



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική Εργασία

**Βιοϊατρική Τεχνολογία & επιπτώσεις στο περιβάλλον –
«πράσινος» βιοϊατρικός εξοπλισμός**



Φοιτητής: Ιωάννης – Παναγιώτης Δελήμπασης

ΑΜ: 44144

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Μαρία Ραγκούση

ΑΘΗΝΑ-ΑΙΓΑΛΕΩ, Φεβρουάριος 2023



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF ELECTRICAL & ELECTRONICS ENGINEERING

Diploma Thesis

Biomedical Engineering and its environmental impact – “Green” biomedical equipment



Student: Ioannis – Panagiotis Delimpassis

Registration Number: 44144

Supervisor

Prof. Maria Rangoussi

ATHENS-EGALEO, February 2023

Η Διπλωματική Εργασία έγινε αποδεκτή και βαθμολογήθηκε από την εξής τριμελή επιτροπή:

Μαρία Ραγκούση Καθηγήτρια	Βόκας Γεώργιος Καθηγητής	Μετάφας Δημήτριος Επ. Καθηγητής
(Υπογραφή)	(Υπογραφή)	(Υπογραφή)

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και Ιωάννης-Παναγιώτης Δελήμπασης,
Φεβρουάριος 2023**

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Ιωάννης-Παναγιώτης Δελήμπασης του Βασιλείου, με αριθμό μητρώου Α.Μ. 44144 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ του Τμήματος ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ,

δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διπλώματός μου.»

Ο Δηλών

Ιωάννης-Παναγιώτης Δελήμπασης



(Υπογραφή φοιτητή)

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο τμήμα Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Σκοπός της είναι η μελέτη των επιπτώσεων της βιοϊατρικής τεχνολογίας στο περιβάλλον καθώς επίσης και το πως μπορεί αυτή η σύγχρονη βιοϊατρική τεχνολογία να γίνει πιο φιλική προς αυτό.

Λέξεις – κλειδιά

Βιοϊατρική τεχνολογία, περιβάλλον, «πράσινος» εξοπλισμός, ανακύκλωση, απόσυρση, νομοθετικό πλαίσιο.

Abstract

The present dissertation was prepared at the Department of Electrical and Electronics of the University of West Attica. Its purpose is to study the effects of biomedical technology on the environment as well as how this technology can become more environmentally friendly.

Keywords

Biomedical Engineering, environment, “Green” equipment, recycle, device withdrawal, legislative framework

Περιεχόμενα

Κατάλογος Εικόνων	11
Αλφαβητικό Ευρετήριο	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας	14
Σκοπός και στόχοι	14
Μεθοδολογία	14
Δομή	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Σύγχρονος βιοϊατρικός εξοπλισμός & περιβάλλον	15
1.1Ανάγκη για πράσινο εξοπλισμό	15
1.2Βιοϊατρικός εξοπλισμός	20
1.2.1 Κατηγορίες βιοϊατρικού εξοπλισμού	20
1.2.2 Υπερηχοτομογράφος	20
1.3Μεγάλες κατασκευάστριες εταιρίες	25
1.3.1 Cardinal Health	26
1.3.2 Beckton Dickinson & Company	26
1.3.3 Siemens Healthineers	27
1.3.4 Fresenius Medical Care	28
1.3.5 Philips	29
1.3.6 General Electric (GE) Healthcare	29
1.3.7 Abbott	30
1.3.8 Thermo Fisher Scientific	31
1.3.9 Johnson & Johnson	31
1.3.10 Medtronic	32
2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Ανακύκλωση	34
2.1Ανακύκλωση	34
2.2Παγκόσμιο σύμβολο ανακύκλωσης	36
2.3Η σημασία της ανακύκλωσης	36
2.3.1 Η συμβολή της ανακύκλωσης στο περιβάλλον	37
2.3.2 Οφέλη ανακύκλωσης	38
2.4Χρόνος ζωής προϊόντος	39
2.4.1 Κύκλος ζωής προϊόντων	39
3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : Νομοθετικό πλαίσιο, Ευρώπη - Η.Π.Α - Ελλάδα	41
3.1Οδηγία RoHS	41
3.1.1 Οδηγία RoHS 2	43
3.1.2 Οδηγία RoHS 3	44
3.1.3 Οδηγία RoHS 5/6	44
3.2Συσχετισμός RoHS και οδηγίας ELV	45
3.3Συσχετισμός RoHS και Conflict Minerals (T3&G)	45
3.4Χρήση μπαταριών	45
3.5Ετικέτες RFID	46
3.6Αναλώσιμα εκτυπωτών	46
3.7Φορείς επιβολής κυρώσεων - κυρώσεις	46

3.8	Συμμόρφωση πολιτών με την οδηγία RoHS	46
3.9	Κατηγορίες προϊόντων που επηρεάζονται από RoHS	47
3.10	Κατηγορίες προϊόντων που εξαιρούνται από RoHS	48
3.11	Η οδηγία RoHS στις Η.Π.Α.....	48
3.12	WEEE	49
3.13	REACH.....	51
3.14	TSCA	54
3.15	Σύγκριση μεταξύ REACH και TSCA.....	55
3.16	Σύγκριση κανονισμών των TSCA και REACH σχετικά με πιθανούς χημικούς κινδύνους 56	
3.17	Σύγκριση μεταξύ TSCA και REACH σε συγκεκριμένους τομείς	57
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	59
	Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές	60

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1 Υπερηχοτομογράφος	21
Εικόνα 1-2 Ηλεκτροκαρδιογράφος	22
Εικόνα 1-3 γ-κάμερα	22
Εικόνα 1-4 Μοντέλο αξονικού τομογράφου	23
Εικόνα 1-5 Μοντέλου αξονικού τομογράφου	24
Εικόνα 1-6 Ηλεκτροεγκεφαλογράφος κατηγορία HN	24
Εικόνα 1-7 Λογότυπο CardinalHealth	26
Εικόνα 1-8 Λογότυπο της Becton Dickinson Company	27
Εικόνα 1-9 Λογότυπο Siemens Healthineers	28
Εικόνα 1-10 Λογότυπο της Fresenius Medical Care	28
Εικόνα 1-11 Λογότυπο της Philips Healthcare	29
Εικόνα 1-12 Λογότυπο GE Healthcare	30
Εικόνα 1-13 Λογότυπο Abbott	31
Εικόνα 1-14 Λογότυπου της ThermoFisher Scientific	31
Εικόνα 1-15 Λογότυπο της Johnson & Johnson	32
Εικόνα 1-16 Λογότυπο της Medtronic	33
Εικόνα 2-1 Λίστα υλικών που ανακυκλώνονται	35
Εικόνα 2-2 Παγκόσμιο σύμβολο της ανακύκλωσης	36
Εικόνα 3-1 Λογότυπο RoHS	42
Εικόνα 3-2 Σήμανση RoHS 2	43
Εικόνα 3-3 Σήμανση RoHS 3	44

Εικόνα 3-4 Σήμανση RoHS 5/6	44
Εικόνα 3-5 Λογότυπο οδηγίας WEEE	50
Εικόνα 3-6 Λογότυπο REACH	52
Εικόνα 3-7 Λογότυπο TSCA	54

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο μελέτης το δίπτυχο βιοϊατρική τεχνολογία και επιπτώσεις στον άνθρωπο-περιβάλλον. Η συγκεκριμένη μελέτη έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς εντάσσεται στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, με τις βιοϊατρικές συσκευές να αποτελούν πλέον και αυτές μέρος του προβλήματος των ηλεκτρονικών αποβλήτων.

Σκοπός και στόχοι

Η εργασία αυτή εστιάζει σε δύο συνιστώσες με κοινή συνισταμένη τον πράσινο βιοϊατρικό εξοπλισμό. Η μεν πρώτη συνιστώσα αφορά τις κατασκευάστριες εταιρίες που τον παρέχουν και η δεύτερη συνιστώσα αφορά την πολιτεία η οποία μέσα από νομολογίες θεσμοθετεί με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος και κατ' επέκταση της ανθρώπινης ύπαρξης.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η διερεύνηση του τεχνολογικού τομέα που αφορά το βιοϊατρικό εξοπλισμό εστιάζοντας στο κατά πόσο αυτός είναι φιλικός προς το περιβάλλον «πράσινος», ενώ παράλληλα αναζητήσαμε τους νόμους-οδηγίες σε παγκόσμια κλίμακα οι οποίοι έχουν ως σκοπό τη μετατροπή τους σε φιλικότερες μορφές για το περιβάλλον.

Δομή

Η διπλωματική αναπτύσσεται σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σύγχρονο βιοϊατρικό εξοπλισμό στις μεγάλες κατασκευάστριες εταιρίες που τον παρέχουν αλλά και στην ανάγκη για πράσινο εξοπλισμό φιλικό προς το περιβάλλον. Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με την έννοια και τα οφέλη της ανακύκλωσης καθώς και τη σημαντικότητα της στο τομέα του σύγχρονου τεχνολογικού πολιτισμού, επίσης δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο κύκλο ζωής των προϊόντων. Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τις ηλεκτρικές συσκευές σε όλη τη φάση του κύκλου ζωής τους είναι αντικείμενο μελέτης του επόμενου κεφαλαίου. Η μελέτη αφορά τις χώρες της Ευρώπης, τις Η.Π.Α και στη χώρα μας. Το τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο συγκεντρώνει τα συμπεράσματα και τις μελλοντικές προοπτικές στον τομέα της βιοϊατρικής τεχνολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Σύγχρονος βιοϊατρικός εξοπλισμός & περιβάλλον

Το παρόν κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας ασχολείται με το βιοϊατρικό εξοπλισμό καθώς και με τις μεγαλύτερες κατασκευάστριες εταιρίες στο χώρο αυτό. Λίγο πριν τον 20^ο αιώνα η διάγνωση και η ίαση του πληθυσμού που νοσούσε λάμβανε χώρα στις οικίες τους. Στα νοσοκομεία περιθάλπονταν κατά βάσει ασθενείς κατωτέρων οικονομικά τάξεων με τα ελάχιστα ιατρικά μέσα που ήταν διαθέσιμα. Η ιατρική περίθαλψη ήταν μέλημα των γιατρών αλλά σε αρκετές περιπτώσεις από μη εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό που πιθανόν δεν διέθετε τις απαραίτητες γνώσεις. Το μέγεθος του ιατρικού εξοπλισμού καθώς και των διαθέσιμων εργαλείων που ήταν διαθέσιμα ήταν ελάχιστα σε βαθμό να μπορούν να χωράνε σε μια μικρή τσάντα. Στις αρχές του 20^ο αιώνα παρατηρείται μεγάλη πρόοδος στις εφαρμοσμένες επιστήμες που έχουν σχέση με τον ιατρικό κλάδο (φυσική, χημεία, μικροβιολογία, φαρμακολογία) και άμεση συνέπεια της ανάπτυξης αυτής είναι η εμφάνιση των πρώτων ιατρικών μηχανημάτων, όπως συσκευές ακτινών Χ, ηλεκτροκαρδιογράφοι, αναπνευστήρες νεογνών, μονάδες καρδιοπνευμονικής παράκαμψης, μονάδες τεχνητού νεφρού κ.α.

Μετά τις νέες ανακαλύψεις σημειώνεται αύξηση στον εξοπλισμό των νοσοκομείων με τις συσκευές της τελευταίας για την εποχή τεχνολογία, έτσι αναβαθμίστηκαν δημιουργώντας ένα κεντρικό σύστημα που ήταν σε θέση παρέχει ολοκληρωμένη φροντίδα όντας προσβάσιμο σε όλο τον πληθυσμό που το είχε ανάγκη. Ημερομηνία ορόσημο για τον ιατρικό κλάδο αλλά και άλλους τομείς ήταν το έτος 1947 όπου δημιουργήθηκε το πρώτο ημιαγωγικό στοιχείο(τρανζίστορ). Η ώθηση στην ανάπτυξη του ιατρικού εξοπλισμού μέσω της χρήσης των ημιαγωγικών στοιχείων σημειώθηκε σε μεγάλο βαθμό μέσα στα επόμενα 20 χρόνια αλλάζοντας ριζικά τον τρόπο λειτουργίας των οργάνων αφού πλέον εμπλουτίστηκαν με νέες δυνατότητες. Η επανάσταση στον τομέα των ιατρικών μηχανημάτων έγινε μέσα στη δεκαετία του '80 μέσα από τρεις καινοτομίες: τη δημιουργία του πρώτου μικροεπεξεργαστή, την ανάπτυξη των πρώτων βιομετρικών αισθητήρων και την εμφάνιση προηγμένων τεχνολογικά ιατρικών λογισμικών. Άμεση συνέπεια ήταν η ένταξη πληθώρας ιατρικού εξοπλισμού στα νοσοκομεία διαφοροποιώντας τα από το προφίλ του νοσοκομείου των προηγούμενων δεκαετιών, φτάνοντας στο σήμερα όπου σε παγκόσμια κλίμακα αριθμούμε περισσότερους από έξι χιλιάδες διαφορετικούς τύπους από ιατρικά μηχανήματα, με σχεδόν ένα εκατομμύριο μοντέλα από δώδεκα χιλιάδες κατασκευάστριες εταιρίες.

1.1 Ανάγκη για πράσινο εξοπλισμό

Η εποχή από το τέλος του 20^{ου} αιώνα έως και τις αρχές του 21^{ου} χαρακτηρίζεται ως απαρχή της ανάπτυξης του πολιτικού και ηθικού κινήματος του περιβαλλοντισμού, ενός από τους σημαντικότερους εποχικούς μετασχηματισμούς των καιρών μας[1]. Οι κυβερνήσεις, οι βιομηχανίες

αλλά πολύ περισσότερο οι πολίτες έχουν αντιληφθεί τη σημαντικότητα της βιωσιμότητας και της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, αναπτύσσοντας τους απαραίτητους τεχνολογικούς κλάδους και τις αντίστοιχες επιστήμες προς την κατεύθυνση αυτή. Ο τομέας της υγειονομικής περίθαλψης έχει εναρμονιστεί πλήρως με τον περιβαλλοντικό τρόπο σκέψης και τα επακόλουθά του, με την άνοδο της «πράσινης υγειονομικής περίθαλψης» να σηματοδοτεί ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός.

Η πράσινη υγειονομική περίθαλψη και η ενσωμάτωση φιλικών πρακτικών προς το περιβάλλον είναι ένα ζήτημα που αφορά τόσο τους επαγγελματίες υγείας αλλά και τις μονάδες περίθαλψης αφού προσφέρει την επιλογή προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, μια ολοένα και πιο επιτακτική πρόκληση, επιτρέποντας στις υγειονομικές μονάδες να επιδείξουν ηγετικό ρόλο στην περιοχή που δραστηριοποιούνται ενεργοποιώντας παράλληλα και την τοπική εκπαιδευτική κοινότητα σε ζητήματα τέτοιου είδους. Οι παραπάνω λόγοι αναγνωρίστηκαν επίσημα στις Η.Π.Α κατά τη συνεδρίαση για την πράσινη υγειονομική περίθαλψη που πραγματοποίησε το Ινστιτούτο Ιατρικής (Institute of Medicine- IOM) Roundtable on Environmental Health Sciences, Research and Medicine στις δέκα και έντεκα Ιανουαρίου του 2006[2].

Τα οφέλη για την υγεία μπορεί να λειτουργούν σε τοπική κλίμακα, στην ευρύτερη κοινότητα και σε παγκόσμια. Σε τοπική κλίμακα, εντός των τειχών ενός νοσοκομείου, μιας ερευνητικής εγκατάστασης ή μιας κλινικής, η πράσινη κατασκευή και λειτουργία μπορεί να προστατεύσει ασθενείς, εργαζόμενους και επισκέπτες. Για παράδειγμα, η επιλογή ασφαλών καθαριστικών μέσων ή ο περιορισμός της χρήσης των φυτοφαρμάκων δύναται να μειώσει την πιθανότητα επηρεασμού της υγείας μεταξύ αυτών που εκτίθενται. Σε κοινοτικό επίπεδο, η μείωση του οικολογικού αποτυπώματος ενός νοσοκομείου μειώνει τους περιβαλλοντικούς κινδύνους και προστατεύει τους φυσικούς πόρους. Για παράδειγμα, η σύνδεση ενός νοσοκομείου και της κοινότητάς του με υποδομές πεζών μπορεί να μειώσει την κυκλοφορία των μηχανοκίνητων οχημάτων και να βοηθήσει στην επίτευξη καθαρότερου και λιγότερου μολυσμένου αέρα. Η μείωση των συσκευασμένων τροφίμων στην καφετέρια του νοσοκομείου ή η υιοθέτηση βιοαποδομήσιμων μαχαιροπίρουνων και πιάτων είναι ικανή να ελαττώσει την ποσότητα από τα απορρίμματα τα οποία καταλήγουν στους ΧΥΤΑ (χώροι υγειονομικής ταφής). Σε παγκόσμια επίπεδο, οι πράσινες πρακτικές βοηθούν στη διαχείριση των σπάνιων φυσικών πόρων και στη μείωση της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, ένα νοσοκομείο που αγοράζει τρόφιμα ή προμήθειες από τοπικές πηγές μειώνει την ανάγκη για μεταφορά αγαθών σε μεγάλες αποστάσεις, μειώνοντας έτσι τις σχετικές εκπομπές από θερμοκηπικά αερίων βοηθώντας με αυτό τον τρόπο στη λύση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής. Ένα νοσοκομείο που τοποθετεί δάπεδα από ξύλο που έχει προέλθει από ήδη νεκρά δέντρα βοηθά στην επιβράδυνση της αποψίλωσης των δασών,

βοηθώντας έτσι στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και των μέσων διαβίωσης μακρινών αγροτικών πληθυσμών.

