



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Ανακύκλωση ΑΗΗΕ – Περιβαλλοντική επιβάρυνση του συστήματος
ανακύκλωσης.**

WEEE Recycling environmental impact of recycling system SIM PRO.

Σπουδαστές: Παναγιώτης Καραβάνης

Πέτρος Εφιετζής

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : Νομοθεσία	8
1.1 Γενικά στοιχεία και κανονισμοί.....	8
1.2 Νομοθετικές ρυθμίσεις	9
1.3 Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ	10
1.4 Κατάταξη Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού	12
1.5 Οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου	16
1.6 Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων.....	17
1.6.1 Ευρώπη.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : Περιβαλλοντικές επιπτώσεις Α.Η.Η.Ε.....	20
2.1 Ανακύκλωση Α.Η.Η.Ε.....	20
2.1.1 Ανακύκλωση	20
2.1.2 Ανακύκλωση κλειστού τύπου (ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων τους).....	21
2.1.3 Επαναπώληση/Επαναχρησιμοποίηση (reusing).....	21
2.3 Αποσυναρμολόγηση.....	22
2.3.1 Είδη αποσυναρμολόγησης.....	22
2.4 Θετικές επιπτώσεις	23
2.4.1 Περιβαλλοντικές.....	23
2.4.2 Οικονομικές.....	23
2.5 Η διαχείριση των ΑΗΗΕ ως σήμερα	26
2.6 Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ	26
2.6.1 Σπατάλη πρώτων υλών και ενέργειας από την μη ορθή διαχείριση των ΑΗΗΕ....	27
2.7 Υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ.....	28
2.8 Επικίνδυνα απόβλητα και κίνδυνοι	29
2.8.1 Ορισμός των επικίνδυνων αποβλήτων	29
2.8.2 Οι κίνδυνοι που εμπεριέχονται.....	30

2.9 Φορείς ανακύκλωσης στην Ελλάδα	33
2.10 Δράσεις της Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε.....	35
2.10.1 Συλλογή	35
2.10.2 Παραγωγοί	36
2.10.3 Επεξεργασία – Ποιοτικός/Περιβαλλοντικός Έλεγχος.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : Λογισμικά Ανάλυσης Κύκλου Ζωής.....	41
3.1 Λογισμικό GaBi 4	41
3.1.1 Χαρακτηριστικά του GaBi 4 και πλεονεκτήματα.....	41
3.1.2 Μειονεκτήματα	43
3.2 Λογισμικό Sustainable Minds.....	43
3.2.1 Πλεονεκτήματα-Χαρακτηριστικά	43
3.2.2 Μειονεκτήματα	44
3.2.3 Δεδομένα.....	44
3.3 Λογισμικό EarthSmart	44
3.3.1 Πλεονεκτήματα-Χαρακτηριστικά	44
3.3.2 Μειονεκτήματα	45
3.3.3 Δεδομένα.....	45
3.4 Λογισμικό Quantis Suite.....	46
3.4.1 Πλεονεκτήματα - Χαρακτηριστικά	46
3.4.2 Μειονεκτήματα	46
3.4.3 Δεδομένα.....	46
3.5 Λογισμικό Enviaance	47
3.5.1 Πλεονεκτήματα-Χαρακτηριστικά	47
3.5.2 Μειονεκτήματα	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Λογισμικό SIMAPRO 7.....	48
4.1 Εισαγωγή στο LCA (AKZ) με SimaPro 7.....	48
4.2 Στόχος και πεδίο ορισμού του SimaPro	49
4.3 Εκκίνηση με LCA	49

4.4 Παρατηρήσεις σχετικά με τα πρότυπα ISO.....	50
4.5 Χρήση των κατώτατων ορίων στο SimaPro.....	51
4.6 Εναλλαγή αρχών κατανομής και αντιμετώπιση των αβεβαιοτήτων	51
4.7 Βιβλιοθήκες δεδομένων και έργα.....	52
4.8 Απεικόνιση συνόλων δεδομένων με βρόχους	52
4.9 Μέθοδοι εκτίμησης των επιπτώσεων και ομαλοποίηση στο SimaPro.....	53
4.10 LCI αποτελέσματα στο SimaPro	53
4.11 Η δομή της βάσης δεδομένων	54
4.12 Δομή των μεθόδων SimaPro	55
4.12.1 Characterization (χαρακτηρισμός)	55
4.12.2 Damage assessment (εκτίμηση ζημιών).....	55
4.12.3 Normalization (ομαλοποίηση)	55
4.12.4 Weighting (στάθμιση)	56
4.13 Η βιβλιοθήκη Eco Indicator 99	56
4.13.1 Επεξήγηση των μονάδων μέτρησης του Eco Indicator 99	57
4.13.2 Κατηγορίες επιπτώσεων και ζημιών	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : Ο λαμπτήρας φθορισμού στο SimaPro	59
5.1 Εισαγωγή στο σύνολο του λαμπτήρα φθορισμού	59
5.2 Ανάλυση του λαμπτήρα φθορισμού	61
5.2.1 Συμπεράσματα της ανάλυσης του λαμπτήρα φθορισμού	68
5.3 Ο κύκλος ζωής του λαμπτήρα φθορισμού: 1 ^η Περίπτωση	69
5.3.1 Συμπεράσματα του κύκλου ζωής.....	77
5.3.2 Η διαδικασία διάθεσης (disposal) του λαμπτήρα φθορισμού	78
5.3.3 Συμπεράσματα διάθεσης (disposal)	82
5.4 Ο κύκλος ζωής του λαμπτήρα φθορισμού: 2 ^η Περίπτωση	83
5.4.1 Συμπεράσματα του κύκλου ζωής.....	85
5.4.2 Η διάθεση (disposal) του λαμπτήρα με την μεταφορά του πλοίου	86
Τεχνικά συμπεράσματα	89

Γενικά συμπεράσματα	89
Βιβλιογραφία	91

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τα μέλη της τριμελούς επιτροπής και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Σινιόρο Παναγιώτη για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη κατά την διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας.

Επίσης, αισθανόμαστε υποχρέωση να ευχαριστήσουμε τις οικογένειές μας για την οικονομική και ηθική στήριξη που μας παρείχαν κατά την διάρκεια της φοίτησής μας στο ΤΕΙ Πειραιά του τμήματος Ηλεκτρολογίας.

Τέλος, η εργασία αυτή αφιερώνεται στην Άννα και την Κατερίνα.

Εισαγωγή

Η παραγωγή ειδών ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού αποτελεί έναν από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς της βιομηχανικής παραγωγής στον πλανήτη. Δεν υπάρχει άνθρωπος στις ανεπτυγμένες χώρες που να μην έχει αισθανθεί την εξέλιξη και την έντονη παρουσία στην ζωή του των ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ). Το εύρος των εφαρμογών των ΗΗΕ αυξάνεται δραστικά. Η χρήση των ειδών ΗΗΕ έχει αλλάξει και βελτιώσει τον τρόπο ζωής μας. Σε κάθε τομέα της ζωής μας η επίδρασή τους είναι καταλυτική. Η ανάπτυξη, όμως, αυτή καθιστά τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) ως μία από τις κρισιμότερες στην διαχείριση κατηγορίες αποβλήτων.

Η εκρηκτική ανάπτυξη των ΗΗΕ οφείλεται πρώτα απ' όλα στην συνεχή καλπάζουσα τεχνολογική πρόοδο, στις εταιρείες που προωθούν στην αγορά νέα μοντέλα, αλλά και στην απαίτηση της αγοράς λόγω ανταγωνισμού για διαρκώς νέα και καινοτόμα προϊόντα. Η πρόοδος της τεχνολογίας στον τομέα των ΗΗΕ, έχει ως αποτέλεσμα την γρήγορη απόσυρση και τελικά «αχρήστευση» προϊόντων και συσκευών, πολύ πριν ολοκληρωθεί η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής τους.



Πηγή: <http://greenia2008.wordpress.com>

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η διάρκεια ζωής των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των συσκευών κινητής τηλεφωνίας και όλων των συναφών περιφερειακών τους, αλλά και των περισσότερων λοιπών ΗΗΕ, που είναι από τα πλέον δημοφιλή προϊόντα της σημερινής κοινωνίας, μειώνεται χρόνο με το χρόνο και την εξέλιξη της τεχνολογίας. Η βιομηχανία Η/Υ συνεχώς εισάγει νέες προτάσεις και αναβαθμίσεις με ρυθμό που διπλασιάζεται κάθε 18 μήνες. Ως έμμεσο αποτέλεσμα είναι ότι η ζωή των Η/Υ έχει μειωθεί από τα 4,5 χρόνια το 1992, σε περίπου 2 χρόνια το 2005 και με την ισχύουσα νομοθεσία της ΕΕ για την πράσινη ανάπτυξη σε λιγότερο από 2 χρόνια το

2013. Εάν ο τωρινός υπολογιστής είναι πολύ «αργός» ή δεν έχει αρκετό αποθηκευτικό χώρο, η πιο οικονομική λύση είναι η αγορά καινούριου συστήματος από αυτή της αναβάθμισης. Το ζήτημα είναι τι γίνεται ο παλαιός Η/Υ όταν αντικαθιστάται από ένα καινούριο; Το ίδιο πρόβλημα με του Η/Υ παρατηρείται και για τα λοιπά είδη ΗΗΕ.



Στη χώρα μας υπάρχει έλλειψη αξιόπιστων διαθέσιμων πληροφοριών και στοιχείων τόσο σχετικά με τη διαχείριση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εξοπλισμών (ΗΗΕ) όσο και των αποβλήτων τους (ΑΗΗΕ) μετά το τέλος ζωής / χρήσης των προϊόντων. Επομένως για την ακριβέστερη εκτίμηση των ποσοτήτων και την ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων λαμβάνονται υπόψη επίσημες μελέτες από το εξωτερικό σε συνδυασμό με τα εκάστοτε εθνικά στοιχεία (πληθυσμός, αριθμός νοικοκυριών).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1⁰: Νομοθεσία

1.1 Γενικά στοιχεία και κανονισμοί

Τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν προσδιοριστεί από την Κοινοτική και την Εθνική μας νομοθεσία ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας, λόγω της επικινδυνότητάς τους, της ταχείας αύξησης του όγκου τους και των σημαντικών επιπτώσεων που προκαλεί η παραγωγή του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στο περιβάλλον, εξ αιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας.

Διάφορες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί με στόχο την εκτίμηση της ποσότητας των ΑΗΗΕ στην Ε.Ε αλλά τα αποτελέσματα διαφέρουν σε σημαντικό βαθμό λόγω των διαφορετικών μεθόδων και υποθέσεων που έγιναν. Εκτιμάται ότι παράγονται 12-20kg/κάτοικο/έτος. Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στη χώρα μας υπολογίζεται μεταξύ 190.000 και 200.000 τόνων και η συνολική ετήσια ποσότητα στην Ε.Ε. κυμαίνεται μεταξύ 6,5-7,5 εκατομμύρια τόνους. Η ποσότητά τους αυξάνεται συνεχώς (16-28% κάθε 5 χρόνια), καθώς παρουσιάζουν περίπου τρεις φορές μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης από αυτόν των αστικών αποβλήτων και αποτελούν ήδη το 4-6% των συνολικά παραγόμενων Α.Σ.Α.

Οι διατάξεις των ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ 82 Α) και ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ 12 Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/96/ΕΚ (WEEE), 2002/95/ΕΚ (RoHS) και 108/2003/ΕΚ, επιβάλλουν τη χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ από τα οικιακά απόβλητα και την εξειδικευμένη επεξεργασία τους, με σκοπό την αξιοποίησή τους κατά την οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.

Στο πεδίο εφαρμογής των νομοθετικών διατάξεων εμπίπτουν όλα τα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΗΗΕ) που χρησιμοποιούνται από τους καταναλωτές καθώς και τα είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που προορίζονται για επαγγελματική χρήση.

Η ευθύνη για την οργάνωση της χωριστής συλλογής και αξιοποίησης των ΑΗΗΕ επιβάλλεται στους παραγωγούς ΗΗΕ, δηλ. σε κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που διαθέτει για πρώτη φορά στην ελληνική αγορά προϊόντα ηλεκτρικού & ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ανεξάρτητα από τη χώρα προέλευσης τους, είτε αυτά προορίζονται για οικιακή (B2C) είτε για επαγγελματική χρήση (B2B).

1.2 Νομοθετικές ρυθμίσεις

Σύμφωνα με τις νέες νομοθετικές ρυθμίσεις:

A. Κάθε παραγωγός (ΗΗΕ) υποχρεούται από 5.3.2004:

1. να οργανώνει και να χρηματοδοτεί την εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ από τα δικά του προϊόντα που διαθέτει στην ελληνική αγορά. Οι παραγωγοί ΗΗΕ μπορούν να επιλέγουν εάν θα εκπληρώνουν την υποχρέωση αυτή ατομικά, με την οργάνωση εγκεκριμένου συστήματος ατομικής εναλλακτικής διαχείρισης, η συλλογικά, με την ένταξή τους σε εγκεκριμένο συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ, σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις του άρθρου 7 του ΠΔ 117/2004.
2. μετά τις 13 Αυγούστου 2005, να επισημαίνει με το σύμβολο του διαγραμμένου κάδου τα προϊόντα που διαθέτει στην ελληνική αγορά.
3. να είναι εγγεγραμμένος στο Μητρώο Παραγωγών του ΥΠΕΚΑ και από 1.1.2006 να εμφανίζει τον αριθμό Μητρώου του σε όλα τα νομιμοποιητικά και οικονομικά έγγραφά του (σφραγίδα της εταιρείας, Δελτία Αποστολής, Τιμολόγια κλπ.).

Οι υπόχρεοι παραγωγοί ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού για να λάβουν από το ΥΠΕΚΑ Αριθμό Μητρώου Παραγωγού (ΑΜΠ) θα πρέπει να καταθέτουν:

- Αίτηση χορήγησης ΑΜΠ πλήρως συμπληρωμένη και υπογεγραμμένη και
- Βεβαίωση συμμετοχής σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ.

Η «Βεβαίωση συμμετοχής σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ» χορηγείται από τα συστήματα εφόσον:

- ο υπόχρεος παραγωγός έχει υπογράψει σύμβαση με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ και η εν λόγω σύμβαση είναι εν ισχύ όταν ο παραγωγός υποβάλει αίτηση χορήγησης ΑΜΠ.
- ο υπόχρεος παραγωγός έχει προσκομίσει στο εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ τα αναγκαία νομιμοποιητικά έγγραφα (π.χ. ΦΕΚ σύστασης εταιρείας, καταστατικό, πιστοποιητικό περί μη πτώχευσης κλπ).
- ο υπόχρεος παραγωγός έχει στείλει στο σύστημα περιοδικές δηλώσεις με το σύνολο των τεμαχίων και βάρους του ΗΗΕ που διέθεσε στην ελληνική αγορά.

Για την εγγραφή στο μητρώο δεν απαιτείται τέλος εγγραφής. Προϋποθέτει όμως να παρέχει ακριβή στοιχεία όσον αφορά τις ποσότητες και κατηγορίες προϊόντων που

διαθέτει στην ελληνική αγορά και να καταβάλει στο εγκεκριμένο σύστημα χρηματική εισφορά, το ύψος της οποίας καθορίζεται στη σύμβαση προσχώρησης του παραγωγού στο σύστημα και είναι ανάλογο του είδους και της ποσότητας του εξοπλισμού που έχει διαθέσει ο παραγωγός στην αγορά από την 1η Ιουλίου 2004, (ημερομηνία έναρξης της λειτουργίας του συστήματος).

Η επικαιροποίηση των στοιχείων του Μητρώου Παραγωγών θα γίνεται σε ετήσια βάση, οπότε στο τέλος κάθε έτους θα πρέπει να κατατίθεται εκ νέου αίτηση του υπόχρεου παραγωγού συνοδευόμενη αντίστοιχα από τη βεβαίωση συμμετοχής σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΗΗΕ. Ο ΑΜΠ του κάθε παραγωγού θα παραμένει ο ίδιος με κάθε ετήσια ανανέωση.

4. να παρέχει τις πληροφορίες για την επαναχρησιμοποίηση και τις επεξεργασίες των προϊόντων που πωλεί (τα διάφορα συστατικά και υλικά και τις θέσεις των επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων που υπάρχουν στον εξοπλισμό που διαθέτουν στην αγορά).

Β. Οι διακινητές (διανομείς) υποχρεούνται από 5.3.2004:

1. να διακινούν στην ελληνική αγορά μόνο τα είδη ΗΗΕ που είναι ενταγμένα σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4.7.α)
2. να προμηθεύονται τα είδη ΗΗΕ από παραγωγούς που είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο Παραγωγών (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4.7.β)
3. κατά την παροχή νέου προϊόντος, να παραλαμβάνουν χωρίς επιβάρυνση αποσυρόμενο εξοπλισμό, ο οποίος είναι ισοδύναμου τύπου και εκπληρώνει τις ίδιες λειτουργίες με τον παρεχόμενο εξοπλισμό (ΠΔ 117/2004, άρθρο 9.Β.2)

Οι τελικοί χρήστες των ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού έχουν την υποχρέωση να επιστρέφουν χωρίς οικονομική επιβάρυνση τις συσκευές, μετά τη ολοκλήρωση της χρήσης τους, σε ειδικούς χώρους (σημεία συλλογής).

1.3 Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ

Με απόφαση του Υπουργού πρώην ΠΕΧΩΔΕ τον Ιούνιο του 2004 εγκρίθηκε το εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ, για την εναλλακτική διαχείριση όλων των κατηγοριών ΑΗΗΕ, οικιακής και μη οικιακής προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων και των ιστορικών αποβλήτων. Το σύστημα το 2008 συνέλλεξε περίπου 47.140 t ΑΗΗΕ. Από αυτά οι 44.300 τόνοι ήταν ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης με αποτέλεσμα να υπερκαλύπτεται ο στόχος των 44.000 t που είναι ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την οργάνωση της χωριστής συλλογής των ΑΗΗΕ **οικιακής προέλευσης**, η «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» συνεργάζεται:

1. Με τους Δήμους της χώρας για την οργάνωση Δημοτικών σημείων συλλογής. Η «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» μέχρι το τέλος του 2008 είχε συνάψει συνεργασία με 420 Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.
2. Με «μάντρες» σκραπατζήδων για την ένταξη των ΑΗΗΕ που συλλέγονται από τους παλιατζήδες
3. Με καταστήματα πώλησης ΗΗΕ (διακινητές) για την παραλαβή των αποβλήτων που επιστρέφονται κατά την πώληση νέων προϊόντων

Για τη συλλογή των ΑΗΗΕ **μη οικιακής προέλευσης** οι ενδιαφερόμενοι επικοινωνούν με το σύστημα κοινοποιώντας:

- Τα πλήρη στοιχεία της επιχείρησης
- Τον τόπο παραλαβής των ΑΗΗΕ
- Αναλυτική και συγκεντρωτική κατάσταση των προς απόσυρση ΑΗΗΕ

Το σύστημα σε συνεννόηση με τους ενδιαφερόμενους καθορίζει την ημερομηνία για την παραλαβή. Κατά την παραλαβή των ΑΗΗΕ η επιχείρηση εκδίδει Δελτίο Αποστολής στην ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ, με τόπο παράδοσης που ορίζεται από το σύστημα. Το σύστημα εκδίδει στο όνομα της επιχείρησης «Βεβαίωση Παραλαβής» των ΑΗΗΕ, το οποίο χρησιμεύει στην επιχείρηση για τη διαγραφή των αποσυρόμενων ειδών από τον πάγιο εξοπλισμό της. Στην περίπτωση αυτή, το κόστος της εναλλακτικής διαχείρισης καλύπτεται από την επιχείρηση που αποσύρει τον εξοπλισμό, εκτός εάν:

α) τα αποσυρόμενα προϊόντα αντικαθίστανται από νέο ισοδύναμου τύπου εξοπλισμό, για τον οποίο ο προμηθευτής του έχει ήδη πληρώσει χρηματική εισφορά κατά την πώλησή του ή

β) είναι εξοπλισμός ο οποίος είχε διατεθεί στην αγορά μετά τις 13 Αυγούστου 2005

Για τις εργασίες συλλογής – μεταφοράς, αποθήκευσης και επεξεργασίας των ΑΗΗΕ, το σύστημα συνεργάζεται με ιδιώτες υπεργολάβους, οι οποίοι διαθέτουν την απαιτούμενη υποδομή και τις άδειες που προβλέπονται από την περιβαλλοντική νομοθεσία της χώρας.

Με απόφαση του Υπουργού πρώην ΠΕΧΩΔΕ τον Φεβρουάριο του 2009 εγκρίθηκε το εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης Φωτιστικών Ειδών και Λαμπτήρων «ΦΩΤΟΚΥΚΛΩΣΗ ΑΕ». Σκοπός του νέου συλλογικού συστήματος είναι η πανελλαδική οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης των αποβλήτων Φωτιστικών Ειδών και Λαμπτήρων. Το εν λόγω σύστημα θα λειτουργεί συμπληρωματικά με το ήδη εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης

αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» με σκοπό την επίτευξη των ποσοτικών στόχων που θέτει η ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Οι συμμετέχοντες στο νέο σύστημα διαχειριστές είναι εταιρείες παραγωγής και εισαγωγής φωτιστικών ειδών και εισαγωγείς λαμπτήρων.

Σε ότι αφορά την οργάνωση σημείων συλλογής το νέο σύστημα προβλέπεται να τοποθετήσει κάδους σε καταστήματα λιανικής πώλησης φωτιστικών ειδών και λαμπτήρων και σε μεγάλους χρήστες ενώ επίσης προβλέπεται η συνεργασία με Δήμους για την ανάπτυξη της συλλογής και σε δημοτικά σημεία τα οποία θα προσδιορίζονται σε συνεργασία με τους Δήμους.

Τα συστήματα λειτουργούν με βάση την αρχή της μη επιδίωξης κερδών και έχουν ως κύρια επιδίωξη την επίτευξη των εθνικών στόχων, την ενημέρωση - ευαισθητοποίηση των παραγωγών και του κοινού και την υποβολή στην αρχή κάθε έτους αναλυτικής έκθεσης στο ΥΠΕΚΑ, σχετικά με την εφαρμογή του κάθε συστήματος και τον τρόπο εκπλήρωσης των υποχρεώσεων των συμβεβλημένων παραγωγών.

Η επεξεργασία των ΑΗΗΕ γίνεται σήμερα σε 7 κατάλληλα αδειοδοτημένες μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ σε όλη τη χώρα, πλην των λαμπτήρων οι οποίοι εξάγονται στο Βέλγιο. Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι η πλήρης αποσυναρμολόγηση και η επιλεκτική απομάκρυνση των στοιχείων που απαιτεί η νομοθεσία.

1.4 Κατάταξη Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού

Τα είδη του Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού κατατάσσονται σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και την Ελληνική νομοθεσία, σε 10 διακριτές κατηγορίες προϊόντων.

1) Μεγάλες οικιακές συσκευές ,οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Μεγάλες συσκευές ψύξης
- Ψυγεία
- Καταψύκτες
- Άλλες μεγάλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για ψύξη , διατήρηση και αποθήκευση τροφίμων
- Πλυντήρια πιάτων
- Πλυντήρια ρούχων
- Στεγνωτήρια
- Συσκευές μαγειρικής
- Ηλεκτρικές κουζίνες
- Ηλεκτρικά μάτια
- Φούρνοι μικροκυμάτων

- Άλλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για μαγείρεμα και άλλες επεξεργασίες τροφίμων
- Ηλεκτρικές θερμάστρες
- Ηλεκτρικά σώματα (ηλεκτρικά καλοριφέρ)
- Άλλες μεγάλες συσκευές χρησιμοποιούμενες για θέρμανση χώρων, κρεβατιών, καθισμάτων
- Ηλεκτρικοί ανεμιστήρες
- Συσκευές κλιματισμού
- Άλλα είδη εξοπλισμού αερισμού , απαγωγής αερίων και κλιματισμού

2) Μικρές οικιακές συσκευές:

- Ηλεκτρικές σκούπες
- Σκούπες χαλιών
- Άλλες συσκευές καθαριότητας
- Συσκευές χρησιμοποιούμενες για ράψιμο, πλέξιμο, ύφανση και άλλες πολλές κλωστοϋφαντουργικές εργασίες
- Ηλεκτρικά σίδερα και άλλες συσκευές για σιδέρωμα, το μαγγάνισμα και εν γένει τη φροντίδα των ρούχων
- Φρυγανιέρες
- Μύλοι, καφετιέρες και συσκευές ανοίγματος ή σφραγίσματος περιεκτών ή συσκευασιών
- Συσκευές τηγανίσματος(φριτέζες)
- Ηλεκτρικά μαχαίρια
- Συσκευές κοπής και στεγνώματος μαλλιών, βουρτσίσματος δοντιών, ξυρίσματος, μασάζ και άλλες συσκευές περιποίησης σώματος
- Ρολόγια και εξοπλισμός μέτρησης, αναγραφής ή καταγραφής χρόνου
- Ζυγαριές

3) Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών:

- Μεγάλοι υπολογιστές (mainframes)
- Μεσαίοι υπολογιστές (mini computers)
- Μονάδες εκτύπωσης
- Συστήματα προσωπικών υπολογιστών
- Προσωπικοί υπολογιστές (συμπεριλαμβανομένων των κεντρικών μονάδων, ποντικών, οθονών και πληκτρολογίων)
- Φορητοί laptop
- Notebook
- Notepad
- Εκτυπωτές
- Φωτοαντιγραφικά μηχανήματα

- Ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές γραφομηχανές
- Αριθμομηχανές τσέπης και επιτραπέζιες και άλλα είδη εξοπλισμού για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία , παρουσίαση ή διαβίβαση πληροφοριών με ηλεκτρονικά μέσα
- Τερματικά συστήματα χρηστών
- Συσκευές τηλεομοιοτυπίας(Φαξ)
- Τηλέτυπα
- Τηλέφωνα
- Τηλεφωνικές συσκευές επί πληρωμή
- Ασύρματα τηλέφωνα
- Κινητά τηλέφωνα
- Συστήματα τηλεφωνητών και όλα τα είδη εξοπλισμού για τη μετάδοση ήχου, εικόνων ή άλλων πληροφοριών με τηλεπικοινωνιακά μέσα

4) Καταναλωτικά είδη:

- Ραδιόφωνα
- Τηλεοράσεις
- Κάμερες μαγνητοσκόπησης (βιντεοκάμερες)
- Μαγνητοσκόπια
- Συσκευές ηχογράφησης υψηλής πιστότητας
- Ενισχυτές ήχου
- Μουσικά όργανα και άλλα είδη εξοπλισμού για την εγγραφή ή την αναπαραγωγή ήχου ή εικόνων , συμπεριλαμβανομένων των σημάτων ή άλλων τεχνολογιών διανομής ήχου και εικόνας με άλλα πλην των τηλεπικοινωνιακών μέσων

5) Φωτιστικά είδη

- Φωτιστικά για λαμπτήρες φθορισμού πλην των οικιακών φωτιστικών σωμάτων
- Ευθείς λαμπτήρες φθορισμού
- Λαμπτήρες φθορισμού μικρών διαστάσεων
- Λαμπτήρες εκκενώσεως υψηλής έντασης, συμπεριλαμβανομένων των λαμπτήρων νατρίου υψηλής πίεσης και των λαμπτήρων αλογονούχων μετάλλων
- Λαμπτήρες νατρίου χαμηλής πίεσης
- Άλλος φωτιστικός εξοπλισμός και εξοπλισμός προβολής ή ελέγχου του φωτός πλην των λαμπτήρων πυρακτώσεως

6) Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων):

- Τρυπάνια
- Πριόνια
- Ραπτομηχανές
- Εξοπλισμός για την τόννευση, τη λείανση, την επίστρωση, το τρόχισμα, το πριόνισμα, το κόψιμο, τον τεμαχισμό, τη διάτμηση, τη διάτρηση, τη διάνοιξη οπών, τη μορφοποίηση, την κύρτωση και άλλες παρόμοιες επεξεργασίες ξύλου, μετάλλου και άλλων υλικών.
- Εργαλεία για τη στερέωση με βίδες, καρφιά ή κονωμάτια και την αφαίρεσή τους και για παρόμοιες χρήσεις
- Εργαλεία για συγκολλήσεις εν γένει και παρόμοιες χρήσεις
- Εξοπλισμός ψεκασμού, επάλειψης, διασποράς ή άλλης επεξεργασίας υγρών ή αέριων ουσιών με άλλα μέσα
- Εργαλεία κοπής ή άλλων εργασιών κηπουρικής

7) Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού:

- Ηλεκτρικά τρένα ή αυτοκινητοδρόμια
- Φορητές κονσόλες βίντεο παιχνιδιών
- Βιντεοπαιχνίδια
- Υπολογιστές για ποδηλασία, καταδύσεις, τρέξιμο, κωπηλασία, κλπ
- Αθλητικός εξοπλισμός με ηλεκτρικά ή ηλεκτρονικά κατασκευαστικά στοιχεία
- Κερματοδέκτες τυχερών παιχνιδιών

8) Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων):

- Ακτινοθεραπευτικός εξοπλισμός
- Καρδιολογικός εξοπλισμός
- Συσκευές αιμοκάθαρσης
- Συσκευές πνευμονικής οξυγόνωσης
- Εξοπλισμός πυρηνικής ιατρικής
- Ιατρικός εξοπλισμός για in-vitro διάγνωση
- Συσκευές ανάλυσης
- Καταψύκτες
- Τέστ γονιμοποίησης
- Άλλες συσκευές για την ανίχνευση, πρόληψη, παρακολούθηση, αντιμετώπιση ή την ανακούφιση ασθενειών, σωματικών βλαβών και αναπηριών

9) Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου:

- Ανιχνευτές καπνού

- Συσκευές θερμορύθμισης
- Θερμοστάτες
- Συσκευές μέτρησης, ζύγισης ή προσαρμογής για οικιακή ή εργαστηριακή χρήση
- Άλλα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου χρησιμοποιούμενα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις

10) Συσκευές αυτόματης διανομής:

- Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ποτών
- Συσκευές αυτόματης διανομής θερμών ή ψυχρών φιαλών ή μεταλλικών δοχείων
- Συσκευές αυτόματης διανομής στερεών προϊόντων
- Συσκευές αυτόματης διανομής χρημάτων
- Κάθε είδους αυτόματης διανομής οποιουδήποτε προϊόντος

1.5 Οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου

ΟΔΗΓΙΑ 2002/95/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

Από την 1η Ιουλίου 2006, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός που διαθέτει κάθε παραγωγός στην ελληνική αγορά και υπάγεται στις κατηγορίες 1, 2, 3, 4, 5 (συμπεριλαμβανομένων των οικιακών φωτιστικών σωμάτων & λαμπτήρων πυράκτωσης), 6, 7 και 10 του Παραρτήματος ΙΑ του ΠΔ 117/2004, δεν πρέπει να περιέχει μόλυβδο, υδράργυρο, κάδμιο, εξασθενές χρώμιο, πολυβρωμοδιφαινύλια (PBV) ή πολυβρωμοδιφαινυλαιθέρες (PBDE).

Εξαιρούνται οι περιπτώσεις που απαριθμούνται στο Παράρτημα ΙΙ του ιδίου ΠΔ, όπως αυτές τροποποιούνται με τις Αποφάσεις της Επιτροπής, 2005/747/ΕΚ, 2005/717/ΕΚ, 2005/618/ΕΚ, 2006/310/ΕΚ, 2006/690/ΕΚ, 2006/691/ΕΚ, 2006/692/ΕΚ ή τις εκάστοτε Αποφάσεις της Επιτροπής, με στόχο την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο, του προαναφερόμενου Παραρτήματος (Απόφαση 2008/35/ΕΚ και Απόφαση 2008/385/ΕΚ).

Η συμμόρφωση των παραγωγών γίνεται με κατάθεση Δήλωσης Συμμόρφωσης, με την υποβολή ετήσιας έκθεσής τους στο ΓΕΔΣΑΠ, η οποία υποβάλλεται μέχρι 31 Ιανουαρίου κάθε έτους (ΠΔ 117/2004, άρθρο 4.8).

Ο εισαγωγέας πρέπει να ζητεί επιπλέον γραπτή βεβαίωση από τον κατασκευαστή των ΗΗΕ, προκειμένου να διασφαλίζει ότι πληροί τις υποχρεώσεις του.

Ειδικότερα, για τα προϊόντα που εισάγονται από κατασκευαστές που δεν είναι εγκατεστημένοι στην Ευρωπαϊκή Ένωση, εκτός από τη γραπτή Βεβαίωση του

κατασκευαστή, η συμμόρφωση των προϊόντων βεβαιώνεται επιπλέον και επί των Τιμολογίων Αγοράς κατά την εισαγωγή τους.

1.6 Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων

Στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, τα ΑΗΗΕ ταξινομούνται με τον τετραψήφιο κωδικό 16 02, ενώ σημειώνεται ότι η υποκατηγορία με τον διψήφιο αριθμό 16 αναφέρεται στα απόβλητα μη προδιαγραφόμενα αλλιώς στον κατάλογο και σε αυτή ανήκουν πέρα από τα ΑΗΗΕ, τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους (κωδικοποίηση 16 01).

16 02	ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ
16 02 09*	Μετασχηματιστές και πυκνωτές που περιέχουν PCB ή PCT
16 02 10*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει PCB ή PCT ή έχει μολυνθεί από παρόμοιες ουσίες άλλος από τον αναφερόμενο στο 16 02 09
16 02 11*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
16 02 12*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει ελεύθερο αμίαντο
16 02 13*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τους αναφερόμενους στο 16 02 09 έως 16 02 12
16 02 14*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στο 16 02 09 έως 16 02 13
16 02 15*	Επικίνδυνα συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό
16 02 16*	Συστατικά στοιχεία που έχουν αφαιρεθεί από απορριπτόμενο εξοπλισμό άλλα από αυτά που αναφέρονται στο 16 02 15

[Τα απόβλητα που θεωρούνται επικίνδυνα σημειώνονται με αστερίσκο όπως ορίζει η Απόφαση 2000/532/ΕΚ].

