

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή



Ανάπτυξη Πρότυπης Μεθοδολογίας για Εφαρμογή Μοντέλου
Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη του
Πανεπιστημίου Κύπρου

Σάββη Χριστοδουλίδη

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Αντώνης Ζορπάς

Μάιος 2022

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

Διαχείριση και Προστασία Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Ανάπτυξη Πρότυπης Μεθοδολογίας για Εφαρμογή Μοντέλου
Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη του
Πανεπιστημίου Κύπρου**

Σάββη Χριστοδουλίδη

**Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Αντώνης Ζορπάς**

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

Μάιος 2022

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στην ανάπτυξη πρότυπης μεθοδολογίας για εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη του Πανεπιστημίου Κύπρου, ως προς τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Η μελέτη βασίζεται στον ορισμό της Κυκλικής Οικονομίας, στην πορεία που ακολούθησε ιστορικά, καθώς και στη μελέτη του Σχεδίου Δράσης της Κυκλικής Οικονομίας, σε συνδυασμό με τον όγκο και τα διάφορα ρεύματα αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης. Στόχος είναι να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα στρατηγικών πρόληψης των παραγόμενων αποβλήτων.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση της διεθνούς επιστημονικής αρθρογραφίας και έγκυρων ιστοσελίδων κυρίως της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα εστιαστεί στη προσπάθεια μείωσης των αποβλήτων, στην ορθή διαλογή τους, στην αποδοτικότητα των προϊόντων και στα πρότυπα που πρέπει να καθορίζονται ώστε τα νέα προϊόντα να είναι βιώσιμα. Με βάση τη βιβλιογραφία θα αναπτυχθεί η μεθοδολογία της έρευνας μέσα από την ερμηνεία των κατηγοριών αποβλήτων με τα βέλτιστα αποτελέσματα ανάπτυξης μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ακτινογραφήθηκαν τα κύρια ρεύματα στερεών αποβλήτων που παράγονται στη Πανεπιστημιούπολη. Τα αποτελέσματα τα οποία συλλέχθηκαν από τα αρμόδια Τμήματα/Υπηρεσίες του Πανεπιστημίου Κύπρου και καταγράφηκαν ως όγκος και σύσταση, αφορούν στα απόβλητα ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μηχανογραφικού εξοπλισμού, οικιακών συσκευών, μηχανοκίνητου εξοπλισμού, ειδών επίπλωσης, χαρτιού και τα σύμμικτα οικιακά απόβλητα, για την περίοδο 2016 – 2020. Επιπρόσθετα αναφέρονται δημογραφικά στοιχεία τα οποία αφορούν στον πληθυσμό του οργανισμού ο οποίος διαχωρίζεται σε φοιτητές, ακαδημαϊκούς και διοικητικό προσωπικό.

Κύριος στόχος της μελέτης είναι η εφαρμογή μοντέλου κυκλικής οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη. Η Κυκλική Οικονομία αποτελεί πρότυπο παραγωγής και κατανάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει την ανταλλαγή, την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή και την ανακύκλωση υλικών και προϊόντων στο μέγιστο δυνατό βαθμό με κύριο στόχο την επέκταση του χρόνου ζωής τους. Μέσα από τα ερευνητικά ερωτήματα, καθώς και τη μελέτη της βιβλιογραφίας θα δοθούν πρακτικές λύσεις για εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη.

Summary

The current study aims in the development of a standard methodology for the application of a Circular Economy model at the University of Cyprus Campus, in terms of waste management. The study is based on the definition of the Circular Economy, the historical timeline, as well as the study of the Action Plan of the Circular Economy, in combination with the volume and the various waste streams of the Campus. The aim is to examine the effectiveness of waste prevention strategies.

The literature review of international scientific articles and reputable websites, of the European Union, will focus on waste reduction efforts, their proper sorting, product efficiency and the Standards that must be set in order the new products to be sustainable. Based on the literature, the research methodology will be developed through the interpretation of waste categories with the best results of development of a Circular Economy model on Campus.

This dissertation presents the main types of solid waste generated on the Campus. The results were collected by the relevant Departments / Services of the University of Cyprus and recorded as volume and composition, includes the waste of electromechanical equipment, computer equipment, household appliances, motor equipment, furniture, paper and mixed household waste for the period 2016 - 2020. In addition, demographic data relate to the population of the organization were reported. The population is divided into students, academics and administrative staff.

The main objective of the study is the implementation of a Circular Economy model on campus. The Circular Economy is a model of production and consumption, which includes the exchange, reuse, repair and recycling of materials and products as much as possible with the main goal of extending their lifespan. Through the research questions, as well as the study of the literature, practical solutions will be given for the application of a Circular Economy model on the University Campus.

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής θα ήθελα να εκφράσω ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Αντώνη Ζορπά για τη μετάδοση γνώσης, την επιστημονική καθοδήγηση και την υποστήριξη του κατά τη διάρκεια της συγγραφής καθώς και σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου Δρ. Μαρίνο Στυλιανού, τον αείμνηστο Δρ. Γιώργο Μηλιαρέση και τον Δρ. Σταύρο Κολιό για όσα μας δίδαξαν.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Γιάννη Βογιατζάκη που με παρότρυνε να συμμετάσχω στο πρόγραμμα.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους συναδέλφους από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και ιδιαίτερα στον Ηλία Ηλία, για την παροχή των απαραίτητων στοιχείων για την διεκπεραίωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Ευχαριστώ θερμά την φίλη μου Όλγα Νικολαΐδου για την αμέριστη στήριξη της καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησης μου.

Τέλος ευχαριστώ από καρδιάς τον σύζυγο μου Θεόδωρο και τα παιδιά μου Αντρέα και Ξένιο για την υπομονή και τη συμπαράσταση τους.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Summary	4
Ευχαριστίες	5
Διαγράμματα.....	8
Πίνακες.....	8
Γραφήματα.....	9
Ακρωνύμια	10
Κεφάλαιο 1.....	11
Κυκλική Οικονομία.....	11
1.1. Ορισμός Κυκλικής Οικονομίας.....	11
1.2. Ιστορική αναδρομή	12
1.3. Σχέδιο δράσης Κυκλικής Οικονομίας.....	16
1.4. Σκοπός έρευνας.....	18
1.5. Αναγκαιότητα και σπουδαιότητα έρευνας.....	20
1.6. Παραδείγματα άλλων πανεπιστημίων	22
Κεφάλαιο 2.....	25
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	25
2.1 Διαλογή αποβλήτων στην πηγή	25
2.2 Πρότυπες διαδικασίες απόρριψης προϊόντων	26
2.3 Μείωση αποβλήτων σε κάθε κατηγορία	28
2.4 Αποδοτικότητα νέων προϊόντων ως προς τη χρήση των πόρων.....	39
2.5 Καθορισμός προτύπων ώστε τα νέα προϊόντα να είναι ανθεκτικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, να επισκευάζονται, να αναβαθμίζονται και να ανακυκλώνονται.....	41
2.6 Αποτελεσματικότερη κατηγορία αποβλήτων για ανάπτυξη μοντέλου κυκλικής οικονομίας στο Πανεπιστήμιο Κύπρου	46
2.7 Ερευνητικά ερωτήματα.....	48
Κεφάλαιο 3 Μεθοδολογία	50
3.1 Περιγραφή περιοχής μελέτης.....	50
3.2 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων	51
3.3 Δημογραφικά στοιχεία Πανεπιστημίου.....	53
3.4 Δείκτες.....	53
3.5 Ανάλυση SWOT	54
3.6 Ηθική και δεοντολογία.....	55

3.7 Αντίκτυπος μελέτης.....	56
Κεφάλαιο 4	Αποτελέσματα – Συζήτηση
4.1 Δημογραφικά στοιχεία.....	57
4.2 Αποτελέσματα αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.....	59
4.3 Αποτελέσματα αποβλήτων ειδών επίπλωσης.....	70
4.4 Αποτελέσματα σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων	78
4.5 Αποτελέσματα αποβλήτων χαρτιού	80
4.6 Απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού	82
4.7 Ανάλυση SWOT	83
4.8 Σύνοψη ευρημάτων	85
Κεφάλαιο 5	Συμπεράσματα και Εισηγήσεις.....
5.1 Γίνεται ορθή διαλογή αποβλήτων στην πηγή;.....	87
5.2 Ποιες πρότυπες διαδικασίες εφαρμόζονται κατά την απόρριψη των προϊόντων;.....	89
5.3 Πως μπορεί να μειωθεί ο όγκος των αποβλήτων σε κάθε κατηγορία;	92
5.4 Πόσο αποδοτικά είναι τα προϊόντα που αγοράζονται ως προς τη χρήση των πόρων;	93
5.5 Ποια ειδικά πρότυπα μπορεί να καθοριστούν ώστε τα νέα προϊόντα που αγοράζονται να είναι ανθεκτικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, να επισκευάζονται, να αναβαθμίζονται και να ανακυκλώνονται;	95
5.6 Σε ποια κατηγορία στερεών αποβλήτων μπορεί να αναπτυχθεί μοντέλο κυκλικής οικονομίας με αποτέλεσμα να έχει μεγαλύτερο όφελος το Πανεπιστήμιο Κύπρου;	98
5.7 Εισηγήσεις.....	100
Βιβλιογραφία	102

Διαγράμματα

Διάγραμμα 1 - Παγκόσμια Ροή ΑΗΕΕ	36
Διάγραμμα 2 - Ροή ΑΗΕΕ στην Κύπρο για τα έτη 2016 – 2019	38
Διάγραμμα 3 - Τυπικό σχέδιο γραφειακού χώρου ακαδημαϊκού προσωπικού.....	74
Διάγραμμα 4 - Τυπικό σχέδιο γραφειακού χώρου διοικητικού προσωπικού.....	75
Διάγραμμα 5 - Διαδικασίες Επιτροπής Διαχείρισης Άχρηστων και Πεπαλαιωμένων Υλικών.....	91

Πίνακες

Πίνακας 1 - Παγκόσμια Ροή ΑΗΕΕ για τα έτη 2016-2019	35
Πίνακας 2 - Ροή ΑΗΕΕ στην Κύπρο για τα έτη 2016 – 2019	38
Πίνακας 3 - Κύρια ερωτήματα στην ανάλυση SWOT της Πανεπιστημιούπολης	55
Πίνακας 4 - Δημογραφικά Στοιχεία	58
Πίνακας 5 - Απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού	60
Πίνακας 6 - Απόβλητα οικιακών συσκευών.....	61
Πίνακας 7 - Απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού	63
Πίνακας 8 - Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού με βάση το μέσο βάρος τους	66
Πίνακας 9 - Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων οικιακών συσκευών με βάση το μέσο βάρος τους	67
Πίνακας 10 - Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων μηχανολογικού εξοπλισμού με βάση το μέσο βάρος τους	67
Πίνακας 11 - Μηχανογραφικός εξοπλισμός γραφείου ακαδημαϊκού και διοικητικού προσωπικού για χρήση ενός ατόμου.....	69
Πίνακας 12 - Απόβλητα ειδών επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δέρμα	71
Πίνακας 13 - Είδη αποβλήτων επίπλωση γραφειακού χώρου ακαδημαϊκού ή διοικητικού προσωπικού, σε συνάρτηση με το μέσο βάρος του κάθε είδους σε κιλά(kg)	73
Πίνακας 14 - Επίπλωση γραφείου Ακαδημαϊκού προσωπικού.....	73
Πίνακας 15 - Επίπλωση γραφείου Διοικητικού προσωπικού	74
Πίνακας 16 - Απόβλητα μεταλλικών ειδών επίπλωσης	76
Πίνακας 17 - Απόβλητα πλαστικών ειδών επίπλωσης	77
Πίνακας 18 - Σύμμεικτα οικιακά απορρίμματα	79
Πίνακας 19 - Απόβλητα χαρτιού	80
Πίνακας 20 - Απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού	82
Πίνακας 21 - Ανάλυση SWOT - Στοιχεία εσωτερικού περιβάλλοντος	84
Πίνακας 22 - Ανάλυση SWOT - Στοιχεία εξωτερικού περιβάλλοντος.....	85

Γραφήματα

Γράφημα 1 - Δημογραφικά Στοιχεία.....	59
Γράφημα 2 - Απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού	60
Γράφημα 3 - Απόβλητα οικιακών συσκευών.....	62
Γράφημα 4 - Απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού	64
Γράφημα 5 - Απόβλητα ειδών επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δέρμα.....	72
Γράφημα 6 -Απόβλητα μεταλλικών ειδών επίπλωσης	76
Γράφημα 7 - Απόβλητα πλαστικών ειδών επίπλωσης.....	78
Γράφημα 8 - Σύμμεικτα οικιακά απορρίμματα.....	79
Γράφημα 9 - Απόβλητα χαρτιού	81
Γράφημα 10 - Απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού	82

Ακρωνύμια

ΑΗΗΕ: Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

ΚΟ: Κυκλική Οικονομία

ΠΔΣ: Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις

ΣΒΑ: Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης

CE: European Conformity

IP: Internet Protocol

Kg: Κιλά

Mt: Million Tones

PMD: Plastic, Metal, Drinking cartons

POPs: Persistent Organic Pollutants

SWOT: Strengths Weaknesses Opportunities Threats

Κεφάλαιο 1

Κυκλική Οικονομία

Με την παρούσα μελέτη επιδιώκεται να αναπτυχθεί πρότυπη μεθοδολογία για εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη του Πανεπιστημίου Κύπρου, ως προς τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Περιέχονται αναφορές στην ερμηνεία της έννοιας Κυκλική Οικονομία, ιστορική αναδρομή, καθώς και μελέτη του Σχεδίου Δράσης της Κυκλικής Οικονομίας, σε συνδυασμό με τη σύνθεση και τον όγκο των αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης. Στόχος είναι να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα διαφόρων στρατηγικών πρόληψης των παραγόμενων αποβλήτων και η παροχή εισηγήσεων για τη διαμόρφωση νέων βελτιωμένων στρατηγικών ή/και για αναθεώρηση των υφιστάμενων στρατηγικών.

1.1. Ορισμός Κυκλικής Οικονομίας

Κυκλική Οικονομία ορίζεται ως ένα οικονομικό σύστημα που αποσκοπεί σε μηδενικά απόβλητα για όλο τον κύκλο ζωής των υλικών, από τη στιγμή εξόρυξης τους ως πρώτες ύλες από το περιβάλλον μέχρι τη βιομηχανοποιημένη μορφή τους. Μετά τη λήξη της διάρκειας ζωής τους, τα υλικά επαναχρησιμοποιούνται είτε σε μια βιομηχανική διαδικασία, είτε σε περίπτωση επεξεργασμένου οργανικού υπολείμματος, εναποτίθενται με ασφάλεια πίσω στο περιβάλλον, όπως σε ένα φυσικό κύκλο ζωής. Δημιουργεί αξία στην ύλη και εκμεταλλεύεται στο έπακρο την έννοια της βιωσιμότητας. Η κυκλική οικονομία περιλαμβάνει την ανταλλαγή, εκμίσθωση, επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανακαίνιση και ανακύκλωση των υπάρχοντων υλικών και προϊόντων όσο το δυνατόν περισσότερο, προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους. Οι χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας είναι καθαρές και ανανεώσιμες, καθιστώντας τη χρήση και την κατανάλωση των πόρων περισσότερο αποδοτικές. Για τη διασφάλιση της ορθής και μακροπρόθεσμης λειτουργίας του συστήματος της κυκλικής οικονομίας, χρειάζεται η συμβολή των κρατικών φορέων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ορθής και στοχευμένης ενημέρωσης και εκπαίδευσης των καταναλωτών από καταρτισμένα άτομα.

Επίσης, παρέχοντας κίνητρα για ανάπτυξη προϊόντων και υπηρεσιών σύμφωνα με τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας. Συνάμα είναι σημαντικό να γίνει ορθή διαχείριση των δημοτικών αποβλήτων. Στην επιτυχία της λειτουργίας του συστήματος κυκλικής οικονομίας απαραίτητη είναι η συμβολή και η θέληση κάθε υπεύθυνου καταναλωτή. (Nobre and Tavares, 2021)

Η κυκλική προσέγγιση αντιτίθεται στο παραδοσιακό γραμμικό επιχειρηματικό μοντέλο παραγωγής προϊόντων, το οποίο βασίζεται στο πρότυπο «παίρνω-φτιάχνω-καταναλώνω-πετώ». Ένα βιομηχανικό σύστημα που βασίζεται ως επί το πλείστο στα ορυκτά καύσιμα, επειδή ο στόχος της επιχείρησης μετατοπίζεται από τη δημιουργία κερδών, τα οποία προκύπτουν από την πώληση αντικειμένων, στη δημιουργία κερδών από την ροή υλικών και προϊόντων. Επομένως, τα κυκλικά επιχειρηματικά μοντέλα μπορούν να επιτρέψουν την αξιοποίηση οικονομικά βιώσιμων τρόπων για τη συνεχή επαναχρησιμοποίηση προϊόντων και υλικών, χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές στο μέγιστο δυνατό βαθμό. (Bocken et al, 2016).

1.2. Ιστορική αναδρομή

Η πορεία της κυκλικής οικονομίας ξεκινά το 2015, όταν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ψηφίζει το πρώτο σχέδιο δράσης για την Κυκλική Οικονομία. «Το κλείσιμο του κύκλου – Ένα σχέδιο δράσης της Ε.Ε. για την κυκλική οικονομία», αποτελεί μια σειρά μέτρων τα οποία καλούνται να ενισχύσουν την μετάβασης της Ευρώπης στην κυκλική οικονομία, την τόνωση της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας, την προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Η επίτευξη των στόχων γίνεται με καθορισμένες και φιλόδοξες δράσεις, που περιλαμβάνουν μέτρα για ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος: από την παραγωγή και την κατανάλωση, μέχρι τη διαχείριση απορριμμάτων και την προμήθεια δευτερογενών πρώτων υλών, μέσα από μια κατάλληλα προσαρμοσμένη σε αυτά, νομοθετική πρόταση για τα απόβλητα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Τον Δεκέμβριο του 2019, ακολουθεί η έγκριση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, καθορίζοντας τον τρόπο με τον οποίο η Ευρώπη θα γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050, περιορίζοντας τις εκπομπές CO₂ κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Συγχρόνως, η Πράσινη Συμφωνία εξασφαλίζει ευκαιρίες για όλους, στηρίζοντας τους ευάλωτους

πολίτες, μέσω της αντιμετώπισης της ανισότητας και της ενεργειακής φτώχειας και τονώνοντας την οικονομία, με ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών επιχειρήσεων. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία παρέχει έναν οδικό χάρτη δράσεων, προωθώντας την αποδοτική χρήση των πόρων με τη μετάβαση σε μια καθαρή, κυκλική οικονομία μετριάζοντας την κλιματική αλλαγή, αποκαθιστώντας τη βιοποικιλότητα και μειώνοντας τη ρύπανση. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία καλύπτει όλους τους τομείς της οικονομίας, μέσω των ακόλουθων οκτώ πυλώνων προτεραιότητας για λήψη δράσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία).

- Αύξηση του επιπέδου φιλοδοξίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το κλίμα για το 2030 και το 2050,
- Εφοδιασμός με καθαρή, προσιτή και ασφαλή ενέργεια,
- Κινητοποίηση της βιομηχανίας για μία καθαρή και κυκλική οικονομία,
- Οικοδόμηση και ανακαίνιση κτιρίων με αποδοτικό τρόπο ως προς την κατανάλωση ενέργειας και πόρων,
- Επιτάχυνση της μετάβασης στη βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα,
- Από «το αγρόκτημα στο πιάτο» - σχεδιασμός ενός δίκαιου, υγιεινού και φιλικού προς το περιβάλλον συστήματος τροφίμων,
- Διατήρηση και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας,
- Φιλοδοξία μηδενικής ρύπανσης για ένα περιβάλλον απαλλαγμένο από τοξικές ουσίες.

Τον Μάρτιο του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ψηφίζει ένα νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, ανακοινώνοντας πρωτοβουλίες που αφορούν όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων. Το Σχέδιο αυτό αποβλέπει στην αειφορία των προϊόντων, υποστηρίζοντας διαδικασίες κυκλικής οικονομίας, ενθαρρύνοντας τη βιώσιμη κατανάλωση στοχεύοντας να διασφαλίσει την μείωση των απόβλητων και ότι οι πόροι που χρησιμοποιούνται θα διατηρούνται στην οικονομία της ΕΕ για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο, αποφέροντας λιγότερα απόβλητα. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή)

Στη συνέχεια, τον Δεκέμβριο του 2020 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προωθεί πρόταση νέου κανονισμού για τις βιώσιμες μπαταρίες. Αυτή ήταν η πρώτη πρωτοβουλία που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του νέου σχεδίου δράσης της Κυκλικής Οικονομίας. Οι μπαταρίες και οι συσσωρευτές διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο αφού αποτελούν

απαραίτητη πηγή ενέργειας στην κοινωνία μας. Δυστυχώς, οι μπαταρίες δεν συλλέγονται ή/και ανακυκλώνονται σωστά στο τέλος της ζωής τους, γεγονός το οποίο αυξάνει τον κίνδυνο απελευθέρωσης επικίνδυνων ουσιών και ταυτόχρονα συνιστά και σπατάλη πόρων. Πολλά από τα συστατικά αυτών των μπαταριών και συσσωρευτών θα μπορούσαν να ανακυκλωθούν, αποτρέποντας την απελευθέρωση επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον και επιπλέον, μπορούν να παρέχουν πολύτιμα υλικά για τη δημιουργία σημαντικών προϊόντων και διαδικασιών παραγωγής στην Ευρώπη, όπως για παράδειγμα, αξιοποίησης των υλικών τους, μέσω απόσπασης των μετάλλων της μπαταρίας και την επαναφορά τους στον φυσικό και οικονομικό κύκλο, με την επαναχρησιμοποίηση τους για την κατασκευή νέων μπαταριών ή άλλων προϊόντων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Τον Φεβρουάριο του 2021 με τη σύμπραξη κυβερνήσεων, σχετικών δικτύων και οργανισμών, ξεκίνησε η Παγκόσμια Συμμαχία για την Κυκλική Οικονομία και την Αποδοτικότητα των Πόρων, προσδοκώντας να δώσει μια παγκόσμια ώθηση για πρωτοβουλίες που σχετίζονται με τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία, την αποδοτικότητα των πόρων και τη βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή, βασιζόμενη στις προσπάθειες που αναπτύσσονται διεθνώς (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Τον Οκτώβριο του 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εγκρίνει πρόταση για επικαιροποίηση των κανόνων αυστηροποίησης των ορίων για τις πιο επιβλαβείς χημικές ουσίες στα απόβλητα, τους έμμονους οργανικούς ρύπους (POPs), εμποδίζοντάς τις να επανέλθουν βλάπτοντας στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Τον Νοέμβριο του 2021 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε τρεις νέες πρωτοβουλίες που είναι αναγκαίες για να γίνει πραγματικότητα η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Η Επιτροπή προτείνει νέους κανόνες για τον περιορισμό της αποψίλωσης των δασών, νέους κανόνες για τη διευκόλυνση των αποστολών αποβλήτων εντός της ΕΕ για την προώθηση της κυκλικής οικονομίας και την αντιμετώπιση της εξαγωγής παράνομων αποβλήτων και των προκλήσεων των αποβλήτων σε τρίτες χώρες. Η Επιτροπή παρουσιάζει επίσης μια νέα στρατηγική για το έδαφος, ώστε όλα τα ευρωπαϊκά εδάφη να έχουν αποκατασταθεί, να είναι ανθεκτικά και να προστατεύονται επαρκώς έως το 2050. Με τις σημερινές προτάσεις, η Επιτροπή παρουσιάζει τα εργαλεία για τη μετάβαση

σε μια κυκλική οικονομία, την προστασία της φύσης και την αύξηση των περιβαλλοντικών προτύπων στην Ε.Ε. και στον κόσμο.

Μέχρι το τέλος του έτους 2022, προγραμματίζεται να θεσμοθετηθούν νομοθετικές προτάσεις σχετικά με το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των προϊόντων και παροχή υπηρεσιών από εταιρείες που υποστηρίζουν ότι εφαρμόζουν μοντέλο κυκλικής οικονομίας, χρησιμοποιώντας τυπικές μεθόδους για τον ποσοτικό προσδιορισμό τους. Αυτό θα συμβάλει ώστε οι καταναλωτές να εμπιστευθούν τις πληροφορίες των προϊόντων.

