιο υλικό το οποίο είναι το κύριο υλικό για τη μεταφορά εικόνας. Περιέχει διαλυτό σύμπλοκο θειοθειικού αργύρου και μικρότερη ποσότητα θειώδους αργύρου. Οι ευαίσθητες στο φως ιδιότητες των ενώσεων αργύρου είναι το κλειδί για τις περισσότερες φωτογραφικές διεργασίες και η βάση των περισσότερων από τα παραγόμενα απόβλητα. Όπως και οι ενώσεις πολλών άλλων βαρέων μετάλλων, είναι ιδιαίτερα τοξικές και ταξινομούνται ως ειδικά απόβλητα. Μαζί με τη μείωση του αριθμού των φυσικών πόρων του αργύρου, το κόστος των αργυρών παραγωγών έχει αυξηθεί ραγδαία και η τιμή του αργύρου στην αγορά έχει αυξηθεί συνεχώς. Κάθε χώρα έχει επικεντρωθεί στην ανάκτηση αργύρου από απορρίμματα που περιέχουν άργυρο (Zhouxiang, 1999).

Τα κλασικά φωτογραφικά φιλμ, τα αρνητικά και το φωτογραφικό χαρτί μπορεί επίσης να είναι τοξικά λόγω του αργύρου. Μπορεί να απαιτείται η διεξαγωγή δοκιμών για τον προσδιορισμό του ποσοστού, εκτός εάν ο προμηθευτής του προϊόντος μπορεί να παράσχει πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαπιστωθεί αν αυτά τα υλικά είναι επικίνδυνα απόβλητα ή όχι, όταν δεν είναι πλέον χρήσιμα. Οι δοκιμές πρέπει να επαναλαμβάνονται όσο συχνά χρειάζεται ή όταν αλλάζει η διαδικασία, για να βεβαιωθείτε ότι έχετε κάνει σωστό προσδιορισμό των επικίνδυνων αποβλήτων. Τα απορρίμματα ορίζονται ως επικίνδυνα λόγω διαβρωτικών όταν το pH είναι μικρότερο από ή ίσο με 2,0 ή μεγαλύτερο από 12.5. Τα υγρά απόβλητα που περιέχουν αργίλιο μεγαλύτερο από ή ίσο με 5,0 ppm αργύρου ή 5,0 ppm χρώμιο ταξινομούνται ως επικίνδυνα απόβλητα με βάση την τοξικότητα.

Οι πρωταρχικές πηγές ανακτήσιμου αργύρου από τα διαλύματα επεξεργασίας φωτογραφικών μηχανών είναι τα «fix» (διαλύματα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ / NaHSO_3) και τα διαλύματα «λευκαντικού-καθορισμού» (αραιό υδατικό $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ / NaHSO_3 / NaFeEDTA) (Pollet et al, 2000). Τα απόβλητα ακτίνων X περιέχουν θειοθειικό άργυρο. Τα απόβλητα που έχουν συγκέντρωση αργύρου 5,0 μέρη ανά εκατομμύριο (ppm) ή περισσότερο είναι επικίνδυνα επειδή παρουσιάζουν το χαρακτηριστικό της τοξικότητας. Τα απόβλητα που τυπικά περιέχουν αργίριο σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 5 ppm περιλαμβάνουν: i. Επίλυση λύσης ii. Ξεπλύνετε το νερό μετά από λουτρά νερού iii. Λύση από τις δεξαμενές ανάπτυξης του καθαριστή (καθαριστής διαλύει το καταβυθισμένο ασήμι) iv. Ταινία, αρνητική και χαρτί Οι περισσότερες φωτογραφικές μεμβράνες και χαρτιά φέρουν ως ευαίσθητους στο φως παράγοντες

αλογονιδίων αργύρου ενσωματωμένοι σε ένα στρώμα ζελατίνης. Σε αυτό το "γαλάκτωμα" ένα μόνο φωτόνιο φωτός μπορεί να ευαισθητοποιήσει με καταλυτική δράση ένα δισεκατομμύριο άτομα αργύρου. Η ευαισθητοποίηση του αλογονιδίου αργύρου 7, κατά κύριο λόγο βρωμιούχου αργύρου, επιτυγχάνεται με έκθεση του γαλακτώματος στο φως μέσω του φακού μιας κάμερας ή μέσω ενός προβολέα ή διαφάνειας, σε grays ή όπως επιτυγχάνεται μόνο πρόσφατα με τη βοήθεια ηλεκτρονικών ακτίνων λέιζερ Messerschmidt, 1988). Τα απορρίμματα φωτογραφικών και ακτίνων X πρέπει να διαχειρίζονται καλά για την πρόληψη της βλάβης στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

Η τοξικότητα είναι το μέτρο των δυσμενών χημικών επιδράσεων σε έναν οργανισμό και διέπεται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της μορφής και της ποσότητας της χημικής ουσίας που υπάρχει στον οργανισμό. Διαφορετική μορφή αργύρου εμφανίζει διαφορετικό βαθμό τοξικότητας. Το αργύλιο, το οποίο είναι διαλυτό στο νερό και δεν έχει προσδεθεί σε άλλα άτομα, ενώ είναι διαλυτό, είναι γνωστό με διάφορα ονόματα, όπως το ελεύθερο άργυρο, ιονικό άργυρο και ένυδρο άργυρο. Σε γενικές γραμμές, είναι το ελεύθερο ασημί που είναι η πιο τοξική μορφή. Αυτή η τοξικότητα αποτελεί τη βάση των κανονισμών για την απόρριψη ενώσεων αργύρου. Ορισμένες ενώσεις αργύρου απελευθερώνουν πολύ αργά ιονικό άργυρο λόγω της πολύ χαμηλής διαλυτότητας (π.χ. θειούχου αργύρου) ή συμπλοκοποίησης του αργύρου (π.χ. θειοθειικό άργυρο). Αυτές οι ενώσεις είναι πάνω από 15.000 φορές λιγότερο τοξικές από το νιτρικό άργυρο στους υδρόβιους οργανισμούς. Λόγω της τάσης του ασημιού να σχηματίζει σχεδόν αδιάλυτες ενώσεις σε φυσικά νερά και ιζήματα, η πιθανότητα μακροπρόθεσμης προσβολής του οργανισμού είναι ελάχιστη (KODAK, 2003). Τα διαλυτά άλατα αργύρου, ιδιαίτερα το AgNO_3 , είναι θανατηφόρα σε συγκεντρώσεις μέχρι 2 g (0,070 oz). Οι ασημένιες ενώσεις μπορούν να απορροφηθούν αργά από τους ιστούς του σώματος, με τον επακόλουθο γαλαζωπό ή μαύρο δερματικό χρωματισμό. Το υγρό ή ο ατμός μπορεί να ερεθίζουν το δέρμα, τα μάτια, το λαιμό ή τους πνεύμονες. Η σκόπιμη κακή χρήση με σκόπιμη συγκέντρωση και εισπνοή του περιεχομένου αυτού του προϊόντος μπορεί να είναι επιβλαβής ή θανατηφόρος.

2.18 Η απόρριψη των αποβλήτων

Τα υγρά φωτογραφικά απόβλητα μπορούν να απορρίπτονται μετά από προκατεργασία στο σημείο δημιουργίας αποβλήτων, εφόσον έχει προηγουμένως ληφθεί άδεια για την εκκένωση βιομηχανικών αποβλήτων.

Όταν η επιτόπια προκατεργασία δεν είναι εφικτή, επιτρέπεται η συλλογή και η μεταφορά σε εγκεκριμένη εγκατάσταση επεξεργασίας ή διάθεσης αποβλήτων. Η μεταφορά πρέπει να πραγματοποιείται από εγκεκριμένη εταιρεία υγρών αποβλήτων ή ανάκτησης αργύρου (Βλυσίδης 2006).

Για τις περισσότερες φωτογραφικές επεμβάσεις, η προεπεξεργασία συνίσταται στην ανάκτηση του αργύρου από τα απόβλητα που περιέχουν άργυρο. Τα απόβλητα από τα συστήματα ανάκτησης αργύρου δεν πρέπει να περιέχουν περισσότερο από 50 χιλιοστόγραμμα αργύρου ανά λίτρο (mg / L) ή περισσότερο από 25 mg / L σιδήρου πάνω από το επίπεδο σιδήρου στα μη επεξεργασμένα απόβλητα εάν χρησιμοποιείται "χαλύβδινο μαλλί" στο σύστημα ανάκτησης. Τα συστήματα ανάκτησης αργύρου πρέπει να είναι εγγυημένα από τον κατασκευαστή ή τον διανομέα ότι η ποιότητα της εκροής εκτός του συστήματος πληροί το κριτήριο του ≤ 50 mg / L αργύρου.

Για τις περισσότερες φωτογραφικές εγκαταστάσεις δεν θα απαιτούνται δεξαμενές αραίωσης. Σε μεγάλες εγκαταστάσεις μπορεί να απαιτείται μια δεξαμενή αραιώσεων μέσω της οποίας πρέπει να περάσουν όλα τα φωτογραφικά απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των αποβλήτων από το σύστημα ανάκτησης αργύρου. Η χωρητικότητα της δεξαμενής εξαρτάται από την κατάσταση. Η δεξαμενή πρέπει να είναι προσβάσιμη σε έναν υπάλληλο της Εταιρείας κατά τις κανονικές εργάσιμες ώρες. Η δεξαμενή μπορεί να περιλαμβάνει οποιαδήποτε δεξαμενή αραίωσης ή άλλη κοιλότητα που βρίσκεται ήδη στην ιδιοκτησία, εφόσον είναι κατάντη του σημείου εκκένωσης (Βλυσίδης, 2006).

Επιπλέον το pH των αποβλήτων στο σημείο απόρριψης στο αποχετευτικό δίκτυο πρέπει να είναι εντός της περιοχής pH6-10. Αυτό μπορεί να εξεταστεί από την Εταιρεία κατά διαστήματα.

Στερεά απόβλητα - Σε ένα γενικό περιβάλλον εκτύπωσης, τα στερεά απόβλητα θα μπορούσαν να αποτελούνται από τα ακόλουθα, κενά δοχεία, χρησιμοποιημένες συσκευασίες φιλμ, ξεπερασμένα υλικά, κατεστραμμένα ελάσματα, ανεπτυγμένες μεμβράνες, χρονολογημένα υλικά, δοκιμαστική παραγωγή, κακή εκτύπωση ή αλλοίωση, χαλασμένα προϊόντα και απορρίμματα χαρτιού. Απόβλητα - Τα απόβλητα που προέρχονται από εργασίες εκτύπωσης ενδέχεται να περιέχουν απόβλητα μελάνης, διαλύτες καθαρισμού, φωτογραφικές χημικές ουσίες και επικαλύψεις πλάκας, καθώς και μέταλλα όπως το ασήμι και ο σίδηρος. Εκπομπές αέρα - Οι εργασίες εκτύπωσης παράγουν εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) από τη χρήση διαλυτών καθαρισμού και μελανιών καθώς και από αλκοόλες και άλλους παράγοντες διαβροχής. Μεγαλύτερες εγκαταστάσεις μπορεί να είναι η πηγή εκπομπών NO_x και CO₂ (Γρηγοροπούλου, 2005).






Οι βιομηχανικοί διαλύτες και οι επικαλύψεις με διαλύτες αποτελούν τον μοναδικό μεγαλύτερο κίνδυνο για το περιβάλλον σε μια διαδικασία εκτύπωσης. Είναι τοξικά, επικίνδυνα υλικά που μπορούν να προκαλέσουν σημαντική ρύπανση του νερού και της ατμόσφαιρας, καθώς και ρύπανση του εδάφους. Και χωρίζονται σε: 1. Μη εύφλεκτο 2. Εύφλεκτο 3. Αλκοόλη 4. Ακετόνη 5. Βασισμένο σε τολουόλιο.

Τα επικίνδυνα απόβλητα της φωτογραφικής βιομηχανίας συνοψίζονται στα ακόλουθα:

- Συμπυκνωμένο θειικό οξύ, αναμεμειγμένο με υπερμαγγανικό κάλιο ή διχρωμικό κάλιο, παράγει πολύ διαβρωτικά υπερμαγγανικά και χρωμικά οξέα.
- Τα υποχλωριώδη λευκαντικά μπορούν να απελευθερώσουν άκρως τοξικό αέριο χλωρίου όταν προστίθεται οξύ ή εάν θερμαίνονται.
- Το υπερθειικό κάλιο και άλλοι οξειδωτικοί παράγοντες που χρησιμοποιούνται ως υπογλυκαιμικοί παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιές όταν έρχονται σε επαφή με εύκολα οξειδωτικά υλικά, όπως πολλοί διαλύτες και άλλα εύφλεκτα υλικά. Οι περισσότεροι είναι επίσης ερεθιστικά για το δέρμα και τα μάτια (Γρηγοροπούλου, 2005).

Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει τον τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση.

Πίνακας 2: Τρόποι διαχείρισης αποβλήτων στην Ευρώπη και την Κύπρο (πηγή Γρηγοροπούλου, 2005).

	Αποτέφρωση	R1	Κύρια χρήση ως καύσιμο ή άλλο μέσο παραγωγής ενέργειας
	Αποτέφρωση	D10	Αποτέφρωση στο έδαφος
	Εργασίες που μπορούν να οδηγήσουν σε ανάκτηση (πλην της ενεργειακής ανάκτησης) α. Ανακύκλωση β. Εργασίες επίχωσης	R2	Ανάκτηση / αναγέννηση διαλυτών
		R3	Ανακύκλωση / ανάκτηση οργανικών ουσιών που δε χρησιμοποιούνται ως θαλάσσιες (συμπεριλαμβανομένων των εργασιών λιπασματοποίησης και άλλων διεργασιών μετατροπής βιολογικού μετασχηματισμού)
		R4	Ανακύκλωση / ανάκτηση μετάλλων και μεταλλικών ενώσεων
		R5	Ανακύκλωση / ανάκτηση άλλων ανόργανων υλικών
		R6	Αναγέννηση οξέων ή βάσεων
		R7	Ανάκτηση προϊόντων που χρησιμοποιούνται για τη δέσμευση των ρύπων
		R8	Ανάκτηση προϊόντων που προέρχονται από καταλύτες
		R9	Αναγέννηση ή άλλη επαναχρησιμοποίηση ελαίων
		R10	Επεξεργασία σε χερσαίο χώρο από την οποία προκύπτει όφελος για τη γεωργία ή οικολογικές βελτιώσεις
		R11	Χρήση αποβλήτων που προκύπτουν από τις εργασίες R1 έως R10
			Εργασίες διάθεσης
D5	Ειδικά διευθετημένοι χώροι υγειονομικής ταφής (π.χ. τοποθέτηση σε σερά χωριστών στεγανών κυβελειδών κατασκευών, ειδικά επικαλυμμένων και στεγανποιημένων τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το περιβάλλον κλπ.)		
D12	Μόνιμη αποθήκευση (π.χ. εναπόθεση δοχείων σε σφυαίο κλπ.)		
D2	Επεξεργασία σε χερσαίο χώρο (π.χ. βιοαποδόμηση υγρών αποβλήτων ή λιματολόασης στο έδαφος κλπ.)		
D3	Βοθιά έγχυση / π.χ. έγχυση αντλήσιμων αποβλήτων σε φρέατα, σε θάλας αλάτων ή σε φυσικά γεωλογικά ρήγματα κλπ.)		
	Άλλες εργασίες διάθεσης	D4	Τελμάτωση (π.χ. έγχυση υγρών αποβλήτων ή λιματολόασης σε φρέατα, μικρές λίμνες ή λεκάνες κλπ.)
		D6	Απόρριψη σε υδάτινο περιβάλλον εκτός από θάλασσα / ωκεανό
		D7	Απόρριψη σε θάλασσα / ωκεανό, συμπεριλαμβανομένης της ταφής στον θαλάσσιο βυθό

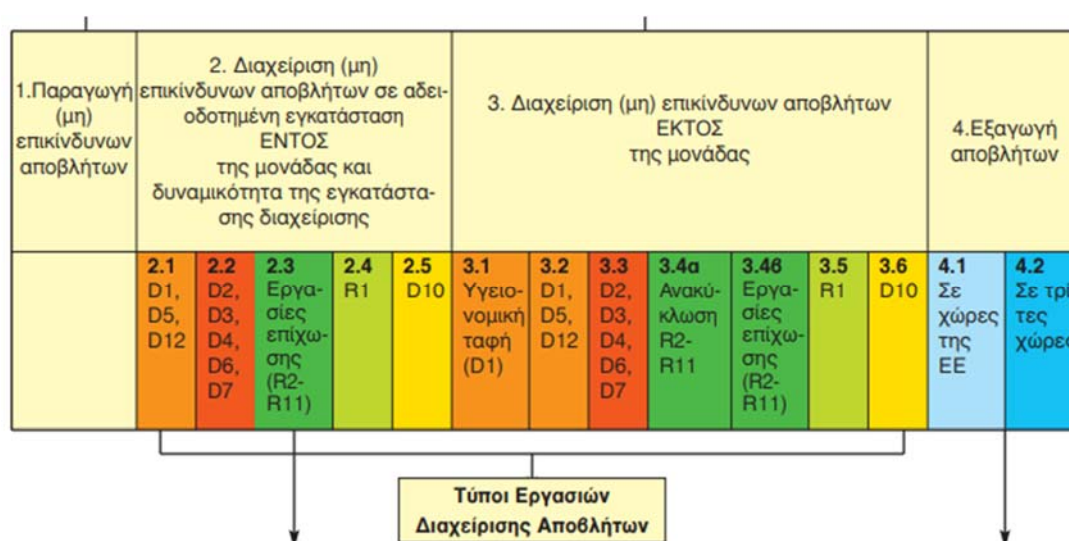
2.19 Περιβαλλοντική νομοθεσία σχετικά με τον κλάδο της τυπογραφίας και φωτογραφίας

Το 2010, η ΕΕ ενέκρινε την οδηγία για τις βιομηχανικές εκπομπές (IED) για τον καθορισμό της ρύθμισης της ολοκληρωμένης πρόληψης και ελέγχου της βιομηχανικής ρύπανσης. Το IED συνέδεσε την προηγούμενη οδηγία IPPC (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης), με την οδηγία για τις εκπομπές διαλυτών και άλλες πέντε οδηγίες. Το IED καλύπτει όλες τις βιομηχανίες οι οποίες

έχουν μεγάλες δυνατότητες ρύπανσης και η εκτύπωση μεγάλης κλίμακας είναι μία από αυτές τις βιομηχανίες. Στόχος της οδηγίας είναι η προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας και η ρύθμιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των βιομηχανικών επιχειρήσεων μέσω ενός συστήματος αδειών (ΕΕ 2010). Η IED καθορίζει τις διάφορες απαιτήσεις για τη βιομηχανία εκτύπωσης και τις περιβαλλοντικές δραστηριότητες της. Το BREF είναι το έγγραφο αναφοράς για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές για την επεξεργασία των επιφανειών με τη χρήση οργανικών διαλυτών (STS-BREF), που εγκρίθηκε το 2007. Ισχύει για εταιρείες εκτυπώσεων που έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις: αντιστάθμιση θερμότητας, βαθυτυπία και φλεξογραφία (Γρηγοροπούλου, 2005).

Το STS-BREF καθορίζει τις γενικές απαιτήσεις για εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν οργανικούς διαλύτες, όπως διαδικασίες περιβαλλοντικής διαχείρισης, σχέδιο διαχείρισης διαλυτών, αντικατάσταση τοξικών ουσιών, παρακολούθηση των εκπομπών και διαχείριση αποβλήτων. Επιπλέον, παρουσιάζει τις πρακτικές που σχετίζονται με την εφαρμογή των απαιτήσεων. Για τις διαδικασίες εκτύπωσης, οι πρακτικές και προτάσεις περιλαμβάνουν τρόπους μείωσης των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που σχετίζονται με την ξήρανση μελάνης, τη χρήση καθαριστικών ουσιών και τη χρήση ισοπροπανόλης (EIPPCB 2007).