- Επιπροσθέτως σημειώνεται ότι στην κατηγορία με τον κωδικό 20 (Δημοτικά απόβλητα και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα περιλαμβανομένων μερών χωριστά συλλεχθέντων) ταξινομούνται τα κάτωθεν απόβλητα που δύναται να περιέχονται στα ΑΗΗΕ:

Κωδικός	Είδος Αποβλήτου
20 01 21*	Σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
20 01 23*	Απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
20 01 35*	Απορριπτόμενος ΗΗΕ άλλος από τον αναφερόμενο στο 20 01 21 και 20 01 23 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία
20 01 36*	Απορριπτόμενος ΗΗΕ άλλος από τον αναφερόμενο στο 20 01 21, 20 01 23 και 20 01 35

- Ο πίνακας παρουσιάζει την επισκόπηση των στόχων όσον αφορά τα ΑΗΗΕ που αποστέλλονται για επεξεργασία σύμφωνα με το άρθρο 7 παράγραφος 2 της οδηγίας 2002/96/ΕΚ για τα ΑΗΗΕ:

Η επεξεργασία πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον την απομάκρυνση όλων των υγρών. Η οδηγία προβλέπει στο άρθρο 7 ειδικούς στόχους ανακύκλωσης και ανάκτησης, οι οποίοι ποικίλλουν ανάλογα με τις ειδικές κατηγορίες εξοπλισμού.	Ποσοστό επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης (κατά μέσο βάρος ανά συσκευή)	Ποσοστό ανάκτησης (κατά μέσο βάρος ανά συσκευή)
Ροή ηλεκτρονικών αποβλήτων:		
Μεγάλες οικιακές συσκευές	75%	80%
Αυτόματοι διανομείς	75%	80%
Εξοπλισμός τεχνολογίας πληροφοριών και τηλεπικοινωνιών	65%	75%
Καταναλωτικά είδη	65%	75%
Μικρές οικιακές συσκευές	70%	50%
Συσκευές φωτισμού	70%	50%
Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)	70%	50%
Παιχνίδια, ψυχαγωγικά είδη	70%	50%

Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	70%	50%
Λαμπτήρες εκκένωσης αερίου	80%	

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΗΗΕ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ
		ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ	ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2007	ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2006
1α	Ψυγεία	169.314	122.936	46.378
1β	Κλιματιστικά	7.119	6.819	300
1γ	Μεγάλες λευκές συσκευές (κουζίνας, πλυντήρια, θερμοσίφωνες κλπ)	387.954	285.960	101.994
2	Μικρές οικιακές συσκευές (καφετιέρες, βραστήρες, σίδερα, ηλ. σκούπες κλπ)	242.788	94.945	147.843
3α	Οθόνες Η/Υ	74.492	50.995	23.497
3β	Εξοπλισμός πληροφορικής - τηλεπικοινωνιών (Η/Υ, σαρωτές, φαξ, κινητά τηλέφωνα, τηλεπ. κέντρα κλπ)	271.145	196.497	74.648
4α	Τηλεοράσεις	125.167	90.091	35.076
4β	Καταναλωτικά είδη (ραδιόφωνα, ηχοσυστήματα, CD/DVD-players κλπ)	32.204	16.600	15.604
5α	Φωτιστικά είδη	3.468	3.468	
5β	Λαμπτήρες φθορισμού / εκκένωσης αερίων	156.578	93.759	62.819
6	Ηλεκτρικά - ηλεκτρονικά εργαλεία	20.513	18.223	2.290
7	Παιγνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας	2.478	1.845	633
8	Ιατροτεχνολογικός εξοπλισμός	649	303	346
9	Όργανα μετρήσεως και ελέγχου	1.018	1.018	
10	Αυτόματοι διανομείς	2.339	2.321	18
ΣΥΝΟΛΟ		1.497.226	985.780	511.446

Πηγή: planetsos.wordpress.com

1.6.1 Ευρώπη

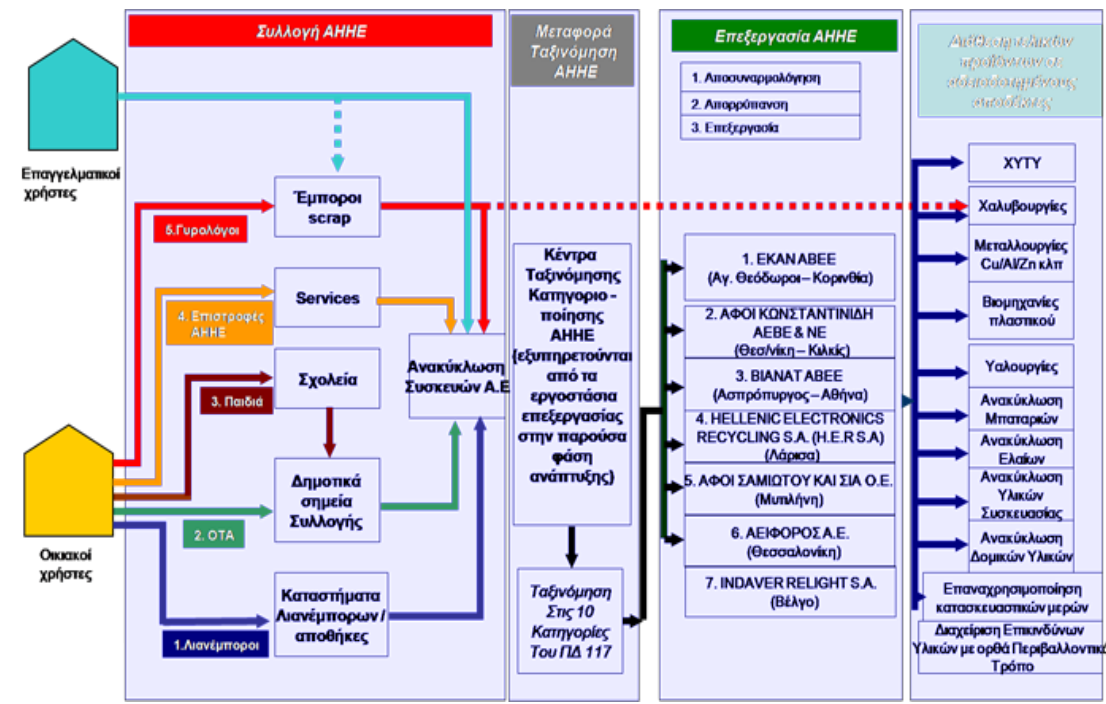
Τα ΑΗΗΕ αποτελούν, όπως αναφέρθηκε, περίπου 4% των δημοτικών αποβλήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση και συνιστούν ένα από τα ταχύτερα αυξανόμενα ρεύματα αποβλήτων. Τα αναμενόμενα ποσοστά αύξησης κυμαίνονται μεταξύ 3-5% ετησίως. Αυτό το υψηλό ποσοστό αύξησης οφείλεται στο γρήγορο ρυθμό της τεχνολογικής ανάπτυξης και ειδικά στην τεχνολογία πληροφοριών (IT) που οδηγούν στη συχνότερη αντικατάσταση του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Στοιχεία για Ευρώπη

Χρονικό Διάστημα	ΑΗΗΕ ετησίως σε εκατ. τόνους
1998	6
2005	7
2010	12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2⁰: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις Α.Η.Η.Ε.

2.1 Ανακύκλωση Α.Η.Η.Ε.



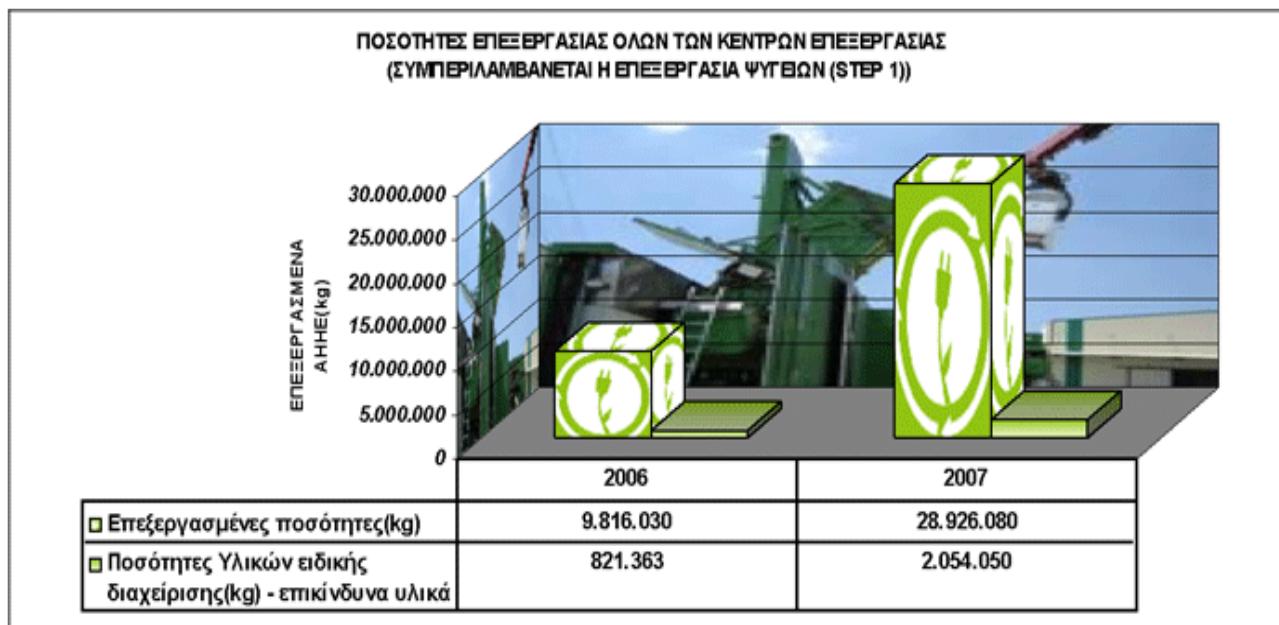
Σχήμα : Ροή των ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (παρούσα κατάσταση, Πηγή : Ανακύκλωση Συσκευών ΑΕ)

2.1.1 Ανακύκλωση

Η ανακύκλωση σκοπό έχει να «κλείσει τον βρόχο» (“closing the loop”) των υλικών ή εξαρτημάτων μετά την χρήση τους, επαναχρησιμοποιώντας τα ως νέα προϊόντα. Τρεις βρόχοι μπορούν να διακριθούν, στους οποίους λαμβάνουν χώρα ανακυκλωτικές ενέργειες:

1. Ανακύκλωση του σκράπ της παραγωγής. Η εκ νέου κατεργασία και χρήση του σκράπ είναι από τις πιο εξελιγμένες μορφές ανακύκλωσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το σκράπ συνήθως βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες καθαρού υλικού (π.χ. υπολείμματα από κατεργασίες κοπής χάλυβα ή ελαστικού από χύτευση). Οι περισσότερες εταιρείες που γράφουν στα προϊόντα τους ότι περιέχουν «χ % από ανακυκλωμένο υλικό», αναφέρονται σε αυτό το είδος ανακύκλωσης.
2. Ανακύκλωση κατά την διάρκεια ζωής του προϊόντος. Ονομάζεται η επαναχρησιμοποίηση του προϊόντος για τον ίδιο ή παρόμοιο σκοπό χρησιμοποιώντας το αρχικό του σχήμα.
3. Ανακύκλωση μετά το τέλος της ζωής του. Από τις τρεις περιπτώσεις, εμάς ενδιαφέρουν οι δύο τελευταίες, αφού το θέμα μας είναι τα συναρμολογημένα σύνολα των ΗΗΕ. Είναι δύσκολο να οριστεί πότε είναι το

τέλος της ζωής μιας ηλεκτρικής ή ηλεκτρονικής συσκευής (οπότε καταφεύγουμε στην ανάκτηση υλικών), αφού πολλές απορρίπτονται ενώ λειτουργούν άριστα. Γι' αυτό τον λόγο διαχωρίζονται οι επόμενες κατηγορίες ανακύκλωσης.



2.1.2 Ανακύκλωση κλειστού τύπου (ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων τους)

Η ανάκτηση προϊόντων ή εξαρτημάτων αποτελεί την πρώτη προτεραιότητα, γιατί όπως αναλύθηκε, η παραγωγή νέων προϊόντων επιφέρει τα περισσότερα καταστροφικά αποτελέσματα. Στόχος μας, λοιπόν, είναι να επεκτείνουμε την ζωή των προϊόντων. Η ανάπτυξη αυτή μπορεί να συμβεί με τους παρακάτω τρόπους.

2.1.3 Επαναπώληση/Επαναχρησιμοποίηση (reusing)

Η επαναπώληση στόχο έχει να επαναφέρει το προϊόν αυτούσιο στο ρεύμα της αγοράς. Πολλά προϊόντα που είναι άχρηστα για έναν, μπορεί να είναι χρήσιμα για άλλον. Πολλές εταιρείες στην Ευρώπη έχουν ως αντικείμενο την συλλογή και επαναπώληση.

Η επαναχρησιμοποίηση στόχο έχει την επαναπρόωθηση στην αγορά οποιωνδήποτε εξαρτημάτων που η λειτουργία τους είναι ικανοποιητική. Πολλοί φορείς συλλέγουν, ελέγχουν το υλικό και τα σκάρτα τεμάχια στέλνονται για ανακύκλωση, ενώ τα υγιή πωλούνται μόνα τους ή συνδυάζονται με άλλα για να δημιουργήσουν ένα νέο προϊόν. Σ' αυτήν την κατηγορία δεν λαμβάνει χώρα επισκευή, δηλαδή ό,τι λειτουργεί μόνο χρησιμοποιείται, τα σκάρτα απορρίπτονται.

2.3 Αποσυναρμολόγηση

Η αποσυναρμολόγηση (disassembly) είναι η διαδικασία συστηματικής απομάκρυνσης επιθυμητών συστατικών μερών από ένα συναρμολογημένο σύνολο, εξασφαλίζοντας ότι δεν φθείρονται τα μέρη λόγω της διαδικασίας. Αυτός είναι ο καθαρά θεωρητικός ορισμός της αποσυναρμολόγησης. Πρακτικά, η αποσυναρμολόγηση μπορεί να οριστεί ως η ελεγχόμενη διαδικασία που στοχεύει στον, με οποιοδήποτε τρόπο, διαχωρισμό και ανάκτηση επιθυμητών υποσυνόλων του προϊόντος.

2.3.1 Είδη αποσυναρμολόγησης

Η αποσυναρμολόγηση μπορεί να διακριθεί στα ακόλουθα είδη, ανάλογα με το επίπεδο της ανάκτησης που επιτυγχάνεται:

- Μη καταστροφική (non destructive), χωρίς να καταστραφεί κανένα υποσύνολο του προϊόντος (π.χ. λύνοντας βίδες, αποσυνδέοντας συνδέσμους).
- Μερικώς καταστροφική (partly destructive), με καταστροφή των συνδέσμων ή επιλεγμένων εξαρτημάτων (π.χ. με οξυγονοκοπή, laser κοπή...) προκειμένου να πετύχουμε τον σκοπό μας.
- Καταστροφική (destructive), με μη ελεγχόμενη καταστροφή της δομής του προϊόντος (π.χ. ο τεμαχισμός...). Αυτός ο τρόπος, βέβαια, δεν μπορεί να ενταχθεί στον ορισμό της αποσυναρμολόγησης, εφόσον δεν είναι ελεγχόμενος και δεν ανακτώνται υποσύνολα. Αναφέρεται σαν ακραία περίπτωση της αποσυναρμολόγησης.

Η μερικώς καταστροφική ή η καταστροφική αποσυναρμολόγηση (dismantling) σκοπό έχει την ανάκτηση των υλικών (ανακύκλωση) ή την επίτευξη πρόσβασης σε άλλα συστατικά μέρη του προϊόντος, π.χ. ξήλωμα του καλύμματος μιας συσκευής για να εισχωρήσουμε στο εσωτερικό.

- Επιλεκτική αποσυναρμολόγηση (selective disassembly):

Η διαδικασία προχωρά μέχρι ένα επιθυμητό «βάθος» - (disassembly depth) που εκτιμάται ότι αξίζει. Υπολογίζεται, ιδιαίτερα δηλαδή, ότι η περαιτέρω αποσυναρμολόγηση δεν ωφελεί το περιβάλλον και αυξάνει δυσανάλογα το κόστος. Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό ότι η αποσυναρμολόγηση είναι η λύση στα παραπάνω προβλήματα που προκύπτουν με τις άλλες διαδικασίες. Είναι πιθανό να πρέπει να γίνει συνδυασμός διαδικασιών ανάκτησης (αποσυναρμολόγηση-τεμαχισμός) για να έχουμε το βέλτιστο αποτέλεσμα, αλλά σίγουρα η αποσυναρμολόγηση σε κάποιο βαθμό είναι αναγκαία . Το είδος της αποσυναρμολόγησης που θα επιλεγεί εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Σκοπός μας είναι να ελαχιστοποιήσουμε το κόστος της και να αυτοματοποιήσουμε την διαδικασία. Οι δυσκολίες και τα αποθαρρυντικά προβλήματα είναι πολλά, πράγμα που καθιστά την

αποσυναρμολόγηση ακόμη έναν επιτακτικό ερευνητικό τομέα. Ας επισημανθούν, λοιπόν, οι θετικές και αρνητικές πλευρές της.

2.4 Θετικές επιπτώσεις

Οι θετικές επιπτώσεις της αποσυναρμολογήσεως μπορούν να διαχωριστούν στις περιβαλλοντικές και σε οικονομικές.

2.4.1 Περιβαλλοντικές

Η αποσυναρμολόγηση μπορεί, όπως εντοπίστηκε, να βοηθήσει ουσιαστικά το περιβάλλον με τους εξής τρόπους:

- Επέκταση της ζωής των προϊόντων:

Αφού θα μπορεί να επιτευχθεί ανετότερη πρόσβαση στα υποσύνολα, θα διευκολυνθεί η επισκευή, πράγμα που θα αυξήσει και την διάρκεια ζωής του προϊόντος.

- Καθαρότερη ανάκτηση υλικών (αυξάνει την απόδοση της ανακύκλωσης):

Είναι προφανές ότι όταν τα διάφορα συστατικά εξαρτήματα αποσυναρμολογούνται, τότε τα υλικά μπορούμε να τα ξεχωρίσουμε και αναλόγως να τα κατατάξουμε, ώστε όταν θα ανακυκλωθούν να υπάρχει μεγαλύτερη ομοιογένεια. Αυτό θα αναβαθμίσει τα δευτερογενή υλικά και θα αυξήσει την αξία τους. Έτσι, δεν θα χρειάζεται να αναμιγνύονται με πρωτογενή για να μειώσουν το ποσοστό των ακαθαρσιών. Τα υλικά που μέχρι τώρα θάβονταν λόγω δυσκολίας διαχωρισμού, θα μπορούν να διαχωρίζονται ήδη από την αποσυναρμολόγηση. Έτσι, θα αυξηθεί ο αριθμός των προϊόντων που θα ανακυκλώνονται.

- Ανάκτηση συνόλων (επαναχρησιμοποίηση):

Είναι ο μοναδικός τρόπος για την επίτευξη της επαναχρησιμοποίησης. Το κατά πόσο μπορεί να είναι ανεκτό και από πλευράς κόστους ανακύκλωσης, θα εξαρτηθεί από τον μελλοντικό σχεδιασμό της όλης διαδικασίας.

- Επιτρέπει την απομάκρυνση και απομόνωση επικίνδυνων ουσιών.

2.4.2 Οικονομικές

Υπάρχουν όμως και οικονομικοί λόγοι που θα μπορούσε κανείς να επισημάνει για την αποσυναρμολόγηση:

- Διακοπή παραγωγής προϊόντος:

Μια ξαφνική διακοπή της παραγωγής μπορεί να οδηγήσει σε ένα πλήθος μη επιθυμητών συναρμολογημένων συνόλων. Σ' αυτή την περίπτωση, η αποσυναρμολόγηση μπορεί να οδηγήσει σε ανάκτηση πολύτιμων εξαρτημάτων, που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε άλλα προϊόντα που παράγονται. Τα υπόλοιπα που περισσεύουν μπορούν να ανακυκλωθούν, πουληθούν ή να αποθηκευτούν για μελλοντική χρήση.

- Μείωση χρόνου παραγωγής:

Κάποια από τα προϊόντα που βρίσκονται στην διαδικασία ανακύκλωσης, μπορεί να περιέχουν σπάνια εξαρτήματα ή σύνολα, που είναι σημαντικά για την παραγωγή άλλων προϊόντων. Η αποσυναρμολόγηση αυτών και η απόσπαση των υποσυνόλων που είναι επείγοντα μπορεί να οδηγήσει σε αξιόλογη μείωση του προτύπου χρόνου των νέων προϊόντων.

- Διευκολύνει την επισκευή:

Αφού θα μπορεί να επιτευχθεί ανετότερη πρόσβαση στα υποσύνολα, θα διευκολύνεται και η επισκευή.





Συλλογή συσκευών σε τόνους από το 2005

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	ΣΥΝΟΛΟ
ΨΥΓΕΙΑ	46	3,055	8,159	11,090	14,636	11,854	11,572	8,685	69,097
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ	2	134	244	389	7,808	501	345	207	9,630
ΑΛΛΕΣ ΛΕΥΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	84	5,522	16,536	22,978	26,293	16,667	13,910	11,128	113,118
ΜΙΚΡΕΣ ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	94	327	260	888	1,520	1,592	1,942	2,634	9,258
ΘΘΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	141	306	921	1,997	2,453	2,525	2,331	1,734	12,408
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	308	695	2,061	3,945	5,837	4,717	4,012	3,312	24,886
ΤΗΛΕΟΡΑΣΕΙΣ	24	977	2,217	4,497	5,876	6,881	6,677	7,201	34,350
ΑΛΛΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΑ ΕΙΔΗ	1	47	108	300	480	718	416	375	2,445
ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ	5	4	79	54	65	53	89	44	392
ΛΑΜΠΕΣ	5	12	23	39	68	94	93	114	447
ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	30	51	51	128	101	73	73	75	581
ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ	3	60	214	305	404	249	230	282	1,747
ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	13	26	84	153	107	137	134	138	792
ΟΡΓΑΝΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ	3	15	24	99	26	185	44	593	988
ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	5	111	425	280	337	93	188	217	1,657
ΣΥΝΟΛΟ	763	11,341	31,406	47,142	66,012	46,337	42,056	36,740	281,796

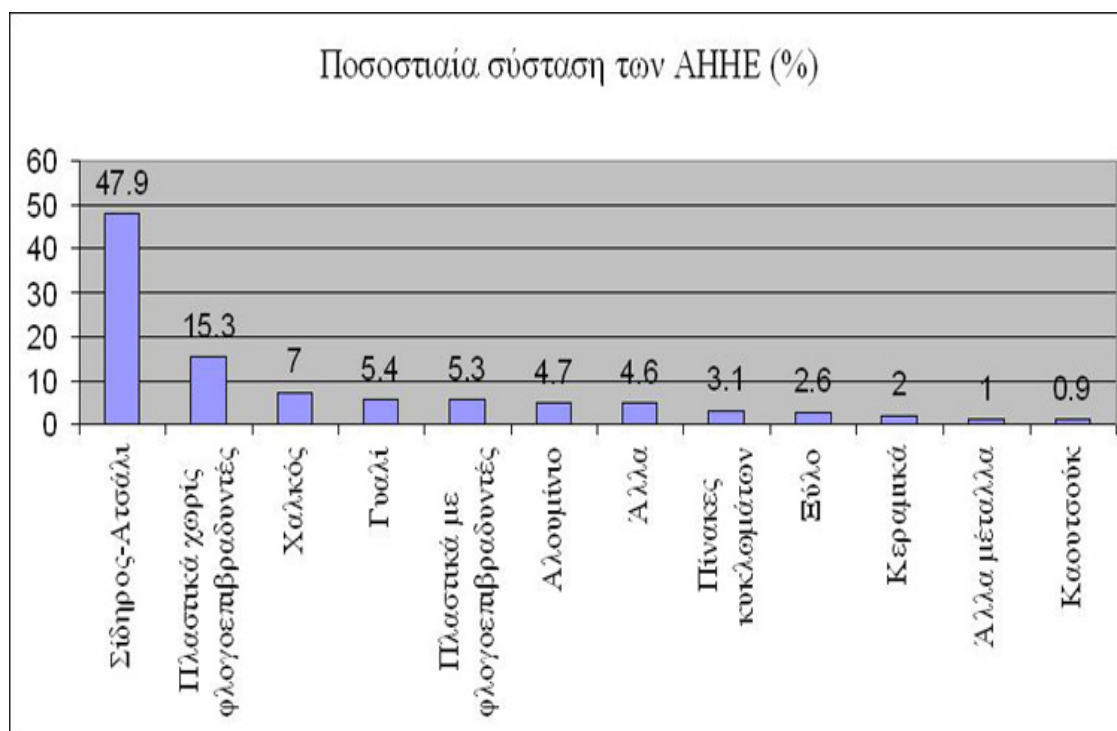
2.5 Η διαχείριση των ΑΗΗΕ ως σήμερα

Οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με τις κατηγορίες των παραπάνω αποβλήτων δεν αντιμετωπίζονται δεόντως από την ήδη ακολουθούμενη πρακτική σε ό,τι αφορά την διαχείρισή μετά το τέλος της ζωής τους. Η τύχη των ΑΗΗΕ μετά το τέλος του κύκλου της ζωής τους βρισκόταν στις εξής επιλογές¹⁷: αποτέφρωση, διάθεση (ταφή), «ανάκτηση (ενεργείας)». Εκτιμάται ότι το 80% των ΑΗΗΕ καταλήγει σήμερα για ταφή, αποτέφρωση ή ανάκτηση αλλά χωρίς καμιά προεργασία. Αυτό έχει ως να καταλήγουν στους χώρους ταφής και καύσης εκτός των πολύτιμων υλών και πολλά επικίνδυνα απόβλητα.

2.6 Αποτέφρωση των ΑΗΗΕ

Η αποτέφρωση ΑΗΗΕ σε ειδικές εγκαταστάσεις συμβάλλει στην αύξηση των ρύπων (ιδιαίτερα τοξικών ενώσεων, όπως βαρέα μέταλλα, διοξίνες, φουράνια κλπ) που εκλύονται στην ατμόσφαιρα ή παρακρατούνται στην τέφρα των μονάδων. Μελέτες στην Γερμανία υπολόγισαν ότι περιέχονται ετησίως σε εκπομπές από αποτέφρωση αποβλήτων 36 τόνοι υδραργύρου και 16 τόνοι καδμίου. Επιπλέον έχει αποδειχθεί ότι η αποτέφρωση μη επικίνδυνων αποβλήτων είναι η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών διοξινών και φουρανίων στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης. Επίσης, τα ΑΗΗΕ περιέχουν σοβαρές ποσότητες PVC (αποτελεί το 20% τουλάχιστον των πλαστικών στα ΑΗΗΕ). Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις που υποστηρίζουν ότι το PVC δεν προσφέρεται για αποτέφρωση, ιδίως σε σχέση με την ποσότητα και τον επικίνδυνο χαρακτήρα των παραγόμενων καυσαερίων κατά την αποτέφρωση. Κατά την υγειονομική ταφή του, αναγνωρίζεται ευρύτατα ότι ενδέχεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Σήμερα, ανακυκλώνονται πολύ μικρές ποσότητες αποβλήτου PVC από τα ΑΗΗΕ. Για τους παραπάνω λόγους η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το Συμβούλιο εξέδωσαν το 1998 οδηγίες για την αποτέφρωση των αποβλήτων, ορίζοντας αυστηρές οριακές τιμές εκπομπής ρύπων. Ωστόσο, η σε τελικό στάδιο εφαρμοζόμενη τεχνολογία δεν μπορεί να θεωρηθεί ως η μόνη μέθοδος που επιτρέπει να αποφευχθούν οι εκπομπές από τις ενέργειες διαχείρισης αποβλήτων. Η χωριστή συλλογή και η επεξεργασία συγκεκριμένων κατηγοριών αποβλήτων, όπως τα ΑΗΗΕ, συμβάλλει στο να είναι καθαρότερα τα αστικά απόβλητα και, ως εκ τούτου, στη μείωση των εκπομπών λόγω αποτέφρωσης ή τήξης των ΑΗΗΕ που περιέχουν βαρέα μέταλλα και αλογονούχες ουσίες. Βέβαια, εκτός των ατμοσφαιρικών εκπομπών, ιδιαίτερη σημασία στην αποτέφρωση των ΑΗΗΕ έχει και η παραμένουσα τέφρα. Αυτό αφορά τόσο τις εγκαταστάσεις που συμμορφώνονται προς τις οδηγίες του Ε. Συμβουλίου για την αποτέφρωση των αποβλήτων όσο για τις εγκαταστάσεις που δεν ανταποκρίνονται προς τις άνω διατάξεις. Η είσοδος μικρών ποσοτήτων ΑΗΗΕ σε εγκαταστάσεις καύσης έχει ως αποτέλεσμα υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων κι άλλων μετάλλων στη σκουριά, τα

παραγόμενα καυσαέρια και τα φίλτρα των μονάδων. Στην Ολλανδία έχει υπολογιστεί ότι αν σταματούσε η αποτέφρωση μαζί με άλλα απόβλητα των μικρών « λευκών » και « γκρίζων » οικιακών συσκευών, η περιεκτικότητα της τέφρας σε χαλκό, μόλυβδο, νικέλιο και άλλα μέταλλα θα μπορούσε να περιοριστεί σε τέτοιο βαθμό ώστε η τελική τέφρα να μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο ασφαλή για το περιβάλλον. Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι τα μικρά απόβλητα ΗΗΕ αποτελούν σε ποσοστό περίπου 40% πηγή του χαλκού που περιέχεται στην τελική τέφρα από την καύση των αστικών αποβλήτων στην Ολλανδία.



Πηγή www.chem-lab.gr

2.6.1 Σπατάλη πρώτων υλών και ενέργειας από την μη ορθή διαχείριση των ΑΗΗΕ

Για την παράγωγη των ΗΗΕ απαιτούνται τεράστιες ποσότητες πρώτων υλών και ενέργειας, ενώ αρκετά συχνά χρησιμοποιούνται και χημικά προϊόντα τα οποία είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Η απόρριψη των ΑΗΗΕ σε χωματερές και ΧΥΤΑ συνεπάγεται με σημαντική απώλεια πρώτων υλών και ενέργειας που απαιτήθηκε για την παραγωγή αυτών των ΑΗΗΕ. Εκτός αυτού τα ΑΗΗΕ περιέχουν πολύτιμες ύλες, όπως μέταλλα, πολύτιμα μέταλλα, πλαστικό, γυαλί κ.α. Για παράδειγμα ένας υπολογιστής περιέχει: διάφορα είδη πλαστικών, χρυσό, χαλκό κ.α.

Συνεπώς η απόρριψη ενός μη λειτουργικού ή τεχνολογικά πεπερασμένου ΗΗΕ, συνεπάγεται με απόρριψη πολύτιμων πρώτων υλών, ενέργειας, ενώ παράλληλα προκαλεί επιπρόσθετη ρύπανση στο περιβάλλον εξαιτίας της προσπάθειας αναπλήρωσης αυτών μέσω της παραγωγής νέων προϊόντων.

Στον πίνακα παρουσιάζεται η ποικιλία και ποσότητα των υλικών που εμπεριέχονται σε έναν τόνο τυπωμένων ηλεκτρονικών πλακών (PCB) (οι τιμές αυτές θα είναι πιθανόν να αλλάξουν στο μέλλον καθώς εξελίσσετε η τεχνολογία):

Υλικά που περιέχονται σε έναν τόνο PCB			
Υλικό	Kg/t	Υλικό	Kg/t
Πλαστικά	273	Κάδμιο	0,36
Χαλκός	130	Ταντάλιο	0,17
Σίδηρος	41	Μολυβδαίνιο	0,14
Βρώμιο	26	Παλλάδιο	0,11
Κασσίτερος	20	Κοβάλτιο	0,08
Νικέλιο	18	Δημήτριο	0,05
Αντιμόνιο	10	Λευκόχρυσος	0,03
Ψευδάργυρος	4	Λανθάνιο	0,03
Άργυρος	0,45	Υδράργυρος	0,01
Χρυσός	0,45		

Πίνακας : Υλικά που περιέχονται σε έναν τόνο PCB (Πηγή : Technical University of Denmark)

Απαιτήσεις για την παραγωγή ενός μικροσίπ 2 γραμμαρίων	
Απαιτήσεις	Ποσότητα
Ορυκτά καύσιμα	1.600 gr
Χημικές ουσίες	72 gr
Νερό	32.000 gr
Συστατικά αέρια (κυρίως άζωτο)	700 gr

Πίνακας : Απαιτήσεις για την παραγωγή ενός μικροσίπ 2 γραμμαρίων (πηγη : Worldwatch Institute, Vital sings 2002)

2.7 Υγειονομική ταφή των ΑΗΗΕ

Η υγειονομική ταφή σε Χ.Υ.ΤΑ. δεν έχει καμία σχέση με την εικόνα που είχαμε στο μυαλό μας για τις «χωματερές». Οι σύγχρονοι χώροι ταφής πρέπει να πληρούν υψηλές προδιαγραφές και να μεταχειρίζονται τα απόβλητα ανάλογα με την επικινδυνότητά τους. Οι προδιαγραφές αυτές αυξάνουν πολύ το κόστος διάθεσης για τα κοινά απόβλητα και υπερβολικά για τα επικίνδυνα. Είναι μία πίεση προς τους υπόχρεους να ανακυκλώνουν τα προϊόντα τους, ώστε όσο το δυνατόν να μειώνεται η τελική ποσότητα αποβλήτων προς διάθεση.



Πηγή electrocycle.gr

Λόγω της παρουσίας πολλών επιμέρους ουσιών στα ΑΗΗΕ, παρατηρούνται αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον κατά την υγειονομική ταφή και πολύ περισσότερο κατά την ανεξέλεγκτη διάθεση τους. Σοβαρές επιπτώσεις θα μπορούσαν να αποφευχθούν αν οι χώροι αυτοί ανταποκρίνονταν σε ειδικές τεχνικές προδιαγραφές και πρότυπα για το περιβάλλον. Δεδομένου ότι κανένας χώρος υγειονομικής ταφής δεν είναι πλήρως υδατοστεγής καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του, δεν μπορεί να αποκλεισθεί η περίπτωση διαρροής βαρέων μετάλλων και επικίνδυνων χημικών ουσιών από τα ΑΗΗΕ στο υπέδαφος και τα υπόγεια ύδατα. Τα κύρια προβλήματα, δηλαδή, στους χώρους ταφής προέρχονται κυρίως από την απόπλυση και την εξαέρωση των επικίνδυνων ουσιών. Μερικά παραδείγματα αποτελούν η απόπλυση του υδραργύρου κατά την καταστροφή ορισμένων τμημάτων ΗΗΕ (π.χ. διακόπτες κυκλωμάτων), η καταστροφή πυκνωτών που περιέχουν PCB, καθώς και η διαρροή τοξικών ουσιών στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα από την ταφή πλαστικών υλικών με βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας ή πλαστικών υλικών που περιέχουν κάδμιο. Προβληματισμό προκαλεί και η εξαέρωση μεταλλικού υδραργύρου και διμεθυλενοϋδραργύρου από τα ΑΗΗΕ στους χώρους ταφής. Επιπλέον, είναι δυνατόν να προκληθούν ανεξέλεγκτες πυρκαγιές στους ΧΥΤΑ. Εξαιτίας των πυρκαγιών μπορεί να προκληθούν εκπομπές βαρέων μετάλλων ή άλλων χημικών ενώσεων.

2.8 Επικίνδυνα απόβλητα και κίνδυνοι

2.8.1 Ορισμός των επικίνδυνων αποβλήτων

Επικίνδυνα απόβλητα είναι τα απόβλητα των οποίων οι ιδιότητες τα καθιστούν επικίνδυνα ή δυνητικά επιβλαβή στην ανθρώπινη υγεία ή στο περιβάλλον. Ένα επικίνδυνο απόβλητο θεωρείται όντως επικίνδυνο εφόσον εμφανίζεται σε ένα από τους τέσσερις καταλόγους επικίνδυνων αποβλήτων (F-list, K-list, P-list, ή U-list), η εμπειρέχει ένα από τα τέσσερα χαρακτηριστικά – ικανότητα ανάφλεξης, διαβρωτική ικανότητα, ικανότητα άμεσης αντίδρασης, ή τοξικότητα.

2.8.2 Οι κίνδυνοι που εμπεριέχονται

Αν και είναι σχεδόν γνωστό, τα ηλεκτρονικά απόβλητα περιέχουν ένα «φίλτρο μαγισσών» από τοξικές ουσίες όπως:

Μόλυβδο και κάδμιο στις μητρικές πλακέτες των υπολογιστών, οξείδιο του μολύβδου και καδμίου στις οθόνες καθοδικού σωλήνα, υδράργυρο σε διακόπτες και επίπεδες οθόνες, κάδμιο στις μπαταρίες φορητών υπολογιστών, πολυχλωριωμένα διφαινίλια (PCBs) στους παλαιότερους πυκνωτές και μετασχηματιστές, βρωμιούχους επιβραδυντές φλόγας σε πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, πλαστικά περιβλήματα, και καλώδια, και πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) στη μόνωση των καλωδίων που όταν τα καλώδια καίγονται για την ανάκτηση χαλκού απελευθερώνουν άκρως τοξικές διοξίνες και φουράνια. Αναλυτικότερα οι κίνδυνοι και οι επιπτώσεις κάποιων τοξικών ουσιών στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον:

Μόλυβδος: Οι αρνητικές επιπτώσεις του μολύβδου είναι καθιερωμένες και αναγνωρισμένες. Απαγορεύτηκε, για πρώτη φορά, από την βενζίνη στη δεκαετία του 1970. Ο μόλυβδος προκαλεί βλάβες στο κεντρικό και περιφερειακό νευρικό σύστημα, στο κυκλοφοριακό σύστημα του αίματος, των νεφρών, και του αναπαραγωγικού συστήματος στον άνθρωπο. Έχουν παρατηρηθεί επιδράσεις στο ενδοκρινικό σύστημα και έχουν τεκμηριωθεί σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη του παιδικού εγκεφάλου. Ο μόλυβδος συσσωρεύεται στο περιβάλλον και έχει οξείες και χρόνιες επιδράσεις στα φυτά, στα ζώα και στους μικροοργανισμούς. Οι κύριες εφαρμογές του μολύβδου σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές είναι: οι υαλοπίνακες και φλάντζες (τριμμένο) σε οθόνες υπολογιστών (1-4 κιλά ανά οθόνη), και σε τυπωμένα ηλεκτρονικά κυκλώματα και άλλα εξαρτήματα.

Κάδμιο: Οι ενώσεις καδμίου είναι τοξικές με πιθανό κίνδυνο μόνιμων επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία. Οι ενώσεις αυτές συσσωρεύονται στο ανθρώπινο σώμα, ιδιαίτερα στα νεφρά. Το κάδμιο χρησιμοποιείται συνήθως σε ορισμένα εξαρτήματα, όπως αντιστάσεις σε πλακέτες SMD, υπέρυθρους ανιχνευτές, και τα τσιπ των ημιαγωγών. Το κάδμιο χρησιμοποιείται επίσης ως σταθεροποιητής πλαστικών. Τέλος, κάποιες παλαιότερες οθόνες καθοδικού σωλήνα περιέχουν κάδμιο.