Οι αρχές της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να εφαρμοστούν σε πολλές κλίμακες, από επίπεδο ιατρείων, κλινικών και κοινοτικών νοσοκομείων έως και τεράστιων ιατρικών κέντρων που καταλαμβάνουν πολλά τετράγωνα πόλεων. Στο εργαστήριο, οι περισσότερες συζητήσεις επικεντρώθηκαν σε μεγάλες νοσοκομειακές μονάδες και ακαδημαϊκούς ιατρικούς χώρους, όπου εκτός από περιοχές στις οποίες εργάζονται πολλά μέλη του Ινστιτούτου Ιατρικής (ΙΟΜ), αποτελούν και σημεία με μεγάλο όγκο στατιστικών δεδομένων. Επιπλέον, τα μεγάλα ιδρύματα προσφέρουν στρατηγικά πλεονεκτήματα: εκεί εκπαιδεύονται σπουδαστές επιστήμης υγείας, έτσι ώστε να καταστεί δυνατό να διαμορφωθούν και να διαδοθούν αποτελεσματικά οι αρχές της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης. Επίσης, πολλά μεγάλα ιδρύματα αναλαμβάνουν επί του παρόντος προγράμματα οικοδόμησης, προσφέροντας ευκαιρίες για εκτεταμένο αντίκτυπο. Παρόλα αυτά, οι συμμετέχοντες σημείωσαν ότι κάθε φιλική προς το περιβάλλον πρακτική σε κάθε επίπεδο του συστήματος υγειονομικής περίθαλψης μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο.

Η έννοια του «τριπλού αποτελέσματος» έχει καθιερωθεί τις τελευταίες δεκαετίες σε δημόσιους και ιδιωτικούς τομείς (Elkington-1998[3]), Esty και Winston-2006[4], Savitz και Weber-2006[5], Willard-2002[6]). Αυτή η έννοια, που μερικές φορές συνοψίζεται ως «άνθρωποι-πλανήτης-κέρδος», υποστηρίζει ότι η αποδοτικότερη λειτουργία μιας επιχείρησης, ενός οργανισμού ή ενός ιδρύματος είναι εκείνη που έχει σαν αποτέλεσμα την βελτιστοποίηση των κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών αποτελεσμάτων. Όσον αφορά τα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης, η κοινωνική διάσταση τους εμπεριέχει επιπτώσεις στον τομέα της υγείας. Έτσι, ένα νοσοκομείο με επιτυχημένο «τριπλό αποτέλεσμα» θα έχει θετικές επιπτώσεις στον τομέα της υγείας καθώς και της ευημερίας των ασθενών, του προσωπικού αλλά και των επισκεπτών. Αυτό το αποτέλεσμα θα μπορούσε να επιτευχθεί εάν η ενέργεια και οι φυσικοί πόροι χρησιμοποιούνταν ορθότερα, με το να παράγονται ελάχιστα απόβλητα και ρύπανση και με υγιείς οικονομικές επιδόσεις. Πολλές ιδιωτικές εταιρείες αναγνωρίζουν ότι με το να προσεγγίζουν το ζήτημα κατά αυτόν τον τρόπο δεν προωθούν απλώς τις ανάγκες τους. Τοποθετούνται επίσης με πρωταγωνιστικό ρόλο στην αγορά, ενισχύοντας με αυτόν το τρόπο την εικόνα τους και κερδίζοντας έτσι την προσοχή και κατ'επέκταση και την αφοσίωση των πελατών τους.

Υπάρχουν επίσης και ηθικοί λόγοι για την επιδίωξη πράσινης υγειονομικής περίθαλψης. Η ηθική που διέπει τον τομέα της βιοϊατρικής βασίζεται συννηθέστερα σε 4 βασικές αρχές: αυτοτέλεια, ευεργεσία, καλοπροαίρετη συμπεριφορά και ισότητα (Beauchamp-2001[7], Engelhardt-1995[8]). Η παροχή της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης είναι ιδιαιτέρως συνεπής όσον αφορά την ευεργεσία,

αφού έχει την δυνατότητα να μπορεί να προσφέρει οφέλη τόσο σε ασθενείς όσο και σε προσωπικό (και, σε ευρύτερο πλαίσιο, σε κοινωνικές ομάδες κοντινές και μακρινές και σε αγέννητες γενιές) και με καλοπροαίρετη συμπεριφορά, καθώς αποφεύγει τις βλάβες που θα μπορούσαν να προκύψουν από ορισμένες συμβατικές πρακτικές. Η ηθική της δημόσιας υγείας έχει συνδεθεί με τρεις έννοιες - τον ωφελισμό, τον φιλελευθερισμό και τον κοινοτισμό (Roberts and Reich (2002)[9]) οι οποίες διευρύνουν τους ορίζοντες μας και μας οδηγούν σε έναν ενιαίο τρόπο σκέψης με σκοπό την επίτευξη της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης. Οι ωφελμιστές επισημαίνουν ότι η ευημερία των ανθρώπων σε όλους τους κλάδους λαμβάνοντας υπόψη τους ασθενείς, το προσωπικό, τους επισκέπτες και τα μέλη της κοινότητας είναι πιθανό να αυξηθεί εάν τα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης αποκτήσουν πράσινο προσανατολισμό. Οι φιλελεύθεροι αναλυτές, ακολουθώντας την θεωρία του διάσημου Γερμανού φιλοσόφου και επιστημολόγου Immanuel Kant, υποστηρίζουν ότι το δικαίωμα διαβίωσης σε ένα υγιές περιβάλλον παραβιάζεται από πολιτικές και πρακτικές που με την σειρά τους έχουν ως αποτέλεσμα εκθέσεις σε κινδύνους. Τέλος οι κοινοτικοί υποστηρίζουν ότι οι απαραίτητες προϋποθέσεις για «καλή κοινωνία» ενισχύονται από την πράσινη υγειονομική περίθαλψη. Οι Αρχές της Ηθικής Πρακτικής της Δημόσιας Υγείας έχουν ως βάση ότι, εκ πρώτης όψης, υποστηρίζουν την πράσινη υγειονομική περίθαλψη κάτι που συνοψίζεται και στην παρακάτω πρόταση: «Ο τομέας της δημόσιας υγείας είναι υποχρεωμένος να αντιμετωπίζει τα κυριότερα και πιο σημαίνοντα αίτια της εκάστοτε νόσου καθώς και παντός είδους απαιτήσεις που αφορούν την υγεία, με στόχο την πρόληψη δυσμενών αποτελεσμάτων για τους ασθενείς» (Thomas et al-2002[10]). Κατά αυτόν τον τρόπο γίνεται εφικτό, η πράσινη υγειονομική περίθαλψη να εμπίπτει απόλυτα στις παραδόσεις τόσο της βιοϊατρικής όσο και της ηθικής της δημόσιας υγείας.

Οι ενέργειες που λαμβάνουν χώρα στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης όπως τα φάρμακα που χορηγούνται, οι χειρουργικές επεμβάσεις που εκτελούνται, οι συμπεριφορές για καλύτερη υγεία που προτείνονται στο κοινό καθώς και όλη εκείνη η ομάδα των συστημάτων που είναι σχεδιασμένα προκειμένου να έχουν την δυνατότητα να παρέχουν υπηρεσίες είναι απαραίτητο να εξασφαλίζουν ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Παράλληλα είναι υποχρεωτικό να παρέχονται και αποδείξεις ότι αυτά τα χαρακτηριστικά πράγματι τηρούνται και εφαρμόζονται. Όσον αφορά τις θεραπείες, το αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της αντίστοιχης απόδειξης είναι οι κλινικές δοκιμές οι οποίες πραγματοποιούνται με βάση την έννοια της στατιστικής δειγματοληψίας (Cow and Liu-2004[11]), (Friedman et al.-1999[12]), Katz-2006[13]). Στις περιπτώσεις που αφορούν τα συστήματα, η μέτρηση η οποία βασίζεται στον βαθμό απόδοσης παρέχει τα στοιχεία εκείνα που υποστηρίζουν την αδιάκοπη βελτίωση (Gawande- 2007 [14]), (IOM-2000[15]), Smith2005[16])). Όσον αφορά τα οικονομικά αποτελέσματα, η προσεκτική ανάλυση του κόστους και των οφελών μπορεί να παρέχει τη βάση

αποδεικτικών στοιχείων που θα βοηθήσουν στην λήψη σωστών αποφάσεων (Brent-2003[17]), (Donaldson et al.-2002[18]), (Drummond et al.-1997[19]).

Ομοίως, για να γίνει εφικτό να μεταβούμε στον τομέα της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης είναι απαραίτητο να είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα στοιχεία. Μόνο ο ισχυρισμός ότι κάτι είναι πράσινο, χωρίς να αποδεικνύονται αντίστοιχα οφέλη στον τομέα της ανθρώπινης υγείας και ευημερίας, στην υγεία του περιβάλλοντος καθώς και σε οικονομικό επίπεδο, δεν αρκεί. Αν και ανέκδοτες αναφορές επιτυχίας και περιπτώσιολογικές μελέτες είναι χρήσιμες για την προώθηση της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης, απαιτείται μια ισχυρή αποδεικτική βάση για αυτή την πρακτική. Πολλά τελικά σημεία μπορούν να μελετηθούν με τα αποτελέσματα της υγείας των ασθενών, η εναλλαγή προσωπικού, η ευχέρεια που νιώθουν οι επισκέπτες, την μάζα της ροής που αφορά τα απόβλητα, η χρησιμοποίηση του νερού και η τιμή του ρεύματος, να είναι μερικά από αυτά. Ένας σημαντικός στόχος που έχει τεθεί είναι να συζητηθούν ορισμένες από τις γραμμές έρευνας που, εάν πραγματοποιηθούν, θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην καθοδήγηση της μετάβασης προς την πράσινη υγειονομική περίθαλψη. Άλλωστε όπως έχει πει και ο επιδημιολόγος Χάουαρντ Φράμκιν: Απλώς ο ισχυρισμός ότι κάτι είναι πράσινο, χωρίς να αποδεικνύονται μέσω εμπειρικής μεθόδου κάποια πλεονεκτήματα στον τομέα της ανθρώπινης υγείας, ευημερίας, περιβάλλοντος και τέλος της οικονομίας, δεν αρκεί.

Τα ιδρύματα υγειονομικής περίθαλψης, όπως κάθε περίπλοκο σύστημα, αλλάζει με αργούς ρυθμούς. Υπάρχει πληθώρα παραγόντων που μπορεί να οδηγήσει σε μια οποιαδήποτε αλλαγή, συμπεριλαμβανομένης της εξέλιξης που δύναται να έχουν νέες εξωτερικές απαιτήσεις, της εμφάνισης καινούριων πλήθους από δεδομένα, της αναπλαισίωσης ερωτημάτων που σχετίζονται με το λειτουργικό μέρος των ιδρυμάτων υγειονομικής περίθαλψης, της επιρροής του οραματικού ηγέτη και της συμφιλίωσης των ανταγωνιστικών συμφερόντων εντός του ιδρύματος. Στην περίπτωση της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης, κάθε ένα είναι ικανό να διαδραματίζει κάποιο ρόλο και ενδεχομένως να είναι απαραίτητα. Οι υπέρμαχοι της πράσινης υγειονομικής περίθαλψης οφείλουν να αντιληφθούν τη δύναμη των θεσμών, καθώς και των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων συγκεκριμένων ιδρυμάτων και των ευκαιριών μαζί με τις απειλές τόσο σε θεσμικό επίπεδο όσο και στα ευρύτερα λειτουργικά περιβάλλοντα. Οι επιτυχημένες πράσινες ιστορίες της υγειονομικής περίθαλψης είναι χρήσιμες ώστε να μας διαφωτίσουν για αυτό που μπορεί να λειτουργήσει αλλά και αυτό που τελικά δεν θα είναι λειτουργικό.

1.2 Βιοϊατρικός εξοπλισμός

Ο Βιοϊατρικός Εξοπλισμός είναι το σύνολο των οργάνων που χρησιμοποιούνται στην ιατρική, στην βιολογία και στην φαρμακολογία. Ο σχεδιασμός του βιοϊατρικού εξοπλισμού σχετίζεται άμεσα με τα Βιοϊατρικά Όργανα, στα οποία τα όργανα έχουν σχεδιαστεί για τη λήψη πληροφοριών, την εφαρμογή θεραπειών ή την εκτέλεση χημικών και βιολογικών διεργασιών.

Η κλινική και ιατρική εικόνα των ασθενών οι οποίοι βρίσκονται υπό παρακολούθηση στο πλαίσιο της περίθαλψης τους πραγματοποιείται με τη βοήθεια οργάνων βιοϊατρικού εξοπλισμού. Ανάλογα με τη χρήση τους τα όργανα του βιοϊατρικού εξοπλισμού διακρίνονται σε διαφορετικές κατηγορίες, έτσι υπάρχουν όργανα για διάγνωση, για παρακολούθηση αλλά και όργανα για επείγουσες καταστάσεις όπου η ζωή του ασθενούς διατρέχει άμεσο κίνδυνο.

1.2.1 Κατηγορίες βιοϊατρικού εξοπλισμού

Οι ιατρικές και κλινικές καταστάσεις ασθενών υπό παρακολούθηση και θεραπεία εντοπίζονται και παρακολουθούνται με τη βοήθεια βιοϊατρικού εξοπλισμού. Ανάλογα με τη χρήση, ο βιοϊατρικός εξοπλισμός είναι διαφορετικών τύπων, όπως, βιοϊατρικός εξοπλισμός για διάγνωση, εξοπλισμός παρακολούθησης, εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για θεραπεία έκτακτης ανάγκης όπως υποστήριξη ζωής και ούτω καθεξής. Οι τεχνικοί βιοϊατρικού εξοπλισμού (BMET) προσλαμβάνονται σε ιατρικά κέντρα για τη διαχείριση και το χειρισμό τέτοιων εγκαταστάσεων.

1.2.2 Υπερηχοτομογράφος

Η λειτουργία του υπερηχοτομογράφου μοιάζει με την αρχή λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Συγκεκριμένα λαμβάνει σήματα από ένα αισθητήριο τα οποία στη συνέχεια τα επεξεργάζεται και με χρήση αλγορίθμων μετατρέπονται σε ψηφιακές εικόνες (μαυρόασπρες ή έγχρωμες). Το αισθητήριο όργανο είναι ένας πομποδέκτης υπέρηχων κυμάτων τα οποία αποστέλλονται στο ανθρώπινο σώμα και μέρος αυτών ανακλάται πίσω στο τμήμα του δέκτη με σκοπό την οπτικοποίηση τους.

Η αρχή λειτουργίας τους στηρίζεται στο γεγονός ότι η ανακλαστικότητα του ανθρώπινου διαφέρει από σημείο σε σημείο, καθώς το ανθρώπινο σώμα ανακλάει, διαθλά ή απορροφάει κατά τόπους τους υπερήχους. Από την άλλη πλευρά όταν τα ανακλώμενα σήματα συλλέγονται προς

επεξεργασία στον ηλεκτρονικό υπολογιστή γίνεται αντιστοίχιση τους σε ένα χρώμα το οποίο συνδέεται άμεσα με την ένταση του εκάστοτε σήματος, εμφανίζοντας την τελική εικόνα στην ενσωματωμένη οθόνη του οργάνου. Η μελέτη των εικόνων αυτών είναι μέρος της δουλειάς του εξεταστή ώστε να βγάλει με ασφάλεια την ιατρική του γνωμάτευση.