Πίνακας 3: Τύποι εργασιών για τη διαχείριση των αποβλήτων



2.20 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης (EMS) έχουν γίνει δημοφιλείς σε πολλούς βιομηχανικούς και επιχειρηματικούς τομείς. Το πρώτο πρότυπο EMS, BS 7750, δημοσιεύθηκε από το BSI στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1992, ακολουθώντας την επιτυχία του προτύπου BS 5750 του συστήματος διαχείρισης ποιότητας (QMS) του 1979. Τα βρετανικά πρότυπα χρησιμοποιήθηκαν ως πρότυπα για την ανάπτυξη διεθνών προτύπων QMS και EMS : Το πρότυπο QMS ISO 9001 ξεκίνησε το 1994, το πρότυπο ISO 14001 EMS το 1996 (BSI 2014). Ταυτόχρονα, κατά την περίοδο 1993-1995, η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέπτυξε το σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου (EMAS), το οποίο είχε πολλά στοιχεία που έμοιαζαν με το ISO 14001, αλλά περιλαμβάνει και μια υποχρεωτική δημόσια περιβαλλοντική έκθεση (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2014).

Οι Melnyk et al (2003) διαπίστωσαν ότι η επιχειρησιακή απόδοση των εταιρειών που είχαν πιστοποιήσει τα EMS ήταν καλύτερη από εκείνη των εταιρειών με μη πιστοποιημένο EMS, τη βιομηχανία τυπογραφίας και τις περιβαλλοντικές δραστηριότητές της 40 οι οποίες με τη σειρά τους ήταν καλύτερες από τις εταιρείες χωρίς EMS. Στη μετα-μελέτη των Nawrocka et al (2009), αναλύθηκαν 23 ανεξάρτητες μελέτες που εξετάζουν εάν ένα ΕΝΣ θα βελτιώσει ή όχι τις περιβαλλοντικές επιδόσεις μιας εταιρείας. Ορισμένες από τις μελέτες ανίχνευσαν μια θετική συσχέτιση, ενώ ορισμένοι δεν το έκαναν. Ένας από τους κρίσιμους παράγοντες διαπιστώθηκε ότι ήταν ο προσδιορισμός του τρόπου με τον οποίο πραγματικά προσδιορίστηκαν και μετρήθηκαν οι περιβαλλοντικές επιδόσεις. Τα κίνητρα για την πιστοποίηση του EMS και τα αποτελέσματα που λήφθηκαν μελετήθηκαν από τον Morrow et al (2002). Οι παρακινητικοί παράγοντες περιλάμβαναν οικονομικές αποταμιεύσεις μέσω της βελτίωσης της απόδοσης και των υλικών, της εξοικονόμησης ενέργειας και αποβλήτων, της αυξημένης εμπιστοσύνης των επενδυτών, του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και της ικανοποίησης της πίεσης των πελατών και των ομοτίμων. Ένα τυποποιημένο ΕΝΣ βοηθά τις εταιρείες να οργανώσουν το περιβαλλοντικό τους έργο, και τα ενδιαφερόμενα μέρη να διαπιστώσουν τη δέσμευση της εταιρείας. Σύμφωνα με στοιχεία που έχουν δημοσιευτεί από την εταιρεία (ανέκδοτα), τα οικονομικά και λειτουργικά οφέλη από την εφαρμογή του ΕΝΣ είναι σημαντικά. Η

συμμετοχή και η εκπαίδευση όλων των εργαζομένων θεωρείται βασικός παράγοντας για την επιτυχία και μπορεί να αποφέρει οφέλη τόσο στην υγεία όσο και στην ασφάλεια, καθώς και στις εσωτερικές και εξωτερικές επικοινωνίες.

Οι Arimura et al (2008) επεσήμαναν ότι ένα ΕΜΣ ήταν ένας καλύτερος τρόπος για να εξασφαλιστεί η συνεχής βελτίωση του περιβάλλοντος από ό, τι οι νομικές απαιτήσεις, εκτός αν η ρύθμιση ήταν συνεχώς πιο αυστηρή και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ήταν σημαντικό να εφαρμοστούν ταυτοχρόνως ρυθμιστικά και προαιρετικά μέτρα.

2.20.1 ISO 14001

Το πρότυπο EMS ISO 14001 είναι το κορυφαίο διεθνές πλαίσιο για συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Το πρότυπο καθορίζει απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένης της θέσπισης περιβαλλοντικής πολιτικής, την ανάπτυξη στόχων και διαδικασιών για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων πολιτικής, τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων για τη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων και τη διασφάλιση της τήρησης των απαιτήσεων των προτύπων. Το πρότυπο δεν καθορίζει τις απαιτήσεις για περιβαλλοντικές επιδόσεις (Hofer et al, 2012). Αντ 'αυτού, η εταιρεία πρέπει να προσδιορίσει τις περιβαλλοντικές πτυχές της, να καθορίσει τρόπους για να αξιολογήσει την περιβαλλοντική της επίδοση και να ορίσει στόχους επιδόσεων. (ISO 2004) Το πρότυπο 14001 υπογραμμίζει τη δέσμευση της διοίκησης της εταιρείας, τον προσδιορισμό αρμοδιοτήτων, ρόλους, πόρους και εξουσιοδότηση για την υλοποίηση και λειτουργία του ΣΠΔ, καθώς και την ευαισθητοποίηση, τις ικανότητες και την κατάρτιση του προσωπικού που μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η εταιρεία πρέπει να σχεδιάσει και να εφαρμόσει επαρκή τεκμηρίωση για να εξασφαλίσει τη συστηματική εφαρμογή του ΕΝΣ. Πρέπει επίσης να οργανωθεί η επικοινωνία, ιδιαίτερα εσωτερικά μεταξύ διαφορετικών επιπέδων και λειτουργιών.

Η εταιρεία πρέπει να παρακολουθεί τακτικά τις δραστηριότητές της για να εκτιμήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της και να θεσπίσει διαδικασίες για τον εντοπισμό και την αποκατάσταση οποιωνδήποτε προβλημάτων ή ελλείψεων και για την αποτροπή της επανάληψής τους. (ISO 2004) Το πρότυπο 14001 προσδιορίζει δύο

μέτρα εσωτερικού ελέγχου: Ο εσωτερικός έλεγχος πρέπει να διεξάγεται σύμφωνα με ένα σχέδιο για να διαπιστωθεί ότι η περιβαλλοντική διαχείριση και το ΕΝΣ είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές, τα σχέδια και τα πρότυπα και να εντοπίζεται τυχόν μη συμμόρφωση. Στη διαχειριστική επισκόπηση, η διοίκηση της εταιρείας εξετάζει εάν το ΣΠΔ είναι σχετικό, λειτουργικό και αποτελεσματικό, έχουν επιτευχθεί οι στόχοι και οι διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες έχουν εκπονηθεί από τον κλάδο της εκτύπωσης και από τις περιβαλλοντικές του δραστηριότητες. Αλλαγές στις λειτουργικές συνθήκες, π.χ. πρέπει να σημειωθεί και να αναπτυχθούν συστάσεις για βελτιώσεις. (ISO 2004)

Προκειμένου να ενθαρρυνθούν οι ΜΜΕ να εφαρμόσουν το πρότυπο ISO 14001, το 2010, το ISO εξέδωσε το πρότυπο ISO 14005, Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Κατευθυντήριες γραμμές για τη σταδιακή εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης της περιβαλλοντικής απόδοσης. Η σταδιακή προσέγγιση αρχίζει με ένα ή περισσότερα περιβαλλοντικά έργα, μέσω των οποίων πολλά από τα στοιχεία του EMS εισάγονται στον οργανισμό. Το πρότυπο παρέχει διάφορες προσεγγίσεις βήμα προς βήμα για την υλοποίηση διαφόρων συνιστωσών EMS. (ISO 2010) Το πρότυπο ISO 14001: 2004 αναθεωρείται προς το παρόν.

Η αναθεωρημένη έκδοση ISO 14001: 2015 αναμένεται να δημοσιευθεί πριν από το τέλος του 2015.

Η νέα έκδοση θα τονίσει την ΕΜ στο στρατηγικό της σχεδιασμό, τον καλύτερο εντοπισμό των αναγκών των ενδιαφερόμενων μερών και τη διαχείριση κινδύνων. Το επίκεντρο της συνεχιζόμενης βελτίωσης θα μετατοπιστεί από το σύστημα διαχείρισης στις περιβαλλοντικές επιδόσεις.

Η προσέγγιση του κύκλου ζωής συμπληρώνεται στη διαχείριση περιβαλλοντικών πτυχών και θα συμπεριληφθούν πρόσθετες απαιτήσεις που αφορούν τόσο την εσωτερική όσο και την εξωτερική επικοινωνία. (ISO 2014b και γ) EMAS Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου (EMAS) είναι ένα σύστημα διαχείρισης επιχειρήσεων και οργανισμών για την αξιολόγηση και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών τους επιδόσεων και την αναφορά των προσπαθειών

τους στα ενδιαφερόμενα μέρη. Το EMAS μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε είδους οργάνωση και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί εκτός Ευρώπης. Στις αρχές του 2015 υπεγράφησαν περισσότεροι από 4.500 οργανισμοί και 8.000 τοποθεσίες (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2015). Σύμφωνα με μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 2009, το EMAS παρέχει πολλά οφέλη για τις καταχωρημένες εταιρείες. Τα περισσότερα οφέλη που αναφέρθηκαν ήταν εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, μείωση των αρνητικών περιστατικών και καλύτερες σχέσεις με τους ενδιαφερόμενους (Vernon et al 2009).

2.21 Αειφορία και πλαίσια ευθύνης

Η έννοια της βιωσιμότητας έχει γίνει ένας σημαντικός παράγοντας, ιδίως με μεγαλύτερες διεθνείς εταιρείες και οργανισμούς. Εκτός από την περιβαλλοντική ευθύνη, τα κοινωνικά και οικονομικά ζητήματα αποτελούν τους τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης. SA8000 Το πρότυπο SA8000 αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990 μέσω της συνεργασίας πολλών ενδιαφερόμενων μερών για την αύξηση της κοινωνικής δικαιοσύνης και της λογοδοσίας σε όλες τις αλυσίδες εφοδιασμού. Ο οργανισμός πίσω από το πρότυπο είναι η Διεθνής Κοινωνική Ευθύνη (SAI). Το SAI εργάζεται για την προώθηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων στην εργασία μέσω κατάρτισης και δημιουργίας ικανοτήτων, καθοδήγησης και εταιρικών προγραμμάτων. Το πρότυπο SA8000 βασίζεται στη Διακήρυξη των Ηνωμένων Εθνών για τα Ανθρώπινα Δικαιώματα, τις συμβάσεις της ΔΟΕ και τις εθνικές νομοθεσίες. Μεταξύ Μαΐου 2015 και Μαΐου 2016, η τυποποιημένη έκδοση SA8000: 2008 θα καταργηθεί σταδιακά και θα αντικατασταθεί από μια ενημερωμένη έκδοση SA8000: 2014 (SAI 2015). Οι εννέα αρχές του προτύπου είναι: § η καταπολέμηση της παιδικής εργασίας § η καταπολέμηση της καταναγκαστικής ή υποχρεωτικής εργασίας § η προώθηση του ασφαλούς και υγιούς χώρου εργασίας § η ελευθερία του συνεταιρίζεσθαι και το δικαίωμα συλλογικών διαπραγματεύσεων § η καταπολέμηση των διακρίσεων § η καταπολέμηση των απάνθρωπων πειθαρχικών πρακτικών § η προώθηση ώρες εργασίας · προώθηση του μισθού διαβίωσης και του νόμιμου ελάχιστου μισθού · εφαρμογή του προτύπου και ενσωμάτωση του στις πρακτικές διαχείρισης (SAI 2014)

2.22 Παγκόσμια Πρωτοβουλία Αναφοράς

Πολλές εταιρείες έχουν αρχίσει να δημοσιεύουν αναφορές σχετικά με τις δραστηριότητες βιωσιμότητας και ευθύνης τους και τις επιδόσεις τους. Το GRI, η βιομηχανία τυπογραφίας και οι περιβαλλοντικές δραστηριότητές της ανέπτυξε το πρωτοποριακό παγκόσμιο πλαίσιο αναφοράς για την ΕΚΕ (Corporate Social Responsibility), την Παγκόσμια Πρωτοβουλία Αναφοράς. Το GRI υποστηρίζεται από μια μεγάλη ομάδα οργανισμών, κρατών, πανεπιστημίων και εταιρειών, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων φινλανδικών οργανισμών. Η έκδοση 4 των κατευθυντήριων γραμμών, γνωστή ως G4, εισήχθη το 2013 και η μεταβατική περίοδος από τις προηγούμενες εκδόσεις 3 και 3.1 τελειώνει στο τέλος του 2015. Η υποβολή εκθέσεων για τη βιωσιμότητα σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές αντιπροσωπεύει έναν συστηματικό και αναγνωρισμένο τρόπο παρουσίασης των αξιών και δέσμευση των οργανισμών και να περιγράψει τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές δραστηριότητες και τις επιπτώσεις της. (GRI 2015) Παρόλο που η G4 μπορεί να χαρακτηριστεί ως εργαλείο επικοινωνίας, περιλαμβάνεται εδώ επειδή προσδιορίζει πολλές σημαντικές πτυχές της βιωσιμότητας. Μια έκθεση βιωσιμότητας περιέχει πληροφορίες σχετικά με τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις του οργανισμού και των δραστηριοτήτων του, καθώς και τις αξίες, τις δεσμεύσεις και τις στρατηγικές του οργανισμού. Η αναφορά μπορεί να βοηθήσει οργανισμούς στην ανάλυση, τη μέτρηση και τη βελτίωση των επιπτώσεών τους και είναι ένα σημαντικό εργαλείο επικοινωνίας με τις ενδιαφερόμενες ομάδες. (GRI 2015)

Οι Οδηγίες Αναφοράς για τη Βιωσιμότητα του GRI αποτελούνται από δύο μέρη. Το Μέρος 1, Αρχές Πληροφόρησης και Τυπικές Γνωστοποιήσεις, καλύπτει τις αρχές και τα τυποποιημένα στοιχεία της αναφοράς και τα κριτήρια για την εκπλήρωση των απαιτήσεων υποβολής εκθέσεων. Το Μέρος 2, Εγχειρίδιο εφαρμογής, περιλαμβάνει λεπτομερείς πρακτικές συμβουλές για τη διατύπωση της έκθεσης. Τα κριτήρια αποτελούνται από δύο επιλογές: Οι βασικές επιλογές περιλαμβάνουν τις βασικές απαιτήσεις για όλες τις αναφορές και η επιλογή Περιεκτική περιέχει πρόσθετα στοιχεία για να καταστήσει εκτεταμένη την κάλυψη της αναφοράς. Εκτός από τις πτυχές που καλύπτουν τη στρατηγική, τη δεοντολογία, τη διακυβέρνηση και τη

συμμετοχή των ενδιαφερομένων μερών, η έκθεση περιέχει δείκτες που περιγράφουν τις επιδόσεις βιωσιμότητας του οργανισμού στον οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό τομέα (GRI 2013). Καθώς διάφοροι κλάδοι έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά βιωσιμότητας, η GRI δημοσίευσε κατευθυντήριες γραμμές για συγκεκριμένους τομείς για διάφορους τομείς. Η κατευθυντήρια γραμμή γνωστοποίησης του τομέα των μέσων ενημέρωσης περιέχει συμβουλές αναφοράς π.χ. για εκδοτικές και ραδιοτηλεοπτικές επιχειρήσεις (Lieverink and Jordan (2004). Τα περισσότερα από τα ειδικά χαρακτηριστικά σχετίζονται με το περιεχόμενο των μέσων ενημέρωσης - μια ισχυρή επιρροή στην κοινωνία, δηλαδή την ανεξαρτησία του συντάγματος, την ιδιοκτησία και τις σχέσεις με κυβερνητικά ή πολιτικά ή εμπορικά συμφέροντα. Ορισμένες απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων σχετίζονται με τις εργασίες εκτύπωσης, όπως η προμήθεια χαρτιού, η κατανάλωση ενέργειας, τα απόβλητα και οι εκπομπές GHG. (GRI 2014) Στο φινλανδικό τομέα των μέσων ενημέρωσης, η Alma Media το 2009 και η Sanoma Corporation το 2010 ήταν οι πρώτες εταιρείες που δημοσίευσαν εκθέσεις αειφορίας βασισμένες σε GRI (Viluksela 2011).

2.23 Παγκόσμιο Σύμφωνο

Στόχος του Παγκόσμιου Συμφώνου των Ηνωμένων Εθνών είναι να ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να συμμετάσχουν στην οικοδόμηση μιας βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς παγκόσμιας οικονομίας υιοθετώντας καθολικές αρχές για τα ανθρώπινα δικαιώματα, την εργασία, το περιβάλλον και την καταπολέμηση της διαφθοράς. Το Global Compact ισχυρίζεται ότι είναι η πιο ευρέως διαδεδομένη πρωτοβουλία εταιρικής βιωσιμότητας με περισσότερες από 12.000 εταιρείες σε 145 χώρες (UN Global Compact 2015). Οι συμμετέχοντες στο Global Compact δεσμεύονται να ακολουθήσουν τις 10 αρχές που απορρέουν από την Οικουμενική Διακήρυξη των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου, τη Διακήρυξη της ΔΟΕ για τις Θεμελιώδεις Αρχές και Δικαιώματα στην Εργασία, τη Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη και τη Σύμβαση του ΟΗΕ κατά της Διαφθοράς: : Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να σέβονται τα ανθρώπινα δικαιώματα (P1) και να διασφαλίζουν ότι δεν συμμετέχουν έμμεσα ούτε σε παραβιάσεις των ανθρωπίνων δικαιωμάτων (P2). § Εργασία: Οι επιχειρήσεις πρέπει να στηρίζουν και να εφαρμόσουν την ελευθερία του συνεταιρίζεσθαι και το δικαίωμα στις συλλογικές

διαπραγματεύσεις (P3), την εξάλειψη της καταναγκαστικής εργασίας (P4), την κατάργηση της παιδικής εργασίας (P5) και την εξάλειψη των διακρίσεων (P6). § Περιβάλλον: Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να εφαρμόζουν μια προληπτική προσέγγιση στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (P7), να ενεργούν για την προώθηση μεγαλύτερης περιβαλλοντικής ευθύνης (P8) και να υποστηρίζουν την ανάπτυξη και χρήση φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών (P9). § Καταπολέμηση της διαφθοράς: Οι επιχειρήσεις πρέπει να ενεργούν κατά κάθε μορφής διαφθοράς (P10). (Παγκόσμιο Σύμφωνο των Ηνωμένων Εθνών 2015)

Μια εταιρεία που συμμετέχει στο Παγκόσμιο Σύμφωνο αναμένεται να ενσωματώσει τις δέκα αρχές στη στρατηγική της εταιρείας, στη λήψη αποφάσεων και στις λειτουργίες της, να υποστηρίξει παγκόσμιους αναπτυξιακούς στόχους μέσω δραστηριοτήτων, υπεράσπισης και εταιρικών σχέσεων και να δημοσιεύσει ανακοίνωση σχετικά με την πρόοδο (COP) αρχών και υποστήριξης της ανάπτυξης. Οι συμμετέχοντες καλούνται επίσης να συνεισφέρουν ετήσια εισφορά, η οποία κυμαίνεται από 250 έως 15.000 δολάρια ΗΠΑ, ανάλογα με τον κύκλο εργασιών της εταιρείας (Global Compact του ΟΗΕ 2015). Το 2014, περισσότερες από 650 εταιρείες απελάθηκαν από το Global Compact επειδή δεν είχαν εκδώσει την έκθεση COP εγκαίρως. Κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2014, 372 εταιρείες απελάθηκαν, αλλά 729 νέες εταιρείες εντάχθηκαν στο πρόγραμμα (edie.net 2015).