Επίσης, θα προωθηθεί νομοθετική πρόταση η οποία θα διασφαλίζει ότι οι καταναλωτές λαμβάνουν αξιόπιστες και χρήσιμες πληροφορίες για τα προϊόντα, αναφορικά με τη διάρκεια ζωής τους, τις επιλογές επισκευής, την αποτροπή υπερβολικών περιβαλλοντικών πληροφοριών και τις ελάχιστες απαιτήσεις για λογότυπα και ετικέτες βιωσιμότητας.

Αρχές του 2022, δρομολογείται πρωτοβουλία πολιτικής για βιώσιμα προϊόντα, συμπεριλαμβανομένης αναθεωρημένης Οδηγίας για τον οικολογικό σχεδιασμό μέσα από την οποία θα προταθούν πρόσθετα νομοθετικά μέτρα κατά περίπτωση, με στόχο να καταστούν τα προϊόντα που διατίθενται στην αγορά της Ε.Ε. πιο βιώσιμα. Ταυτόχρονα αντιμετωπίζεται και η παρουσία επιβλαβών χημικών ουσιών σε προϊόντα όπως: ηλεκτρονικά, εξοπλισμό τεχνολογίας πληροφορικής και επικοινωνιών, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, έπιπλα, χάλυβα, τσιμέντο και χημικά.

Το 2022, θα γίνει επανεξέταση των κανονισμών για τις απαιτήσεις των συσκευασιών και τα απορρίμματα συσκευασίας, με στόχο τη μείωση και τη διευκόλυνση στην ανακύκλωση τους, με βελτίωση του σχεδιασμού της συσκευασίας για την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης, αύξηση του ανακυκλωμένου περιεχομένου στις συσκευασίες, αντιμετώπιση της υπερβολικής συσκευασίας και μείωση των απορριμμάτων συσκευασίας.

1.3. Σχέδιο δράσης Κυκλικής Οικονομίας

Τον Μάρτιο του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε ένα Σχέδιο Δράσης για την κυκλική οικονομία, με στόχο την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, στα πλαίσια της Πράσινης Συμφωνίας. Το νέο σχέδιο δράσης εστιάζει στην πρόληψη και διαχείριση των απορριμμάτων και στοχεύει στην ενίσχυση της ανάπτυξης, της ανταγωνιστικότητας και της ηγετικής θέσης της Ε.Ε. σε παγκόσμιο επίπεδο, θεσπίζοντας αυστηρότερους κανόνες ανακύκλωσης και νομικά δεσμευτικούς στόχους σχετικά με τη χρήση και κατανάλωση υλικών.

Στόχος του Σχεδίου Δράσης είναι να μετριάσει το καταναλωτικό αποτύπωμα των κρατών της Ε.Ε. και να διπλασιάσει τα υλικά που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν με ορίζοντα τα επόμενα δέκα χρόνια, ενισχύοντας ταυτόχρονα την οικονομική ανάπτυξη. Η επίτευξη του στόχου θα υλοποιηθεί με τη συμβολή όλων των Κρατών Μελών, με τη συμμετοχή της κοινωνίας και των πολιτών, καθώς και των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε θέματα Κυκλικής Οικονομίας (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Το νέο Σχέδιο Δράσης διακηρύσσει κινήσεις για ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων, από το σχεδιασμό και την παραγωγή, έως την κατανάλωση, την επισκευή, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την επαναφορά πόρων στην οικονομία. Μεγάλο ποσοστό των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου πηγάζει από την εξόρυξη και την επεξεργασία πόρων. Επισημαίνεται ότι το Σχέδιο Δράσης είναι αλληλένδετο με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, τον οδικό χάρτη της Ε.Ε. για την κλιματική ουδετερότητα, έως το 2050 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Τα προτεινόμενα μέτρα του Σχεδίου Δράσης για την κυκλική οικονομία, έχουν ως εξής:

- Τα βιώσιμα προϊόντα θα πρέπει να επικρατήσουν στην Ε.Ε. Μέσω νομοθεσιών θα εξασφαλιστεί ότι τα προϊόντα που διατίθενται στην αγορά της Ε.Ε. είναι σχεδιασμένα για να διαρκούν περισσότερο, για να επαναχρησιμοποιούνται, να επισκευάζονται και να ανακυκλώνονται ευκολότερα και περιέχουν όσο το δυνατό περισσότερα ανακυκλωμένα υλικά αντί των πρωτογενών πρώτων υλών. Θα ελαχιστοποιηθούν τα προϊόντα μίας χρήσης, θα αντιμετωπιστεί η πρόωρη αχρήστευση και θα απαγορευτεί η καταστροφή των αδιάθετων αγαθών.

- Με την ενδυνάμωση των καταναλωτών, μέσω της πρόσβασης τους σε αξιόπιστες πληροφορίες για θέματα όπως η δυνατότητα επισκευής και η διάρκεια ζωής των προϊόντων, θα βοηθηθούν ώστε να μπορούν να κάνουν πιο βιώσιμες επιλογές αγαθών, με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και λιγότερο επιζήμια ως προς το περιβάλλον.
- Θα δοθεί βαρύτητα στους τομείς που χρησιμοποιούν τους περισσότερους πόρους και στους οποίους υπάρχουν αυξημένα περιθώρια κυκλικότητας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα δρομολογήσει συγκεκριμένες δράσεις σχετικά με τα ακόλουθα:
 - Ηλεκτρονικά και εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών – θέσπιση δράσεων με σκοπό την παράταση του κύκλου ζωής των προϊόντων και τη βελτίωση της συλλογής και της διαχείρισης των αποβλήτων,
 - Συσσωρευτές και οχήματα – θεσμοθέτηση νομοθεσίας με σκοπό την ενίσχυση της βιωσιμότητας και του δυναμικού κυκλικότητας που έχουν οι συσσωρευτές,
 - Συσκευασίες – προβλέπονται νέες υποχρεωτικές προϋποθέσεις σχετικά με το τι επιτρέπεται στην αγορά της Ε.Ε., συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της περιττής συσκευασίας,
 - Πλαστικά – νέες υποχρεωτικές απαιτήσεις για ανακυκλωμένο περιεχόμενο, με ιδιαίτερη προσοχή στα μικροπλαστικά, καθώς και στα πλαστικά βιολογικής βάσης και στα βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά,
 - Κλωστοϋφαντουργικά – δρομολογείται νέα στρατηγική της Ε.Ε. για τα προϊόντα της κατηγορίας αυτής, με την οποία θα ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητα και η καινοτομία στον τομέα αυτό και θα δοθεί ώθηση στην αγορά της Ε.Ε. για επαναχρησιμοποίηση των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων,
 - Κατασκευαστικά έργα και οικοδομές – χαράσσεται συνολική στρατηγική για ένα βιώσιμα δομημένο περιβάλλον, η οποία βελτιώνει τις αρχές της κυκλικότητας για τα κτίρια, και
 - Τρόφιμα – νέα νομοθετική πρωτοβουλία για την επαναχρησιμοποίηση, με σκοπό να αντικατασταθούν οι συσκευασίες μίας χρήσης, καθώς και τα επιτραπέζια σκεύη και μαχαιροπήρουνα μίας χρήσης από επαναχρησιμοποιούμενα προϊόντα στις υπηρεσίες εστίασης.

- Με στόχο τη μείωση των αποβλήτων, δίνεται βαρύτητα στην τροποποίηση τους σε δευτερογενείς πόρους υψηλής ποιότητας, συμβάλλοντας έτσι στη σταθερή λειτουργία αγοράς δευτερογενών πρώτων υλών. Στην προσπάθεια αυτή θα συμβάλει η υιοθέτηση τυποποίησης για τη χωριστή συλλογή και σήμανση αποβλήτων από τα Κράτη. Με το Σχέδιο Δράσης προτείνονται επίσης μέτρα με σκοπό τον περιορισμό των εξαγωγών αποβλήτων της Ε.Ε. και την καταπολέμηση των παράνομων μεταφορών τους (Σχέδιο Δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Κυκλική Οικονομία).

1.4. Σκοπός έρευνας

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στην ανάπτυξη πρότυπης μεθοδολογίας για εφαρμογή μοντέλου κυκλικής οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη του Πανεπιστημίου Κύπρου, ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται. Η Πανεπιστημιούπολη εκτείνεται σε 1,2 τετραγωνικά χιλιόμετρα και βρίσκεται στα ανατολικά προάστια της Λευκωσίας, εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Αγλαντζιάς, κοντά στην περιοχή της Αθαλάσσας και αποτελείται από μια κοινότητα 10.000 περίπου ατόμων (Εικόνα 1). Το Πανεπιστήμιο Κύπρου επιλέχθηκε ως οργανισμός για τους σκοπούς της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, γιατί ως εκπαιδευτικό ίδρυμα με τις δράσεις αλλά και το μέγεθός του μπορεί να συμβάλει επηρεάζοντας θετικά το περιβάλλον αλλά και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.



Εικόνα 1 - Αεροφωτογραφία Πανεπιστημιούπολης Πανεπιστημίου Κύπρου

Η μετάβαση στην Κυκλική Οικονομία εξαρτάται από το πως τα άτομα και οι οργανισμοί μαθαίνουν να καινοτομούν και να εφαρμόζουν όσα έχουν μάθει στον πραγματικό κόσμο. Ως εκ τούτου, ο τομέας της εκπαίδευσης, από το δημοτικό μέχρι και τριτοβάθμια σπουδές, διαδραματίζει ζωτικό ρόλο και μπορεί να διασφαλίσει ότι οι μαθητές και οι φοιτητές όλων των ηλικιών, διαθέτουν τις βασικές δεξιότητες και γνώσεις για να εφαρμόσουν την ιδέα της Κυκλική Οικονομίας στην επιλεγμένη σταδιοδρομία τους. (Ellen Mc Arthur Foundation)

Ακτινογραφώντας τα ειδή των στερεών αποβλήτων και κατηγοριοποιώντας ανάλογα με τη σύστασή τους, σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα, ανακυκλώσιμες συσκευασίες και πλαστικά, έπιπλα, χαρτί και απόβλητα τροφίμων, θα γίνει μελέτη σε ότι αφορά στον όγκο τους σε συνάρτηση με τους χρήστες της Πανεπιστημιούπολης. Απώτερος σκοπός θα είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή μοντέλου κυκλικής οικονομίας για τη διαχείριση των αποβλήτων αυτών, καταργώντας το παραδοσιακό μοντέλο οικονομίας, το οποίο βασίζεται στο πρότυπο «παίρνω-φτιάχνω-καταναλώνω-πετώ». Η κυκλική οικονομία

είναι ένα πλαίσιο που αντιμετωπίζει παγκόσμιες προκλήσεις όπως η κλιματική αλλαγή, η απώλεια βιοποικιλότητας, τα απόβλητα και η ρύπανση. Υιοθετώντας το μοντέλο κυκλικής οικονομίας το Πανεπιστήμιο Κύπρου, ως οργανισμός, θα συμβάλει στην αύξηση της ευημερίας, στην προσθήκη νέων θέσεων εργασίας και στην ανθεκτικότητα των προϊόντων, περιορίζοντας παράλληλα τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τα απόβλητα και τη ρύπανση.

Η εφαρμογή μοντέλου κυκλικής οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη, κρίνεται ως αναγκαία γιατί το Πανεπιστήμιο επιβάλλεται ως οργανισμός να πρωτοπορεί, δίνοντας έμπνευση και κίνητρο, ειδικά στους νέους ανθρώπους, ώστε να εφαρμόζουν καλές πρακτικές με βασικό γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος, μέσω της εξοικονόμησης πολύτιμων πόρων κάτι το οποίο εξυπακούει αναμφίβολα και οικονομικό όφελος. Η μελέτη για επίτευξη μοντέλου κυκλικής οικονομίας θα γίνει μέσα από ενδεδειγμένη βιβλιογραφική έρευνα, τη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων αναφορικά με τα είδη και τη ποσότητα των αποβλήτων, καθώς και μέσα από τη μελέτη των υφιστάμενων δράσεων, που ακολουθεί το Πανεπιστήμιο Κύπρου στη διαχείριση των αποβλήτων.

1.5. Αναγκαιότητα και σπουδαιότητα έρευνας

Σημαντικό παράγοντα στην κυκλική διαχείριση αποβλήτων, αποτελεί η πρόληψη της παραγωγής τους. Μελετώντας τη σύνθεση και τον όγκο των αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης θα εξεταστεί η αποτελεσματικότητα διαφόρων στρατηγικών πρόληψης και αποφυγής της δημιουργίας των αποβλήτων αυτών (Zorpas et al., 2015).

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για τα απόβλητα (2008/98/EK), η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων ορίζεται ως «τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται πριν μια ουσία, υλικό ή προϊόν γίνουν απόβλητα, περιορίσουν την ποσότητα των απορριμμάτων, τις αρνητικές επιπτώσεις των παραγόμενων αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία ή την περιεκτικότητά τους σε επιβλαβείς ουσίες» (Zorpas and Lasaridi, 2013).

Η πρόληψη στη δημιουργία αποβλήτων εξυπακούεται στη μείωση της ποσότητας των παραγόμενων αποβλήτων και κατ' επέκταση την μείωση των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον μετά από την απόρριψη καθώς και στην εξοικονόμηση πόρων από τον περιορισμό παραγωγής προϊόντων. Η πρόληψη των απορριμμάτων περιλαμβάνει την

αυστηρή αποφυγή της δημιουργίας αποβλήτων, ποιοτική και ποσοτική μείωση στην πηγή και επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων (Zorpas and Lasaridi, 2013).

Ο παράγοντας επιτυχίας πίσω από κάθε σχέδιο πρόληψης των αποβλήτων είναι η κοινωνική συμπεριφορά του Πανεπιστημίου, η οποία εκτείνεται και προς όφελος όλης της κοινωνίας. Με βάση τη Δήλωση Περιβαλλοντικής Πολιτικής το Πανεπιστήμιο Κύπρου φιλοδοξεί όπως καταστεί ίδρυμα καλλιέργειας και διάδοσης περιβαλλοντικής συνείδησης, με καθήκον την υιοθέτηση περιβαλλοντικής πολιτικής βασισμένης στην ισορροπία των τριών πυλώνων της αειφορίας οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό. Με τη δήλωση αυτή το Πανεπιστήμιο, θέτει στόχους οι οποίοι εστιάζουν στη σταδιακή και συνεχή βελτίωση διάφορων περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και νερού, η εφαρμογή της πολιτικής για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις, η διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων και ο περιορισμός των αέριων εκπομπών στους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους του Πανεπιστημίου Κύπρου. Με την επίτευξη των στόχων του Πανεπιστημίου για την αειφορία, παρέχονται οφέλη όπως η εξοικονόμηση φυσικών και οικονομικών πόρων για το σύνολο της κοινωνίας (Πανεπιστήμιο Κύπρου).

Η υλοποίηση της Πολιτικής θα επιτευχθεί, μεταξύ άλλων, με την εφαρμογή προγραμμάτων πρόληψης απόβλητων, τα οποία ενδέχεται να περιλαμβάνουν (α) εκστρατείες ευαισθητοποίησης που επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες ροές αποβλήτων, (β) προγράμματα ενημέρωσης (γ) πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές πρόληψης των αποβλήτων, και (δ) οικολογική σήμανση, η οποία θα λειτουργήσει βοηθητικά προς τους καταναλωτές να εντοπίζουν προϊόντα που πληρούν περιβαλλοντικά κριτήρια, περιλαμβάνουν την αποδοτικότητα των υλικών, επικίνδυνα υλικά, παρέχοντας έτσι πληροφορίες για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων απευθείας στους καταναλωτές κατά τη στιγμή της αγοράς (Zorpas and Lasaridi, 2013).

Για να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, είναι άμεση ανάγκη να μειωθεί η χρήση μη ανανεώσιμων πρώτων υλών δημιουργώντας εναλλακτικές πηγές, όπως εκείνες που προέρχονται από την ορθή διαχείριση των αποβλήτων. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, με ποικίλες πρωτοβουλίες, καταβάλλει προσπάθειες για την εξεύρεση λύσης. Σε μια κυκλική οικονομία, τα υλικά που δύνανται να επαναχρησιμοποιηθούν, εισάγονται εκ νέου στην οικονομία ως «δευτερογενείς πρώτες ύλες». Θα γίνει προσπάθεια να προωθηθεί η ανάκτησης κρίσιμων πρώτων υλών μέσα από τα απόβλητα που αναπόφευκτα προκύπτουν. Οι πρώτες ύλες κρίσιμης σημασίας έχουν αξιόλογη οικονομική αξία και είναι

ευάλωτες σε αναστολές εφοδιασμού. Η αύξηση της ανάκτησης κρίσιμων πρώτων υλών αποτελεί μία από τις προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για τη μετάβαση σε κυκλική οικονομία. Εξαιτίας της βιομηχανικής τους μοναδικότητας σε εφαρμογές και χρήσεις προϊόντων υψηλής τεχνολογίας (λείζερ, κινητά τηλέφωνα, οθόνες υγρών κρυστάλλων κ.α.) και στις λεγόμενες «πράσινες» τεχνολογίες (στις μπαταρίες των υβριδικών αυτοκινήτων, στα φωτοβολταϊκά, στους λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης), η ζήτηση των χημικών στοιχείων που αποκαλούνται σπάνιες γαίες αυξάνεται συνεχώς (Yuksekdag, 2022).

Στις επιδιώξεις της έρευνας είναι ο εντοπισμός και η παρουσίαση βέλτιστων πρακτικών ορθολογιστικής χρήσης προϊόντων μηχανογραφικού εξοπλισμού γραφείου, μηχανολογικού εξοπλισμού, οικιακών συσκευών, επίπλωσης και χαρτιού από τους χρήστες της κοινότητας του Πανεπιστημίου Κύπρου. Με την εφαρμογή του μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας να αποτελεί ένα πλαίσιο βιωσιμότητας που στοχεύει στη μέγιστη αποδοτικότητα των πόρων και στον περιορισμό της σπατάλης, οι νέες αγορές θα γίνονται με γνώμονα τα προϊόντα να έχουν βελτιωμένο σχεδιασμό, να είναι πιο ανθεκτικά και να υπάρχει δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, επισκευής, αναβάθμισης και ανακατασκευής τους. Προϊόντα που έχουν σχεδιαστεί για να διαρκούν περισσότερο ή να επισκευάζονται εύκολα, διαθέτουν τις μεγαλύτερες δυνατότητες για εξοικονόμηση πόρων με τη διατήρηση της λειτουργικής τους χρησιμότητας για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ενώ ταυτόχρονα επωφελούνται οι χρήστες τους αποταμιεύοντας χρήματα για μελλοντικές ανάγκες (Milios, 2017). Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αντιστοιχούν σε ένα προϊόν καθορίζονται από το στάδιο του σχεδιασμού του. Γι' αυτό σημαντικό είναι να καθορίζονται παράμετροι από τα αρχικά στάδια σχεδιασμού για τη ρύθμιση της ανθεκτικότητας και της επισκευασιμότητας ενός προϊόντος, με υποχρεωτικές απαιτήσεις, καθώς επίσης να διατηρούν τη δυνατότητα ανακύκλωσης του προϊόντος μετά την απόρριψη του (Dalhammar, 2016).

1.6. Παραδείγματα άλλων πανεπιστημίων

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης θα γίνουν αναφορές και συγκρίσεις με παραδείγματα άλλων Πανεπιστημίων. Το Ίδρυμα Ellen MacArthur το οποίο είναι ένα φιλανθρωπικό ίδρυμα που προωθεί την κυκλική οικονομία αποτελεί ένα οικονομικό σύστημα που προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα για τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Το ίδρυμα

δραστηριοποιείται με επιχειρήσεις, φορείς χάραξης πολιτικής και ακαδημαϊκούς, οι οποίοι συνεργάζονται με πανεπιστημιακά ιδρύματα που κάνουν σημαντική δουλειά στην κυκλική οικονομία, το καθένα με το δικό του τρόπο, από τη διδασκαλία έως τη διαχείριση της Πανεπιστημιούπολης. Κατά τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια ταχεία αύξηση σε Πανεπιστήμια παγκοσμίως τα οποία δεσμεύονται στην υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας στους βασικούς κινητήριους τομείς: τη διδασκαλία, την έρευνα, τη διαχείριση της πανεπιστημιούπολης, έργα υπό την ηγεσία φοιτητών και επιρροή στα κοινά (Ίδρυμα Ellen MacArthur).

Ενδεικτικά αναφέρονται πιο κάτω, τα παραδείγματα και οι δράσεις άλλων πανεπιστημίων, σύμφωνα με το Ίδρυμα Ellen MacArthur:

- Σχολή Οικονομικών και Πολιτικών Επιστημών, LCA, στο Λονδίνο του Ηνωμένου Βασιλείου: Με επιδίωξη τις μηδενικές εκπομπές αερίων άνθρακα και γενικά την ελαχιστοποίηση των άμεσων περιβαλλοντικών του επιπτώσεων, γίνεται διαχείριση των απορριμμάτων και των πόρων στην πανεπιστημιούπολη, η οποία στοχεύει στη μείωση των απορριμμάτων και στην υιοθέτηση αρχών κυκλικής οικονομίας για τη διαχείριση των πόρων. Αυτό περιλαμβάνει την καμπάνια 'Plastic Free', με στόχο τη μείωση των πλαστικών απορριμμάτων στην πηγή. Το αποτέλεσμα της δράσης είναι η μείωση της σπατάλης φλιτζανιών καφέ με το 40% των ποτών να σερβίρονται πλέον σε επαναχρησιμοποιήσιμα φλιτζάνια.
- Σχολή Διοίκησης Επιχειρήσεων και Οικονομικών, NOVA, στο Καρκαβέλος της Πορτογαλίας: Η νέα πανεπιστημιούπολη έχει σχεδιαστεί για να είναι ένα ζωντανό εργαστήριο βιωσιμότητας. Με τη δέσμευση να μηδενίσει τα απόβλητα σε χώρους υγειονομικής ταφής έως το 2025, υιοθετεί το 'New Plastics Economy', μια πολιτική χωρίς πλαστικό, στην οποία έχει εφαρμοστεί ένα σύστημα επιστροφής χρημάτων με εναπόθεση απορριμμάτων συσκευασίας για σκοπούς ανακύκλωσης στους αυτόματους πωλητές της. Επίσης διανέμονται επαναχρησιμοποιήσιμα δοχεία τροφίμων από ίνες μπαμπού στην αρχή κάθε ακαδημαϊκού έτους για να δώσει κίνητρα στους φοιτητές να φέρουν τα δικά τους τρόφιμα και να μειώσουν τα απορρίμματα συσκευασίας. Το πλεόνασμα τροφίμων από το αρτοποιείο και την καφετέρια στην πανεπιστημιούπολη συγκεντρώνονται και παραδίδονται σε άτομα που έχουν ανάγκη. Τα οργανικά απόβλητα συλλέγονται επιλεκτικά από εστιατόρια και υπεραγορές στην πανεπιστημιούπολη και παραδίδονται σε ειδικό

εργοστάσιο για την παραγωγή οργανικού φυσικού λιπάσματος. Για τη μείωση των απορριμμάτων κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων γίνεται συλλογή υφασμάτων που δεν χρησιμοποιούνται πλέον και για να τους δώσει μια νέα ζωή. Οι φοιτητικές λέσχες εμπλέκονται άμεσα στην αναδιανομή των ρούχων σε άτομα που έχουν ανάγκη.