Υδράργυρος: Ο υδράργυρος μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε διάφορα όργανα συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου και των νεφρών, καθώς και των εμβρύων. Το τελευταίο είναι και το πλέον σημαντικό: το αναπτυσσόμενο έμβρυο είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο από την έκθεση της μητέρας σε υδράργυρο. Όταν ο ανόργανος υδράργυρος απλώνεται στο νερό, μετατρέπεται σε μετουσιωμένο υδράργυρο στα ιζήματα του βυθού. Ο μετουσιωμένος δε υδράργυρος συσσωρεύεται εύκολα στους ζώντες οργανισμούς και συγκεντρώνεται μέσω της διατροφικής αλυσίδας, κυρίως μέσω των ψαριών. Υπολογίζεται ότι 22% της παγκόσμιας παραγωγής υδραργύρου χρησιμοποιείται σε είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Χρησιμοποιείται

σε θερμοστάτες, σε αισθητήρες, ρελέ, διακόπτες (π.χ. σε τυπωμένα κυκλώματα και σε μετρητικό εξοπλισμό), σε ιατρικό εξοπλισμό, σε φωτιστικά, σε κινητά τηλέφωνα και μπαταρίες. Ο υδράργυρος που χρησιμοποιείται σε επίπεδες οθόνες, κατά πάσα πιθανότητα, θα αυξηθεί καθώς η χρήση των επίπεδων οθονών αντικαθιστά αυτή των οθονών καθοδικού σωλήνα.

Εξασθενές Χρώμιο / Χρώμιο VI: Το χρώμιο VI εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ως προστατευτικό από τη διάβρωση της ανεπεξέργαστης και γαλβανιζέ λαμαρίνας και ως διακοσμητικό ή σκληρυντικό για περιβλήματα χάλυβα. Εύκολα περνά μέσα από τις κυτταρικές μεμβράνες και στη συνέχεια απορροφάται – δημιουργώντας διάφορες τοξικές επιπτώσεις στα μολυσμένα κύτταρα. Το χρώμιο VI μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο DNA και είναι εξαιρετικά τοξικό για το περιβάλλον. Πλαστικό συμπεριλαμβανομένου και του πολύ-βινυλο-χλωριδίου (PVC) Το πλαστικό αποτελεί το 40% ενός μέσου ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο μεγαλύτερος όγκος του πλαστικού (26%) που χρησιμοποιείται στις ηλεκτρονικές συσκευές περιέχει πολυβινυλοχλωρίδιο. Το PVC βρίσκεται, κατά κύριο λόγο, στα καλώδια και περιβλήματα των ηλεκτρονικών υπολογιστών, αν και πολλά καλούπια υπολογιστών κατασκευάζονται πλέον με πιο ήπια πλαστικά (ABS). Το PVC χρησιμοποιείται λόγω της επιβραδυντικής ιδιότητας του σε περίπτωση πυρκαγιάς. Όπως και άλλες ενώσεις που περιέχουν χλώριο, δημιουργούνται διοξίνες όταν καίγεται το PVC σε ένα συγκεκριμένο εύρος θερμοκρασίας.

Βρωμιούχοι επιβραδυντές φλόγας (BFRs): Οι βρωμιούχοι επιβραδυντές φλόγας χρησιμοποιούνται στο πλαστικό περίβλημα ηλεκτρονικού εξοπλισμού και κυκλωμάτων για την πρόληψη της ευφλεκτότητας τους. Περισσότερο από το 50% της χρήσης BFR στη βιομηχανία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών αποτελείται από τετρα-βρωμο-δισ-φαινόλη (TBBPA), το 10% είναι πολύ-βρωμο-διφαινυλεθέρες (PBDEs) και λιγότερο από το 1% είναι πολύ-βρωμο-διφαινύλια (PBB). Κάποιοι βρωμιούχοι επιβραδυντές έχουν αποσυρθεί από τη χρήση μεταξύ των ετών 2003 και 2006 μετά από απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.

Βάριο: Το βάριο είναι ένα απαλό ασημί / λευκό μέταλλο που χρησιμοποιείται στην πρόσοψη μιας οθόνης υπολογιστή με καθοδικό σωλήνα (CRT), για να προστατεύσει τους χρήστες από ραδιενεργή ακτινοβολία. Μελέτες έχουν δείξει ότι βραχυχρόνια έκθεση σε βάριο έχει προκαλέσει πρήξιμο στον εγκέφαλο, μυϊκή αδυναμία, βλάβη στην καρδιά, στο συκώτι και στη σπλήνα. Εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη στοιχείων για τις επιπτώσεις της χρόνιας έκθεσης σε βάριο του ανθρώπινου οργανισμού. Μελέτες σε πειραματόζωα, ωστόσο, αποκαλύπτουν αυξημένη αρτηριακή πίεση και αλλαγές στην καρδιά από την κατάπωση βαρίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Βηρύλλιο: Το βηρύλλιο είναι ένα μέταλλο χρώματος γκρί σαν χάλυβας το οποίο είναι εξαιρετικά ελαφρύ, σκληρό και καλός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας, και είναι μη μαγνητικό. Αυτές οι ιδιότητες καθιστούν το βηρύλλιο κατάλληλο για πολλές βιομηχανικές χρήσεις συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών εφαρμογών όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Το βηρύλλιο απαντάται συνήθως στις μητρικές πλακέτες και στις ενώσεις του με άλλες συσκευές καθώς ως κράμα χαλκού – βηρυλλίου χρησιμοποιείται για να ενισχύσει την αντοχή των συνδέσεων και μικροσκοπικών βυσμάτων διατηρώντας παράλληλα την ηλεκτρική αγωγιμότητα σε πολύ υψηλά επίπεδα. Το βηρύλλιο έχει πρόσφατα ταξινομηθεί ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο καθώς η έκθεση σε αυτό μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του πνεύμονα. Η πρωταρχική ανησυχία για την υγεία είναι η εισπνοή της σκόνης βηρυλλίου, αερίου ή σταγονιδίων. Οι εργαζόμενοι που είναι συνεχώς εκτεθειμένοι σε βηρύλλιο, ακόμη και σε μικρές ποσότητες, είναι πιθανόν να αναπτύξουν μια ασθένεια γνωστή ως χρόνια ασθένεια βηρυλλίου (berylliosis), που πρωταρχικά επηρεάζει τους πνεύμονες. Η έκθεση στο βηρύλλιο επίσης προκαλεί μια μορφή ασθένειας του δέρματος που χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση κονδυλωμάτων και κακή επούλωση πληγών. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι μπορεί να συνεχίσουν να αναπτύσσουν τη νόσο βηρυλλίου, ακόμη και πολλά χρόνια μετά την έκθεση τους σε αυτό.

Μελάνι εκτυπωτή: Ένα από τα απανταχού παρόντα περιφερειακά ενός υπολογιστή είναι το πλαστικό δοχείο του εκτυπωτή που περιέχει μαύρο και έγχρωμο μελάνι σε σκόνη. Το κύριο συστατικό του μαύρου μελανιού είναι μια χρωστική ουσία που ονομάζεται κοινώς, άνθρακας μαύρο 35 – ο γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εμπορική μορφή σκόνης του άνθρακα. Η εισπνοή είναι η κύρια οδός έκθεσης, και η οξεία έκθεση μπορεί να οδηγήσει σε ερεθισμό της αναπνευστικής οδού. Το Διεθνές Κέντρο Έρευνας για το καρκίνο έχει κατατάξει την αιθάλη ως καρκινογόνο ουσία κατηγορίας 2B, που είναι πιθανώς καρκινογόνος για τον άνθρωπο. Ελάχιστες πληροφορίες υπάρχουν σχετικά με τους κινδύνους των έγχρωμων μελανιών σκόνης. Μερικές εκθέσεις δείχνουν ότι τα εν λόγω μελάνια (κυανό, κίτρινο και ματζέντα) περιέχουν βαρέα μέταλλα.

Φώσφορος: και προσθετικά υλικά Ο φώσφορος είναι μια ανόργανη χημική ένωση που εφαρμόζεται ως επίστρωμα στο εσωτερικό μιας οθόνης καθοδικού σωλήνα. Ο φώσφορος επηρεάζει την ανάλυση της οθόνης και την φωτεινότητα των εικόνων που εμφανίζονται στην οθόνη. Οι κίνδυνοι του φωσφόρου στις οθόνες καθοδικού σωλήνα δεν είναι επαρκώς γνωστοί και δεν έχουν τεκμηριωθεί κατάλληλα. Όμως το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ δεν φείδεται των λέξεων αναφερόμενο στους κινδύνους που συνδέονται με το φώσφορο στις οδηγίες χρήσης εξοπλισμού: «ποτέ μην αγγίζετε το επίχρισμα φωσφόρου σε μια οθόνη γιατί είναι εξαιρετικά τοξικό. Αν σπάσετε μια οθόνη καθοδικού σωλήνα, καθαρίστε τα σπασμένα γυαλιά πολύ προσεκτικά. Αν αγγίξετε το φώσφορο αναζητήστε ιατρική βοήθεια αμέσως». Το

επίστρωμα φωσφόρου περιέχει βαρέα μέταλλα, όπως κάδμιο, και άλλα σπάνια μέταλλα, π.χ. ψευδάργυρο, βανάδιο, κλπ ως πρόσθετα. Τα μέταλλα και οι ενώσεις τους είναι πολύ τοξικά. Αυτό είναι ένας σοβαρός κίνδυνος γι' αυτούς που διαλύουν οθόνες καθοδικού σωλήνα χειρονακτικά.

2.9 Φορείς ανακύκλωσης στην Ελλάδα

Η εταιρία «Ανακύκλωση Συσκευών» αποτελεί τον υπεύθυνο φορέα για την οργάνωση και τη λειτουργία του Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης των Απόβλητων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) στην Ελλάδα. Η εταιρία έχει πρωταρχική επιδίωξη την επίτευξη των Εθνικών Στόχων, έτσι όπως έχουν καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή και Ελληνική νομοθεσία καθώς και τον αποτελεσματικό έλεγχο του κόστους της Εναλλακτικής Διαχείρισης των Α.Η.Η.Ε.

Οι εθνικοί στόχοι περιλαμβάνουν τη χωριστή συλλογή τουλάχιστον 4 kg ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης κατά μέσο όρο ανά κάτοικο και ανά έτος, δηλαδή συνολικά για τη χώρα μας 44.000t/έτος (Ανακύκλωση συσκευών ΑΕ, 2010).

Η συμμετοχή στην ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε. εξασφαλίζει στις επιχειρήσεις που παράγουν, εισάγουν και μεταπωλούν ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, την απαλλαγή τους από την εκπλήρωση των υποχρεώσεων σχετικά με την Εναλλακτική

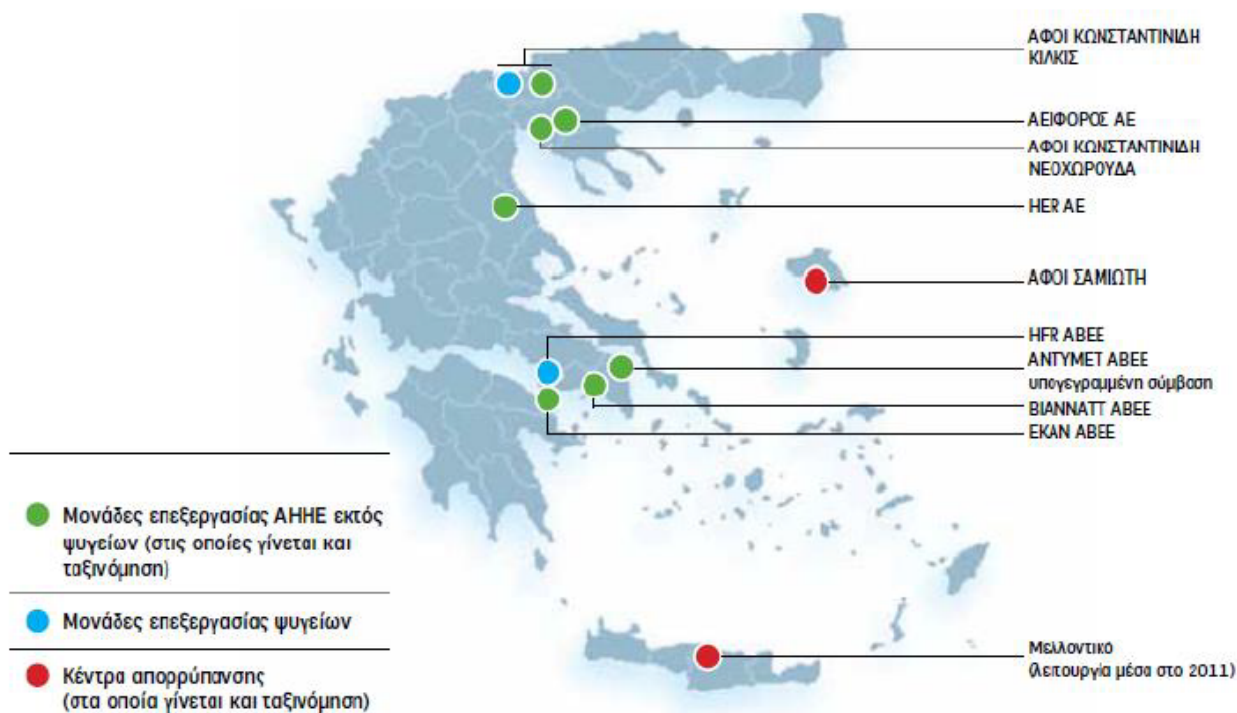
Διαχείριση των Α.Η.Η.Ε. που τους επιβάλλει ο Νόμος 2939/2001 και το Προεδρικό Διάταγμα 117/2004, εγκεκριμένο από το ΥΠΕΧΩΔΕ.

Αντικείμενο της εταιρείας είναι η εναλλακτική διαχείριση των ΑΗΗΕ δηλαδή οι εργασίες συλλογής, παραλαβής, μεταφοράς, προσωρινής αποθήκευσης, επαναχρησιμοποίησης και αξιοποίησης (ανακύκλωσης και ανάκτησης ενέργειας) των ΑΗΗΕ ή/και των κατασκευαστικών τους στοιχείων και των συναρμολογημένων μερών αυτών (συμπεριλαμβανομένων και των αναλωσίμων), ώστε μετά την επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία τους αντίστοιχα, να επιστρέφουν στο ρεύμα της αγοράς.

Περαιτέρω, στόχος της εταιρείας ο οποίος προδιαγράφεται μέσα από τις δραστηριότητές της είναι η προστασία του περιβάλλοντος, η εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων, η μείωση του όγκου των απορριμμάτων και συνεπώς η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Βασικός μέτοχος της εταιρείας ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε. είναι με ποσοστό 99.9%, η εταιρεία συμμετοχών «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΗ Α.Ε.» η οποία περιλαμβάνει στο μετοχικό της κεφάλαιο με ίσα μερίδια, τις μεγαλύτερες εταιρείες όλων των κλάδων των ΗΗ

Η επεξεργασία των ΑΗΗΕ γίνεται σε 8 μονάδες επεξεργασίας που βρίσκονται στον Ελλαδικό χώρο και επί του παρόντος (2011) σε 1 στη Γερμανία (λαμπτήρες φθορισμού). Οι μονάδες αυτές φαίνονται στην Εικόνα

ΚΕΝΤΡΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ



Εικόνα : Κέντρα ταξινόμησης και μονάδες επεξεργασίας ΑΗΗΕ στην Ελλάδα (Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε,2011)

Η εταιρία Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. συνεργάζεται με τους Ο.Τ.Α και έχουν υπογραφεί συμβάσεις για την συλλογή και αξιοποίηση των ΑΗΗΕ.

Ο αριθμός των ενταγμένων Δήμων καθώς και η πληθυσμιακή κάλυψη για το 2011 βασίζεται στο προηγούμενο καθεστώς Ο.Τ.Α. (Καποδιστριακοί Δήμοι), ενώ για το 2012 είναι με το νέο καθεστώς ΟΤΑ (Καλλικρατικοί Δήμοι).

Το Σύστημα έχει ξεκινήσει από τις αρχές του 2011 τη διαδικασία για την υπογραφή συμβάσεων με τους «Καλλικρατικούς» Δήμους, η οποία όμως είναι αρκετά χρονοβόρα λόγω των οργανωτικών προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι Δήμοι.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα απολογιστικά συγκριτικά στοιχεία για τις περιόδους 2010 έως 2012:

Απολογιστικά Συγκριτικά Στοιχεία 2010-2012	2010	2011	2012
Αριθμός συμβεβλημένων παραγωγών	1.021	1.134	1.266
Υποβληθείσες ποσότητες ΑΗΗΕ (put on the market- (tn))	143.273	122.309	105.564
Αριθμός ενταγμένων Δήμων	517	577	234
Πληθυσμιακή κάλυψη Δήμων (κάτοικοι)	8.338.291	8.542.045	9.847.727
Αριθμός Σημείων συλλογής πανελλαδικά	8.504	9.023	9.890
Αριθμός κέντρων επεξεργασίας	7	7	8
Συλλεχθείσες ποσότητες ΑΗΗΕ (kg)	46.337.410	42.053.787	36.740.110
Επεξεργασμένες ποσότητες ΑΗΗΕ (Kg)	51.335.090	42.519.346	36.555.150

Πίνακας : Απολογιστικά συγκριτικά στοιχεία για τα έτη 2010- 2012 για την Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. (Πηγή : Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε)

2.10 Δράσεις της Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε.

2.10.1 Συλλογή

1. Είναι σε ισχύ το χρηματοδοτικό πλαίσιο με την Τοπική Αυτοδιοίκηση ώστε να καλύπτει το κόστος της συνεργασίας της με το Σύστημα. Βασίζεται στην συλλογή ανά κάτοικο της περιφέρειας του Δήμου.
2. Προσπάθεια ώθησης της Τοπικής Αυτοδιοίκησης να συνδράμει το έργο του Συστήματος και να ορίσει Φυλασσόμενα Δημοτικά Σημεία Συλλογής (π.χ. ΚΕΠ-ΚΑΠΥ-Δημαρχείο-Δημοτικές Βιβλιοθήκες-Δημοτικά Γυμναστήρια κ.α.), όπου το Σύστημα τοποθετεί μικρούς κάδους των 240lt για συλλογή μικροσυσκευών και κάδους λαμπτήρων. Επίσης για συλλογή το σύστημα εγκατέστησε στους Δήμους κάδους, container, plexi-glass κλπ. σε όλη την επικράτεια. (Πίνακας σημείων συλλογής 2012)
3. Το Σύστημα συνεχίζει με ιδιαίτερη προσοχή στην ένταξη Δήμων στα μεγαλύτερα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου, ανταποκρινόμενο στο αίτημα για ορθολογική διαχείριση και Ανακύκλωση ΑΗΗΕ. (Πίνακας σημείων συλλογής 2012)
4. Χρηματοδοτικό πλαίσιο προς τους Λιανοπωλητές ως συνεισφορά στο κόστος της συλλογής-διαχείρισης των ΑΗΗΕ και την παράδοσή της στο Σύστημα (Retailers ως σημεία συλλογής ή της παραλαβής ΑΗΗΕ βάσει του Πίνακα σημείων συλλογής 2012).
5. Η αναδιοργάνωση του δικτύου συλλογής από εμπόρους μετάλλων σε όλη την επικράτεια είναι μια συνεχής διαδικασία. Η Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. έχει προχωρήσει σε νέες συμβάσεις συλλογής και τοποθετήσεις containers (Πίνακας σημείων συλλογής 2012) καθώς και σε καταγγελίες συμβάσεων και απομάκρυνση containers σε εμπόρους με αντισυμβατική συμπεριφορά.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ 12ος 2012		
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡ. ΣΗΜΕΙΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΔΗΜΟΙ		4277
CONTAINER	132	
METAL BOX (ΠΤΥΣΟΜΕΝΟ)	14	
METAL BOX ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	175	
PLEXI GLASS	45	
ΚΑΔΟΣ 240LT	2141	
ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	292	
ΣΧΟΛΕΙΑ (ΚΑΔΟΙ 240 LT)	1477	
ΚΑΔΟΣ 240 LT/ METAL BOX ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	1	
ΔΗΜΟΙ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΥΝ (CONTAINERS 38m3)		
SCRAP DEALERS		271
SUPER-MARKETS		645
CONTAINER	5	
METAL BOX (ΠΤΥΣΟΜΕΝΟ)	6	
PLEXIGLASS	184	
PLEXIGLASS / CONTAINER	5	
PLEXIGLASS / ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	111	
PLEXIGLASS / METAL BOX (ΠΤΥΣΟΜΕΝΟ)	7	
ΚΑΔΟΣ 240 LT/ ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	1	
ΚΑΔΟΣ 240 LT	14	
ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	312	
B2B		1463
CONTAINER	55	
METAL BOX (ΠΤΥ)/ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	8	
METAL BOX (ΠΤΥΣΟΜΕΝΟ)	42	
METAL BOX ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	163	
PLEXIGLASS	115	
PLEXIGLASS / METAL BOX ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	4	
PLEXIGLASS / ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	51	
ΚΑΔΟΣ 240 LT	316	
ΚΑΔΟΣ 240 LT/ METAL BOX ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	4	
ΚΑΔΟΣ 240 LT/ ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	90	
ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	615	
RETAILERS		3234
CONTAINER	165	
METAL BOX (ΠΤΥΣΟΜΕΝΟ)	41	
METAL BOX ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	16	
PLEXIGLASS	817	
PLEXIGLASS / ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	186	
PLEXIGLASS 120 LT	117	
ΚΑΔΟΙ ΧΡΗΣΤΗ	840	
ΚΑΔΟΣ 240 LT/ ΧΑΡΤ. ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	66	
ΚΑΔΟΣ 240 LT	293	
ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ ΓΙΑ ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	693	
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΧΡΑΤΕΙΑ		9890

2.10.2 Παραγωγοί

- Μητρώο
- Παρακολούθηση Δηλώσεων
- Κατηγοριοποιήσεις νέων προϊόντων
- Ενημέρωση πιθανών υπόχρεων παραγωγών
- Αναζήτηση πιθανών υπόχρεων παραγωγών.

- Διενέργειες ελέγχων των συμβεβλημένων παραγωγών για τη διαπίστωση της ακρίβειας και ορθότητας των δηλωθεισών ποσοτήτων ΗΗΕ. Η διαδικασία πλέον είναι συνεχής και θα καλύψει το σύνολο των ενταγμένων στο σύστημά της Ανακύκλωσης Συσκευών Α.Ε παραγωγών.
- Συμμετοχή του συστήματος σε επιτροπές και ομάδες εργασίας για την κατάρτιση του ενιαίου εθνικού μητρώου παραγωγών.
- Συμμετοχή σε διεθνή forums (WEEE), με σκοπό την κατάρτιση των στελεχών του συστήματος, την ανταλλαγή απόψεων με στελέχη αντίστοιχων συστημάτων στην Ευρώπη (ειδικότερα το έτος 2012 κατά τη διάρκεια του οποίου εντάθηκαν οι συζητήσεις για την ολοκλήρωση αλλά και την ενσωμάτωση της νέας ευρωπαϊκής οδηγίας).
- Ενεργή συμμετοχή στο intranet του WEEE FORUM, με σκοπό την ανταλλαγή απόψεων και την υιοθέτηση επιτυχημένων πρακτικών.

2.10.3 Επεξεργασία – Ποιοτικός/Περιβαλλοντικός Έλεγχος

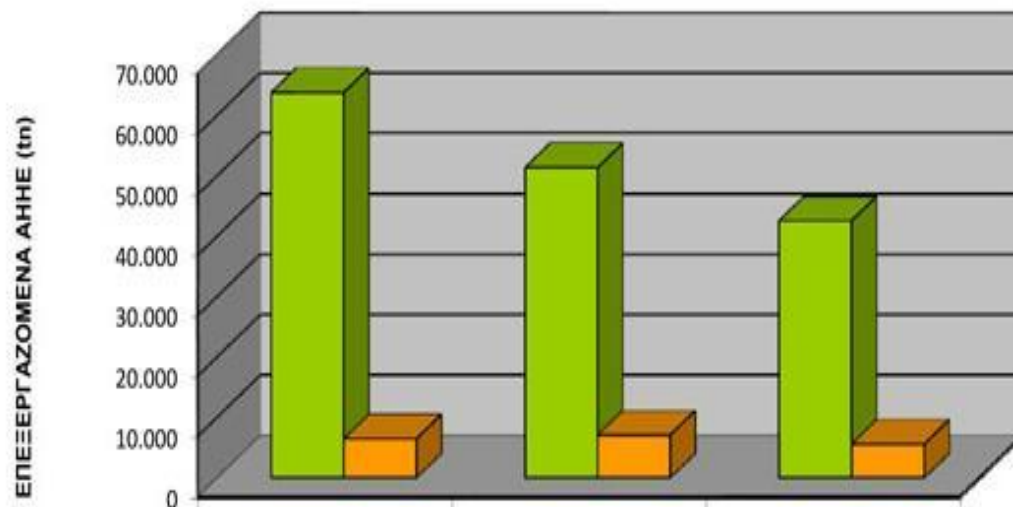
Οι δράσεις της Ανακύκλωσης Συσκευών ΑΕ για το 2012 επικεντρώθηκαν τόσο στον οργανωτικό

όσο και στον ελεγκτικό τομέα της διαχείρισης των ΑΗΗΕ. Βασικοί άξονες ώστε να επιτελεστούν

και οι δύο παραπάνω τομείς, ήταν οι εξής:

- Ποιοτικός Έλεγχος και Διασφάλιση Ποιότητας του Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης στο σύνολο των διεργασιών.
- Διασφάλιση Περιβάλλοντος και Έλεγχος Περιβαλλοντικών Μεταβλητών και Παραμέτρων του Συστήματος.
- Κατάρτιση - έλεγχος εφαρμογής Τεχνικών – Περιβαλλοντικών Προδιαγραφών για όλες τις επιχειρησιακές λειτουργίες του Συστήματος Ε.Δ.
- Λεπτομερειακή αποτύπωση της κατάστασης επιχειρησιακής λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας
- Τήρηση προτύπων κόστους και ποιότητας των επιχειρησιακών μονάδων, ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα της συνολικής διεργασίας διαχείρισης ΑΗΗΕ και επίτευξη βέλτιστου κόστους συστήματος
- Διενέργεια ελέγχων (audits) σε όλους τους τομείς του Συστήματος Ε.Δ. (σημεία συλλογής, σημεία προσωρινής αποθήκευσης, μονάδες επεξεργασίας) όσον αφορά τον έλεγχο ποιοτικών, ποσοτικών, περιβαλλοντικών, τεχνικών και λοιπών παραμέτρων και την συμμόρφωση ή μη με τις συμβατικές και κανονιστικές υποχρεώσεις
- Προγραμματισμός-οργάνωση-εκτέλεση γενικών και ειδικών προγραμμάτων και έργων (project management) που σχετίζονται με το σύστημα Ε.Δ με εκπόνηση ειδικών μελετών (feasibility and operational performance studies) εφόσον απαιτείται
- Παροχή Τεχνικής Υποστήριξης στην Εταιρεία και βοήθεια σε Τεχνικά θέματα στους συνεργάτες της Εταιρείας (σε συμβουλευτικό επίπεδο εφόσον απαιτηθεί). Εκπαίδευση και μεταφορά τεχνογνωσίας και ευρωπαϊκής εμπειρίας στους αρμοδίους των συνεργατών του Συστήματος. Εκπαίδευση προσωπικού και εν γένει ανάπτυξη ανθρωπίνων πόρων.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΗΗΕ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ



	2009	2010	2011
■ Επεξεργασμένες ποσότητες (tn)	63.772,88	51.335,09	42.519,35
■ Ποσότητες Υλικών Ειδικής Διαχείρισης ΠΔ117 παρ. iv - εν δυνάμει επικίνδυνα υλικά	6.437,41	7.085,87	5.554,81

	2009	2010	2011	ΣΥΝΟΛΟ
Επεξεργασμένες ποσότητες (tn)	63.772,88	51.335,09	42.519,35	157.627,32
Ποσότητες υλικών ειδικής διαχείρισης (tn)	6.437,41	7.085,87	5.554,81	19.078,09

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Για τα έτη **2006** έως **2008** οι επεξεργασμένες ποσότητες ήταν **85.996,27 tn** και οι ποσότητες υλικών ειδικής διαχείρισης **6.898,96 tn**.

Σχήμα : Αύξηση Δυναμικότητας Επεξεργασίας Συστήματος Επεξεργασίας ΑΗΗΕ
(Πηγή : Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι συνολικές ποσότητες ανά κατηγορία των ΑΗΗΕ που ανακυκλώθηκαν από την Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. για τα έτη 2005 έως 2011:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΗΗΕ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2005 - 2011	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2011	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2010	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2009	ΣΥΝΟΛΟ ΤΜΧ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΝΤΩΝ ΑΗΗΕ 2005 - 2008
Ψυγεία	947.901	165.736	175.837	240.709	365.619
Κλιματιστικά	353.898	24.024	103.477	208.051	18.346
Λευκές συσκευές	2.422.846	311.985	419.435	677.662	1.013.764
Μικρές οικιακές συσκευές	2.810.670	913.446	834.176	509.834	553.214
Οθόνες	756.583	172.539	203.898	163.819	216.327
Εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών	2.474.496	540.863	673.647	575.644	684.343
Τηλεοράσεις	1.271.546	313.703	339.959	301.447	316.438
Καταναλωτικά είδη	491.940	107.870	207.848	77.244	98.978
Φωτιστικά είδη	138.317	35.017	23.758	31.795	47.747
Λαμπτήρες	1.227.202	477.315	470.940	80.825	198.122
Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία (εξαιρουμένων των μεγάλης κλίμακας σταθερών βιομηχανικών εργαλείων)	95.219	15.842	11.127	22.438	45.812
Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού	117.585	14.086	72.403	25.013	6.083
Ιατροτεχνολογικά προϊόντα (εξαιρουμένων των εμφυτεύσιμων και μολυσμένων)	255.353	2.545	7.033	2.424	243.350
Όργανα παρακολούθησης και ελέγχου	32.372	13.351	5.112	3.959	9.950
Συσκευές αυτόματης διανομής	23.764	5.448	3.424	9.081	5.811
ΣΥΝΟΛΟ	13.419.693	3.113.771	3.552.074	2.929.945	3.823.903

Πίνακας : Συνολικές ποσότητες ανά κατηγορία των ΑΗΗΕ που ανακυκλώθηκαν από την Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε. για τα έτη 2005 έως 2011(Πηγή : Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε)

ΕΤΗ	Εισερχόμενα (tn)	Αξιοποίησιμα υλικά (tn)	Μη αξιοποίησιμα Υλικά (προς υγειονομική ταφή) (tn)	Υλικά προς επαναχρησιμοποίηση (tn)	Υλικά προς ανάκτηση ενέργειας (tn)	Μέσος Συντελεστής Ανακύκλωσης (%)	Μέσος Συντελεστής Αξιοποίησης (%)
2005-2006	9.816,22	9.364,21	452,00	0	0	95,40%	95,40%
2007	28.926,08	24.230,00	4.696,08	0	0	83,77%	83,77%
2008	47.253,97	39.039,18	8.214,79	0	0	82,62%	82,62%
2009	63.772,88	55.815,39	7.957,49	0	0	87,52%	87,52%
2010	51.335,09	45.469,68	5.865,41	0	0	88,57%	88,57%
2011	42.519,35	38.310,29	4.209,06	0	0	90,10%	90,10%
Σύνολο	243.623,59	212.228,75	31.394,84	0	0	87,11%	87,11%

Πίνακας : Δείκτες επεξεργασίας ΑΗΗΕ (Πηγή : Ανακύκλωση Συσκευών Α.Ε)

Στο διαγράμματα παρουσιάζεται ο αριθμός των συμβάσεων προσχώρησης των υπόχρεων παραγωγών στην Ανακύκλωση συσκευών Α.Ε.

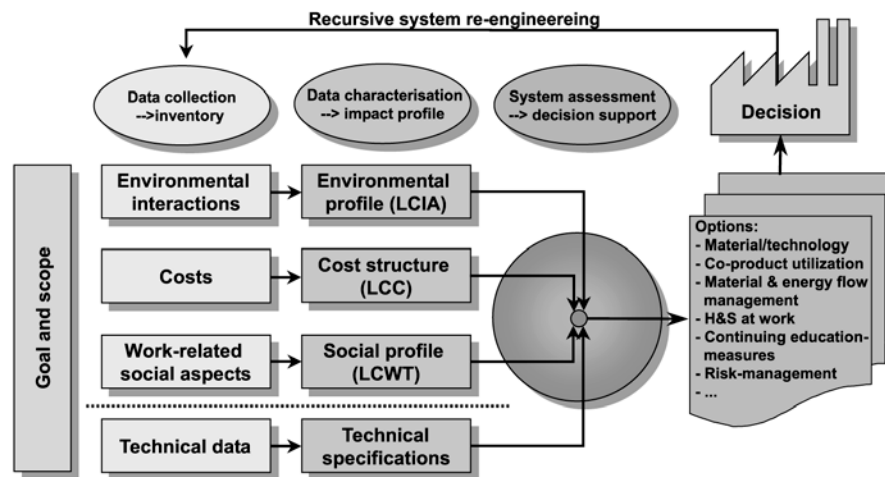


Σχήμα : Αριθμός των συμβάσεων προσχώρησης των υπόχρεων παραγωγών στην Ανακύκλωση συσκευών Α.Ε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3⁰: Λογισμικά Ανάλυσης Κύκλου Ζωής

3.1 Λογισμικό GaBi 4

Το GaBi 4 ως σύστημα λογισμικού είναι ένα εργαλείο που δημιουργεί τα υπόλοιπα του κύκλου ζωής . Παρέχει υποστήριξη κατά τη διαχείριση μεγάλων συνόλων δεδομένων και μοντελοποίησης των κύκλων ζωής των προϊόντων. Το GaBi 4 υπολογίζει διαφορετικούς τύπους των υπολοίπων και σας βοηθά στην ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων .



Προκειμένου να εκτιμηθεί σωστά το νόημα των υπολοίπων και το όριο των εργαλείων που παρέχεται από το λογισμικό , είναι χρήσιμο να γίνει καλή εξοικείωση με το σύστημα ιδιοτήτων. Θα πρέπει να υπάρχει εξοικείωση με την έννοια των όρων «ολοκληρωμένο εργαλείο για την λήψης αποφάσεων», «ολοκληρωμένη βάση δεδομένων», «σπονδυλωτή δομή», «ανοιχτό σύστημα αρχιτεκτονικής», «οδηγός χρήσης» ή «διαφανή αποτελέσματα υπολοίπου» και πώς αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να είναι επωφελή.

3.1.1 Χαρακτηριστικά του GaBi 4 και πλεονεκτήματα

Επισκόπηση των πιθανών χρήσεων του GaBi 4 : Το Gabi είναι ένα εργαλείο λογισμικού για ολοκληρωμένα υπόλοιπα . Μπορείτε να εκτελέσετε ολοκληρωμένα υπόλοιπα , όπως εκείνα που εισήχθησαν πριν πάνω από 10 χρόνια από το Πανεπιστήμιο IKP της Στουτγάρδης και PE Europe GmbH . Ως μέθοδος για την αξιολόγηση των τεχνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων , υπηρεσιών και συστημάτων , ολοκληρωμένα υπόλοιπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπλήρωση της μεθόδου της οικολογικής ισορροπίας (ή του Κύκλου Ζωής (AKZ)). Το Gabi είναι διαφορετικό από τις μεθόδους αυτές που οφείλονται στη μέθοδο ανάλυσης, η οποία έχει επεκταθεί ώστε να περιλαμβάνει την τεχνική , περιβαλλοντική και επίσης(ξεκινώντας με GaBi 4) τις κοινωνικό-οικονομικές πτυχές .

Ωστόσο , η χρήση του GaBi 4 δεν περιορίζεται στην περιεκτική και την περιβαλλοντική εξισορρόπηση . Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέρος του συνόλου όλων των μοντέλων και μεθόδων ανάλυσης που σχετίζονται με την αλυσιδωτή επεξεργασία, επειδή τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά (υλικό και ενεργειακή ανάλυση , αναφορά για τη μελέτη των στόχων , οριακές συνθήκες και ποσότητες αναφοράς, καθώς και εκτίμηση των επιπτώσεων της περιβαλλοντικής ζωής) είναι παρόμοια για όλες τις μεθόδους .