2.2.4 Άλλα συστήματα διαχείρισης ISO 9001 Πρότυπο συστήματος διαχείρισης ποιότητας (QMS)

Το ISO 9001 χρησιμοποιείται από ένα εκατομμύριο εταιρείες σε 170 χώρες. Στόχος του προτύπου είναι να βοηθήσει τις εταιρείες να είναι σε θέση να εκπληρώσουν αξιόπιστα τις απαιτήσεις των πελατών τους και να βελτιώσουν συνεχώς τις δραστηριότητές τους, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μακροπρόθεσμα επιχειρηματικά οφέλη. Οι αρχές του ISO 9001 περιλαμβάνουν έντονη εστίαση στον πελάτη, δέσμευση ανώτατης διοίκησης, συμμετοχή των εργαζομένων, λήψη αποφάσεων με βάση γεγονότα και διαδικασία προσέγγισης. Το πρότυπο ISO 9001 καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα QMS και ορισμένα πρότυπα υποστήριξης βοηθούν στην υλοποίηση και παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες σε συγκεκριμένους τομείς. Η έκδοση του προτύπου για το 2008 βρίσκεται υπό αναθεώρηση και μια νέα έκδοση ISO 9001: 2015 θα δημοσιευθεί εντός του 2015. (ISO 2015) Η αρμόδια εταιρική διοίκηση είναι υποχρεωμένη να καθιερώσει πολιτική ποιότητας, να οργανώσει

δραστηριότητες διαχείρισης της ποιότητας, και να διασφαλιστεί ότι διατίθενται επαρκείς πόροι - ανθρώπινοι, οικονομικοί, υποδομές. Οι απαιτήσεις των πελατών κατευθύνουν την υλοποίηση προϊόντων και υπηρεσιών και όλες οι σημαντικές διαδικασίες και στάδια της εργασίας πρέπει να διεξάγονται σύμφωνα με τις τεκμηριωμένες διαδικασίες. Πρέπει να διεξάγονται σχετικές μετρήσεις ποιότητας και να εντοπίζονται, να μελετώνται και να διορθώνονται όλα τα προβλήματα ποιότητας. Απαιτείται να διενεργηθεί εσωτερικός έλεγχος για να διασφαλιστεί ότι το QMS λειτουργεί καλά. Πρέπει να αναπτυχθεί επαρκής τεκμηρίωση και να ενημερωθεί. (CEN 2008) Η διαχείριση της ποιότητας και η περιβαλλοντική διαχείριση έχουν διάφορους κοινούς τομείς. Εκτός από τις πτυχές που σχετίζονται με τη διαχείριση, ο έλεγχος και η τεκμηρίωση, όπως για παράδειγμα η χρήση των πόρων και η παραγωγή αποβλήτων, έχουν τόσο ποιοτικές όσο και περιβαλλοντικές διαστάσεις (ISO 2008, ISO 2004).

2.24 Πιστοποιητικό ποιότητας παραγωγής εκτύπωσης

Ο στόχος του Πιστοποιητικού Ποιότητας Παραγωγής Εκτύπωση (PPQC) είναι να παρέχει ένα απλό και φθινό εργαλείο διαχείρισης για τις φινλανδικές εταιρείες εκτύπωσης, ακόμη και για τις ΜΜΕ. Βασίζεται και μπορεί εύκολα να επεκταθεί στο QMS ISO 9001. Το πιστοποιητικό διαχειρίζεται ο GT, η Ομοσπονδία της βιομηχανίας εκτύπωσης (Graafinen teollisuus 2014b). Οι εταιρείες δημιουργούν ένα QMS σε συνεργασία με έναν εκπαιδευτή ποιότητας, σύμφωνα με τα συγκεκριμένα κριτήρια ποιότητας. Τα κριτήρια βασίζονται στο ISO 9001 και περιλαμβάνουν τη δημιουργία εγχειριδίου ποιότητας, τον προγραμματισμό και την παρακολούθηση, τη βελτίωση, την εστίαση των πελατών, τις επιχειρησιακές διαδικασίες, την ανάπτυξη του προσωπικού και τις περιβαλλοντικές πτυχές που αφορούν τη διαχείριση αποβλήτων. Το πιστοποιητικό χορηγείται με την ολοκλήρωση του συστήματος. Ο εκπαιδευτής ποιότητας πραγματοποιεί επαναπιστοποίηση κάθε δεύτερο έτος. Η εταιρεία πρέπει επίσης να προβεί σε αυτοαξιολόγηση, η οποία ελέγχεται από τον εκπαιδευτή ποιότητας. Το πιστοποιητικό είναι διαθέσιμο στα μέλη της Ομοσπονδίας Τυπογραφικής Βιομηχανίας καθώς και σε άλλες εταιρείες. (Graafinen teollisuus 2014b, Graafinen teollisuus 2013

Κεφάλαιο 3^ο

Μεθοδολογία

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η εφαρμοσμένη ερευνητική στρατηγική, ο σχεδιασμός της έρευνας και η ερευνητική προσέγγιση.

3.1 Ερευνητική στρατηγική, προσέγγιση και σχεδιασμός

Η ερευνητική στρατηγική αφορά τον γενικό προσανατολισμό της έρευνας και τον τρόπο με τον οποίο θα διεξαχθεί (Bryman and Bell, 2011). Στον τομέα της επιχειρηματικής έρευνας υπάρχουν δύο πρωτογενείς ερευνητικές στρατηγικές: ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους. Μια ποιοτική ερευνητική στρατηγική χαρακτηρίζεται από έντονη εστίαση σε λέξεις και όχι ποσοτικοποίηση στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων (Bryman and Bell, 2011). Στη συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιείται ποιοτική μέθοδος.

Η προσέγγιση της απαγωγικής έρευνας του «συστηματικού συνδυασμού» που αναπτύχθηκε από τους Dubois και Gadde (2002) αναπτύχθηκε σε αυτή τη διατριβή. Οι συγγραφείς περιγράφουν το συστηματικό συνδυασμό ως "... μια διαδικασία όπου το θεωρητικό πλαίσιο, η εμπειρική επιτόπια εργασία και η ανάλυση των περιπτώσεων εξελίσσονται ταυτόχρονα [...]" (Dubois and Gadde, 2002, σελ.554). Οι συγγραφείς υποστηρίζουν περαιτέρω ότι με τη συνεχή εναλλαγή μεταξύ διαφορετικών τύπων ερευνητικών δραστηριοτήτων και μεταξύ εμπειρικών ερευνών και θεωρίας, μπορεί να γίνει μια βαθύτερη κατανόηση τόσο της θεωρίας όσο και των εμπειρικών φαινομένων (Dubois and Gadde, 2002). Ο συστηματικός συνδυασμός θεωρήθηκε κατάλληλος για τη μελέτη αυτή καθώς ήταν απαραίτητο να εναλλάσσεται μεταξύ της εμπειρικής πεδίου εργασίας και της ανάλυσης περιπτώσεων, προκειμένου να βρεθούν τα επόμενα βήματα.

Χρησιμοποιώντας τη θεωρία των Leech και Onwuegbuzie (2007), υποστηρίζουμε ότι υπάρχουν δύο σημαντικοί στόχοι για τη χρήση πολλαπλών τύπων πηγών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, δηλαδή της αντιπροσώπευσης και της νομιμοποίησης. Η αντιπροσώπευση αναφέρεται στην ικανότητα εξαγωγής επαρκούς σημασίας από τις πληροφορίες που υπάρχουν. Χρησιμοποιώντας πολλαπλούς τύπους πηγών, ο κριτικός μπορεί να συνδυάσει τις πληροφορίες από διάφορες πηγές, προκειμένου να κατανοήσει καλύτερα το φαινόμενο.

Με άλλα λόγια, η χρήση πολλαπλών τύπων πηγών επιτρέπει στον κριτικό να αποκομίζει περισσότερα από τα δεδομένα, δημιουργώντας έτσι (ενδεχομένως) περισσότερη σημασία και, με τη σειρά του, βελτιώνοντας την ποιότητα των συνθέσεων. Πράγματι, χρησιμοποιώντας το σκελετικό πλαίσιο των Greene, Caracelli και Graham (1989), υπάρχουν τέσσερις σημαντικοί τρόποι με τους οποίους η αναπαράσταση μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση πολλαπλών τύπων πηγών: τριγωνισμός μεταξύ πηγών (δηλαδή αναζήτηση σύγκλισης και επιβεβαίωση πληροφοριών από διαφορετική πηγή) · συμπληρωματικότητα μεταξύ των πόρων (δηλ. αναζήτηση της επεξεργασίας, της βελτίωσης, της απεικόνισης, της αποσαφήνισης των πληροφοριών από έναν τύπο πηγής με πληροφορίες από άλλο τύπο πηγής), ανάπτυξη μεταξύ των πηγών (δηλ. χρήση δεδομένων από έναν τύπο πηγής για την ενημέρωση δεδομένων από άλλο τύπο πηγής). και την επέκταση μεταξύ των πηγών (δηλαδή, επιδιώκοντας να επεκτείνει το εύρος και το εύρος των πληροφοριών χρησιμοποιώντας διαφορετικούς τύπους πηγών για διαφορετικές πληροφορίες). Συνεπώς, η χρήση πολλαπλών τύπων πηγών μπορεί να βοηθήσει τους αναθεωρητές να αναφερθούν σε αυτό που μαρκάρουν οι Marcus και Fischer (1986) ως κρίση εκπροσώπησης, δηλαδή τη δυσκολία να περιγράψει και να καταγράψει επαρκώς την κοινωνική πραγματικότητα.

Η νομιμοποίηση αναφέρεται στην αξιοπιστία, την αξιοπιστία, την αξιοπιστία, την επιβεβαίωση και / ή τη δυνατότητα μεταφοράς των συνθέσεων που έγιναν (Denzin & Lincoln, 2005). Όπως υποθέτουμε από τους Onwuegbuzie και Leech (2004), η έλλειψη νομιμοποίησης σημαίνει ότι ο βαθμός στον οποίο συλλέχθηκαν τα δεδομένα δεν έχει αξιολογηθεί επαρκώς ή ότι οποιαδήποτε τέτοια αξιολόγηση δεν έχει στηρίξει τη νομιμοποίηση »(σ. 778). Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι με τους οποίους η

νομιμοποίηση μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση πολλαπλών τύπων πηγών: τριγωνισμός μεταξύ πηγών (δηλαδή, αξιολόγηση του επιπέδου σύγκλισης και επιβεβαίωσης πληροφοριών που εξάγονται από διαφορετικούς τύπους πηγών) και σύγκριση μεταξύ των πηγών (δηλαδή, ανακάλυψη παραδόξων και αντιφάσεων που οδηγούν σε αναμόρφωση της σύνθεσης). Ως εκ τούτου, η χρήση πολλαπλών τύπων πηγών μπορεί να βοηθήσει τους αναθεωρητές να αντιμετωπίσουν αυτό που οι Denzin και Lincoln (2005) έχουν θεωρήσει ως κρίση νομιμοποίησης, δηλαδή τη δυσκολία αξιολόγησης των πληροφοριών.

Σε όλη τη διάρκεια της παρούσας διατριβής έχει πραγματοποιηθεί μια βιβλιογραφική μελέτη για να αποκτήσει βαθύτερη γνώση στους τομείς της διαχείρισης αποβλήτων και του ελέγχου των αποβλήτων, να καθοδηγήσει τον σχεδιασμό της έρευνας και να κατευθύνει τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων. Μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στοχεύει στη δημιουργία ενός αναλυτικού πλαισίου και στην απόκτηση γνώσης σχετικά με τη σχετική έρευνα που διατίθεται στο πλαίσιο του μελετούμενου θέματος (Cronin et al., 2008). Μια ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας ενημερώνει τους ερευνητές για τον τρόπο συλλογής δεδομένων και υποστηρίζει έναν ενημερωμένο τρόπο ανάλυσης των δεδομένων μέσω της ανάπτυξης ενός θεωρητικού και αναλυτικού πλαισίου (Bryman and Bell, 2011).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση συλλέχτηκαν δεδομένα από διαφορετικές πηγές και συγγραφείς, με βάση τα ζητούμενα της συγκεκριμένης έρευνας.

3.2 Μέθοδοι έρευνας και συλλογή δεδομένων

Χρησιμοποιήθηκαν ποιοτικές μέθοδοι και πληροφορίες που εξήχθησαν από δευτερεύουσες πηγές. Χρησιμοποιώντας το πλαίσιο των Leech και Onwuegbuzie (2008) θεωρήσαμε ότι οι ακόλουθες 17 ποιοτικές τεχνικές ανάλυσης δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση της βιβλιογραφίας: συνεχής ανάλυση σύγκρισης, λέξεις-κλειδιά, ανάλυση θέματος, ανάλυση λόγου, ανάλυση δευτερογενών δεδομένων, ανάλυση κατηγοριοποίησης συμμετοχής, αφηγηματική ανάλυση, ποιοτική συγκριτική ανάλυση, σημειωτική, ανάλυση προφανούς περιεχομένου, εξόρυξη κειμένου και ανάλυση μικροσκοπίου. Οι ορισμοί στις υπάρχουσες δημοσιεύσεις που αφιερώνονται αποκλειστικά στη διαδικασία ανασκόπησης της βιβλιογραφίας επικεντρώνονται μόνο σε έγγραφα (δηλ. Σε έντυπα και ψηφιακά) ως πηγές βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων.

Οι ποιοτικές πληροφορίες συγκεντρώθηκαν και συλλέχθηκαν με την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που έχει επίσης διεξαχθεί σε όλη τη διάρκεια της μελέτης με στόχο την παροχή συναφών θεματικών γνώσεων και τη βοήθεια στην πλαισίωση της ερευνητικής διαδικασίας. Οι ερευνητικές μέθοδοι και ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή τη μελέτη παρουσιάζονται λεπτομερέστερα κατωτέρω.

3.2.1 Η διαδικασία ανασκόπησης της βιβλιογραφίας

Επιλογή θέματος ανασκόπησης Η αναζήτηση βιβλιογραφίας καθοδηγείται από το σκοπό και τις ερευνητικές ερωτήσεις που διατυπώθηκαν για τη μελέτη. Τα κύρια θέματα της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας ήταν επομένως η διαχείριση των αποβλήτων, η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, η πρόληψη της ρύπανσης, η καθαρότερη παραγωγή και οι έλεγχοι αποβλήτων ή οι διαδικασίες αξιολόγησης (Cronin et al., 2008). Αναζήτηση στη βιβλιογραφία Η σχετική βιβλιογραφία έχει βρεθεί κυρίως μέσω αναζητήσεων στις ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων βιβλιοθηκών του Πανεπιστημίου της Τεχνολογίας του Chalmers και του Google Scholar μέσω συνδυασμών λέξεων-κλειδιών όπως "ελαχιστοποίηση των αποβλήτων", "διαχείριση αποβλήτων", "καθαριστική παραγωγή", "βιώσιμη παραγωγή" «Πρόληψη της ρύπανσης» και «έλεγχος / αξιολόγηση αποβλήτων». Χρησιμοποιήθηκε δειγματοληψία χιονοστιβάδας, η οποία περιλαμβάνει λίστες αναφοράς για την ανεύρεση νέων πηγών πληροφοριών, τον εντοπισμό πιο σχετικών άρθρων και την καθοδήγηση της επισκόπησης της βιβλιογραφίας (Bryman and Bell, 2011)

3.2.2 Συγκέντρωση, ανάγνωση και ανάλυση της βιβλιογραφίας

Η έρευνα για τη σχετική βιβλιογραφία έγινε κατά κύριο λόγο στο Google scholar και στη γενική έκδοση του google search engine. Χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένες λέξεις κλειδιά, όπως printing companies, dangerous waste, waste management, photographic waste, dry cleaning waste. Η έρευνα έγινε κατά κύριο λόγο στα αγγλικά, αλλά και στα ελληνικά, με τη χρήση των αντίστοιχων μεταφρασμένων λέξεων – κλειδιά. Βρέθηκαν πολλά άρθρα και μελέτες στα αγγλικά που να αφορούν το θέμα της εργασίας, αλλά ελάχιστα στοιχεία από αντίστοιχες ελληνικές μελέτες.

Για να γίνει μια σταθερή ανάλυση σύγκρισης του κειμένου σε έντυπη μορφή (π.χ. σύνολο τυπωμένων άρθρων πάνω σε ένα θέμα που εντοπίστηκε από τυπικές βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων) ή σε ψηφιακή μορφή (π.χ., σύνολο ηλεκτρονικών άρθρων), διαβάστηκε πρώτα ολόκληρο το σύνολο των πληροφοριών (ολόκληρες εργασίες: προτιμώμενη στρατηγική) ή υποσύνολο των πληροφοριών (π.χ., τμήμα αποτελεσμάτων έργων: μη βέλτιστη στρατηγική) μία μονάδα (π.χ., εργασία, τμήμα εργασίας) κάθε φορά. Στη συνέχεια, η ερευνήτρια χώρισε τις πληροφορίες σε μικρότερα, σημαντικά μέρη. Στη η ερευνήτρια επισήμανε κάθε κομμάτι με μια περιγραφική ετικέτα ή έναν κώδικα, συγκρίνοντας συστηματικά κάθε νέο όγκο δεδομένων (π.χ. εργασία, τμήμα εργασίας) με προηγούμενους κωδικούς, έτσι ώστε παρόμοια κομμάτια να φέρουν την ίδια ετικέτα. Αφού κωδικοποιήθηκαν όλες οι πληροφορίες, οι κώδικες συγκεντρώθηκαν με βάση την ομοιότητα τους και ένα θέμα προσδιορίζεται και περιγράφεται με βάση κάθε σύμπλεγμα. Κατά τη σύνταξη της ενότητας αναθεώρησης της βιβλιογραφίας, η ερευνήτρια χρησιμοποίησε κάθε θέμα για να ενημερώσει μια παράγραφο ή ακόμα και μια (ολόκληρη) ενότητα, με κάθε ετικέτα θέμα (ή την παραλλαγή της) να παρέχει το όνομα της ενότητας ή υποενότητας. Όπως συμβαίνει στην περίπτωση της τεκμηριωμένης θεωρίας, ο κορεσμός των δεδομένων, ο πληροφοριακός πλεονασμός ή / και ο θεωρητικός κορεσμός επιτυγχάνονται όταν δεν φαίνεται να προκύπτουν νέες ή σχετικές πληροφορίες που αφορούν μια κατηγορία και η ανάπτυξη της κατηγορίας είναι καλά καθιερωμένη και επικυρωμένη (Flick, 1998, Morse, 1995, Strauss & Corbin, 1990).

Μια πρώτη περιήγηση της συλλεγμένης βιβλιογραφίας διεξήχθη πάντοτε για να εκτιμηθεί εάν το υλικό πρέπει να επανεξεταστεί περαιτέρω ή όχι. Στη συνέχεια, η σχετική βιβλιογραφία αναθεωρήθηκε με συστηματικότερο και κριτικότερο τρόπο, ώστε να μπορεί να αναλυθεί και να συνοψιστεί. Σύνταξη της ανασκόπησης Παρουσιάστηκε συνοπτικά η θεωρία της διαχείρισης των αποβλήτων και οι υποκείμενες έννοιες, καθώς και η ελαχιστοποίηση των αποβλήτων, η πρόληψη της ρύπανσης, η καθαρότερη παραγωγή και τα οφέλη και τα εμπόδια που συνδέονται με αυτές τις πρωτοβουλίες. Στη συνέχεια αναθεωρήθηκαν οι έλεγχοι των αποβλήτων και συνοψίστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά των διαφορετικών προσεγγίσεων ελέγχου. Μόλις εντοπίστηκαν οι περιοχές σύνθεσης της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε ταξινομική ανάλυση επιλέγοντας έναν τομέα και τοποθετώντας τον σε ταξινόμηση. Ο

Spradley (1979, 1997) ορίζει μια ταξινόμηση ως ένα σύστημα ταξινόμησης που καταγράφει τους τομείς σε ένα διάγραμμα ροής ή άλλη εικονογραφική αναπαράσταση για να βοηθήσει τον ερευνητή να κατανοήσει τις σχέσεις μεταξύ των τομέων. Έτσι, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της ανάλυσης τομέα, μια ταξινομική ανάλυση χαρακτηρίζεται ως ένα σύνολο κατηγοριών που οργανώνονται με βάση μία και μοναδική σημασιολογική σχέση. Ωστόσο, σε αντίθεση με μια ανάλυση τομέα, μια ταξινομική ανάλυση, μέσω μιας ταξινόμησης, εμφανίζει τις σχέσεις μεταξύ όλων των όρων σε έναν τομέα. Επιπλέον, μια ταξινομική ανάλυση απεικονίζει την ιεραρχική δομή των όρων που αντιπροσωπεύουν έναν τομέα, υποδεικνύοντας τα υποσύνολα των όρων και τη σχέση αυτών των υποσυνόλων με τον τομέα ως σύνολο (Spradley, 1979).