- Κολλέγιο Barnard στη Νέα Υόρκη των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής: Με τη δράση 'Give and Go Green' γίνεται μια συλλογή στην πανεπιστημιούπολη με αντικείμενα που οι φοιτητές δεν επιθυμούν να πάρουν μαζί τους στο τέλος της ακαδημαϊκής χρονιάς. Τα αντικείμενα καθαρίζονται και αποθηκεύονται και τέλος πωλούνται σε νέους φοιτητές τη νέα ακαδημαϊκή χρονιά στο λεγόμενο 'Green Sale'. Το 2018, το 'Give and Go Green' απέτρεψε περισσότερο από 21.000 κιλά εκπομπών ισοδύναμου άνθρακα που σχετίζονται με την κατανάλωση. Με το πρόγραμμα 'Rebear', γίνεται προώθηση κυκλικών καταναλωτικών προτύπων τα οποία αφορούν πώληση μεταχειρισμένων ρούχων μεταξύ των ατόμων της πανεπιστημιακής κοινότητας, παρέχοντας επίσης σταθμούς επιδιόρθωσης τους και ανασχεδιασμού τους.
- Πανεπιστήμιο Loyola στο Σικάγο των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής: Κατατάσσεται σταθερά ως μία από τις πιο πράσινες πανεπιστημιούπολεις στις Ηνωμένες Πολιτείες. Για παράδειγμα, οι διάφορες διεργασίες που γίνονται στην πανεπιστημιούπολη χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έχουν πράσινες στέγες, διατηρούν δράσεις με στόχο τον εκμηδενισμό των αποβλήτων, κάνουν κομποστοποίηση. Το 'Think Green and Give' είναι μια φιλανθρωπική κίνηση συλλογής ελαφρώς μεταχειρισμένων ρούχων ή οικιακών ειδών, αχρησιμοποίητων τροφίμων και προϊόντων περιποίησης, στο τέλος του ακαδημαϊκού έτους με σκοπό να δωριστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν από άτομα τα οποία τα έχουν ανάγκη. Η δράση αυτή μετριάζει τον μεγάλο όγκο απόβλητων που προκύπτει, από τους φοιτητές, κατά τη μετακόμιση τους το καλοκαίρι. Όλη η πανεπιστημιακή κοινότητα λαμβάνει επίσης μέρος στο 'RecycleMania', ένα διαγωνισμό μεταξύ κολεγίων και πανεπιστημίων με σκοπό τη μέτρηση και τη σύγκριση της μείωσης των απορριμμάτων σε μια περίοδο οκτώ εβδομάδων. Απώτερος στόχος της δράσης αυτής είναι η μείωση της κατανάλωσης και η εκτροπή των αποβλήτων από τους χώρους υγειονομικής ταφής, μέσω της επαναχρησιμοποίησης.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Το Κεφάλαιο 2 αφορά στη Βιβλιογραφική Ανασκόπηση και θα γίνει ενδελεχής μελέτη της διεθνούς επιστημονικής αρθρογραφία καθώς επίσης και έγκυρων ιστοσελίδων κυρίως της Ε.Ε., οι οποίες αναφέρονται σε περιβαλλοντικά θέματα. Η μελέτη της βιβλιογραφίας θα εστιαστεί στην προσπάθεια μείωσης των αποβλήτων και στη διαλογή τους, στην αποδοτικότητα των προϊόντων και στα πρότυπα που πρέπει να καθορίζονται ώστε τα νέα προϊόντα να είναι βιώσιμα. Επίσης θα γίνει έρευνα για τις κατηγορίες αποβλήτων που είναι προτιμότερο να αναπτυχθεί μοντέλο Κυκλικής Οικονομίας. Μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση επίκειται να προκύψουν και τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης.

2.1 Διαλογή αποβλήτων στην πηγή

Η διαλογή των αποβλήτων αποτελεί σημαντικό μέρος του συστήματος διαχείρισής τους, καθώς επίσης και αποτελεσματικό μέσο για τη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και την προώθηση της ανακύκλωσης (Gundupalli et al., 2016). Μέσα από τον αποτελεσματικό διαχωρισμό των αποβλήτων στην πηγή, γίνεται διευκόλυνση στην επακόλουθη επεξεργασία της συλλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας και διάθεσής τους. Για την επιτυχή διαδικασία απαιτείται από τα άτομα να αφιερώσουν χρόνο και προσπάθεια, με τα οφέλη να έχουν θετικό αντίκτυπο στο δημόσιο όφελος (Wang and Zhang, 2021).

Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της ορθής διαλογής στην πηγή, θα πρέπει να καταρτιστεί σχέδιο διαχείρισης των αποβλήτων, μέσα από το οποίο θα καθορίζονται οι προτεραιότητες για τις πηγές αποβλήτων στις οποίες αξίζει να δοθεί έμφαση. Η κατανόηση των χαρακτηριστικών της ροής στερεών αποβλήτων ενός οργανισμού είναι το πρώτο βήμα προς την ενίσχυση της βιωσιμότητας και αποτελεσματικότητας ενός συστήματος διαχείρισης αποβλήτων (Armijo de Vega et al., 2008). Αυτό μπορεί να

επιτευχθεί με την ορθή διαλογή και ζύγιση των κύριων πηγών αποβλήτων όπως χαρτί, πλαστικά, οικιακά απόβλητα, ηλεκτρονικά απόβλητα και επίπλων, τα οποία είναι προς απόσυρση. Επιπλέον, οι μελέτες χαρακτηρισμού των αποβλήτων μπορούν να χρησιμεύσουν ως κινητήρια δύναμη κατά τα προκαταρκτικά στάδια μιας ευρύτερης πρωτοβουλίας αειφορίας, δίνοντας τη δυνατότητα σε έναν οργανισμό όπως είναι το Πανεπιστήμιο, να επιτύχει λιγότερη ποσότητα σε απόβλητα συνολικά και να διαχειριστεί τις προκλήσεις που προκύπτουν μέσα από τη στροφή προς τη βιώσιμη αντιμετώπιση των απορριμμάτων της Πανεπιστημιούπολης (Smyth et al., 2010).

Η ευκολία στη χρήση των κάδων απόρριψης είναι ο βασικός παράγοντας ο οποίος συμβάλλει στην ορθή διαλογή των αποβλήτων. Μια ομοιόμορφη διασπορά των κάδων στην Πανεπιστημιούπολη, με σαφή βελτίωση στην ευκολία χρήσης τους και η απλοποίηση της τρέχουσας διαδικασίας απόρριψης, μπορεί να αποτελέσει εφαλτήριο στην επιτυχία της ανάπτυξης και προώθησης της συμπεριφοράς ορθής διαλογής αποβλήτων. Τα κίνητρα είναι επίσης αξιόλογος παράγοντας ο οποίος συμβάλλει στην αύξηση της πρόθεσης ταξινόμησης. Στη βελτίωση της ορθής διαλογής αποβλήτων θα συμβάλουν και οι έξυπνοι κάδοι οι οποίοι βοηθούν στην ταξινόμηση των απορριμμάτων. Οι νέοι κάδοι διαλογής αποβλήτων είναι σημαντικό να επικεντρώνονται στο βαθμό τον οποίο μπορούν να απλοποιήσουν τη συμπεριφορά διαλογής, που αποτελεί τον βασικό παράγοντα για τη βελτίωση της διαλογής των απορριμμάτων (Xia et al., 2021).

2.2 Πρότυπες διαδικασίες απόρριψης προϊόντων

Η ρύπανση και η δημιουργία τεράστιων ποσοτήτων αποβλήτων χωρίς την ύπαρξη ορθής διαδικασίας διαχείρισης έχουν γίνει μια από τις μεγαλύτερες απειλές/προκλήσεις για την ανθρωπότητα (Mukherjee et al., 2021). Η στοχευμένη συμβολή όλων, ακολουθώντας πρότυπες διαδικασίες απόρριψης των προϊόντων μετά τη χρήση, θα συμβάλει στον περιορισμό του προβλήματος αποτελώνοντας ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στη διαχείριση στερεών αποβλήτων και στην προώθηση μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη. Ο προσδιορισμός του «μοτίβου απόρριψης» είναι ένα από τα σημαντικά ζητήματα της καταναλωτικής συμπεριφοράς που μπορεί να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τα υπάρχοντα σύστημα συλλογής απορριμμάτων, καθώς και ευκαιρίες βελτίωσης της συγκέντρωσης τους, ελαχιστοποίηση της παραγωγής

απορριμμάτων, προώθηση επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υλικών, παρακολούθηση περιβαλλοντικών επιδόσεων στο πλαίσιο της προσφοράς κινήτρων, δημιουργία κινήτρων, κινητοποίηση της συμμετοχής και ευαισθητοποίηση – είτε με αναγνώριση και επιβράβευση είτε κυρώσεις – με στόχο όχι απλώς την ελάχιστη νομική συμμόρφωση αλλά προχωρώντας και πιο πέρα στη συνεχή βελτίωση του περιβάλλοντος (Zotos et al., 2009).

Για επίτευξη του στόχου αυτού απαιτείται αρχικά ο περιορισμός στη χρήση νέων προϊόντων και επαναχρησιμοποίηση, όσο το δυνατό περισσότερο, των υφιστάμενων, καθώς και ανακύκλωση των παραγόμενων αποβλήτων με προϋπόθεση την ασφαλή διάθεση τους, σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία (Perez-Belis et al., 2017). Αναφορικά με τη χρήση χαρτιού απαιτείται η επαναχρησιμοποίησή του στο βαθμό του εφικτού, καθώς και η ανάπτυξη συνεργασίας με φορείς που είναι υπεύθυνοι για την ανακύκλωσή του. Είναι σημαντικό να προωθηθεί ο διαχωρισμός των υλικών που μπορούν να ανακτηθούν, όπως γυαλί και πλαστικό, καθώς επίσης και η ανάπτυξη συνεργασιών με εταιρίες διαχείρισης του κάθε είδους. Η χρήση κατάλληλων κάδων συλλογής των απορριμμάτων με σαφή σήμανση, θα προωθήσει τον ορθό διαχωρισμό των προϊόντων προς απόρριψη (Islam et al., 2021). Παράλληλα, μπορεί να εφαρμοστούν οι πρόνοιες της σχετικής νομοθεσίας για την απόσυρση ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού όταν παρέχεται νέο ισοδύναμο προϊόν στο Πανεπιστήμιο και να διεξάγεται έλεγχος κατά πόσο ο νέος ηλεκτρικός ή ηλεκτρονικός εξοπλισμός που αγοράζεται είναι σεσημασμένος με το ειδικό σύμβολο που απαγορεύει την απόρριψή του.

Το Πανεπιστήμιο Κύπρου στο πλαίσιο των προτύπων διαδικασιών απόρριψής των προϊόντων έχει ορίσει την Επιτροπή Διαχείρισης και Απόρριψης Πεπαλαιωμένων Υλικών, ως το αρμόδιο όργανο για τη διαχείριση άχρηστων και πεπαλαιωμένων υλικών όπως έπιπλα, ηλεκτρομηχανολογικό και μηχανογραφικό εξοπλισμό. Η Επιτροπή προβαίνει σε εισηγήσεις σύμφωνα με τις Νομοθετικές Πρόνοιες και τους Κανονισμούς του Πανεπιστημίου Κύπρου, έχοντας τους ακόλουθους όρους εντολής και λειτουργίας:

- Έγκριση και προώθηση σε αχρήστευση πεπαλαιωμένου εξοπλισμού,
- Επιστροφή εξοπλισμού στην Κεντρική Αποθήκη για επαναχρησιμοποίηση,
- Επιστροφή εξοπλισμού στις Τεχνικές Υπηρεσίες για μεταποίηση,
- Επιστροφή εξοπλισμού στην προμηθεύτρια εταιρεία έναντι χρηματικών αποζημιώσεων ή άλλης διευθέτησης,

- Πώληση εξοπλισμού σε προσωπικό του Πανεπιστημίου Κύπρου,
- Πώληση εξοπλισμού σε άτομα ή εταιρείες εκτός Πανεπιστημίου μέσω δημοπρασίας και
- Δωρεές εξοπλισμού σε ιδιώτες, σχολεία, κοινωφελείς οργανισμούς, στρατόπεδα κ.α. (Πανεπιστήμιο Κύπρου)

2.3 Μείωση αποβλήτων σε κάθε κατηγορία

Σύμφωνα με την αναθεωρημένη Ευρωπαϊκή Οδηγία (2018/851/ΕΕ) για τα απόβλητα, η πρόληψη αποβλήτων ορίζεται ως τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται πριν μια ουσία, υλικό ή προϊόν καταστούν απόβλητα, καθώς επίσης και τα μέτρα που μειώνουν την ποσότητα των αποβλήτων, μέσω επαναχρησιμοποίησης ή παράτασης της διάρκειας ζωής τους, τις αρνητικές επιπτώσεις των παραγόμενων αποβλήτων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία καθώς και την περιεκτικότητα των υλικών και προϊόντων σε επικίνδυνες ουσίες. Η πρόληψη είναι το πιο σημαντικό εργαλείο στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (Johansson and Corvellec, 2018). Η μείωση της κατανάλωσης οδηγεί στη μείωση των επικίνδυνων υλικών που περιέχονται στα στερεά απόβλητα, και παράλληλα ενισχύει την προσπάθεια εξοικονόμησης πόρων, με αποτέλεσμα τη σταδιακή αλλαγή των καταναλωτικών συνηθειών των ανθρώπων (Minelgaitė and Liobikienė, 2019)

Τα πανεπιστήμια αναλαμβάνουν τον σημαντικό ρόλο της εκπαίδευσης ικανών ατόμων και της ενσωμάτωσης στην κοινωνία σχεδίων δράσης, προγραμμάτων και πολιτικών που να είναι βιώσιμα, με προώθηση βελτιωμένων στρατηγικών για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Μερικές από τις στρατηγικές περιλαμβάνουν την πρόληψη σε ότι αφορά στη δημιουργία αποβλήτων τα οποία μπορούσαν να αποφευχθούν, τη μείωση των παραγόμενων αποβλήτων μέσω ανάκτησης, την επαναχρησιμοποίηση των ανακτηθέντων αποβλήτων, την ανακύκλωση των ανακυκλώσιμων, την κομποστοποίηση οργανικών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας και την ενδεχόμενη διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής (Ugwu et al., 2021). Οι στρατηγικές βασίζονται στις αρχές της προσέγγισης της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, μιας αποδοτικής και αποτελεσματικής βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων (Coker et al., 2016).

Η Πανεπιστημιούπολη λειτουργεί ως μικρογραφία μιας μεγάλης πόλης, λόγω της έκτασης, της υψηλής πληθυσμιακής πυκνότητας και της ποικιλομορφίας των ατόμων

της. Είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση σε λειτουργίες και συστήματα που προωθούν τη βιωσιμότητα στην Πανεπιστημιούπολη μέσω περιβαλλοντικών δράσεων. Η ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα συστατικά για την επίτευξη του στόχου της βιωσιμότητας (Alshuwaikhat and Abubakar, 2008). Υιοθετώντας σχέδιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων εντός της Πανεπιστημιούπολης δίνεται ώθηση και στην ευρύτερη κοινότητα να εφαρμόσει αντίστοιχο πλάνο σε μεγαλύτερο βαθμό, προωθώντας παράλληλα την ευαισθητοποίηση και την εκπαίδευση των πολιτών που καλούνται να το εφαρμόσουν. Πολλά πανεπιστήμια που στοχεύουν στις αρχές της αειφόρου Πανεπιστημιούπολης, εφαρμόζουν σχέδιο δράσης για διαχείριση αποβλήτων, το οποίο αποτελεί μια συστηματική προσέγγιση βασισμένη στους πυλώνες της κοινωνίας, της οικονομίας και του περιβάλλοντος. Με την εφαρμογή της ορθής μεθόδου και των κατάλληλων προγραμμάτων διαχείρισης αποβλήτων επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση των παραγόμενων αποβλήτων και η αύξηση του ποσοστού ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης, χωρίς επιζήμιες συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον (Bahcelioglu et al., 2020).

2.3.1 Απόβλητα χαρτιού

Τα απόβλητα χαρτιού αποτελούν ίσως τον μεγαλύτερο όγκο των αποβλήτων σε ένα περιβάλλον όπως η Πανεπιστημιούπολη.

Στην πορεία της βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων χαρτιού είναι ωφέλιμο να υιοθετηθεί η ιεραρχία διαχείρισης τους ως ακολούθως:

- μείωση των αποβλήτων στην πηγή,
- επαναχρησιμοποίηση υλικών όταν είναι δυνατόν, και
- ανακύκλωση των όσων απομένουν.

Στο σημαντικό κομμάτι της μείωσης της παραγωγής απορριμμάτων χαρτιού περιλαμβάνονται και οι πιο κάτω πρακτικές η οποίες μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση της σπατάλης χαρτιού:

- η εκτύπωση αντιγράφων να είναι διπλής όψης με προεπιλεγμένες επιλογές εκτύπωσης εκ των προτέρων,
- η επαναχρησιμοποίηση αχρησιμοποίητης πλευράς του χαρτιού για πρόχειρη χρήση, και
- η χρήση ηλεκτρονικών ταχυδρομείων, ως η κύρια πηγή επικοινωνίας

- η θέσπιση πολιτικής η οποία να ορίζει όλα τα πανεπιστημιακά έγγραφα να είναι χωρίς χαρτί όταν είναι δυνατόν ή να τυπώνονται και στις δύο πλευρές όπου απαιτούνται έντυπα αντίγραφα,
- η ευαισθητοποίηση και την επιβράβευση των χρηστών (Smyth et al., 2010).

2.3.2 Απόβλητα ξύλου

Το ξύλο είναι ένας φυσικός μη ανανεώσιμος πόρος με προοδευτικά αυξημένη ζήτηση . Η υφιστάμενη δασική παραγωγή δεν επαρκεί για να καλύψει τις αυξανόμενες ανάγκες με αποτέλεσμα να έχει αυξηθεί η αλόγιστη υλοτομία και η αποψίλωση των δασών. Συνεπώς, η περιβαλλοντικά ορθή αξιοποίηση των αποβλήτων ξύλου συνιστά επιτακτική ανάγκη. Μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης του ξύλου ενισχύεται η προστασία των φυσικών πόρων και επιτυγχάνεται η μείωση του όγκου των αποβλήτων. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την παραγωγή πρώτων υλών ξυλείας αποτελούν σημαντικό όγκο αποβλήτων και αποδίδονται σε μεγάλο βαθμό στην κατασκευή επίπλων με ξύλινα παράγωγα (Oliveira et al., 2017). Με την ανακατασκευή αποφεύγονται σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ενώ παράλληλα διατηρείται η λειτουργική ικανότητα των πρωτότυπων υλικών τα οποία μπορεί να τύχουν καλής εφαρμογής και αξιοποίησης στον τομέα της επίπλων. Με την επαναχρησιμοποίηση μερών ξυλείας από έπιπλα που δεν χρησιμοποιούνται, μπορούν να δημιουργηθούν νέες χρήσιμες κατασκευές (Rashid et al., 2013).

Η ανακατασκευή ενός επίπλου περιλαμβάνει την επαναφορά ενός προϊόντος σε επίπεδο μορφής και λειτουργίας ισάξιο με αυτό όταν το προϊόν ήταν καινούργιο. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η διαδικασία της ανακατασκευής μπορεί να αναβαθμίσει ένα προϊόν από την αρχική του κατάσταση, για παράδειγμα, όταν γίνουν διορθώσεις σε ελαττώματα που προκύπτουν από το σχεδιασμό του αρχικού προϊόντος. Οι εργασίες ανακατασκευής επιτυγχάνουν εξοικονόμηση ενέργειας και κόστους και αυξημένη απόδοση υλικού σε σχέση με την αγορά ενός νέου προϊόντος (Gamage et al, 2008). Η θεμελιώδης προϋπόθεση της ανακατασκευής είναι η επέκταση στη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος διατηρώντας ταυτόχρονα την αξία του. Με ανθεκτικά προϊόντα, όπως είναι τα έπιπλα γραφείου, η επέκταση της διάρκειας ζωής παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας πρόσθετων κύκλων ζωής με ανακατασκευή ενός μόνο προϊόντος περισσότερες φορές (Krystofik et al., 2017).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εγκρίνει τον Κανονισμό (ΕΕ) 995/2010 για τη θέσπιση των υποχρεώσεων των φορέων εκμετάλλευσης ξυλείας και προϊόντων ξυλείας στην αγορά,

γνωστός ως ο Κανονισμός για την Ξυλεία (EUTR – Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 995/2010). Ο Κανονισμός αυτός έχει ως στόχο τον έλεγχο της εμπορίας ξυλείας και προϊόντων ξυλείας, που είτε εισάγονται από άλλα κράτη μέλη και τρίτες χώρες, είτε παράγονται εγχώρια, έτσι ώστε να αποφεύγεται η τοποθέτηση παράνομης ξυλείας στην αγορά (Ευρωπαϊκή Ένωση).

Η κατάσταση των αποβλήτων επίπλων στην Ευρώπη, σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Κατασκευαστών Επίπλων, κατέχουν ποσοστό της τάξης του 4%, της συνολικής ροής αστικών στερεών αποβλήτων. Υπάρχουν περιορισμένες πληροφορίες για την επεξεργασία κατά το τέλος ζωής των επίπλων, με τα στοιχεία να δείχνουν ότι μόλις τα έπιπλα έρθουν χρήσης, λόγω φθοράς ή ως αποτέλεσμα μετεγκαταστάσεων ή κλεισίματος επιχειρήσεων, τα έπιπλα συνήθως εισέρχονται στη ροή των αστικών αποβλήτων, καταλήγοντας είτε σε χωματερές είτε αποτεφρωμένα για την παραγωγή ενέργειας. Η επαναχρησιμοποίηση στον τομέα των επίπλων είναι επίσης χαμηλή, γίνεται κυρίως μέσω εμπορικών παλαιοπωλείων, κοινωνικών επιχειρήσεων ή φιλανθρωπικών ιδρυμάτων. Αρκετά έπιπλα ανταλλάσσονται διαδικτυακά μέσω σχετικών πλατφόρμων, έτσι ο αριθμός των αντικειμένων που διαπραγματεύονται με αυτόν τον τρόπο είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί (EFIC - European Furniture Industries Confederation).

Η προώθηση του πακέτου της Κυκλικής Οικονομίας στην Ευρώπη περιλαμβάνει τον φιλόδοξο στόχο το ποσοστό για ανακύκλωση και προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση στα οικιακά και παρόμοιου τύπου με τα έπιπλα, απόβλητα να ανέλθει στο 65%, μέχρι το 2030. Με την αειφόρο διαχείριση αποβλήτων να αποτελεί τον κύριο στόχο στην Κυκλική Οικονομία. Η ιεραρχία των αποβλήτων, όπως προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, επισκευή, ανακατασκευή, υποστηρίζονται σθεναρά από τον Ευρωπαϊκό Τομέα Επίπλων, μέσω του οικολογικού σχεδιασμού. Σε αυτό θα συμβάλει η καταγραφή των υλικών του προϊόντος από τους κατασκευαστές, η επισήμανση των προϊόντων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις για οικολογική σχεδίαση, απόδειξη ανθεκτικότητας και δωρεάν περιόδου εγγύησης (European Environmental Bureau).

Σύμφωνα με την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, τα απόβλητα επίπλων που δημιουργήθηκαν στην Αμερική το 2017 ανήλθαν συνολικά σε 12,2 εκατομμύρια τόνους και το 80,2% αυτών κατέληξαν σε χώρους υγειονομικής ταφής. Ο οργανισμός διαπίστωσε επίσης ότι μόνο το 0,3% των αποβλήτων που αποστέλλονταν σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής Αποβλήτων ανακτήθηκε για

ανακύκλωση. Το ξύλο ήταν η μεγαλύτερη κατηγορία υλικών στα έπιπλα και τα σιδηρούχα μέταλλα ήταν η δεύτερη μεγαλύτερη κατηγορία. Πλαστικά, γυαλί, υφάσματα και άλλα υλικά βρέθηκαν επίσης σε έπιπλα, επισημαίνεται ότι αν και μπορεί να λαμβάνει χώρα η ανάκτηση ξύλου, υφασμάτων και μετάλλων, καμία μετρήσιμη πηγή δεδομένων δεν ήταν προσβάσιμη (U.S. Environmental Protection Agency).

Τα απόβλητα επίπλων συχνά υποτιμούνται από τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές επειδή παράγονται λιγότερο συχνά συγκριτικά με άλλους τύπους απορριμμάτων. Ωστόσο, η απόρριψη επίπλων είναι εξαιρετικά προβληματική και δεδομένου ότι τα έπιπλα δεν μπορούν εύκολα να πεταχτούν ή να ανακυκλωθούν όπως άλλα είδη απορριμμάτων, συχνά πετιούνται παράνομα και ως επί το πλείστο καταλήγουν απλώς σε χωματερή. Τα έπιπλα γραφείου είναι στην πραγματικότητα η κύρια πηγή απορριμμάτων επίπλων, αντιπροσωπεύοντας περίπου 8,5 εκατομμύρια τόνους απορριμμάτων επίπλων ετησίως. Και με τα γραφεία να μειώνονται σταδιακά για να εξυπηρετήσουν τη στροφή στην εργασία από το σπίτι, ο αριθμός αυτός είναι πιθανό να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια και για ένα σύντομο χρονικό διάστημα (U.S. Environmental Protection Agency).