Η διαδικασία για την οικολογική εξισορρόπηση τυποποιείται στη σειρά προτύπων ISO 14040. Η περιγραφή είναι προσανατολισμένη προς τη διαδικασία στην πράξη . Να σημειωθεί πάντως , ότι η χρήση του GaBi 4 δεν επιφέρει αυτομάτως την συμμόρφωση του υπολοίπου σας με το ISO 14040 πρότυπο και άλλα πρότυπα . Το GaBi 4 είναι ένα βαθμιδωτό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι : τα σχέδια , οι διαδικασίες και οι ροές , όπως καθώς και οι λειτουργίες τους σχηματίζουν βαθμιδωτές μονάδες . Ως αποτέλεσμα, το σύστημα GaBi έχει σαφή και διαφανή δομή , πράγμα που το καθιστά ευκολότερο να χρησιμοποιηθεί .

Τα δεδομένα της απογραφής και αξιολόγησης του κύκλου ζωής, η εκτίμηση των επιπτώσεων του κύκλου ζωής και η στάθμιση των μοντέλων διαχωρίζονται προσεκτικά το ένα από το άλλο . Ως εκ τούτου , τα επιμέρους μοντέλα παραμένουν εύκολα διαχειρίσιμα και χρησιμοποιούνται μόνο κατά τον υπολογισμό του υπολοίπου .

Το GaBi σας παρέχει , επίσης, την βαθμιδωτή οθόνη του κύκλου ζωής ενός προϊόντος. Μεμονωμένες φάσεις του κύκλου ζωής (κατασκευή, χρήση ή διάθεση φάσεων) μπορούν να είναι ομαδοποιημένες σε κατηγορίες και μπορούν να υποβάλλονται σε επεξεργασία χωριστά το κάθε ένα.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό της βαθμιδωτής δομής είναι ότι το λογισμικό και οι βάσεις δεδομένων είναι ανεξάρτητες η μία από την άλλη . Η βάση δεδομένων είναι υπεύθυνη για την αποθήκευση όλων των πληροφοριών (π.χ. μοντέλα προϊόντων , οικολογικά προφίλ , ιδιότητες των υλικών , κλπ.) σχετικές σε ένα έργο . Οι βάσεις δεδομένων GaBi είναι προκαθορισμένες σύμφωνα με μια βασική δομή. Το λογισμικό παρέχει τη διεπαφή χρήστη και την ικανότητα για την κατασκευή και ανάλυση των βάσεων των δεδομένων . Η βάση δεδομένων που παρέχεται με το σύστημα , περιέχει την ισορροπία του κύκλου ζωής με στοιχεία από έρευνες που γίνονται από το IKP Πανεπιστήμιο της Στουτγάρδης και το PE Europe GmbH. Η ανοιχτή αρχιτεκτονική του GaBi καθιστά το σύστημα ευέλικτο και διαφανές . Είναι χρήσιμο , διότι η οικολογική ισορροπία ως μια νέα επιστήμη , υφίσταται συνεχώς περαιτέρω καινοτομίες και νέες τεχνικές διαδικασίες.

3.1.2 Μειονεκτήματα

Τα εργαλεία λογισμικού αξιολόγησης του κύκλου ζωής του GaBi, συμπεριλαμβανομένων των iReport, συχνά χρειάζονται online ενημέρωση ανεξάρτητα από το κυρίως πρόγραμμα. Το λογισμικό είναι λίγο ογκώδες, έχει μια απότομη καμπύλη μάθησης και φαίνεται να εξακολουθεί να είναι στον αρχικό κώδικα βάσης, ο οποίος είναι κάτι περισσότερο από μια δεκαετία παλιός. Μεγάλο μέρος του φόντου των εγγράφων για τα σύνολα δεδομένων που περιλαμβάνονται είναι κενό και στερείται διαφάνειας, απαιτώντας πλήρη στήριξη από το προσωπικό υποστήριξής τους.

3.2 Λογισμικό Sustainable Minds



Sustainable Minds®

3.2.1 Πλεονεκτήματα-Χαρακτηριστικά

Το έχει βελτιστοποιηθεί για τη διενέργεια της αξιολόγησης του κύκλου ζωής στο στάδιο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του προϊόντος , και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλη τη διαδρομή από το σύνολο του επιπέδου των συστημάτων των προϊόντων, κάτω στο ατομικό επίπεδο για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας . Το Sustainable Minds μπορεί επίσης να αξιολογήσει τα αποτελέσματα από 10 διακριτές περιβαλλοντικούς παράγοντες , που περιλαμβάνουν την υπερθέρμανση του πλανήτη και άλλων μακροπρόθεσμων ζητημάτων. Επίσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Sustainable Minds με ή πριν από τα συστήματα PLM και CAD, καθιστώντας τη διαδικασία σχεδιασμού και δοκιμών περισσότερο ρευστή για τους σχεδιαστές . Το Sustainable Minds έρχεται επίσης με 8 ώρες εκπαίδευση από τους μηχανικούς της εταιρείας , έτσι ώστε οι υπάλληλοι που θα το χρησιμοποιήσουν να έχουν μια εύκολη μετάβαση και εξοικείωση χρησιμοποιώντας αυτό το εργαλείο λογισμικού . Το λογισμικό αξιολόγησης του κύκλου ζωής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαζί με PLM και CAD προγράμματα. Όπως επίσης, οι εκθέσεις που παράγει είναι σαφείς και εύκολα κατανοητές . Η μεθοδολογία που χρησιμοποιεί το Sustainable Minds λαμβάνεται από αξιόπιστες πηγές, όπως το EPA και το NIST . Η ανάλυση των επιπτώσεων περιλαμβάνει 10 διαφορετικές κατηγορίες. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο. Το Sustainable Minds επιτρέπει στο χρήστη να αξιολογεί κάθε μέρος του τελικού προϊόντος, κάτω από τα ξεχωριστά μέρη.

3.2.2

Μειονεκτήματα

Υπάρχουν προκλήσεις στα πρόσθετα μέρη που έχουν δημιουργηθεί από τον χρήστη σε υποσυστήματα, τα οποία μπορεί να περιπλέξουν τη διαδικασία ανάλυσης. Το αρχείο βοήθειας επίσης δεν είναι πλήρες, παρά τα σεμινάρια που διατίθενται σε απευθείας σύνδεση με την βάση δεδομένων τους. Το Sustainable Minds είναι χτισμένο για τον οικολογικό σχεδιασμό, και έχει περιορισμένη παράμετρο αυξάνοντας τη χωρητικότητα και χωρίς καμία δυνατότητα να επεξεργαστείτε τα δεδομένα της απογραφής του κύκλου ζωής, αλλά προσφέρει δημιουργία προσαρμοσμένων δεδομένων μέσω πληρωμής.

3.2.3

Δεδομένα

Οι EPA και NIST προερχόμενα, καθώς και ενότητες που αναπτύχθηκαν από τη δική τους ομάδα LCA, το Sustainable Minds έρχεται με μια αρκετά μεγάλη βάση δεδομένων. Μια ετήσια ιδιότητα του μέλους επιτρέπει την πλήρη πρόσβαση σε όλες τις βάσεις δεδομένων που αναπτύχθηκε για το πρόγραμμα.

3.3 Λογισμικό EarthSmart



3.3.1

Πλεονεκτήματα-Χαρακτηριστικά

Το λογισμικό EarthSmart, το οποίο προσφέρει πραγματική λειτουργικότητα multi-user με τέσσερις διαφορετικούς τύπους χρηστών, είναι πολύ καλό για τους διαχειριστές που θέλουν να δουν αποτελέσματα, τους σχεδιαστές που θέλουν να κάνουν ανάλυση σεναρίων, τους μηχανικούς που θέλουν να βουτήξουν πιο βαθιά και να χτίσουν πράγματα, και για τους πιο έμπειρους ειδικούς LCA που ψάχνουν να διαμορφώσουν το επίπεδο ελέγχου ΑΚΖ και ΠΔΠ. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν οποιαδήποτε μέθοδο αξιολόγησης των επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένων των εξατομικευμένων μεθόδων. Το EarthSmart προσφέρει επίσης τη δυνατότητα να ανεβάσετε τα δεδομένα και τις μεθόδους από το SimaPro δωρεάν μετά την αρχική αμοιβή εκκίνησης.

Το Web-based λογισμικό του EarthSmart, ως μοντέλο παροχής υπηρεσιών, επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στο πρόγραμμα οπουδήποτε χωρίς τη συμμετοχή του IT. Η αδειοδοτημένη συνδρομή του παρέχει ένα ευρύ φάσμα της ευελιξίας , συμπεριλαμβανομένης και μιας “pay as you go”. Η δυνατότητα αναφοράς του EarthSmart επιτρέπει την ταχεία δημιουργία επαγγελματικών εκθέσεων που μπορούν να ενημερώνονται σχεδόν ακαριαία . Η λειτουργικότητα του εργαλείου μπορεί να απλοποιηθεί εύκολα από έναν εμπειρογνώμονα AKZ για χρήση από έναν εμπειρογνώμονα μη - LCA .

Το EarthSmart επιτρέπει επίσης στους χρήστες να προχωρήσουν σε φάσεις , από την απλή ανάλυση στην ανάλυση σεναρίων , σε όλη τη διαδρομή με τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το μοντέλο ή να χτίσουν ένα από το μηδέν. Το EarthSmart υπολογίζει αυτόματα το τέλος του κύκλου της ζωής με βάση εμπειρογνομόνων επιλεγμένων για αυτή την δουλειά. Ως ένα online εργαλείο, όλες οι ενημερώσεις ολοκληρώνονται από τον κατασκευαστή του λογισμικού. Επίσης, είναι εύκολη η φόρτωση των δεδομένων από το SimaPro στο εργαλείο .

3.3.2 Μειονεκτήματα

Το EarthSmart είναι ακόμη ένα νέο κομμάτι λογισμικού, όπως αποδεικνύεται από περιστασιακά λάθη του server και μερικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα που είναι ακόμα άχαρα. Δεν προσφέρει καμία δυνατότητα σε διάγραμμα δικτύου ώστε να αναζητήσετε την αλυσίδα εφοδιασμού. Σε αντίθεση με ορισμένα άλλα εργαλεία AKZ , δεν υπάρχει απεικόνιση του μοντέλου , και δεν υπάρχουν εκτιμήσεις αβεβαιότητας ενσωματωμένα στο εργαλείο του λογισμικού.

3.3.3 Δεδομένα

Σύνολα δεδομένων περιλαμβάνουν τα Ecoinvent 2.2 , US-EI 2.2 , την αυστραλιανή βάση δεδομένων LCI 2.2 , ή ένα συνδυασμό . Κατά το χρόνο αυτό , προσαρμοσμένα σύνολα δεδομένων, τα οποία μπορούν να περιλαμβάνουν οποιαδήποτε από τις βιβλιοθήκες σε SimaPro πρέπει να φορτωθούν από το EarthShift. Ωστόσο, δεν υπάρχει καμία χρέωση πέρα από το τέλος εκκίνησης .

3.4 Λογισμικό Quantis Suite



3.4.1 Πλεονεκτήματα - Χαρακτηριστικά

Το Quantis Suite ως λογισμικό αξιολόγησης του κύκλου ζωής καθιστά τη διαδικασία της μοντελοποίησης και ανάλυσης εύκολη στη χρήση του interface. Η βασική έκδοση επιτρέπει ακόμα και ένας μη-ειδικός στο LCA να χρησιμοποιήσει το λογισμικό αποτελεσματικά. Επιπλέον, τα πρότυπα και οι οδηγοί στο Quantis Suite κάνουν τις αρχικά στάδια της ανάλυσης του κύκλου ζωής εύλογα, γρήγορα και εύκολα. Υπάρχουν επίσης πολλά περισσότερα προηγμένα χαρακτηριστικά στη διάθεση του έμπειρου χρήστη. Το Quantis Suite διαθέτει δυνατότητες απλής πρόσβασης, συμπεριλαμβανομένων των προτύπων και οδηγών που κάνουν την όλη διαδικασία της αξιολόγησης του κύκλου ζωής και άλλες αναλύσεις πολύ απλή. Τα αποτελέσματα είναι εύρωστα, γεγονός που επιτρέπει την απλότητα στην επισήμανση των προϊόντων και την υποβολή εκθέσεων. Η προηγμένη σουίτα του περιλαμβάνει επίσης την ανάλυση των αποτελεσμάτων στο επίπεδο των αποθεμάτων, μαζική LCA σε μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων, ενισχυμένα σενάρια για την προσομοίωση πιο πραγματικών δυνατοτήτων, ανάλυση ευαισθησίας και δείκτες που μπορούν να προσαρμοστούν με τις ατομικές προτιμήσεις σας. Ένα άλλο πολύτιμο συστατικό του Quantis Suite είναι ότι μπορεί να ρυθμιστεί για αυτόματη ενημέρωση και απλουστευμένη διαδικασία ελέγχου.

3.4.2 Μειονεκτήματα

Πολλά από τα πιο προηγμένα χαρακτηριστικά απαιτούν μια πιο εμπειρογνομόνων της γνώσης στον τομέα της AKZ. Επίσης, απαιτούνται οι αναβαθμίσεις για την πρόσβαση στην πιο προηγμένη έκδοση του Quantis Suite, η οποία μπορεί να επιβάλει ένα σημαντικό επιπλέον κόστος, προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση σε απαραίτητες λειτουργίες.

3.4.3 Δεδομένα

Το Quantis Suite έρχεται με μια επιλογή προκαθορισμένων δεδομένων που έχει συσταθεί και αναπροσαρμόζονται για ευκολία στη χρήση. Ενώ η εταιρεία έχει κάνει την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων (γνωστή για την καινοτόμο εργασία της στη βάση δεδομένων η Water Footprint), η πηγή δεδομένων για το πρότυπο βάσης δεδομένων που περιλαμβάνονται δεν είναι σαφής.

3.5 Λογισμικό Enviance

enviance[®]



3.5.1

Πλεονεκτήματα-Χαρακτηριστικά

Διατίθενται στην αγορά ως μια «περιβαλλοντική ERP», το Enviance είναι καλό για την αξιολόγηση μεγάλου αριθμού προϊόντων ταυτόχρονα, χρησιμοποιώντας την ολοκληρωμένη υβριδική προσέγγιση του LCA. Δεδομένου ότι το λογισμικό αξιολόγησης του κύκλου ζωής Enviance είναι cloud-based, μπορεί να τρέξει με υλικό που έχει λίγο ελεύθερο χώρο στο σκληρό δίσκο, και είναι εξαιρετικό για τη συνεργασία . Η διεπαφή είναι πολύ απλουστευμένη , με εύκολες και πολύ προσαρμόσιμες αναφορές εργασίας , φόρμες για την εισαγωγή δεδομένων, και μια χρήσιμη λειτουργία ταμπλό . Ο χρήστης μπορεί επίσης να συνδεθεί από το σύστημα Enviance στην ιστοσελίδα του, το εσωτερικό του δίκτυο ή οπουδήποτε αλλού. Μπορεί να προγραμματίσει ακόμη εκθέσεις, να τρέξει "what if " αναλύσεις, προκειμένου να προγραμματίσουν για απρόβλεπτα συμβάντα, με αξιολόγηση των δαπανών των επιχειρήσεων, παράλληλα με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις.

Το Enviance κάνει καλή δουλειά στην ενσωμάτωση περιβαλλοντικών επιδόσεων με την ανάλυση του κόστους και την ATE . Διαθέτει σχεδιαστικά μια cloud-based, την ανάλυση του σχεδιασμού έκτακτης ανάγκης σε πολλά είδη των περιβαλλοντικών παραγόντων, μετρήσεις ταμπλό, ικανότητα υπολογισμού υψηλού επιπέδου, έκθεση αυτοματοποιημένου προγραμματισμού, ένα διαισθητικό interface και προσαρμόσιμα κριτήρια αναζήτησης . Το Enviance έρχεται πλήρες με μια ολοκληρωμένη βάση δεδομένων, υβριδικό AKZ που επίσης καταγράφει τα δεδομένα συμμόρφωσης. λειτουργικές ανάγκες σας . Εάν οι δύο παράγοντες δεν προσθέτουν σωστά με μία επιλογή , πηγαίνει σε ένα άλλο θα είναι η πιο λογική επιλογή . Κάθε προϊόν εδώ είναι μια εξαιρετική προσφορά που θα εξυπηρετήσει τους σκοπούς του σχεδιασμού σας καλά .

3.5.2

Μειονεκτήματα

Το cloud-based ως κτήμα του Enviance σημαίνει ότι οι αργές ή ασυνεπείς ταχύτητες στο διαδίκτυο θα παραλύσει την απόδοσή του.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Λογισμικό SIMAPRO 7

4.1 Εισαγωγή στο LCA (ΑΚΖ) με SimaPro 7

Η ανάλυση του κύκλου ζωής (LCA) είναι μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών πτυχών που συνδέονται με ένα προϊόν μέσα από τον κύκλο ζωής του. Οι πιο σημαντικές εφαρμογές είναι:

- Ανάλυση της συνεισφοράς του στα στάδια του κύκλου ζωής στο συνολικό περιβαλλοντικό φορτίο, με σκοπό να δοθεί προτεραιότητα στις βελτιώσεις προϊόντων ή διαδικασιών.
- Σύγκριση των προϊόντων για την εσωτερική και εξωτερική επικοινωνία.

Η LCA είναι σχετικά μια νέα μέθοδος που έγινε δημοφιλής στις αρχές της δεκαετίας του '90. Αρχικά πολλοί άνθρωποι νόμιζαν ότι η LCA είναι ένα καλό εργαλείο για την υποστήριξη περιβαλλοντικών ισχυρισμών που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί απευθείας στο μάρκετινγκ. Με τα χρόνια, έχει γίνει σαφές ότι αυτή δεν είναι η καλύτερη εφαρμογή για LCA, αν και είναι σαφώς σημαντικό να κοινοποιούν τα αποτελέσματα της LCA σε ένα προσεκτικό και καλά ισορροπημένο τρόπο.

Τα τελευταία χρόνια η φιλοσοφία του κύκλου ζωής έχει γίνει ένα βασικό σημείο εστίασης της περιβαλλοντικής πολιτικής αποφάσεων. Ένα σαφές παράδειγμα είναι η έννοια της IPP (Ολοκληρωμένη Πολιτική Προϊόντων), όπως ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στην Ασία (Κίνα: Εγκύκλιος Οικονομίας) και στην Αμερική πολλές χώρες ανέπτυξαν στρατηγικές που προωθούν τη φιλοσοφία του κύκλου ζωής ως βασική έννοια. Μια άλλη εξέλιξη είναι η κίνηση απολογισμών βιωσιμότητας.

Εχουμε δει επίσης μια απότομη αύξηση στην ανάπτυξη των περιβαλλοντικών δηλώσεων των προϊόντων ή ΠΔΠ. Η LCA παρέχει την πιο ποσοτική και επιστημονική βάση για όλες αυτές τις νέες έννοιες. Σε πολλές περιπτώσεις η LCA τροφοδοτεί τις εσωτερικές και εξωτερικές συζητήσεις και επικοινωνίες. Η ανάπτυξη ενεργού δράσης στην LCA σημαίνει να είσαι σε θέση να επικοινωνείς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων και τις επιχειρηματικές διαδικασίες. Το SimaPro, είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο LCA λογισμικό στον κόσμο.

4.2 Στόχος και πεδίο ορισμού του SimaPro

Στο SimaPro, ένα ειδικό τμήμα είναι διαθέσιμο για να περιγράψει το στόχο και το πεδίο εφαρμογής για κάθε έργο. Υπάρχουν τρία τμήματα:

- Τα πεδία κειμένου, στα οποία μπορούμε να περιγράψουμε τις διάφορες πτυχές που απαιτούνται για έναν στόχο και τον ορισμό του πεδίου εφαρμογής. Τα κείμενα που εγγράφονται εδώ μπορεί αργότερα να αντιγραφούν και να επικολληθούν σε έκθεσή μας.
- Ενότητα βιβλιοθηκών. Εδώ μπορούμε να προκαθορίσουμε ποιες βιβλιοθήκες με πρότυπα στοιχεία θεωρούμε κατάλληλα για το έργο που θέλουμε να εκτελέσουμε. Για παράδειγμα, εάν η LCA μας είναι σχετική για την Ευρώπη, μπορούμε να απενεργοποιήσουμε τη βάση δεδομένων ΗΠΑ-ΙΟ που παρέχεται με ορισμένες εκδόσεις του SimaPro. Με την αλλαγή αυτή απενεργοποιώντας την βιβλιοθήκη, δεν θα δούμε τα δεδομένα, ενώ εκτελούμε το έργο. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται το τυχαίο των δεδομένων που δεν θέλουμε.

Με αυτές τις δύο ενότητες, έχουμε έναν οδηγό κάνοντας μια συνεπή μελέτη LCA σύμφωνα με το πρότυπο ISO.

4.3 Εκκίνηση με LCA

Η πιο σημαντική παγίδα στην εφαρμογή του LCA καταλήγει να είναι η έλλειψη ενός σαφή ορισμού του σκοπού και της εφαρμογής του LCA. Σε πολλές εταιρείες, το τμήμα μάρκετινγκ είναι ο εμπνευστής, που δείχνει τα περιβαλλοντικά οφέλη των προϊόντων, αλλά συνήθως το τμήμα μάρκετινγκ ανακαλύπτει ότι τα αποτελέσματα του LCA είναι δύσκολο να επικοινωνούν. Η αντιμετώπιση του μοτίβου που συναντάται στα πρώτα στάδια της εφαρμογής της LCA είναι η εκκίνηση ενός προγράμματος ad-hoc. Ο πιο σημαντικός στόχος είναι η μάθηση τι είναι το LCA, τι μπορεί κανείς να μάθει από αυτό και πόσο αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα. Σύμφωνα με τη μελέτη του Frankl και Rubik, παρουσιάζεται μια ενδιαφέρουσα κατάσταση αν το πρώτο LCA δίνει περίεργα ή μη αναμενόμενα αποτελέσματα. Σε ορισμένους οργανισμούς, το αποτέλεσμα είναι να θεωρηθεί ως λόγος για να αποκλείσει τη χρησιμότητα του LCA ως εργαλείο. Άλλες οργανώσεις χρησιμοποιούν το απροσδόκητο αποτέλεσμα ως μια θετική εμπειρία μάθησης.

Μετά από αυτή την πρώτη μελέτη που γίνεται, οι εταιρείες καλούνται να αποφασίσουν αν θέλουν να συνεχίσουν και να υιοθετήσουν μια πιο δομημένη προσέγγιση.

Παράγοντες επιτυχίας της εφαρμογής του LCA είναι:

- Μια σαφή περιγραφή για τη χρήση του LCA.
- Ένας σαφής ορισμός για τον τρόπο που το LCA πρέπει να κοινοποιείται, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά .
- Ένα λογικό προϋπολογισμό .

Στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του LCA, δόθηκε μεγάλη έμφαση στην μακρά και διεξοδική δαπανηρή μελέτη. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα υλικά περιλαμβάνονται στις βάσεις δεδομένων LCA.

4.4 Παρατηρήσεις σχετικά με τα πρότυπα ISO

Υπάρχουν δύο πρότυπα ISO που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για την εφαρμογή του LCA: 14040, ISO : Αρχές και πλαίσιο. ISO 14044 : Απαιτήσεις και κατευθυντήριες γραμμές. Το νέο πρότυπο 14044 αντικαθιστά το 14044, 14041, 14042 και 14043, αλλά δεν έχουν υπάρξει σημαντικές αλλαγές στα περιεχόμενα.

Τα πρότυπα ISO ορίζονται σε αρκετά ασαφή γλώσσα , γεγονός που τα καθιστά δύσκολα στην αντίληψη, εάν δηλαδή μια LCA έχει γίνει σύμφωνα με το πρότυπο. Σε αντίθεση με το πρότυπο 14000, δεν είναι δυνατόν να παρθεί μια επίσημη πιστοποίηση που να βεβαιώνει το LCA, μια μεθοδολογία LCA ή ένα LCA λογισμικό, όπως το SimaPro που έχει γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ISO. Έτσι, δεν υπάρχει λογισμικό που μπορεί να ισχυριστεί ότι το LCA γίνεται με ένα συγκεκριμένο εργαλείο λογισμικού που συμμορφώνεται αυτόματα με τα πρότυπα. Για παράδειγμα, το πρότυπο ISO 14044 δεν επιτρέπει δημόσια στάθμιση μεταξύ των κατηγοριών για συγκρίσεις μεταξύ των προϊόντων. Ωστόσο η στάθμιση επιτρέπεται ρητά για άλλες εφαρμογές, και ως εκ τούτου το SimaPro κάνει στάθμιση υποστήριξης. Αυτό σημαίνει ότι είναι ευθύνη του χρήστη να χρησιμοποιεί την στάθμιση με το σωστό τρόπο. Παρόμοια παραδείγματα μπορούν να γίνουν για τα ζητήματα όπως κανόνες κατανομής, τα όρια του συστήματος κλπ.

Μια συνέπεια για την τήρηση των προδιαγραφών είναι ότι μπορεί να χρειαστεί μια επανεξέταση από ανεξάρτητους εμπειρογνώμονες. Είναι στην ευθύνη του χρήστη να συμμορφώνεται με αυτά τα πρότυπα ή να (σκόπιμα) αποκλίνει. Αν παρεκκλίνει, είναι σαφές ότι δεν μπορεί να ισχυριστεί ότι το LCA του έχει γίνει σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και θα είναι πιο δύσκολο να πείσει τους άλλους για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων του.

4.5 Χρήση των κατώτατων ορίων στο SimaPro

Η επίδραση της χρήσης κριτηρίων cut - off μπορεί να αναλυθεί στην διαδικασία του δέντρου ή δικτύου του SimaPro. LCA με πάνω από 2000 διαδικασίες δεν είναι εξαίρεση. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει πολλές διαδικασίες που δεν συμβάλλουν πολύ. Αυτό μπορεί να απεικονίζεται με τον καθορισμό του κατωφλίου αποκοπής για την εμφάνιση διεργασιών στο δέντρο διαδικασίας σε 0,1 % της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος (για ένα μόνο αποτέλεσμα ή μια κατηγορία επιπτώσεων). Στις περισσότερες περιπτώσεις, μόνο 10 έως 30 διεργασίες καταλήγουν να έχουν μια συμβολή που είναι πάνω από το όριο αυτό. Τώρα γίνεται πολύ πιο εύκολο για να υπάρξει το σχετικά ζήτημα στη διαδικασία του δέντρου.

Μια παρόμοια λειτουργία μπορεί να βρεθεί στην ανάλυση συνεισφοράς διαδικασίας. Αυτή η λειτουργία δίνει την σχετική συμβολή ανά διεργασία σε έναν κατάλογο των διαδικασιών. Μια διαδικασία που χρησιμοποιείται περισσότερο από μία φορά μπορεί να έχει μια μικρή συμβολή σε κάθε περίπτωση, αλλά η συνολική συνεισφορά της σε όλες τις περιπτώσεις μπορεί να είναι ακόμη πιο σημαντική. Η βάση δεδομένων του SimaPro περιέχει επίσης βάσεις δεδομένων εισόδου-εξόδου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκτιμηθεί η επίπτωση.

4.6 Εναλλαγή αρχών κατανομής και αντιμετώπιση των αβεβαιοτήτων

Τα ποσοστά κατανομής μπορούν επίσης να εκφραστούν με παραμέτρους. Αυτές οι παράμετροι μπορεί να ελέγχονται σε μια βάση δεδομένων ή σε ένα επίπεδο έργου. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί εύκολα να αλλάξουν οι παράμετροι κατανομής και να εκτελεστεί ξανά ο LCA για να φανεί πώς η κατανομή επηρεάζει το αποτέλεσμα. Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί η οικονομική κατανομή, υπάρχει συχνά σημαντική αβεβαιότητα στην τιμή που βασίζει την κατανομή του. Αν οριστούν τα ποσοστά κατανομής ως παράμετροι, καθορίζεται επίσης ένα εύρος αβεβαιότητας. Εάν χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα αβεβαιότητας στις παραμέτρους κατανομής, θα πρέπει φυσικά να υπάρχει σιγουριά ότι το σύνολο όλων των παραμέτρων κατανομής είναι 100%. Μια απλή λύση είναι να χρησιμοποιηθεί ένας τύπος. Εάν η ποσοστιαία κατανομή για το προϊόν A ορίζεται ως A, γίνεται να ρυθμιστεί το ποσοστό κατανομής για το προϊόν B ως (1-100).

4.7 Βιβλιοθήκες δεδομένων και έργα

Τα δεδομένα στο SimaPro είναι δομημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να διακρίνουν τα δεδομένα που είναι σχετικά μόνο για το τρέχον έργο του LCA και τα δεδομένα που μπορεί να είναι χρήσιμα σε οποιαδήποτε άλλο (μελλοντικό) έργο.

Ο τελευταίος τύπος δεδομένων δεν αποθηκεύεται στο σχέδιο αλλά σε βιβλιοθήκες. Όλες οι εκδόσεις SimaPro περιλαμβάνουν τις ολοκληρωμένες βιβλιοθήκες ecoinvent. Κατά την εκτέλεση του LCA, μπορούν να εισαχθούν όλα τα νέα δεδομένα στο σχέδιο και όχι στη βιβλιοθήκη. Αν χρειαστούν τα δεδομένα από τη βιβλιοθήκη, γίνεται σύνδεση με τα δεδομένα και έτσι μπορεί να αντιγραφεί στο έργο και να επεξεργαστεί μόνο το αντίγραφο. Αν έχουν συλλεχθεί δεδομένα που θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα για άλλα έργα, μπορεί να μετακινηθεί σε μια βιβλιοθήκη.

4.8 Απεικόνιση συνόλων δεδομένων με βρόχους

Το SimaPro μπορεί να απεικονίσει δεδομένα μη βρόχου με δύο τρόπους :

- 1 . Με ιεραρχική δομή δέντρου
- 2 . Με δομή δικτύου

Σε μια δομή δέντρου κάθε διεργασία εμφανίζεται με τις εισόδους του. Αν δύο διαδικασίες συνδέονται με την ίδια διαδικασία, για παράδειγμα ευρωπαϊκή ηλεκτρική ενέργεια, αυτή η διαδικασία θα πρέπει να εμφανίζεται δύο φορές. Εάν δέκα διεργασίες αναφέρονται στο αρχείο ηλεκτρικής ενέργειας, θα εμφανιστεί αυτό το αρχείο δέκα φορές. Οι δομές του δέντρου μπορούν εύκολα να γίνουν μεγάλες καθώς αυτός ο τρόπος που αντιπροσωπεύει δεν είναι τόσο αποτελεσματικός. Ωστόσο, είναι μία γραφική παράσταση που είναι εύκολα κατανοητή. Σε μία δομή δικτύου, κάθε διεργασία παρουσιάζεται μόνο μία φορά, οπότε αν δύο ή δέκα διεργασίες ανατρέξουν στην ίδια διαδικασία, θα φανεί αυτή τη διαδικασία μόνο μια φορά. Η δομή του δικτύου είναι πολύ πιο αποδοτική, αλλά μπορεί μερικές φορές να φαίνεται να είναι πιο περίπλοκη.

Εκτός από αυτές τις διαφορές υπάρχουν και κάποιες άλλες πτυχές που χρήζουν προσοχής :

- Εάν μια διαδικασία όπως η ηλεκτρική ενέργεια εμφανίζεται δέκα φορές, θα μπορούσε εύκολα να παραβλέψει τη σχετική συμβολή αυτής της διαδικασίας.
- Σε ένα δέντρο γίνεται να κρυφτούν σκόπιμα μέρη του δέντρου που δεν ενδιαφέρει τον χρήστη.

Η πιο σημαντική διαφορά όμως είναι ότι η δομή του δέντρου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί εάν τα δεδομένα σχηματίζουν βρόχο. Σε περίπτωση που δημιουργήσει ο χρήστης ένα δέντρο, το SimaPro θα ελέγξει για βρόχους, και αν υπάρχουν, το SimaPro θα μεταβεί αυτόματα σε δίκτυα. Με αυτό το χαρακτηριστικό, το SimaPro είναι το μόνο διαθέσιμο εργαλείο που μπορεί να απεικονίσει πράγματι τη δομή των συνόλων δεδομένων ecoinvent.

4.9 Μέθοδοι εκτίμησης των επιπτώσεων και ομαλοποίηση στο SimaPro

Το SimaPro έρχεται με ένα μεγάλο αριθμό τυποποιημένων μεθόδων αξιολόγησης των επιπτώσεων. Κάθε μέθοδος περιλαμβάνει έναν αριθμό (συνήθως 10 έως 20) των κατηγοριών των επιπτώσεων, μερικοί επιτρέπουν τη συγκέντρωση σε ένα ενιαίο αποτέλεσμα, και μερικοί δεν το κάνουν. Οι περισσότεροι χρήστες θα επιλέξουν απλά μια ολοκληρωμένη μέθοδο, αντί της επιλογής των επιμέρους επιπτώσεων στις κατηγορίες. Ωστόσο, το SimaPro δεν επιτρέπει στον χρήστη να προσθέσει ή να διαγράψει κατηγορίες επιπτώσεων από ή προς μία μέθοδο. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί πάντα να επιστρέψει στην αρχική μέθοδο. Το SimaPro επιτρέπει επίσης να αναπτυχθούν εντελώς νέες μεθόδους.

Για κάθε μέθοδο εκτίμησης των επιπτώσεων, μπορεί ο χρήστης να ορίσει και να αποθηκεύσει έναν αριθμό διαφορετικών ομαλοποιημένων τιμών. Αυτό του επιτρέπει να έχει διαφορετικές εκδόσεις της κάθε μεθόδου, χωρίς να διατηρεί διαφορετικά σύνολα από παράγοντες. Για παράδειγμα, παρέχεται Ολλανδική, Ευρωπαϊκή και Παγκόσμια ομαλοποίηση για τη μέθοδο CML. Μπορεί επίσης να επεξεργαστεί ή να προσθέσει σύνολα ομαλοποίησης. Αυτό του επιτρέπει να ελέγξει την επίδραση της επιλογής ενός συνόλου ομαλοποίησης. Όταν μία ομάδα ομαλοποίησης έχει οριστεί στη μέθοδο αξιολόγησης των επιπτώσεων, μπορεί να επιλέξει σε κάθε γράφημα και να χρησιμοποιήσει τα χαρακτηριστικά αποτελέσματα ή τα ομαλοποιημένα αποτελέσματα. Ορισμένες μέθοδοι αξιολόγησης των επιπτώσεων, όπως αυτές που βασίζονται σε χρηματική αποτίμηση δεν χρειάζονται Ομαλοποίηση. Στο SimaPro, μπορεί ο χρήστης να το αναφέρει αυτό, καθορίζοντας παράλληλα μία μέθοδο. Το αποτέλεσμα είναι ότι δεν είναι δυνατόν να δείξει την ομαλοποιημένη εκτίμηση των κατηγοριών για τις μεθόδους αυτές.

4.10 LCI αποτελέσματα στο SimaPro

Στους πίνακες αποτελεσμάτων απογραφής υπάρχουν πολλές λειτουργίες που θα βοηθήσουν τον χρήστη να καταλάβει τη σημασία κάθε αποτελέσματος LCI:

- Ο χρήστης μπορεί να ταξινομήσει τα αποτελέσματα LCI σύμφωνα με το αλφάβητο, το ποσό, τη μονάδα και το διαμέρισμα.
- Μπορεί να ζητήσει από το SimaPro μόνο τη λίστα αποτελεσμάτων LCI που σχηματίζουν ένα συγκεκριμένο συστατικό, όπως οι εναέριες εκπομπές, ή τις πρώτες ύλες.
- Μπορεί να ζητήσει από το SimaPro τη λίστα με τα αποτελέσματα LCI που συμβάλλουν σε μια ορισμένη κατηγορία επιπτώσεων και μπορεί επίσης να δει πόσο συμβάλλουν σε αυτή την κατηγορία επιπτώσεων (ως ποσοστό).
- Μπορεί να καταστείλει ή να δείξει τα επιμέρους τμήματα.
- Ανάλογα με το εάν το μοντέλο LCI περιέχει βρόχους ή όχι, ο χρήστης δεν θα πάρει μόνο το συνολικό LCI αποτέλεσμα, αλλά θα δει επιπλέον στήλες με τα αποτελέσματα από τις υποκειμένες διαδικασίες.