3.3 Ποιότητα της έρευνας

Η αξιολόγηση της ποιότητας της έρευνας είναι μια κάπως περίπλοκη προσπάθεια σε μια μελέτη μεικτών μεθόδων λόγω της ξεχωριστής φύσης των ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων. Για να εξασφαλιστεί η υψηλή ποιότητα των μεικτών μεθόδων έρευνας, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά κριτήρια αξιολόγησης. Τα κοινώς χρησιμοποιούμενα κριτήρια αξιολόγησης για ποιοτικές μεθόδους είναι: η αξιοπιστία, η δυνατότητα μεταφοράς, η αξιοπιστία και η επιβεβαίωση (Bryman and Bell, 2011, Curry και NunezSmith, 2015). Κάθε κριτήριο ποιοτικής αξιολόγησης έχει ένα ισοδύναμο κριτήριο κατάλληλο για την αξιολόγηση της ποσοτικής έρευνας (Bryman and Bell, 2011). Τα τέσσερα αντίστοιχα κριτήρια αξιολόγησης για την ποσοτική έρευνα είναι: εσωτερική και εξωτερική ισχύς, αξιοπιστία και αντικειμενικότητα (Bryman and Bell, 2011, Curry και Nunez-Smith, 2015).

Κεφάλαιο 4^ο

4.0 Αποτελέσματα

Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τη βιβλιογραφία, παρουσιάζονται σε αυτό το κεφάλαιο. Καταρχάς θα γίνει ανάλυση των νομικών και οργανωσιακών στοιχείων όπως διαπιστώθηκαν και αξιολογήθηκαν από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, αναφορικά με την Κύπρο.

4.1 Μεταφορά της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα στο εθνικό δίκαιο της Κύπρου

Σύμφωνα με το άρθρο 40 της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα, τα κράτη μέλη έπρεπε να έχουν ενσωματώσει την οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα στο εθνικό δίκαιο έως τον Δεκέμβριο του 2010. Τον Ιούνιο του 2011, σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 258 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Επιτροπή απέστειλε στην Κύπρο και σε τέσσερα άλλα κράτη μέλη αιτιολογημένη γνώμη σχετικά με την παράλειψή τους να ενημερώσουν την Επιτροπή σχετικά με τη μεταφορά της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα στην εθνική νομοθεσία. Τα πέντε ενδιαφερόμενα κράτη μέλη είχαν δύο μήνες για να συμμορφωθούν με αυτή την αιτιολογημένη γνώμη (European Commission, 2012).

Οι διατάξεις της Οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα μεταφέρθηκαν οριστικά στο εσωτερικό δίκαιο τον Νοέμβριο του 2011 μέσω του νόμου περί αποβλήτων (νόμος 185 (I) / 2011) (στο εξής "νόμος περί αποβλήτων της Κύπρου"), ο οποίος στη συνέχεια διορθώθηκε το 2011 και τροποποιήθηκε το 2012, 2014, 2015 και 2016. Αυτή η νομοθετική πράξη συμπληρώθηκε επιπλέον από διάφορους κανονισμούς. Ειδικότερα, ο νόμος για τα απόβλητα στην Κύπρο μεταφέρθηκε, μεταξύ άλλων, στους βασικούς όρους και ορισμούς που περιέχονται στην οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα, όπως ο ορισμός των αποβλήτων, η ανακύκλωση και η ανάκτηση, καθώς

και οι βασικές έννοιες της «εκτεταμένης ευθύνης του παραγωγού» και της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» ". Επιπλέον, εισήγαγε τον θεμελιώδη, στον κοινοτικό νόμο για τα απόβλητα, την ιεράρχηση των αποβλήτων που απασχολεί κατά προτεραιότητα (α) πρόληψη (β) προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση (γ) ανακύκλωση (δ) άλλη ανάκτηση, π.χ. την ανάκτηση ενέργειας και ε) τη διάθεση (European Commission, 2012)..

Επιπλέον, η νομοθεσία μεταφοράς ενσωμάτωσε τις προϋποθέσεις που επιβάλλει η ευρωπαϊκή νομοθεσία, σύμφωνα με την οποία ένα αντικείμενο θεωρείται παραπροϊόν 21 ή αποκτά το καθεστώς του τελικού αποβλήτου έννοιες που προέκυψαν από διάφορες αποφάσεις του Δικαστηρίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Επιπλέον, εισήχθησαν άλλες διατάξεις της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένης της έκδοσης αδειών, διάφορες κατηγορίες εξαιρέσεων από τις άδειες καθώς και οι όροι για τον προσδιορισμό των επικίνδυνων αποβλήτων. Εκτός από τη μεταφορά των γενικών διατάξεων της Οδηγίας-πλαίσιο για τα απόβλητα στην νομοθεσία εφαρμογής του, ο Κύριος νομοθέτης προχώρησε στη μεταφορά των στοχοθετημένων υποχρεώσεων που περιέχονται στην Οδηγία της ΕΕ για το συγκεκριμένο κράτος μέλος. (European Commission, 2012). Αν και οι δύο πρώτοι αφορούν στόχους επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης για τους οποίους πρέπει να αναληφθούν μέτρα σε εθνικό επίπεδο, οι δύο τελευταίες αφορούν την εκπόνηση και υποβολή εγγράφων σχετικά με την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων που πρέπει να επιδιωχθούν εκ νέου σε εθνικό επίπεδο.

Το άρθρο 13 του Κυπριακού Νόμου για τα Απόβλητα μπορεί να χαρακτηριστεί ως η αντικανονική διάταξη αυτού του νομοθετικού μέσου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο κυπριακός νομοθέτης έχει μεταφέρει στο περιεχόμενό του τους δύο κύριους στόχους επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης που περιλαμβάνονται στην οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα. I. Χωριστή συλλογή αποβλήτων έως το 2015 Αρχικά, σύμφωνα με το άρθρο 13 παράγραφος 3, "με την επιφύλαξη του άρθρου 12 παράγραφος 2, το 2015 συστήθηκε χωριστή συλλογή τουλάχιστον για τα εξής: χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί". II. Προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση α) των αποβλήτων που πρέπει να αυξηθούν σε ποσοστό τουλάχιστον 50% έως το 2020 · β) τα μη επικίνδυνα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων να αυξηθούν σε ποσοστό τουλάχιστον 70% έως το 2020. Δεύτερον, σύμφωνα με το

άρθρο 13 παράγραφος 4 στοιχείο α) "έως το 2020 η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων όπως χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί από νοικοκυριά και ενδεχομένως από άλλες προελεύσεις, εφόσον αυτά τα ρεύματα αποβλήτων είναι παρόμοια με τα απόβλητα των νοικοκυριών, πρέπει να αυξηθούν στο ελάχιστο συνολικά κατά 50% κατά βάρος «.

Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 13, παράγραφος 4, στοιχείο β), έως το 2020, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση και ανάκτηση άλλων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών εναπόθεσης απορριμμάτων για την αντικατάσταση άλλων υλικών, των μη επικίνδυνων αποβλήτων κατασκευής και κατεδάφισης, η κατηγορία στον κατάλογο αποβλήτων αυξάνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 70% κατά βάρος ". Ο κυπριακός νομοθέτης εισήγαγε επιπλέον στην εθνική του νομοθεσία εφαρμογής διάφορες υποχρεώσεις όσον αφορά την προετοιμασία και την υποβολή των εγγράφων ως εργαλεία για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης και ως εκ τούτου την υλοποίηση αποτελεσματικής διαχείρισης αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο.

III. Προετοιμασία σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων. Αρχικά στο άρθρο 35 του Κυπριακού Νόμου για τα Απόβλητα, ο Κυπριακός νομοθέτης ανέλαβε την υποχρέωση του κράτους μέλους να καταρτίσει σχέδια διαχείρισης αποβλήτων. Ανάγνωση αυτού του άρθρου συνειδητοποιεί ότι το αρμόδιο όργανο για την υποβολή ενός τέτοιου σχεδίου είναι το Συμβούλιο των Υπουργών αφού λάβει μια πρόταση από τον Υπουργό Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος ο οποίος συμβουλεύει για λογαριασμό του τη Συμβουλευτική Επιτροπή για τη Διαχείριση των Αποβλήτων. Επιπλέον, το ίδιο άρθρο περιλαμβάνει στο περιεχόμενό του διατάξεις σχετικά με την αξιολόγηση ενός σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων, την πιθανή συνεργασία με άλλα ενδιαφερόμενα κράτη μέλη και την Επιτροπή, καθώς και τις πληροφορίες που πρέπει να υποβάλλονται στην Επιτροπή. Δεν έχει καθοριστεί συγκεκριμένη προθεσμία για την προετοιμασία αυτού του σχεδίου είτε από την ίδια την οδηγία της ΕΕ είτε από τον κυπριακό νομοθέτη.

Στο άρθρο 36 της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα, ο κυπριακός νομοθέτης μετέφερε μια άλλη θεμελιώδη υποχρέωση όλων των κρατών μελών της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένης της Κύπρου, να υποβάλουν ένα πρόγραμμα πρόληψης της

δημιουργίας αποβλήτων. Είναι αξιοσημείωτο ότι αν και το αρχικό κείμενο του άρθρου 36 του Κυπριακού Νόμου για τα Απόβλητα περιελάμβανε στο περιεχόμενό του την προθεσμία της ΕΕ της 12ης Δεκεμβρίου 2013 για την προετοιμασία ενός τέτοιου προγράμματος μετά την εισαγωγή του Νόμου περί τροποποίησης των αποβλήτων 3 (1) / 2016 η προθεσμία διαγράφηκε. Αυτή η πρόσθετη παράλειψη εμφανίζεται προβληματική όσον αφορά τη μεταφορά της παρούσας οδηγίας στο εθνικό δίκαιο, καθώς καταργεί λανθασμένα από το συγκεκριμένο κράτος μέλος την αρχική υποχρέωση να προετοιμάσει το πρόγραμμα εντός της προθεσμίας που ορίζει η ΕΕ. (Republic of Cyprus: National Municipal Waste Management Plan 2015 – 2021). Η εξέταση του κειμένου αυτού του νομοθετικού μέσου στο σύνολό του σημειώνουν ότι ο κυπριακός νομοθέτης προχώρησε στην θεωρητική συνολική κυριολεκτική μεταφορά των διατάξεων και κυρίως των στόχων της οδηγίας της ΕΕ στο εθνικό δίκαιο, αν και ελάχιστες εξαιρέσεις.

Με βάση τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι δεν προκύπτει κανένα πρόβλημα από το ίδιο το κείμενο μεταφοράς στο πλαίσιο της επίτευξης των στόχων που ορίζει η οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα της ΕΕ. Το μόνο θέμα που πρέπει να λάβουμε υπόψη σε αυτό το σημείο είναι ότι όλοι οι στόχοι τέθηκαν για εφαρμογή σε εθνικό επίπεδο με καθυστέρηση σχεδόν ενός έτους. Κατά συνέπεια, σε αυτό το στάδιο πρέπει να εξεταστεί η πρακτική εφαρμογή αυτών των καθυστερημένων μεταφερόμενων στόχων.

Πίνακας 4: Δημιουργία και διαχείριση αστικών αποβλήτων: τρέχουσα κατάσταση (πηγή Eurostat 2014)

Parameter	Value
Population 2013 (Eurostat)	
Total (inhabitants)	865.878
Waste generation 2013 (Eurostat)	
Total (thousand tonnes)	542
Total (kg/cap/y)	624
Waste management 2013 (Eurostat) (kg/cap/y)	
Total waste treatment	624
Recycling	77 (12%)
Composting	57 (9%)
Incinerated	0
Landfill	491 (79%)
Balance (unaccounted)	0
Compliance with Targets (Eurostat)	
Data on compliance with landfill directive targets, or distance to target remaining (if target not met) ¹	Data not available for 2013
Data on compliance with waste framework directive targets or distance to target remaining (if target not met)	Target 2020: 50% (calc. method 4) ² Performance 2013: 21%

Η παραγωγή αποβλήτων στην Κύπρο είναι σημαντικά υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ (624 kg / έτος / κάτοικος σε σύγκριση με περίπου 481 kg / έτος / κάτοικο κατά μέσο όρο). Οι στατιστικές δείχνουν ότι τα ποσοστά υγειονομικής ταφής στην Κύπρο παραμένουν πολύ υψηλά (79%) και τα ποσοστά ανακύκλωσης εξακολουθούν να είναι πολύ χαμηλά (21%), προκειμένου να συμμορφωθούν με το 50% της οδηγίας πλαισίου για τα απόβλητα της ΕΕ (WFD).

Από τον Νοέμβριο του 2011 και την εισαγωγή του Κυπριακού Νόμου για τα Απόβλητα, η διαχείριση των αποβλήτων έχει καταστεί υψηλή προτεραιότητα για την Κύπρο, δεδομένης της ανάγκης για αποτελεσματική διαχείριση τόσο των αστικών όσο και των αποβλήτων καθώς και για υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. Ως αποτέλεσμα, έγιναν διάφορες ενέργειες και έγιναν πολλαπλές συζητήσεις στην Κύπρο σχετικά με την ορθή εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα στο εθνικό δίκαιο. Στην πράξη, τι

έχει επιτευχθεί έως τώρα; Έχει η Κύπρος πολύ δρόμο για να επιτύχει τον στόχο του 2020;

4.2 Κανονισμός για τα απόβλητα στην Κύπρο

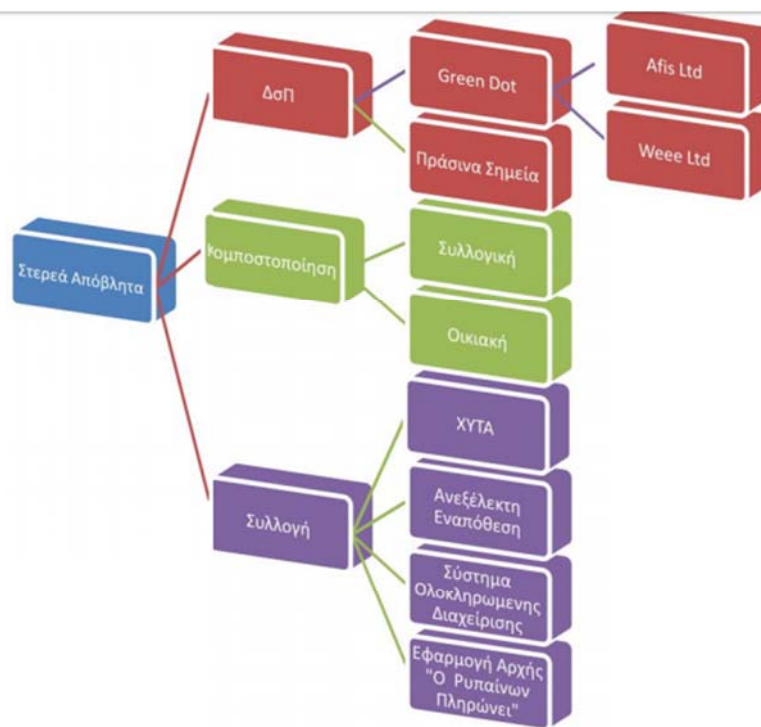
Η οδηγία πλαίσιο 2008/98 / ΕΚ για τα απόβλητα, που εγκρίθηκε το 2008, αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας, προλαμβάνοντας τις επιβλαβείς συνέπειες των αποβλήτων και αποσυνδέοντας την οικονομική ανάπτυξη από την αυξημένη παραγωγή αποβλήτων. Η οδηγία έχει μια ιεραρχική προτεραιότητα πέντε βαθμίδων για την επεξεργασία των αποβλήτων: πρόληψη, προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας και διάθεση. Οι παραγωγοί αποβλήτων πρέπει να οργανώνουν την επεξεργασία των αποβλήτων και οι αρμόδιες αρχές πρέπει να θεσπίζουν σύστημα αδειών που να περιλαμβάνει τις ποσότητες, τις μεθόδους επεξεργασίας, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των ροών αποβλήτων. (ΕΕ 2008) Υπάρχουν άλλοι κανονισμοί για τα απόβλητα στην ΕΕ και πολλές ειδικές οδηγίες και αποφάσεις της Επιτροπής, συμπεριλαμβανομένης της ταξινόμησης των αποβλήτων, της μεταφοράς αποβλήτων, των χώρων υγειονομικής ταφής, της αποτέφρωσης αποβλήτων, των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) και των απορριμμάτων συσκευασίας. (Rich, 2016)

Μια ρύθμιση που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αλυσίδα εφοδιασμού της εκτύπωσης είναι να διευκρινίζεται πότε δεν ανακτάται πλέον ως απόβλητο ανακυκλωμένο χαρτί (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2013b).

Η περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ εφαρμόζεται κυρίως στα κράτη μέλη μέσω του νόμου περί προστασίας του περιβάλλοντος (527/2014) Η νομοθεσία αυτή στοχεύει στον περιορισμό και τον έλεγχο των εκπομπών από βιομηχανικές πηγές και καθορίζει ένα σύστημα περιβαλλοντικών αδειών. Ο νόμος για την προστασία του περιβάλλοντος αποσκοπεί στην πρόληψη της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, στην εξάλειψη και μείωση των εκπομπών και των επιβλαβών επιπτώσεων, στην προστασία ενός υγιούς, ευχάριστου και ποικίλου περιβάλλοντος, στην προώθηση της αειφόρου χρήσης των φυσικών πόρων και στη βελτίωση της δυνατότητας πολιτών να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων για το περιβάλλον. Ο νόμος εφαρμόζεται σε κάθε βιομηχανική ή άλλη δραστηριότητα που μπορεί να προκαλέσει περιβαλλοντικές

επιπτώσεις ή να παράγει και να επεξεργάζεται απόβλητα. Οι επιχειρήσεις πρέπει να γνωρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τους κινδύνους τους και να προσπαθούν να τους εξαλείψουν ή να τις περιορίσουν και να υιοθετήσουν τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ). Η πράξη διευκρινίζει επίσης εάν οι εταιρείες πρέπει να λάβουν περιβαλλοντική άδεια ή να εγγραφούν σε μητρώο.

Στο γράφημα που ακολουθεί περιγράφονται οι μέθοδοι που ακολουθούνται για την διαχείριση των αποβλήτων στην Κύπρο. Συνοπτικά αναφέρεται ότι η Κύπρος διαθέτει συστήματα διαλογής Ανακύκλωσης και κομποστοποίησης.



Διάγραμμα : Υφιστάμενη Κατάσταση στην Διαχείριση των Σ. Α στην Κύπρο

Γράφημα 2: Υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης αποβλήτων στην Κύπρο

Στην Κύπρο σύμφωνα με τον περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων Νόμο (Ν.215(Ι)/2002) οι βιομηχανικές δραστηριότητες που υφίστανται στην Κύπρο και οι οποίες παράγουν στερεά απόβλητα αφορούν σε 28 βιομηχανικούς κλάδους, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.