Εικόνα 1-1 Υπερηχοτομογράφος

1.2.2.1 Ηλεκτροκαρδιογράφος

Ο ηλεκτροκαρδιογράφος είναι εξειδικευμένη ιατρική συσκευή, η οποία λειτουργεί ακολουθώντας τις βασικές αρχές του βολτομέτρου. Έτσι μετράει τις τιμές της διαφοράς δυναμικού που αναπτύσσεται από τα ερεθίσματα της καρδιακής συστολής και διαστολής.

Ο ηλεκτροκαρδιογράφος περιλαμβάνει την κεντρική του μονάδα και τα ηλεκτρόδια. Η καταγραφή και παρακολούθηση της καρδιακής λειτουργίας γίνεται με την απλή τοποθέτηση των ηλεκτροδίων σε σημεία των άκρων του ασθενούς αλλά και στην θωρακική περιοχή. Η απεικόνιση του καρδιακού ρυθμού γίνεται από τη μονάδα καθώς έχει ενσωματωθεί σε αυτή τμήμα εκτύπωσης (ακίδα-χαρτί), έτσι στον άξονα γ'γ σημειώνονται οι τιμές της τάσης και στον x'x η χρονική εξέλιξη. Η εξέλιξη του οργάνου αυτού έχει οδηγήσει σε μοντέλα τα οποία μπορούν να συνδεθούν είτε ενσύρματα είτε ασύρματα σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές με σκοπό την παρουσίαση, αποθήκευση αλλά και αποστολή των αποτελεσμάτων μέσω δικτιού.



Εικόνα 1-2 Ηλεκτροκαρδιογράφος

1.2.2.2 γ-κάμερα

Οι εξετάσεις επιπέδου πυρηνικής ιατρικής διενεργούνται ανιχνεύοντας την ακτινοβολία της οποίας γίνεται εκπομπή μέσω μίας χημικής ουσίας η οποία ονομάζεται ραδιενεργό ισότοπο. Πριν ξεκινήσει η ανίχνευση θα πρέπει να γίνει χορήγηση του ισότοπου αυτού στον πάσχοντα σε ενδοφλέβια μορφή. Μετά την εισαγωγή του ραδιοϊσοτόπου στον ανθρώπινο ιστό, γίνεται η συγκέντρωση του στην υπό εξέταση περιοχή, κατόπιν το ραδιοϊσότοπο εκπέμπει ακτινοβολία, με σκοπό την ανίχνευση της από το σύστημα απεικόνισης της γ-κάμερας. Η συγκέντρωση του ραδιοϊσοτόπου διαφέρει από εξέταση σε εξέταση αλλά και από πάθηση σε πάθηση. Η τελική διάγνωση πραγματοποιείται από πυρηνικό γιατρό ο οποίος αξιολογεί τις περιοχές αυτές.



Εικόνα 1-3 γ-κάμερα

1.2.2.3 Αξονικός τομογράφος

Ο αξονικός τομογράφος ανήκει στην κατηγορία των ιατρικών απεικονιστικών συστημάτων. Στηρίζει την αρχή λειτουργίας του στη λήψη διαδοχικών εικόνων ακτινών Χ του ανθρώπινου σώματος υπό διαφορετική κάθε φορά γωνία, έτσι μετά από επεξεργασία το τελικό προϊόν λήψης περιέχει μία τρισδιάστατη απεικόνιση του υπό εξέταση τμήματος του ανθρώπινου σώματος.



Εικόνα 1-4 Μοντέλο αξονικού τομογράφου

1.2.2.4 Μαγνητικός τομογράφος

Στην περίπτωση του μαγνητικού τομογράφου προκειμένου να καταστεί δυνατή η εξέταση ο ασθενής εισέρχεται εντός μαγνητικού πεδίου. Στην συνέχεια οι πυρήνες υδρογόνου του σώματος του ασθενούς παραλληλίζονται με τις γραμμές του μαγνητικού πεδίου και κινούνται μεταπτωτικά γύρω από τον άξονα των γραμμών αυτών.



Εικόνα 1-5 Μοντέλου μαγνητικού τομογράφου

1.2.2.5 Ηλεκτροεγκεφαλογράφος

Ο ηλεκτροεγκεφαλογράφος ανήκει στην κατηγορία των ιατρικών οργάνων τα οποία χρησιμοποιούν τη διαβίβαση ηλεκτρικού ρεύματος στον εγκέφαλο με σκοπό την καταγραφή της δραστηριότητας του. Χρησιμοποιείται για τη διάγνωση παθήσεων όπως επιληψία, κώμα, ανίχνευση εγκεφαλικών όγκων κ.α.



Εικόνα 1-6 Ηλεκτροεγκεφαλογράφος κατηγορία ΗΝ

1.2.2.6 Αναλώσιμα υλικά

Τα αναλώσιμα υλικά είναι απαραίτητα για κάθε ιατρείο μικρής ή μεγάλης κλίμακας, προκειμένου να καλύψει τις καθημερινές-λειτουργικές του ανάγκες. Οι κύριες κατηγορίες τους είναι: υλικά έγχυσης(καθετήρες), επιδεσμικό υλικό, γενικό αναλώσιμο υλικό, χειρουργικό αναλώσιμο, υγιεινή προστασία και αναλώσιμα διάφορων ειδικοτήτων.

Στην κατηγορία των υλικών έγχυσης συναντάμε τις βελόνες, τους καθετήρες και τα αντίστοιχα υλικά έγχυσης, τα είδη γαστροστομίας, τις σύριγγες, τα υλικά αιμοληψίας, τα υλικά βιοψίας καθώς και τις αντλίες έγχυσης των φαρμάκων.

Στην κατηγορία του επιδεσμικού υλικού περιλαμβάνονται οι γάζες, οι γύψοι-νάρθηκες, οι επίδεσμοι, τα επιθέματα και οι ταινίες στερέωσης.

Η κατηγορία των γενικών αναλωσίμων περιλαμβάνει γενικά αναλώσιμα (φιαλίδια συλλογής ούρων, μπατονέτες αυτιών κ.α.), γλωσσοπιέστρες, ζελέ υπερήχων, λαμπτήρες Heine & Welch Allyn, μάσκες και συσκευές οξυγόνου, νεφροειδή και τέλος τα χαρτιά ΗΚΓ-υπερήχου.

Στα χειρουργικά αναλώσιμα εμπεριέχονται παντός είδους αιμοστατικά προϊόντα, τα νυστέρια και οι λεπίδες, τα ράμματα και τα συρραπτικά δέρματος αλλά και τα χειρουργικά πεδία.

Στη υγιεινή προστασία συμπεριλαμβάνεται η προστασία των ποδιών, του προσώπου και της κεφαλής, του σώματος, των χεριών (γάντια) καθώς επίσης και είδη χαρτιού, απολύμανσης και ωτοασπίδες.

Τέλος υπάρχουν και τα αναλώσιμα ειδικοτήτων. Τέτοια αναλώσιμα είναι τα: γυναικολογικά, τα αναλώσιμα που έχουν σχέση με το δέρμα, την καρδιά, την ανάλυση ούρων, τα αναλώσιμα οφθαλμολογικού τύπου, τα παιδικά, των πλαστικών επεμβάσεων, του ώτορυνολαρυγγολογικού τομέα και τα γαστρεντερολογικά αναλώσιμα.

1.3 Μεγάλες κατασκευάστριες εταιρίες

Η βιομηχανία ιατρικών και τεχνολογικών προϊόντων είναι μια αγορά που αναπτύσσεται με ταχείς ρυθμούς και η οποία κάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες με σκοπό την άμεση ικανοποίηση των αναγκών των πελατών τους οι οποίοι παράλληλα προτρέπουν τις εταιρείες αυτές, στην ανάπτυξη νέων και καινοτόμων θεραπειών με άμεσο στόχο την βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής τους. Το 2019, η διεθνής αγορά ιατρικών και τεχνολογικών προϊόντων

έφτασε σε σημείο να έχει αξία περίπου 456.000.000.000 δολάρια. Η αλματώδης αυτή ανάπτυξη συνέβη επειδή υπήρξε αύξηση στους αριθμούς των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης, στις δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης, στις τεχνολογικές εξελίξεις και στον ραγδαίως γηράσκοντα πληθυσμό.

Η κατάταξη των εταιριών του κλάδου γίνεται βάσει των κερδών τους έως και το έτος 2019 με αποκλειστικό κριτήριο τα αποτελέσματα που αφορούν τους τομείς των ιατρικών και τεχνολογικών προϊόντων. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις δέκα μεγαλύτερες ιατρικών και τεχνολογικών προϊόντων παγκοσμίως για το έτος 2020:

1.3.1 Cardinal Health

Τη δέκατη θέση της κατάταξης κατέχει η αμερικανική εταιρία Cardinal Health η οποία παρέχει υπηρεσίες υγείας. Έχοντας πάνω από εκατό χρόνια εμπειρίας και 50 χιλιάδες υπαλλήλους, η εταιρεία είναι ευρέως γνωστή για την παροχή ιατροφαρμακευτικών προϊόντων και υπηρεσιών οι οποίες βοηθούν τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης. Μέσα στο έτος 2020, τα κέρδη από τον ιατρικό τομέα της εταιρείας παρουσίασαν ελαφρά μείωση, με ετήσια αύξηση της τάξεως του 1% λόγω των δυσμενών επιπτώσεων και των ακυρωμένων ή αναβαλλόμενων διαδικασιών επιλογής λόγω της νόσου Covid-19, μειώσεις που εντοπίζονται κυρίως στον τομέα των προϊόντων και της διανομής.



Εικόνα 1-7 Λογότυπο CardinalHealth

<https://1000logos.net/cardinal-health-logo/>

1.3.2 Beckton Dickinson & Company

Συχνότερα αποκαλείται ως BD, πρόκειται για μια εταιρία ιατρικών τεχνολογιών με βάση την Αμερική στην οποία κατασκευάζονται και πωλούνται ιατρικές συσκευές, συστήματα οργάνων και αντιδραστήρια. Στο ιατρικό της τμήμα υπήρξε αύξηση της τάξεως του 8% κατά το έτος 2019. Οι επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν στον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης είχαν ως αποτέλεσμα

την επιτυχημένη κυκλοφορία 25 σημαντικών προϊόντων μέσα στο 2019. Κοιτάζοντας το μέλλον η εταιρεία έχει σκοπό να συνεχίσει να επενδύει προκειμένου να είναι σε θέση να αναπτύσσει νέα ανταγωνιστικά προϊόντα.



Εικόνα 1-8 Λογότυπο της Becton Dickinson Company

<https://www.bd.com/en-us>

1.3.3 Siemens Healthineers

Στην όγδοη θέση της λίστας των κορυφαίων εταιρειών με ιατρικά μηχανήματα βρίσκεται την εταιρία Siemens Healthineers. Εδρεύοντας στην Γερμανία, Η Siemens Healthineers δραστηριοποιείται στον τομέα των ιατρικών τεχνολογιών του αυτοματισμού και των πολύ γνωστών παγκοσμίως ηλεκτρικών ειδών Siemens. Κατά το έτος 2019, οι πωλήσεις της εταιρείας παρουσίασαν αύξηση κατά ένα εντυπωσιακό για τα σύγχρονα δεδομένα ποσοστό της τάξεως του 14% και υποστηρίχθηκαν από το σύνολο των τμημάτων με αποτέλεσμα να παρουσιάσουν πολύ μεγάλη πρόοδο στους τομείς της απεικόνισης και των προηγμένων θεραπειών. Το έτος 2020 σηματοδότησε την έναρξη της 2^{ης} φάσης της στρατηγικής της Siemens Healthineers 2025, με πλάνα ανάπτυξης και των τριών βασικών τμημάτων: απεικονίσεις, διαγνωστικά και προηγμένες θεραπείες. Οι προτεραιότητες της εταιρίας εντοπίζονται στους τομείς της αύξησης στο μερίδιο αγοράς στις αγορές με γεωγραφική ανάπτυξη, της αύξησης στο μερίδιο αγοράς σε συνάρτηση με κορυφαίους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης και τέλος στην προώθηση των ψηφιακών μετασχηματισμών της εταιρείας.



Εικόνα 1-9 Λογότυπο Siemens Healthineers

<https://www.siemens-healthineers.com/>

1.3.4 Fresenius Medical Care

Στην έβδομη θέση βρίσκεται η διεθνής εταιρεία υγειονομικής περίθαλψης Fresenius η οποία ομοίως με την προηγούμενη εδρεύει στην Γερμανία. Διαθέτοντας περισσότερους από 300.00 υπαλλήλους σε παραπάνω από εκατό χώρες, αποτελεί τον κορυφαίο πάροχο προϊόντων και υπηρεσιών στους τομείς της αιμοκάθαρσης, των νοσοκομείων και στις θεραπείες εξωτερικών ασθενών. Το έτος 2019, υπήρξε αύξηση της τάξεως του 1% στα τμήματα που ασχολούνται με την ιατρική περίθαλψη. Η διαδικασία απόκτησης και ενσωμάτωσης της NxStage, που είναι μια θεραπεία οικιακής αιμοκάθαρσης, είχε ως αποτέλεσμα να ενισχυθεί σε σημαντικό βαθμό η αποδόση της εταιρείας. Στην ετήσια γενική συνέλευση της εταιρείας γνωστοποιήθηκε ότι το σταθερό επιχειρηματικό μοντέλο της Fresenius συνέβαλε τα μέγιστα στην διατήρηση της εταιρείας σε τροχιά ανάπτυξης, παρά τα σημαντικά εμπόδια και τις προκλήσεις που παρουσιάστηκαν εξαιτίας της πανδημίας Covid-19.



Εικόνα 1-10 Λογότυπο της Fresenius Medical Care

<https://www.freseniusmedicalcare.com/>

1.3.5 Philips

Δραστηριοποιούμενη πάνω από εκατό χρόνια στον χώρο, η Philips είναι μια εταιρεία με διαφοροποιημένη τεχνολογία. Το τμήμα της Philips που ασχολείται με την υγειονομική περίθαλψη είναι υπεύθυνο για το 42% των συνολικών κερδών τους και απαρτίζεται από 3 βασικούς τομείς: Διαγνώσεις, Θεραπείες και Συνδεδεμένη φροντίδα στην προσωπική υγεία. Μέσα στο 2019, οι επιχειρήσεις υγείας της Philips κέρδισαν 19.000.000.000 δολάρια μέσω των πωλήσεων, ποσοστό που παρουσίασε μείωση κατά 8% γεγονός που συνέβη επειδή υπήρξε σταθερή ανάπτυξη σε όλα τα τμήματα. Στρέφοντας το βλέμμα στο μέλλον, η Philips διαθέτει ένα στρατηγικό σχέδιο προκειμένου να ενισχύσει σε ακόμα σημαντικότερο βαθμό την ανάπτυξη, εστιάζοντας στο να αξιοποιήσει της ευκαιρίες γεωγραφικής ανάπτυξης, να προωθήσει λύσεις καινοτομίας και να ενισχύσει τα M&A των οργανικών επενδύσεων και συνεργασιών.