Για να αποφευχθεί η κατάληξη των αποβλήτων επίπλων σε χώρους υγειονομικής ταφής, η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, προωθεί την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση. Με τη δημοσίευση αντικειμένων σε διαδικτυακά φόρουμ να αποτελεί έναν απλό και σχετικά χωρίς ταλαιπωρία, τρόπο εξεύρεσης νέου ιδιοκτήτη. Επίσης, μπορεί να βρουν τοπικές φιλανθρωπικές οργανώσεις που είναι πρόθυμες να δεχτούν έπιπλα. Τα απόβλητα επίπλων γραφείου όπως τα γραφεία, οι καρέκλες, ακόμη και τα χωρίσματα καμπίνας έχουν πολλές ευκαιρίες για μια δεύτερη ζωή σε σχολεία και τοπικούς οργανισμούς που μπορεί να δυσκολεύονται να αγοράσουν οι ίδιοι νέα έπιπλα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα έπιπλα που δωρίστηκαν μπορεί ακόμη και να κάνουν μια επιχείρηση επιλέξιμη για φορολογικές εκπτώσεις, οι οποίες συμβάλλουν στην αντιστάθμιση του κόστους διαχείρισης απορριμμάτων (U.S. Environmental Protection Agency).

2.3.3 Ηλεκτρονικά απόβλητα

Ο όρος «ηλεκτρονικά απόβλητα» αναφέρεται σε κάθε είδους ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό καθώς και σε εξοπλισμό τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνίας που απορρίφθηκαν ως απόβλητα από τους ιδιοκτήτες τους, χωρίς πρόθεση να

επαναχρησιμοποιηθούν. Οι ηλεκτρονικές συσκευές και ο ηλεκτρικός εξοπλισμός – από τα πλυντήρια ρούχων και τις ηλεκτρικές σκούπες έως τα κινητά τηλέφωνα και τους υπολογιστές – καθορίζουν τη σύγχρονη καθημερινότητα σε τέτοιο βαθμό που είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς τη ζωή του χωρίς αυτά. Η τεχνολογία αλλάζει τον τρόπο ζωής των ανθρώπων με αποτέλεσμα η αυξητική τάση στα απόβλητα του είδους αυτού να παρατηρείται λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας των υπολογιστών και των συσκευών κινητής τηλεφωνίας. Οι χρήστες αναγκάζονται να αναζητήσουν νέες μορφές τεχνολογίας απορρίπτοντας τις παλαιότερες συσκευές οι οποίες δεν ανταποκρίνονται πλέον στις ανάγκες τους ή είναι δυσλειτουργικές (Almulhim, 2022). Ως εκ τούτου, παρατηρείται απώλεια αξίας, όταν πλήρως ή εν μέρει λειτουργικά προϊόντα απορρίπτονται επειδή δεν μπορούν να επισκευαστούν. Η μπαταρία δεν μπορεί να αντικατασταθεί, το λογισμικό δεν υποστηρίζεται πλέον από τις νέες τεχνολογικές τάσεις, ή όταν τα υλικά που είναι ενσωματωμένα σε αυτές τις συσκευές δεν ανακτώνται. Από σχετική έρευνα προκύπτει ότι, σχεδόν τα δύο τρίτα των Ευρωπαίων πολιτών θα ήθελαν να μπορούν να χρησιμοποιούν τις ψηφιακές συσκευές τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα επηρεαστεί σημαντικά η απόδοσή τους.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, τα απόβλητα που παράγονται εμποδίζουν τις προσπάθειες της Ε.Ε. να μειώσει το οικολογικό της αποτύπωμα. Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) αποτελούν παγκόσμια μια σημαντική ροή αποβλήτων λόγω της σπανιότητας και της αξίας των υλικών που περιέχουν. Με την ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ να αυξάνεται προοδευτικά, η αποτελεσματική διαχείριση τους κρίνεται απαραίτητη. Έτσι η Ε.Ε. θέσπισε την Οδηγία για τα Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, ως ένα νομοθετικό μέσο για να καταστεί δυνατή η περιβαλλοντικά ορθή διαχείριση των ΑΗΗΕ. Η Οδηγία για τα ΑΗΗΕ (2002/96/ΕΚ) με βάση της την αρχή της διευρυμένης ευθύνης του παραγωγού, υποχρεώνει τους κατασκευαστές και εισαγωγείς να συλλέγουν τα ΑΗΗΕ στο τέλος της χρήσης και στο τέλος του κύκλου ζωής από τους καταναλωτές. Η εφαρμογή της οδηγίας ΑΗΗΕ είχε ως αποτέλεσμα σημαντικά εμπόδια στα Κράτη Μέλη, ιδίως όσον αφορά στα νομικά και τεχνικά πλαίσια συλλογής και επεξεργασίας. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών, η Οδηγία για τα ΑΗΗΕ αναθεωρήθηκε το 2012. Η τροποποιημένη Οδηγία (2012/19/ΕΕ) καθορίζει με περισσότερη σαφήνεια το πεδίο εφαρμογής και τους νέους στόχους συλλογής αναλογικά με την παραγωγή κάθε κράτους. Έτσι η Ευρωπαϊκή Κοινότητα βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της διαχείρισης ΑΗΗΕ, λόγω των υψηλών

στόχων συλλογής και ανακύκλωσης που ορίζονται για τα Κράτη Μέλη. Με βάση αυτό κάθε κράτος μέλος καλείται να συλλέγει, ετησίως, τουλάχιστον 85% της ετήσιας χρήσης του σε ΑΗΗΕ (Shittu et al., 2020). Η εφαρμογή της Οδηγίας αναμένεται να συμβάλει καθοριστικά στην πραγματική υλοποίηση των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών, στην πορεία προς μια κυκλική οικονομία και στην αποδοτικότητα των πόρων (Shittu et al., 2020). Με την υιοθέτηση από τα Ηνωμένα Έθνη, της «Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη», στην οποία περιλαμβάνονται 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), δίνεται μία νέα διάσταση στις προσπάθειες σε παγκόσμιο επίπεδο ως προς την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Η Ατζέντα 2030 ενσωματώνει με ισορροπημένο τρόπο τις τρεις διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης, οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική, και αποτυπώνει για πρώτη φορά την ύπαρξη διεθνούς συναίνεσης και κοινής επιδίωξης ως προς τους στόχους της ειρήνης, της ασφάλειας και της δικαιοσύνης για όλους (Ηνωμένα Έθνη).

Ο πρωτεύον στόχος της Οδηγίας 2012/19/ΕΕ για τα ΑΗΗΕ είναι η ελαχιστοποίηση της παραγωγής τους με την προώθηση και την ενίσχυση της περιβαλλοντικής απόδοσης μέσω της επαναχρησιμοποίησης, της ανακύκλωσης και της ανάκτησης των πρώτων υλών από την αναδόμηση τους. Σύμφωνα με την οδηγία κάθε κράτος μέλος της ΕΕ καλείται να δημιουργήσει διάφορα συστήματα διαχείρισης και στρατηγικές για την επίτευξη των στόχων της συλλογής και ανακύκλωσης που έχουν τεθεί (Shittu et al., 2020). Η διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων αποτελεί επί του παρόντος προτεραιότητα των οικονομικά αναπτυσσόμενων κρατών, επειδή η ακατάλληλη διάθεση των απορριμμάτων οδηγεί πρωτίστως σε αρνητικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και στο περιβάλλον, αλλά και σε οικονομική απώλεια (Tansel, 2016)

Στις πρόνοιες του νέου σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία συγκαταλέγεται και η μείωση των αποβλήτων ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού ως μια από τις βασικές του προτεραιότητες. Καθορίζει το «δικαίωμα επισκευής» και τη βελτίωση της δυνατότητας επαναχρησιμοποίησης, τη καθιέρωση κοινού φορτιστή και τη θέσπιση συστήματος ανταμοιβής, ώστε να ενθαρρύνεται η ανακύκλωση ηλεκτρονικών ειδών. Στο πλαίσιο της αντιμετώπισης των προκλήσεων αυτών, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσιάζει την «πρωτοβουλία για την κυκλικότητα των ηλεκτρονικών προϊόντων» με σκοπό την κινητοποίηση υφιστάμενων και νέων μέσων. Σύμφωνα με το νέο πλαίσιο της

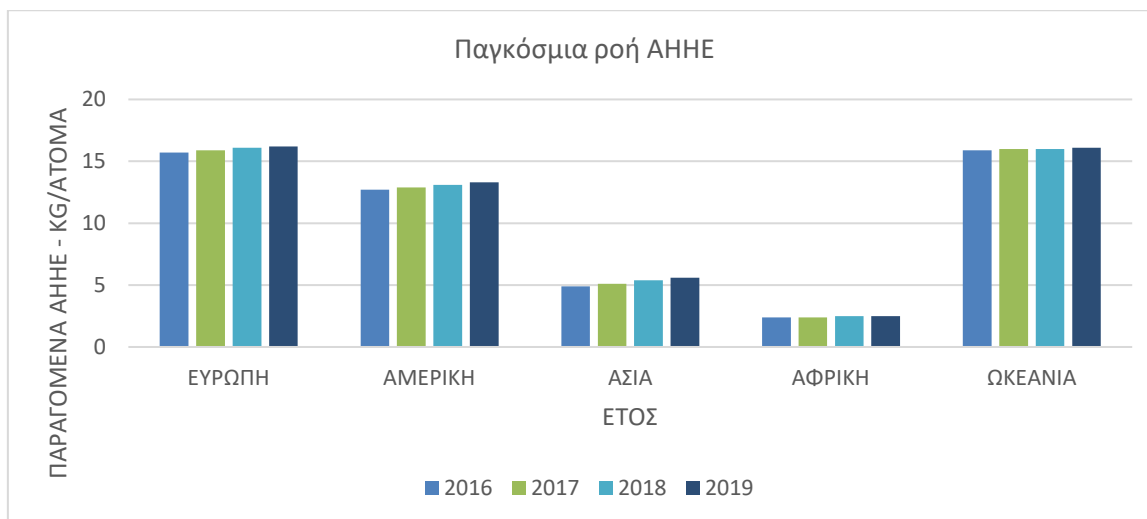
πολιτικής για βιώσιμα προϊόντα, η πρωτοβουλία αυτή θα προωθήσει την επιμήκυνση της διάρκειας ζωής των προϊόντων και θα συμπεριλάβει, μεταξύ άλλων:

- Κανονισμούς για ηλεκτρονικά προϊόντα και συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα, ταμπλέτες και φορητούς υπολογιστές, σύμφωνα με την οδηγία για τον οικολογικό σχεδιασμό, έτσι ώστε οι εν λόγω συσκευές να σχεδιάζονται με γνώμονα την ενεργειακή απόδοση και την ανθεκτικότητα, τη δυνατότητα επισκευής, τη δυνατότητα αναβάθμισης, τη συντήρηση, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση.
- Κανονισμό για τους φορτιστές κινητών τηλεφώνων και παρόμοιων συσκευών, στον οποίο περιλαμβάνονται η θέσπιση κοινού φορτιστή, η βελτίωση της ανθεκτικότητας των καλωδίων φόρτισης, καθώς και πρωτοβουλίες για την αποσύνδεση της αγοράς φορτιστών από την αγορά νέων συσκευών. Χρειάζεται βελτίωση της συλλογής και επεξεργασίας αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, μεταξύ άλλων μέσω της διερεύνησης επιλογών για ένα σύστημα επιστροφής ή επαναπώλησης παλαιών κινητών τηλεφώνων, ταμπλετών και φορτιστών (Σχέδιο Δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Κυκλική Οικονομία).

Πιο κάτω παρατίθενται στοιχεία σε σχέση με την παγκόσμια ροή ΑΗΕΕ για τα έτη 2016 – 2019. Με τη μέση παγκόσμια ροή των αποβλήτων από όλες τις ηπείρους να φτάνει το 7,3 kg/άτομα (The global e-waste monitoring).

Πίνακας 1 - Παγκόσμια Ροή ΑΗΕΕ για τα έτη 2016-2019

ΗΠΕΙΡΟΙ	2016	2017	2018	2019
	kg/άτομα	kg/άτομα	kg/άτομα	kg/άτομα
ΕΥΡΩΠΗ	15,7	15,9	16,1	16,2
ΑΜΕΡΙΚΗ	12,7	12,9	13,1	13,3
ΑΣΙΑ	4,9	5,1	5,4	5,6
ΑΦΡΙΚΗ	2,4	2,4	2,5	2,5
ΩΚΕΑΝΙΑ	15,9	16	16	16,1



Διάγραμμα 1 - Παγκόσμια Ροή ΑΗΗΕ

Μελετώντας τη παγκόσμια ροή αποβλήτων και όπως διαμορφώνεται στον Πίνακα 1, η Αφρικανική ήπειρος παρουσιάζεται να έχει τη χαμηλότερη ροή αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού κατά κεφαλή, με την μέτρηση του 2019 να είναι 2,5kg/άτομο. Η διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων στην Αφρική κυριαρχείται από ανεπίσημους συλλέκτες στις περισσότερες χώρες. Ο κυβερνητικός έλεγχος αυτού του τομέα είναι ελάχιστος και αναποτελεσματικός. Να σημειωθεί ότι μεγάλος όγκος των αποβλήτων αυτών εισάγεται από ανεπτυγμένες Ευρωπαϊκές χώρες. Συνοπτικά, τα κύρια προβλήματα περιλαμβάνουν την έλλειψη επαρκούς ευαισθητοποίησης του κοινού, έλλειψη κυβερνητικής πολιτικής και νομοθεσίας, έλλειψη αποτελεσματικού συστήματος συλλογής, με τον τομέα της ανακύκλωσης να κυριαρχείται από ανεξέλεγκτους φορείς με αποτέλεσμα τη μόλυνση του περιβάλλοντος (United Nations Institute of Training and Research).

Η Ασία εμφανίζεται να έχει μέτρηση της τάξης του 5,6kg/άτομο το 2019 στη ροή απόβλητων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Χώρες όπως η Ινδία, η Κίνα και η Ιαπωνία έχουν σε ισχύ εθνική νομοθεσία που ρυθμίζει την ανακύκλωση κάνοντας τη κατάλληλη διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων και επιβάλλοντας μόνο σε εξουσιοδοτημένες εταιρείες αποσυναρμολόγησης και ανακύκλωσης να συλλέγουν τα εν λόγω απορρίμματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ιαπωνία ήταν μια από τις πρώτες χώρες παγκοσμίως στην εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης για τα ηλεκτρονικά απόβλητα. Η επιβολή κανόνων, η έλλειψη κατάλληλης υποδομής συλλογής και υλικοτεχνικής υποστήριξης είναι περιορισμένες. Επίσης η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών σχετικά με τους κινδύνους από την ακατάλληλη διάθεση των ηλεκτρονικών αποβλήτων, την

έλλειψη πρότυπων για τη συλλογή, την αποξήλωση των ηλεκτρονικών αποβλήτων και την επεξεργασία τους. Τα τρέχοντα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι η Κίνα είναι ο κορυφαίος παραγωγός ηλεκτρονικών αποβλήτων στον κόσμο, έχοντας δημιουργήσει 10,1 Mt ηλεκτρονικών αποβλήτων το 2019. Η Κίνα διαδραματίζει βασικό ρόλο στην παγκόσμια βιομηχανία ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, λόγω του ότι είναι η πολυπληθέστερη χώρα του κόσμου και επίσης έχει μια ισχυρή βιομηχανία παραγωγής. Η κινεζική κυβέρνηση έχει θέσει στόχους για την προμήθεια του 20% των πρώτων υλών για νέα ηλεκτρονικά προϊόντα από ανακυκλωμένο περιεχόμενο και ανακύκλωση 50% των ηλεκτρονικών απορριμμάτων από 2025 (World Economic Forum 2018).

Η Αμερικανική ήπειρος παρουσιάζει ποσοστό τη τάξης του 13,3kg/άτομο στο ρεύμα των ηλεκτρονικών αποβλήτων το 2019. Με τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, τον Καναδά και τη Λατινική Αμερική να μην διαθέτουν εθνική νομοθεσία για τη διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων. Σε Πολιτείες που καλύπτουν το 75-80% του πληθυσμού των ΗΠΑ έχουν θεσπίσει σχετικές νομοθεσίες, αλλά πολλές περιοχές της χώρας, συμπεριλαμβανομένων των κρατών που καλύπτονται από νόμους, δεν έχουν πρακτικές ευκαιρίες συλλογής των αποβλήτων. Γίνονται επίσης προσπάθειες οι ομοσπονδιακές υπηρεσίες να χρησιμοποιούν πιστοποιημένες εταιρείες ανακύκλωσης ηλεκτρονικών. Στη Λατινική Αμερική μόνο λίγες χώρες έχουν καταφέρει να ορίσουν νόμους για τα ηλεκτρονικά απόβλητα, παρόλα αυτά έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος όσον αφορά στην εφαρμογή ειδικών κανονισμών τα τελευταία χρόνια. Με γνώμονα τη νομοθεσία, η σημαντικότητα των επίσημων συστημάτων συλλογής αυξάνεται, χώρες όπως η Βραζιλία και η Χιλή, διαδραματίζουν ενεργό ρόλο σε σχέση με τη διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων (United Nations Institute of Training and Research).

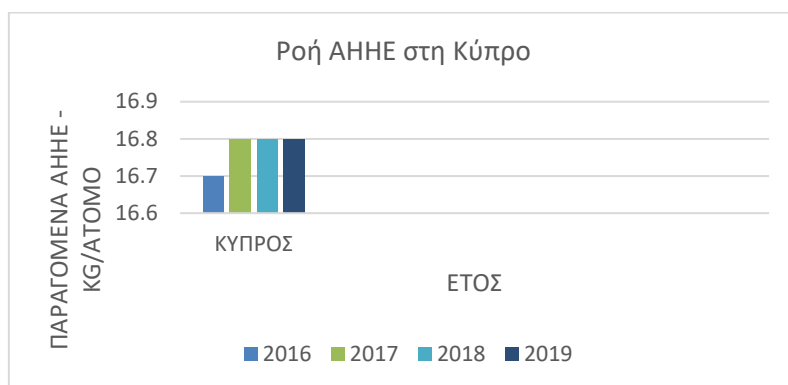
Στην Ωκεανία η ροή ηλεκτρικών αποβλήτων ανέρχεται στα 16,1 kg/άτομο το 2019. Το Εθνικό Σχέδιο Ανακύκλωσης τηλεόρασης και υπολογιστών εφαρμόστηκε στην Αυστραλία βάσει του νόμου περί διαχείρισης προϊόντων της Αυστραλιανής Κυβέρνησης το 2011. Ο εν λόγω κανονισμός παρέχει στους Αυστραλούς ιδιοκτήτες και στις μικρές επιχειρήσεις πρόσβαση σε χρηματοδοτούμενες υπηρεσίες συλλογής και ανακύκλωσης τηλεοράσεων και υπολογιστών. Με τις βιομηχανίες αυτές να υποχρεούνται να χρηματοδοτήσουν τη συλλογή και ανακύκλωση ενός μέρους των τηλεοράσεων και των υπολογιστών που απορρίπτονται στην Αυστραλία το κάθε έτος και να αυξήσει το

ποσοστό ανακύκλωσης τους στο 80% έως το 2026-2027 (United Nations Institute of Training and Research).

Η Ευρώπη παρουσιάζει τα υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τον υπόλοιπο κόσμο στη ροή αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού κατά κεφαλή, σύμφωνα με την μέτρηση του 2019, η οποία φτάνει το 16,2kg/άτομο. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Κύπρο σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat η ροή των ηλεκτρικών αποβλήτων ξεπερνά αυτό της Ευρώπης, φτάνοντας το 16,82 kg/άτομο. Στην Ευρώπη η πλειονότητα των ηλεκτρονικών αποβλήτων ρυθμίζεται από την Οδηγία 2012/19/ΕΕ, η οποία αφορά στη συλλογή, την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση, και τους στόχους ανάκτησης για τις κατηγορίες ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Η εν λόγω οδηγία ορίζει ότι το ελάχιστο ποσοστό συλλογής αποβλήτων που πρέπει να επιτυγχάνεται ετησίως από ένα Κράτος Μέλος θα είναι 85% των ηλεκτρονικών αποβλήτων που παράγονται στην επικράτεια ενός κράτους μέλους. Στην Ε.Ε., υπάρχει μια πολύ καλά ανεπτυγμένη υποδομή για τη διαχείριση ηλεκτρονικών αποβλήτων, καθώς και τη συλλογή τους από καταστήματα, δήμους και ιδιωτικούς φορείς. Κατά συνέπεια, τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι το 57% των ηλεκτρονικών αποβλήτων που παράγονται, τεκμηριώνεται ότι ανακυκλώνονται επίσημα. Επισημαίνεται ότι αρκετές χώρες εξάγουν τα ηλεκτρονικά τους απόβλητα με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση, κατ' επέκταση αποκτούν διάρκεια ζωής και αποτελούν μέρος της κυκλικής οικονομίας (United Nations Institute of Training and Research).

Πίνακας 2 - Ροή ΑΗΗΕ στην Κύπρο για τα έτη 2016 - 2019

ΧΩΡΑ	2016	2017	2018	2019
	kg/άτομα	kg/άτομα	kg/άτομα	kg/άτομα
ΚΥΠΡΟΣ	16,7	16,8	16,8	16,8



Διάγραμμα 2 - Ροή ΑΗΗΕ στην Κύπρο για τα έτη 2016 - 2019

2.4 Αποδοτικότητα νέων προϊόντων ως προς τη χρήση των πόρων

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα που καλείται η ανθρωπότητα να διαχειριστεί οφείλονται σε σημαντικό βαθμό στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των ορυκτών καυσίμων, των μεταλλευμάτων, των υδάτων, της ξυλείας, του εδάφους και της βιοποικιλότητας. Γι' αυτό κρίνεται επιτακτική η ανάγκη της μετάβασης από το γραμμικό μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης που επικρατεί στην Ευρώπη, το οποίο είναι βασισμένο στην μεγάλη χρήση πόρων, στην παραγωγή αποβλήτων και στη ρύπανση, σε μοντέλο κυκλικής οικονομίας. Η Ε.Ε. βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στις εισαγωγές προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της σε ζήτηση πόρων. Με την εξάρτηση αυτή να καθιστά την Ευρώπη ολοένα πιο ευάλωτη, καθώς ο παγκόσμιος ανταγωνισμός για φυσικούς πόρους αυξάνεται.

Αρκετοί από τους πόρους χρησιμοποιούνται για σύντομο χρονικό διάστημα, άλλοι χάνονται από την οικονομία μέσω της υγειονομικής ταφής και μικρό μέρος αυτών ανακυκλώνεται. Οι συνέπειες έχουν αρνητικό αντίκτυπο πρωτίστως στο περιβάλλον αλλά και κατ' επέκταση στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας. Η λύση βασίζεται στην επίτευξη αποτελεσματικότερης οικονομικής ανάπτυξης με τη χρήση λιγότερων φυσικών πόρων. Ως εκ τούτου, η αποδοτικότητα των νέων προϊόντων ως προς τη χρήση των πόρων αποτελεί βασικό στοιχείο μιας μακροπρόθεσμης περιβαλλοντικής πολιτικής, η οποία αποτυπώνεται σε στρατηγικά έγγραφα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως είναι ο Χάρτης Πορείας για μια Αποδοτική, από Πλευράς Πόρων, Ευρώπη και το Σχέδιο Δράσης της ΕΕ για την Κυκλική Οικονομία (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος).

Η παγκόσμια κατανομή αρκετών φυσικών πόρων παρουσιάζεται ως ανισομερής, με αποτέλεσμα η πρόσβαση και οι τιμές να γίνονται ευμετάβλητες και να αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης συγκρούσεων. Η αβεβαιότητα και η αστάθεια των τιμών μπορεί επίσης να προκαλέσει προβλήματα σε τομείς που εξαρτώνται από αυτούς τους πόρους, αναγκάζοντας εταιρείες να προβούν σε απολύσεις προσωπικού, να διαφοροποιήσουν τις επενδύσεις τους ή να αναστείλουν την παροχή αγαθών και υπηρεσιών. Παράλληλα, η ραγδαία αύξηση της εξόρυξης και εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων επιφέρει ευρύ φάσμα αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η ρύπανση του αέρα, των υδάτων και του εδάφους, η όξυνση των οικοσυστημάτων, η απώλεια της βιοποικιλότητας, η αλλαγή

του κλίματος και η παραγωγή αποβλήτων, θέτουν σε κίνδυνο την οικονομική και κοινωνική ευημερία.