Πίνακας 5: Βιομηχανικοί κλάδοι στην Κύπρο (Στατιστική Υπηρεσία της Κύπρου, 2014)

A/α	Βιομηχανικός κλάδος	Ταξινόμηση ΕΚΑ
1	Προπαρασκευή, επεξεργασία και συντήρηση ψαριών, κρέατος και πουλερικών	02 02
2	Επεξεργασία και κονσερβοποίηση φρούτων λαχανικών	02 03
3	Επεξεργασία αμυλούχων φυτικών προϊόντων	02 03
4	Ελαιουργεία - Παραγωγή πυρηνελαίου σπορελαίου	02 03
5	Επεξεργασία καφέ	02 03
6	Παραγωγή αλκοολούχων ποτών	02 07
7	Παραγωγή προϊόντων ξυλείας	03 01
8	Κλωστοϋφαντουργεία, Βαφεία, Φινιριστήρια	04 02
9	Βυρσοδεψεία	04 01
10	Διυλιστήρια αργού πετρελαίου	05 01
11	Συναρμολόγηση συσσωρευτών μολύβδου	06
12	Επεξεργασία - Συσκευασία ανόργανων χημικών	06
13	Οργανικές βιομηχανίες	07 01
14	Παραγωγή πλαστικών	07 02
15	Συσκευασία γεωργικών φαρμάκων	07 04
16	Παραγωγή φαρμάκων	07 05
17	Παραγωγή σαπουνιών και απορρυπαντικών	07 06
18	Επισκευές σκαφών αναψυχής και αλιείας	08 01
19	Παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών	08 01
20	Παραγωγή έντυπου υλικού	08 03
21	Φωτογραφική βιομηχανία	09 01
22	Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	10 01
23	Δευτερογενής παραγωγή μετάλλων	10 09 & 10 10
24	Παραγωγή γυαλιού	10 11
25	Παραγωγή τσιμέντου	10 13
26	Επιφανειακή επεξεργασία και επικάλυψη	11

	μετάλλων	
27	Μορφοποίηση, φυσική και μηχανική επεξεργασία μετάλλων	12
28	Αναγέννηση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων	-

Σύμφωνα με μελέτη που παρουσιάζεται στη Στατιστική υπηρεσία Κύπρου (2014), Για τα επικίνδυνα στερεά βιομηχανικά απόβλητα, έχει εκπονηθεί μελέτη, για το Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος (SPEED και συνεργάτες, 2002), η οποία αφορά στην τεχνικο-οικονομική αξιολόγηση εναλλακτικών σχεδίων διαχείρισης των επικινδύνων αποβλήτων στην Κύπρο. Στη μελέτη αυτή παρατίθενται στοιχεία αναφορικά με τον αριθμό και το είδος των μονάδων παραγωγής επικινδύνων αποβλήτων και τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. Παραγόμενες ποσότητες επικινδύνων στερεών βιομηχανικών αποβλήτων, ανά κλάδο στην Κύπρο (έτος 2014) Πηγή: Στατιστική υπηρεσία Κύπρου (2014)

Βιομηχανικός κλάδος	Αριθμός μονάδων υπό εξέταση	Παραγόμενη ποσότητα επικινδύνων στερεών αποβλήτων (τόνοι)
Βυρσοδεψεία	2	120
Εκτυπωτική δραστηριότητα	2	5-7
Διύλιση πετρελαίου	1	159
Παραγωγή φυτοφαρμάκων	2	400
Παραγωγή χρωμάτων βερνικιών	7	Λάσπη: 7 Τολουένιο: 3 Πλαστικές συσκευασίες: 150-200 Μεταλλικές Συσκευασίες: 300-400
Παραγωγή φαρμάκων	7	43
Επεξεργασία μολύβδου	1	40

Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	3	470
Επεξεργασία χαλκού	1	35

Στον Πίνακα 7, παρατίθενται οι ποσότητες ανά τύπο επικίνδυνου στερεού αποβλήτου συγκριτικά για τα έτη 1992, 2001 και για το έτος 2011.

Πίνακας 7: Ποσότητες παραγόμενων επικινδύνων αποβλήτων, ανά τύπο αποβλήτου (τόνοι) Στατιστική υπηρεσία Κύπρου (2014)

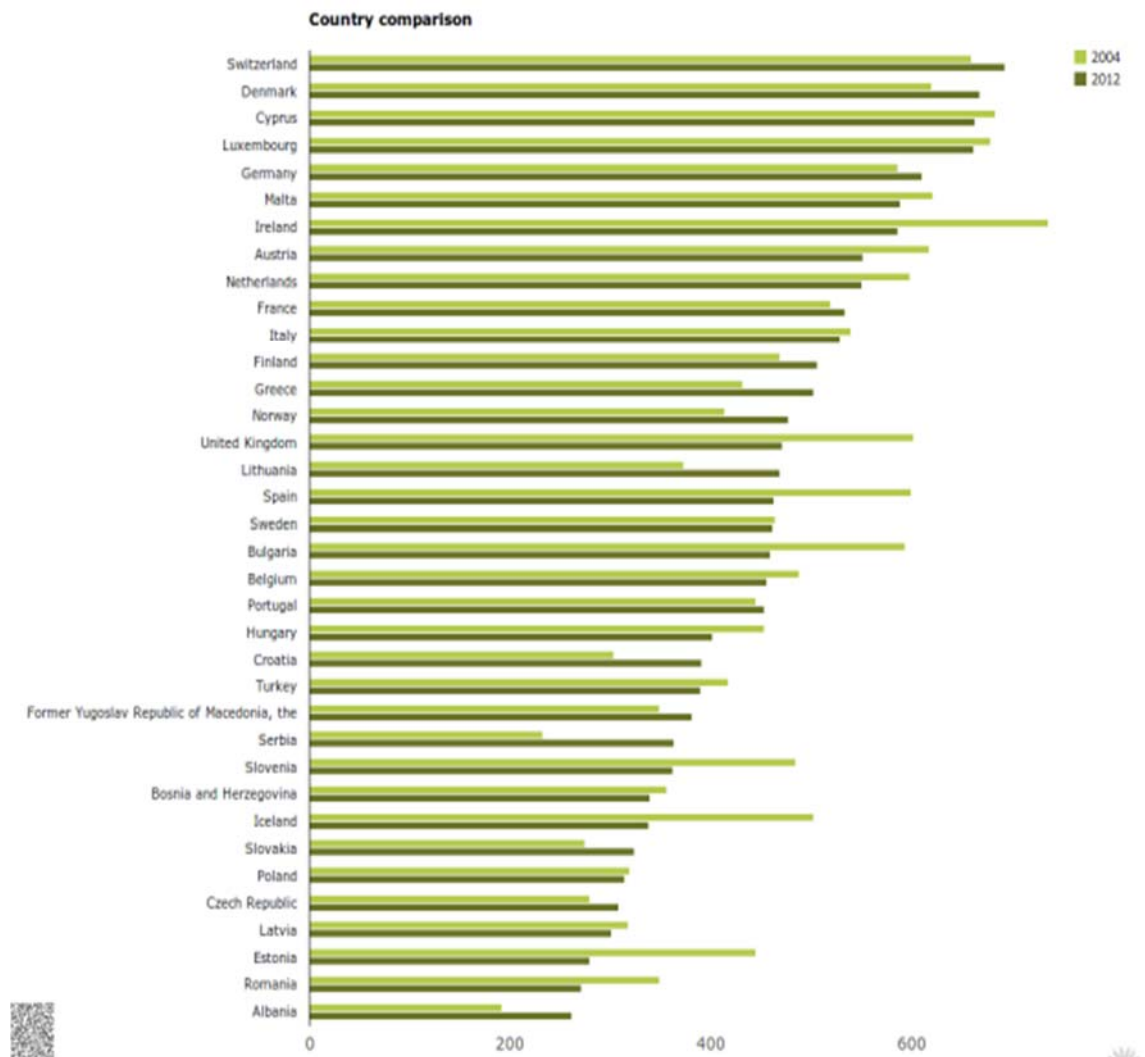
Τύπος Αποβλήτου	1994	2004	2012
Εύφλεκτες ουσίες	200	400	600
Φυτοφάρμακα	500	400	500
Απόβλητα που περιέχουν βαρέα μέταλλα (από επεξεργασία μόλυβδου, χαλκού, κ.λπ.)	34	45	70
Τέφρα	80	160	270
Λάσπη από παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	150	150	250
Ελαιώδης λάσπη	16	200	350
Λάσπη διαλυτών	10	80	100

Η μη ορθολογική διαχείριση των ΑΣΑ προκαλεί τεράστια περιβαλλοντικά και υγειονομικά προβλήματα, με πιο σημαντικά τα ακόλουθα:

- Ρύπανση και μόλυνση του εδάφους και των επιφανειακών και υπόγειων νερών.
- Απελευθέρωση επικινδύνων καυσαερίων κατά τη μη συστηματική καύση των απορριμμάτων.
- Αισθητική υποβάθμιση μιας περιοχής, ως αποτέλεσμα της ύπαρξης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ).
- Πιθανή πρόκληση πυρκαγιών, κυρίως κατά τους θερινούς μήνες στους ΧΑΔΑ.

- Κίνδυνος εξαφάνισης διαφόρων οργανισμών εξαιτίας των μικρών αντικειμένων ή άλλων συσκευασιών (π.χ. πλαστικές σακούλες) που βρίσκονται διάσπαρτα στην ατμόσφαιρα (UNEP, 2006).
- Ανάπτυξη διαφόρων μορφών ζωής, κυρίως λόγω των διάκενων που υπάρχουν μεταξύ των απορριμμάτων. Αυτά τα διάκενα αποτελούν ιδανικούς χώρους για τη διαβίωση τρωκτικών, κουνουπιών, μυγών και άλλων εντόμων. Οι οργανισμοί αυτοί μεταφέρουν στο σώμα τους ιούς, βακτήρια και πρωτόζωα, προκαλώντας γαστρεντερικά, δερματολογικά και αναπνευστικά προβλήματα, αλλά και την εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών (Salam, 2010).

II. Η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων πρέπει να αυξηθεί σε ποσοστό τουλάχιστον 50% έως το 2020 Το άρθρο 13 (4) του νόμου περί αποβλήτων της Κύπρου, σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα, έχει θέσει ως στόχο το 50% των αποβλήτων και ο στόχος εφαρμόζεται σε συγκεκριμένους τύπους αποβλήτων). Αναφορικά με τα Σχήματα 5 και 6 παρατηρούμε ότι παρά την πολύ μεγάλη παραγωγή αποβλήτων στην Κύπρο, η τελευταία είναι μεταξύ των κρατών μελών με τις υψηλότερες αυξήσεις στα ποσοστά ανακύκλωσης μεταξύ 2004 - 2012. Ειδικότερα, το ποσοστό ανακύκλωσης στην Κύπρο ανήλθε σε 21% από 3% το 2004.



Διάγραμμα 2: Απόβλητα που παράγονται κατά κεφαλήν σε 36 ευρωπαϊκές χώρες (2004 και 2012) Πηγή: δικτυακός τόπος του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος

Σύμφωνα με τα ευρήματα αυτά, τα κράτη μέλη έχουν επιτύχει συνολικά ένα μέσο ποσοστό ανακύκλωσης 29% το 2012, έναντι 22% το 2004. Παράλληλα αυτό το ποσοστό ανακύκλωσης είναι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή "σχετικά χαμηλά (21%) για να συμμορφωθεί με το 50% που ορίζεται στην οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα ... που πρέπει να επιτευχθεί έως το 2020". Έχουν διαπιστωθεί διάφορες υποκείμενες αιτίες για το χαμηλό αυτό ποσοστό, όπως η α) η έλλειψη κινήτρων για τη διαχείριση των αποβλήτων σύμφωνα με την ιεράρχηση των αποβλήτων, καθώς μέχρι πρόσφατα δεν υπήρξε πρόγραμμα πρόληψης των αποβλήτων, β) ανεπαρκής (δ) έλλειψη συντονισμού μεταξύ των διαφόρων διοικητικών επιπέδων και (ε) έλλειψη χωρητικότητας σε τοπικό επίπεδο. Ως εκ τούτου, σύμφωνα με τον Ιωάννη Μπάκα (2013), η Κύπρος πρέπει να καταβάλει εξαιρετικές προσπάθειες για την επίτευξη του στόχου για το 2020. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι η κυπριακή κυβέρνηση έχει αρχίσει πραγματικά να ασχολείται στενά με αυτό το θέμα προτεραιότητας. Πιο συγκεκριμένα, οι ποσότητες αποβλήτων στην Κύπρο δείχνουν σταδιακή μείωση σε κάποιους τομείς, ενώ το χαρτί και τα προϊόντα του παρουσιάζουν ραγδαία αύξηση.

Πίνακας 8: Παραγωγή και διαχείριση αποβλήτων 1996-2016 (πηγή ΥΣΤΑΤ, 2017)

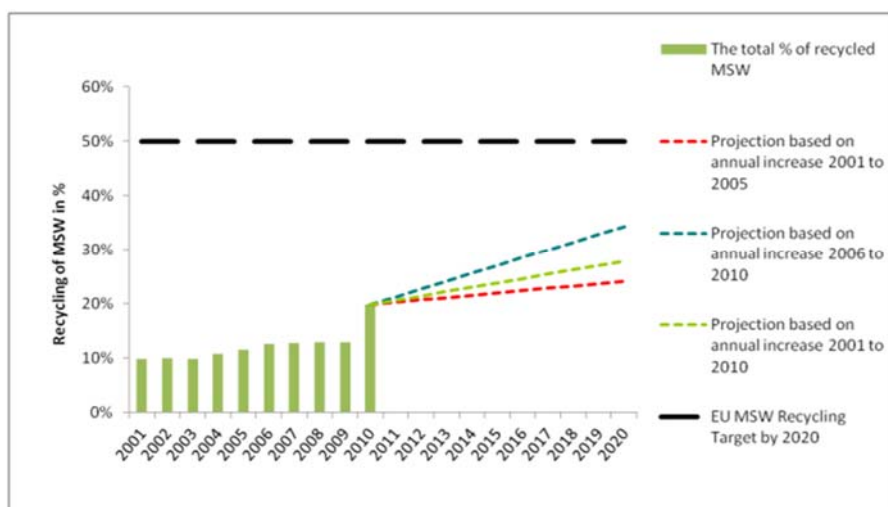
Δείκτης	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Συνολικά παραχθέντα απόβλητα	436,11	456,10	464,61	481,36	498,07	507,91	520,99	539,78	572,68	589,06	571,44	571,87	567,4	532,9
Κατά κεφαλή παραγωγή αποβλήτων	629	650	655	671	685	688	694	704	729	730	690	674	657	618
Ποσότητα αποβλήτων που διαχωρίστηκε για ανακύκλωση (ανά είδος αποβλήτου)	13,11	14,10	14,61	14,73	16,48	18,61	21,50	27,59	42,09	49,39	61,09	72,22	69,4	69,78
Χαρτί και τα προϊόντα του	6,45	6,60	6,85	6,99	7,97	8,26	13,08	17,47	28,82	35,09	38,68	44,55	40,4	42,87
Γυαλί	1,30	1,55	1,61	1,64	1,87	2,97	1,86	2,11	2,46	2,86	5,96	9,42	10,4	9,77
Μέταλλο	2,56	2,78	2,85	2,74	2,85	2,74	2,81	2,86	3,74	4,06	5,39	5,55	10,4	9,42
Ξύλο	-	-	-	-	-	1,66	1,64	2,00	1,52	1,86	0,85	0,37	0,44	0,87
Κλωστοϋφαντουργικά	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85	1,05	1,1	1

Σύμμεικτα ανακυκλώσιμα υλικά	1,75	2,13	2,30	2,57	2,67	2,72	3,10	1,76	0,00	0,00	0,01	0,94	0,94	0,10
------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Από νομική άποψη, το εθνικό σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων φαίνεται να περιλαμβάνει θεωρητικά όλες τις πληροφορίες που θα διατεθούν σε ένα τέτοιο σχέδιο σύμφωνα με το άρθρο 28 παράγραφος 3 της οδηγίας πλαίσιο για τα απόβλητα. Ειδικότερα, περιλαμβάνει (α) στο κεφάλαιο I τον τύπο, την ποσότητα και την πηγή των αποβλήτων που παράγονται στο έδαφος της Κύπρου, (β) στο Κεφάλαιο VI αξιολόγηση της εξέλιξης των ροών αποβλήτων στο μέλλον, (γ) στο Κεφάλαιο V τα υφιστάμενα συστήματα συλλογής αποβλήτων και τις μεγάλες εγκαταστάσεις διάθεσης και ανάκτησης, καθώς και επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα κριτήρια τοποθεσίας για τον εντοπισμό του τόπου και σχετικά με τη δυνατότητα μελλοντικών εγκαταστάσεων διάθεσης ή μείζονος αξιοποίησης · δ) στο κεφάλαιο III, οι γενικές πολιτικές διαχείρισης αποβλήτων, τεχνολογίες και μεθόδους και ε) στο κεφάλαιο VII αξιολόγηση της ανάγκης για νέα συστήματα συλλογής και πρόσθετη υποδομή εγκατάστασης αποβλήτων (Alexandrou 2013).

Τα σενάρια μείωσης των αποβλήτων με βάση το πλάνο της Ε.Ε. 2020, φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα όπως αυτό δίνεται από τη Eurostat (2012).

Future recycling of MSW in Cyprus – three scenarios



Source: Eurostat, 2012

Διάγραμμα 4: Σενάρια μείωσης των αποβλήτων

4.3 Περιβαλλοντική δράση για επικίνδυνα απόβλητα

Ενώ οι εταιρείες εκτύπωσης είναι κατά κύριο λόγο μικρές επιχειρήσεις, πολλοί από τους προμηθευτές εξοπλισμού και υλικών αντιπροσωπεύουν μεγάλες διεθνείς εταιρείες, οι οποίες διαθέτουν επαρκείς πόρους για την προώθηση της περιβαλλοντικής έρευνας, ανάπτυξης και δράσης. Για παράδειγμα, οι κατασκευαστές χαρτιού ανέπτυξαν από κοινού το PaperProfile, μια εθελοντική δήλωση περιβαλλοντικών προϊόντων (Paper Profile 2015). Ένας έμπορος χαρτιού μπορεί να παρέχει δωρεάν καθοδήγηση και έναν περιβαλλοντικό υπολογιστή για να ποσοτικοποιήσει τα αποτελέσματα της επιλογής χαρτιού (Antalis 2015). Πολλοί κατασκευαστές μηχανών εκτύπωσης δημοσιεύουν περιβαλλοντικές πληροφορίες και συμβουλές σχετικές με τις εταιρείες εκτύπωσης (Heidelberg 2015, Xerox 2015). Σε μελέτη του βρετανικού εκτυπωτικού τομέα, πολλές εταιρείες ανέφεραν προμηθευτές και εμπορικές ενώσεις ως την κύρια πηγή περιβαλλοντικών πληροφοριών. Οι μεσαίες επιχειρήσεις τείνουν να συμφωνούν ότι η περιβαλλοντική δράση μπορεί να προσφέρει επιχειρηματικά οφέλη. Οι μικρές εταιρείες δεν είδαν κανένα

επιχειρηματικό όφελος, αλλά ο μόνος στόχος τους ήταν η συμμόρφωση. (Worthington et al., 2005) Διεξήχθησαν τρεις μελέτες σχετικά με τις επιδράσεις της συνεργασίας στην εφοδιαστική αλυσίδα στις περιβαλλοντικές επιδόσεις στη βιομηχανία εκτύπωσης συσκευασιών της Βόρειας Αμερικής.

Όλες οι μελέτες ανίχνευσαν μια θετική σχέση: Η συνεργασία προς τα πάνω, μεταξύ εκτυπωτικών εταιρειών και προμηθευτών υλικών, οδηγεί σε τεχνικές βελτιώσεις και βελτιώσεις διαδικασιών που προσφέρουν λειτουργικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα. Η συνεργασία κατάντη με τους πελάτες οδηγεί σε βελτιώσεις που βασίζονται στο προϊόν, καθώς και σε οφέλη από τη διαχείριση αποβλήτων και εκπομπές στην ατμόσφαιρα (Klassen, 2010). Τα περιβαλλοντικά διαπιστευτήρια πρέπει επίσης να διαδραματίζουν κάποιο ρόλο κατά την αγορά προϊόντων ή υπηρεσιών, εκτός από τα συνήθη κριτήρια όπως η ποιότητα, το κόστος, ο χρόνος παράδοσης και η αξιοπιστία. Οι Humphreys et al (2003) έχουν σχεδιάσει ένα πλαίσιο το οποίο συγκεντρώνει διαφορετικούς ποσοτικούς παράγοντες, όπως τα απόβλητα, τις εκπομπές, την ενέργεια και την ανακύκλωση, καθώς και ποιοτικούς παράγοντες, όπως οι περιβαλλοντικοί εταίροι, κατάρτιση, σχέσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη, πιστοποιήσεις και διαθεσιμότητα καθαρότητας σε επτά περιβαλλοντικές κατηγορίες: το κόστος της ρύπανσης, το περιβαλλοντικό κόστος για βελτιώσεις, τις διαχειριστικές ικανότητες, την πράσινη εικόνα, το σχεδιασμό για το περιβάλλον, τα ΣΠΔ και τις περιβαλλοντικές ικανότητες. Ο Noci (1997) πρότεινε μια παρόμοια προσέγγιση που αποτελείται από τέσσερις κατηγορίες: Πράσινες ικανότητες περιλαμβάνουν καθαρές τεχνολογίες, τύπους υλικών και έγκαιρη ικανότητα αντίδρασης. Η περιβαλλοντική απόδοση περιλαμβάνει πτυχές που σχετίζονται με τις εκπομπές, τα απόβλητα και την ενεργειακή απόδοση. Η πράσινη εικόνα βασίζεται στη διατήρηση των πελατών, στις σχέσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη και στο πράσινο μερίδιο αγοράς των πελατών (Hollo, et al, 2012).