Εικόνα 1-11 Λογότυπο της Philips Healthcare

<https://www.philips.gr/healthcare>

1.3.6 General Electric (GE) Healthcare

Σε ένα καίριο σημείο της λίστας μας βρίσκεται η παγκοσμίως γνωστή εταιρεία GE Healthcare που ασχολείται με τις ιατρικές τεχνολογίες και τις βιοεπιστήμη. Διαθέτοντας ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, η GE Healthcare είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένη για τις απεικονιστικές λύσεις, για τις λύσεις με υπέρηχους, για τις λύσεις λογισμικού και τις life care solutions. Τα κέρδη της εταιρείας παρουσίασαν αύξηση της τάξεως του 1% μέσα στο 2019, γεγονός που οφείλεται στις Life Care Solutions και στα Services και Ultrasound, τα οποία κατά ένα μέρος αντιστάθμισαν την Imaging. Στο τέλος του 2019, η GE Healthcare έκανε την παρουσίαση μιας νέας σειράς συμφωνιών προκειμένου να μπορέσει να επεκταθεί στους αναδυόμενους τομείς που αφορούν την τρισδιάστατη εκτύπωση, τη χειρουργική ρομποτική καθώς και το χώρο της εικονικής φροντίδας. Σε ένα πρόσφατο δελτίο τύπου, ο CEO της εταιρείας, K. Kieran Murphey, ανέφερε ότι «το επόμενο κεφάλαιο της Healthcare θα γραφτεί εν μέρει

από αναδυόμενες τεχνολογίες όπως τρισδιάστατη εκτύπωση, ρομποτική χειρουργική και εικονική παρακολούθηση ασθενών»



Εικόνα 1-12 Λογότυπο GE Healthcare

<https://www.gehealthcare.com/>

1.3.7 Abbott

Η εταιρία Abbott, με έδρα τις ΗΠΑ, καταλαμβάνει την 4^η θέση των μεγαλύτερων εταιριών με ιατρικές τεχνολογίες την δεκαετία που διανύουμε. Δημιουργήθηκε πριν από εκατόν τριάντα χρόνια, εδρεύει στο Illinois των ΗΠΑ και παρέχει ιατρικά και τεχνολογικά προϊόντα και λύσεις που αφορούν την υγειονομική περίθαλψη σε παραπάνω από εκατόν εξήντα χώρες. Με 107 χιλιάδες υπαλλήλους ανά τον κόσμο, η Abbot είναι γνωστή για τις δυνατότητες που έχει να δημιουργεί πρωτοποριακά προϊόντα σε διαγνωστικά, σε πολλές κατηγορίες ιατρικών συσκευών, στην διατροφή και στον τομέα των επώνυμων γενόσημων φαρμάκων. Κατά το έτος 2019, τα κέρδη της εταιρίας παρουσίασαν αύξηση της τάξεως του 5%, με το εξαιρετικής απόδοσης σύστημα παρακολούθησης της γλυκόζης FreeStyle Libre και της θεραπείας μέσω της καρδιακής βαλβίδας MitraClip να αποτελούν τους κύριους λόγους για τα κέρδη αυτά. Κοιτώντας το μέλλον, η Abbot έχει σκοπό να συνεχίσει την προσπάθεια της έτσι ώστε να έχει την δυνατότητα να συνεισφέρει στην βιώσιμη ανάπτυξη αλλά και αντίστοιχα βιώσιμη επιτυχία σε όλους τους τομείς.



Εικόνα 1-13 Λογότυπο Abbott

<https://www.abbott.com/>

1.3.8 Thermo Fisher Scientific

Η Thermo Fisher Scientific εδρεύει στην Μασαχουσέτη και η δομή της περιλαμβάνει 4 κύρια τμήματα. Σύμφωνα με την εταιρία παρέχει στο καταναλωτικό κοινό λύσεις επιστήμης ζωής, αναλυτικά Όργανα, ειδικά διαγνωστικά αλλά και προϊόντα εργαστηρίου συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών τους. Η εταιρία αύξησε τα κέρδη περίπου 5% κατά το έτος 2019 κατατάσσοντας την στην πρώτη τριάδα αυτή της ομάδας εταιριών. Η ThermoFisher αναπτύσσεται μέσα από την καινοτομία και την ευρεία αποδοχή των προϊόντων της. Μέλημα της εταιρείας είναι η διαρκής προσήλωση της στο τομέα της καινοτομίας αξιοποιώντας γι' αυτό το στόχο την παρουσία της στις ταχέως αναπτυσσόμενες αγορές.



Εικόνα 1-14 Λογότυπου της ThermoFisher Scientific

<https://corporate.thermofisher.com/us/en/index/about.html>

1.3.9 Johnson & Johnson

Η Johnson & Johnson βρέθηκε στη δεύτερη θέση της λίστας για το 2020. Το τμήμα που ασχολείται με τις ιατρικές συσκευές της περιλαμβάνει ένα μεγάλο φάσμα από προϊόντα που η χρήση

τους γίνεται στους τομείς της ορθοπεδικής, της χειρουργικής, των παρεμβατικών λύσεων αλλά και σε άλλους. Το 2019, το τμήμα πωλήσεων αποκόμισε κέρδη 26.000.000.000, κέρδη βέβαια μειωμένα συγκριτικά με το 2018. Η πτώση στις πωλήσεις συνέβη διότι υπήρξε μείωση στα έσοδα στους τομείς της χειρουργικής και της ορθοπεδικής. Μια επιπλέον μείωση στην ανάπτυξη μπόρεσε να αντισταθμιστεί από την εξαιρετική απόδοση της ηλεκτροφυσιολογίας, των φακών επαφής, της ενέργειας και των Endocutters. Μελλοντικά η εταιρεία έχει σκοπό να δώσει προτεραιότητα στη βελτίωση των αγωγών καινοτομίας και στην διαχείριση του χαρτοφυλακίου της δίνοντας βάση στην ομαλή εκτέλεση που αφορά τις εξαγορές και τις στρατηγικές συνεργασίες.



Εικόνα 1-15 Λογότυπο της Johnson & Johnson

<https://www.jnj.com/>

1.3.10 Medtronic

Η Medtronic συνεχίζει να είναι η πιο μεγάλη εταιρεία με ιατρικές συσκευές παγκοσμίως. Με πάνω από 90.000 ανθρώπους στο δυναμικό της, που δραστηριοποιούνται σε εκατόν πενήντα χώρες, η Medtronic είναι στην πρώτη γραμμή της ιατρικής τεχνολογίας. Κατά το έτος 2020, η Medtronic αποκόμισε εντυπωσιακά έσοδα της τάξεως των 28,9 δις δολαρίων, μειωμένα κατά 3% από έτος σε έτος. Η μείωση αυτή στα έσοδα ήταν αποτέλεσμα της πανδημίας Covid-19 η οποία επηρέασε σημαντικά τα αποτελέσματα της εταιρίας κατά το πρώτου τρίμηνο του 2020. Η πανδημία του Covid-19 αναμένεται να συνεχίσει να επιδρά αρνητικά σε σημαντικές πτυχές της επιχείρησης. Παρ' όλα αυτά, η εταιρεία παραμένει πιστή στην δέσμευση της να συνεχίσει να είναι αφοσιωμένη στην προσπάθεια της να βελτιστοποιήσει τις καινοτομίες, να βελτιώσει την παραγωγικότητα της R & D, να αυξήσει την ανάπτυξη στις αναδυόμενες αγορές, να δημιουργήσει κλινικά αποδεικτικά στοιχεία και να αξιολογήσει σωστά τα προγράμματα R & D.



Εικόνα 1-16 Λογότυπο της Medtronic

<https://www.medtronic.com/>

2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : Ανακύκλωση

Το παρόν κεφάλαιο ασχολείται με την έννοια της ανακύκλωσης καθώς και το χρόνο ζωής ενός προϊόντος.

2.1 Ανακύκλωση

Ως ανακύκλωση ορίζεται μια σειρά λειτουργιών με τις οποίες γίνεται εφικτό η εκ νέου χρήση διαφόρων υλικών και οτιδήποτε άλλο είναι αποτέλεσμα της χρήσης του πληθυσμού και τα οποία λόγω της μορφής που έχουν δεν αποτελούν πια αγαθά για τους ανθρώπους. Στις διαδικασίες αυτές συχνά τα απορρίμματα μετατρέπονται σε μορφή πρώτης ύλης και στην συνέχεια από αυτές παράγονται νέα προϊόντα.

Μέρος της διαδικασίας ανακύκλωσης θεωρείται και η διαδικασία μετατροπής επιζήμιων προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο υλικών σε ελαχίστως ή καθόλου βλαβερά. Με τέτοιους τρόπους είμαστε σε θέση να κάνουμε ομαλότερη την επανένταξή αυτών στο φυσικό περιβάλλον το οποίο στην ουσία δύναται να ολοκληρώσει την διαδικασία αυτή με φυσικές διαδικασίες. Ένα παράδειγμα που εμπίπτει σε μια τέτοια κατηγορία είναι ο τρόπος μετατροπής των απορριμμάτων(λύματα) από τις οικίες ακολουθώντας κατάλληλες διαδικασίες ούτως ώστε να καταστούν επιβλαβή σε μικρότερο βαθμό από ότι εάν απορρίπτονταν κατευθείαν σε ένα κομμάτι φυσικού περιβάλλοντος πχ. σε ένα ποτάμι.

Η ανακύκλωση συμβάλλει στην μείωση της κατανάλωσης πρώτης ύλης και στην χρήση ενέργειας και συνεπώς στην μείωση των εκπομπών θερμοκηπικών αερίων.

Επιπλέον με την ανακύκλωση μπορούμε να μειώσουμε τον όγκο από τα απορρίμματα που εναποθέτονται σε σημεία ασφαλής ταφής του -ΧΥΤΑ και επιπροσθέτως με τέτοιου είδους ενέργειες οδηγούμαστε σε αύξηση των αναγκών σε εργατικό δυναμικό και συνεπώς σε μείωση της ανεργίας.

Η διαδικασία αυτή κατέχει βαρύνουσα σημασία σε ο,τι αφορά τους σύγχρονους τρόπους με τους οποίους είναι δυνατή η διαχείριση των αποβλήτων. Τα υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν, που αποκαλούνται συχνά και "recyclables" ή "recyclates", είναι πιθανόν η προέλευση τους να είναι από ποικίλες πηγές, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται οι δημόσιες υπηρεσίες και οι βιομηχανίες.

Το 2010 η χώρα μας σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία -ΕΛΣΤΑΤ βρέθηκε στις τελευταίες θέσεις της σειράς των Ευρωπαϊκών Χωρών με βάση το κριτήριο της διεύθυνσης του ρυθμού ανακύκλωσης σε αυτές. Ένας από τους κύριους λόγους ήταν ότι δεν δίνονται κίνητρα στους πολίτες και στις εταιρίες προκειμένου να συμμετάσχουν σε αντίστοιχα προγράμματα.

Οι απαρχές της ανακύκλωσης χρονολογούνται στην εποχή του χαλκού. Εκείνη την εποχή άρχισαν να λιώνουν τα μεταλλικά αντικείμενα προκειμένου να καταστούν κατάλληλα για την παραγωγή καινούριων προϊόντων. Η πραγματικότητα αυτή άρχισε να αλλάζει όταν ήρθε η αλματώδης ανάπτυξη στην βιομηχανία που έκανε την ανακύκλωση πιο εύκολη. Στις αρχές τις δεκαετίας του 1970, έπειτα από συνεδρίαση, αποφασίστηκε να σηματοδοτούνται με συγκεκριμένο logo τα προϊόντα που μπορούν να ανακυκλωθούν. Στις ΗΠΑ ο τομέας παραγωγής προϊόντων που αφορά την ανακύκλωση αντιστοιχεί σε ετήσιο κύκλος εργασιών της τάξεων των 250 δισεκατομμυρίων δολαρίων, απασχολεί περίπου ένα εκατομμύριο εργαζόμενους και περίπου έξι χιλιάδες επιχειρήσεις. Ο πρώην πρόεδρος των ΗΠΑ, Barack Obama, θέσπισε τη “Ημέρα της Ανακύκλωσης” και εορτάζεται κάθε χρόνο στις 25 Νοεμβρίου. Ο πρώτος εορτασμός έγινε το 2009 και τον Απρίλιο η Τράπεζα της Ανακύκλωσης τιμήθηκε με το βραβείο του Πρωταθλητή της Γης από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών στα πλαίσια του περιβαλλοντικού τους προγράμματος. Το εν λόγω πρόγραμμα εξυπηρετεί πάνω από 1.000.000 ανθρώπους ανάμεσα σε είκοσι πολιτείες των ΗΠΑ καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Πριν 2 χρόνια, το Υπουργείο Ανάπτυξης & Επενδύσεων της χώρας μας εξέδωσε ανακοίνωση κατά την οποία επρόκειτο να ενισχύσει τις υφιστάμενες και νέες επιχειρήσεις με κύρια δραστηριότητα την ανακύκλωση απορριμμάτων-αποβλήτων (ενίσχυση 55%).

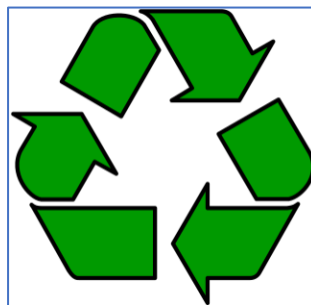
Μερικά από τα προϊόντα που μπορούν να ανακυκλωθούν παρουσιάζονται στην επόμενη εικόνα



Εικόνα 2-1 Λίστα υλικών που ανακυκλώνονται

2.2 Παγκόσμιο σύμβολο ανακύκλωσης

Το παγκόσμιο σύμβολο της ανακύκλωσης με τα τρία βέλη (εικ. 2-1) έκανε επίσημα την εμφάνιση του στις 22 Απριλίου του 1970, την ημέρα του εορτασμού της 1ης Παγκόσμιας Ημέρας της Γης (Earth Day). Η δημιουργία του οφείλεται στην εταιρία CCA η οποία τότε αποτελούσε την πιο μεγάλη επιχείρηση στον τομέα των ανακυκλώσιμων προϊόντων τα οποία προέρχονταν από χαρτί. Στον εν λόγω διαγωνισμό συμμετείχαν σπουδαστές των Τμημάτων Καλών Τεχνών και απαιτούσε την δημιουργία ενός λογότυπου που να αντιπροσωπεύει τη διαδικασία της ανακύκλωσης με άμεσο σκοπό να εμφανίζεται στα ανακυκλώσιμα προϊόντα της βιομηχανίας αυτής. Στην διαδικασία αυτή συμμετείχαν πάνω από πεντακόσιοι σπουδαστές και η πρώτη θέση κατακτήθηκε από τον Γκάρυ Άντερσον, ο οποίος φοιτούσε στο Τμήμα Εικαστικών και Εφαρμοσμένων Τεχνών(Νότια Καλιφόρνια). Το προτεινόμενο σχέδιο περιελάμβανε τρία βέλη τα οποία κινούνταν κυκλικά, η πηγή έμπνευσης του ήταν ο σπουδαίος μαθηματικός του 19^{ου} αιώνα Φερδινάνδος-Αύγουστος Μόμπιους, ο οποίος ανακάλυψε ότι αν διπλώσουμε μια λωρίδα χαρτιού 1 φορά και ενώσουμε τις άκρες της σχηματίζεται μια συνεχόμενη μονόπλευρη επιφάνεια. Για αυτόν τον λόγο το λογότυπο της ανακύκλωσης ονομάζεται και «κύκλος του Μόμπιους». Ο δημιουργός είχε αναφέρει κατά την διάρκεια μιας συνέντευξης (Resource Recycling Journal, Μάιος-99) ότι το σύμβολο το είχε σχεδιάσει με τη μορφή μίας ταινίας του Μόμπιους, για να παραπέμπει στην έννοια της συνέχειας μίας πεπερασμένης οντότητας. Για το σχεδιασμό του γνωστού πλέον σε όλους μας σχήματος ο Άντερσον χρειάστηκε πολύ λίγο χρόνο καθώς είχε εργαστεί πολύ πάνω στο αντικείμενο και παράλληλα είχε εκπαιδευτεί σε πληθώρα σχεδίων κατά τη διάρκεια των σπουδών του, έτσι χρειάστηκε μόνο σχεδόν δύο ημέρες για τη δημιουργία του.



Εικόνα 2-2 Παγκόσμιο σύμβολο της ανακύκλωσης

2.3 Η σημασία της ανακύκλωσης

Η σημασία της ανακύκλωσης μπορεί να γίνει άμεσα αντιληπτή από τους παρακάτω λόγους:

- Η εκ νέου χρήση συγκεκριμένων κατηγοριών από αντικείμενα από τις βιομηχανικές μονάδες, όπως δοχεία φτιαγμένα από γυαλί, μπουκάλια μιας χρήσεως κατασκευασμένα από πλαστικό με την προϋπόθεση ότι μετά τη διαλογή τους θα ακολουθήσει η αποστείρωση τους.
- Να μπορούν να επεξεργαστούν κάποια είδη απορριμμάτων (τήξη, συμπίεση) και στην συνέχεια να αξιοποιηθούν με την μορφή πρώτων υλών από τις βιομηχανίες (όπως χαρτιά και τα παράγωγα προϊόντα τους).
- Να περιοριστεί η παραγωγή των υλικών με τα οποία κατασκευάζονται οι συσκευασίες των προϊόντων από τις βιομηχανίες.