- Τα αποτελέσματα LCI παρουσιάζονται αυτόματα στη καλύτερη αναγνώσιμη μονάδα. Μπορεί επίσης να παρουσιάσει τα αποτελέσματα σε μονάδες όπως χρησιμοποιούνται στις ΗΠΑ. Ωστόσο, εάν ο χρήστης θέλει να εξαγάγει ή να αντιγράψει και να επικολλήσει τη λίστα με άλλο λογισμικό μπορεί επίσης να πάρει τα αποτελέσματα σε επίσημες μονάδες SI.

Ένα πραγματικά μοναδικό χαρακτηριστικό είναι ότι μπορεί να κάνει διπλό κλικ σε ένα αποτέλεσμα LCI και να ζητήσει σε μια προδιαγραφή το δίκτυο της διαδικασίας ή ένα δέντρο. Το δίκτυο της διαδικασίας θα δείξει ποιες διεργασίες συμβάλλουν σε αυτό συγκεκριμένο αποτέλεσμα LCI .

4.11 Η δομή της βάσης δεδομένων

Η βάση δεδομένων του SimaPro είναι δομημένη σε τρία κύρια μέρη:

1. Δεδομένα έργου. Εδώ ο χρήστης μπορεί να αποθηκεύσει όλα τα συγκεκριμένα στοιχεία για το έργο στο οποίο εργάζεται. Μπορεί να δημιουργήσει οποιοδήποτε αριθμό έργων στη βάση δεδομένων, προκειμένου να διατηρηθούν όλα τα δεδομένα και να διευκολύνει την αρχειοθέτηση των έργων που δεν θέλει πλέον να κρατήσει.
2. Δεδομένων της βιβλιοθήκης . Αυτό περιέχει τα δεδομένα για να χρησιμεύσουν ως πηγή για τα έργα. Η δομή των βιβλιοθηκών είναι παρόμοια με τα έργα, αλλά η επιδιωκόμενη χρήση είναι διαφορετική.
3. Γενικά στοιχεία. Εδώ τα κοινά συμπληρωματικά στοιχεία για όλες τις βιβλιοθήκες και τα έργα αποθηκεύονται, όπως οι παράγοντες μετατροπής μονάδας και τις κεντρικής λίστας των ονομάτων ουσίας.

Οι βιβλιοθήκες και τα έργα μπορούν να αποθηκεύσουν τα ακόλουθα δεδομένα:

- Καθορισμός του σκοπού και του πεδίου εφαρμογής για το συγκεκριμένο έργο ή βιβλιοθήκης.
- Καθορισμός του επιθυμητού προφίλ της ποιότητας των δεδομένων για το συγκεκριμένο έργο ή βιβλιοθήκη.
- Δεδομένα διεργασίας.
- Δεδομένα στο στάδιο προϊόντων.
- Μέθοδοι εκτίμησης των επιπτώσεων
- Στοιχεία σχετικά με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων
- Σενάρια

Αυτό σημαίνει ότι τόσο μια βιβλιοθήκη όσο και ένα έργο μπορεί να περιέχει σχετικά δεδομένα για μελέτη σε ένα συγκεκριμένο LCA.

4.12 Δομή των μεθόδων SimaPro

Η βασική δομή των μεθόδων αξιολόγησης των επιπτώσεων στο SimaPro είναι:

- Characterization (χαρακτηρισμός)
- Damage assessment (εκτίμηση ζημιών)
- Normalization (ομαλοποίηση)
- Weighting (στάθμιση)
- Single score (ενιαίο αποτέλεσμα)

4.12.1 Characterization (χαρακτηρισμός)

Οι ουσίες που συμβάλλουν σε μια κατηγορία επιπτώσεων πολλαπλασιάζονται με παράγοντα χαρακτηρισμού που εκφράζει τη σχετική συμβολή της ουσίας. Για παράδειγμα, ο παράγοντας χαρακτηρισμού για το CO₂ όσον αφορά τις επιπτώσεις στην κατηγορία “κλιματική αλλαγή” μπορεί να είναι ίσο με 1, ενώ ο παράγοντας χαρακτηρισμού του μεθανίου μπορεί να είναι 25. Αυτό σημαίνει ότι η απελευθέρωση των 1 kg μεθάνιο προκαλεί την ίδια ποσότητα αλλαγής του κλίματος όσο 25 kg CO₂.

4.12.2 Damage assessment (εκτίμηση ζημιών)

Ο σκοπός της εκτίμησης ζημιών είναι να συνδυάσει μια σειρά από δείκτες της κατηγορίας περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε μια κατηγορία ζημιών (που ονομάζεται επίσης ζώνη προστασίας). Στο στάδιο της εκτίμησης των ζημιών, μπορούν να προστεθούν δείκτες επιπτώσεων με μια κοινή μονάδα μέτρησης, όπως για παράδειγμα η μονάδα DALY, που εκφράζει την επίπτωση στην υγεία του ανθρώπου.

4.12.3 Normalization (ομαλοποίηση)

Πολλές μέθοδοι επιτρέπουν τα αποτελέσματα του δείκτη σε κατηγορία των περιβαλλοντικών επιπτώσεων να συγκρίνονται με αναφορά ή φυσιολογική αξία. Αυτό σημαίνει ότι, η κατηγορία των επιπτώσεων διαιρείται από την αναφορά. Μια συνηθισμένη χρήση αναφοράς είναι ο μέσος όρος ετήσιου περιβαλλοντικού φορτίου σε μια χώρα ή ήπειρο, διαιρούμενο με τον αριθμό των κατοίκων. Ωστόσο, η αναφορά μπορεί να επιλεγεί ελεύθερα. Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε το περιβαλλοντικό φορτίο φωτισμού ενός λαμπτήρα 60W για μια ώρα ή 100 χιλιόμετρα από τη μεταφορά με το αυτοκίνητο ή 1 λίτρο γάλα.

Στο SimaPro, υπάρχουν εναλλακτικά σύνολα ομαλοποίησης διαθέσιμα. Μετά την ομαλοποίηση των δεικτών στην κατηγορία περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όλα παίρνουν την ίδια μονάδα, γεγονός που καθιστά ευκολότερη τη σύγκριση των τους. Η ομαλοποίηση μπορεί να εφαρμοστεί και στον χαρακτηρισμό και στα αποτελέσματα της εκτίμησης ζημιών.

4.12.4 Weighting (στάθμιση)

Μερικές μέθοδοι επιτρέπουν την στάθμιση μεταξύ των κατηγοριών των επιπτώσεων. Αυτό σημαίνει ότι τα αποτελέσματα του δείκτη των κατηγοριών πολλαπλασιάζονται με συντελεστές στάθμισης, και προστίθενται για να δημιουργήσουν ένα σύνολο ή ενιαία βαθμολογία (single score). Η μέτρηση γίνεται με βάση το Pt και όχι το ποσοστό %.

4.13 Η βιβλιοθήκη Eco Indicator 99

Η βιβλιοθήκη Eco Indicator 99 συμβάλει αποτελεσματικά στην επεξεργασία και κατανόηση των αποτελεσμάτων ενός προϊόντος καθ' όλη την διάρκεια ζωής του. Το πιο κρίσιμο και επίμαχο βήμα στην Ανάλυση Κύκλου Ζωής των Επιπτώσεων είναι η στάθμιση. Με βάση αυτό τον παράγοντα εξήχθη το συμπέρασμα ότι η βιβλιοθήκη θα πρέπει να στηρίζεται στους ακόλουθους τρεις τύπους των περιβαλλοντικών ζημιών:

- Ανθρώπινη υγεία
- Ποιότητα οικοσυστήματος
- Πόροι

Τα ακόλουθα πρότυπα ζημιών δημιουργήθηκαν για να συνδέσουν αυτές τις κατηγορίες ζημιών με το αποτέλεσμα απογραφής.

- Οι ζημιές στην ανθρώπινη υγεία εκφράζονται ως DALY (Disability Adjusted Life Years) που σημαίνει “Προσαρμοσμένη Αναπηρία σε έτη ζωής”. Πρότυπα έχουν αναπτυχθεί για αναπνευστικές και καρκινογόνες επιπτώσεις, τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, την ελάττωση του στρώματος το όζον και την ιονίζουσα ακτινοβολία. Τα πρότυπα αυτά για την ανθρώπινη υγεία χρησιμοποιούν τέσσερα επιμέρους βήματα:
 1. Ανάλυση καθορισμένη, η οποία συνδέει μια εκπομπή (εκφραζόμενη ως μάζα) σε μια προσωρινή αλλαγή στην συγκέντρωση.
 2. Ανάλυση έκθεσης, συνδέοντας αυτήν την προσωρινή συγκέντρωση σε μία δόση.
 3. Αποτέλεσμα της ανάλυσης, που συνδέει τη δόση σε μια σειρά επιπτώσεων στην υγεία, όπως ο αριθμός και οι τύποι των καρκίνων.
 4. Ανάλυση βλαβών, συνδέει τις επιπτώσεις στην υγεία με το DALY, χρησιμοποιώντας εκτιμήσεις για τον αριθμό των ετών που έζησε άνθρωπος με ειδικές ανάγκες (YLD) και τα χρόνια ζωής που χάθηκαν (YLL).
- Οι ζημιές στην ποιότητα του οικοσυστήματος εκφράζονται ως το ποσοστό των ειδών που έχουν εξαφανιστεί σε μια συγκεκριμένη περιοχή λόγω της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Ο ορισμός αυτός δεν είναι τόσο ομοιογενής όσο ο ορισμός της Ανθρώπινης Υγείας:

1. Η οικοτοξικότητα εκφράζεται ως το ποσοστό του συνόλου των ειδών που υπάρχουν στο περιβάλλον που ζουν υπό τοξικό στρες (PAF). Δεδομένου ότι δεν είναι παρατηρήσιμη βλάβη, μια ακατέργαστη ύλη (συνήθως από αργό) χρησιμοποιείται ως συντελεστής μετατροπής για να μεταφράσει τοξικό στρες σε πραγματική παρατηρήσιμη ζημιά.
 2. Η οξίνιση και ο ευτροφισμός αντιμετωπίζονται ως μία ενιαία κατηγορία επιπτώσεων. Εδώ η ζημιά στα είδη (αγγειακά φυτά) σε φυσικές περιοχές ακολουθεί το πρότυπο.
 3. Η χρήση γης και ο μετασχηματισμός της βασίζεται σε εμπειρικά δεδομένα της εμφάνισης των αγγειακών φυτών ως συνάρτηση του τύπου χρήσης της γης και το μέγεθος της έκτασης. Τόσο η τοπική βλάβη στην κατεχόμενη ή μετασχηματισμένο περιοχή, καθώς και η περιφερειακή ζημιά στα οικοσυστήματα λαμβάνεται υπόψη.
- Η εξόρυξη πόρων συνδέεται με μια παράμετρο που υποδεικνύει την ποιότητα των υπόλοιπων ορυκτών και των ορυκτών καυσίμων. Και στις δύο περιπτώσεις η εξαγωγή αυτών των πόρων θα οδηγήσει σε υψηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις για τη μελλοντική εξόρυξη.

4.13.1 Επεξήγηση των μονάδων μέτρησης του Eco Indicator 99

Το Eco Indicator 99 χρησιμοποιεί ειδικές μονάδες μέτρησης για να περιγράψει τις σύνθετες τιμές του κύκλου ζωής ενός προϊόντος σε συνάρτηση με τις επιπτώσεις που προκαλεί στο οικοσύστημα και στην υγεία του ανθρώπου.

Σύνθετες μονάδες μέτρησης:

- DALY (Disability Adjusted Life Years): Η μονάδα της επικινδυνότητας για την υγεία του ανθρώπου. Είναι δείκτης που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της επιδείνωσης της υγείας του ανθρώπου. Μετριέται με το συνολικό αριθμό των χρόνων ζωής που χάνονται λόγω των πρόωρων θανάτων ή ζουν σε αναπηρία, ως αποτέλεσμα τραυματισμού ή ασθένειας.
- PDF (Potentially Disappeared Fraction) ή PAF (Potentially Affected Fraction): Χρησιμοποιείται ως δείκτης της ποιότητας του οικοσυστήματος. Αναφέρεται σε εξαφάνιση, ή μόλυνση οργανισμών οι οποίοι θεωρούνται στρατηγικής σημασίας για τη λειτουργία των οικοσυστημάτων, λόγω αλλαγών στην οξύτητα, ευτροφισμό, τοξικότητα ή την εισαγωγή των αφύσικων φυτικών καλύψεων. Η κλασματική μονάδα μέτρησης σχετίζεται με την έκταση και το χρόνο {PDF * m²* yr}, δηλαδή {PDF*έκταση σε m²*χρόνος σε χρόνια}.
- MJ surplus: Οι αρνητικές επιπτώσεις της εξάντλησης των πόρων εκφράζεται από την αναμενόμενη αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (MJ), σε σχέση με το 1 kg πρώτης ύλης, η οποία προκαλείται από την επιδείνωση των

συνθηκών εξόρυξης και από τις χαμηλότερες τιμές συγκέντρωσης της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο στο μέλλον.

- Pt ή mPt (Point ή miliPoint): Το Pt είναι μονάδα μέτρησης του Eco-Indicator 99 και σημαίνει Point ή επίσης το mPt σημαίνει mili point. 1 Pt αντιπροσωπεύει το 1 χιλιοστό στο ετήσιο περιβαλλοντικό φορτίο του μέσου ευρωπαϊκού κατοίκου.

4.13.2 Κατηγορίες επιπτώσεων και ζημιών

Οι κατηγορίες των επιπτώσεων με την μονάδα μέτρησης:

- Carcinogens (καρκινογόνα) με μονάδα μέτρησης DALY
- Respiratory organics (αναπνευστικού συστήματος οργανικές ουσίες) με μονάδα μέτρησης DALY
- Respiratory inorganics (αναπνευστικού συστήματος ανόργανες ουσίες) με μονάδα μέτρησης DALY
- Climate change (κλιματική αλλαγή) με μονάδα μέτρησης DALY
- Radiation (ραδιενέργεια) με μονάδα μέτρησης DALY
- Ozone layer (στρώμα όζοντος) με μονάδα μέτρησης DALY
- Ecotoxicity (οικοτοξικότητα) με μονάδα μέτρησης PDF * m²* yr
- Acidification/Eutrophication (Οξίνιση / ευτροφισμός) με μονάδα μέτρησης PDF * m²* yr
- Land use (χρήση γης) με μονάδα μέτρησης PDF * m²* yr
- Minerals (ορυκτά) με μονάδα μέτρησης MJ surplus
- Fossil fuels (ορυκτά καύσιμα) με μονάδα μέτρησης MJ surplus

Οι κατηγορίες των ζημιών ως σύνολο με την μονάδα μέτρησης:

- Human health (ανθρώπινη υγεία) με μονάδα μέτρησης DALY
- Ecosystem quality (ποιότητα οικοσυστήματος) με μονάδα μέτρησης PDF * m²* yr
- Resources (πόροι) με μονάδα μέτρησης MJ surplus

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Ο λαμπτήρας φθορισμού στο SimaPro

5.1 Εισαγωγή στο σύνολο του λαμπτήρα φθορισμού

Οι λαμπτήρες φθορισμού είναι ένα προϊόν που χρησιμοποιείται σήμερα σε πολύ μεγάλες ποσότητες, σε οικιακές αλλά κυρίως σε επαγγελματικές εγκαταστάσεις, όπως και σε σχολικές μονάδες. Οι λαμπτήρες αυτού του είδους είναι ιδιαίτερα οικονομικοί, καταναλώνοντας πολύ λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως.



Η ανάλυση του κύκλου ζωής του λαμπτήρα φθορισμού (LCA) είναι μια μεθοδολογία για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με το προϊόν κατά τη διάρκεια της ζωής του. Αυτό διεξήχθη χρησιμοποιώντας το SimaPro σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα ISO για LCA.

Ένας μέσος λαμπτήρας φθορισμού περιέχει 5 mg υδράργυρο. Παρακάτω στον πίνακα παραθέτονται στοιχεία για την συγκεκριμένη μελέτη του κύκλου ζωής του λαμπτήρα:

Στοιχείο	Βάρος (g)
Μεταλλικά μέρη	6,7
Πλαστικά μέρη	16,8
Γυαλί	33,7
Ηλεκτρονικό Ballast	24.1
Υδράργυρος	0,005
ΣΥΝΟΛΟ	81,305

Τα μεταλλικά μέρη περιέχουν:

- Χαλκό
- Κασσίτερο

Τα πλαστικά μέρη περιέχουν:

- Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)

Το γυαλί περιέχει:

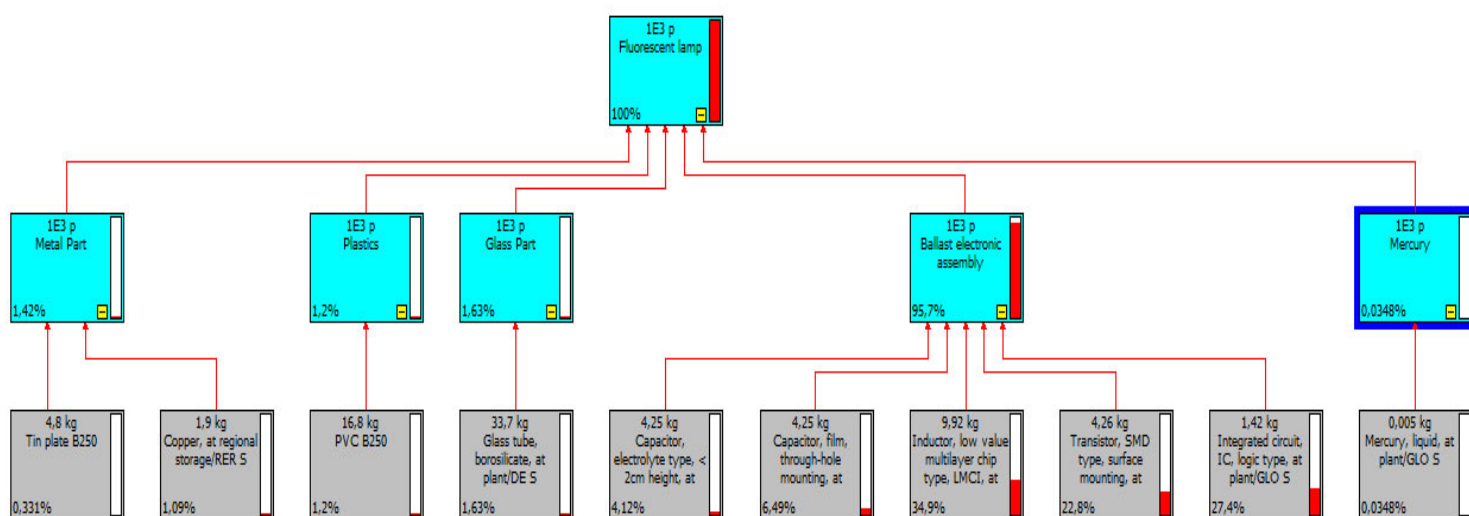
- Βοριοπυριτικό γυαλί

Το ηλεκτρονικό Ballast περιέχει μικροστοιχεία όπως ολοκληρωμένο, πυκνωτές και πηνίο.

Παρακάτω αναλύονται σε διαγράμματα όλα τα στοιχεία του λαμπτήρα.

5.2 Ανάλυση του λαμπτήρα φθορισμού

Product: Fluorescent lamp
 Project: Introduction to SimaPro 7
 Category: Assembly\Others
 Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/A
 Selected weight: Single score, (Pt)
 Node weight: Including inputs
 Node cut-off: 1,2%

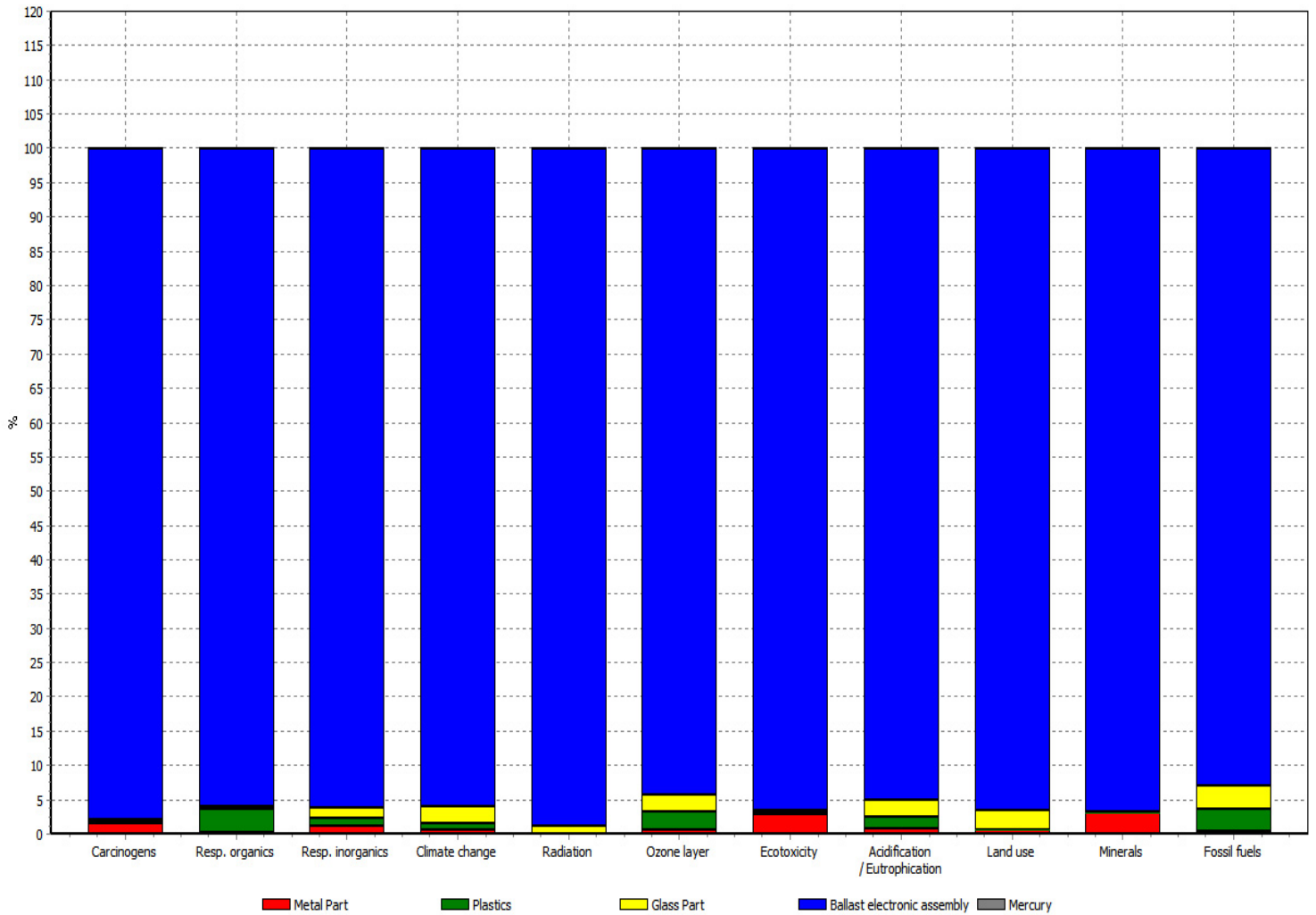


Στο διάγραμμα απεικονίζεται η ανάλυση του συνόλου του λαμπτήρα φθορισμού σε ποσότητα 1000 λαμπτήρων και όλα τα υποσύνολα με βάση το SimaPro. Αναλύονται τα βασικά μέρη του λαμπτήρα με τα υποσύνολά του και το ποσοστό συμμετοχής τους με βάση την περιβαλλοντική επίπτωση του κάθε υλικού. Όπως φαίνεται, την μεγαλύτερη συμμετοχή στον λαμπτήρα την έχει το ballast καθώς περιέχει το 95.7% του συνόλου.

Παρακάτω παρουσιάζονται όλα τα διαγράμματα των επιπτώσεων στο περιβάλλον αλλά και στην υγεία του ανθρώπου. Η βιβλιοθήκη του Eco Indicator 99, που χρησιμοποιεί το SimaPro, βοηθάει στην κατανόηση των αποτελεσμάτων.

Όλες οι μετρήσεις και τα γραφήματα γίνονται σε ποσότητα 1000 λαμπτήρων.

Γράφημα Characterization (Χαρακτηρισμού) του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων



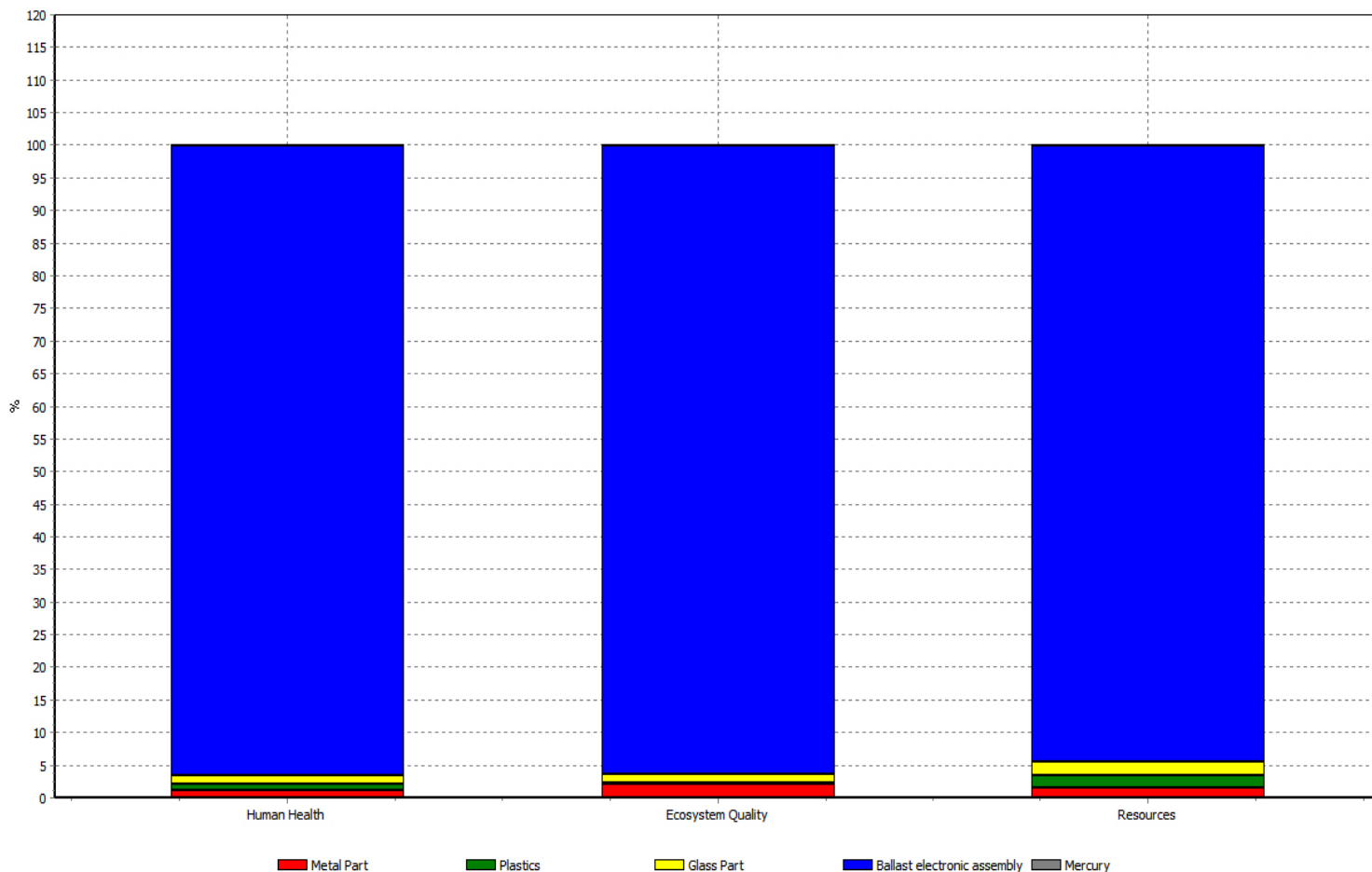
Analyzing 1E3 p 'Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/A / damage assessment

Impact category	Unit	Total	Metal Part	Plastics	Glass Part	Ballast electronic assembly	Mercury
Carcinogens	DALY	0,00159	2,53E-5	1,7E-6	5,9E-6	0,00155	3,72E-8
Resp. organics	DALY	9,09E-6	1,61E-8	3,13E-7	3,92E-8	8,72E-6	3,02E-10
Resp. inorganics	DALY	0,00371	3,99E-5	4,3E-5	6,09E-5	0,00357	4,56E-7
Climate change	DALY	0,000729	4,06E-6	7,28E-6	1,74E-5	0,000701	1,24E-7
Radiation	DALY	3,15E-5	2,29E-8	0	3,34E-7	3,11E-5	3,03E-10
Ozone layer	DALY	2,94E-7	1,5E-9	7,83E-9	7,56E-9	2,77E-7	7,76E-11
Ecotoxicity	PAF*m2yr	4,04E3	119	1,62	17,5	3,9E3	7,04
Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	99,9	0,685	1,76	2,41	95	0,00876
Land use	PDF*m2yr	183	1,17	0	5,06	177	0,00585
Minerals	MJ surplus	2,67E3	82,5	0,00204	3,76	2,58E3	1,07
Fossil fuels	MJ surplus	3,5E3	11,3	117	119	3,25E3	1,15

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Σε αυτό το γράφημα βλέπουμε τον χαρακτηρισμό του λαμπτήρα. Αποτυπώνεται το ποσοστό χρησιμοποίησης κάθε υποσυνόλου (μεταλλικά μέρη κλπ.) σε συνάρτηση με την επίδραση του με το περιβάλλον, καθώς και την εκτίμηση των ζημιών που προκαλεί το κάθε υποσύνολο στην υγεία του ανθρώπου.

Γράφημα Damage assessment (εκτίμηση ζημιών) λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



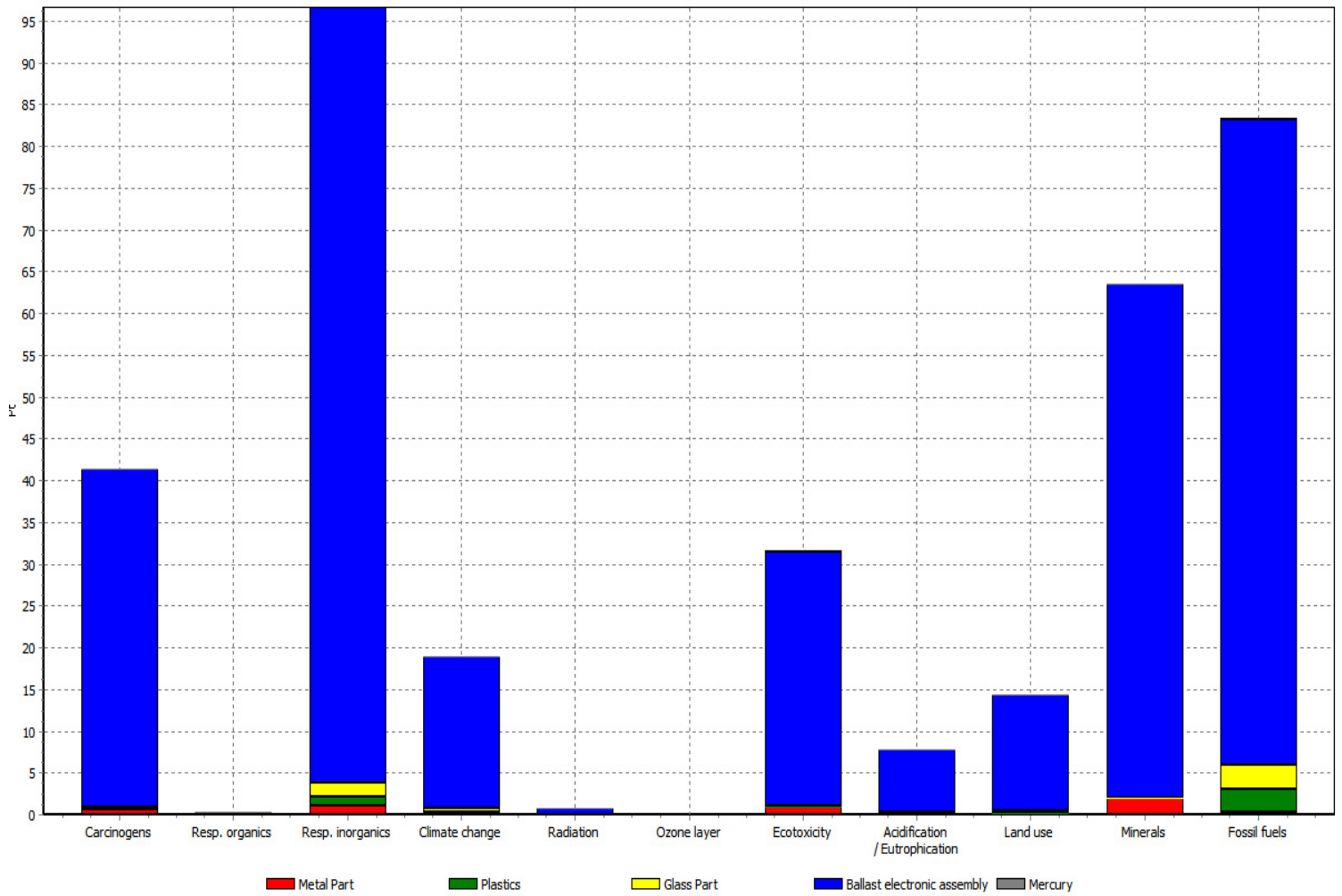
Analyzing 1E3 p 'Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / damage assessment

Damage category	Unit	Total	Metal Part	Plastics	Glass Part	Ballast electronic assembly	Mercury
Human Health	DALY	0,00607	6,93E-5	5,23E-5	8,47E-5	0,00586	6,18E-7
Ecosystem Quality	PDF*m2yr	687	13,7	1,93	9,23	662	0,718
Resources	MJ surplus	6,17E3	93,7	117	123	5,84E3	2,22

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών των ζημιών με βάση το γράφημα

Στο γράφημα απεικονίζεται η εκτίμηση ζημιών των υποσυνόλων και αναλυτικότερα τα αποτελέσματα των ζημιών στον πίνακα με βάση την ανθρώπινη υγεία, την ποιότητα του οικοσυστήματος και τους πόρους.