Η αύξηση της αποδοτικής χρήσης των πόρων είναι καθοριστικής σημασίας για τη στήριξη της κοινωνικοοικονομικής προόδου σε έναν κόσμο όπου οι πόροι και η φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων δεν είναι απεριόριστοι. Η δημιουργία προϊόντων συμβάλλει έντονα στα οικολογικά προβλήματα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει η κοινωνία. Η έννοια της βιωσιμότητας ενός προϊόντος αναφέρεται στον αντίκτυπο που έχει το προϊόν στο περιβάλλον, τους ανθρώπους που το παρασκευάζουν, το διαχειρίζονται, το μεταφέρουν, το πωλούν και το αγοράζουν. Οι απαιτήσεις του προϊόντος θα πρέπει να διατηρούνται αναπόσπαστες σε όλο τον κύκλο ζωής του, σύμφωνα με τα αρχικά στάδια της διαδικασίας κατασκευής του (Watza and Hallstedta, 2022). Οι βιώσιμες αγορές προϊόντων προϋποθέτουν την ταυτόχρονη συνεκτίμηση των τριών πυλώνων της βιωσιμότητας, δηλαδή της οικονομίας, του περιβάλλοντος και της κοινωνίας (Diaz et al., 2020).

Η βελτίωση των διαδικασιών ανάπτυξης προϊόντων έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν σημαντικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος, καθώς υπάρχουν πολλές παράμετροι που μπορούν να επηρεαστούν. Οι παράμετροι του προϊόντος καθορίζονται όλο και περισσότερο, ανάλογα με την εξέλιξη της διαδικασίας ανάπτυξης του προϊόντος. Ως εκ τούτου, οι προσπάθειες για αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται σε πρώιμο στάδιο της διαδικασίας ανάπτυξης και είναι σημαντικό από το αρχικό στάδιο να καταρτιστεί η μέθοδος σχεδιασμού που συνοδεύει τη διαδικασία ανάπτυξης. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στον σχεδιαστή να αξιολογήσει και να μειώσει σημαντικά την κατανάλωση των πόρων που απαιτούνται για την ανάπτυξη των προϊόντων αλλά και για ολόκληρο τον κύκλο ζωής τους (Rohn et al., 2013).

Στην αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων σε ένα προϊόν μπορεί να συντελέσουν δράσεις όπως η δυνατότητα παραγωγής του κατά παραγγελία, αποτρέποντας με αυτή την πρακτική την υπερπαραγωγή. Μια κατευθυνόμενη παραγωγή σύμφωνα με τις ανάγκες θα περιορίσει την επιπλέον παραγωγή προϊόντων τα οποία δεν θα διατεθούν στην αγορά, εξοικονομώντας κατά συνέπεια πόρους και περιορίζοντας τα απόβλητα. Δυνατότητα εξοικονόμησης πόρων επίσης μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας ένα προϊόν, με την έννοια του δανεισμού αντί να αγοράζεται και να περιορίζεται η χρήση του σε ένα χρήστη (Rohn et al., 2013).

Τα ηλεκτρονικά προϊόντα έχουν πολύπλοκη σύνθεση και ενεργοβόρα κατασκευή. Ωστόσο, τα περισσότερα από τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στον κόσμο δεν συλλέγονται και δεν ανακυκλώνονται, ενώ οι στρατηγικές κυκλικής οικονομίας μπορούν να μειώσουν την απώλεια υλικών και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα στα ηλεκτρονικά (Rousis et al. 2008). Οι δείκτες αποδοτικότητας πόρων μπορούν να καταδείξουν την απόδοση του κύκλου ζωής των υλικών. Αυτή η μελέτη στοχεύει να αναπτύξει συγκεκριμένους δείκτες αποδοτικότητας πόρων, οι οποίοι θα δείχνουν τα οφέλη αλλά και τις επιβαρύνσεις από τη χρήση υλικών.

2.5 Καθορισμός προτύπων ώστε τα νέα προϊόντα να είναι ανθεκτικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, να επισκευάζονται, να αναβαθμίζονται και να ανακυκλώνονται

Τα πρότυπα προσδιορίζουν κριτήρια τα οποία μπορούν να είναι κοινώς αποδεκτά και να εφαρμόζονται σε παγκόσμιο επίπεδο, συμβάλλοντας στη διασφάλιση της λειτουργικότητας και της συμβατότητας των προϊόντων. Τα πρότυπα ορίζουν επίσης ορολογίες και μεθοδολογίες ώστε τα προϊόντα, οι διεργασίες και οι υπηρεσίες να είναι ευνόητες, να μπορούν να χαρακτηριστούν και να συγκριθούν. Καθορίζουν μια κοινή γλώσσα κατοχυρώνοντας ότι εφαρμόζεται από όλους μια κοινή μεθοδολογία και μια αποδεκτή κλίμακα μέτρησης. (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τυποποίησης – Πρότυπα για το Περιβάλλον).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο των ενεργειών της για να παρουσιάσει σημαντικά επιτεύγματα όσον αφορά στην προστασία του περιβάλλοντος, θέτει ως βασική προϋπόθεση την ανάπτυξη και υλοποίηση ενιαίων πολιτικών σε όλη την Ευρώπη με την καθιέρωση μιας κοινής γλώσσας για τα περιβαλλοντικά θέματα. Έτσι η τυποποίηση έχει εξελιχθεί σε ένα αξιόλογο εργαλείο για αποτελεσματικότερες και ευέλικτες νομοθεσίες στην ΕΕ. Οι νομοθεσίες επικεντρώνονται στις ουσιώδεις ελάχιστες απαιτήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, με τα πρότυπα να μπορούν να καθορίσουν κοινά αποδεκτές πρακτικές οι οποίες επιτρέπουν στη βιομηχανία και σε άλλους φορείς να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις αυτές. Αξιοποιώντας τα πρότυπα ως εργαλείο για την επίτευξη των στόχων πολιτικής, η Ευρωπαϊκή νομοθεσία έχει καταστεί περισσότερο

αποτελεσματική και αποδοτική, με τα πρότυπα που εκπονούνται να είναι κατανοητά σε όλα τα Κράτη Μέλη της Ε.Ε., δημιουργώντας έτσι μια κοινή γλώσσα επικοινωνίας ανάμεσα σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τυποποίησης – Πρότυπα για το Περιβάλλον).

Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση των στρατηγικών Ευρωπαϊκών περιβαλλοντικών και βιομηχανικών πολιτικών, ανάμεσα στις οποίες περιλαμβάνεται και το Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία. Τα πρότυπα μπορούν χρησιμοποιηθούν ως ένα πολύτιμο εργαλείο για να καθοριστούν ουσιώδεις όροι όπως η «ανακύκλωση», η «επαναχρησιμοποίηση», η «επισκευασιμότητα» και η «αντοχή των προϊόντων». Με τη δημιουργία κοινά αποδεκτής ορολογίας, οι έννοιες μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο από τη βιομηχανία, αλλά και από το δημόσιο τομέα για σκοπούς Νομοθεσίας και Κανονισμών. Τα σχετικά πρότυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις δημόσιες προσφορές, διασφαλίζοντας ότι τα προϊόντα που αναφέρονται είναι συμβατά με το πνεύμα της κυκλικής οικονομίας (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Τυποποίησης – Πρότυπα για το Περιβάλλον).

Υπάρχουν πρότυπα με αναφορές στη δημιουργία κυκλικών προϊόντων και συστημάτων διαχείρισης τα οποία παρέχουν πληροφορίες για τον τρόπο συλλογής, μεταφοράς, διαλογής και επεξεργασίας αποβλήτων. Για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού δίνονται αναλυτικές απαιτήσεις για τον τρόπο απορρύπανσης τους, διασφαλίζοντας ότι οι εργάτες και το περιβάλλον δεν εκτίθενται σε τοξικά χημικά, διευκολύνοντας επίσης και τον τρόπο ανακύκλωσης και προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση. Άλλα πρότυπα καθορίζουν το χαρακτηρισμό ανακυκλωμένων πλαστικών με σκοπό να διευκολύνουν την επανένταξη των πλαστικών μετά το τέλος της ζωής τους στους κύκλους παραγωγής, υποστηρίζοντας την ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας. Επίσης έχουν αναπτυχθεί πρότυπα που υποστηρίζουν την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τον Οικολογικό Σχεδιασμό (2009/125/ΕΕ), με στόχο την όσο το δυνατόν πιο βιώσιμη χρήση πόρων εντός του κύκλου ζωής των προϊόντων. Αυτά τα πρότυπα καλύπτουν πτυχές όπως η επέκταση του χρόνου ζωής των προϊόντων, η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των εξαρτημάτων τους, η ανακύκλωση υλικών από προϊόντα στο τέλος της ζωής τους και η χρήση επαναχρησιμοποιημένων εξαρτημάτων και ανακυκλωμένων υλικών στα προϊόντα. Τα πρότυπα δημιουργούν το πλαίσιο για τη μελλοντική ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας, τη βελτίωση, τη μέτρηση και την παρακολούθηση της. Σε διεθνές επίπεδο, οι τεχνικές επιτροπές του ISO – International

Standards Organization – εργάζονται εστιάζοντας στην εκπόνηση νέων προτύπων που καλύπτουν διάφορες πτυχές της κυκλικής οικονομίας, συμπεριλαμβανομένων αρχών και ονοματολογίας, καθώς και εκτίμηση της κυκλικότητας των προϊόντων.

Δεδομένης της σημαντικότητας της κυκλικής οικονομίας για την οικονομική μεταρρύθμιση, είναι αναγκαίο για το δημόσιο τομέα να παρακολουθεί τις εξελίξεις, να εμπλακεί ενεργά στις διεργασίες τυποποίησης και να αξιοποιήσει τα υπάρχοντα και τα επερχόμενα πρότυπα στη νομοθεσία και τους κανονισμούς. Οι Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις, ορίζονται στην ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ως ακολούθως: «Οι δημόσιες συμβάσεις στην υπηρεσία του περιβάλλοντος» και ως «διαδικασία με την οποία οι δημόσιες αρχές επιδιώκουν να συνάψουν συμβάσεις για αγαθά, υπηρεσίες και έργα με μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις για όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Όλα αυτά γίνονται σε σύγκριση με αγαθά, υπηρεσίες και έργα που επιτελούν την ίδια πρωταρχική λειτουργία τα οποία θα αποτελούσαν το αντικείμενο της σύμβασης υπό άλλες συνθήκες». Οι Πράσινες Αγορές αποτελούν την αγορά προϊόντων τα οποία είναι από περιβαλλοντικής άποψης φιλικότερα προς το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία, συγκρινόμενα με άλλα αντίστοιχα τα οποία εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό, λαμβάνοντας υπόψη και τον κύκλο ζωής τους (Εγχειρίδιο για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις - 3η έκδοση - Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Οι ΠΔΣ μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό παράγοντα προώθησης της καινοτομίας, παρέχοντας στη βιομηχανία πραγματικά κίνητρα για την ανάπτυξη πράσινων προϊόντων και υπηρεσιών. Επιπλέον, οι ΠΔΣ μπορούν να συντελέσουν στην εξοικονόμηση χρημάτων για τις δημόσιες αρχές, ιδιαίτερα εάν συνεκτιμηθεί το κόστος του πλήρους κύκλου ζωής μιας σύμβασης και όχι μόνο η τιμή αγοράς. Βασικός στόχος η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η διατήρηση της οικονομικής βιωσιμότητας. Η μείωση των επικίνδυνων ουσιών στα προϊόντα μπορεί να συμβάλει στη μείωση του κόστους διάθεσης αλλά και στη διασφάλιση της ασφάλειας κα υγείας των εργαζομένων. Οι αρχές που εφαρμόζουν οι ΠΔΣ βοηθούν στην καλύτερη προετοιμασία για να ανταποκριθούν οι οργανισμοί στις εξελισσόμενες περιβαλλοντικές προκλήσεις, για παράδειγμα όσον αφορά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ή τη μετάβαση σε μια πιο αποτελεσματική Κυκλική Οικονομία (Εγχειρίδιο για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις - 3η έκδοση- Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Οι σημάνσεις πολλαπλών κριτηρίων αποτελούν τον συνηθέστερο τύπο περιβαλλοντικού σήματος, που χρησιμοποιείται συνήθως στις ΠΔΣ και βασίζονται σε επιστημονικά στοιχεία σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός προϊόντος καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, από την εξόρυξη των πρώτων υλών έως την παραγωγή, τη διανομή, τη χρήση και την τελική διάθεση. Εφαρμόζουν κριτήρια τα οποία προωθούν την κυκλική οικονομία ενθαρρύνοντας τους παραγωγούς να παράγουν λιγότερα απόβλητα και CO₂ κατά τη διαδικασία παραγωγής. Τα κριτήρια για το οικολογικό σήμα της ΕΕ ενθαρρύνουν επίσης τις εταιρείες να αναπτύξουν προϊόντα που είναι ανθεκτικά και ταυτόχρονα εύκολα στην επισκευή και την ανακύκλωση. Παραδείγματα αυτού του είδους σήματος το οποίο έχει εφαρμογή στον μηχανογραφικό εξοπλισμό και τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές προϋποθέτει να κατέχουν το οικολογικό σήμα της ΕΕ με το λουλούδι (Flower), τον σκανδιναβικό κύκνο (Nordic Swan) και το γαλάζιο άγγελο (Blue Angel). Μόνο τα προϊόντα που συμμορφώνονται με αυτά τα κριτήρια, μπορεί να φέρουν το σήμα (Εγχειρίδιο για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις - 3η έκδοση- Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Σημαντικό βήμα πριν την έναρξη της διαδικασίας των συμβάσεων είναι η εκτίμηση των πραγματικών αναγκών με γνώμονα τις δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της σύμβασης. Μετά από επαρκή και ουσιαστική διαβούλευση με τους εσωτερικούς ή τους τελικούς χρήστες ενδέχεται να προκύψει ότι μπορεί να επιλεγθούν μικρότερου όγκου ή φιλικότερων προς το περιβάλλον λύσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η καλύτερη λύση ενδέχεται να είναι να μην αγοραστούν νέα προϊόντα αποτελώντας την καλύτερη απόφαση για πρόληψη αποβλήτων. Για παράδειγμα, μπορεί να μοιραστούν οι πόροι ή ο εξοπλισμός με άλλες αρχές. Η αγορά επαναχρησιμοποιημένων, ανακυκλωμένων ή επανεπεξεργασμένων προϊόντων μπορεί επίσης να συμβάλει αισθητά στην ιδέα της κυκλικής οικονομίας.

2.5.1 Κριτήρια πράσινων συμβάσεων για εξοπλισμό πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών

Τα κριτήρια για τις κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις προϊόντων όπως υπολογιστές, οθόνες, εκτυπωτές και συσκευές τηλεφώνων εστιάζουν στις επιδράσεις κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους ως εξής:

- στην επιμήκυνση της διάρκειας ζωής των προϊόντων,
- στην κατανάλωση ενέργειας,

- στις επικίνδυνες ουσίες που προκύπτουν κατά την απόσυρση και τη διαχείριση στο τέλος του κύκλου ζωής τους.

Μέσω της βελτίωσης του σχεδιασμού των προϊόντων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, με γνώμονα την ανθεκτικότητα, τη δυνατότητα επισκευής και τη δυνατότητα αναβάθμισης και την έμμεση παράταση της διάρκειας ζωής τους με τη διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησης, μπορούν να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις που συνδέονται με την παραγωγή τους και την εξόρυξη πόρων και κρίσιμων πρώτων υλών. Τα κριτήρια βασίζονται σε στοιχεία σχετικά με τους λόγους της πρόωρης αστοχίας ή αντικατάστασης των προϊόντων, καθώς και στις προδιαγραφές των κατασκευαστών για συνήθεις βελτιώσεις (Islam et al., 2020).

Η εξαγωγή και ανάκτηση μεγαλύτερων πλαστικών μερών, μετάλλων και κρίσιμων πρώτων υλών στο τέλος του κύκλου ζωής τους μπορεί επίσης να αυξήσει την αποδοτική χρήση των πόρων της ΕΕ και να μειώσει τον αντίκτυπο της παραγωγής νέων προϊόντων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών. Συνεπώς, τα κριτήρια αντικατοπτρίζουν τα καλύτερα μέσα για την ενθάρρυνση της επιλεκτικής διάλυσης και αποσυναρμολόγησης του εξοπλισμού και τη διαχείριση στο τέλος του κύκλου ζωής του για τη μεγιστοποίηση της ανάκτησης πόρων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

2.5.2 Κριτήρια πράσινων συμβάσεων για τα έπιπλα

Η κατηγορία της επίπλωσης περιλαμβάνει τις ελεύθερες ή εντοιχισμένες μονάδες, οι οποίες περιλαμβάνουν την αποθήκευση, την τοποθέτηση αντικειμένων και την παροχή επιφανειών όπου οι χρήστες μπορούν να αναπαύονται, να κάθονται, να μελετούν, να εργάζονται, για χρήση σε εσωτερικούς ή σε εξωτερικούς χώρους. Ανάμεσα στις κυριότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη διάρκεια ζωής των επίπλων αποτελεί η εξάντληση φυσικών πόρων όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο, για τα πλαστικά μέρη, λόγω της χρήσης μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επίσης η σπατάλη υλικών λόγω του πρόωρου τέλους ζωής επίπλων υποδεέστερης ποιότητας και λόγω δυσκολιών όσον αφορά την επισκευή, την απόκτηση ανταλλακτικών ή τον διαχωρισμό στοιχείων για ανακύκλωση. Μετριασμό στα απόβλητα επίπλωσης αποτελεί η χρήση υλικών εν μέρει ή εξολοκλήρου κατασκευασμένων από ανανεώσιμα υλικά, όπως το ξύλο. Η προμήθεια ανθεκτικών, κατάλληλων για χρήση επίπλων με δυνατότητα ανακύκλωσης. Η προμήθεια

ανακυκλώσιμων επίπλων με εύκολη αποσυναρμολόγηση και επισκευή, τα οποία να καλύπτονται από εγγύηση.

Η διαδικασία παραγωγής, η συναρμολόγηση και η επεξεργασία των μερών είναι οι αμέσως επόμενες σημαντικές πηγές περιβαλλοντικών επιπτώσεων, λόγω της χρήσης χημικών προσμίξεων, θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας κατά τις διαδικασίες ξήρανσης και σκλήρυνσης του ξύλου. Αναφορικά με τις επιπτώσεις που οφείλονται στη συσκευασία ποικίλλουν ανάλογα με το προϊόν. Οι παράγοντες ανθεκτικότητα και δυνατότητα επιδιόρθωσης είναι μείζονος σημασίας για την επιμήκυνση του σταδίου χρήσης. Η ανακύκλωση μερών επίπλων ή η ανάκτηση ενέργειας από τα απορρίμματα επίπλων συχνά περιπλέκεται λόγω των δυσκολιών που σχετίζονται με τον διαχωρισμό των μερών.

Η επιλογή ανθεκτικών υλικών είναι σημαντική, αλλά ακόμη πιο σημαντικό είναι ίσως τα συστατικά στοιχεία και υλικά να συνδυάζονται κατά τρόπο ώστε να σχηματίζουν ένα γερό προϊόν που προσφέρεται για επισκευή ή αναπαλαίωση. Ο βέλτιστος τρόπος για να διασφαλίζεται ένα τέτοιο προϊόν είναι να απαιτείται συμμόρφωση με σχετικά τεχνικά πρότυπα και να διαθέτει εγγύηση (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

2.6 Αποτελεσματικότερη κατηγορία αποβλήτων για ανάπτυξη μοντέλου κυκλικής οικονομίας στο Πανεπιστήμιο Κύπρου

Η βιωσιμότητα έχει συνεχές και αυξανόμενο ενδιαφέρον για την πανεπιστημιακή κοινότητα και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Με βάση αυτό τα πανεπιστήμια ενδέχεται να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στην οικοδόμηση μιας πιο βιώσιμης κοινωνίας με δύο διαφορετικούς τρόπους. Από τη μια πλευρά, μειώνοντας τις αρνητικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους στην οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον, αφετέρου, με την προώθηση βιώσιμων πρακτικών σε προγράμματα σπουδών και ερευνητικά προγράμματα. Πιο συγκεκριμένα, ένα «πράσινο πανεπιστήμιο» εφαρμόζει τη βιωσιμότητα σε όλες τις διαφορετικές διαστάσεις της δραστηριότητάς του όπως τις λειτουργίες της πανεπιστημιούπολης, τη διδασκαλία και την έρευνα. Σε επίπεδο

πανεπιστημιούπολης σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η διαχείριση απορριμμάτων με τη συμβολή όλης της πανεπιστημιακής κοινότητας (Fissi et al., 2020).

Οι πανεπιστημιούπολεις μπορούν να αποτελέσουν ιδανικά πρότυπα εφαρμογών των δράσεων Κυκλικής Οικονομίας, λόγω της συμπεριφοράς τους ως μικρογραφία μιας κοινωνίας (Ίδρυμα Ellen MacArthur). Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης έγινε έρευνα και καταγραφή για χρονική περίοδο πέντε ετών, στις ακόλουθες ροές αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης:

- Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, όπως μηχανογραφικό εξοπλισμό, οικιακές συσκευές και μηχανολογικό εξοπλισμό,
- Μηχανοκίνητο εξοπλισμό,
- Ογκώδη απόβλητα όπως έπιπλα από ξύλο και ύφασμα, μεταλλικό οικιακό εξοπλισμό και πλαστικά έπιπλα,
- Χαρτί, και
- Σύμμικτα οικιακά απορρίμματα.

Λόγο του ότι η χρήση της Πανεπιστημιούπολης ως επί το πλείστον αφορά σε χώρους διδασκαλίας, μελέτης και εργασίας και γραφειακούς χώρους, κρίνεται σημαντικό, η μελέτη επικεντρώνεται στη διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, όπως τον μηχανογραφικό εξοπλισμό πληροφορικής, καθώς και στα ογκώδη απόβλητα, όπως τα είδη επίπλωσης.

Τα ηλεκτρονικά απόβλητα είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη ροή αστικών απορριμμάτων στον κόσμο με ρυθμό ανάπτυξης να φτάνει το τριπλάσιο από τα υπόλοιπα απόβλητα στην Ε.Ε. Η Ε.Ε. έχει ρυθμίσει την διαχείριση των αποβλήτων αυτών μέσω της Οδηγίας (2002/96/ΕΚ) μέσα από την οποία εφαρμόζεται η αρχή της ευθύνης του παραγωγού, δηλαδή όσοι τοποθετούν ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό στην αγορά είναι υπόχρεοι είτε συλλογικά είτε ατομικά να επωμισθούν το κόστος της διαχείρισης των προϊόντων τους όταν αυτά γίνουν απόβλητα. Στη συνέχεια λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης του ρεύματος αυτού, για σκοπούς καλύτερης διαχείρισης αναδιατύπωσε την νομοθεσία με την Οδηγία (2012/19/ΕΕ) για διαχείριση ΑΗΗΕ σύμφωνα με την οποία ο στόχος χωριστής συλλογής μετατρέπεται σε ποσοστιαίο και είναι 65% του μέσου όρου των ποσοτήτων που διατίθενται στην αγορά την τελευταία τριετία (Τμήμα Περιβάλλοντος). Μελετητές παρατηρούν ότι από την ανακύκλωση προϊόντων τεχνολογίας προκύπτει η ανάκτηση μετάλλων από τα ηλεκτρονικά απόβλητα, ως

αποτέλεσμα να εξοικονομούνται φυσικοί πόροι. Επίσης μέσω της επαναχρησιμοποίησης εξοπλισμού τεχνολογίας, υπάρχει περιβαλλοντικό όφελος σε σχέση με την ανακύκλωση, λόγω του ότι τα προϊόντα δεν καταλήγουν να γίνουν απόβλητα, αλλά αποκτούν νέα χρήση (Leclerc and Badami, 2022).