2.3.1 Η συμβολή της ανακύκλωσης στο περιβάλλον

Η συμβολή της ανακύκλωσης στο περιβάλλον είναι σημαντική καθώς ελαχιστοποιεί το πλήθος των υλικών που θα κατέληγαν σε χώρους υγειονομικής ταφής καθώς και ο όγκος από πρώτες ύλες που θα έπρεπε να κατασκευαστούν εκ νέου. Υφίστανται και ορισμένες χημικές ουσίες, ενδεικτικά αναφέρεται το αλουμίνιο, οι οποίες δεν είναι δυνατόν να ανακυκλωθούν σε συνεχή βάση, διότι δεν αλλάζουν σύσταση κατά την διαδικασία της ανακύκλωσης. Κατά αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση στον τομέα του περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους των βιομηχανικών μονάδων. Επί παραδείγματι, τα ορυχεία που εξορύσσουν βωξίτη στην Βραζιλία ήταν η αιτία πρόκλησης προβλημάτων ηχορύπανσης αλλά και ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Εξ αιτίας των θανάτων των κατοίκων αλλά και της αισθητικής ρύπανσης υπήρξε και επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Παρ όλα αυτά πρέπει πάντα να θυμόμαστε πως τα ορυχεία είναι πολύτιμη πηγή προσφορών νέων θέσεων απασχόλησης και συνεισφοράς στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Όλα τα προϊόντα που η αγορά τους ή η παραγωγή τους γίνεται με κατανάλωση ενέργειας αλλά και οι επιπρόσθετες κιλοβατώρες επιβαρύνουν τον αέρα της ατμόσφαιρας με 1 kg CO₂. Από την άλλη πλευρά το κόστος ενέργειας για την παραγωγή προϊόντων με βάση ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες είναι σημαντικά μικρότερο. Άμεση συνέπεια αυτού του χαρακτηριστικού είναι η δαπάνη πολύ μικρότερων ποσών ενέργειας στο χώρο της βιομηχανίας παραγωγής προϊόντων. Το ποσό ενέργειας που μπορούμε να εξοικονομήσουμε εάν ανακυκλωθούν τα υλικά συσκευασίας και χαρτιού αντιστοιχεί στην ενέργεια που καταναλώνεται από την πρωτεύουσα της Ελλάδας σε ένα διάστημα τεσσάρων μηνών. Με κάθε τόνο απορριμμάτων που δεν αφήνουμε να φτάσει στην χωματερή και τον ανακυκλώνουμε ή τον κομποστοποιούμε, εμποδίζουμε περίπου 260 – 470 kg διοξειδίου του άνθρακα από το να εκλυθούν στον αέρα. Οι πιο συχνές μέθοδοι τρόποι με τις οποίες μπορεί να γίνει δυνατή η διαχείριση των αποβλήτων, όπως το να εναποθέτουμε αυτά στην χωματερή αλλά και να τα αποτεφρώσουμε, προκαλούν προβλήματα στο περιβάλλον συνεπώς η

ανακύκλωση περιορίζει τον όγκο υλικών τα οποία με διαφορετικές συνθήκες θα οδηγούνταν είτε στην χωματερή είτε σε κάποιο αποτεφρωτήριο.

2.3.2 Οφέλη ανακύκλωσης

Τα βασικά οφέλη και πλεονεκτήματα που προσφέρει η ανακύκλωση είναι:

- Μειώνει τον όγκο και το βάρος από στερεά απόβλητα αστικού ιστού που σε διαφορετική περίπτωση επρόκειτο να συγκεντρωθούν και να μεταφερθούν για να αποτεφρωθούν σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων -ΧΥΤΑ ενώ παράλληλα γίνεται εξοικονόμηση πρώτων υλών αλλά και ενέργειας, οι οποίες κατά βάσει δεν είναι ανανεώσιμες π.χ. υγρά καύσιμα και μεταλλεύματα).

- Δημιουργεί καινούργιες προοπτικές θέσεων εργασίας.

- Αύξηση συναλλαγματικών και οικονομικών οφελών.

- Κρατάει καθαρό και προστατεύει το περιβάλλον.

- Αναβαθμίζει την ποιότητα του βιοτικού επιπέδου καθώς και τις συνθήκες διαβίωσης.

- Συμβάλει στην εξέλιξη του πολιτισμού, εφόσον ο σωστός τρόπος αντιμετώπισης των αποβλήτων προάγει τον πολιτισμό.

- Μειώνει την ρύπανση και τους υγειονομικούς κινδύνους οι οποίοι έχουν σχέση με τις αποτεφρώσεις και τις υγειονομικές ταφές. Η υγειονομική ταφή ρυπαίνει το έδαφος μόλυνση η οποία μπορεί να κρατήσει πολλά χρόνια και αφότου σταματήσει διαδικασία ενώ παράγει και απόβλητα σε υγρή μορφή κάτι που έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει μόλυνση του υπεδάφους αλλά και των υπογείων υδάτων. Παράλληλα, η διαδικασία της αποτέφρωσης έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή τοξικής για τον άνθρωπο και το περιβάλλον τέφρα καθώς επίσης και ρυπογόνες εκπομπές αερίων. Συνεπώς η ανακύκλωση αποτρέπει την χρησιμοποίηση ενός μεγάλου μέρους των αποβλήτων με τους παραπάνω τρόπους οι οποίοι είναι εξαιρετικά επικίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία αλλά και την υγεία του περιβάλλοντος.

- Μειώνει τον όγκο των αποβλήτων συμπεριλαμβανομένου του οικονομικού κόστους. Ανακυκλώνοντας υλικά όπως το γυαλί και το πλαστικό και συσκευάζοντας και κομποστοποιώντας τα βιοδιασπώμενα απόβλητα γίνεται εξοικονόμηση χρημάτων με σκοπό την αγορά κάδων υποδοχής των αποβλήτων αυτών.

- Με την διαδικασία της ανακύκλωσης ανοίγουν και εξασφαλίζονται το λιγότερο 6 νέες εργασιακές θέσεις, συγκριτικά με την διαδικασία της υγειονομικής ταφής των αποβλήτων που διαθέτει μόνο 1 εργασιακή θέση. Με την ανακύκλωση παράγονται εργασιακές θέσεις τόσο στους τομείς των μεταφορών και των ταξινομήσεων των αποβλήτων, όσο και στο τομέα της επεξεργασίας των υλικών με σκοπό να κατασκευαστούν καινούργια αντικείμενα.

2.4 Χρόνος ζωής προϊόντος

Ο χρόνος ζωής προϊόντος (Life Cycle Assessment -LCA) είναι μια συστηματική μεθοδολογία μέσω της οποίας αξιολογούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας, από την εξαγωγή των υλικών μέχρι και τον τελικό προορισμό του προϊόντος που δημιουργείται από τα υλικά αυτά. Επιπλέον το LCA συγκρίνει τις διαφορετικές διαδικασίες που ακολουθούνται αλλά και τις μορφοποιήσεις που λαμβάνουν χώρα σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής σε συνάρτηση και με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, λαμβάνοντας υπόψη ολόκληρο τον κύκλο ζωής.

Προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη απόδοση του κύκλου ζωής ο Διεθνής Οργανισμός τυποποίησης (International Organization for Standardization - ISO) παρέχει τις απαραίτητες οδηγίες και ρυθμίσεις οι οποίες διαχωρίζονται σε τέσσερα στάδια τα οποία αναφέρονται στην συνέχεια. Καθορισμός σκοπού και πεδίο εφαρμογής, αναλυτική καταγραφή των εμπορευμάτων, αξιολόγηση αντίκτυπου του κύκλου ζωής και σωστή ερμηνεία του LCA. Με αυτόν τον τρόπο η χρήση του LCA σαν εργαλείο για μια καλύτερη και σωστότερη παραγωγή ενός προϊόντος αυξάνει την ανταγωνιστικότητα μεταξύ των εταιριών αλλά και την ανάγκη για βιωσιμότητα. Τα στάδια αυτά λαμβάνουν χώρα προκειμένου να διασαφηνιστεί λεπτομερώς κάθε βήμα του κύκλου ζωής ενός προϊόντος.

2.4.1 Κύκλος ζωής προϊόντων

Ο κύκλος ζωής των προϊόντων περιλαμβάνει τέσσερα στάδια, τα οποία αναλύονται στη συνέχεια:

1^ο Στάδιο (Καθορισμός σκοπού και πεδίο εφαρμογής) : Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνεται η μελέτη του συστήματος παραγωγής και ο καθορισμός του σκοπού και των περιορισμών που το διέπουν.

2^ο Στάδιο (Αναλυτική καταγραφή των εμπορευμάτων) : Στο δεύτερο στάδιο γίνεται διάγνωση των ατελειών ενός προϊόντος. Επίσης γίνεται γνώστη η ανάγκη για επιπλέον δεδομένα τα οποία εν δυνάμει μπορούν να αλλάξουν την οπτική και το πλαίσιο των διαδικασιών το οποίο ακολουθήθηκε στο προηγούμενο βήμα και με τις οποίες έγινε η αξιολόγηση των προϊόντων.

3ο Στάδιο (αξιολόγηση αντίκτυπου του κύκλου ζωής) : Στο τρίτο στάδιο γίνεται αξιολόγηση όλων των παραγόντων που διέπουν μια διαδικασία στον τομέα που αφορά την πώληση των προϊόντων. Επίσης αξιολογούνται οι επιδράσεις που αφορούν τις εκπομπές αερίων και την χρήση ακατέργαστων υλικών. Οι κύριες κατηγορίες που σχετίζονται με την περιβαλλοντική επίδραση και που αξιολογούνται μέσω του κύκλου ζωής είναι η χρήση των φυσικών πόρων, οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία όπως επίσης και οι οικολογικές συνέπειες (ευτροφισμός, τοξικότητα, βιοσυσσώρευση, κλιματική αλλαγή κ.α.).

4ο Στάδιο (Ερμηνεία του κύκλου ζωής) : Στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο η ροή δεδομένων και πληροφοριών οι οποίες έχουν συλλεχθεί συγκρίνονται με τον σκοπό και το πεδίο εφαρμογής αυτού που είχαν τεθεί εξαρχής προκειμένου να γίνει γνωστό σε τι βαθμό συμπίπτουν αλλά και να ακουστούν προτάσεις οι οποίες στην συνέχεια θα εφαρμοστούν για να μειωθεί περαιτέρω ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος.

3 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : Νομοθετικό πλαίσιο, Ευρώπη - Η.Π.Α - Ελλάδα

Το κεφάλαιο αυτό περιγράφει το νομοθετικό πλαίσιο καθώς και τις οδηγίες σχετικά με τη διαχείριση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού στην Ευρώπη, στις Η.Π.Α καθώς και στη χώρα μας. Ιδιαίτερα στον Ευρωπαϊκό χώρο οι ντιρεκτίβες που έχει εκδώσει η Ευρωπαϊκή Ένωση πέραν των μελών της ακολουθούνται και από την πλειονότητα των υπολοίπων κρατών που δεν ανήκουν σε αυτή.

3.1 Οδηγία RoHs

Ο κανονισμός για τον περιορισμό των επικίνδυνων ουσιών ROHS (Restriction Of Hazardous Substances - RoHs) αποτελεί μία οδηγία(ντιρεκτίβα) η οποία επηρεάζει όλες τις βιομηχανίες ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών προϊόντων. Η οδηγία RoHs εκδόθηκε από την από την Ευρωπαϊκή Ένωση και αφορά τον περιορισμό στην χρήση πολύ επικίνδυνων υλικών που υπάρχουν τόσο σε ηλεκτρικά όσο και ηλεκτρονικά προϊόντα. Η ισχύς της ξεκίνησε την 1^η Ιουλίου του 2006.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται οι απαγορευμένες χημικές ουσίες βάσει την οδηγίας RoHs.

Πίνακας 1 Απαγορευμένες χημικές ουσίες βάσει RoHS

Στοιχεία- Ενώσεις	Σύμβολο
μόλυβδος	Pb
υδράργυρος	Hg
κάδμιο	Cd
εξασθενές χρώμιο	CrVI
πολυβρωμιωμένα διφαινύλια	PBB
πολυβρωμιωμένοι διφαινυλαιθέρες	PBDE
φθαλικοί εστέρες	DEHP,BBP,DBP,DIBP



Εικόνα 3-1 Λογότυπο RoHS

Τα συγκεκριμένα χημικά υλικά αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον ρυπαίνοντας τους χώρους υγειονομικής ταφής ενώ παράλληλα είναι επικίνδυνα και για τους επαγγελματίες εργαζόμενους κατά την διαδικασία κατασκευής και ανακύκλωσης. Προκειμένου να ελεγχθούν και να επαληθευτούν τα μέταλλα προς περιορισμό χρησιμοποιούνται φορητοί αναλυτές μετάλλου φθορισμού ακτίνων Χ ή XRF. Με την εμφάνιση του RoHS 3 και των τεσσάρων νέων φθαλικών εστέρων, χρειάζονται διαφορετικές δοκιμές προκειμένου να γίνουν γνωστά τα επίπεδα αυτών των ενώσεων, στις οποίες γίνεται εκχύλιση με διαλύτη.

Από τη συγκεκριμένη οδηγία επηρεάζονται επιχειρήσεις οι οποίες πουλούν ή διανέμουν ισχύοντα προϊόντα ηλεκτρονικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (ΗΕΕ), υποσυστήματα, μικρά κυκλώματα και καλώδια κατευθείαν σε χώρες της ΕΕ ή πωλούν σε υπηρεσίες μεταπώλησης, διανομής ή εταιρείες οι οποίες στη συνέχεια πουλάνε το σύνολο των προϊόντων αυτών στον Ευρωπαϊκό Χώρο(ΕΕ), επηρεάζεται εάν χρησιμοποιούν οποιοδήποτε από τα περιορισμένα υλικά. Δεδομένου ότι κανονισμοί παρόμοιοι με το ROHS έχουν εξαπλωθεί σε πολλές άλλες χώρες, αυτό δεν ισχύει πλέον μόνο για τις χώρες εντός της ΕΕ.

Το RoHS ισχύει επίσης και για την βιομηχανία μετάλλων, για οποιαδήποτε εφαρμογή μεταλλικής επιμετάλλωσης, ανοδίωσης, χρωματοποίησης ή άλλων φινιρισμάτων σε εξαρτήματα ΗΕΕ, ψήκτρες ή συνδέσμους.

3.1.1 Οδηγία RoHS 2

Η αναδιατυπωμένη οδηγία RoHS 2 2011/65/EU ή πιο απλά αναφέρεται ως RoHS 2, δημοσιεύτηκε τον Ιούλιο του 2011 από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Το πεδίο εφαρμογής του αρχικού RoHS επεκτάθηκε προκειμένου να συντονίσει όλο τον ηλεκτρικό/ηλεκτρονικό εξοπλισμό, τα καλώδια και τα ανταλλακτικά με τις αλλαγές που απαιτούνται έως τις 22 Ιουλίου του 2019 ή νωρίτερα, ανάλογα με την κατηγορία προϊόντος. Το RoHS 2 είναι επίσης μια οδηγία απαραίτητη για τη σήμανση CE των προϊόντων. Ως εκ τούτου, όλοι οι κατασκευαστές ηλεκτρικών/ ηλεκτρονικών προϊόντων πρέπει να συμμορφώνονται με το RoHS 2 προτού εφαρμοστεί το σήμα CE στα προϊόντα τους. Η αρχική πράσινη ετικέτα RoHS με το λογότυπο επιλογής δεν απαιτείται πλέον ούτε χρησιμοποιείται.



Εικόνα 3-2 Σήμανση RoHS 2

Ενώ το RoHS 1 απαιτούσε οι έξι περιορισμένες χημικές ουσίες να μην εμπεριέχονται σε κανένα διαθέσιμο προϊόν καθώς και ότι η εταιρεία (κατασκευαστής, εισαγωγέας ή διανομέας) που διαθέτει το προϊόν στην αγορά της ΕΕ θα πρέπει να διατηρεί αρχεία για να αποδεικνύει τη συμμόρφωση της με τον κανόνα, το RoHS 2 προϋποθέτει την ύπαρξη επιπλέον αρχείων τα οποία θα αποδεικνύουν ότι όλες οι εμπλεκόμενες πλευρές στην αλυσίδα εφοδιασμού συμμορφώνονται με τον νέο κανονισμό. Τα καινούργια αρχεία (τα οποία πρέπει να διατηρηθούν για 10 χρόνια) δύναται να περιλαμβάνουν αξιολόγηση σχετικά με τον βαθμό συμμόρφωσης στον νέο κανόνα, σήμανση CE, διατήρηση της τήρησης του κανόνα σε όλους τους τομείς της παραγωγής καθώς και αυτοαναφορά σε περιπτώσεις μη συμμόρφωσης. Οι προτεινόμενες αλλαγές στην αρχική οδηγία RoHS προκειμένου να δημιουργηθεί το RoHS2 (2011/65/ΕΕ) είναι σχετικά μικρές. Δεν έχουν προστεθεί επιπλέον χημικές ουσίες στις έξι που επί του παρόντος είναι απαγορευμένες προστέθηκαν όμως προϊόντα RoHS κατηγορίας 8 (ιατρικές συσκευές) και 9 (εργαλεία ελέγχου και παρακολούθησης). Το RoHS 2 τέθηκε σε ισχύ στις 2 Ιανουαρίου 2013.