Γράφημα Weighting (στάθμιση) λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων



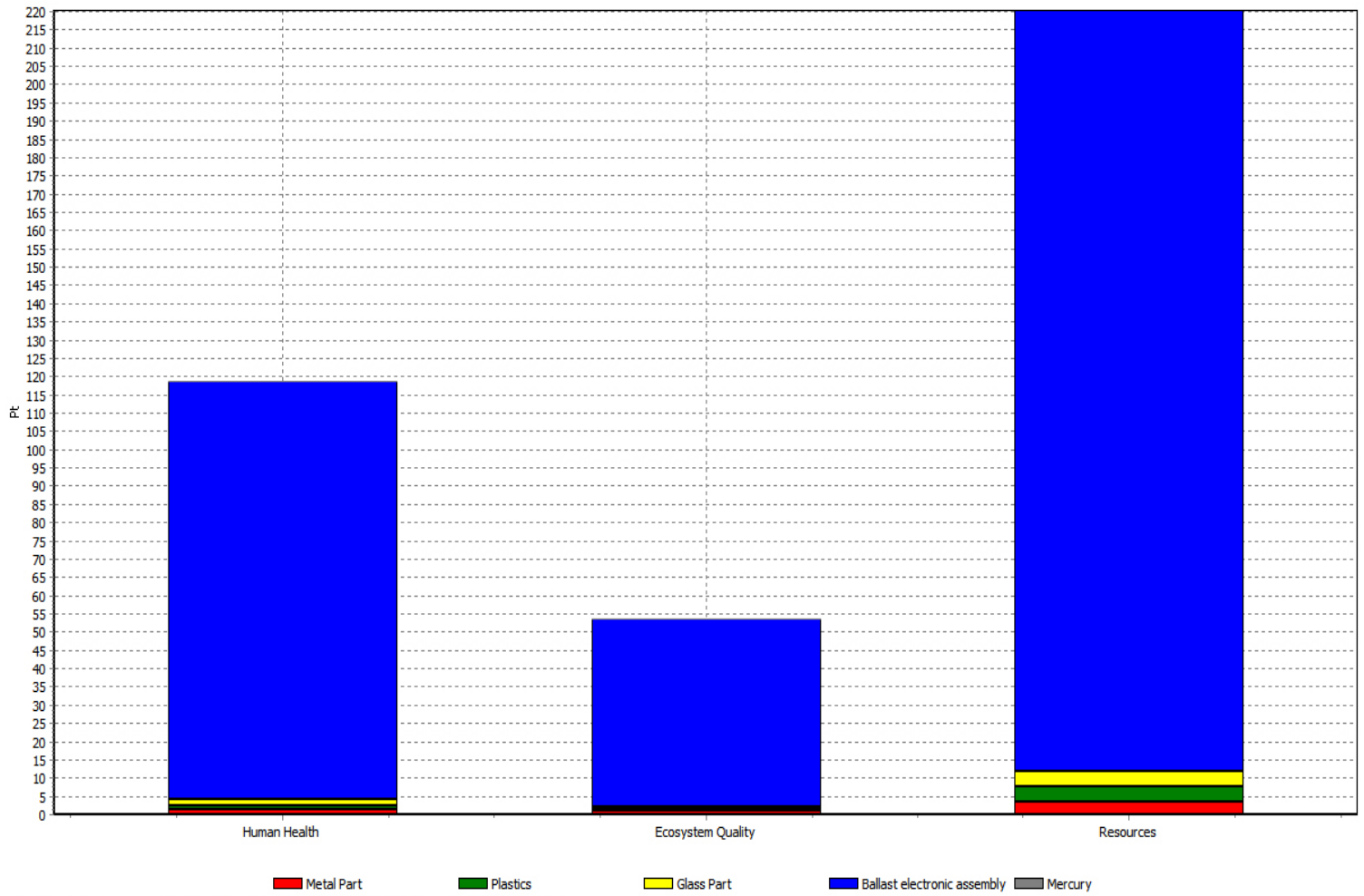
Analyzing 1E3 p 'Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/A / weighting

Impact category	Unit	Total	Metal Part	Plastics	Glass Part	Ballast electronic assembly	Mercury
Total	Pt	359	5,1	4,29	5,85	343	0,125
Carcinogens	Pt	41,3	0,658	0,0443	0,154	40,5	0,00097
Resp. organics	Pt	0,237	0,00042	0,00816	0,00102	0,227	7,87E-6
Resp. inorganics	Pt	96,7	1,04	1,12	1,59	92,9	0,0119
Climate change	Pt	19	0,106	0,19	0,454	18,2	0,00322
Radiation	Pt	0,82	0,000598	0	0,00869	0,811	7,89E-6
Ozone layer	Pt	0,00766	3,91E-5	0,000204	0,000197	0,00722	2,02E-6
Ecotoxicity	Pt	31,6	0,924	0,0127	0,137	30,4	0,0549
Acidification/ Eutrophication	Pt	7,79	0,0534	0,138	0,188	7,41	0,000683
Land use	Pt	14,3	0,091	0	0,395	13,8	0,000456
Minerals	Pt	63,6	1,96	4,86E-5	0,0895	61,5	0,0254
Fossil fuels	Pt	83,3	0,268	2,78	2,84	77,4	0,0274

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων με βάση το γράφημα

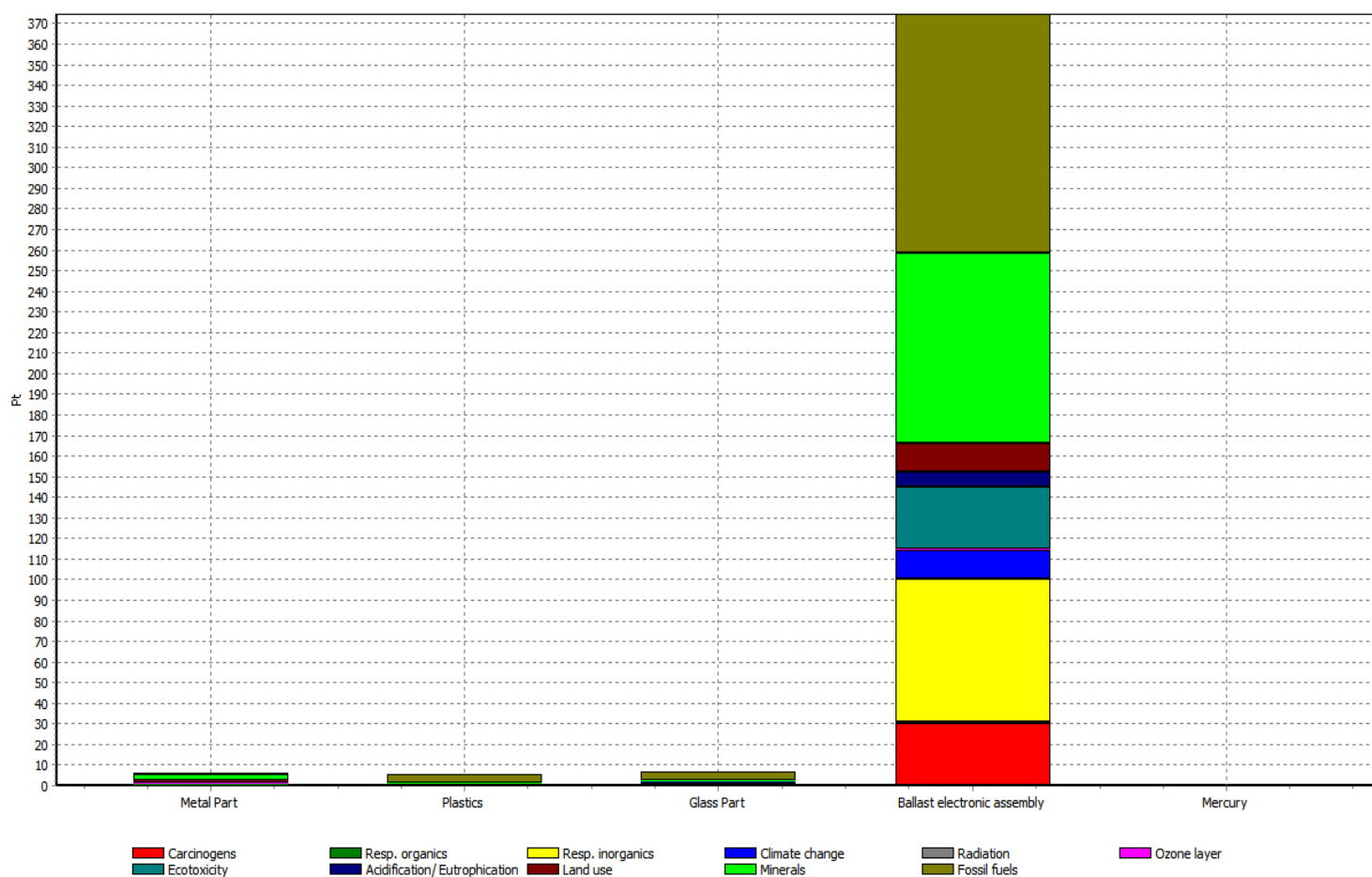
Το γράφημα απεικονίζει την στάθμιση των υποσυνόλων στις κατηγορίες σε mPt. Η στάθμιση λειτουργεί ως σταθερός περιβαλλοντικός συντελεστής πολλαπλασιάζοντας τα αποτελέσματα των υποσυνόλων.

Γράφημα Weighting (στάθμιση) λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών των ζημιών με βάση το γράφημα

Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων

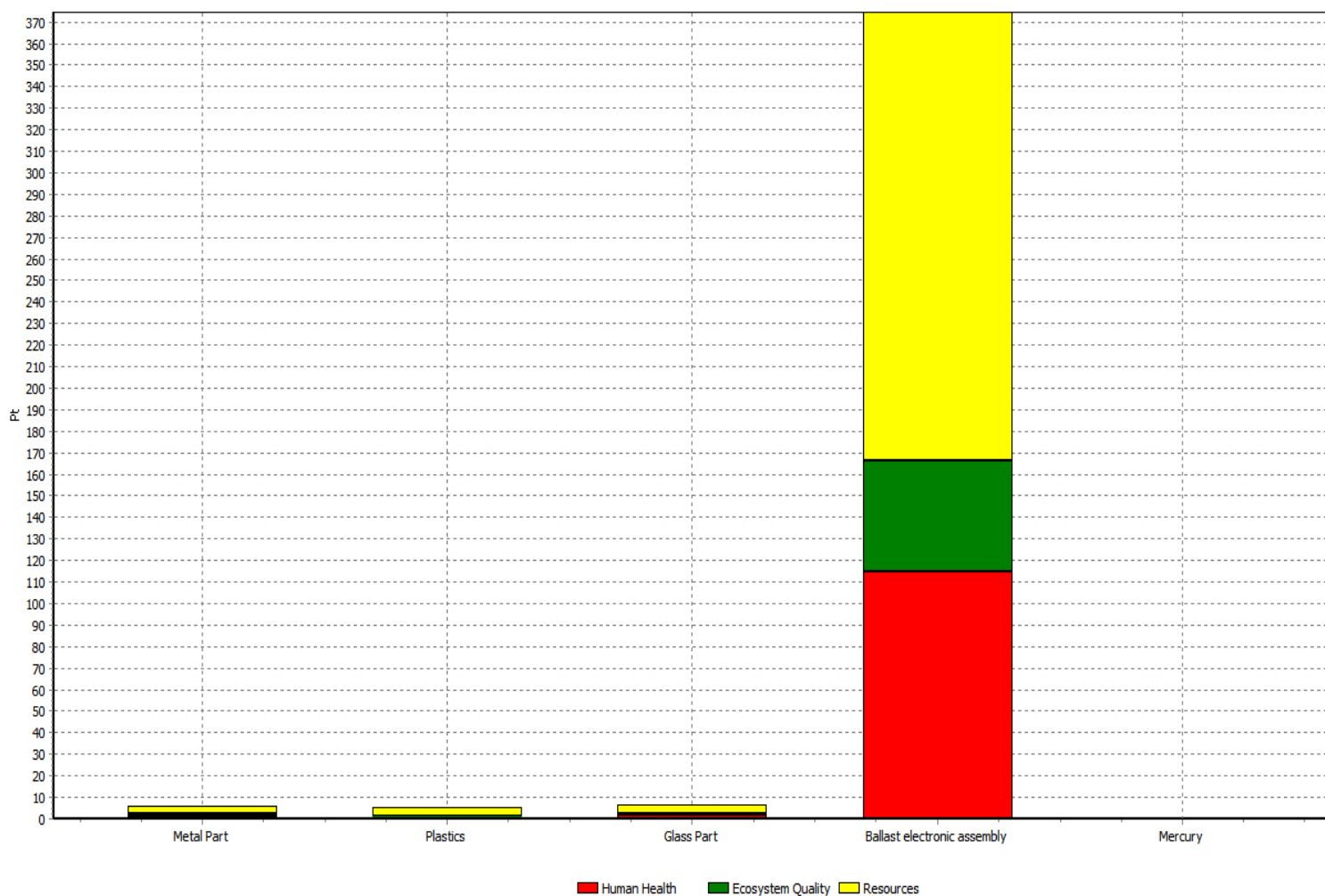


Impact category	Unit	Total	Metal Part	Plastics	Glass Part	Ballast electronic assembly	Mercury
Total	Pt	393	5,77	5,35	6,76	375	0,147
Carcinogens	Pt	31	0,493	0,0332	0,115	30,4	0,000727
Resp. organics	Pt	0,177	0,000315	0,00612	0,000765	0,17	5,9E-6
Resp. inorganics	Pt	72,5	0,779	0,839	1,19	69,7	0,00891
Climate change	Pt	14,2	0,0793	0,142	0,341	13,7	0,00241
Radiation	Pt	0,615	0,000448	0	0,00652	0,608	5,92E-6
Ozone layer	Pt	0,00574	2,93E-5	0,000153	0,000148	0,00541	1,51E-6
Ecotoxicity	Pt	31,6	0,924	0,0127	0,137	30,4	0,0549
Acidification/Eutrophication	Pt	7,79	0,0534	0,138	0,188	7,41	0,000683
Land use	Pt	14,3	0,091	0	0,395	13,8	0,000456
Minerals	Pt	95,4	2,94	7,29E-5	0,134	92,2	0,0382
Fossil fuels	Pt	125	0,403	4,17	4,25	116	0,041

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων με βάση το γράφημα

Τα ενιαία αποτελέσματα προκύπτουν σε συνάρτηση με τον συντελεστή στάθμισης. Αποτυπώνονται οι τιμές αντίστροφα από την στάθμιση για συνδυαστική σύγκριση αποτελεσμάτων.

Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



Analyzing 1E3 p 'Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

Damage category	Unit	Total	Metal Part	Plastics	Glass Part	Ballast electronic assembly	Mercury
Total	Pt	393	5,77	5,35	6,76	375	0,147
Human Health	Pt	119	1,35	1,02	1,65	115	0,0121
Ecosystem Quality	Pt	53,6	1,07	0,15	0,72	51,6	0,056
Resources	Pt	220	3,35	4,17	4,39	208	0,0792

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών των ζημιών με βάση το γράφημα

5.2.1 Συμπεράσματα της ανάλυσης του λαμπτήρα φθορισμού

Απροσδόκητα υπό το πρίσμα κοινών αντιλήψεων, ο αντίκτυπος του υδραργύρου στο λαμπτήρα φθορισμού, που μπορεί να ελευθερωθεί στην διαδικασία της διάθεσης, δεν είναι σημαντικό πρόβλημα σε σχέση με άλλους παράγοντες, ούτε σε σχέση με την ποσότητα υδραργύρου που απελευθερώνεται από την καύση ορισμένων ανθράκων. Τα ηλεκτρονικά στο ballast των λαμπτήρων φθορισμού έχουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, κυρίως λόγω του περιεχομένου του υλικού και της ενέργειας που χρησιμοποιείται κατά την κατασκευή, και υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης σε αυτόν τον τομέα. Επιπλέον, υπάρχει η ανάγκη για συγκέντρωση και επεξεργασία καλύτερων βιομηχανικών δεδομένων για λιγότερο πολύπλοκες πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων όπως αυτές που χρησιμοποιούνται στις λάμπες προκειμένου να είναι σαφέστερη η εικόνα για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το πρόβλημα αυτό θα μπορούσε να μειωθεί σημαντικά με την ενσωμάτωση πιο ακριβών, αλλά καλύτερης απόδοσης κυκλωμάτων ballast. Ωστόσο, είναι πιθανό οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις γενικότερα να αυξηθούν λόγω της αυξημένης χρήσης των υλικών.

5.3 Ο κύκλος ζωής του λαμπτήρα φθορισμού: 1^η Περίπτωση

Ο λαμπτήρας φθορισμού περνάει διάφορα στάδια στον κύκλο ζωής του.

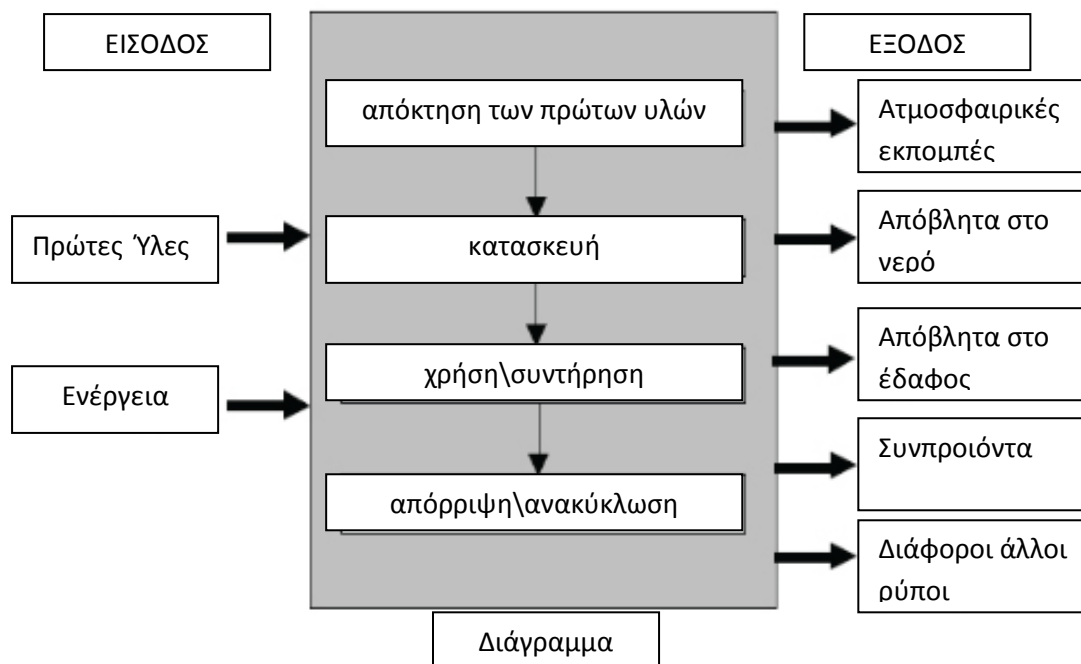
Σε γενικές γραμμές αυτά είναι: Η συναρμολόγηση (assembly), η λειτουργία (operation) και η διάθεση αποβλήτων (waste disposal ή disposal).

Η φάση συναρμολόγησης περιλαμβάνει την περίοδο που καλύπτει την διάρκεια ζωής του προϊόντος από την κατασκευή του προϊόντος στο σημείο όπου φεύγει από το εργοστάσιο. Τέλος, υποθέτουμε ότι η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται στη συναρμολόγηση είναι από μια μίξη παραγωγής.

Η φάση λειτουργίας περιλαμβάνει τα πάντα, από την αναχώρηση από το εργοστάσιο μέχρι και τη διάθεση. Οι διαδικασίες και οι πόροι που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα φάση περιλαμβάνουν τη μεταφορά από την Ελλάδα στην Γερμανία και την ενέργεια που χρησιμοποιείται κατά τη λειτουργία του λαμπτήρα. Οι παραδοχές που έγιναν σε αυτή τη φάση περιλαμβάνουν την ονομαστική διάρκεια ζωής του λαμπτήρα και το ποσό της ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε από και προς στην αντλία (στην εξόρυξη και διύλιση του πετρελαίου) για μεταφορά. Όταν υπολογίζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ενέργειας (ηλεκτρισμός, μεταφορά καυσίμων, κλπ.), περιλαμβάνονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της δημιουργίας και παροχής αυτής της ενέργειας (για παράδειγμα, την άντληση και τη διύλιση του πετρελαίου σε βενζίνη και στη συνέχεια την παράδοση βενζίνης στο πρατήριο καυσίμων). Το μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται στη φάση λειτουργίας θεωρείται ότι είναι ο μέσος όρος παραγωγής της Ελλάδας.

Η τελική φάση του κύκλου ζωής είναι η διάθεση. Για τους σκοπούς του παρόντος LCA, το τέλος ζωής κάθε λαμπτήρα αξιολογείται με βάση την παραδοχή ότι το 99% της διάθεσης επαναχρησιμοποιείται και το 1% γίνεται υγειονομική ταφή.

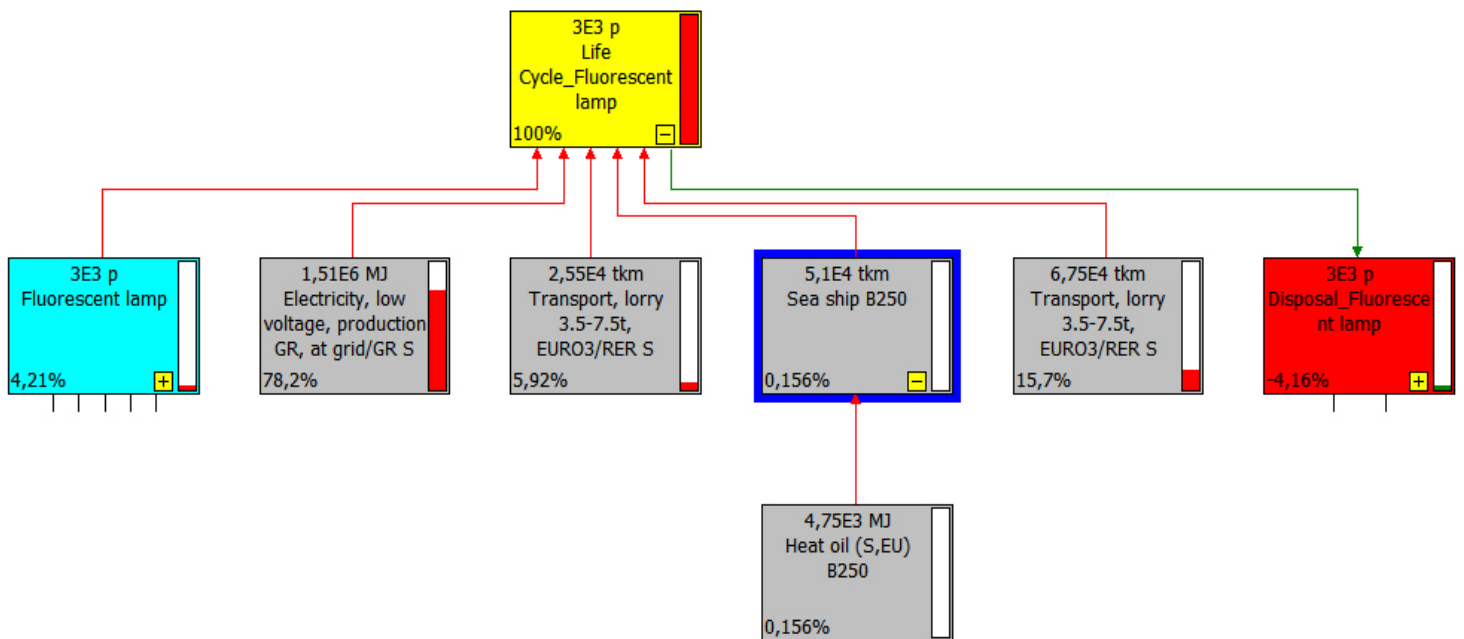
Είναι χρήσιμο να αναλύσουμε τη χρήση ενέργειας που συνδέεται με αυτές τις φάσεις, για να προσδιοριστεί κατά πόσο η κάθε φάση δημιουργεί περιβαλλοντικές επιπτώσεις ώστε να απομονωθούν οι διαδικασίες που έχουν το μεγαλύτερο αντίκτυπο. Βέβαια από περιβαλλοντικές μελέτες που έχουν γίνει δείχνουν ότι η επαναχρησιμοποίηση ενός προϊόντος έχει μεγαλύτερο όφελος από την ταφή του και την δημιουργία καινούργιου, καθώς τόσο η κατανάλωση ενέργειας όσο και η μεταφορά καυσίμων μειώνονται σημαντικά.



Για τον κύκλο ζωής του λαμπτήρα που εξετάζεται, παίρνεται υπόψη η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια χαμηλής τάσης που καταναλώνει ο λαμπτήρας φθορισμού μέχρι το τέλος του (10000 ώρες λειτουργίας, περίπου 140 kWh), καθώς και η μεταφορά του σε κεντρικό σημείο (αποθήκες POLYECO) έχει ως εξής:

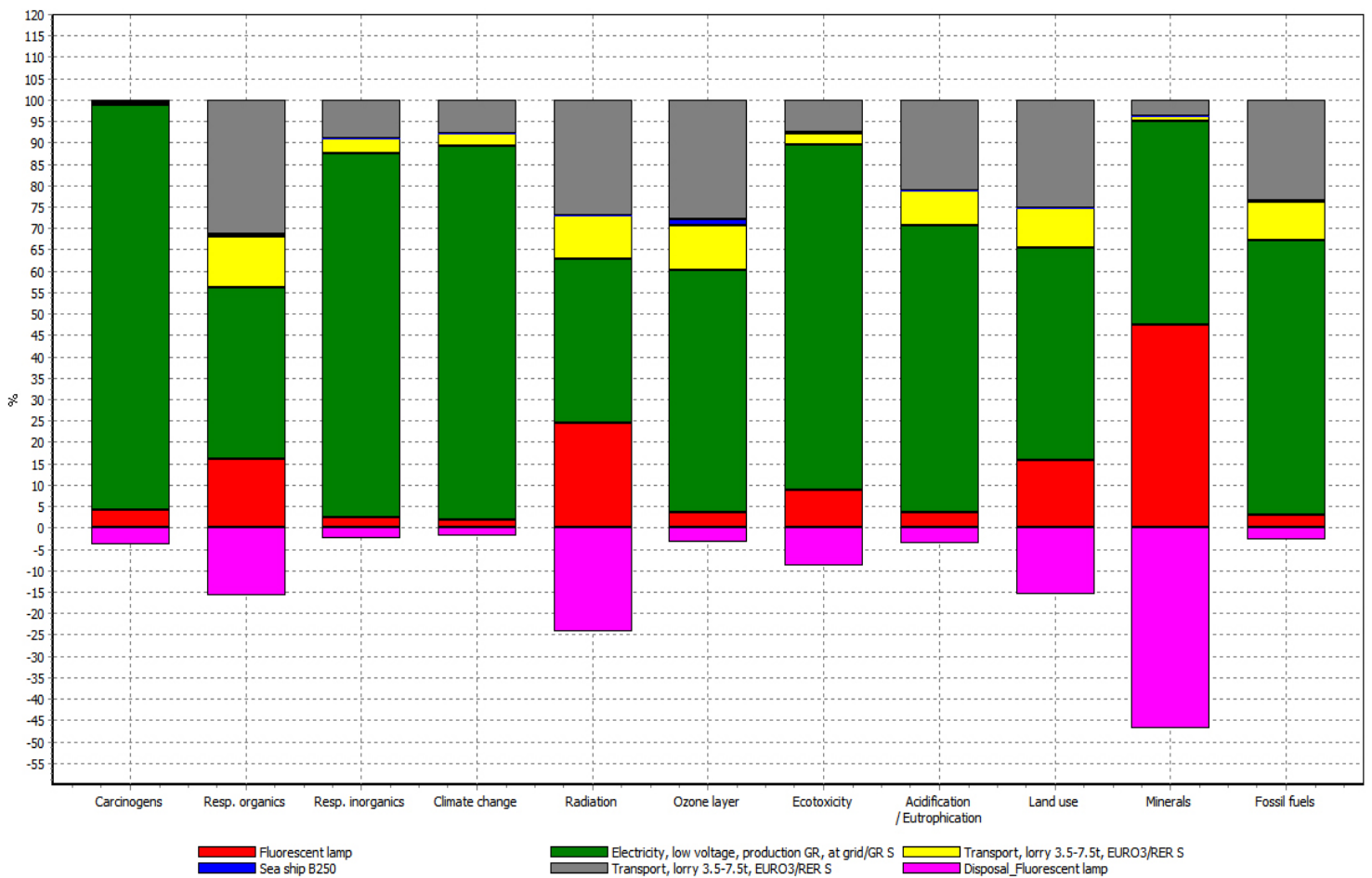
- Με πλοίο από νησιά με μέση απόσταση 200 χλμ. και φορτίο 1000 λαμπτήρων (περίπου 82 kg)
- Με φορτηγό EURO3, 3.5-7.5 τόνων εντός Αττικής και προάστια με μέση απόσταση 100 χλμ. και φορτίο 1000 λαμπτήρων (περίπου 82 kg)
- Με φορτηγό EURO3, 3.5-7.5 τόνων εκτός Αττικής με μέση απόσταση 300 χλμ. και φορτίο 1000 λαμπτήρων (περίπου 82 kg)
- Με φορτηγό έως 7.5 τόνων για κεντρική μεταφορά στην Γερμανία από την POLYECO με απόσταση 2200 χλμ. και φορτίο 5 τόνοι λαμπτήρων (περίπου 61000 λαμπτήρες).

Στην πρώτη περίπτωση θα εξεταστεί το σενάριο συγκομιδής των λαμπτήρων από τα τρία σημεία της Ελλάδας προς στις κεντρικές αποθήκες μαζί με την διάρκεια ζωής των λαμπτήρων. Στην δεύτερη περίπτωση θα εξεταστεί η μεταφορά τους από τις κεντρικές αποθήκες στην Ελλάδα προς την Γερμανία για επεξεργασία. Σε όλες τις περιπτώσεις μεταφοράς λαμβάνονται υπόψη όλοι οι ρύποι που δημιουργούν τα μέσα μεταφοράς, ουσιαστικά όλος ο κύκλος ζωής τους, από την κατασκευή τους μέχρι την συντήρηση και καταστροφή τους.



Στο διάγραμμα διακρίνεται το ποσοστό συμμετοχής περιβαλλοντικής επίπτωσης του λαμπτήρα στο κύκλο ζωής του στην 1^η περίπτωση μεταφοράς του. Υπολογίζεται και η παραγόμενη ενέργεια χρήσης κατά την διάρκεια ζωής του. Η ποσότητα των λαμπτήρων είναι 3000, δηλαδή 1000 λαμπτήρες ανά μεταφορικό μέσο προς τις κεντρικές αποθήκες της POLYECO. Περιλαμβάνεται η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, το δίκτυο μεταφοράς, καθώς και η άμεση εκπομπή εξαφθοριούχου θείου (SF₆) στον αέρα. Επίσης υπολογίζονται οι απώλειες της ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διάρκεια της μετάδοσης από την μέση τάση στην χαμηλή τάση. Όπως φαίνεται και στο διάγραμμα, την μεγαλύτερη συμμετοχή σε περιβαλλοντική επιβάρυνση την έχει η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό 78.2%.

Γράφημα Characterization (Χαρακτηρισμού) του κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων



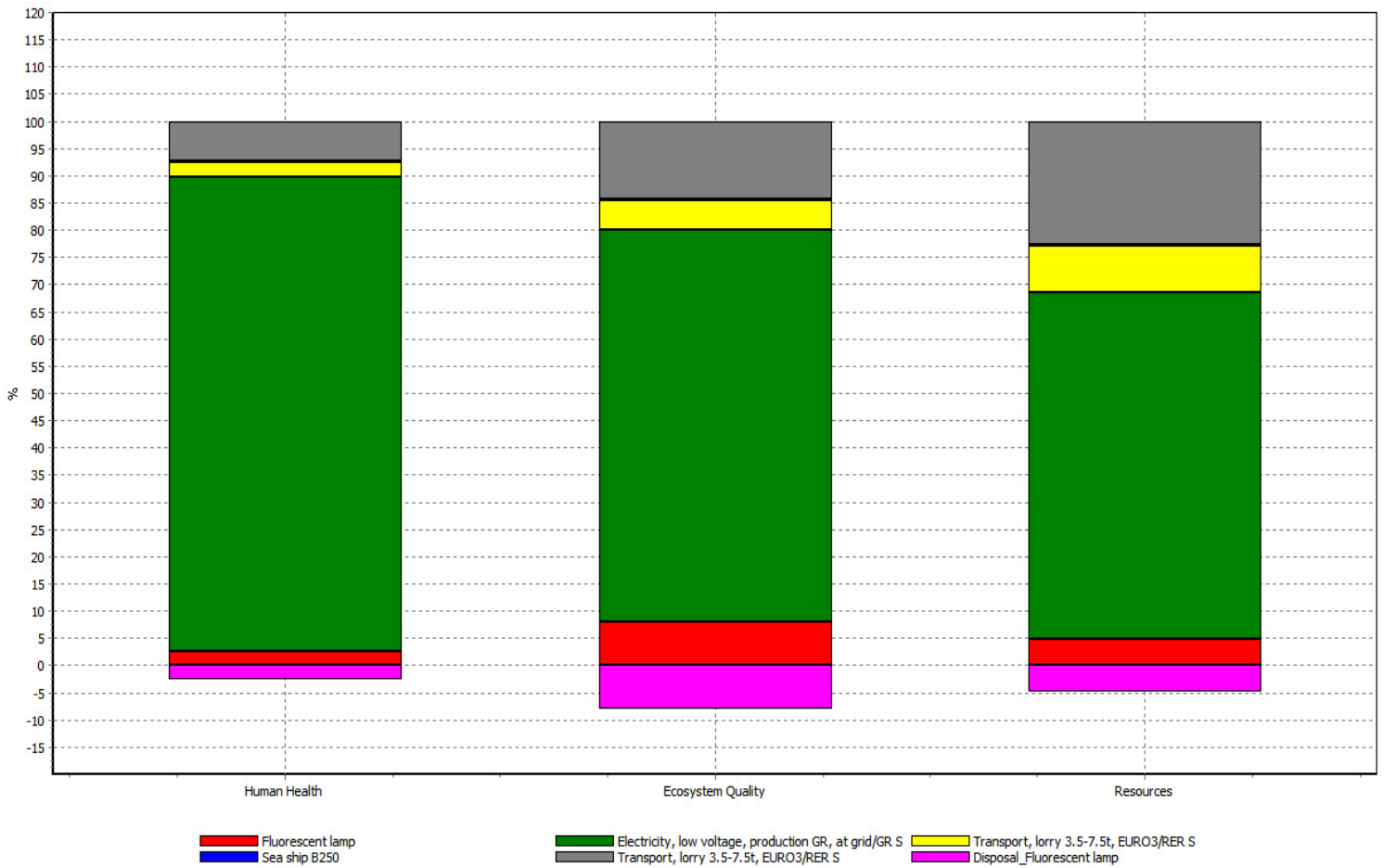
Analyzing 3E3 p Life Cycle_Fluorescent lamp; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / characterization

Impact category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Electricity, low voltage, production	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Sea ship B250	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Disposal_Fluorescent lamp
Carcinogens	DALY	0,112	0,00476	0,11	0,000325	3,8E-5	0,00086	-0,00471
Resp. organics	DALY	0,000144	2,73E-5	6,85E-5	2,02E-5	1,31E-6	5,34E-5	-2,7E-5
Resp. inorganics	DALY	0,448	0,0111	0,39	0,0155	0,000445	0,0411	-0,011
Climate change	DALY	0,117	0,00219	0,104	0,00352	9,14E-5	0,00931	-0,00217
Radiation	DALY	0,000293	9,44E-5	0,000148	3,94E-5	0	0,000104	-9,35E-5
Ozone layer	DALY	2,46E-5	8,82E-7	1,45E-5	2,68E-6	3,82E-7	7,08E-6	-8,74E-7
Ecotoxicity	PAF*m2yr	1,24E5	1,21E4	1,09E5	3,86E3	306	1,02E4	-1,2E4
Acidification/ Eutrophication	PDF*m2yr	8,08E3	300	5,63E3	668	12,2	1,77E3	-297
Land use	PDF*m2yr	2,96E3	549	1,74E3	333	0	882	-544
Minerals	MJ surplus	8,94E3	8,01E3	8E3	236	0	624	-7,93E3
Fossil fuels	MJ surplus	3,54E5	1,05E4	2,35E5	3,26E4	816	8,62E4	-1,04E4

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Όπως φαίνεται στο γράφημα, από 0% έως 100% αποτυπώνεται η εκτίμηση των επιπτώσεων και ζημιών ανά κατηγορία. Από την άλλη αποτυπώνεται η διάθεση (disposal) του κύκλου ζωής, ξεκινώντας από το 0% έως το -47%. Το αρνητικό πρόσημο δηλώνει ότι ένα μέρος επαναχρησιμοποιείται και ένα άλλο γίνεται υγειονομική ταφή.