Το καθαρό κόστος του κύκλου ζωής αποτελείται από το κόστος εφοδιασμού και διάθεσης και την απόσβεση για επενδύσεις για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων. Οργανισμοί του κλάδου Στο επίπεδο της ευρωπαϊκής βιομηχανίας, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η ρύθμιση, η βιωσιμότητα, η χαμηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα, η αποδοτικότητα των πόρων έχουν περιληφθεί σε πολλά έγγραφα και έγγραφα πολιτικής. Η βιομηχανία δίνει έμφαση στη βιώσιμη φύση της βιομηχανίας

δασών και χαρτιού και τα επιτευχθέντα επιτεύγματα: Ο ρυθμός ανακύκλωσης χαρτιού είναι σχεδόν 70%, ανακυκλώνεται πάνω από το 50% των ινών για την παραγωγή χαρτιού, βελτιώνεται η ενεργειακή απόδοση και η αποτελεσματικότητα των υλικών, καθώς και η επέκταση του ευρωπαϊκού δασικού χώρου (805.000 εκτάρια από το 1990 - σημαντική απορροή άνθρακα) (EMIP 2009, Intergraf 2012, PMG 2012). Ορισμένες εθνικές οργανώσεις και ενώσεις του κλάδου έχουν προωθήσει περιβαλλοντικές δραστηριότητες στο πλαίσιο της βιομηχανίας εκτύπωσης. Ο ελβετικός οργανισμός VSD απαριθμεί τις περιβαλλοντικές και ποιοτικές πιστοποιήσεις που κατέχουν τα μέλη του στην ιστοσελίδα του (VSD 2015). Στις ΗΠΑ, το Εθνικό Κέντρο Περιβαλλοντικής Βοήθειας των Εκτυπωτών (PNEAC), μια κοινή εταιρική σχέση μεταξύ κυβέρνησης, βιομηχανίας και ακαδημαϊκών κύκλων, παρέχει πληροφορίες και βοήθεια σε εκτυπωτικές εταιρείες (PNEAC 2015).

Βιβλία, δημοσιεύσεις, οδηγίες και λίστες ελέγχου που περιέχουν περιβαλλοντικές πληροφορίες για εκτυπωτικές εταιρείες διατίθενται από πολλές πηγές. Στη Φινλανδία, η τρίτη έκδοση του περιβαλλοντικού οδηγού για τον τομέα γραφικών εκδόθηκε από το Κέντρο Επαγγελματικής Ασφάλειας το 2011 (Rissa 2011). Στο Ηνωμένο Βασίλειο, πολλές δημοσιεύσεις και οδηγίες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα Wrap (Wrap 2015). Η παγκόσμια ομοσπονδία για τις ενώσεις εκτύπωσης, ψηφιακής και κλωστοϋφαντουργίας, FESPA, δημοσίευσε 10 τμήματα Πλανητικών Φορέων για τους εκτυπωτές οθόνης και ψηφιακούς εκτυπωτές στα τέλη του 2014 (FESPA 2015). Στην Αυστραλία, ο Οργανισμός Προστασίας του Περιβάλλοντος της Νέας Νότιας Ουαλίας δημοσίευσε έναν οδηγό με τίτλο Περιβαλλοντική Δράση για την Τυπογραφική Βιομηχανία (NSW EPA 2015).

4.4 Περιβαλλοντικά εργαλεία

Οι εταιρείες μπορούν να εφαρμόσουν μια ευρεία ποικιλία γενικών και εξειδικευμένων περιβαλλοντικών εργαλείων για την ανάπτυξη των λειτουργιών, των διαδικασιών και των προϊόντων τους. Πολλές από αυτές τις μεθόδους και εργαλεία εφαρμόζονται επίσης στις ΜΜΕ (Penttinen 2010). Τα πιο δημοφιλή εργαλεία στον τομέα της εκτύπωσης είναι τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και τα οικολογικά σήματα. Η χρήση αυτών των εργαλείων είναι εθελοντική, αλλά οι πελάτες ενδέχεται

να τις απαιτήσουν. Ακόμα και χωρίς πίεση από τους πελάτες και άλλους ενδιαφερόμενους κλάδους της βιομηχανίας εκτύπωσης και τις περιβαλλοντικές δραστηριότητές τους, οι πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης κρίθηκαν χρήσιμες, καθώς σχετίζονται με εξοικονόμηση κόστους (Enroth 2006). Υπάρχουν πολλά οφέλη για την υιοθέτηση πιστοποιημένων περιβαλλοντικών εργαλείων από τρίτους. Οι περιβαλλοντικές δηλώσεις που προέρχονται από εμπορικές πηγές θεωρούνται από το κοινό λιγότερο αξιόπιστες από τις ανεξάρτητες οργανώσεις (Benoit-Moreau 2011). Η ευρωπαϊκή βιομηχανία εκτύπωσης θεωρείται βιώσιμη, καθώς ένας λόγος είναι ότι το ποσοστό εφαρμογής για συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, όπως το ISO 14001, και η πιστοποίηση αλυσίδας επιμέλειας είναι υψηλό (Intergraf 2012). Οι Johnstone et al (2009) δήλωσαν ότι οι εταιρείες με πιστοποιημένα EMS έχουν υψηλότερη τάση να χρησιμοποιούν άλλα περιβαλλοντικά εργαλεία και η παρουσία ενός συστήματος διαχείρισης ποιότητας (QMS) επηρεάζει θετικά τη δημιουργία ενός ΕΝΣ (Hofer et al, 2012).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει πρόσφατη συνολική μελέτη σχετικά με το σχεδιασμό διαχείρισης στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων στη χώρα. Η κυβέρνηση αυτή τη στιγμή διεξάγει μια τέτοια μελέτη, η οποία βρίσκεται ακόμη σε προκαταρκτική φάση χωρίς δημοσιευμένα αποτελέσματα. Η τελευταία δημοσιευμένη μελέτη για την εισαγωγή συστήματος διαχείρισης αποβλήτων στην Κύπρο πραγματοποιήθηκε το 1994 (με συμπλήρωμα το 1999) και ονομάζεται "Ανακύκλωση αστικών στερεών αποβλήτων στα Κύρια αστικά και τουριστικά κέντρα της Κύπρου". Διεξήχθη από την Carl-Bro Environment a / s σε συνεργασία με την NV Consultants. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, γίνεται αξιολόγηση των υφιστάμενων πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων και ποσοτήτων αποβλήτων και προτείνεται σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων. Εκτελείται προκαταρκτική αξιολόγηση αυτού του συστήματος. Η παρούσα μελέτη αναθεωρείται σήμερα λόγω προβλημάτων με τα συμπεράσματά της (αμφισβητείται η ακρίβεια των μελλοντικών ποσοτήτων αποβλήτων και το προτεινόμενο σύστημα χρειάζεται αναθεωρήσεις). Όπως προαναφέρθηκε, ξεκίνησε στις αρχές του 2000 νέα μελέτη για το σχεδιασμό του συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων της χώρας που καθορίζει το ρόλο κάθε φορέα, την υλικοτεχνική υποστήριξη ενός τέτοιου συστήματος καθώς και των οικονομικών. Η μελέτη αυτή χρηματοδοτείται από την Κύπρο Κυβέρνηση.

Μια άλλη μελέτη που χρηματοδοτήθηκε από την Ένωση Ανακύκλωσης Κύπρου διεξήχθη με θέμα την ανακύκλωση από την εθνική εταιρεία συμβούλων "Environmental Management Consultants LTD". Ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2000. Σκοπός της μελέτης ήταν ο προσδιορισμός της οικονομικής και κοινωνικής συμβολής της ανακύκλωσης στην Κύπρο και η παροχή κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη του τομέα ανακύκλωσης. Το πιο σημαντικό είναι ότι η μελέτη στοχεύει στον εντοπισμό των προβλημάτων που αντιμετωπίζει ο τομέας της ανακύκλωσης και τονίζοντας τη σημασία του τομέα για την ευημερία της χώρας. Μέσω αυτής της μελέτης δόθηκε έμφαση στη συμβολή του τομέα.

4.5 Μοντέλο Κυκλικής Οικονομίας και Διαχείριση Αποβλήτων

Υπάρχουν τουλάχιστον τρεις σημαντικές τάσεις που παρουσιάζουν τα όρια της ανάπτυξης: 1) η γη ως πηγή τροφής και όχι ανανεώσιμων υλικών πόρων, 2) η ικανότητα του περιβάλλοντος να απορροφά τα απόβλητα και τις διάφορες εκπομπές ως αρνητική περιβαλλοντική πτυχή των διαδικασιών παραγωγής και 3) ο αστικός τρόπος ζωής που χαρακτηρίζεται από τον καταναλωτισμό. Η παραβίαση αυτών των περιορισμών θέτει σε κίνδυνο την επιβίωση των ανθρώπων στη Γη μακροπρόθεσμα. Βραχυπρόθεσμα, προκαλεί μια σειρά προβλημάτων οικονομικού, περιβαλλοντικού και πολιτικού χαρακτήρα.

Ο όρος βιώσιμη ανάπτυξη εισήχθη στη γενική ορολογία κατά τη δεκαετία του 80 του 20ου αιώνα, προκειμένου να επισημανθεί η σχέση μεταξύ ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος. Ορίζεται ως η ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της σημερινής γενιάς χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ανταποκρίνονται στις δικές τους ανάγκες. Η αειφόρος ανάπτυξη, η ποιότητα του περιβάλλοντος και η οικονομική ανάπτυξη έγιναν συνδεδεμένες δραστηριότητες (Shareefdeen, 2015).

Για να εξηγήσουμε τον όρο κυκλική οικονομία πρέπει να εξηγηθεί η έννοια της ακόλουθης λέξης: Οικονομία, διαχείριση των νοικοκυριών, καλή κτηνοτροφία, σκόπιμη οργάνωση, αποτελεσματική χρήση αγαθών και εξουσία, οικονομία,

οικονομική επιστήμη, η αρχή: όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επιτυχία με όσο το δυνατόν λιγότερους πόρους, επίτευξη στόχων με όσο το δυνατό λιγότερη δύναμη. Είναι επίσης γνωστό ως οικονομικό σύστημα. Μπορεί να λεχθεί ότι η κυκλική οικονομία είναι μια νέα επαναστατική αντίληψη της οικονομίας του 21ου αιώνα, παρουσιάζοντας μια ποιοτική ανταπόκριση στην παγκόσμια περιβαλλοντική κρίση και τις κλιματικές αλλαγές.

Η κυκλική οικονομία είναι μια ουσιαστικά διαφορετική προσέγγιση σε όλες τις οικονομικές διαδικασίες, όχι μόνο στον τομέα της βιώσιμης εκμετάλλευσης των υλικών πόρων, αλλά και στον τομέα της κοινωνικής ευθύνης και της ομοιόμορφης ανάπτυξης της οικονομίας. Με τον τρόπο αυτό η έννοια της γραμμικής οικονομίας εγκαταλείπεται στην πραγματικότητα επειδή έχει γίνει υπερβολικά δαπανηρή και μη βιώσιμη με την έννοια της αυξανόμενης ανταγωνιστικότητας μακροπρόθεσμα (Wilts et al, 2017). Η βασική παραδοχή του μετασχηματισμού της γραμμικής προς την κυκλική οικονομία είναι ένας κύκλος ανάδρασης που επιστρέφει τα συλλεγόμενα και ανακυκλωμένα απόβλητα στον κύκλο παραγωγής ως πολύτιμη πρώτη ύλη. Ανάλογα με τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, ένας τύπος αποβλήτων μπορεί να ανακυκλώνεται αρκετές φορές και να επαναχρησιμοποιείται σε επόμενους κύκλους παραγωγικών διαδικασιών (Wilts, et al, 2015).

Η έννοια της κυκλικής οικονομίας βασίζεται στη συλλογή και την ανακύκλωση των αποβλήτων ως περιβαλλοντική πτυχή, η οποία δεν έχει κατ' ανάγκη δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, αλλά επιστρέφεται, μέσω της ανακύκλωσης, στην παραγωγική διαδικασία ως πολύτιμος υλικός πόρος, υλικό. Μόνο μια μικρή ποσότητα αποβλήτων που δεν μπορούν να ανακυκλωθούν τελικά διατίθενται με έναν περιβαλλοντικά αβλαβή τρόπο. Η ανάπτυξη της οικονομίας βασίζεται σε αυτή την έννοια. Ως εκ τούτου, η θεμελιώδης αρχή είναι η αποτελεσματική χρήση των υλικών πόρων, η συλλογή αποβλήτων, η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση στην παραγωγική διαδικασία (Baggs, 1999).

Η κυκλική οικονομία ακολουθεί τη λογική των κυκλικών κινήσεων στη φύση, καθορίζοντας την αρχή της επαναχρησιμοποίησης των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της επιτυχημένης χρήσης ενέργειας. Πρόκειται για μια προσέγγιση που εξορθολογίζει και εμπλουτίζει τη σχέση μεταξύ παραγωγής και

κατανάλωσης, καθώς επιστρέφει τις επιπτώσεις της κατανάλωσης στη διαδικασία παραγωγής (Wilts, et al, 2015). Με τη μεταφορά μη επικίνδυνων αποβλήτων ως προϊόντος ενός κύκλου παραγωγικής διαδικασίας στον επόμενο κύκλο της παραγωγικής διαδικασίας, τα απόβλητα παύουν να καταστρέφουν το περιβάλλον και καθίστανται πολύτιμοι υλικοί πόροι, δηλαδή πρώτες ύλες. Η παραγωγική διαδικασία συνεχίζεται σε κύκλους με αποτελεσματική χρήση των υλικών πόρων και προστασία του περιβάλλοντος. Αυτό σημαίνει ότι στο σύστημα κυκλικής οικονομίας η προστιθέμενη αξία ενός προϊόντος διατηρείται περισσότερο κατά τη χρήση, πριν γίνει απόβλητο. Αυτό συμβαίνει στο τέλος της ζωής ενός προϊόντος όταν συνεχίζει να χρησιμοποιείται παραγωγικά, όπως τα ανακυκλωμένα απόβλητα, δηλαδή η πρώτη ύλη, στον επόμενο κύκλο της παραγωγικής διαδικασίας (Wilts, et al, 2015).

Η κυκλική οικονομία εισάγεται ως μια νέα έννοια της διαχείρισης των αποβλήτων που εμφανίστηκε ως μια από τις αντιδράσεις στην οικονομική και περιβαλλοντική κρίση το 2008, που σχετίζονται με τη μέγιστη αξιοποίηση των χρησιμοποιημένων υλικών πόρων. Η έννοια της κυκλικής οικονομίας έχει γίνει όλο και περισσότερο παρούσα, ακόμη και αναπόφευκτη, επειδή έχει ενσωματωθεί στους ευρωπαϊκούς κανονισμούς που πρέπει να εφαρμόζονται από όλα τα κράτη μέλη και τις υποψήφιες προς ένταξη χώρες, κατά τρόπον ώστε να εφαρμόζουν αυτούς τους κανονισμούς στο εθνικό τους θεσμικό πλαίσιο και να εφαρμόζουν την έννοια των εθνικών οικονομιών τους. Η εγκατάλειψη της γραμμικής οικονομικής αντίληψης και η μετάβαση στην έννοια της κυκλικής οικονομίας απαιτούν αλλαγές στο σύστημα αξιών: - αλλαγή της οργάνωσης της κοινωνίας, - εκπαίδευση; - τεχνολογικές καινοτομίες και άλλες δραστηριότητες · - δημιουργία αντίστοιχης υλικής υποδομής · - δημιουργία του αντίστοιχου θεσμικού πλαισίου: - νέος σχεδιασμός προϊόντων και επιχειρηματικών διαδικασιών (παραγωγή, προμήθεια, διαχείριση κ.λπ.) · - προετοιμασία, εφαρμογή και ανάπτυξη νέων μοντέλων επιχειρήσεων και αγοράς · - ανάπτυξη συστήματος διαχείρισης αποβλήτων, - αλλαγή των προτεραιοτήτων και των συνηθειών των καταναλωτών, καθώς και ανάπτυξη νέων μοντέλων συμπεριφοράς · - ανάπτυξη νέων μεθόδων διαχείρισης ολοκληρωμένων συστημάτων, - ανάπτυξη νέων χρηματοπιστωτικών προϊόντων που υποστηρίζουν την έννοια της κυκλικής οικονομίας · - καθορισμός και κοινοποίηση νέων πολιτικών(Wilts, et al, 2015)..

Κεφάλαιο 5^ο

Συμπεράσματα και Προτάσεις

5.0 Σύνοψη

Από τη μελέτη αυτή εξήχθησαν διάφορα συμπεράσματα για τις εταιρείες εκτύπωσης, φωτογραφίας και στεγνοκαθαριστήρια. Πρώτον, τα διευθυντικά στελέχη πρέπει να εκπαιδεύσουν τους υπαλλήλους τους στην ορθή λειτουργία του εξοπλισμού εκτύπωσης για να ελαχιστοποιήσουν τα απόβλητα που δημιουργούνται λόγω κακής χρήσης και να διασφαλίσουν ότι όλοι οι εργαζόμενοι γνωρίζουν τα προγράμματα, τις πολιτικές και στόχους για τη μείωση των αποβλήτων. Δεύτερον, τα διευθυντικά στελέχη πρέπει να συστήσουν μια επιτροπή για τη μείωση των αποβλήτων των εργαζομένων. Τρίτον, πρέπει να παραγγέλνουν και να διαχειρίζονται τα υλικά για να ελαχιστοποιήσουν την απογραφή των αποθεμάτων και να γίνουν απόβλητα.

Τέταρτον, η διοίκηση θα πρέπει να εφαρμόσει μια πολιτική απογραφής πρώτης προτεραιότητας για υλικά με περιορισμένη διάρκεια ζωής. Πέμπτον, οι διαχειριστές θα πρέπει να επιθεωρούν όλα τα υλικά που έχουν παραληφθεί και τα εκτός προδιαγραφών υλικά ή τα κατεστραμμένα υλικά πρέπει να επιστραφούν αμέσως στους πωλητές. Έκτον, πρέπει να αποθηκεύουν μελάνι σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για να αποφευχθεί η εκδορά και η ξήρανση και το μελάνι να διατηρείται σε θέσεις που θα διατηρήσουν τη διάρκεια ζωής του. Τέλος, οι διαχειριστές πρέπει να συγκεντρώσουν την ευθύνη για την αποθήκευση και τη διανομή των διαλυτών. Η μελέτη αυτή έχει επίσης επίπτωση στη βιβλιογραφία για τη διαχείριση των αποβλήτων στην εκτυπωτική βιομηχανία, ιδίως όσον αφορά την υιοθέτηση πρακτικών διαχείρισης αποβλήτων, όπως οι βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης και τα καλά πρότυπα καθαρισμού. Η μελέτη αυτή συμβάλλει επίσης σε προηγούμενες έρευνες σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων στη βιομηχανία εκτύπωσης στην Κύπρο, όπου ήδη διαπιστώθηκε η πλήρης έλλειψη σχετικής έρευνας

και βιβλιογραφίας. Η προηγούμενη έρευνα που έγινε σε άλλες χώρες χρησιμοποίησε μια εις βάθος ποιοτική μελέτη περιπτώσεων για να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα της προσέγγισης διαχείρισης των αποβλήτων μιας επιχείρησης.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έχουν επιπτώσεις για τη βιομηχανία εκτύπωσης, αλλά και του συνόλου των εταιρειών που χρησιμοποιούν υλικά από τα οποία προκύπτουν επικίνδυνα απόβλητα. Οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορους τρόπους για να μειώσουν την ποσότητα των αποβλήτων που παράγουν, αυξάνοντας παράλληλα την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητά τους. Οι καλύτερες πρακτικές διαχείρισης (BMP) δημιουργούν τον οικονομικότερο τρόπο με τον οποίο μειώνεται η ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται από τις εργασίες. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες ζούμε απαιτούν την ανάληψη δέσμευσης και ενδιαφέροντος από τους εργαζομένους για την πρόληψη των αποβλήτων, καθώς και την υποστήριξη των διευθυντικών στελεχών, προκειμένου να ενθαρρυνθεί η συμμετοχή σε προγράμματα πρόληψης των αποβλήτων. Αυτό περιλαμβάνει τον προσεκτικό έλεγχο των πρώτων υλών, τον πρακτικό προγραμματισμό και τη διαχείριση της εργασίας. Άλλες πιθανές τεχνικές μείωσης επικίνδυνων αποβλήτων για τυπογραφεία απαιτούν τη σωστή λειτουργία των μηχανών. Τα σωστά μέτρα καθαρισμού μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ποσότητα αποβλήτων που παράγει μια επιχείρηση. Για παράδειγμα, ένα καλό πρόγραμμα καθαρισμού και συντήρησης μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι όλα τα μηχανήματα και οι διαδικασίες λειτουργούν καλά χωρίς βαλβίδες διαρροής και δεξαμενές.