3.1.2 Οδηγία RoHS 3

Το RoHS 3, δηλαδή η Οδηγία 2015/863, προσθέτει 4 νέες χημικές ουσίες στις ήδη υπάρχουσες (φθαλκικές ενώσεις) στον αρχικό κατάλογο των 6, όπως αναφέρεται στη νομοθεσία REACH. Επιπλέον προσθέτει σε αυτόν προϊόντα Κατηγορίας 11. Το RoHS 3 τέθηκε σε ισχύ στις 22 Ιουλίου του 2019.



Εικόνα 3-3 Σήμανση RoHS 3

3.1.3 Οδηγία RoHS 5/6

Το RoHS 5/6 απαιτεί τη συμμόρφωση με τον κανόνα όσον αφορά τις πέντε από τις έξι περιορισμένες χημικές ουσίες (καμία συμμόρφωση για τον μόλυβδο (Pb)). Ο μόλυβδος σε πολύ συγκεκριμένες εφαρμογές για τις κατηγορίες 8 και 9 εξαιρείται επίσης βάσει του παραρτήματος III για μερικά ακόμη έτη.



Εικόνα 3-4 Σήμανση RoHS 5/6

Σύμφωνα με την ΕΕ εξετάζεται στη νέα οδηγία RoHS η οποία δεν έχει εκδοθεί ακόμα εξετάζεται να συμπεριληφθούν επτά επιβλαβείς χημικές ουσίες. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται οι ουσίες αυτές.

Πίνακας 2 Χημικές ουσίες προς εισαγωγή σε νέα οδηγία RoHS

βηρύλλιο
κοβάλτιο (διχλωριούχο και θειικό)
τετραβρωμοβοσφαινόλη Α (TBBP-A)
το νικέλιο (θειικό και σουλφαμικό)
το τριοξείδιο του διαντιμονίου

φωσφίδιο του ινδίου

χλωριωμένες παραφίνες μέσης αλυσίδας (MCCPs)

3.2 Συσχετισμός RoHS και οδηγίας ELV

Η οδηγία της ΕΕ για το τέλος του κύκλου ζωής των οχημάτων (ELV) αφορά τα αυτοκίνητα, ενώ η οδηγία RoHS καλύπτει ένα ευρύ φάσμα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων σε πολλές βιομηχανίες. Η οδηγία ELV ισχύει για ηλεκτρικά καλώδια, καλωδιώσεις και συναφή εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε οχήματα μεταφοράς. Τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιουλίου 2003 και θέτει όρια στην περιεκτικότητα σε υδράργυρο-Hg, μόλυβδο-Pb, κάδμιο-Cd και χρώμιο(εξάσθενές)-CrVI, το οποίο περιορίζεται επίσης βάσει του RoHS. Γενικά, τα είδη συρμάτων των αυτοκινητοβιομηχανιών με μόνωση XLP (πολυαιθυλένιο σταυροειδών δεσμών) όπως τα SAE (Society of Automotive Engineers) τύπου SXL, GXL και TXL συμμορφώνονται με αυτήν την οδηγία. Ωστόσο, οι τύποι καλωδίων αυτοκινήτων με μόνωση PVC, όπως GPT, TWP, SGT και SGX, ενδέχεται να περιέχουν μόλυβδο, συνεπώς, υπάρχει το ενδεχόμενο να μην είναι συμβατοί, εκτός εάν ζητείται συγκεκριμένα στις προδιαγραφές αγοράς.

3.3 Συσχετισμός RoHS και Conflict Minerals (T3&G)

Συνδέονται κυρίως μέσω της Δηλώσεως Πλήρους Υλικού (FMD). Η δήλωση αυτή περιλαμβάνει το RoHS, το Reach και τα Conflict Minerals (T3&G) τα οποία ονομάστηκαν έτσι διότι εξορύσσονται από εμπόλεμες ζώνες. Τα ορυκτά σύγκρουσης (Conflict Minerals) είναι το ταντάλιο, το βολφράμιο, ο κασσίτερος και ο χρυσός τα οποία αναφέρονται και ως ορυκτά 3TG σε περίπτωση που προέρχονται από τη Λαϊκή Δημοκρατία του Κονγκό (ΛΔΚ). Στη ΛΔΚ εξορύσσεται επίσης κοβάλτιο, το οποίο χρησιμοποιείται στην κατασκευή μπαταριών για ηλεκτρικά οχήματα. Η εξόρυξη κοβαλτίου αναμένεται να αυξηθεί δραματικά για να καλύψει αυτή τη ζήτηση. Σύμφωνα με τον νόμο Dodd-Frank, όλες οι εταιρείες πρέπει να αναφέρουν στην SEC όσον αφορά τον τόπο προέλευσης των Conflict Minerals.

3.4 Χρήση μπαταριών

Η οδηγία RoHS δεν ισχύει για τις μπαταρίες καθώς όλες οι μπαταρίες, ανεξαρτήτως τύπου ή εφαρμογής, καλύπτονται από την οδηγία της ΕΕ για τις Μπαταρίες (2006/66/ΕΚ και Τροποποίηση 2013/56/ΕΕ). Η εν λόγω οδηγία περιορίζει τη χρήση του μολύβδου σε 0,004%, του υδραργύρου σε

0,0005% και του καδμίου σε 0,002% (οι ιατρικές συσκευές/εξοπλισμός και τα συστήματα συναγερμού/έκτακτης ανάγκης εξαιρούνται για το κάδμιο). Κάτι που αξίζει να αναφερθεί, είναι ότι οι μπαταρίες συμπεριλαμβάνονται στην οδηγία China RoHS. Αυτό έχει ιδιαίτερες συνέπειες όσον αφορά την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων δεδομένου του μεγέθους της μπαταρίας.

3.5 Ετικέτες RFID

Το RoHS συμπεριλαμβάνει τις ετικέτες τύπου RFID (Radio Frequency Identification). Τόσο οι παθητικές όσο και οι ενεργές ετικέτες RFID περιλαμβάνονται στο RoHS. Στην περίπτωση που η ετικέτα βρίσκεται πάνω σε συσκευασία, εμπίπτει στην κατηγορία 3. Όταν είναι μόνιμα προσαρτημένες σε εξοπλισμό ή συσκευή, εμπίπτουν στην κατηγορία της μητρικής συσκευής.

3.6 Αναλώσιμα εκτυπωτών

Το RoHS ισχύει για τα αναλώσιμα των εκτυπωτών μόνο στην περίπτωση που περιέχουν ηλεκτρικά μέρη που απαιτούν ηλεκτρικό ρεύμα ή χρήση ηλεκτρομαγνητικού πεδίου για τη λειτουργία τους. Από την οδηγία εξαιρούνται τα δοχεία των αναλώσιμων που αποτελούνται απλώς από μελάνι και δεν περιλαμβάνουν ηλεκτρικά μέρη.

3.7 Φορείς επιβολής κυρώσεων - κυρώσεις

Η συμμόρφωση επιβάλλεται από εθνικούς φορείς επιβολής όπως το NMO (National Measurements Office). Οι κυρώσεις και τα πρόστιμα για τη μη συμμόρφωση μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ανάμεσα στα κράτη-μέλη της ΕΕ, ενώ σε ορισμένα κράτη-μέλη προβλέπεται ποινή φυλάκισης για τα στελέχη των εταιριών που είναι υπεύθυνα για την μη συμμόρφωση.

3.8 Συμμόρφωση πολιτών με την οδηγία RoHS

Συσκευές υψηλής τεχνολογίας χρησιμοποιούνται καθημερινά από όλο και περισσότερους χρήστες παγκοσμίως και ανάμεσα σε αυτές τις συσκευές διακρίνουμε τα κινητά τηλέφωνα, συσκευές IoT, μονάδες AI, συστήματα μηχανικής όρασης, ασύρματες κάμερες, drones, ρομπότ, Alexa, έξυπνα σπίτια, παιχνίδια, τρισδιάστατη εκτύπωση, ιατρικά wearables, πράσινη τεχνολογία, εξοπλισμός

κέντρων δεδομένων cloud καθώς και την καλωδίωση όλων αυτών σε ενσύρματο επίπεδο μεταφοράς ενέργειας και δεδομένων.

Όλες οι παραπάνω συσκευές ενδέχεται να συνοδεύονται από το δικό τους σύνολο κανονισμών εκτός των REACH/RoHS/WEEE και ιδιαίτερα στον τομέα των τροφίμων, των φαρμάκων και των ιατρικών συσκευών. Η μάθηση, η εκπαίδευση και η επανεκπαίδευση των πολιτών είναι κάτι που δεν τελειώνει ποτέ ως εκ τούτου, εξετάζεται το ενδεχόμενο επενδύσεων σε ένα σύγχρονο, διαδικτυακό και προσαρμόσιμο λογισμικό Learning Management System (LMS) προκειμένου να γίνει δυνατό να καλυφθούν οι ιδιαίτερες ανάγκες του καθενός.

3.9 Κατηγορίες προϊόντων που επηρεάζονται από RoHS

Πίνακας 3 κατηγορίες προϊόντων που επηρεάζονται από RoHS

Κατηγορία	Τύπος προϊόντων	Προϊόντα
1	Μεγάλες οικιακές συσκευές	ψυγεία, πλυντήρια, σόμπες, κλιματιστικά
2	Μικρές οικιακές συσκευές	ηλεκτρικές σκούπες, πιστολάκια μαλλιών, καφετιέρες, σίδερα
3	Εξοπλισμός υπολογιστών και επικοινωνιών	υπολογιστές, εκτυπωτές, φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, τηλέφωνα, δορυφορική τηλεόραση, εξοπλισμός πύργων κινητής τηλεφωνίας, κεραιές
4	Ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης	τηλεοράσεις, συσκευές αναπαραγωγής DVD, στερεοφωνικά, βιντεοκάμερες
5	Φωτιστικά	λάμπες, φωτιστικά, λαμπτήρες (ορισμένοι φθορισμού εξαιρούνται)
6	Ηλεκτρικά εργαλεία	τρυπάνια, πριόνια, πιστόλια καρφιών, ψεκαστήρες, τόρνοι, τρίμερ, φυσητήρες
7	Παιχνίδια, εξοπλισμός αναψυχής και αθλητικός εξοπλισμός	βιντεοπαιχνίδια, διάδρομοι, κούκλες που μιλάνε, συσκευές τύπου Fitbits
8	Ιατρικές συσκευές και εξοπλισμός	περιλαμβάνει in-vitro διαγνωστικές ιατρικές συσκευές (IVD) (επηρεάζονται επίσης από τους κανονισμούς GMP - FDA 21 CFR 820)
9	Εξοπλισμός παρακολούθησης και ελέγχου	θερμοστάτες, ανιχνευτές καπνού, συναγερμοί πυρκαγιάς, συμπεριλαμβανομένων βιομηχανικών εφαρμογών
10	Αυτόματοι διανομείς	μηχανήματα αυτόματης πώλησης, μηχανές ATM
11	Λοιπές κατηγορίες	Περιλαμβάνονται ηλεκτρικά οχήματα με δύο τροχούς, ηλεκτρονικά συστήματα διανομής νικοτίνης (ENDS) όπως ηλεκτρονικά τσιγάρα, ατμοποιητές κάναβης και στυλό ατμού· ηλεκτρικά καλώδια που έχουν τάση λειτουργίας μικρότερη από 250 V.

3.10 Κατηγορίες προϊόντων που εξαιρούνται από RoHS

Προϊόντα
Στρατιωτικοί - εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την άμυνα ή την εθνική ασφάλεια
Διάστημα - εξοπλισμός που αποστέλλεται στο διάστημα όπως δορυφόροι, τηλεσκόπια, διαστημόπλοια
Μεταφορές - οχήματα που χρησιμοποιούνται για μεταφορά (εκτός από οχήματα με δύο τροχούς όπως ηλεκτρικά μοτοσικλέτες, ηλεκτρικά ποδήλατα χώματος και ηλεκτρικά ποδήλατα)
E&A - εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για επαγγελματική έρευνα και ανάπτυξη
Μη οδικά κινητά μηχανήματα (NRMM) - γεωργικά, σιδηροδρομικά, πλωτά, μηχανήματα κατασκευής
Σταθερές εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας (LSFI) - ηλεκτρική διανομή, HVAC, ρομποτικός εξοπλισμός και γραμμές
Σταθερά βιομηχανικά εργαλεία μεγάλης κλίμακας (LSSIT) - Μηχανήματα CNC, φρέζα, μορφοποίηση μετάλλων, δοκιμές, γερανοί
Εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών πάνελ (PV) σταθερής θέσης
Ενεργές εμφυτεύσιμες ιατρικές συσκευές (AIMD) - βηματοδότες, εμφυτευμένοι απινιδωτές, αντλίες ινσουλίνης, υποεξοπλισμός
Μπαταρίες - μόνο οι κυψέλες, όχι εξωτερική καλωδίωση
Συμπαγείς λαμπτήρες/λαμπτήρες φθορισμού
Ανταλλακτικά για εξοπλισμό τα οποία κυκλοφόρησαν προ την ημερομηνία της ισχύος του RoHS - ισχύει για όλα εκτός από τα προϊόντα της κατηγορίας 11

3.11 Η οδηγία RoHS στις Η.Π.Α

Ενώ η οδηγία RoHS είναι μία οδηγία η οποία προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πολλές πολιτείες των ΗΠΑ (Καλιφόρνια, Νιού Τζέρσεϋ, Ιλινόις, Ιντιάνα, Μινεσότα, Νέα Υόρκη, Rhodes island και Ουισκόνσιν) έχουν εφαρμόσει παρόμοιους περιορισμούς με το Ευρωπαϊκό RoHS. Οι πολιτείες των ΗΠΑ περιορίζουν το πεδίο εφαρμογής του κανονισμού αυτού σε ορισμένα επιλεγμένα ηλεκτρονικά προϊόντα. Για παράδειγμα, στην Ιντιάνα καλύπτονται μόνο οι συσκευές προβολής βίντεο. Οι υπεύθυνοι για την εισαγωγή και την κατασκευή έχουν ως αρμοδιότητα να διασφαλίζουν ότι τα ηλεκτρονικά προϊόντα δεν περιέχουν υπερβολική ποσότητα απαγορευμένων ουσιών. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί μέσω δοκιμών τις οποίες θα αναλάβουν να κάνουν αντίστοιχες εταιρίες όπως η SGS και η Intertek.

Στην πολιτεία της California το Rohs περιλαμβάνει εταιρίες που πωλούν ηλεκτρονικές συσκευές εντός της πολιτείας. Οι συσκευές αυτές απαγορεύεται να περιέχουν τα ίδια βαρέα μέταλλα που περιλαμβάνονται και στο Ευρωπαϊκό Rohs όπως το κάδμιο και το εξασθενές χρώμιο. Η Νέα Υόρκη

υιοθέτησε ορισμένους περιορισμούς χημικών ουσιών (κάδμιο, εξασθενές χρώμιο, πολυβρωμιωμένα διφαινύλια (PBBs), πολυβρωμιωμένοι διφαινυλαιθέρες (PBDEs)) από το RoHS της ΕΕ βάσει του νόμου περί ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Επομένως, οι κατασκευαστές θα πρέπει να επαληθεύουν την ποσότητα των περιορισμένων ουσιών στις συσκευές τους πριν από την πώληση τους. Ο νόμος για τη διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων του Νιου Τζέρσεϋ και του Ιλλινόις έχει συμπεριλάβει μερικούς από τους περιορισμούς χημικών ουσιών του RoHS της ΕΕ για ορισμένες ηλεκτρονικές συσκευές. Ο νόμος απαγορεύει την πώληση ηλεκτρονικών συσκευών, εάν η ποσότητα των απαγορευμένων χημικών ουσιών υπερβαίνει τη μέγιστη τιμή που ορίζεται βάσει της Οδηγίας RoHS της ΕΕ. Βάση των νόμων της Ιντιάνα και της Μινεσότα για τα ηλεκτρονικά απόβλητα έχουν θεσπιστεί κρατικά προγράμματα για τη συλλογή και την ανακύκλωση ηλεκτρονικών αποβλήτων, τα οποία περιλαμβάνουν επίσης περιορισμούς χημικών ουσιών για συσκευές προβολής βίντεο που πωλούνται στην πολιτεία σύμφωνα με τους περιορισμούς της Οδηγίας RoHS της ΕΕ. Ο νόμος περί πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης ηλεκτρονικών αποβλήτων του Ρόουντ Άιλαντ θέτει ορισμένες προδιαγραφές ηλεκτρονικών αποβλήτων για ορισμένα ηλεκτρονικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένης της καταχώρισης και του περιορισμού των χημικών ουσιών. Τέλος στο Ουισκόνσιν το καταστατικό απαιτεί από τους κατασκευαστές ηλεκτρονικών προϊόντων να εγγράφονται στο Τμήμα Φυσικών Πόρων ενώ παράλληλα τους υποχρεώνει να ενημερώνουν την πολιτεία όσον αφορά το επίπεδο συμμόρφωσης τους με τον κανονισμό.