Η ευρωπαϊκή βιομηχανία επίπλων επικροτεί το νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, ενισχύοντας τη μετάβαση σε μια Κυκλική Οικονομία, μέσω της συνεργασίας των υπευθύνων χάραξης πολιτικής, της βιομηχανίας, των εμπειρογνομώνων, του ακαδημαϊκού κόσμου και των καταναλωτών. Η βιομηχανία επίπλων πορεύεται σε σταδιακή προσαρμογή και αλλαγή επιχειρηματικών μοντέλων. Η κυκλικότητα, στα ογκώδη απόβλητα, όπως τα έπιπλα, αποτελεί έναν πολύπλοκο τομέα για αντιμετώπιση. Αρκετά και διαφορετικά υλικά ενδέχεται να συνθέτουν ένα έπιπλο, όπως για παράδειγμα ξύλο, πλαστικό, υφάσματα, χάλυβας, γυαλί, σύνθετα υλικά, αφρός. Η Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Βιομηχανιών Επίπλου, εντόπισε μια σειρά από προκλήσεις και ευκαιρίες που συνδέονται με τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, καλύπτοντας τις διάφορες φάσεις της κατασκευής επίπλων, από την προμήθεια υλικών έως το τέλος του κύκλου ζωής τους. Με στόχο τη διατήρηση των φυσικών πόρων σχεδιάζονται έπιπλα τα οποία θα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, να συντηρηθούν, να επισκευαστούν, να ανακατασκευαστούν και τέλος να ανακυκλωθούν, ανακτώντας υλικά και εξαρτήματα (EFIC - European Furniture Industries Confederation).

2.7 Ερευνητικά ερωτήματα

Μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, προκύπτουν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα σε σχέση με την εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη:

- Γίνεται ορθή διαλογή αποβλήτων στη πηγή;
- Ποιες πρότυπες διαδικασίες εφαρμόζονται κατά την απόρριψη των προϊόντων;
- Πώς μπορεί να μειωθεί ο όγκος των αποβλήτων σε κάθε κατηγορία;
- Πόσο αποδοτικά είναι τα προϊόντα που αγοράζονται ως προς τη χρήση πόρων;
- Ποια ειδικά πρότυπα μπορεί να καθοριστούν ώστε τα νέα προϊόντα που αγοράζονται να είναι ανθεκτικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, να επισκευάζονται, να αναβαθμίζονται και να ανακυκλώνονται;

- Σε ποια κατηγορία στερεών αποβλήτων μπορεί να αναπτυχθεί μοντέλο κυκλικής οικονομίας με αποτέλεσμα να έχει μεγαλύτερο όφελος το Πανεπιστήμιο Κύπρου;

Επακόλουθο των ερευνητικών ερωτημάτων είναι η ανάπτυξη της μεθοδολογίας που ακολουθεί.

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

Το Κεφάλαιο 3 αναφέρεται στην Μεθοδολογία που θα ακολουθήσει στο πλαίσιο της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής διατριβής και έχει αναπτυχθεί με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε. Περιλαμβάνει λεπτομερείς αναφορές σε σχέση με την περιοχή μελέτης, καθώς και του τρόπου με τον οποίο συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν τα δεδομένα.

3.1 Περιγραφή περιοχής μελέτης

Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι να αναπτυχθεί μεθοδολογία για εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη του Πανεπιστημίου Κύπρου για τη διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων. Η Πανεπιστημιούπολη εκτείνεται σε 1,2 τετραγωνικά χιλιόμετρα και βρίσκεται στα ανατολικά προάστια της Λευκωσίας, εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Αγλαντζιάς, κοντά στην περιοχή της Αθαλάσσας και αποτελείται από μια κοινότητα 10.000 περίπου ατόμων.

Οι διάφορες εγκαταστάσεις στην Πανεπιστημιούπολη οργανώνονται σε περιοχές, ως ακολούθως:

- Γραφειακοί χώροι Σχολών και χώρων διδασκαλίας,
- δημόσιων κτηρίων,
- χώρων πρασίνου,
- υπαίθριων αθλητικών εγκαταστάσεων,
- Φοιτητικές Εστίες και
- υποστηρικτικοί χώροι.

Το Πανεπιστήμιο Κύπρου επιλέχθηκε ως οργανισμός γιατί ως εκπαιδευτικό ίδρυμα με τις δράσεις αλλά και το μέγεθός του μπορεί να συμβάλει επηρεάζοντας θετικά το περιβάλλον και την ευρύτερη κοινωνία. Επίσης, ως δομημένο περιβάλλον αποτελεί μικρογραφία ενός

μεγαλύτερου αστικού συνόλου. Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία εξαρτάται από το πώς τα άτομα και οι οργανισμοί πρωτοτυπούν και εφαρμόζουν τη γνώση στην πραγματική κοινωνία. Υιοθετώντας το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας, το Πανεπιστήμιο Κύπρου ως οργανισμός μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της ευημερίας, στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και την ανθεκτικότητα των προϊόντων, περιορίζοντας παράλληλα τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τα απόβλητα και τη ρύπανση. Μελετώντας τα ειδή των στερεών αποβλήτων και κατηγοριοποιώντας τα ανάλογα με τη σύσταση τους, σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα, ανακυκλώσιμες συσκευασίες και πλαστικά, έπιπλα, χαρτί και απόβλητα τροφίμων, η έρευνα θα επικεντρωθεί στην ποσότητα απόρριψης, σε συνάρτηση με τους χρήστες της Πανεπιστημιούπολης.

3.2 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων, αρχικά έγινε επικοινωνία με τον Προέδρο της Επιτροπής Διαχείρισης Άχρηστων και Πεπαλαιωμένων Υλικών του Πανεπιστημίου. Η εν λόγω Επιτροπή συγκεντρώνει και διαχειρίζεται τα περιουσιακά στοιχεία του Πανεπιστημίου, τα οποία πρόκειται να απορριφθούν γιατί κρίθηκαν πεπαλαιωμένα και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλέον. Τα αντικείμενα αυτά αφορούν σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα, μηχανοκίνητο εξοπλισμό, καθώς και ογκώδη απόβλητα. Μέσα από τα αρχεία της Επιτροπής καταγράφηκαν τα απορριφθέντα αντικείμενα για την περίοδο 2016 – 2020.

Τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα διαχωρίστηκαν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό,
- μηχανογραφικό εξοπλισμό, και
- οικιακές συσκευές

Τα ογκώδη απόβλητα διαχωρίστηκαν σε:

- επίπλωση από ξύλο,
- ύφασμα,
- μέταλλο, και
- πλαστικό.

Τα δεδομένα καταχωρήθηκαν ανά έτος σε πίνακες στην Excel, και περιλαμβάνουν όλα τα αντικείμενα, σε τεμάχια, τα οποία κρίθηκαν ως πεπαλαιωμένα και πρέπει να απορριφθούν, σύμφωνα με την ανάλογη κατηγοριοποίηση.

Στη συνέχεια, για συγκέντρωση των δεδομένων που αφορούν στην ανακύκλωση χαρτιού, αλλά και για τα σύμμεικτα οικιακά απόβλητα έγινε επικοινωνία με τον Υπεύθυνο Λειτουργό του Τομέα Ασφάλειας και Υγείας και Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου και συγκεκριμένα το Γραφείο Υγιεινής και Οικιακής Οικονομίας.

Η διαχείριση των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων, αλλά και η ανακύκλωση χαρτιού και χαρτονιού γίνεται μέσω μίσθωσης συμπιεστών. Από τα αρχεία της υπηρεσίας συλλέχθηκαν στοιχεία για το βάρος των αποβλήτων για την περίοδο 2016 – 2020. Διαμορφώθηκαν σχετικοί πίνακες στην Excel για κάθε έτος σε συνάρτηση με το βάρος των αποβλήτων σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση.

Σε αυτό το σημείο να σημειωθεί ότι, για τα υπόλοιπα ρεύματα ανακύκλωσης όπως P.M.D. (Plastic bottles, Metal packaging and Drink cartons) που αφορά συσκευασίες από πλαστικό, αλουμίνιο, λευκοσίδηρο και tetra pack, καθώς και γυαλί, το Γραφείο Υγιεινής και Οικιακής Οικονομίας σε συνεργασία με αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης, επιλήφθηκε την τοποθέτηση κάδων ανακύκλωσης σε διάφορα σημεία κατά μήκος του οδικού δικτύου της Πανεπιστημιούπολης, για την καλύτερη εξυπηρέτηση της πανεπιστημιακής κοινότητας αλλά και των πολιτών. Επιπρόσθετα και σε συνεργασία με εταιρεία συλλογής και διαχείρισης φορητών ηλεκτρικών στηλών, έχουν τοποθετηθεί κάδοι ανακύκλωσης ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.

Το Γραφείο Ασφάλειας, Υγείας και Περιβάλλοντος, αναλαμβάνει την σύναψη συμβάσεων με αδειοδοτημένες μονάδες διαχείρισης αποβλήτων μελανιών και τόνερ εκτύπωσης όπως επίσης χημικών και βιολογικών αποβλήτων τα οποία προκύπτουν από τις εφαρμογές στα εργαστήρια διδασκαλίας.

Για τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων από τα κατασκευαστικά έργα που εκτελούνται στη Πανεπιστημιούπολη, την ευθύνη διαχείρισης σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία, την έχει βάση του συμβολαίου, ο εκάστοτε εργολάβος.

3.3 Δημογραφικά στοιχεία Πανεπιστημίου

Τα δημογραφικά στοιχεία που συνδέονται με την κοινότητα του Πανεπιστημίου Κύπρου συλλέχθηκαν από τον Προϊστάμενο της Υπηρεσίας Ανθρωπίνου Δυναμικού. Αφορούν τον πληθυσμό του Πανεπιστημίου για την περίοδο 2016–2020 και αναφέρονται στο σύνολο των φοιτητών, του ακαδημαϊκού προσωπικού και του διοικητικού προσωπικού.

Στον πληθυσμό των φοιτητών συνυπολογίζονται οι προπτυχιακοί, οι μεταπτυχιακοί και οι διδακτορικοί φοιτητές. Το σύνολο των ακαδημαϊκών περιλαμβάνει το διδακτικό και ερευνητικό προσωπικό, τους ειδικούς επιστήμονες και το ειδικό εκπαιδευτικό προσωπικό. Το διοικητικό προσωπικό αφορά άτομα σε μόνιμη θέση, συμβασιούχους και ειδικούς επιστήμονες υποστήριξης έργου.

3.4 Δείκτες

Μέσα από την επεξεργασία των δεδομένων που λήφθηκαν θα υπολογιστούν δείκτες για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τα ογκώδη απόβλητα, όπως τα είδη επίπλωσης, ως εξής:

- Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων ανά το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης.
- Παραγόμενα απόβλητα επίπλωσης ανά ακαδημαϊκό και διοικητικό προσωπικό, σε σύγκριση με τις ανάγκες στο χώρο του γραφείου.
- Παραγόμενα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού ανά ακαδημαϊκό και ανά διοικητικό προσωπικό σε σύγκριση με τις ανάγκες στο χώρο του γραφείου.
- Παραγόμενα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού σε σχέση με το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης.

Για τη διεκπεραίωση της μελέτης και για σκοπούς υπολογισμού των δεικτών θα ληφθούν υπόψιν οι ακόλουθες παραδοχές:

- Τα αντικείμενα που μελετώνται ως απόβλητα ενδέχεται να μην χρησιμοποιούνται από το σύνολο του πληθυσμού της Πανεπιστημιούπολης, αλλά συμβάλουν στην

υλοποίηση του έργου του Πανεπιστημίου. Επίσης υπάρχουν αντικείμενα όπου τα μοιράζονται περισσότερα από ένα άτομα.

- Άλλο ένα σημείο που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι το Πανεπιστήμιο Κύπρου διατηρεί μεμονωμένες εγκαταστάσεις και εκτός της Πανεπιστημιούπολης, χωρίς ωστόσο, αυτό να επηρεάζει το σύνολο των καταγεγραμμένων αποβλήτων.

3.5 Ανάλυση SWOT

Για τη διαχείριση των αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης θα γίνει SWOT ανάλυση, η οποία αφορά μια τεχνική στρατηγικού σχεδιασμού που παρέχει εργαλεία αξιολόγησης. Η Ανάλυση SWOT χωρίζεται σε δύο βασικά μέρη. Στην ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος της διαχείρισης αποβλήτων που είναι τα Δυνατά (Strengths) και Αδύναμα (Weaknesses) σημεία, και στην ανάλυση του εξωτερικού περιβάλλοντος που είναι οι Ευκαιρίες (Opportunities) και οι Απειλές (Threats). Ο εντοπισμός τους οδηγεί σε ανάλυση που βασίζεται σε γεγονότα, νέες προοπτικές και νέες ιδέες. Η αποτύπωση της ανάλυσης SWOT παρουσιάζεται σε μορφή πίνακα με την κατάταξη των θετικών και αρνητικών θεμάτων διαχωρισμένα σε τέσσερα μέρη ενός πίνακα.

Η ανάλυση SWOT θα γίνει προκειμένου να αξιολογηθεί η υφιστάμενη κατάσταση σε σχέση με τη διαχείριση των αποβλήτων στη Πανεπιστημιούπολη με απώτερο στόχο τη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση μελλοντικής στρατηγικής.

Πίνακας 3 - Κύρια ερωτήματα στην ανάλυση SWOT της Πανεπιστημιούπολης

<p style="text-align: center;"><u>Δυνατά Σημεία</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ευαισθητοποίηση πανεπιστημιακής κοινότητας για περιβαλλοντικά θέματα ▪ Υφιστάμενο σύστημα διαλογής αποβλήτων ▪ Είδη αποβλήτων προς διαχείριση 	<p style="text-align: center;"><u>Αδύναμα Σημεία</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Χρονοβόρες διαδικασίες ▪ Υφιστάμενες διαδικασίες του Μηχανισμού λήψης αποφάσεων ▪ Οικονομικοί παράγοντες
<p style="text-align: center;"><u>Ευκαιρίες</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Εφαρμογή και προώθηση μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας ▪ Απόκτηση βιώσιμων προϊόντων ▪ Αξιοποίηση χρηματοδοτικών κονδυλίων για επίτευξη Περιβαλλοντικών Δράσεων 	<p style="text-align: center;"><u>Απειλές</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Αύξηση τιμών νέων προϊόντων ▪ Οικονομική κρίση ▪ Συνεχής τεχνολογική ανάπτυξη

3.6 Ηθική και δεοντολογία

Η ηθική και δεοντολογία αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας μελέτης, από το στάδιο σύλληψης και ανάπτυξης το αντικείμενου της, μέχρι και την δημοσίευση των αποτελεσμάτων της και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Η συλλογή των δεδομένων έγινε αφού οι αρμόδιοι για την καταγραφή των δεδομένων ενημερώθηκαν εκτενώς για το σκοπό και τους βασικούς στόχους της έρευνας αυτής. Τα στοιχεία που αναλύονται για τους σκοπούς της μελέτης αυτής δεν περιέχουν προσωπικά δεδομένα και δεν τίθεται θέμα απορρήτου. Τα δεδομένα δεν θα κρατηθούν για χρονικό διάστημα πέραν των 2 ετών και δεν θα χρησιμοποιηθούν για οποιονδήποτε άλλο λόγο πέραν της μελέτης αυτής. Στο τέλος της μελέτης οι αρμόδιοι θα ενημερωθούν για τα αποτελέσματά της και θα μπορούν να τα αξιοποιήσουν εφόσον το επιθυμούν, για σκοπούς περαιτέρω βελτίωσης των διαδικασιών που εφαρμόζονται από το Πανεπιστήμιο.

3.7 Αντίκτυπος μελέτης

Η εφαρμογή μοντέλου κυκλικής οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη, κρίνεται αναγκαία γιατί το Πανεπιστήμιο επιβάλλεται ως οργανισμός να πρωτοπορεί, δίνοντας έμπνευση και κίνητρο ειδικά στους νέους ανθρώπους να εφαρμόζουν καλές πρακτικές με βασικό γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος. Η μελέτη για επίτευξη μοντέλου κυκλικής οικονομίας θα γίνει αρχικά μέσα από την επιμελή έρευνα της συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων που αναφέρθηκαν πιο πάνω, τα είδη δηλαδή και τη ποσότητα των αποβλήτων σε συνάρτηση με τον πληθυσμό της κοινότητας. Παράλληλα θα εξεταστούν οι υφιστάμενες δράσεις που ακολουθεί το Πανεπιστήμιο Κύπρου σε ότι αφορά στη διαχείριση των αποβλήτων.

Κεφάλαιο 4

Αποτελέσματα – Συζήτηση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα τα οποία συλλέχθηκαν από τα αρμόδια Τμήματα/Υπηρεσίες του Πανεπιστημίου Κύπρου και αφορούν στα απόβλητα ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μηχανογραφικού εξοπλισμού, οικιακών συσκευών, μηχανοκίνητου εξοπλισμού, ειδών επίπλωσης, χαρτιού και σύμμικτα οικιακά απόβλητα, για την περίοδο 2016 – 2020. Επιπρόσθετα αναφέρονται δημογραφικά στοιχεία τα οποία αφορούν στον πληθυσμό του οργανισμού ο οποίος διαχωρίζεται σε φοιτητές, ακαδημαϊκούς και διοικητικό προσωπικό. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες αναλυτικά σε σχέση με το κάθε είδος και σε διαγράμματα συνολικά.

4.1 Δημογραφικά στοιχεία

Τα δημογραφικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν αφορούν τον πληθυσμό του Πανεπιστημίου για την περίοδο 2016 – 2020. Περιλαμβάνουν στο σύνολο των φοιτητών, του ακαδημαϊκού προσωπικού και του διοικητικού προσωπικού.

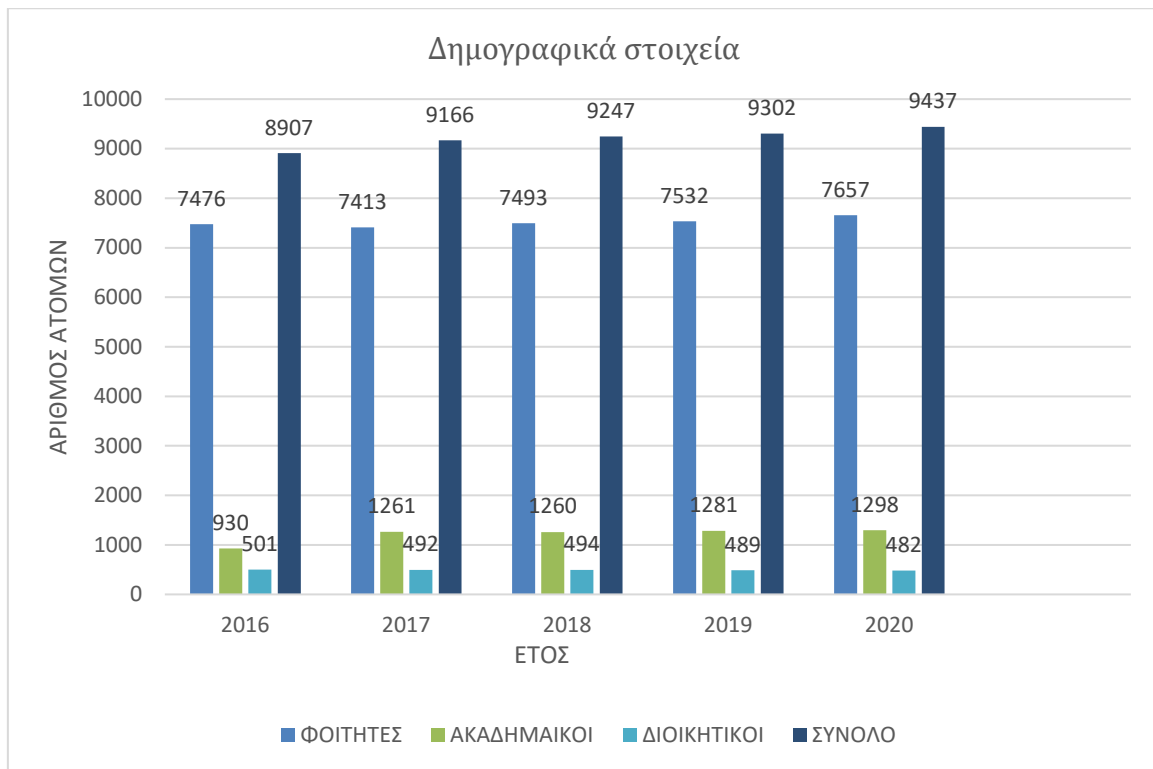
Στο σύνολο των φοιτητών περιλαμβάνονται οι προπτυχιακοί, οι μεταπτυχιακοί και οι διδακτορικοί φοιτητές. Το σύνολο των ακαδημαϊκών αφορά στο διδακτικό και ερευνητικό προσωπικό, τους ειδικούς επιστήμονες και το ειδικό εκπαιδευτικό προσωπικό. Στο διοικητικό προσωπικό περιλαμβάνονται άτομα σε μόνιμη θέση, συμβασιούχοι και ειδικοί επιστήμονες υποστήριξης έργου.

Πίνακας 4 - Δημογραφικά Στοιχεία

ΕΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ
2016	7476	930	501	8907
2017	7413	1261	492	9166
2018	7493	1260	494	9247
2019	7532	1281	489	9302
2020	7657	1298	482	9437

Στο συγκεντρωτικό πίνακα του πληθυσμού του Πανεπιστημίου Κύπρου για το σύνολο όλων των ατόμων της κοινότητας που αφορά σε φοιτητές, ακαδημαϊκούς και διοικητικό προσωπικό, καταγράφηκαν συνολικά για το έτος 2016 8907 άτομα.

Τα άτομα αυτά διαχωρίζονται σε 7476 φοιτητές, 930 ακαδημαϊκούς και 501 διοικητικό προσωπικό. Για το έτος 2017 καταγράφηκαν συνολικά 9166 άτομα, εκ των οποίων οι 7413 είναι φοιτητές, οι 1261 ακαδημαϊκοί και οι 492 διοικητικό προσωπικό. Για το έτος 2018 καταγράφηκαν συνολικά 9247 άτομα, εκ των οποίων οι 7493 είναι φοιτητές, οι 1260 ακαδημαϊκοί και οι 494 διοικητικό προσωπικό. Για το έτος 2019 καταγράφηκαν συνολικά 9302 άτομα, εκ των οποίων οι 7532 είναι φοιτητές, οι 1281 ακαδημαϊκοί και οι 489 διοικητικό προσωπικό. Τέλος για το έτος 2020, καταγράφηκαν συνολικά 9437 άτομα, εκ των οποίων οι 7657 είναι φοιτητές, οι 1298 ακαδημαϊκοί και οι 482 διοικητικό προσωπικό.



Γράφημα 1 - Δημογραφικά Στοιχεία

Στο γράφημα με τον πληθυσμό της Πανεπιστημιούπολης, παρουσιάζονται οι κατηγορίες των φοιτητών, ακαδημαϊκών και διοικητικών, καθώς και το σύνολο όλων των κατηγοριών μαζί ανά έτος.

Στο χώρο της Πανεπιστημιούπολης για χρήση της κοινότητας λειτουργούν τα ακόλουθα: χώροι διδασκαλίας που διαχωρίζονται σε αίθουσες και αμφιθέατρα, χώροι εργαστηρίων διαφόρων ειδικοτήτων, βιβλιοθήκη, συνεδριακοί χώροι, γραφειακοί χώροι, χώροι εστίασης, καταστήματα, φοιτητικές εστίες, αθλητικές εγκαταστάσεις και ενεργειακό κέντρο.

4.2 Αποτελέσματα αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού

Τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που καταγράφηκαν διαχωρίζονται σε απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού, μηχανογραφικού εξοπλισμού

και οικιακών συσκευών για τα έτη από 2016 μέχρι 2020 και παρουσιάζονται σε τεμάχια ανά έτος για το κάθε είδος ξεχωριστά.

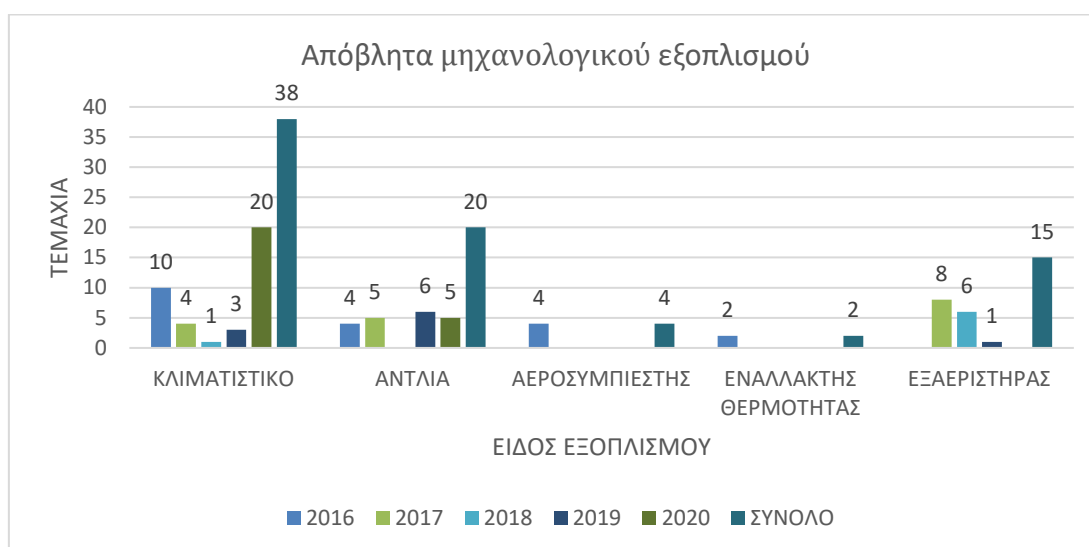
4.2.1 Απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού

Πίνακας 5 - Απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ	10	4	1	3	20	38
ΑΝΤΛΙΑ	4	5		6	5	20
ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	4					4
ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	2					2
ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ		8	6	1		15

Στο συγκεντρωτικό πίνακα με τα απόβλητα που καταγράφηκαν για κάθε έτος απόρριψης, παρατηρούνται είδη μηχανολογικού εξοπλισμού ως εξής: κλιματιστική μονάδα, αντλία, αεροσυμπιεστής, εναλλάκτης θερμότητας και εξαεριστήρας, καταμετρημένα σε τεμάχια.