Ομοίως, για τη μείωση της πλεονάζουσας παραγωγής αποβλήτων, τα τυπογραφεία θα πρέπει να: (α) Βεβαιωθούν ότι τα καπάκια των δοχείων είναι στενά τοποθετημένα όταν δεν χρησιμοποιούνται για να αποφευχθεί η απώλεια χημικών με εξάτμιση ή αλλοίωση. Το να διατηρούνται τα καπάκια στα δοχεία εμποδίζει επίσης τη μόλυνση με νερό, βρωμιά ή άλλα υλικά. Β) Χρησιμοποιούν πώματα και αντλίες κατά τη διάθεση νέων υλικών και διοχετεύσεων κατά τη μεταφορά αποβλήτων σε δοχεία αποθήκευσης για να μειωθεί η πιθανότητα διαρροών. Γ) Αποθηκεύουν τα προϊόντα σε θέσεις που θα διατηρήσουν διάρκεια ζωής τους. Για παράδειγμα, οι διαλύτες πρέπει να διατηρούνται σε προστατευμένες θέσεις από ακραίες θερμοκρασίες. (Δ) Δεν πρέπει να αναμειγνύουν διαφορετικά είδη αποβλήτων. Τα απορρίμματα ανάμειξης ενδέχεται να καθιστούν αδύνατη την ανακύκλωση ή να καταστήσουν πιο

δαπανηρή τη διάθεση των αποβλήτων και (ε) να διατηρούν τα τυπογραφεία καθαρά και κανονικά ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα και διαρροές.

Η περιβαλλοντική εμπλοκή στη βιομηχανία εκτύπωσης θα μπορούσε - και πρέπει - να βελτιωθεί με πολλούς τρόπους. Αφενός, οι εταιρείες εκτύπωσης θα μπορούσαν να επιτύχουν οικονομικά, επιχειρησιακά οφέλη και πλεονεκτήματα εικόνας (branding) μέσω της χρήσης εργαλείων περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Από την άλλη πλευρά, όλες οι αλυσίδες προμηθειών και αξιών που σχετίζονται με την εκτύπωση θα μπορούσαν να κερδίσουν τόσο ανταγωνιστικά όσο και πλεονεκτήματα εικόνας, αναλαμβάνοντας κοινές προσπάθειες.

5.1 Σχέδιο Δράσης για την Κύπρο

Με βάση τα προαναφερθέντα, οι ακόλουθες συστάσεις για τις εταιρείες εκτύπωσης και φωτογραφίας, καθώς και για τα στεγνοκαθαριστήρια θα μπορούσαν να διατυπωθούν.

- Βελτίωση της τεχνογνωσίας για περιβαλλοντικά ζητήματα, προκλήσεις και λύσεις.
- Ανάπτυξη περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων και επικοινωνιών σε συνεργασία με τους πελάτες, την αλυσίδα εφοδιασμού και τα ενδιαφερόμενα μέρη.
- Επιλογή και εφαρμογή εκείνων των εργαλείων για το περιβάλλον και την αειφορία που έχουν το μεγαλύτερο δυναμικό για οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.
- Προσδιορισμός, μέτρηση, βελτίωση και επικοινωνία των σημαντικών περιβαλλοντικών πτυχών.

Οι οργανισμοί της βιομηχανίας θα πρέπει να αναλάβουν πιο ενεργό ρόλο στην προώθηση των περιβαλλοντικών δραστηριοτήτων, συγκεντρώνοντας όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, με την ανάπτυξη κοινών δεικτών περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και βιωσιμότητας για τον τομέα της εκτύπωσης και των μέσων μαζικής ενημέρωσης, με την καθιέρωση περιβαλλοντικής συγκριτικής αξιολόγησης επιχειρήσεων και συστήματος περιβαλλοντικών βραβείων. Μέσα στις προτάσεις για τις εταιρείες που παράγουν επικίνδυνα και μη απόβλητα είναι η παροχή περιβαλλοντικής κατάρτισης στους εργαζόμενους, η έναρξη διαλόγου με περιβαλλοντικές οργανώσεις και η υποστήριξη περιβαλλοντικής έρευνας και έρευνας

αιφορίας , με την ταυτόχρονη αύξηση των περιβαλλοντικών πόρων στις οργανώσεις του κλάδου.

Η κατάσταση λειτουργίας των μηχανών σε επιχειρήσεις τυπογραφείων, φωτογραφείων και στεγνοκαθαριστηρίων είναι εξίσου σημαντική με την εμπειρία του χειριστή της μηχανής για τον έλεγχο. Όλα τα μέρη του μηχανήματος υποτίθεται ότι λειτουργούν σωστά αν επιτευχθεί ποιότητα εργασίας. Οι τροφοδοτικές πινακίδες, οι λαβές, οι κύλινδροι, οι κύλινδροι, η σανίδα παραλαβής κ.λπ. πρέπει να είναι σε θέση και να λειτουργούν κατάλληλα για να αποφεύγεται η δυσλειτουργία ή η συνολική αποσύνθεση των μηχανών κατά την παραγωγή. Αυτό απαιτεί την τακτική συντήρηση των μηχανών ώστε να διατηρούνται σε καλή κατάσταση, πράγμα που θα συμβάλει στη μείωση των αποβλήτων στο τυπογραφείο. Είναι ενθαρρυντικό να γνωρίζουμε ότι κάποιο είδος συντήρησης εκτελείται στις μηχανές των τυπογραφείων με τον ένα ή τον άλλο τρόπο. Πόσο συχνά εκτελείται το πρόγραμμα της μηχανής μπορεί να εξαρτάται από την απόδοση ή την κατάσταση λειτουργίας του μηχανήματος. Όταν οι μηχανές σπάσουν λόγω κακής συντήρησης, χάνεται χρόνος παραγωγής. Και όταν ένα τμήμα του μηχανήματος είναι ελαττωματικό, χάνονται χαρτιά και άλλα υλικά που συνήθως είναι μέρος της λίστας των αποβλήτων (Ζαγγάνα, 2015a).

Οι φορείς εκμετάλλευσης και το προσωπικό εφοδιαστικής αλυσίδας ευθύνονται για τη συλλογή και τη μεταφορά των αποβλήτων. Τα δοχεία αποβλήτων θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί στρατηγικά σε όλη τη διαδικασία παραγωγής προκειμένου να συλλέγονται και να διαχωρίζονται τα ρεύματα αποβλήτων. Οι φορείς εκμετάλλευσης είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή και τον διαχωρισμό των διαφόρων τύπων αποβλήτων στο πλαίσιο της παραγωγικής διαδικασίας. Εν τω μεταξύ, το προσωπικό εφοδιαστικής είναι υπεύθυνο για το άδειασμα των δοχείων απορριμμάτων όταν είναι γεμάτο. Τα δοχεία αποβλήτων εκκενώνονται σε εξοπλισμό επεξεργασίας για μειώσεις όγκου ή / και σε μεγαλύτερους περιέκτες για αποθήκευση, πριν ο συνεργάτης ανακύκλωσης ανακτήσει τα απόβλητα. Η χρήση εξοπλισμού επεξεργασίας μείωσε τον αριθμό των μεταφορών που χρειάστηκαν προς το σημείο ανακύκλωσης και επέτρεψε την αποθήκευση μεγαλύτερων ποσοτήτων αποβλήτων

στη μονάδα. Επιπλέον, σε κάθε επιχείρηση θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί ένα εξειδικευμένο σύστημα εξόρυξης αποβλήτων σε όλη την εγκατάσταση παραγωγής, προκειμένου να διαχειριστεί τα χαρτοπετσέτες και τη σκόνη που παράγεται κατά τη διαδικασία παραγωγής. Το σύστημα αποτελείται από έναν αγωγό που μεταφέρει την κοπή απορριμμάτων και σκόνης χαρτιού από τις μηχανές εντός του συνδετικού υλικού σε έναν διαχωριστή υλικού, ο οποίος διαχωρίζει τη σκόνη από το στερεό υλικό. Στη συνέχεια, το χαρτί χωρίς σκόνη συμπιέζεται σε ένα δοχείο και η σκόνη πιέζεται σε μπρικέτες. Ο διαχωρισμός της σκόνης από χαρτί από τα στερεά απορρίμματα χαρτιού αποτελεί σημαντική πτυχή του συστήματος εκχύλισης αποβλήτων, καθώς το στερεό χαρτί μπορεί να ανακυκλωθεί, ενώ η σκόνη χαρτιού δεν μπορεί, επομένως, η ανακυκλωσιμότητα των αποβλήτων αυξάνεται από το σύστημα. Οι μπρικέτες από σκόνη χαρτιού αναμιγνύονται με άλλους τύπους καύσιμων αποβλήτων και δεν μετρούνται χωριστά, καθιστώντας έτσι την ποσότητα άγνωστη επί του παρόντος και συνεπώς αποκλείονται από τους υπολογισμούς των απορριμμάτων χαρτιού. Ο εταίρος της εταιρείας ανακύκλωσης χειρίζεται τη μεταφορά εκτός αποβάθρου, την ανακύκλωση, την ανάκτηση και τη διάθεση των αποβλήτων. Πολλές εταιρείες ήδη λαμβάνουν έσοδα από τις πωλήσεις χαρτιού λόγω της ανακυκλωσιμότητάς της, ενώ η εξωτερική διαχείριση άλλων αποβλήτων δημιουργεί ένα κόστος (Μαυρόπουλος, 2008).

Σημαντικές ποσότητες αποβλήτων παράγονται κατά τη διαδικασία εκτύπωσης, τις εργασίες CTP και την τελική επεξεργασία, όπως τα απορρίμματα χαρτιού, τα χρησιμοποιημένα μελάνια, τα κενά χημικά δοχεία, οι χρησιμοποιημένες κουβέρτες, τα απόβλητα μη δημοσιογραφικών χαρτιών και τα λύματα, συμπεριλαμβανομένων πολλών άλλων αντικειμένων. Ειδικά για τα χαρτιά, είναι σημαντική η διαχείριση τους, λόγω της αυξανόμενης χρήσης τους και της αυξανόμενης παραγωγής αποβλήτων.

Τα περισσότερα απορρίμματα χαρτιού, όπως τα τυπωμένα απόβλητα, το άνοιγμα των κυλίνδρων, τα άκρα των κυλίνδρων, οι πυρήνες χαρτιού ανακυκλώνονται. Ο στόχος της διοίκησης δεν ήταν μόνο να περιορίσει αυτά τα απόβλητα, αλλά και ενθαρρύνει την ανακύκλωση απορριμμάτων χαρτιού μέσω εγκεκριμένων ανακυκλωτών. Η καλή καθαρότητα είναι το κλειδί για την ορθή επεξεργασία και διάθεση των αποβλήτων, π.χ. Όλα τα απόβλητα χαρτιού που παράγονται στα

εργοστάσια διατίθενται για ανακύκλωση από εγκεκριμένο κατασκευαστή δημοσιογραφικού χαρτιού, κατασκευή βιβλίων άσκησης, χρήση για συσκευασία κλπ.

Η πολιτική ελέγχου αποβλήτων είναι ένα κατευθυντήριο πλαίσιο εντός του οποίου ένας οργανισμός ελέγχει τα απόβλητα του. Αυτή η πολιτική συνεπάγεται τα ζητήματα και τις δυσκολίες που θα συμβάλουν στη μείωση των αποβλήτων στο τυπογραφείο. Όλα τα τυπογραφεία θα πρέπει να διαθέτουν πολιτική διαχείρισης των αποβλήτων που θα τους βοηθήσει να μειώσουν την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων και στη συνέχεια να ελέγξουν τη διάθεσή τους. Για να επιτευχθεί αυτό, όλοι οι εργαζόμενοι πρέπει να γνωρίζουν την πολιτική και να γνωρίζουν τους διάφορους ρόλους τους στην εφαρμογή της. Οι πολιτικές πρέπει να εφαρμοστούν για να αποδείξουν την ύπαρξή τους και να λύσουν τα προβλήματα για τα οποία έγιναν. Η ύπαρξη μιας πολιτικής από μόνη της δεν είναι αρκετά καλή. Πρέπει να εφαρμοστεί σε ομοιόμορφο επίπεδο στο τυπογραφείο για να επιτευχθεί ο στόχος για τον οποίο ξεκίνησε.

Η δέσμη προτάσεων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος περιλαμβάνει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 20% έως το 2020 (σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990). Οι ευρωπαϊκές βιομηχανίες έχουν σημαντικό μερίδιο στην επίτευξη αυτού του στόχου.

Στον ακόλουθο πίνακα συνοψίζονται (Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου 2013) τα απαιτούμενα έργα και εγκαταστάσεις για τη διαχείριση των αποβλήτων στην Κύπρο.

Πίνακας 9. Έργα και εγκαταστάσεις για τη διαχείριση αποβλήτων στην Κύπρο. (Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας Κύπρου 2013)

Προτεινόμενο έργο/εγκατάσταση	Προτεινόμενη τοποθεσία
Μονάδες μηχανικής ανακύκλωσης	στην Επαρχία Λευκωσίας και στην Επαρχία Λεμεσού ή την περιοχή επαρχίας Λάρνακας και ελεύθερης Αμμοχώστου
Μονάδες επεξεργασίας οργανικών υλικών	Επαρχία Λευκωσίας και Επαρχία Λεμεσού περιοχή επαρχίας Λάρνακας και ελεύθερης Αμμοχώστου
Μονάδα θερμικής επεξεργασίας με παράλληλη ανάκτηση ενέργειας	Στην ίδια τοποθεσία με το κέντρο διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων
Χώροι υγειονομικής ταφής αποβλήτων	επαρχία Λευκωσίας, Λεμεσού, Πάφου και

	περιοχή επαρχίας Λάρνακας και ελεύθερο Αμμοχώστου
Κέντρο διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων	Μελέτη χωροθέτησης και βιωσιμότητας
Χώρος υγειονομικής ταφής επικινδύνων αποβλήτων	Πλησίον του κέντρου διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων
Κέντρο ανακύκλωσης παλαιών ελαστικών	Μελέτη χωροθέτησης και βιωσιμότητας
Χώρος υγειονομικής ταφής αδρανών υλικών	Μελέτη χωροθέτησης
Μονάδα ανάκτησης ηλεκτρικών στηλών συσσωρευτών	Μελέτη χωροθέτησης και βιωσιμότητας
Μονάδα διαχείρισης PCBs	Μελέτη χωροθέτησης και βιωσιμότητας

5.2 Περιορισμοί της μελέτης

Η συγκεκριμένη μελέτη έχει από την αρχή σαφείς περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη, ώστε να αποφευχθεί η γενίκευση των αποτελεσμάτων. Καταρχάς η έλλειψη πολλών στοιχείων βιβλιογραφίας για την Κύπρο σε σχέση με τα απόβλητα των συγκεκριμένων κλάδων ανάγκασαν τον ερευνητή να χρησιμοποιήσει ως βάση την νομοθεσία και τις πρακτικές που ισχύουν σε άλλες χώρες της Ε.Ε, και κυρίως στις χώρες της Σκανδιναβίας και της Βόρειας Ευρώπης. Επιπλέον, κυρίως λόγω έλλειψης σχετικών πόρων, η έρευνα πήρε το χαρακτήρα βιβλιογραφικής ανασκόπησης, επομένως οι γενικεύσεις σε πραγματικές επιχειρήσεις θα πρέπει να γίνονται προσεκτικά.

Βιβλιογραφία

Adams, W., M (2001) Green Development: Environment & Sustainability in the Third World, London and New York, Routledge.

Ahmadi, A., Williamson, B.H., Theis, T.L., Powers, S.E. (2003): Life-cycle inventory of toner produced for xerographic processes. Journal of Cleaner Production [J.Cleaner Prod.].Vol.11, 11 (5), 573–582.

Alexandrou Marios (2013), Excavation, Construction and Demolition Waste Management, at:
[http://www.etek.org.cy/uploads/fck/%CE%9C%CE%91%CE%A1%CE%99%CE%9F%CE%A3%20%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%91%CE%9D%CE%94%CE%A1%CE%9F%CE%A5%20%CE%91EKK\).pdf](http://www.etek.org.cy/uploads/fck/%CE%9C%CE%91%CE%A1%CE%99%CE%9F%CE%A3%20%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%91%CE%9D%CE%94%CE%A1%CE%9F%CE%A5%20%CE%91EKK).pdf)

Anon (2008): Toner: the modern ink. Australian Printer Magazine, April 2008, pp. 40–41.

Anon (2009): An overview of Polydimethylsiloxane (PDMS) Fluids in the Environment. Environmental Information. Dow Corning Corporation, 2009

Antonakos, A.K., and Lamrakis, N.J., 2007, Development and testing of three hybrid methods for the assessment of aquifer vulnerability to nitrates, based on the DRASTIC model, and example from NE Korinthia, Greece: Journal of Hydrology, v. 333, p. 288-304.

Arcadis Belgium. (2010), Final Report: Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention, European commission DG Environment Framework contract ENV.G4/FRA/2008/0112. Antwerpen: Arcadis

Athanasidou.M., Zabaniotou.A., (2008). Techno-economic assessment of recycling practices of municipal solid wastes in Cyprus. *Journal of Cleaner Production* (16): 1474-148

Baggs, J., (2009), 'International Trade in Hazardous Waste', *Review of International Economics*, 1(17), 1-16.

BARNES, M. (2005) The same old process? Older people, participation and deliberation. *Ageing & Society*, 25, 245-259.
URL:http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2FASO%2FASO25_02%2FS0144686X04002508a.pdf&code=2e471242a98e73df799cf8f415584175

Bekin, C., Carrigan, M. & Szmigin, I. (2007) Beyond recycling: 'Commons-friendly' Waste reduction at new consumption communities. *Journal of Consumer Behaviour*, 6, 271-286. [URL:http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/116838821/PDFSTART](http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/116838821/PDFSTART)

Bell, K and Sweeting, D. (2013). 'Waste collection as an environmental justice issue: A case study of a neighbourhood in Bristol, UK', in *Organising waste in the city*, edited by Campos, M. and Hall, C. Bristol, U.K: Policy Press. 201-222

Blanche, T., Martin, Durrheim, K. & Desmond, P. (Eds.) (2006) *Research in Practice: Applied methods for the Social Sciences*, cape Town, University of Cape Town Press.

Bournay, E. (2006) Waste, recyclers and recycled. In *Planet in Peril: An Atlas of Current Threats to people and the Environment*. UNEP/GRID-Arendal and Le Monde diplomatique.