3.12 WEEE

Ο ετήσιος ρυθμός παραγωγής αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που αφορά το χώρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης μεγαλώνει διαρκώς καθιστώντας την σε μία από τις πλέον ταχύτερα αναπτυσσόμενες ροές απορριμμάτων.

Η οδηγία WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) περιγράφει τον τρόπο που πρέπει να διαχειρίζονται οι εταιρίες τα απόβλητα του ηλεκτρικού/ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΕΕ) αποσκοπώντας στη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση. Κατά τη οδηγία αυτή ορίζονται μέτρα προκειμένου να δημιουργηθούν οι απαραίτητες συνθήκες με βάση τις οποίες θα προστατευτεί τόσο το περιβάλλον όσο και η ανθρώπινη υγεία από ανεπιθύμητες επιπτώσεις τόσο προλαμβάνοντας όσο και μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την παραγωγή και διαχείριση των αποβλήτων του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Η συγκεκριμένη οδηγία τέθηκε σε ισχύ στις 13 Αυγούστου του 2012 (μεταβατική περίοδος μέχρι 14 Αυγούστου 2018) και όλα τα ισχύοντα προϊόντα στην αγορά της ΕΕ πρέπει να φέρουν το αυτοκόλλητο "Wheellie Bin".

Η συμμόρφωση με τα ΑΗΗΕ στοχεύει στο να ενθαρρύνει το σχεδιασμό ηλεκτρονικών προϊόντων με γνώμονα την περιβαλλοντικά ασφαλή ανακύκλωση αλλά και ανάκτηση. Σε συνδυασμό με την οδηγία RoHS έχουμε μείωση της ποσότητας των επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων έτσι διαπιστώνουμε ότι η RoHS ρυθμίζει τις επικίνδυνες ουσίες που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ενώ η οδηγία WEEE ρυθμίζει την απόρριψη του ίδιου εξοπλισμού.

Στόχος της οδηγίας WEEE είναι η συμβολή της στη βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση, θέτοντας ως πρώτη προτεραιότητα την αποτροπή δημιουργίας απόβλητων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού συμβάλλοντας έτσι στην ανάγκη που προκύπτει για αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση των πόρων αλλά και στην ανάκτηση της δευτερογενούς πρώτης ύλης. Επίσης αποσκοπεί στο να βελτιώσει την περιβαλλοντική απόδοση κάθε εμπλεκόμενου φορέα στον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Για την επίτευξη των ανωτέρω η οδηγία WEEE ορίζει τη ξεχωριστή διαλογή και την επεξεργασία των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού με κατάλληλο τρόπο. Επιπλέον συντελεί στην αντιμετώπιση των παράνομων εξαγωγών αποβλήτων από χώρες της Ευρώπης, κάνοντας δυσκολότερο για τους φορείς εξαγωγών να συγκαλύψουν οποιαδήποτε παράνομη ενέργεια αφορά τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τέλος μειώνει τον διοικητικό φόρτο ζητώντας την εναρμόνιση των εθνικών μητρώων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων καθώς και του πρότυπου υποβολής εκθέσεων αναφοράς.



Εικόνα 3-5 Λογότυπο οδηγίας WEEE

3.13 REACH

Η REACH (Registration, Evaluation, Authorization, restriction of Chemicals) είναι ένας γενικός κανόνας που θεσπίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (1^η Ιουνίου 2007). Η οδηγία αυτή εστιάζει στις πιθανές επιπλοκές που μπορεί να έχουν χημικές ουσίες στο περιβάλλον και την υγεία κατά τη φάση της παραγωγής τους αλλά και κατά τη διάρκεια της περιόδου που χρησιμοποιούνται. Η REACH παρακολουθείται από τον αρμόδιο οργανισμό για τις χημικές ουσίες στον Ευρωπαϊκό (European Chemicals Agency, ECHA) και ασχολείται με 197 ουσίες πολύ υψηλής ανησυχίας (Substance of Very High Concern - SVHC) επί του παρόντος.

Σκοπός της REACH είναι η αποτελεσματικότερη προσπάθεια προφύλαξης της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος από τις επικινδυνότητες που σίγουρα κρύβουν τα παράγωγα των χημικών προϊόντων, αλλά και για να αυξηθεί η υπεροχή της χημικής βιομηχανίας στην ΕΕ. Επίσης, προωθεί τη στροφή σε εναλλακτικές μεθόδους προκειμένου να αξιολογηθεί η επικινδυνότητα τέτοιων ουσιών με στόχο να μειωθεί το πλήθος των δοκιμών που διεξάγονται στο ζωικό κεφάλαιο.

Η REACH βρίσκει εφαρμογή στο σύνολο των χημικών ουσιών και όχι αποκλειστικά σε αυτές που βρίσκουν εφαρμογή σε βιομηχανικές διαδικασίες μα και σε όλες εκείνες που η χρήση τους είναι καθημερινή, όπως ενδεικτικά σε προϊόντα καθαρισμού, σε χρώματα και σε ένα σύνολο αντικειμένων όπως είδη ρουχισμού, είδη επίπλων και ηλεκτρικές συσκευές. Συνεπώς, ο κανονισμός αυτός ισχύει σχεδόν για όλες τις επιχειρήσεις εντός της ΕΕ.

Η REACH ελέγχει όλες τις χημικές ουσίες που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του προϊόντος, συμπεριλαμβανομένων των περιβλημάτων, βραχιόνων, επιστρώσεων, χρωμάτων, διαλυτών και χημικών ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή. Από την άλλη πλευρά το ROHS περιορίζει τις χημικές ουσίες που υπάρχουν στον ηλεκτρικό/ηλεκτρονικό εξοπλισμό όπως καλωδιώσεις, εξαρτήματα, πλακέτες κυκλωμάτων, οθόνες, υποσυστήματα και καλωδίωση. Αξίζει να αναφερθεί ότι όλες οι ουσίες υπό περιορισμούς RoHS περιλαμβάνονται επίσης στον περιορισμένο κατάλογο REACH. Οι ουσίες που περιέχει ο κατάλογος έχουν χαρακτηριστεί ως ουσίες που προκαλούν καρκινογένεσις, μεταλλάξεις, και υψηλής τοξικότητας για την αναπαραγωγική διαδικασία, βιοσυσσωρεύσιμες και τοξικές ή ως ενδοκρινικοί διαταράκτες.

Προκειμένου να συμμορφωθούν με την οδηγία, οι επιχειρηματικές μονάδες είναι υποχρεωμένες να αναγνωρίζουν και να είναι σε θέση να μπορούν να διαχειριστούν οποιονδήποτε κίνδυνο συνδέεται με τις ουσίες που παρασκευάζονται και διατίθενται προς πώληση στην αγορά. Έχουν την υποχρέωση

να παρουσιάσουν στον ECHA τους τρόπους κατά τους οποίους γίνεται ασφαλής η χρησιμοποίηση των χημικών ουσιών και επιπλέον να δημοσιοποιούν ασφαλή μέτρα για την αντιμετώπιση των κινδύνων.



Εικόνα 3-6 Λογότυπο REACH

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες κίνδυνοι δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν, οι αρμόδιοι έχουν την δυνατότητα να απαιτήσουν την εφαρμογή ορισμένων περιορισμών για τη χρήση τους. Σε βάθος χρόνου, οι ουσίες που αποτελούν κίνδυνο είναι υποχρεωτικό να αντικατασταθούν από άλλες που ενέχουν μικρότερο κίνδυνο.

Η λειτουργία του κανονισμού REACH στηρίζεται στο σύνολο των διαδικασιών που είναι απαραίτητες και αποσκοπούν στη συλλογή και στην αξιολόγηση πληροφοριών οι οποίες είναι σχετικές με τους κινδύνους και τα χαρακτηριστικά των ουσιών αυτών. Έτσι ο κλάδος των επιχειρήσεων είναι υποχρεωμένος να καταχωρεί τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιεί και αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συνεργασίας με άλλες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τον ίδιο τύπο της χημικής ουσίας.

Σκοπός του ECHA είναι η λήψη καθώς και η αξιολόγηση των μεμονωμένων καταχωρίσεων βάσει του βαθμού συμμόρφωσής τους. Παράλληλα τα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να διεξάγουν διαδικασίες αξιολόγησης σε επιλεγμένες ουσίες με σκοπό να εξηγήσουν αναλυτικά διάφορα ερωτήματα που τα οποία σχετίζονται με την ανθρώπινη και περιβαλλοντική υγεία. Οι αρμόδιοι των

επιστημονικών επιτροπών του ECHA διεξάγουν αξιολόγηση στον τομέα που αφορά την διαχείριση των κινδύνων που απορρέουν από τις ουσίες αυτές.

Οι αρμόδιοι έχουν το δικαίωμα να απαγορεύσουν την χρήση επικίνδυνων ουσιών εάν κριθεί ότι οι αντίστοιχοι κίνδυνοι δεν είναι δυνατό να διαχειριστούν κατάλληλα. Επίσης, έχουν την δυνατότητα να λάβουν αποφάσεις σχετικά με τους περιορισμούς στην χρήση κάποιας χημικής ουσίας ή σχετικά με το να δώσουν άδεια για κανονική (χωρίς περιορισμούς) χρήση της λαμβάνοντας φυσικά σχετική αδειοδότηση.

Οι συνέπειες του κανονισμού REACH επηρεάζουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων αγγίζοντας ακόμα και επιχειρηματικές μονάδες που δεν έχουν άμεση σχέση με χημικές ουσίες. Μια επιχείρηση με βάση τον κανόνα REACH, είναι σε θέση να λειτουργεί ως παρασκευαστής, ως εισαγωγέας, ως μεταγενέστερος χρήστης και τέλος σαν επιχειρήσεις που διατηρούν τις εγκαταστάσεις τους σε χώρες εκτός του ενιαίου οικονομικού χώρου.

Ο παρασκευαστής ασχολείται με την παρασκευή χημικών προϊόντων, είτε προς ίδια χρήση είτε με σκοπό την μεταπώληση τους σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τότε υπάρχει πιθανότητα να υπόκειται σε συγκεκριμένες απαιτήσεις πραγματοποιήσιμες υποχρεώσεις βάσει του κανόνα REACH.

Ο αρμόδιος εισαγωγών ο οποίος δραστηριοποιείται σε οποιαδήποτε αγορά ακόμα και σε χώρες που δεν ανήκουν στην ΕΕ, είναι πιθανό να υπόκειται σε συγκεκριμένες υποχρεώσεις σύμφωνα με τον κανόνα REACH. Οι αγορές αυτές είναι πιθανόν να συσχετίζονται με μεμονωμένα είδη χημικών προϊόντων, μείγματα με σκοπό να πωληθούν αργότερα ή τελικά προϊόντα, όπως είδη ρουχισμού, επιπλοποιίας και πλαστικά.

Αρκετές επιχειρήσεις ενδέχεται να χρησιμοποιούν χημικά προϊόντα χωρίς να έχουν γνώση της επικινδυνότητας τους. Έτσι οφείλουν να ελέγχουν τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή προϊόντων στον τομέα των βιομηχανικών ή επαγγελματικών δραστηριοτήτων τους διότι υπάρχει ενδεχόμενο να υπόκεινται σε συγκεκριμένες υποχρεώσεις με βάση τον κανόνα REACH.

Οι επιχειρηματικές μονάδες που διατηρούν τις εγκαταστάσεις τους εκτός ΕΕ δεν υπόκεινται στις υποχρεώσεις με βάση τον κανόνα REACH, ακόμα και σε περιπτώσεις εξαγωγών των προϊόντων τους στο Ευρωπαϊκό χώρο. Η επίβλεψη της ολοκλήρωσης των εν λόγω υποχρεώσεων φέρουν οι εισαγωγείς που έχουν την βάση τους εντός της ΕΕ, ή ο κατά αποκλειστικότητα εκπρόσωπος ενός παρασκευαστή μίας άλλης χώρας, που με τη σειρά του είναι και αυτός με τη σειρά του εγκατεστημένος στην ΕΕ.

3.14 TSCA

Η αντίστοιχη οδηγία της REACH στις ΗΠΑ είναι ο νόμος TSCA (Toxic Substances Control Act). Ο TSCA ψηφίστηκε από το 94ο Κογκρέσο των Ηνωμένων Πολιτειών το 1976 για να ελέγξουν τις τοξικές ουσίες, και για την τήρηση του είναι υπεύθυνη η αρμόδια υπηρεσία για την προστασία περιβάλλοντος των Η.Π.Α (EPA).

Ο νόμος αυτός ρυθμίζει τη χρήση χημικών προϊόντων που δεν καλύπτονται από άλλους ομοσπονδιακούς νόμους στις ΗΠΑ. Σε αυτόν υπάγονται προϊόντα που ήδη κυκλοφορούν στο εμπόριο όπως και προϊόντα νέων εισαγωγών. Όταν τέθηκε σε εφαρμογή το TSCA, όλα τα υπάρχοντα χημικά θεωρήθηκαν ασφαλή προς χρήση.



Εικόνα 3-7 Λογότυπο TSCA

Οι βασικοί στόχοι του νόμου είναι τρεις: η αξιολόγηση νέων χημικών προϊόντων προτού αυτά εισαχθούν στην αγορά, η αξιολόγηση χημικών προϊόντων που είδη υπήρχαν και χρησιμοποιούνταν πριν θεσπιστεί ο νόμος και των οποίων η χρησιμοποίηση ενείχε ρίσκο για την υγεία ανθρώπου και περιβάλλοντος (όπως για παράδειγμα ο υδράργυρος και το ραδόνιο) και η ρύθμιση της διανομής και της χρήσης των προϊόντων αυτών.

Σε αντίθεση με ό,τι υπονοεί το όνομα, η οδηγία TSCA δεν διαχωρίζει τα χημικά σε τοξικά και μη τοξικά. Ουσιαστικά, απαγορεύει την κατασκευή ή την εισαγωγή χημικών ουσιών που δεν περιλαμβάνονται στον κατάλογο της ή υπόκεινται σε κάποια εξαίρεση. Τα χημικά που περιλαμβάνονται στον κατάλογο TSCA αναφέρονται ως «υπάρχοντα χημικά προϊόντα», ενώ τα χημικά που δεν περιλαμβάνονται στον κατάλογο αναφέρονται ως «νέα χημικά προϊόντα».

Βάσει της οδηγίας που απορρέει από το νόμο αυτό οι κατασκευαστές οφείλουν να υποβάλλουν πρωτότυπο του προϊόντος που πρόκειται να παραχθεί στην EPA πριν από την έναρξη της παραγωγής

του σε μεγάλη κλίμακα. Οι εξαιρέσεις περιλαμβάνουν τα τρόφιμα, τα πρόσθετα τροφίμων, τα φάρμακα/καλλυντικά που ρυθμίζονται από τον Ομοσπονδιακό νόμο περί τροφίμων, φαρμάκων και καλλυντικών, τα φυτοφάρμακα που ρυθμίζονται από τον ομοσπονδιακό νόμο περί εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων και τρωκτικοκτόνων, τον καπνό και τα παράγωγα προϊόντων καπνού που ρυθμίζονται από την αντίστοιχη αρμόδια υπηρεσία, οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται μόνο σε μικρές ποσότητες για έρευνα και ανάπτυξη και τα ραδιενεργά υλικά και απόβλητα των οποίων η χρήση ρυθμίζεται από την Ρυθμιστική Επιτροπή Πυρηνικών. Η EPA εξετάζει τα νέα δεδομένα που προκύπτουν κάθε φορά και εάν διαπιστώσει ότι υπάρχει "αδικαιολόγητος κίνδυνος που αφορά την υγεία του ατόμου ή του περιβάλλοντος", λαμβάνει μέτρα τα οποία εκτείνονται με εφελτήριο τον περιορισμό της υπό μελέτης χημικής ουσίας έως και το σημείο που θα απαγορευτεί οριστικά. Το 2016, ο νόμος Franck L.Rautenberg για την ασφάλεια στη χρήση των χημικών στον 21^ο αιώνα ήταν η πρώτη ουσιαστική αναθεώρηση της TCSA που έχει λάβει χώρα εδώ και πολλά χρόνια.