Συνολικά για όλα τα έτη απορρίφθηκαν 38 τεμάχια κλιματιστικών μονάδων, 20 αντλίες, 4 αεροσυμπιεστές, 2 εναλλάκτες θερμότητας και 15 εξαεριστήρες.



Γράφημα 2 - Απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού

Στο γράφημα με τα απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Σε ότι αφορά στον πίνακα με τα απόβλητα μηχανολογικού εξοπλισμού, παρατηρείται ότι στα κλιματιστικά παρουσιάζεται ο μεγαλύτερος όγκος αντικαταστάσεων, ο οποίος πιθανό να οφείλεται τόσο σε φυσικές φθορές τόσο και στην τεχνολογική εξέλιξη.

Μέρος του συνόλου των αντικαταστάσεων που αφορά στο μηχανολογικό εξοπλισμό πιθανό να εμπεριέχει το στοιχείο της αντικατάστασης του εξοπλισμού από λιγότερο ενεργοβόρες συσκευές. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η αγορά νέων προϊόντων αποδοτικότερων ως προς τη χρήση των πόρων.

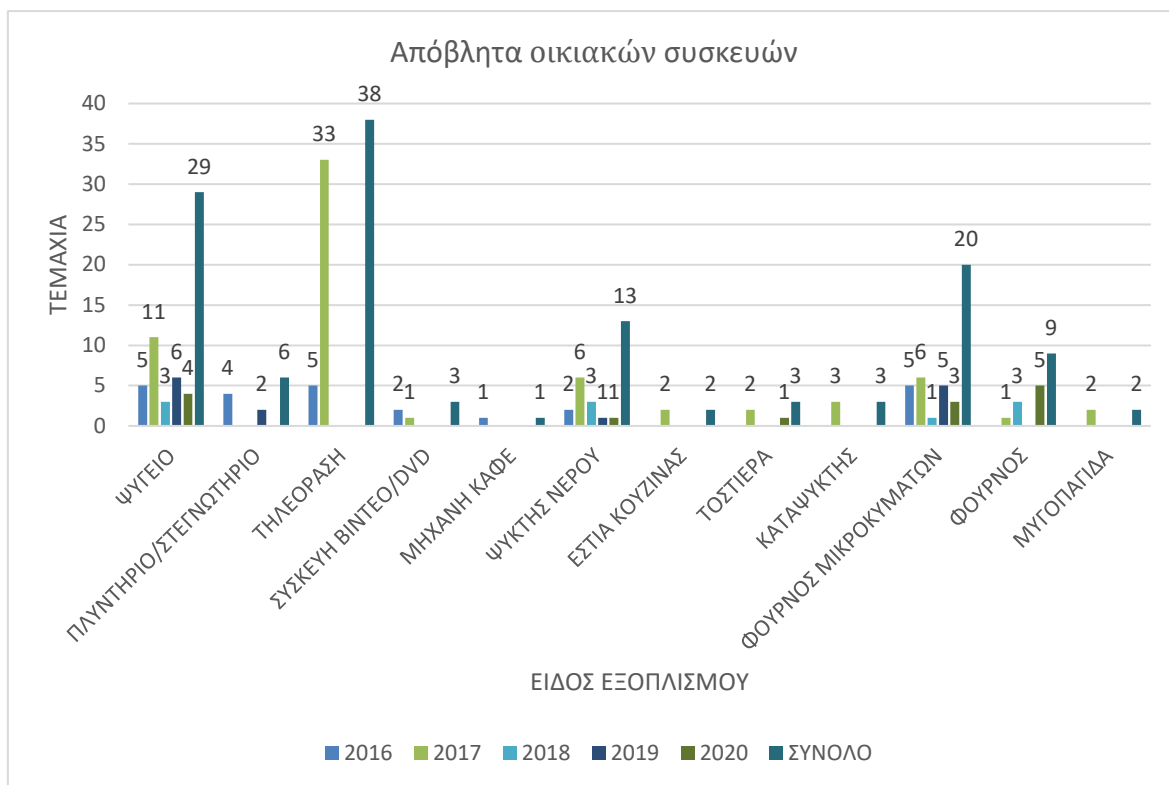
4.2.2 Απόβλητα οικιακών συσκευών

Πίνακας 6 - Απόβλητα οικιακών συσκευών

	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
ΕΙΔΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΨΥΓΕΙΟ	5	11	3	6	4	29
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ/ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΟ	4			2		6
ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ	5	33				38
ΣΥΣΚΕΥΗ ΒΙΝΤΕΟ/DVD	2	1				3
ΜΗΧΑΝΗ ΚΑΦΕ	1					1
ΨΥΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ	2	6	3	1	1	13
ΕΣΤΙΑ ΚΟΥΖΙΝΑΣ		2				2
ΤΟΣΤΙΕΡΑ		2			1	3
ΚΑΤΑΨΥΚΤΗΣ		3				3
ΦΟΥΡΝΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ	5	6	1	5	3	20
ΦΟΥΡΝΟΣ		1	3		5	9
ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑ		2				2

Στον συγκεντρωτικό πίνακα με τα απόβλητα οικιακών συσκευών που καταγράφηκαν για τα έτη 2016 – 2020, παρατηρούνται τα εξής είδη: ψυγείο, πλυντήριο/στεγνωτήριο, τηλεόραση, συσκευή βίντεο/dvd, μηχανή καφέ, ψύκτης νερού, εστία κουζίνας, τοστιέρα, καταψύκτης, φούρνος μικροκυμάτων, φούρνος και μυγοπαγίδα, καταμετρημένα σε τεμάχια.

Συνολικά για όλα τα έτη απορρίφθηκαν 29 ψυγεία, 6 συσκευές πλυντηρίου / στεγνωτηρίου, 38 τηλεοράσεις, 3 συσκευές βίντεο/dvd, 1 μηχανή καφέ, 13 ψύκτες νερού, 2 εστίες κουζίνας, 3 τοστιέρες, 3 καταψύκτες, 20 φούρνους μικροκυμάτων, 9 φούρνους και 2 μυγοπαγίδες.



Γράφημα 3 - Απόβλητα οικιακών συσκευών

Στο γράφημα με τα απόβλητα οικιακού εξοπλισμού παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Στον πίνακα με τα απόβλητα οικιακού εξοπλισμού παρατηρείται μεγάλος όγκος απόσυρσης στις τηλεοράσεις, στα ψυγεία και στους φούρνους μικροκυμάτων. Τα πλείστα των αντικειμένων αυτών αποτελούν εξοπλισμό που βρίσκεται στις Φοιτητικές Εστίες του Πανεπιστημίου Κύπρου. Οι τηλεοράσεις κρίθηκε απαραίτητο να αντικατασταθούν λόγω της μετάβασης από το αναλογικό σύστημα εκπομπής των καναλιών στη ψηφιακή μετάδοση του σήματος τους. Οι παλαιού τύπου τηλεοράσεις μπορούσαν να υποστηρίξουν τη μετάβαση μόνο με τη χρήση αποκωδικοποιητή. Οι νέες συσκευές τηλεόρασης, προσαρμοσμένες στα νέα τεχνολογικά δεδομένα είναι λιγότερο ενεργοβόρες και αναμένεται να έχουν περισσότερη διάρκεια ζωής. Η αντικατάσταση των

ψυγείων, καθώς και των φούρνων μικροκυμάτων κρίθηκε απαραίτητη λόγω των φθορών που προέκυψαν από την έντονη χρήση κατά τη πάροδο των ετών. Οι νέες αγορές έγιναν με προϊόντα νέας τεχνολογίας, ανθεκτικότερα, αναβαθμισμένης ενεργειακής κλάσης, αποδοτικότερα ως προς τη χρήση των πόρων, με πολλαπλά οφέλη στο περιβάλλον.

4.2.3 Απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού

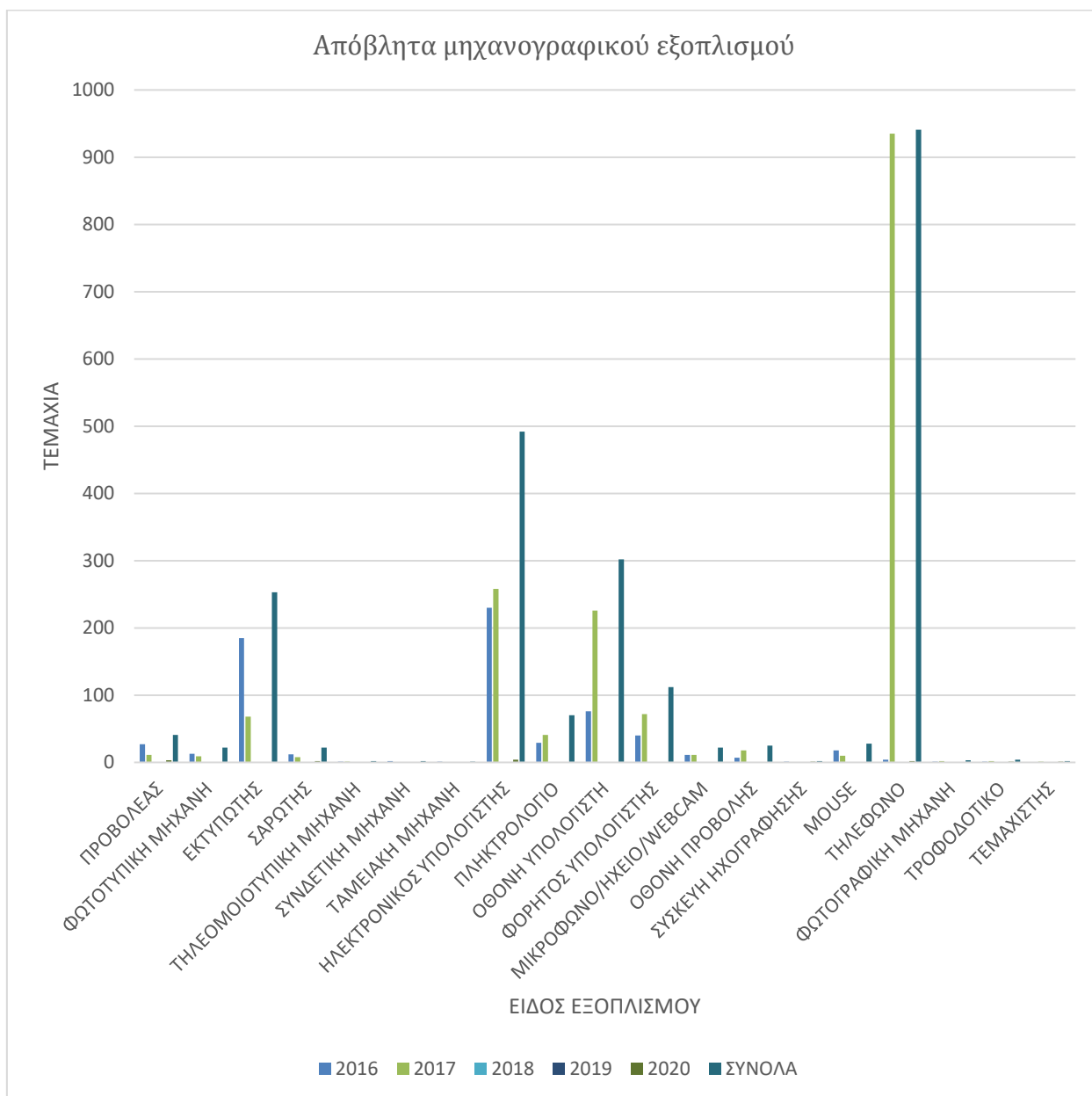
Πίνακας 7 - Απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ	27	11			3	41
ΦΩΤΟΤΥΠΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	13	9				22
ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ	185	68				253
ΣΑΡΩΤΗΣ	12	8			2	22
ΤΗΛΕΟΜΟΙΟΥΤΥΠΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	1	1				2
ΣΥΝΔΕΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	2					2
ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	1					1
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	230	258			4	492
ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ	29	41				70
ΟΘΟΝΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	76	226				302
ΦΟΡΗΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	40	72				112
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ/ΗΧΕΙΟ/WEBCAM	11	11				22
ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ	7	18				25
ΣΥΣΚΕΥΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗΣ	1				1	2
MOUSE	18	10				28
ΤΗΛΕΦΩΝΟ	4	935			2	941
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	1	2				3
ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ	1	2			1	4
ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ		1			1	2

Στον συγκεντρωτικό πίνακα με τα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού που καταγράφηκαν για κάθε έτος απόρριψης παρατηρούνται είδη όπως: προβολέας, φωτοτυπική μηχανή, εκτυπωτής, σαρωτής, τηλεομοιοτυπική μηχανή, συνδετική μηχανή, ταμειακή μηχανή, ηλεκτρονικός υπολογιστής, πληκτρολόγιο, οθόνη υπολογιστή, φορητός υπολογιστής, συσκευές μικροφώνου/ ηχείου/ webcam, ηλεκτροκίνητη οθόνη

προβολής, συσκευή ηχογράφησης, mouse, συσκευή τηλεφώνου, φωτογραφική μηχανή, τροφοδοτικό και συσκευή τεμαχιστή.

Συνολικά για τα πέντε έτη που μελετώνται απορρίφθηκαν: 41 προβολείς, 22 φωτοτυπικές μηχανές, 253 εκτυπωτές, 22 σαρωτές, 2 τηλεομοιοτυπικές μηχανές, 2 συνδετικές μηχανές, 1 ταμειακή μηχανή, 492 ηλεκτρονικοί υπολογιστές, 70 πληκτρολόγια, 302 οθόνες υπολογιστή, 112 φορητοί υπολογιστές, 22 συσκευές μικροφώνου/ ηχείου/ webcam, 25 ηλεκτροκίνητες οθόνες προβολής, 2 συσκευές ηχογράφησης, 28 mouse, 941 συσκευές τηλεφώνου, 3 φωτογραφικές μηχανές, 4 τροφοδοτικά και 2 συσκευές τεμαχιστή.



Γράφημα 4 - Απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού

Στο γράφημα με τα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Στον πίνακα αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού παρατηρείται τα έτη 2016 και 2017 τάση στην απόσυρση μεγάλου όγκου αντικειμένων ηλεκτρονικών υπολογιστών και των περιφερειακών τους, συσκευών τηλεφώνου, εκτυπωτών και φωτοτυπικών μηχανών. Αυτό προκύπτει από την ανάγκη για εκσυγχρονισμό με την τεχνολογία και προωθείται μέσω σύναψης συμβάσεων παροχής νέων αναβαθμισμένων προϊόντων.

Συγκεκριμένα για τους υπολογιστές, πορώθηκε πλάνο αντικατάστασης τους με αναβαθμισμένες μονάδες, τύπου φορητών υπολογιστών για να παρέχουν ευελιξία στους χρήστες, ειδικά στο ακαδημαϊκό προσωπικό λόγω διδασκαλίας σε διάφορους χώρους, αλλά και στο διοικητικό προσωπικό για χρήση τους σε συνεδριάσεις. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αναβάθμιση των υπολογιστών βοήθησε στην αποτελεσματική λειτουργία του Πανεπιστημίου Κύπρου, κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19, με την ανάγκη για εξ αποστάσεως εκπαίδευση αλλά και την τηλεργασία του προσωπικού, για λόγους ασφαλείας και υγείας.

Με τη χρήση νέων φωτοτυπικών μηχανών καταργούνται οι εκτυπωτές και οι σαρωτές, πέρα από την αντικατάσταση των παλαιότερων φωτοτυπικών μηχανών. Με τη νέα εξειδικευμένη μηχανή, να έχει λειτουργίες εκτύπωσης, σάρωσης και αποστολής εγγράφου με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Με τις νέες φωτοτυπικές μηχανές να είναι σαφώς αποδοτικότερες ως προς τη χρήση πόρων, λόγω βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης, αλλά και εξοικονόμησης χαρτιού.

Η αυξημένη ποσότητα αποβλήτων τηλεφωνικών συσκευών παρατηρείται λόγω της αναγκαίας μετάβασης σε τηλεφωνία τύπου IP (Internet Protocol), με την οποία οι κλήσεις πραγματοποιούνται διδακτικά, εξασφαλίζοντας έτσι σημαντική μείωση κόστους μέσα από πολύ χαμηλότερες χρεώσεις σε αστικές και υπεραστικές κλήσεις, αφού το ίντερνετ είναι εκ των πραγμάτων πολύ πιο φθηνό από το τηλέφωνο.

Οι νέες αγορές φορητών υπολογιστών, φωτοτυπικών και τηλεφώνων, καλύπτονται από πρότυπα ποιότητας, μέσω της διαδικασίας των Πράσινων Δημοσίων Συμβάσεων, γεγονός που τα καθιστά αποδοτικότερα ως προς τη χρήση πόρων. Επίσης διασφαλίζεται ότι τα νέα προϊόντα θα είναι ανθεκτικά, θα επισκευάζονται και θα αναβαθμίζονται.

4.2.4 Υπολογισμός δείκτη με το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων ανά το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης

Ακολουθεί ανάλυση για υπολογισμό του δείκτη που αφορά στο σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού ανά το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης.

Το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού για τα έτη 2016 – 2020 είναι 13.527,2 kg με βάση το μέσο βάρος τους.

Πίνακας 8 - Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού με βάση το μέσο βάρος τους

ΕΙΔΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΕΤΩΝ 2016-2020	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ-kg	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ-kg
ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ	41	5,5	225,5
ΦΩΤΟΤΥΠΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	22	60	1320
ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ	253	4	1012
ΣΑΡΩΤΗΣ	22	4	88
ΤΗΛΕΟΜΟΙΟΤΥΠΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	2	3	6
ΣΥΝΔΕΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	2	2	4
ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	1	2	2
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	492	15	7380
ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ	70	0,5	35
ΟΘΟΝΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	302	4	1208
ΦΟΡΗΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	112	2	224
ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ/ΗΧΕΙΟ/WEBCAM	22	5	110
ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ	25	18	450
ΣΥΣΚΕΥΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗΣ	2	3	6
MOUSE	28	0,1	2,8
ΤΗΛΕΦΩΝΟ	941	1,5	1411,5
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ	3	0,8	2,4
ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ	4	2,5	10
ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ	2	15	30
			13527,2

Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων οικιακών συσκευών για τα έτη 2016 – 2020 με βάση με το μέσο βάρος τους είναι 3.787 kg.

Πίνακας 9 - Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων οικιακών συσκευών με βάση το μέσο βάρος τους

ΕΙΔΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΕΤΩΝ 2016-2020	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ-kg	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ-kg
ΨΥΓΕΙΟ	29	45	1305
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ/ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΟ	6	75	450
ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ	38	20	760
ΣΥΣΚΕΥΗ ΒΙΝΤΕΟ/DVD	3	11	33
ΜΗΧΑΝΗ ΚΑΦΕ	1	1	1
ΨΥΚΤΗΣ ΝΕΡΟΥ	13	16	208
ΕΣΤΙΑ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	2	5	10
ΤΟΣΤΙΕΡΑ	3	1	3
ΚΑΤΑΨΥΚΤΗΣ	3	45	135
ΦΟΥΡΝΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ	20	17	340
ΦΟΥΡΝΟΣ	9	60	540
ΜΥΓΟΠΑΓΙΔΑ	2	1	2
			3787

Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων μηχανολογικού εξοπλισμού για τα έτη 2016 – 2020 με βάση το μέσο βάρος τους είναι 3.191 kg.

Πίνακας 10 - Σύνολο παραγόμενων αποβλήτων μηχανολογικού εξοπλισμού με βάση το μέσο βάρος τους

ΕΙΔΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΕΤΩΝ 2016-2020	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ- kg	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ-kg
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ	38	70	2660
ΑΝΤΛΙΑ	20	10	200
ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	4	70	280
ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	2	3	6
ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ	15	3	45
			3191

Στους συγκεντρωτικούς πίνακες που φαίνονται πιο πάνω καταγράφηκαν τα σύνολα από το κάθε είδος μηχανογραφικού εξοπλισμού, οικιακών συσκευών για τα έτη 2016 – 2020 λαμβάνοντας υπόψη το μέσο βάρος τους σε κιλά (kg), προκειμένου να υπολογιστεί το συνολικό βάρος των αποβλήτων τους.

Ως μέσο βάρος για τη κάθε συσκευή χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές που αναφέρονται στον πίνακα υπολογισμού του Furniture Reuse Network (FRN) του Ηνωμένου Βασιλείου.

Προκειμένου να υπολογιστεί ο δείκτης λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης και διαιρείται με τον αριθμό πέντε για να βρεθεί ο μέσος όρος των χρηστών για τα πέντε αυτά έτη.

$8.907 + 9.166 + 9.247 + 9.302 + 9.437 = 46.059$ (Στοιχεία από Πίνακα 4 αναφορικά με τα δημογραφικά στοιχεία)

$46.059 / 5 = 9.211,8$ Μέσος όρος χρηστών για τα έτη 2016 – 2020.

Ακολουθώντας το συνολικό βάρος των παραγόμενων αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού για τα έτη 2016 – 2020, αφού προστεθεί για την κάθε κατηγορία, διαιρείται με τον μέσο όρο των χρηστών.

$13.572,2 \text{ kg} + 3.787 \text{ kg} + 3.191 \text{ kg} = 20.550,2 \text{ kg}$ (Στοιχεία από Πίνακες 8, 9 και 10)

$20.550,2 \text{ kg} / 9.211,8 \text{ άτομα} = 2,23 \text{ kg/άτομο}$

Σύμφωνα με τα στοιχεία του UNITAR, του Ινστιτούτου των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση και την Έρευνα, πραγματοποιείται παρακολούθηση των ποσοτήτων και των ροών των ηλεκτρονικών αποβλήτων για τον καθορισμό και την αξιολόγηση στόχων προς μια βιώσιμη κοινωνία μέσω της κυκλικής οικονομίας. Ο μέσος όρος για το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων στην Ευρώπη φτάνει τα 16,2 kg/άτομο. Αξίζει να σημειωθεί ότι στη Κύπρο σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat η ροή των ηλεκτρικών αποβλήτων ξεπερνά αυτό της Ευρώπης, φτάνοντας το 16,82 kg/άτομο.

Ο δείκτης των παραγόμενων αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού για την Πανεπιστημιούπολη φαίνεται να είναι πολύ χαμηλός σε σχέση με τα ποσοστά που ισχύουν στην Ευρώπη. Αυτό πιθανό να παρατηρείται γιατί το Πανεπιστήμιο αφορά μέρος της παραγωγής των αποβλήτων ενός ατόμου το οποίο φοιτά ή εργάζεται στον οργανισμό. Δεν αποτελεί χώρο διαμονής, παρά μόνο για 208 φοιτητές, που διαμένουν στη Φοιτητική Εστία, από το μέσο σύνολο των 9.211,8 χρηστών της κοινότητας.

4.2.5 Υπολογισμός δείκτη για τα παραγόμενα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού ανά ακαδημαϊκό και διοικητικό προσωπικό, σε σύγκριση με τις ανάγκες στο χώρο του γραφείου

Μετά από μελέτη στους χώρους των γραφείων του ακαδημαϊκού και διοικητικού προσωπικού, προκύπτει ότι αποτελούνται από τον ίδιο ακριβώς μηχανογραφικό

εξοπλισμό, όπως παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα. Στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι το προσωπικό μοιράζεται τις φωτοτυπικές μηχανές ανάλογα με τη σχολή, το τμήμα και την υπηρεσία στην οποία ανήκει. Τα μηχανήματα εκτυπωτών και σαρωτών από τους χώρους γραφείου έχουν καταργηθεί.