Bowen, G.A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, Vol. 9 Iss 2, pp. 27-40

Brundtland, G., H (1987) *Our Common Future*, Oxford, Oxford University Press.

BRYMAN, A. (2004) *Social Research Methods*, Oxford, Oxford University Press

Calvert GM, Ruder AM, Petersen MR. (2010) Mortality and end-stage renal disease incidence among dry cleaning workers. *Occup Environ Med*. . doi: 10.1136/oem.2010.060665.

Campos, M. (2013). 'The function of waste urban infrastructures as heterotopias of the city: narratives from Gothenburg and Managua', in *Organising waste in the city*, edited by Campos, M. and Hall, C. Bristol, U.K: Policy Press. 41-59

Chapin, F. S., III, E. S. Zavaleta, V. T. Eviner, R. L. Naylor, P. M. Vitousek, H. L. Reynolds, D. U. Hooper, S. Lavorel, O. E. Sala, S. E. Hobbie, M. C. Mack, and S. Díaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405(6783):234-242. Control Board, (SFBRWQCB), 6 p.

Cordano, M., Marshall, R.S., Silverman, M. (2010). How do Small and Medium Enterprises Go "Green"? A Study of Environmental Management Programs in the U.S. Wine Industry. *Journal of Business Ethics* 92:463–478. Springer.

Corvellec, H., and Hultman, J. (2013). 'Waste management companies: Critical urban infrastructural services that design the sociomateriality of waste.' in *Organising waste in the city*, edited by Campos, M. and Hall, C. 2013. Bristol, U.K: Policy Press. 139- 155.

Corvellec, H., and Hultman, J. (2013). 'Waste management companies: Critical urban infrastructural services that design the sociomateriality of waste.' in *Organising waste in the city*, edited by Campos, M. and Hall, C. 2013. Bristol, U.K: Policy Press. 139- 155.

Creswell, J.W. (2014). *Research Design – Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Fourth Edition. SAGE Publications, Inc

Davies, A. (2008). *The Geographies of Garbage Governance: Interventions, Interactions and Outcomes*. Hampshire: Ashgate Publishing Limited.

Davies, J. (2011). *Challenging governance theory: from networks to hegemony*. Bristol, U.K: Policy Press

Davies, J. (2011). *Challenging governance theory: from networks to hegemony*. Bristol, U.K: Policy Press

Davoudi, S., and Evans, N. (2005). 'The challenge of governance in regional waste planning, *Environment and Planning*', *Government and Policy*, 23(4): 493 – 517

Diamond, Jared (2004), *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Penguin Audio.

Environmental Protection Agency (EPA). (1992). Facility Pollution Prevention Guide. EPA/600/R-92/088, Washington DC.

Environmental Protection Agency (EPA). (2001). Guide to Industrial Assessments for Pollution Prevention and Energy Efficiency. EPA/625/R-99/003, Cincinnati, OH.

Environmental Protection Agency (EPA). (2015a). Reduce, Reuse, Recycle, Buy Recycled. <http://www.epa.gov> (2016-01-11).

Environmental Protection Agency (EPA). (2015b). Reducing and Reusing Basics. <http://www.epa.gov> (2015-10-13)

European Commission (2005): Report of the Commission on the implementation of Directive 96/61/EC concerning integrated pollution prevention and control. COM(2005) 540 final. Brussels, 3.11.2005.

European Commission (2005b): Thematic Strategy on air pollution. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. COM(2005) 446. Brussels, 21.9.2005.

European Commission (2006): Analysis of the reports submitted by the Member States on the implementation of Directive 1999/13/EC in 2003/2004. Final Report. DG Environment, December 2006.

European Commission (2007h): VOC Solvents Directive – Reduction of emissions and substitution of solvents - an annotated list of useful links http://ec.europa.eu/environment/air/solvents/links_en.htm

European Commission (2012), Screening of Waste Management Performance of EU Member States, available at: http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Screening_report.pdf

European Commission, 2008, 'DIRECTIVE 2008/98/EC'. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098&rid=1>
Retrieved: February 22, 2016.

Eurostat (2015), Structural Business Statistics: Annual detailed enterprise statistics for construction (NACE Rev. 2, F) (sbs_na_con_r2), available at: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/structuralbusiness-statistics/data/database>

Fagan, H., and Murray, M. (2006). 'Green Ireland? Waste in its social context', *Advances in Ecopolitics*, 2: 71-85.

Franchetti, M. J. (2009). *Solid waste analysis and minimization*. New York: McGraw-Hill

Geneletti, D., and I. van Duren. 2008. Protected area zoning for conservation and use: a combination of spatial multicriteria and multiobjective evaluation. *Landscape and Urban Planning* 85 (2):97-110. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.10.004>

Gold LS, De Roos AJ, Waters M, Stewart P.(2008)Systematic literature review of uses and levels of occupational exposure to tetrachloroethylene. *J Occup Environ Hyg.* 5(12):807-839. doi: 10.1080/15459620802510866.

GRI (2013). G4 Sustainability Reporting Guidelines. Part 1: Reporting Principles and Disclosures. Part 2: Implementation Manual. Global Reporting Initiative

GRI (2015). What is Sustainability Reporting? Online document < <https://www.globalreporting.org/information/sustainabilityreporting/Pages/default.aspx>>. 8.1.2015.

GRI (2015b). Sustainability Reporting Database. Global Reporting Initiative. Online document 11.1.2015. GRI (2014). Media. G4 Sector Disclosures. Global Reporting Initiative.

Gustafsson, E., Hjelmgren, D., and Czarniawska, B. (2015). 'Cloth Loop: An attempt to construct an actor-network', in *Waste management and sustainable consumption: Reflections on consumer waste*, edited by Ekström, K. New York: Routledge. 115-129.

Hofer, C., D. Cantor and J. Dai (2012). The competitive determinants of a firm's environmental management activities: Evidence from US manufacturing industries. *Journal of Operations Management*, 30: 69- 84

Hollos, D., C. Blome, and K. Foerstl (2012). Does sustainable supplier co-operation affect performance? Examining implications for the triple bottom line. *International Journal of Production Research*, 50 (11): 2968-2986.

ISO (2001). Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims – (Type II environmental labelling) (ISO 14021:2001). International standard. International Organization for Standardization

ISO (2002): Environmental management – Integrating environmental aspects into product design and development. ISO/TR 14062:2002. International Organization for Standardization.

ISO (2002): ISO/TR 14062:2002. Environmental management – Integrating environmental aspects into product design and development.. International Organization for Standardization

ISO (2004). Environmental management systems — Requirements with guidance for use (ISO 14001:2004). International standard. International Organization for Standardization.

ISO (2006): ISO 14040:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. International Organization for Standardization

ISO (2006b). Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures (ISO 14025:2006). International Organization for Standardization.

ISO (2006b): ISO 14044:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. International Organization for Standardization

ISO (2007): International Organization for Standardization, Web pages. <http://www.iso.ch>. [2007-02-12]

Jahre, M. (1995). Household waste collection as a reverse channel. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25, 39-55.

Janssen, L.P.B.M. and Mościcki, L. (2006). Thermoplastic starch as packaging material. *Acta Sci. Pol., Technica Agraria*, 5 (1), 19-25.

Jayarama, R. (2011). *Municipal solid waste management*. India: Boca Raton, FL: CRC press.

Karousakis, K. (2009) 'The drivers of MSW generation, disposal and recycling: examining OECD inter-country differences', in *Waste and environmental policy*, edited by Mazzanti, M and Montini, A. London: Routledge. 91-104.

Kickert, W., Klijn, E-H., and Koppenjan J. (1997). *Managing complex networks: Strategies for the public sector*. London: Sage.

Kirkland, L-H., and Thompson, D. (2009). Challenges in Designing, Implementing and Operating an Environmental Management System. *Business Strategy and the Environment* 8, pp128-143.

Klassen, R. (2010). Exploring the linkage between investment in manufacturing and environmental technologies. *International Journal of Operations and Production Management*, 20 (2): 127-147

Kotler Philip (2011) Reinventing Marketing to Manage the Environmental Imperative. *Journal of Marketing*: July 2011, Vol. 75, No. 4, pp. 132-135.

Kronqvist, M., Löfgren, C., Sturges, M., Teleman, A. (2010). Miljöbedömning av mediekanalerna papperstidskrift och Internetpublicering – Svensk studie. (Environmental assessment of media channels printed magazine and internet publishing – a Swedish study). *Innventia Rapport nr: 97*.

Kutting, G. (2009). 'Institutional and infrastrucutre resource issues: Conventions, treateis, and other responses to global issue' in *Conventions, Treaties and other Responses to Global Issues 1*, Oxford, U.K.: EOLSS. 1-31.

Lambi J. The potential of Participation in Promoting more Sustainable Waste Management. A comparative Study of Waste Management in Douala and Bamenda (Cameroon) M. Sc Thesis.

Larsen, H.F., Hansen, M.S., Hauschild, M. (2006) Ecolabelling of printed matter Part II – Lifecycle assessment of model sheet fed offset printed matter. Working report no. 24,2006. Danish Environmental Protection Agency. Www document, available at http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/Udgiv/publ_cations/2006/87-7052-173-5/html/æøådefault_eng.htm

Lenox, M. J. and Nash, J. (2003) Industry Self-Regulation and Adverse Selection: A Comparison Across Four Trade Association Programs” Business Strategy and the Environment 12, pp 343–356.

Leonidou, L.C., Leonidou, C.N., Hadjimarcou, J.S., Lytovchenko, I. (2014). Assessing the greenness of environmental advertising claims made by multinational industrial firms. Industrial Marketing Management, Volume 43, Issue 4, May 2014, Pages 671–684

Liefferink, D., and Jordan A. (2004). ‘Europeanization and policy convergence: A basis for comparative analysis’ in Environmental policy in Europe: The Europeanization of national environmental policy, edited by Jordan, A. and Liefferink, D. London and New York: Routledge. 15-31

Lusaga Kironde J.M (1999) Managing the Monster: Dar- es- salaam, Tanzania. Governance and Waste Management in Africa. International Development Research Centre (Canada).

Martin Janicke (1997), The Political System’s Capacity for Environmental Policy in National Environmental Policies. A Comparative Study of Capacity-Building. United Nations University 1997.

McGinty (2002) Community Capacity Building, Australian association for Research in Education Conference, Brisbane 2002. School of indigenous Australian Studies. James Cook University Townsville QLD

Moberg, Å., Johansson, M., Finnveden, G., Jonsson, A. (2007): Screening environmental life cycle assessment of printed, web based and tablet e-paper newspaper. Reports from the KTH Centre for Sustainable Communications.

Moberg, Å., Johansson, M., Finnveden, G., Jonsson, A. (2007): Screening environmental life cycle assessment of printed, web based and tablet e-paper newspaper. Reports from the KTH Centre for Sustainable Communications

Moberg, Å., Johansson, M., Finnveden, G., Jonsson, A. (2007): Screening environmental life cycle assessment of printed, web based and tablet e-paper newspaper. Reports from the KTH Centre for Sustainable Communications.

Mohr, T.K., 2007, Study of potential for groundwater contamination from past dry cleaner operations in Santa Clara County: Santa Clara Valley Water District (SCVWD), 203 p

Moran, J. E., Hudson, G.B., Eaton, G. F., and Leif, R., 2002, A contamination vulnerability assessment for the Livermore-Amador and Niles Cone Groundwater Basins: Livermore National Laboratory (LLNL), UCRL-AR-148831. 25 p.

Mulholland, K. L., & Dyer, J. A. (2001). Process analysis via waste minimization: Using DuPont's methodology to identify process improvement opportunities. *Environmental progress*, vol. 20, nr. 2, pp. 75-79.

Ng, H.T., Bhattacharyya, M.K., Mittelstadt, L., Hanson, E.G. (2009): Deinking of HP Digital Commercial Prints: Effect of Chemicals and Their Loadings on Deinkability. NIP25 and Digital Fabrication 2009 Technical Program and Proceedings, pp.173–176. Society for Imaging Science and Technology

Papler, R., 2011, Staff report on dry cleaner spills: San Francisco Bay Regional Water Quality Control Board, (SFBRWQCB), 6 p.

Papler, R., 2011, Staff report on dry cleaner spills: San Francisco Bay Regional Water Quality Control Board, (SFBRWQCB), 6 p.

Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H., Koskela, S. (2010). Carbon footprint and environmental impacts of print products from cradle to grave. Results from the LEADER project (Part 1). VTT Tiedotteita - Research Notes : 2560. VTT, Espoo.

Price, J. L., & Joseph, J. B. (2000). Demand management-a basis for waste policy: a critical review of the applicability of the waste hierarchy in terms of achieving sustainable waste management. *Sustainable Development*, vol. 8, nr. 2, pp. 96.

Republic of Cyprus: National Municipal Waste Management Plan 2015 - 2021
[http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/All/0E1010070CB33A79C2257F06003559BB/\\$file/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB%CE%AE%CF%84%CF%89%CE%BD%202015.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/All/0E1010070CB33A79C2257F06003559BB/$file/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CE%94%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B2%CE%BB%CE%AE%CF%84%CF%89%CE%BD%202015.pdf)

Rich, Sarah.(2016) "Consuming Responsibility." *Worldchanging: A Users Guide For the 21st Century*. Ed. Alex Steffen. New York: Abrams, 35 – 38. Print.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S. III, Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, Vol 461|24 September 2009. pp. 472–475

Senge, P., 2003. Creating desired futures in a global economy. *Reflections* 5 (1), 1e12.

Serbin, Lawrence.(2007) "Hemp Goes Straight." *Future Fashion White Papers*. Ed. Leslie Hoffman. New York: Earth Pledge, 46 – 52. Print.

Shareefdeen, Z., Elkamel, S. Tse (2015), Review of current technologies used in municipal solid waste-to-energy facilities in Canada, *Clean Technol Environ Policy*, 17 pp. 1837-1846

Steffen, W., Richardson, K., Rockstrom, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., € Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M.,

Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sorlin, S., 2015. € Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science* 347, 1e10. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1259855>

Taherzadeh, M. and Rajendran, K. (2015). 'Factors affecting development of waste management' in *Waste management and sustainable consumption: Reflections on consumer waste*, edited by Ekström, K. Routledge: New York. 67-87

Tahri, F., Benya, M., Bounakla, E. I., & Bilal.J.J. (2005). Multivariate analysis of heavy metal in soils, sediments and water in the region of Meknes, Central morocco. *Environmental Monitoring and Assessment*,102 (1- 3), 405 - 417. doi:10.1007/s10661-005-6572-7.

The European Commission. (2000). 'Commission decision of 3 May 2000', <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000D0532:20020101:EN:PDF>

The European Commission. (2008). 'Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council'. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L-0098&from=>

The European Commission. (2010). 'Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories: Supplement to the Manual for the Implementation of the Regulation (EC) No 2150/2002 on Waste Statistics.' URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/- documents/342366/351806/-Guidance-on-EWCStat-categories-2010.pdf/0e7cd3fcc05c-47a7-818f-1c2421e55604> ,

The European Commission. (Last updated 2016). 'Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive' <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

Viluksela, P. (2007): Environmental sustainability in the Finnish printing and publishing industry. Licentiate thesis. Espoo: Helsinki University of Technology, Forest Products Department.

Wadden, R.A., Scheff, P.A., Franke, J.E., Conroy, L.M., Javor, M., Keil, C.B., Milz, S.A. (1995): VOC Emission Rates and Emission Factors for a Sheetfed Offset Printing Shop.

American Industrial Hygiene Association Journal no. 56, pp. 368–376. American Industrial Hygiene Association.

Waldron, D., Byggeth, S., Ny, H., Broman, G., Robert, K.-H., 2004. Structured Comprehension for Systems Thinking, Learning and Leadership towards Sustainability. Environmental Management for Sustainable Universities (EMSU), Tecnologico de Monterrey, Mexico

Walton, S., Handfield, R. and Melynk, S. (1998). The green supply chain: Integrating suppliers into environmental management processes. International Journal of Purchasing and Materials Management, 34(2), 2-11

Wensing, M., Salthammer, T., He, C., Morawska, L., Schripp, T., Uhde, E. (2008): Evaluation of Ultrafine Particle Emissions from Laser Printers Using Emission Test Chambers. Environmental Science & Technology [Environ. Sci. Technol.]. Vol. 42, no. 12, pp. 4338–4343. 2008

Whittaker SG, Johanson CA.(2011) A profile of the dry cleaning industry in king county, washington. LHWMP 0048.

Wilhite, H. (2008). Consumption and the Transformation of Everyday Life: A View From South India. U.K: Palgrave Macmillan.

Wilhite, H. (2012). 'The energy dilemma', Development and Environment: Practices, Theories, Policies, edited by Bjørkdahl, K and Nielsen, K. Oslo: Universitetsforlaget. 81-97

Wilts, H.; von Gries, N., 2015, Europe's waste incineration capacities in a circular economy, in: Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Waste and Resource Management, Volume 168, Issue 54, pp.166-176

Wilts, H L. Galinski, G. Marin, S. Paleari (2017), **Assessment of waste incineration capacity and waste shipments in Europe** ETC/SCP Working Paper No 8/2014. URL: http://scp.eionet.europa.eu/publications/wp2014_8/wp/wp2014_8

Wu, H.J. and Dunn, S.C. (1995). Environmentally responsible logistics system. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 25, 20- 39.

Yin, R.K. (1993). Applications of case study research. Beverly Hills: Sage Publications.

Yin, R.K. (1994). Case study research-design and methods. London :Sage, pp. 19-53.

Ανδρεαδάκη Εμ. (2010) «Απομάκρυνση οσμών υγρών αποβλήτων με χρήση βιολογικών φίλτρων» Πτυχιακή εργασία, ΤΕΙ Κρήτης

Βλυσίδης Α. (2006) «Τεχνικές επεξεργασίας υγρών αποβλήτων». Εκπαιδευτικές σημειώσεις, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ

Γρηγοροπούλου Ε. (2005) «Διαχείριση βιομηχανικών αποβλήτων», Εκπαιδευτικές Σημειώσεις, ΔΠΜΣ «Επιστήμη και τεχνολογία υδατικών πόρων», ΕΜΠ

Ανδρεαδάκης, Α., Παρπαίρης, Α., Σούφλης, Ι., και Σούφλης, Κ. (2000). Διαχείριση στερεών αποβλήτων, ειδικά έργα, ασφάλεια. Πάτρα: Τμήμα εκδόσεων Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου.

Βουδούρης, Κ. (2010). Θέματα Υδρογεωλογίας Περιβάλλοντος. Ανασύρθηκε από <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg887e/>

Βουδούρης, Κ.Σ. (2009). Υδρογεωλογία Περιβάλλοντος: Υπόγεια Νερά και Περιβάλλον. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα

Ζαγγάνα, Ε. (2015a). Διαχείριση υγρών και στερεών αποβλήτων στο γεωλογικό περιβάλλον (Power point slides). Ανασύρθηκε από Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών. Online: <https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/GEO361/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%97%207.pdf>

Μαυρόπουλος, Α. (2008). Τεχνολογίες επεξεργασίας απορριμμάτων. Ενιαίος Σύνδεσμος Κρήτης. Ανασύρθηκε από <http://esdak.gr/wp-content/uploads/2013/12/9068SW-TREATMENT-METHODS.pdf>

Τμήμα Περιβάλλοντος. (2012). Σχέδιο Διαχείρισης για τα Οικιακά και Παρομοίου Τύπου Αββλητα. Μέρος Δ: Στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Λευκωσία: Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος

Τμήμα Περιβάλλοντος. (2013). Ανάλυση και εκτίμηση υφιστάμενης κατάστασης στην πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων στην Κύπρο. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Κυπριακή Δημοκρατία. Ανασύρθηκε από [http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/3C9443C6E83CF375C225802200391A2A/\\$file/20130822.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/3C9443C6E83CF375C225802200391A2A/$file/20130822.pdf)

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ). (2012). Οδηγός εφαρμογής προγραμμάτων Διαλογή στην Πηγή & συστημάτων διαχείρισης των βιοαποβλήτων. Ανασύρθηκε από [http://www.epperaa.gr/Lists/Custom Announcements/Attachments/194/ΟΔΗΓΟΣ %20ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΑ.pdf](http://www.epperaa.gr/Lists/Custom%20Announcements/Attachments/194/ΟΔΗΓΟΣ%20ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΑ.pdf)