3.15 Σύγκριση μεταξύ REACH και TSCA

Η συλλογή πληροφοριών είναι σημαντική για τον τρόπο που διαχειρίζονται από τους φορείς οι κίνδυνοι και φυσικά στην πρόληψη από πιθανώς επικίνδυνες ουσίες. Οι κατηγορίες πληροφοριών που είναι χρήσιμες στη διαχείριση των κινδύνων αυτών είναι, επιστημονικές πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένης της σύνθεσης της χημικής ουσίας, τεχνολογικές πληροφορίες που περιλαμβάνουν παρακολούθηση, πρόληψη ή έλεγχο, και τέλος νομικές πληροφορίες συμπεριλαμβανομένων των δικαιωμάτων και των υποχρεώσεων των παραγωγών, των καταναλωτών και του ευρέως κοινού. Η TSCA δεν απαιτεί από τις εταιρίες να διεξάγουν οι ίδιες δοκιμές για να διαπιστωθεί η τοξικότητα των νέων ουσιών όμως απαιτεί να υποβάλλουν στην EPA τυχόν διαθέσιμα δεδομένα που αφορούν την ανθρώπινη υγιεινή και του περιβάλλοντος και έχουν σχέση με τις ήδη υπάρχουσες χημικές ουσίες. Παρ όλα αυτά οι εταιρίες είναι σε θέση να διεξάγουν τέτοιες δοκιμές εθελοντικά εάν το επιθυμούν. Σε περίπτωση που πραγματοποιηθούν τέτοιες δοκιμές τότε οι εταιρίες οφείλουν να ενημερώσουν την EPA σχετικά με τα δεδομένα που θα προκύψουν. Προκειμένου να αντισταθμιστεί το κενό που αφορά τα δεδομένα από μη εθελοντικές δοκιμές, δημιουργήθηκε μια διαδικασία που περιλαμβάνει σχέση δομής-δραστηριότητας (SAR) για την αξιολόγηση των κινδύνων. Ως συνέπεια, η EPA λαμβάνει δεδομένα τοξικότητας λιγότερο από το 50 τοις εκατό για νέες χημικές ουσίες σχετικές με την ανθρώπινη υγεία και 10 τοις εκατό λιγότερα δεδομένα σχετικά με το περιβάλλον. Η EPA συγκρίνει νέες και υπάρχουσες χημικές ουσίες με βάση τη μοριακή τους δομή, προκειμένου να προσδιορίσει εάν υπάρχουν εν δυνάμει επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον

του. Επίσης μπορεί να απαιτήσει από τους κατασκευαστές και τους εισαγωγείς μιας συγκεκριμένης χημικής ουσίας να υποβάλουν αντίγραφα αδημοσίευτων μελετών υγείας και ασφάλειας, συμπεριλαμβάνοντας τις χημικές ουσίες που παράγονται έως και δέκα χρόνια πριν κυκλοφορήσουν επίσημα στην αγορά.

Από την άλλη σύμφωνα με τους κανονισμούς του REACH και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων (ECHA), οι εταιρείες που υπάγονται στην οδηγία αυτή είναι υποχρεωμένες να χρησιμοποιούν συγκεκριμένη ποσότητα χημικών και ανάλογα με την ποσότητα, να αναπτύξουν περαιτέρω δεδομένα που αφορούν τον άνθρωπο και το περιβάλλον του τόσο για τις χημικές ουσίες που υπάρχουν αλλά και για τις νέες που πρόκειται να κυκλοφορήσουν. Για παράδειγμα οι εταιρείες υποχρεούνται να καταχωρούν και να υποβάλλουν πληροφορίες, όπως την χημική ταυτότητα της εκάστοτε ουσίας, την διαδικασία παραγωγής της, οδηγίες χρήσης, οδηγίες για την ασφάλεια των ανθρώπων που χρησιμοποιούν προϊόντα που περιλαμβάνουν την εν λόγω ουσία, πληροφορίες που αφορούν στοιχεία φυσικών και χημικών ιδιοτήτων και τέλος τον βαθμό έκθεσης και τις επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον. Επιπλέον, απαιτούνται πληροφορίες οι οποίες αφορούν τη χημική ασφάλεια, τον φυσικοχημικό κίνδυνο, τον περιβαλλοντικό κίνδυνο καθώς και πληροφορίες αξιολόγησης έμμενων, βιοσυσσωρευτικών και τοξικών ρύπων της χημικής ουσίας. Σε περίπτωση παραγωγής άνω των 100 ή περισσότερων τόνων σε ετήσια βάση, απαιτούνται πληροφορίες για την βιοσυσσώρευση της χημικής ουσίας, για τις δοκιμές προσομοίωσης, για την ταυτοποίηση δεδομένων αποικοδόμησης, για την μακροπρόθεσμη τοξικότητα σε ψάρια και υδρόβια είδη, για την βραχυπρόθεσμη τοξικότητα σε χερσαίους οργανισμούς και φυτά και μελέτη για την μακροπρόθεσμη συσσώρευση τοξικότητας στα θηλαστικά.

3.16 Σύγκριση κανονισμών των TSCA και REACH σχετικά με πιθανούς χημικούς κινδύνους

Στο πλαίσιο της TSCA, η EPA πρέπει να συλλέγει δεδομένα προκειμένου να αξιολογήσει τους πιθανούς κινδύνους που προέρχονται από τις χημικές ουσίες και απαιτεί την παρουσίαση ουσιαστικών αποδεικτικών στοιχείων προκειμένου να καταφέρει να χαράξει μια σταθερή πολιτική η οποία θα αφορά την χρησιμοποίηση ή όχι των ουσιών αυτών. Για να καταστεί δυνατό αυτό, οφείλει η EPA να είναι σε θέση να συλλέξει δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων της ουσίας στον άνθρωπο και το περιβάλλον, το μέγεθος της έκθεσης, τα οφέλη και τις χρήσεις της χημικής ουσίας και τη διαθεσιμότητα της. Επίσης υποχρεούται να καθορίσει τις οικονομικές συνέπειες που θα προκύψουν από τον εκάστοτε περιορισμό, αφού πρώτα εξετάσει τις επιπτώσεις στην εθνική οικονομία και στις επιχειρήσεις. Επιπλέον για τις 160 υπάρχουσες χημικές ουσίες που συμπεριλαμβάνονται στον κανόνα,

η TSCA απαιτεί από τις κατασκευάστριες εταιρείες να υποβάλλουν ειδοποιήσεις στην EPA πριν την υλοποίηση της ουσίας, τη εγχώρια διάθεση της ή την επεξεργασία που προορίζεται προς εμπορική διάθεση.

Από την άλλη το REACH απαιτεί από τους παρασκευαστές, τους εμπόρους και τους μελλοντικούς χρήστες χημικών ουσιών να διασφαλίζουν ότι για τις χημικές ουσίες αυτές δεν υπάρχει το ενδεχόμενο να έχουν αρνητική επίπτωση στον άνθρωπο και το περιβάλλον είτε βραχυπρόθεσμα είτε μακροπρόθεσμα, να ζητούν άδεια παραγωγής ή εισαγωγής επικίνδυνων χημικών ουσιών ενώ υποχρεώνει και τις εταιρείες να αναζητούν ασφαλέστερες εναλλακτικές λύσεις. Η διαδικασία αδειοδότησης για την παραγωγή ή την επεξεργασία μιας χημικής ουσίας περιλαμβάνει, πρώτον, τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Χημικών Προϊόντων ο οποίος δημοσιεύει έναν κατάλογο υποψήφια χημικών ουσιών προς περιορισμό, δεύτερον, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η οποία καθορίζει τις σχετικές άδειες ή τις εξαιρέσεις από τους καταλόγους και τέλος εάν ένα χημικό προϊόν κριθεί ότι χρειάζεται άδεια, η εταιρεία θα πρέπει να καταθέσει μία αίτηση στην αρμόδια επιτροπή της Ε.Ε και αυτή με τη σειρά της είτε θα δεχτεί είτε θα απορρίψει την αίτηση αυτή. Εάν η εταιρεία μπορέσει να αποδείξει ότι τα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη υπερτερούν των κινδύνων, η επιβλαβής χημική ουσία μπορεί να λάβει έγκριση. Ομοίως με το TSCA, το REACH περιορίζει τις επικίνδυνες χημικές ουσίες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Προκειμένου να καταφέρει να περιοριστεί μια χημική ουσία, ο κανονισμός REACH θα οφείλει να είναι ικανός στη απόδειξη της επικινδυνότητας της χημικής ουσίας αυτής για τον άνθρωπο και το περιβάλλον ο οποίος είναι αναγκαίο να αντιμετωπιστεί προσδιορίζοντας το καταλληλότερο σύνολο μέτρων μείωσης του κινδύνου ή κάποια ασφαλέστερα υποκατάστατα.

3.17 Σύγκριση μεταξύ TSCA και REACH σε συγκεκριμένους τομείς

Αριθμός χημικών ουσιών που καλύπτονται από κάθε κανόνα: Μετά τη θέσπιση του REACH στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι αξιωματούχοι υπολόγισαν περίπου 30.000 περιπτώσεις που παρήγαγαν ή εισήγαγαν και οι οποίες είναι υπό περιορισμό. Όσον αφορά το TSCA επί του παρόντος, περισσότερες από 82.000 χημικές ουσίες βρίσκονται στον κατάλογο της 20.000 από τις οποίες προστέθηκαν μετά το 1979, αφότου το πρόγραμμα EPA άρχισε να επανεξετάζει τις υπάρχουσες χημικές ουσίες.

Εκτιμήσεις κινδύνων: Ο κανονισμός REACH απαιτεί από τις εταιρείες που παρασκευάζουν χημικές ουσίες να διενεργούν αξιολογήσεις σχετικά με ενδεχόμενους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν. Η TSCA δεν απαιτεί από τις εταιρείες να πραγματοποιούν αξιολογήσεις κινδύνων για τις χημικές ουσίες ωστόσο τους επιτρέπει να πραγματοποιούν εθελοντικές αξιολογήσεις κινδύνων όσον αφορά τα νέα χημικά που εκείνες παράγουν.

Ενημέρωση σχετικά με την παραγόμενη ποσότητα χημικών ουσιών: Ο REACH απαιτεί από τις εταιρείες να υποβάλλουν έγγραφη ετήσια αναφορά στην οποία θα περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικές με την συνολική ποσότητα παραγωγής ή εισαγωγής μιας χημικής ουσίας σε μετρικούς τόνους όπως και να ενημερώνουν άμεσα εάν σημειωθούν σημαντικές αλλαγές στις ποσότητες αυτές. Σύμφωνα με το TSCA οι εταιρίες είναι υποχρεωμένες να υποβάλλουν στην EPA μία εκτίμηση με τριετή ορίζοντα όσον αφορά τις χημικές ουσίες που παράγουν. Επίσης ανά πέντε χρόνια όλες οι παραγωγές άνω των 20.000 τόνων μίας χημικής ουσίας οφείλουν να γνωστοποιούνται σύμφωνα με την οδηγία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία μελετήθηκε η βιοϊατρική τεχνολογία και ο πράσινος βιοϊατρικός εξοπλισμός. Επίσης εξετάστηκαν ζητήματα όπως αυτά της ανακύκλωσης αλλά και οδηγιών που έχουν εκδοθεί σε ευρωπαϊκή και παγκόσμια κλίμακα σε συνάρτηση με την αντιμετώπιση των ηλεκτρονικών αποβλήτων.

Στην διαδικασία της έρευνας μας για τον πράσινο βιοϊατρικό εξοπλισμό δεν καταφέραμε να συγκεντρώσουμε αρκετά στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη φιλικότητα του σύγχρονου εξοπλισμού με το περιβάλλον, καθώς δεν ήταν διαθέσιμα από τις μεγάλες κατασκευάστριες εταιρίες. Θα μπορούσε λοιπόν μία μελλοντική επέκταση της παρούσας διπλωματικής εργασίας να κινηθεί προς την κατεύθυνση αυτή ώστε να υπάρχουν ασφαλή συμπεράσματα για τον τρόπο με τον οποίο οι μεγάλες κατασκευάστριες εταιρίες διαχειρίζονται τόσο το τμήμα της παραγωγής του ιατρικού εξοπλισμού όσο και την ασφαλή για το περιβάλλον ανακύκλωση των παλαιών συσκευών που έχουν διατεθεί στην αγορά και έχει τελειώσει ο κύκλος ζωής τους.

Βιβλιογραφία – Αναφορές - Διαδικτυακές Πηγές

- [1] <https://www.cardinalhealth.com/en.html>
- [2] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21595109/>
- [3] Elkington, J. (1998), "Accounting For The Triple Bottom Line", Measuring Business Excellence, Vol. 2 No. 3, pp. 18-22. <https://doi.org/10.1108/eb025539>
- [4] Esty, D.C. and Winston, A.S., Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and build Competitive Advantage. Yale University Press, 2006.
- [5] Savitz, Andrew & Weber, Karl. (2006). The Triple Bottom Line How Today's Best-Run Companies Are Achieving Economic, Social, and Environmental Success— and How You Can Too.
- [6] The sustainability advantage: seven business case benefits of a triple bottom line by Bob Willard, 2002. New Society, 203 pp (pbk). ISBN 0-86571-451-7
- [7] Beauchamp, T.L. and Childress, J.F. (2001) Principles of biomedical ethics. 5th Edition, Oxford University Press, Oxford, 59.
- [8] The Foundations of Bioethics by H. Tristram Engelhardt ISBN 13: 9780195057362 ISBN 10: 0195057368
- [9] Ethical analysis in public health <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11937202/>
- [10] https://www.researchgate.net/publication/227928723_Abiotic_and_biotic_factors_and_their_interactions_as_causes_of_oak_decline_in_Central_Europe
- [11] https://www.researchgate.net/publication/8645465_Scaling_of_Theory-of-Mind_Tasks
- [12] <https://digital.ahrq.gov/health-it-tools-and-resources/workflow-assessment-health-it-toolkit/research/friedman-cp-et-al-1999>
- [13] Katz, S. (2006). Leading Schools in a Data-Rich World. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- [14] <https://www.newyorker.com/magazine/2007/12/10/the-checklist>
- [15] America's Health Care Safety Net: Revisiting The 2000 IOM Report, <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.26.5.1490>
- [16] https://doi.org/10.1111/j.0737-6782.2005.116_1_1.x
- [17] https://www.researchgate.net/publication/279589632_Learning_by_doing

[18]

<https://www.researchgate.net/publication/270219094> Donaldson S I Gooler L E Scriven M 2002 Strategies for managing evaluation anxiety Toward a psychology of program evaluation American Journal of Evaluation 233 261-273

[19] Methods for The Economic Evaluation of Health Care Programmes

<https://www.researchgate.net/publication/227467531> Methods for The Economic Evaluation of Health Care Programmes

[20] <https://www.bd.com/en-us>

[21] <https://www.siemens-healthineers.com/gr>

[22] <https://www.freseniusmedicalcare.com/en/home>

[23] <https://www.philips.gr/healthcare>

[24] <https://www.gehealthcare.com>

[25] <https://www.gr.abbott/>

[26] <https://www.thermofisher.com>

[27] <https://www.jnj.com/>

[28] <https://www.medtronic.com/gr-el/about/medtronic-greece.html>

[29] Cheng et al., 2009 Y.W. Cheng, F.C. Sung, Y. Yang, Y.H. Lo, Y.T. Chung, K.-C. Li Medical waste production at hospitals and associated factors Waste Management, 29 (2009), pp. 440-444

[30] Byeong-Kyu Lee, Michael J. Ellenbecker, Rafael Moure-Eraso, Analyses of the recycling potential of medical plastic wastes, Waste Management, Volume 22, Issue 5, 2002, Pages 461-470, ISSN 0956-053X, [https://doi.org/10.1016/S0956-053X\(02\)00006-5](https://doi.org/10.1016/S0956-053X(02)00006-5).

[31] https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/rohs-directive_en

[32] https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en

[33] <https://www.epa.gov/tsca-inventory>

[34] <https://echa.europa.eu/el/regulations/reach/understanding-reach>

[35] RFID Inventory Tracking. CONTROLTEK. February 28, 2014. Retrieved May 12, 2022.