Γράφημα Damage assessment(εκτίμηση ζημιών) του κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



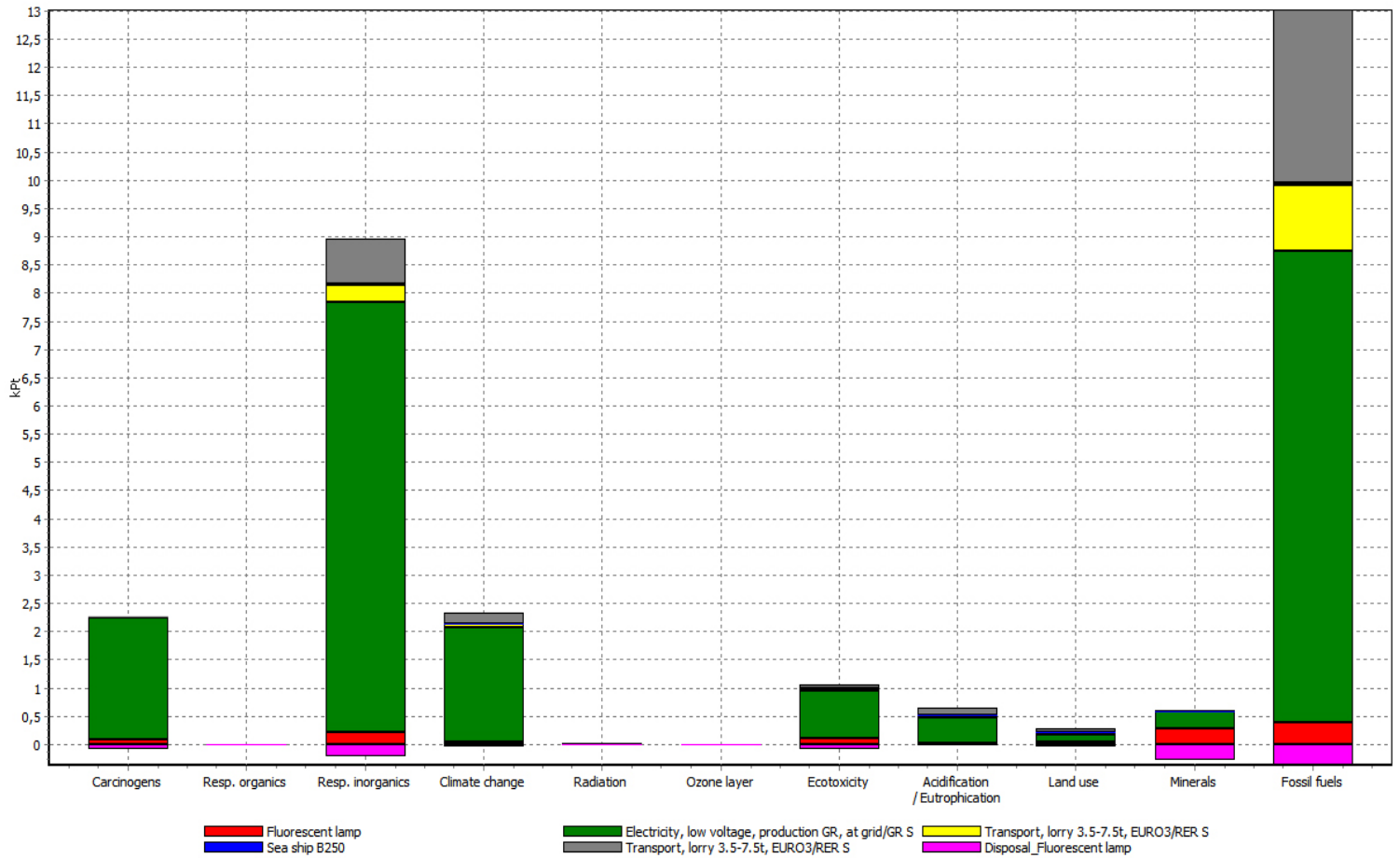
Analyzing 3E3 p 'Life Cycle_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / damage assessment

Damage category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Electricity, low voltage, production	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Sea ship B250	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Disposal_Fluorescer lamp
Human Health	DALY	0,676	0,0182	0,605	0,0194	0,000576	0,0514	-0,018
Ecosystem Quality	PDF*m2yr	2,34E4	2,06E3	1,83E4	1,39E3	42,8	3,67E3	-2,04E3
Resources	MJ surplus	3,63E5	1,85E4	2,43E5	3,28E4	816	8,68E4	-1,83E4

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών των ζημιών με βάση το γράφημα

Είναι χαρακτηριστικό ότι η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας προκαλεί τις μεγαλύτερες ζημιές σε οικοσύστημα, ανθρώπινη υγεία και πόρους σε σύγκριση με τις μεταφορές, τον λαμπτήρα και την διάθεση.

Γράφημα Weighting (στάθμιση) του κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων

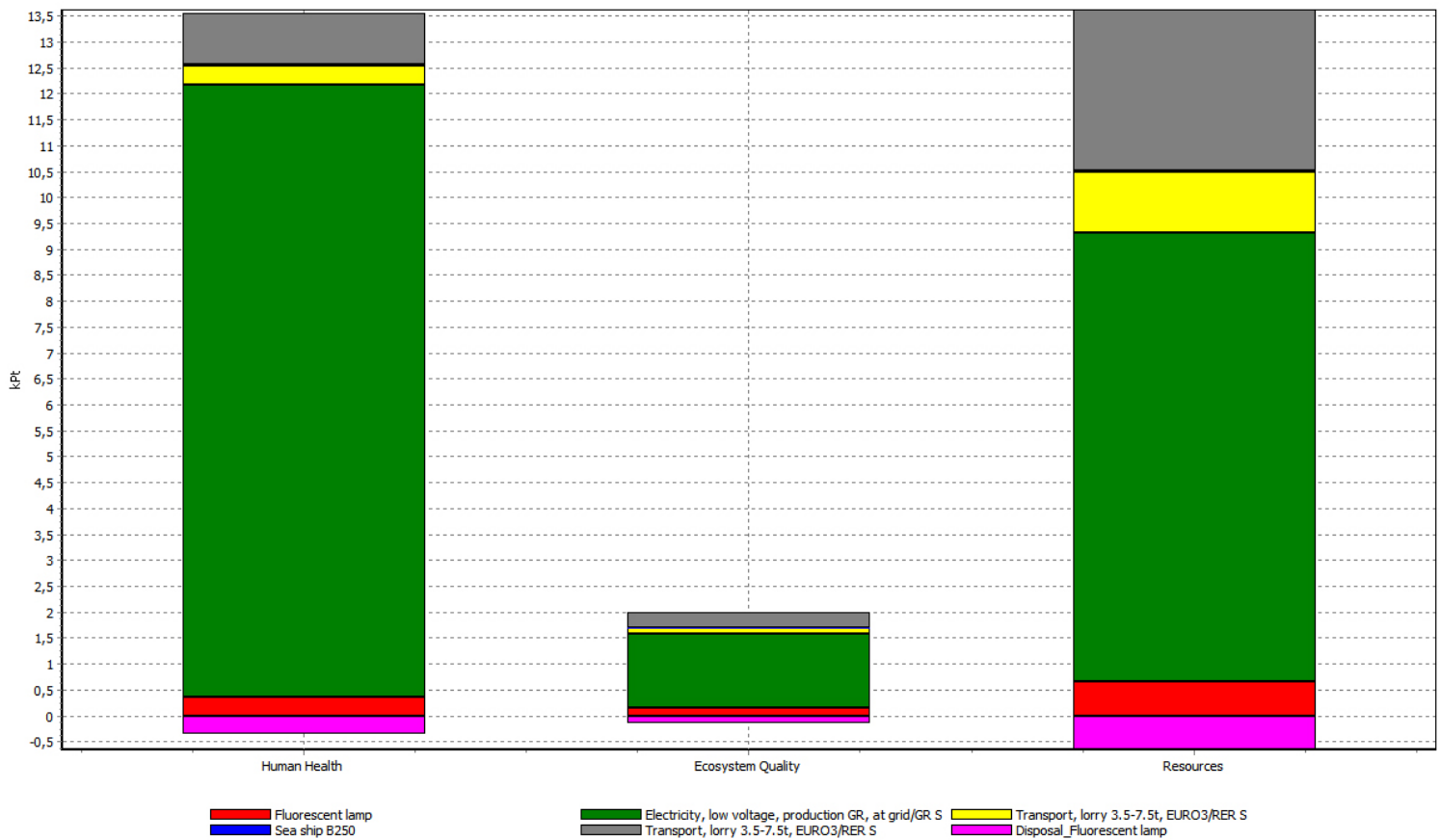


Analyzing 3E3 p 'Life Cycle_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / weighting

Impact category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Electricity, low voltage, production	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Sea ship B250	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Disposal_Fluorescer lamp
Total	Pt	2,8E4	1,18E3	2,19E4	1,66E3	43,7	4,39E3	-1,17E3
Carcinogens	Pt	2,18E3	93	2,16E3	6,35	0,742	16,8	-92,1
Resp. organics	Pt	2,81	0,532	1,34	0,394	0,0255	1,04	-0,527
Resp. inorganics	Pt	8,74E3	218	7,62E3	303	8,69	803	-215
Climate change	Pt	2,28E3	42,7	2,02E3	68,7	1,78	182	-42,3
Radiation	Pt	5,72	1,84	2,89	0,77	0	2,04	-1,83
Ozone layer	Pt	0,481	0,0172	0,283	0,0523	0,00746	0,138	-0,0171
Ecotoxicity	Pt	965	94,7	851	30,1	2,38	79,8	-93,7
Acidification/ Eutrophication	Pt	630	23,4	439	52,1	0,951	138	-23,1
Land use	Pt	231	42,8	135	26	0	68,8	-42,4
Minerals	Pt	319	286	286	8,42	0	22,3	-283
Fossil fuels	Pt	1,26E4	375	8,38E3	1,16E3	29,1	3,08E3	-371

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Γράφημα Weighting (στάθμιση) του κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών

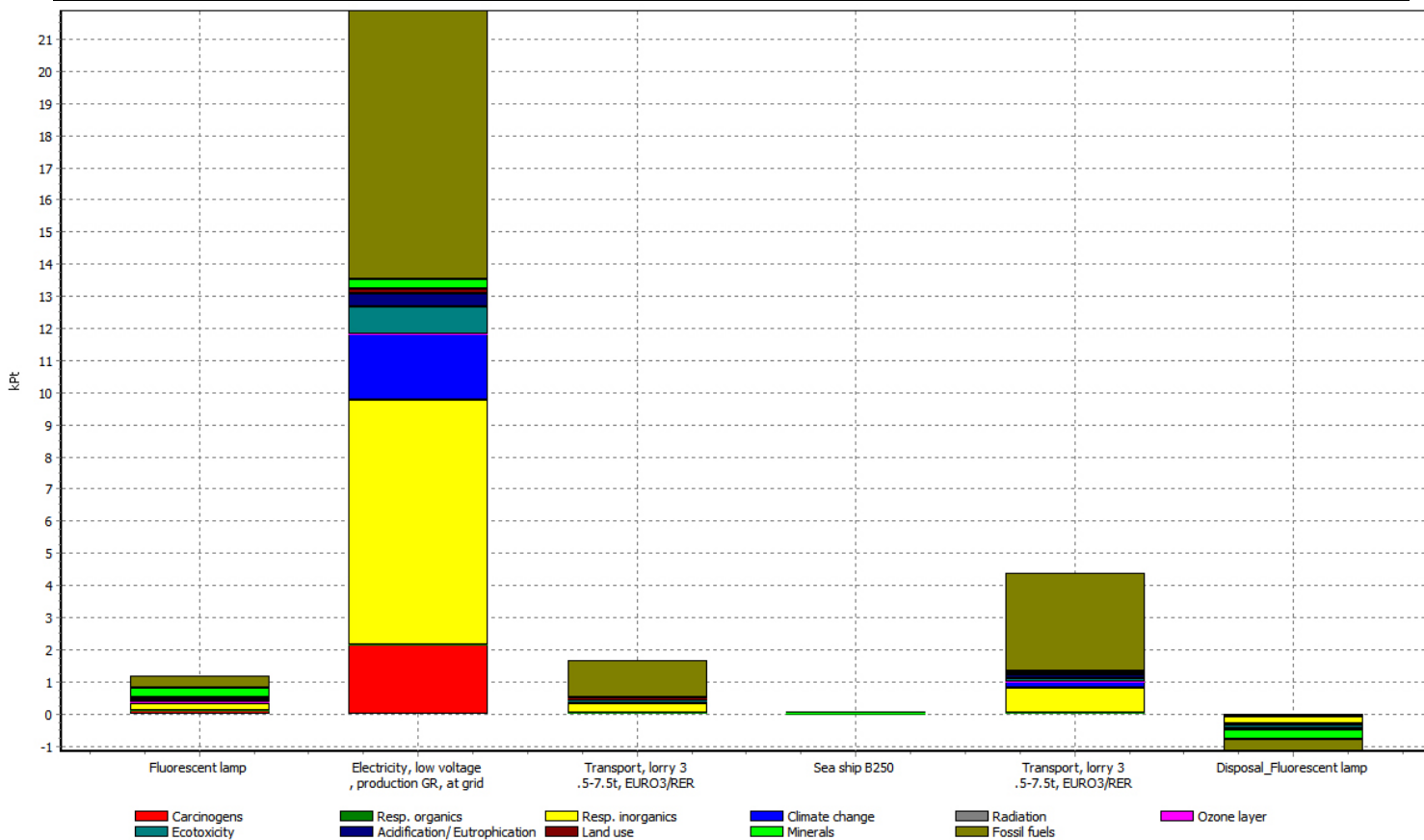


Analyzing 3E3 p 'Life Cycle_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / weighting

Damage category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Electricity, low voltage, production GR, at grid/GR S	Transport, lorry 3.5-7.5t, EURO3/RER S	Sea ship B250	Transport, lorry 3.5-7.5t, EURO3/RER S	Disposal_Fluorescent lamp
Total	Pt	2,8E4	1,18E3	2,19E4	1,66E3	43,7	4,39E3	-1,17E3
Human Health	Pt	1,32E4	356	1,18E4	380	11,2	1E3	-352
Ecosystem Quality	Pt	1,83E3	161	1,43E3	108	3,34	286	-159
Resources	Pt	1,3E4	661	8,66E3	1,17E3	29,1	3,1E3	-654

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών των ζημιών με βάση το γράφημα

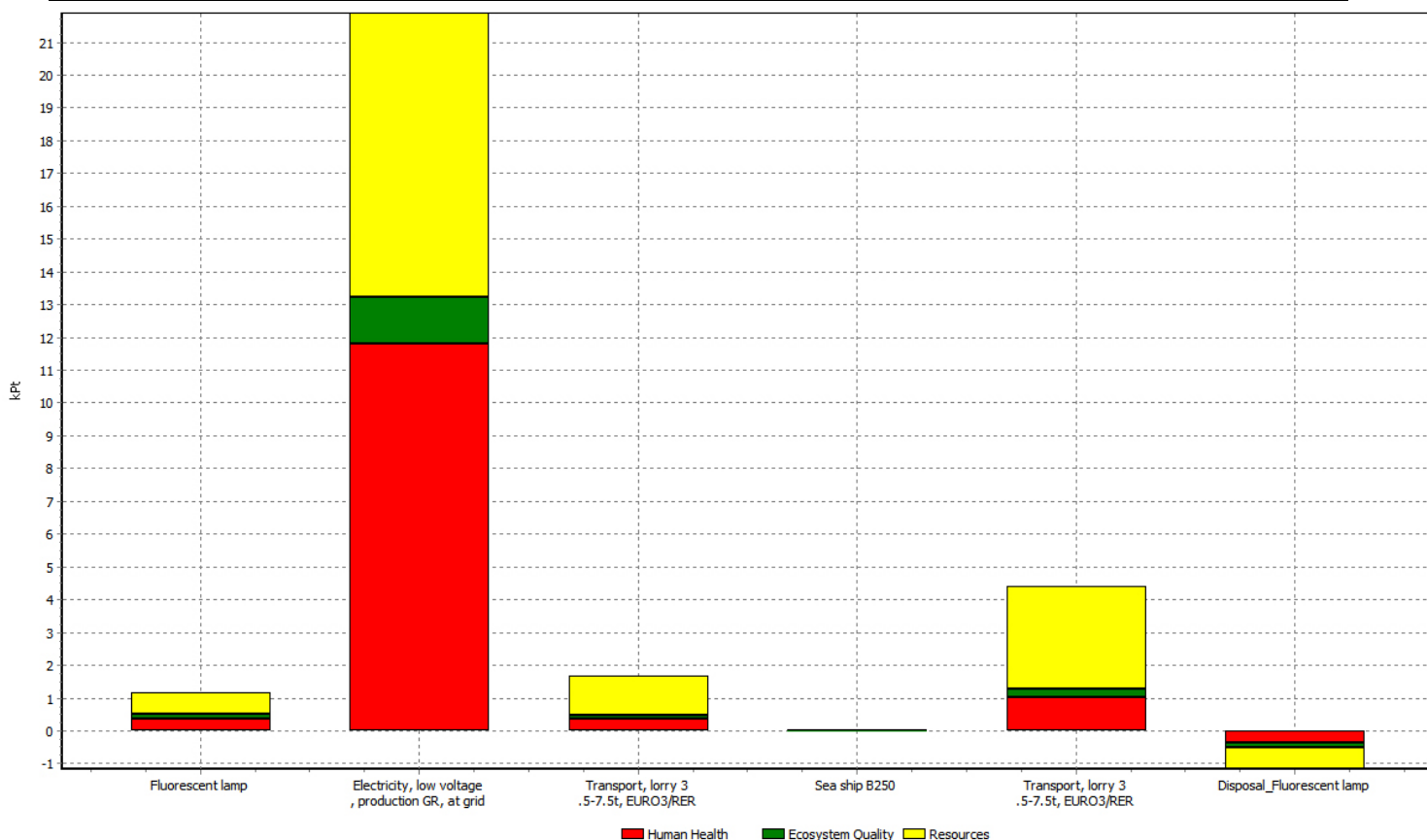
Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων



Impact category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Electricity, low voltage, production	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Sea ship B250	Transport, lorry 3.5-7.5t,	Disposal_Fluorescent lamp
Total	Pt	2,8E4	1,18E3	2,19E4	1,66E3	43,7	4,39E3	-1,17E3
Carcinogens	Pt	2,18E3	93	2,16E3	6,35	0,742	16,8	-92,1
Resp. organics	Pt	2,81	0,532	1,34	0,394	0,0255	1,04	-0,527
Resp. inorganics	Pt	8,74E3	218	7,62E3	303	8,69	803	-215
Climate change	Pt	2,28E3	42,7	2,02E3	68,7	1,78	182	-42,3
Radiation	Pt	5,72	1,84	2,89	0,77	0	2,04	-1,83
Ozone layer	Pt	0,481	0,0172	0,283	0,0523	0,00746	0,138	-0,0171
Ecotoxicity	Pt	965	94,7	851	30,1	2,38	79,8	-93,7
Acidification/ Eutrophication	Pt	630	23,4	439	52,1	0,951	138	-23,1
Land use	Pt	231	42,8	135	26	0	68,8	-42,4
Minerals	Pt	319	286	286	8,42	0	22,3	-283
Fossil fuels	Pt	1,26E4	375	8,38E3	1,16E3	29,1	3,08E3	-371

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



Analyzing 3E3 p 'Life Cycle_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

Damage category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Electricity, low voltage, production	Transport, lorry 3.5-7.5t, EURO3/RER	Sea ship B250	Transport, lorry 3.5-7.5t, EURO3/RER	Disposal_Fluorescent lamp
Total	Pt	2,8E4	1,18E3	2,19E4	1,66E3	43,7	4,39E3	-1,17E3
Human Health	Pt	1,32E4	356	1,18E4	380	11,2	1E3	-352
Ecosystem Quality	Pt	1,83E3	161	1,43E3	108	3,34	286	-159
Resources	Pt	1,3E4	661	8,66E3	1,17E3	29,1	3,1E3	-654

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών των ζημιών με βάση το γράφημα

5.3.1 Συμπεράσματα του κύκλου ζωής

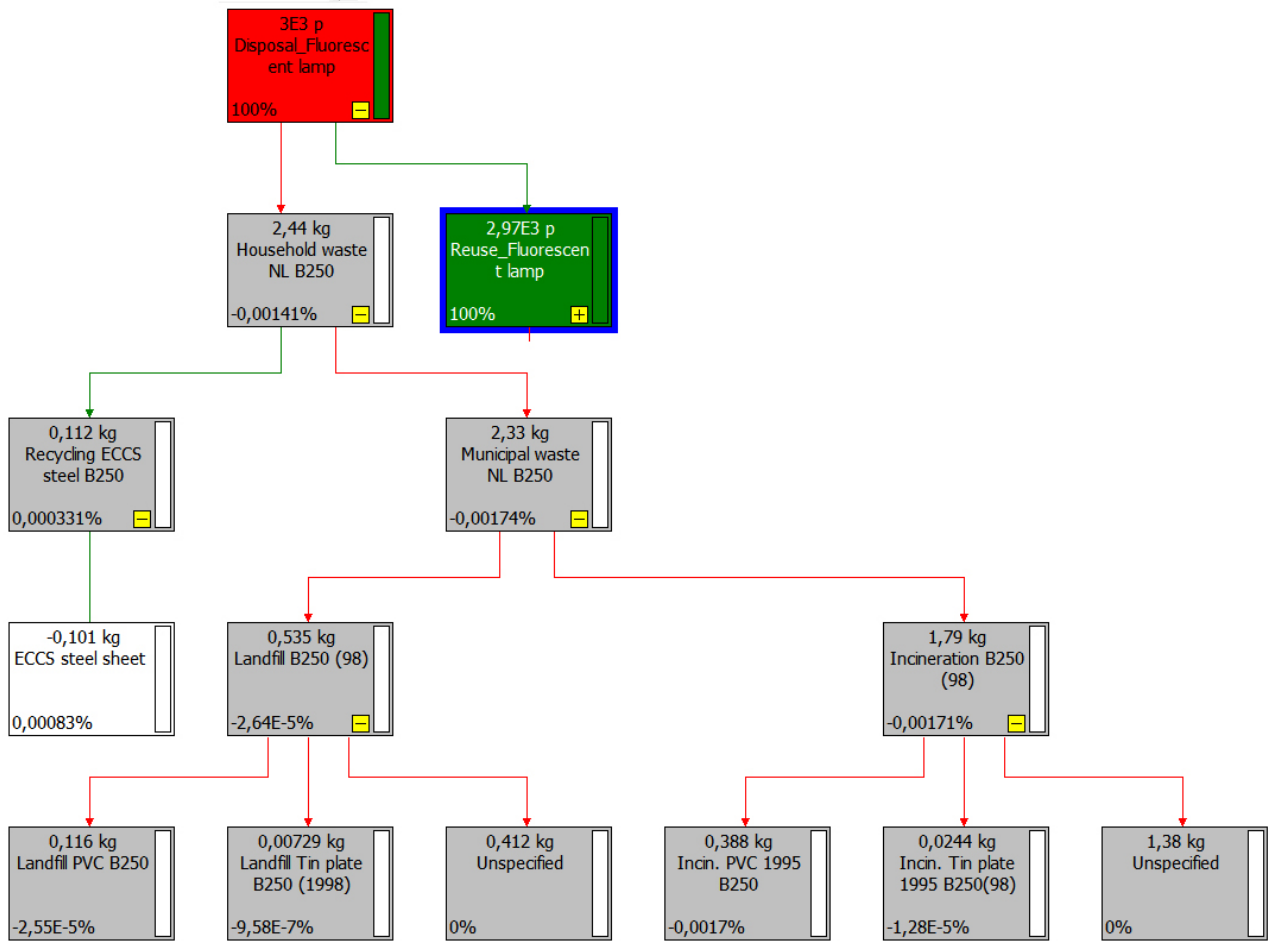
Το χαρακτηριστικό συμπέρασμα του κύκλου ζωής του λαμπτήρα φθορισμού, είναι οι επιπτώσεις της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για την λειτουργία του, τόσο στους πόρους όσο και στην υγεία του ανθρώπου. Η μεγαλύτερη ζημιά παρατηρείται στις πρώτες ύλες των ορυκτών καυσίμων όπως το μαζούτ και το φυσικό αέριο καθώς και στην ατμοσφαιρική εκπομπή ανόργανων ουσιών όπως η αμμωνία και τα οξείδια του αζώτου με βάση το γράφημα της στάθμησης.

5.3.2 Η διαδικασία διάθεσης (disposal) του λαμπτήρα φθορισμού

Η διάθεση ενός CFL είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά την ανάλυση των εκπομπών υδραργύρου. Η ανακύκλωση είναι η καλύτερη επιλογή, διότι μειώνει την ποσότητα της πρώτης ύλης που εκχυλίζεται για τους νέους λαμπτήρες, και κρατά τον υδράργυρο από το να ελευθερωθεί στο φυσικό περιβάλλον. Η μέση ποσότητα του υδραργύρου που περιέχεται σε ένα λαμπτήρες CFL είναι 5 mg. Σε μία ποσότητα ανά-λαμπτήρα, είναι ένα πολύ μικρό ποσό. Όμως, η διαδεδομένη χρήση των λαμπτήρων φθορισμού θα σήμαινε μεγαλύτερες ποσότητες υδραργύρου που εκλύονται στην ατμόσφαιρα και τη διαρροή στα υπόγεια ύδατα. Εκτιμάται ότι οι λαμπτήρες φθορισμού αντιπροσωπεύουν το 0,01 % των ανθρωπογενών εκπομπών υδραργύρου. Υποθέτοντας μια διάρκεια ζωής της λάμπας στα δέκα χρόνια και με πωλήσεις ετησίως 400 εκατ., η ποσότητα του υδραργύρου που διατίθεται κάθε δέκα χρόνια θα είναι περίπου 2,2 τόνοι. Αυτό ισοδυναμεί με 0,14 % των ανθρωπογενών εκπομπών υδραργύρου.

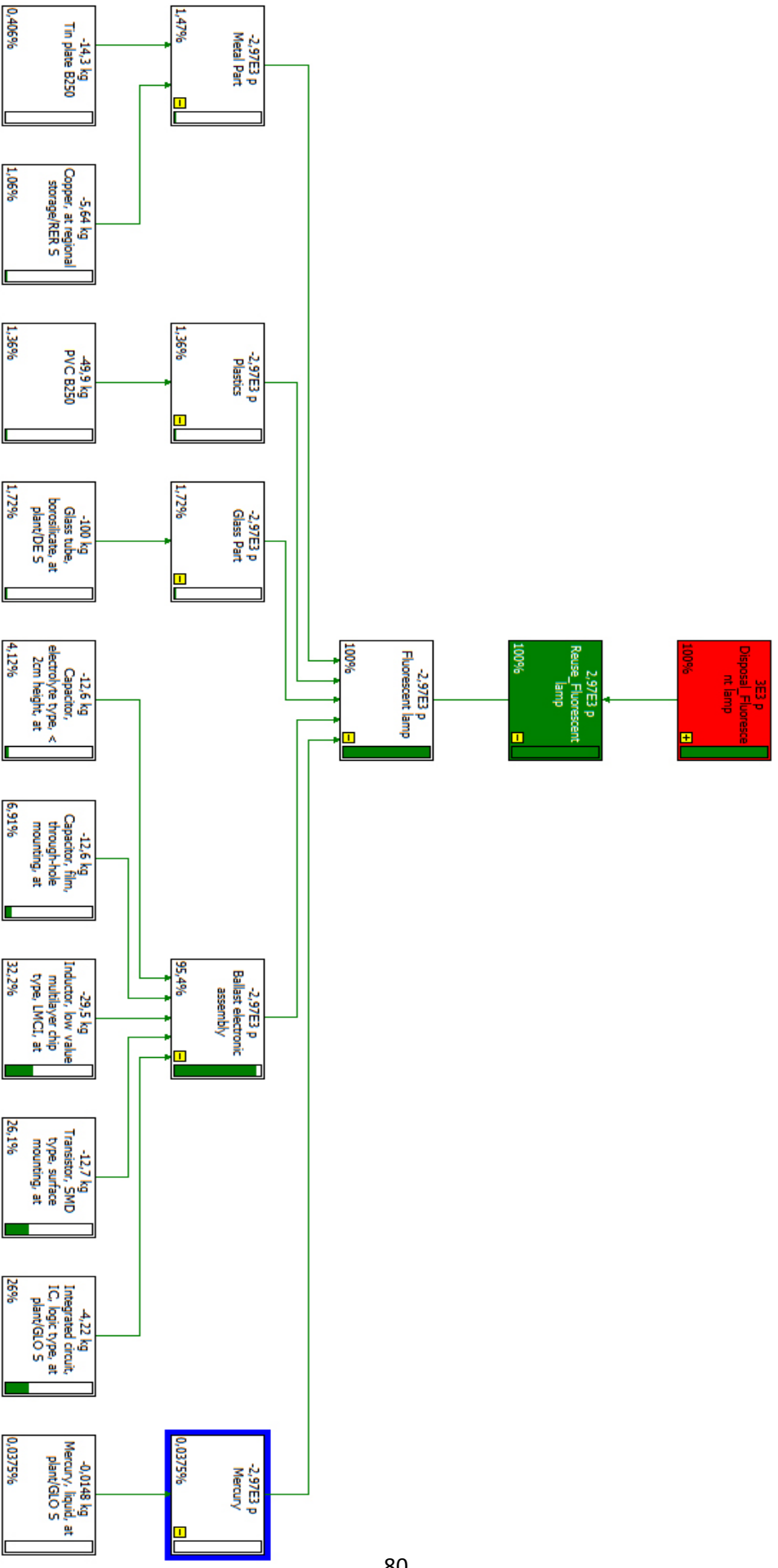
Υπάρχουν τρία σενάρια διάθεσης για λαμπτήρες CFL- η ανακύκλωση, η αποτέφρωση και η υγειονομική ταφή. Το θετικό είναι ότι σε χώρες του εξωτερικού πραγματοποιείται συστηματικά ανακύκλωση λαμπτήρων φθορισμού με εντυπωσιακά αποτελέσματα, καθώς το ποσοστό ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης των υλικών (μέταλλο, γυαλί και υδράργυρος) ανέρχεται στο 99%. Το καλύτερο σενάριο για τη διάθεση είναι η ανακύκλωση των λαμπτήρων CFL καθώς αυτό οδηγεί σε λιγότερο υδράργυρο που ελευθερώνεται στο φυσικό περιβάλλον. Επιπλέον, απαιτείται λιγότερη ενέργεια για την επεξεργασία νέων λαμπτήρων (λόγω της επαναχρησιμοποίησης των υλικών). Η εκτεταμένη ανακύκλωση που αποτυπώνει τουλάχιστον το 80 % των λαμπτήρων φθορισμού θα μπορούσε να μειώσει το δυναμικό φορτίο υδραργύρου στο περιβάλλον κατά 1,8 τόνων κάθε δέκα χρόνια.

Το σενάριο που ακολουθείται παρακάτω είναι 1% υγειονομική ταφή ή αποτέφρωση και 99% επαναχρησιμοποίηση. Η ποσότητα των λαμπτήρων είναι 3000.

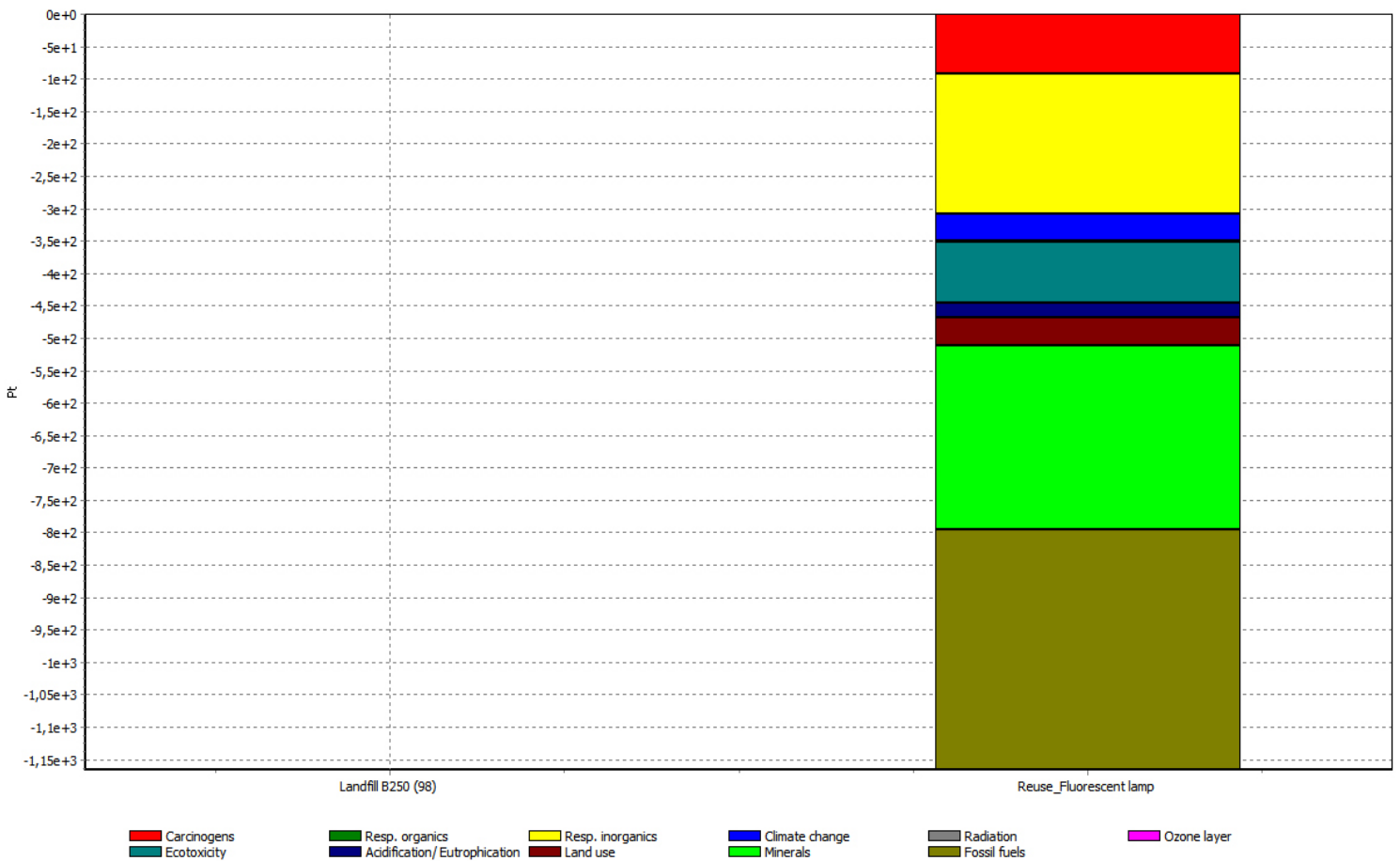


Στο διάγραμμα απεικονίζεται η διάθεση κατά την διαδικασία της ταφής με το ποσοστό των επιπτώσεων. Η υγειονομική ταφή είναι πιο ασφαλής τρόπος διαχείρισης αποβλήτων από την αποτέφρωση. Ο λόγος είναι ότι η αποτέφρωση δημιουργεί βαρέα μέταλλα και αλογονούχες ουσίες στα αστικά απόβλητα.

Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει την επαναχρησιμοποίηση των υλικών των λαμπτήρων με το ποσοστό περιβαλλοντικής επίπτωσης.



Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) διάθεσης του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων

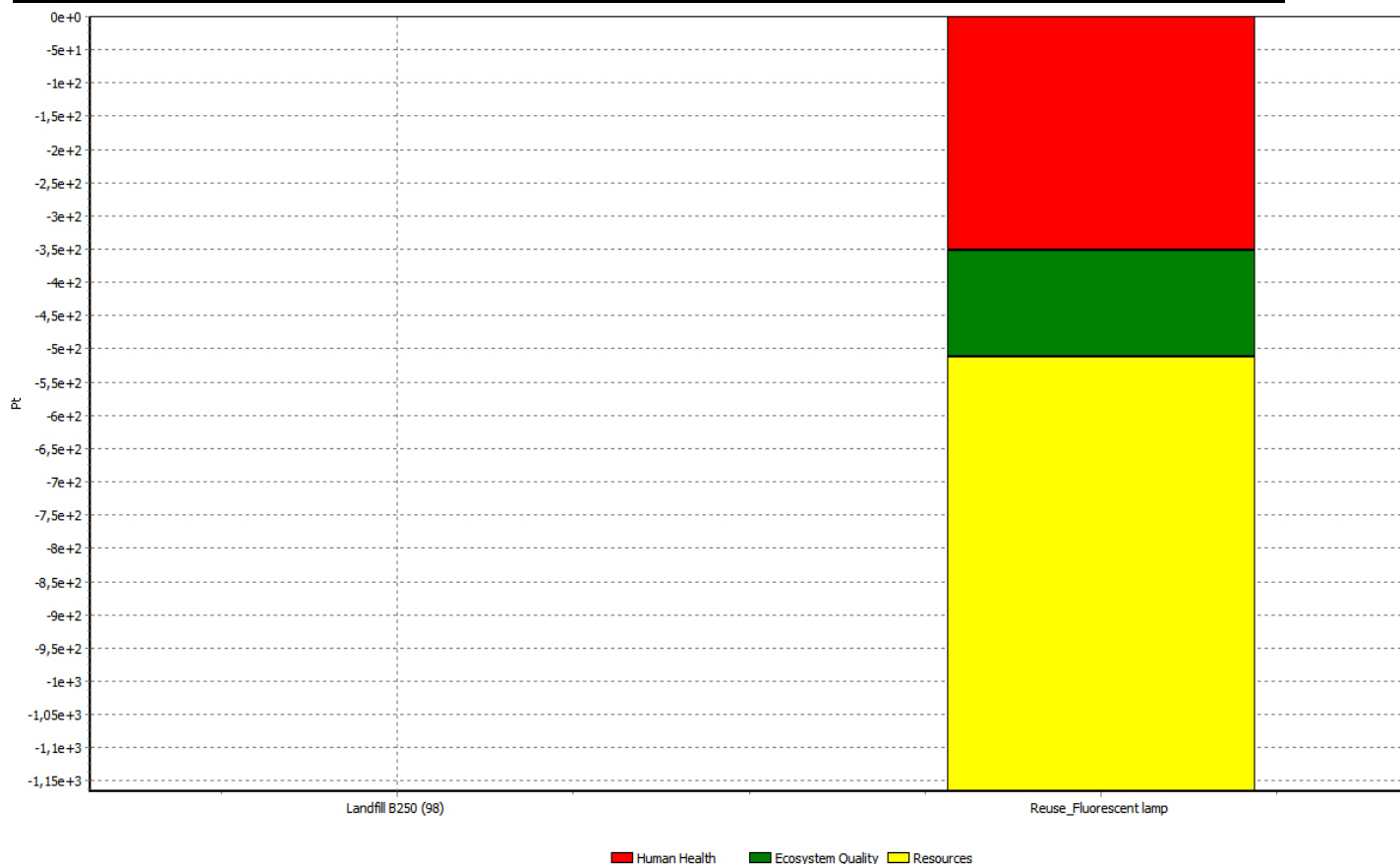


Analyzing 3E3 p 'Disposal_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

Impact category	Unit	Total	Landfill B250 (98)	Reuse_Fluorescent lamp
Total	Pt	-1,17E3	0,00151	-1,17E3
Carcinogens	Pt	-92,1	1,51E-5	-92,1
Resp. organics	Pt	-0,527	2,43E-6	-0,527
Resp. inorganics	Pt	-215	0,000273	-215
Climate change	Pt	-42,3	0,000505	-42,3
Radiation	Pt	-1,83	0	-1,83
Ozone layer	Pt	-0,0171	1,59E-7	-0,0171
Ecotoxicity	Pt	-93,7	3,16E-5	-93,7
Acidification/ Eutrophication	Pt	-23,1	5,96E-5	-23,1
Land use	Pt	-42,4	0	-42,4
Minerals	Pt	-283	0	-283
Fossil fuels	Pt	-371	0,000626	-371

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) διάθεσης του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



Analyzing 3E3 p 'Disposal_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

Damage category	Unit	Total	Landfill B250 (98)	Reuse_Fluorescent lamp
Total	Pt	-1,17E3	0,00151	-1,17E3
Human Health	Pt	-352	0,000795	-352
Ecosystem Quality	Pt	-159	9,12E-5	-159
Resources	Pt	-654	0,000626	-654

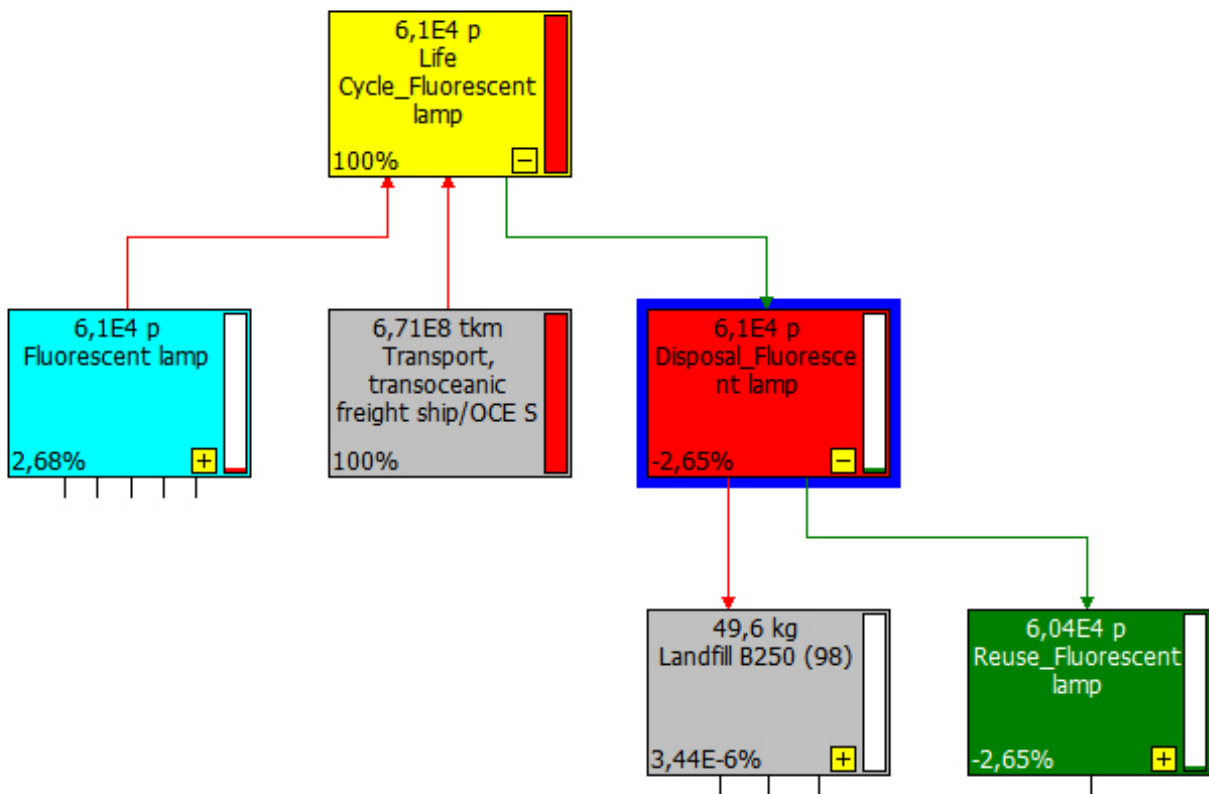
Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των ζημιών με βάση το γράφημα

5.3.3 Συμπεράσματα διάθεσης (disposal)

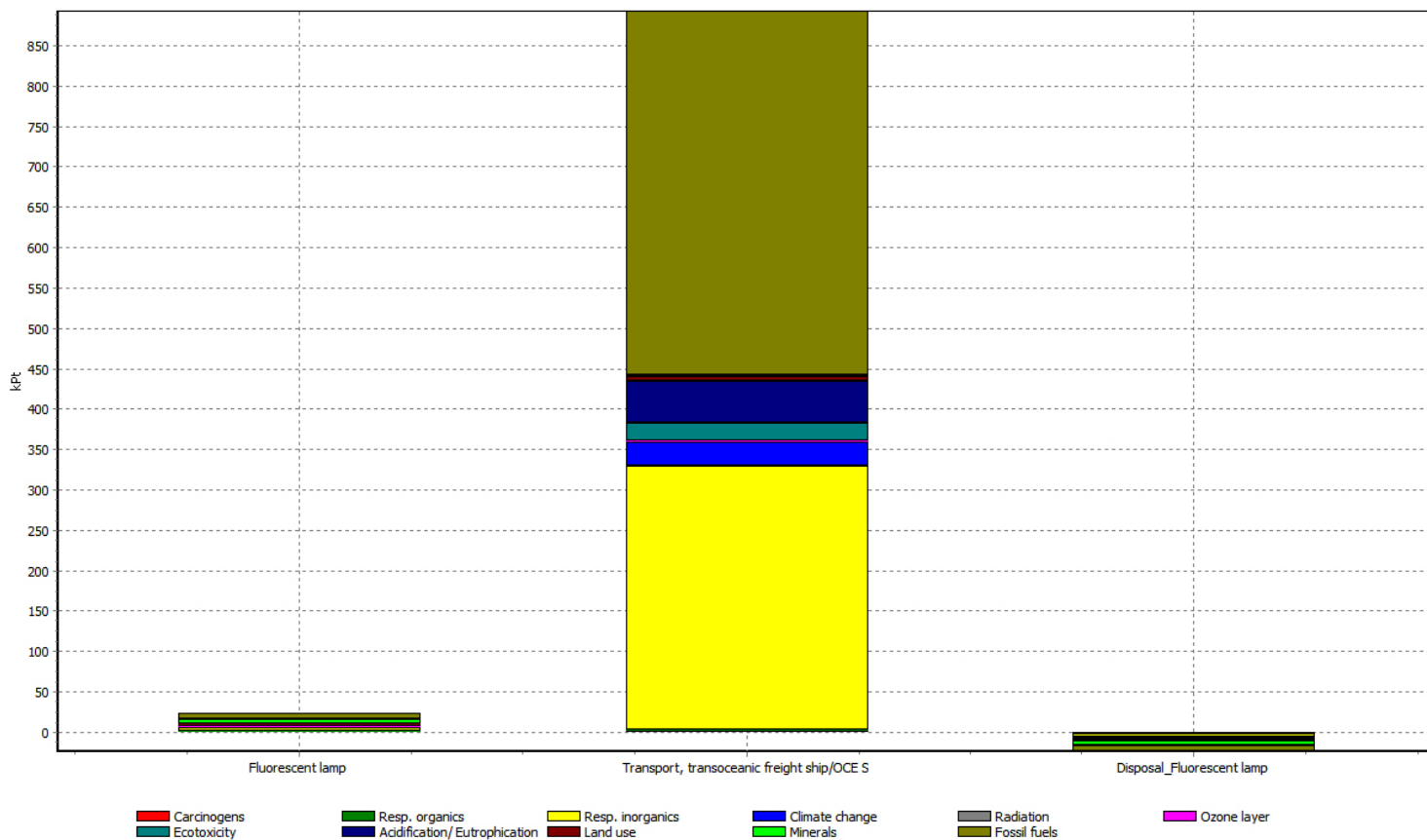
Τα αποτελέσματα της διάθεσης δείχνουν ότι η ταφή, εφόσον πληρεί τους κανονισμούς, παρουσιάζει πάρα πολύ μικρές επιπτώσεις σε αντίθεση με την επαναχρησιμοποίηση. Αυτό βέβαια δεν θα ίσχυε εάν όλο το προϊόν πήγαινε για ταφή. Σε αυτή την περίπτωση οι επιπτώσεις θα ήταν πολύ περισσότερες.

5.4 Ο κύκλος ζωής του λαμπτήρα φθορισμού: 2^η Περίπτωση

Στην δεύτερη περίπτωση του κύκλου ζωής εξετάζονται οι επιπτώσεις κατά την μεταφορά των λαμπτήρων στην Γερμανία από την POLYECO με ποσότητα 61000 λαμπτήρων με φορτηγό πλοίο.



Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων

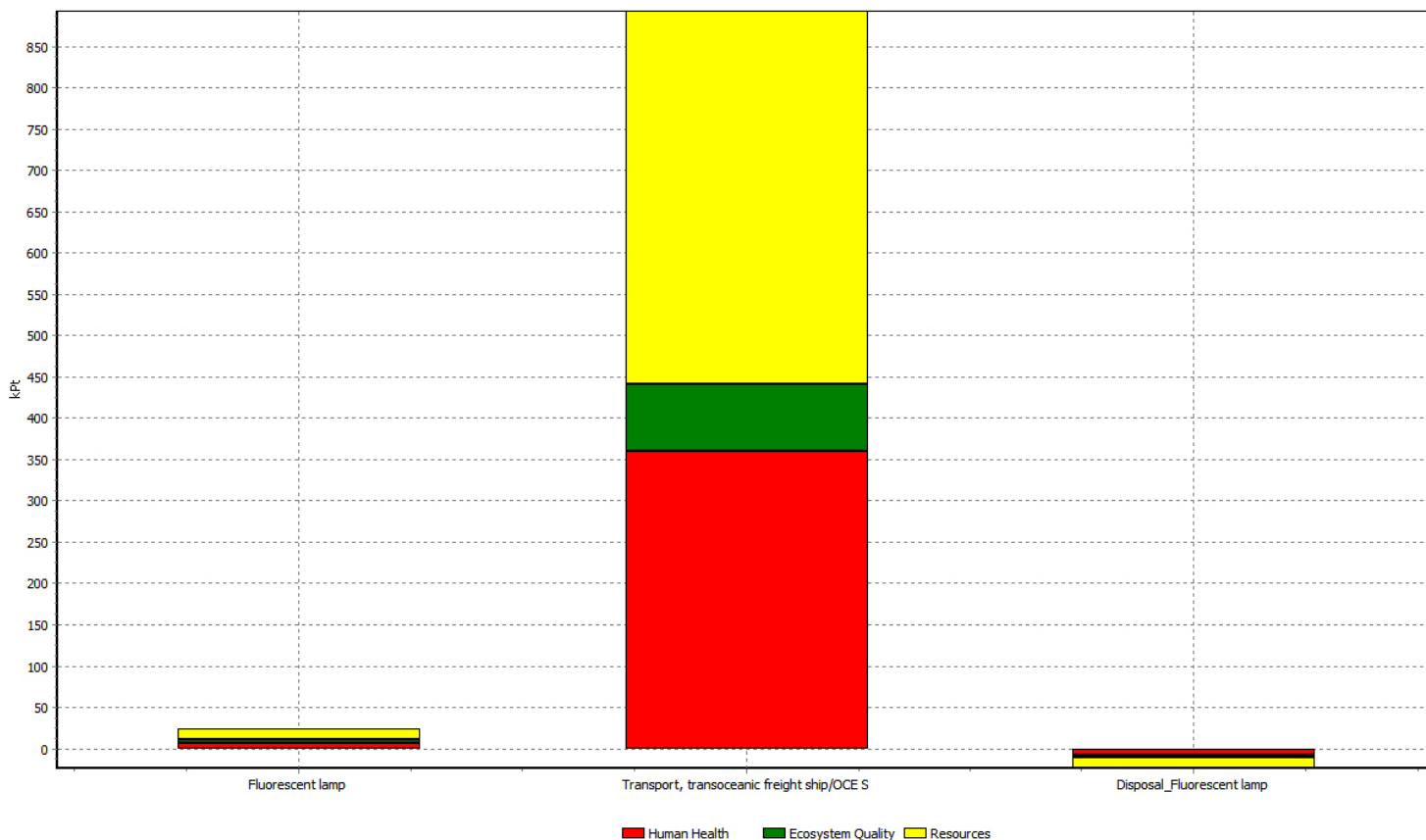


Analyzing 6,1E4 p 'Life Cycle_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

Impact category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Transport, transoceanic freight ship/OCE S	Disposal_Fluorescent lamp
Total	Pt	8,93E5	2,39E4	8,93E5	-2,37E4
Carcinogens	Pt	3,46E3	1,89E3	3,44E3	-1,87E3
Resp. organics	Pt	184	10,8	183	-10,7
Resp. inorganics	Pt	3,26E5	4,42E3	3,26E5	-4,38E3
Climate change	Pt	2,95E4	869	2,95E4	-860
Radiation	Pt	390	37,5	390	-37,1
Ozone layer	Pt	16,6	0,35	16,6	-0,347
Ecotoxicity	Pt	2,33E4	1,92E3	2,33E4	-1,91E3
Acidification/ Eutrophication	Pt	5,1E4	475	5,1E4	-470
Land use	Pt	6,59E3	871	6,58E3	-863
Minerals	Pt	1,3E3	5,82E3	1,25E3	-5,76E3
Fossil fuels	Pt	4,51E5	7,62E3	4,51E5	-7,55E3

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) κύκλου ζωής του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



Analyzing 6,1E4 p `Life Cycle_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (h) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

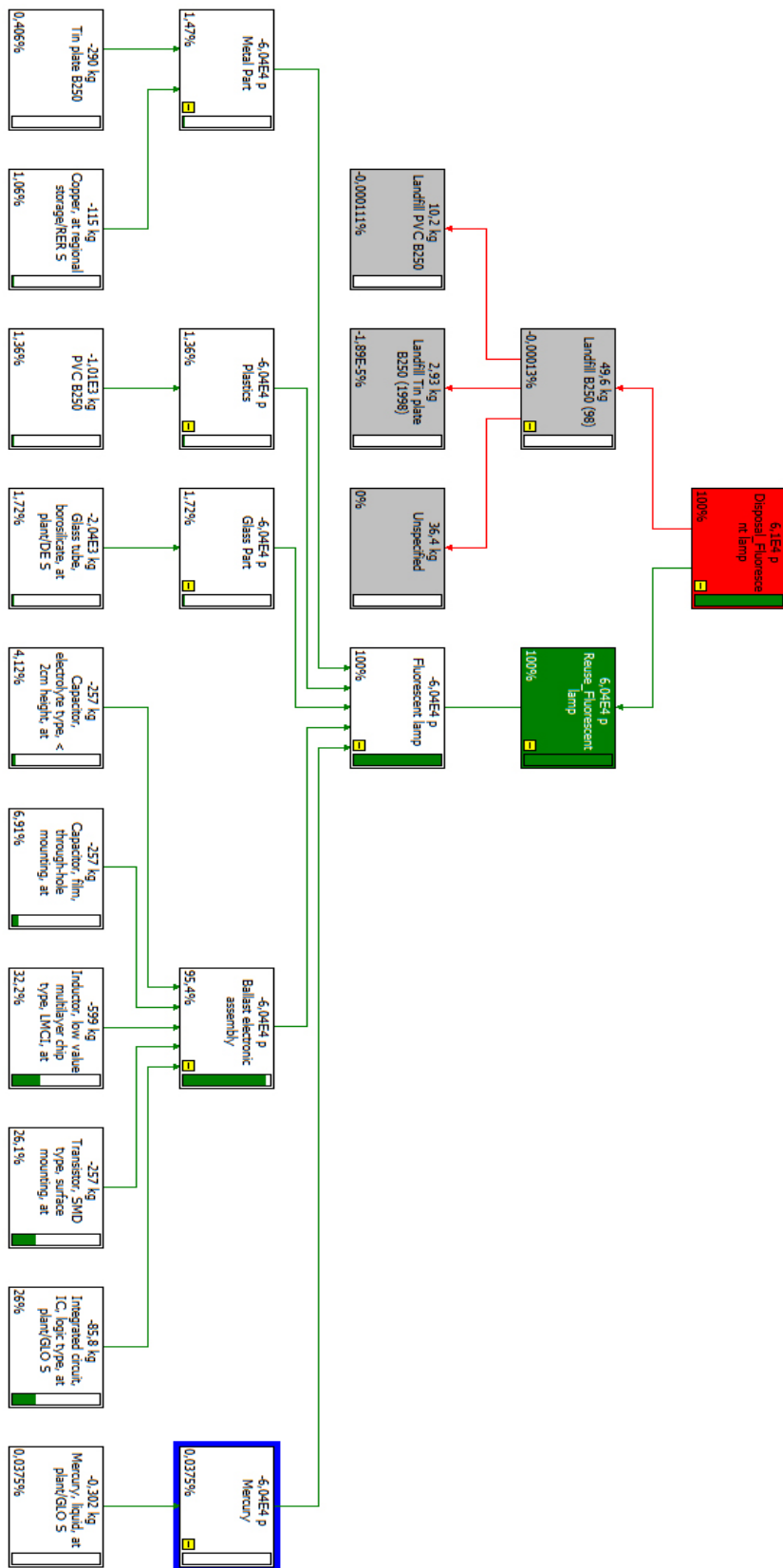
Damage category	Unit	Total	Fluorescent lamp	Transport, transoceanic	Disposal_Fluorescent lamp
Total	Pt	8,93E5	2,39E4	8,93E5	-2,37E4
Human Health	Pt	3,6E5	7,23E3	3,6E5	-7,16E3
Ecosystem Quality	Pt	8,09E4	3,27E3	8,09E4	-3,24E3
Resources	Pt	4,52E5	1,34E4	4,52E5	-1,33E4

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των ζημιών με βάση το γράφημα

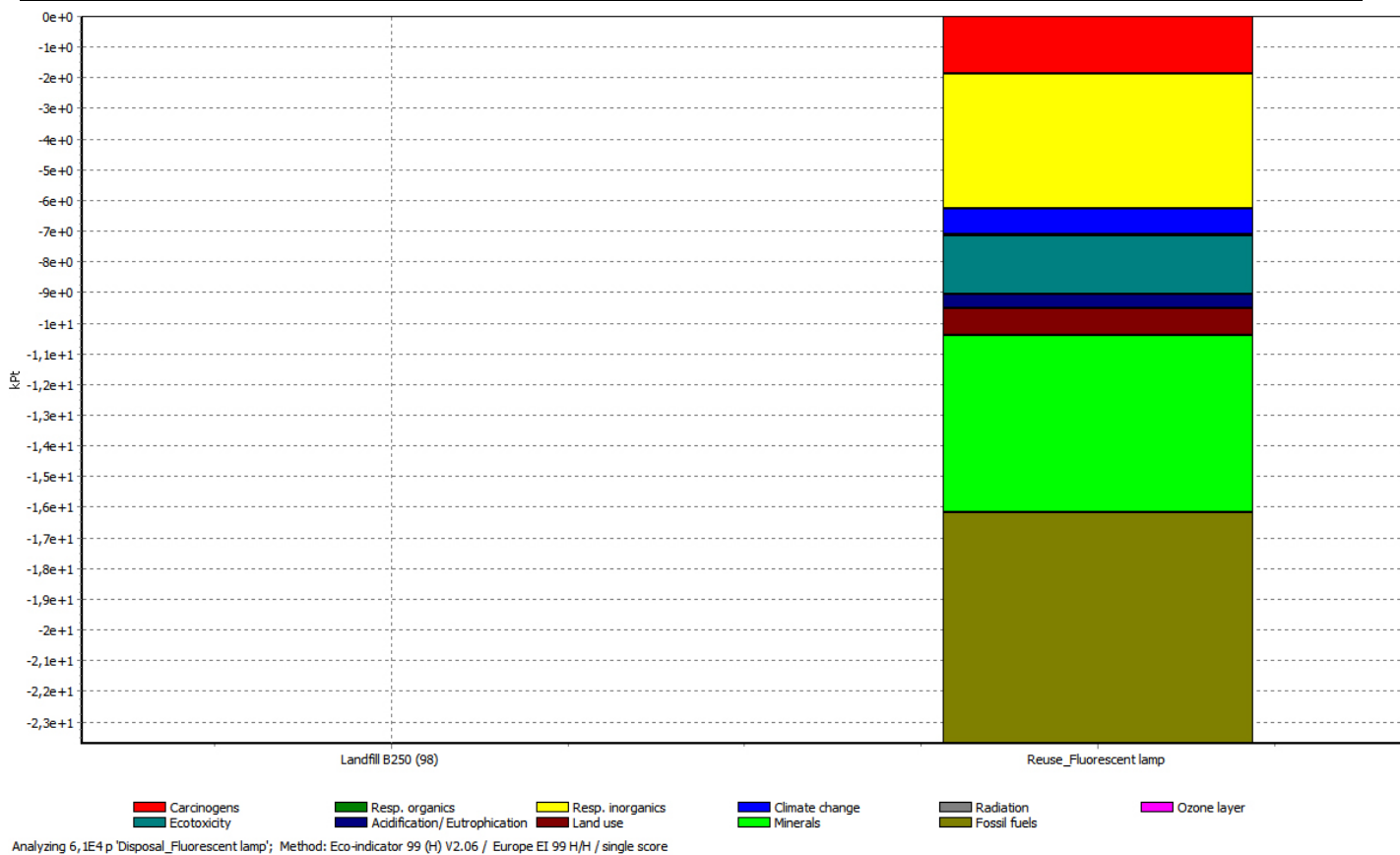
5.4.1 Συμπεράσματα του κύκλου ζωής

Όπως φαίνεται και στα γραφήματα, η μεγαλύτερη ζημιά προκαλείται από ορυκτά καύσιμα και ανόργανες ουσίες, περισσότερο σε πόρους και ανθρώπινη υγεία και λιγότερο στο οικοσύστημα κατά την λειτουργία του πλοίου.

5.4.2 Η διάθεση (disposal) του λαμπτήρα με την μεταφορά του πλοίου



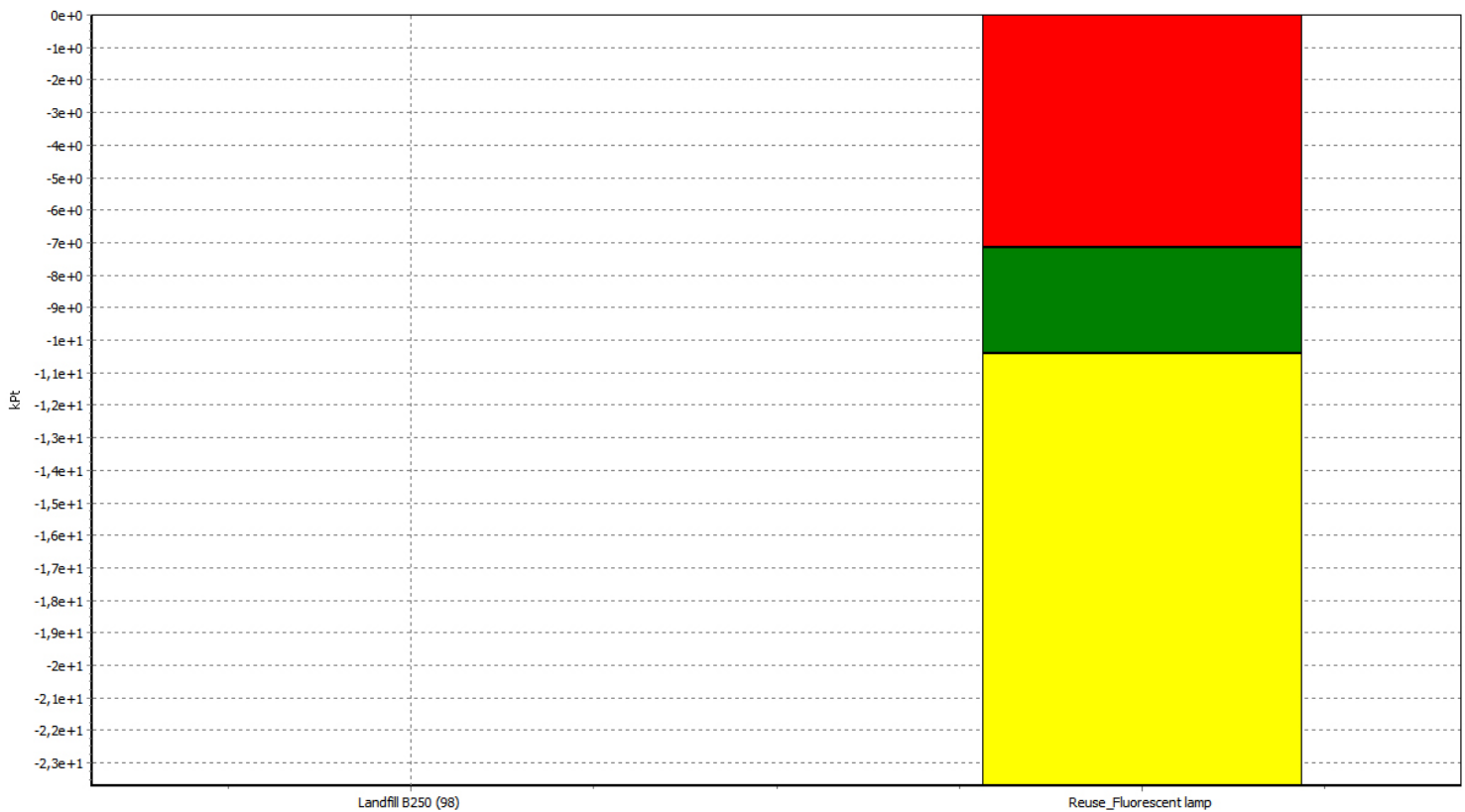
Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) διάθεσης του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες επιπτώσεων



Impact category	Unit	Total	Landfill B250 (98)	Reuse_Fluorescent lamp
Total	Pt	-2,37E4	0,0308	-2,37E4
Carcinogens	Pt	-1,87E3	0,000307	-1,87E3
Resp. organics	Pt	-10,7	4,94E-5	-10,7
Resp. inorganics	Pt	-4,38E3	0,00554	-4,38E3
Climate change	Pt	-860	0,0103	-860
Radiation	Pt	-37,1	0	-37,1
Ozone layer	Pt	-0,347	3,24E-6	-0,347
Ecotoxicity	Pt	-1,91E3	0,000643	-1,91E3
Acidification/ Eutrophication	Pt	-470	0,00121	-470
Land use	Pt	-863	0	-863
Minerals	Pt	-5,76E3	0	-5,76E3
Fossil fuels	Pt	-7,55E3	0,0127	-7,55E3

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των κατηγοριών με βάση το γράφημα

Γράφημα Single score (ενιαίο αποτέλεσμα) διάθεσης του λαμπτήρα με βάση τις κατηγορίες ζημιών



Analyzing 6,1E4 p 'Disposal_Fluorescent lamp'; Method: Eco-indicator 99 (H) V2.06 / Europe EI 99 H/H / single score

Damage category	Unit	Total	Landfill B250 (98)	Reuse_Fluorescent lamp
Total	Pt	-2,37E4	0,0308	-2,37E4
Human Health	Pt	-7,16E3	0,0162	-7,16E3
Ecosystem Quality	Pt	-3,24E3	0,00185	-3,24E3
Resources	Pt	-1,33E4	0,0127	-1,33E4

Αναλυτικός πίνακας αποτελεσμάτων των ζημιών με βάση το γράφημα

Τεχνικά συμπεράσματα

Όσο υψηλότερα είναι τα ποσοστά συλλογής των Α.Η.Η.Ε. τόσο πιο θετικά επηρεάζεται το περιβάλλον καθότι αποτρέπεται η απευθείας διάθεση τους μαζί με τα οικιακά απόβλητα. Η μεγαλύτερη περιβαλλοντική συνδρομή προέρχεται από την κατηγορία των Κλιματιστικών, ενώ η χαμηλότερη από την κατηγορία Παιχνίδια και εξοπλισμός ψυχαγωγίας και αθλητισμού. Σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες Α.Η.Η.Ε. η περιβαλλοντική επιβάρυνση οφείλεται πρωτίστως στα πλαστικά μέρη των συσκευών. Στην περίπτωση όμως των λαμπτήρων φθορισμού, το πλαστικό έρχεται σε δεύτερη μοίρα, καθώς όπως αποδείχτηκε την μεγαλύτερη ζημιά την προκαλεί το ballast. Η μελέτη του κύκλου ζωής του CFL σκοπό έχει να δείξει πλευρές της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης βασιζόμενη σε πραγματικά στοιχεία του λαμπτήρα, αλλά σε υποθετικά σενάρια επιπτώσεων. Το λογισμικό SimaPro και το Eco Indicator 99 συνέβαλαν σε αυτή την μελέτη με επιτυχία, δίνοντας πολλές περιπτώσεις σεναρίων και ουσιαστικά τελικά αποτελέσματα.

Γενικά συμπεράσματα

Βέβαια από την άλλη υπάρχει και η Σύμβαση της Βασιλείας, όπου είναι μια διεθνής συνθήκη και η οποία σκοπό έχει να μειώσει τις μετακινήσεις των επικίνδυνων αποβλήτων μεταξύ κρατών, και συγκεκριμένα την πρόληψη μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων από τις αναπτυγμένες χώρες στις αναπτυσσόμενες χώρες του πλανήτη. Από τα 172 συμβαλλόμενα μέρη (κράτη) της Σύμβασης, το Αφγανιστάν, η Αϊτή και οι ΗΠΑ έχουν υπογράψει τη Σύμβαση αλλά δεν την έχουν ακόμη επικυρώσει. Η ουσία όμως του ζητήματος βρίσκεται στην λεγόμενη “Πράσινη Ανάπτυξη” και “πράσινη εργασία”. Παρά τους όποιους νόμους και συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, εφόσον η ανταγωνιστικότητα και οι επενδύσεις λειτουργούν καθαρά με βάση το κέρδος, αντικειμενικά αυτού του είδους οι επενδύσεις χαρακτηρίζονται από έλλειψη μέτρων ασφαλείας, ελλιπή εκπαίδευση των εργαζομένων στον νέο τεχνικό εξοπλισμό, χαμηλούς μισθούς, τεράστιες παραβιάσεις των εργασιακών δικαιωμάτων όσον αφορά στα ωράρια και στις καθαυτές συνθήκες εργασίας, ενώ είναι εκτεταμένο το φαινόμενο της απασχόλησης με ψίχουλα, μεταναστών χωρίς χαρτιά, με αποτέλεσμα να μεγιστοποιείται το κέρδος των επιχειρηματιών. Τονίζεται, επίσης, ότι η πολυδιαφημισμένη δημιουργία θέσεων εργασίας, δεν είναι πάντα δεδομένη, αφού οι επιχειρήσεις διατηρούν το δικαίωμα, και το έχουν πράξει ήδη σε αρκετές περιπτώσεις, να μεταφέρουν τις δραστηριότητές τους σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου η νομοθεσία για τα εργασιακά δικαιώματα είναι ανύπαρκτη. Η «πράσινη ανάπτυξη» δεν αρκεί να ωφελεί το περιβάλλον, όταν σκοτώνει τους εργαζόμενους της, άρα όσους υποτίθεται ότι ευεργετεί. Για να υπάρξει πραγματικά μια ανάπτυξη προς όφελος του περιβάλλοντος και των εργαζομένων που ζουν σε αυτό, καθοριστικό κριτήριο είναι ο τρόπος παραγωγής. Ειδικά τώρα που η τεχνολογία και η τεχνογνωσία επαρκή για την επίλυση τέτοιων ζητημάτων, το πραγματικό δίλλημα

είναι ποιος τρόπος παραγωγής θα εκπληρώσει στο ακέραιο αυτές τις ανάγκες. Χωρίς κοινωνικοποιημένα μέσα παραγωγής, οι εργαζόμενοι στις «πράσινες επενδύσεις», θα συνθλίβονται και θα εξολοθρεύονται από «καθαρή τεχνολογία» προς όφελος του κεφαλαίου, το οποίο θα μετατρέπει σε πεδίο άντλησης κέρδους το περιβάλλον. Οι ίδιοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει, μέσα από τους αγώνες και τις διεκδικήσεις τους για έναν άλλο δρόμο ανάπτυξης, έναν άλλο τρόπο παραγωγής, να διασφαλίσουν ότι δεν θα πληρώσουν με τη ζωή, την υγεία και την αριτιμέλειά τους, τη «διέξοδο» που το κεφάλαιο βρήκε, για την κρίση του, στην «πράσινη ανάπτυξη», εκμεταλλευόμενο την ευαισθησία όλων για το περιβάλλον.

Βιβλιογραφία

1. <http://www.pre-sustainability.com/simapro>
2. <http://www.linkcycle.com/comparison-of-best-life-cycle-assessment-software/>
3. Introduction to GaBi 4
4. Η Εναλλακτική Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων-Δρ. Αδαμάντιου Σκορδίλη Προεδρεύοντα της Επιτροπής Παρακολούθησης Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΕΠΕΔ) Προϊστάμενου ΓΕΔΣΑΠ
5. <http://www.minenv.gr/anakyklosi/v.menu/ahhe/ahhe.html>
6. <http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=9298>
7. <http://www.linkcycle.com/comparison-of-best-life-cycle-assessment-software/>
8. http://www.bianatt.gr/contents_gr.asp?id=108
9. <http://www.epa.gov/wastes/hazard/dsw/>
10. http://library.tee.gr/digital/m2470/m2470_gaintatzis_gr.pdf
11. http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_waste
12. <http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/producer/electrical/documents/weee-hazwaste.pdf>
13. <http://www.environ.ie/en/Publications/Environment/Waste/WEEE/FileDownload,1343,en.pdf>
14. <http://www.euronews.com/2011/05/05/thousands-of-lives-at-risk-from-e-waste-recycling/>
15. <http://www.abs-cbnnews.com/nation/01/13/13/paje-warns-dangers-electronic-waste>
16. Διαχείριση στερεών αποβλήτων-Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας
17. Ν. Μουσιόπουλος, Ανακύκλωση, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη 1998
18. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ -ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ & ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
19. Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων- Ευθύμιος Νταρακάς
20. Προστασία του περιβάλλοντος από τις βιομηχανικές δραστηριότητες – Πρόληψη βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης – Διαχείριση στερεών αποβλήτων –Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε)
21. Βιομηχανική Μ.Μ. Κοινωνία-Τμήμα Ηλεκτρολογίας τει πειραια
22. Life Cycle Assessment of Compact Fluorescent and Incandescent, Lamps: Comparative Analysis
23. Environmental impacts of lighting technologies — Life cycle assessment and sensitivity analysis
24. Comparative life cycle assessment of compact fluorescent and incandescent light bulbs- CIRAIG
25. ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ, ΚΟΛΤΣΑΚΗΣ Ε., και ΠΙΕΡΡΑΤΟΣ Θ.
26. Comparison of Life-Cycle Analyses of Compact Fluorescent and

27. Incandescent Lamps Based on Rated Life of Compact Fluorescent Lamp,
Laurie Ramroth, Rocky Mountain Institute
28. SimaPro Database Manual Methods Library
29. Environmental impact of rail and road transport, Henryk MANTEUFFEL
SZOEGE, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland
30. The Eco-Indicator 99, A Damage Oriented Method for LCA
31. The ENVIRONMENTAL ENGINEER, Journal of the Society for Sustainability and
Environmental Engineering, Institution of Engineers, Australia
32. Συμπεριφορά Ελλήνων καταναλωτών σε σχέση με τη διαχείριση αποβλήτων
ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ, ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ, Πετσάβα Ελένη