Πίνακας 11 - Μηχανογραφικός εξοπλισμός γραφείου ακαδημαϊκού και διοικητικού προσωπικού για χρήση ενός ατόμου

ΕΙΔΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΒΑΡΟΣ - kg	ΣΥΝΟΛΟ - kg
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	1	15	15
ΟΘΟΝΗ	1	4	4
ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ	1	0,5	0,5
MOUSE	1	0,1	0,1
ΤΗΛΕΦΩΝΟ	1	1,5	1,5
			21,1

4.2.6 Υπολογισμός δείκτη για τα παραγόμενα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού σε σχέση με το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης

Το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού για τα έτη 2016 – 2020 είναι 13.527,2 kg με βάση το μέσο βάρος τους. (Στοιχεία από Πίνακα 8)

Προκειμένου να υπολογιστεί ο δείκτης λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης και διαιρείται με τον αριθμό πέντε για να βρεθεί ο μέσος όρος των χρηστών για τα πέντε αυτά έτη.

$8.907 + 9.166 + 9.247 + 9.302 + 9.437 = 46.059$ (Στοιχεία από Πίνακα 4, αναφορικά με τα δημογραφικά στοιχεία)

$46.059 / 5 = 9.211,8$ Μέσος όρος χρηστών για τα έτη 2016 – 2020.

Ακολούθως το συνολικό βάρος των παραγόμενων αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού για τα έτη 2016 – 2020, είναι 13.572,2 kg (Στοιχεία από Πίνακα 8)

Για σκοπούς υπολογισμού του δείκτη διαιρείται το συνολικό βάρος των παραγόμενων αποβλήτων μηχανογραφικού εξοπλισμού με τον μέσο όρο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης.

13.572,2 kg / 9.211,8 άτομα = 1,47 kg/άτομα

Σύμφωνα με στοιχεία τα οποία προκύπτουν από το Global E-Waste Monitor 2020, η παγκόσμια ποσότητα ηλεκτρονικών αποβλήτων το 2019, στο σύνολο φτάνει τους 53,6 Mt, με τη ποσότητα 11,4 Mt να αφορά εξοπλισμό πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών. Με το σύνολο των 53,6Mt να αντιστοιχεί σε 7,3 kg/άτομο, σε παγκόσμιο επίπεδο. Άρα η ποσότητα εξοπλισμού πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών κατά κεφαλή να είναι 1,55 kg/άτομο.

Με βάση τα δεδομένα αυτά, φαίνεται ότι ο δείκτης των παραγόμενων απόβλητων μηχανογραφικού εξοπλισμού για το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης, σε σχέση με τον παγκόσμιο αντίστοιχο δείκτη είναι πολύ κοντά.

4.3 Αποτελέσματα αποβλήτων ειδών επίπλωσης

Τα απόβλητα ειδών επίπλωσης που καταγράφηκαν διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ως ακολούθως: είδη επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δερματίνη, μεταλλικά είδη επίπλωσης και πλαστικά έπιπλα. Η καταγραφή αφορά τα έτη από 2016 μέχρι 2020 και παρουσιάζονται σε τεμάχια ανά έτος για το κάθε είδος ξεχωριστά.

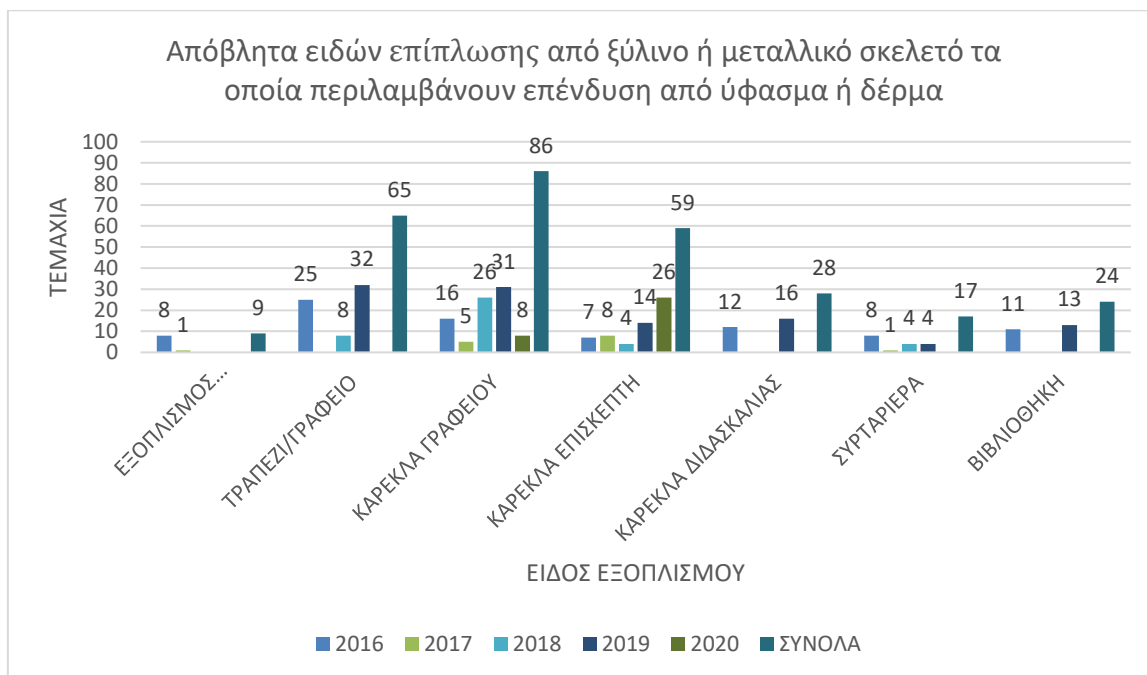
4.3.1 Απόβλητα ειδών επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δέρμα

Πίνακας 12 - Απόβλητα ειδών επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δέρμα

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ	8	1				9
ΤΡΑΠΕΖΙ/ΓΡΑΦΕΙΟ	25		8	32		65
ΚΑΡΕΚΛΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ	16	5	26	31	8	86
ΚΑΡΕΚΛΑ ΕΠΙΣΚΕΠΤΗ	7	8	4	14	26	59
ΚΑΡΕΚΛΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	12			16		28
ΣΥΡΤΑΡΙΕΡΑ	8	1	4	4		17
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	11			13		24

Στο συγκεντρωτικό πίνακα με τα απόβλητα ειδών επίπλωσης τα οποία είναι κατασκευασμένα από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό και περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δερματίνη παρατηρούνται είδη όπως: ξύλινος εξοπλισμός νηπιαγωγείου, τραπέζι/ γραφείο, καρέκλες, συρταριέρες και βιβλιοθήκες.

Συνολικά για τα πέντε έτη που μελετώνται από το 2016 – 2020, απορρίφθηκαν: 9 τεμάχια ξύλινου εξοπλισμού νηπιαγωγείου, 65 τεμάχια τραπέζια/γραφεία με μεταλλικό σκελετό και ξύλινο καπάκι, 86 τεμάχια καρέκλες γραφείου αποτελούμενες από μεταλλικό, πλαστικό ή και ξύλινο σκελετό οι οποίες φέρουν επένδυση από ύφασμα ή δερματίνη, 59 τεμάχια καρέκλες επισκεπτών αποτελούμενες από μεταλλικό, πλαστικό ή και ξύλινο σκελετό οι οποίες φέρουν επένδυση από ύφασμα, 28 τεμάχια καρέκλες αιθουσών διδασκαλίας αποτελούμενες από μεταλλικό σκελετό και ξύλινη επένδυση, 17 τεμάχια ξύλινες συρταριέρες και τέλος 24 τεμάχια ξύλινες βιβλιοθήκες.



Γράφημα 5 - Απόβλητα ειδών επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δέρμα

Στο γράφημα με τα απόβλητα ειδών επίπλωσης από ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό τα οποία περιλαμβάνουν επένδυση από ύφασμα ή δέρμα, παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Στο συγκεντρωτικό πίνακα αποβλήτων ειδών επίπλωσης παρατηρείται ότι ο κύριος όγκος των ειδών που απορρίπτονται αφορά ξύλινα έπιπλα γραφείου, τα οποία αποτελούνται από καπάκι και σκελετό εξολοκλήρου από ξύλο, καθώς και καρέκλες γραφείου ή επισκεπτών αποτελούμενες από ύφασμα, και δεν επιδέχονται επιδιόρθωσης. Τα γραφεία αντικαθίστανται από νέα με μεταλλικό σκελετό και ξύλινο καπάκι τα οποία είναι ανθεκτικότερα στο χρόνο. Όσο αφορά τις καρέκλες αντικαθίστανται με νέες από πιο σύγχρονα υλικά, με προδιαγραφές ποιότητας και ανθεκτικότητας του υλικού ταπετσαρίας αλλά και του σκελετού τους, όπως για παράδειγμα επιχρωμιωμένο σκελετό και ταπετσαρία δερματίνης.

Οι προδιαγραφές των νέων προϊόντων μπορούν να καθορίζονται από τις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις και να αποτελούνται από βιώσιμα υλικά τα οποία θα είναι περιβαλλοντικά καταλληλότερα από τα παλαιότερα. Τα προϊόντα επίπλων γραφείου θα έχουν ως βασικές αρχές σχεδιασμού την αποσυναρμολόγηση και την παράταση του κύκλου ζωής τους. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνονται εύκολα επισκευές, αναβαθμίσεις και τροποποιήσεις σε νέες ανάγκες που προκύπτουν, μειώνοντας μελλοντικά τον όγκο

των αποβλήτων επίπλωσης ειδών γραφείου, προωθώντας το κυκλικό μοντέλο ανάπτυξης.

Πίνακας 13 - Είδη αποβλήτων επίπλωση γραφειακού χώρου ακαδημαϊκού ή διοικητικού προσωπικού, σε συνάρτηση με το μέσο βάρος του κάθε είδους σε κιλά(kg)

ΕΙΔΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΕΤΩΝ 2016-2020	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ kg	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ kg
ΤΡΑΠΕΖΙ/ΓΡΑΦΕΙΟ	65	30	1950
ΚΑΡΕΚΛΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ	86	25	2150
ΚΑΡΕΚΛΑ ΕΠΙΣΚΕΠΤΗ	59	15	885
ΣΥΡΤΑΡΙΕΡΑ	17	12	204
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	24	20	480
			5669

Μέσος όρος αποβλήτων επίπλων γραφείου: $5669 \text{ kg}/5 = 1133,8 \text{ kg}$

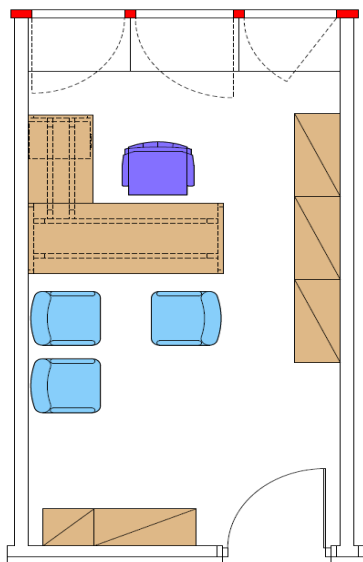
Στον πιο πάνω πίνακα καταγράφηκαν τα είδη αποβλήτων επίπλωσης που αφορούν αποκλειστικά σε γραφειακό χώρο ακαδημαϊκού ή διοικητικού προσωπικού, σε συνάρτηση με το μέσο βάρος του κάθε είδους σε κιλά(kg). Ο υπολογισμός του μέσου βάρους του κάθε επίπλου έγινε σύμφωνα με τον πίνακα υπολογισμού του Furniture Reuse Network (FRN) του Ηνωμένου Βασιλείου.

4.3.2 Υπολογισμός δείκτη για τα παραγόμενα απόβλητα επίπλωσης ανά ακαδημαϊκό και διοικητικό προσωπικό, σε σύγκριση με τις ανάγκες στο χώρο του γραφείου

Πίνακας 14 - Επίπλωση γραφείου Ακαδημαϊκού προσωπικού (1 άτομο)

ΕΙΔΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΒΑΡΟΣ - kg	ΣΥΝΟΛΟ - kg
ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕ ΕΠΕΚΤΑΣΗ	1	30	30
ΚΑΡΕΚΛΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ	1	25	25
ΚΑΡΕΚΛΑ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ	3	15	45
ΣΥΡΤΑΡΙΕΡΑ	1	12	12
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ	4,5	20	90
			202

Από την προσαρμογή των επίπλων γραφείου Ακαδημαϊκού προσωπικού σε κιλά προκύπτει ότι το συνολικό βάρος των επίπλων είναι στα 202 kg για το γραφειακό χώρο ενός ατόμου. Το γραφείο περιλαμβάνει ένα έπιπλο γραφείου με επέκταση, μια καρέκλα γραφείου, τρεις καρέκλες επισκεπτών, μια συρταριέρα και 4,5 βιβλιοθήκες. Για την ακριβή θέση και ποσότητα επίπλων στο γραφείο σχετικό είναι το Διάγραμμα 3.



Διάγραμμα 3 - Τυπικό σχέδιο γραφειακού χώρου ακαδημαϊκού προσωπικού

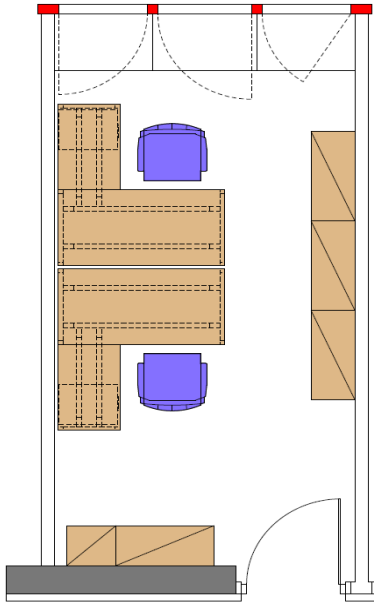
Προκειμένου να υπολογιστεί ο δείκτης των παραγόμενων αποβλήτων ακαδημαϊκού προσωπικού, διαιρείται με το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων ειδών επίπλωσης γραφειακού χώρου.

$$202 \text{ kg} / 1133,8 \text{ kg} = 0,18$$

Πίνακας 15 - Επίπλωση γραφείου Διοικητικού προσωπικού (2 άτομα)

ΕΙΔΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΒΑΡΟΣ - kg	ΣΥΝΟΛΟ - kg
ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕ ΕΠΕΚΤΑΣΗ	2	30	60
ΚΑΡΕΚΛΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ	2	25	50
ΚΑΡΕΚΛΑ ΕΠΙΣΚΕΠΤΩΝ	0	15	0
ΣΥΡΤΑΡΙΕΡΑ	2	12	24
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ	4,5	20	90
			224

Από την προσαρμογή των επίπλων γραφείου Διοικητικού προσωπικού σε κιλά προκύπτει ότι το συνολικό βάρος των επίπλων να είναι στα 224 kg, για γραφειακό χώρο δυο ατόμων. Άρα για κάθε άτομο, αναλογούν 112 kg έπιπλα γραφείου. Το γραφείο περιλαμβάνει δυο έπιπλα γραφείου με επέκταση, δυο καρέκλες γραφείου, δυο συρταριέρες και 4,5 βιβλιοθήκες. Για την ακριβή θέση και ποσότητα επίπλων στο γραφείο σχετικό είναι το Διάγραμμα 4.



Διάγραμμα 4 - Τυπικό σχέδιο γραφειακού χώρου διοικητικού προσωπικού

Προκειμένου να υπολογιστεί ο δείκτης των παραγόμενων αποβλήτων διοικητικού προσωπικού, θα διαιρεθεί με το σύνολο των παραγόμενων αποβλήτων ειδών επίπλωσης γραφειακού χώρου.

$$112 \text{ kg} / 1133,8 \text{ kg} = 0,10$$

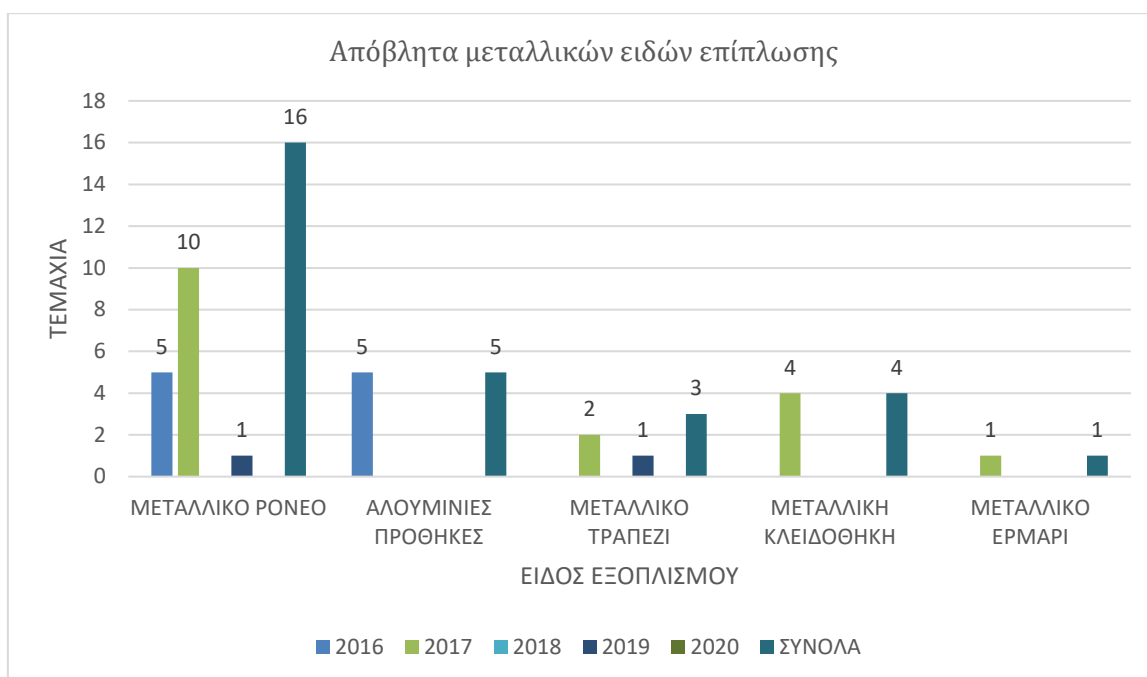
4.3.3 Απόβλητα μεταλλικών ειδών επίπλωσης

Πίνακας 16 - Απόβλητα μεταλλικών ειδών επίπλωσης

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΡΟΝΕΟ	5	10		1		16
ΑΛΟΥΜΙΝΙΕΣ ΠΡΟΘΗΚΕΣ	5					5
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ		26				26
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΤΡΑΠΕΖΙ		2		1		3
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΛΕΙΔΟΘΗΚΗ		4				4
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΡΜΑΡΙ		1				1

Στο συγκεντρωτικό πίνακα με τα απόβλητα ειδών επίπλωσης τα οποία είναι κατασκευασμένα από μέταλλο, παρατηρούνται είδη όπως: ρόνεο, αλουμίνιες προθήκες, τραπέζια, κλειδοθήκες και ερμάρια.

Συνολικά για τα έτη 2016 – 2020 που μελετώνται απορρίφθηκαν: 16 μεταλλικά ρόνεο, 5 αλουμίνιες προθήκες, 3 μεταλλικά τραπέζια, 4 μεταλλικές κλειδοθήκες και 1 μεταλλικό ερμάρια.



Γράφημα 6 -Απόβλητα μεταλλικών ειδών επίπλωσης

Στο γράφημα με τα απόβλητα ειδών επίπλωσης από μέταλλο, παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Τα μεταλλικά είδη επίπλωσης όπως φαίνονται πιο πάνω δεν παρατηρείται μεγάλη ροή αποβλήτων, λόγω της ανθεκτικότητας του υλικού τους. Η μεγαλύτερη ποσότητα αποβλήτων αφορά τα μεταλλικά ρόνεο τα οποία ανταποκρίνονται σε ένα ετεροχρονισμένο σύστημα αρχειοθέτησης και δεν είναι πλέον χρήσιμα λόγω της προσπάθειας τήρησης ηλεκτρονικού αρχείου.

Αντικείμενα όπως τα ρόνεο, αφού κριθεί από τους αρμόδιους ότι δεν είναι πλέον χρήσιμα για τα ανάγκες του Πανεπιστημίου προσφέρονται ως δωρεά σε δημόσιους οργανισμούς, που γίνεται γνωστό ότι τα έχουν ανάγκη. Υιοθετείται έτσι η επαναχρησιμοποίηση και η σωστή διαλογή των ρόνεο από τα σημεία που βρίσκονται προς τους νέους χρήστες, μέσω των διαδικασιών της επιτροπής διαχείρισης των πεπαλαιωμένων αντικειμένων του Πανεπιστημίου Κύπρου.

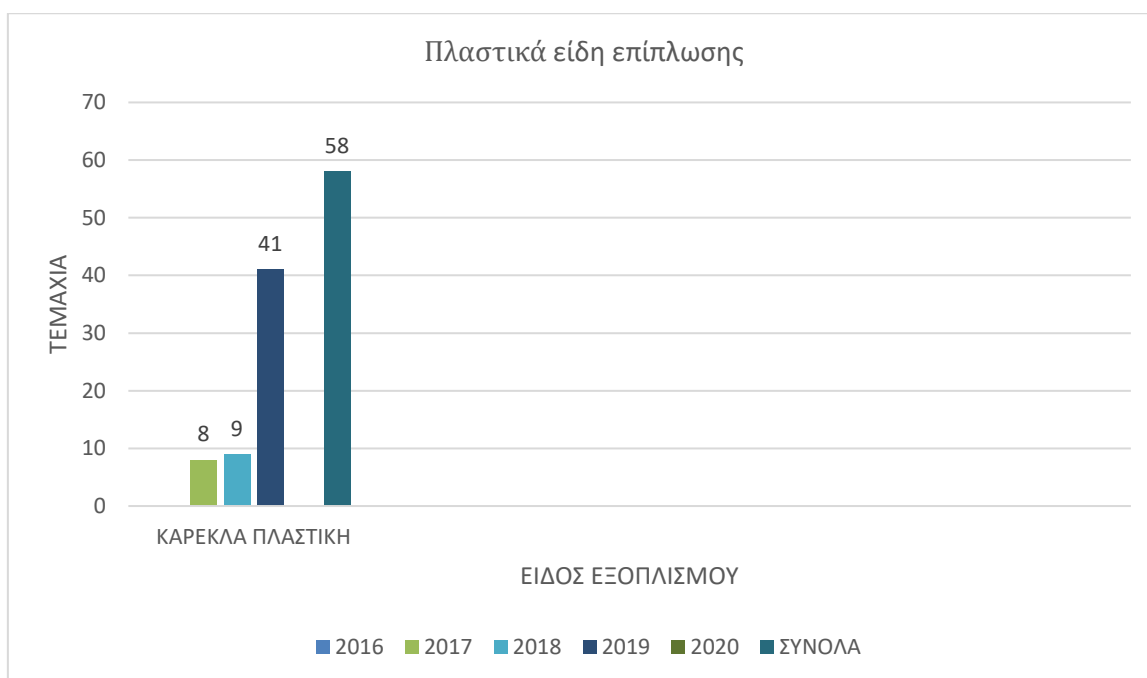
4.3.4 Απόβλητα πλαστικών ειδών επίπλωσης

Πίνακας 17 - Απόβλητα πλαστικών ειδών επίπλωσης

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΚΑΡΕΚΛΑ ΠΛΑΣΤΙΚΗ		8	9	41		58

Στον συγκεντρωτικό πίνακα με τα απόβλητα ειδών επίπλωσης τα οποία είναι κατασκευασμένα από πλαστικό, παρατηρούνται πλαστικές καρέκλες.

Συνολικά για τα έτη 2016 – 2010 που μελετώνται απορρίφθηκαν 58 τεμάχια καρέκλες.



Γράφημα 7 - Απόβλητα πλαστικών ειδών επίπλωσης

Στο γράφημα με τα απόβλητα ειδών επίπλωσης από πλαστικό, παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Όσο αφορά την κατηγορία των πλαστικών ειδών επίπλωσης, παρατηρείται αυξημένος όγκος λόγω του ότι οι πλαστικές καρέκλες κυρίως αφορούν χρήση σε εξωτερικούς χώρους, φθείρονται έτσι ευκολά λόγω καιρικών συνθηκών. Το πλαστικό, επίσης, ως υλικό έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής σε σύγκριση με τα υπόλοιπα υλικά που χρησιμοποιούνται για κατασκευή επίπλωσης.

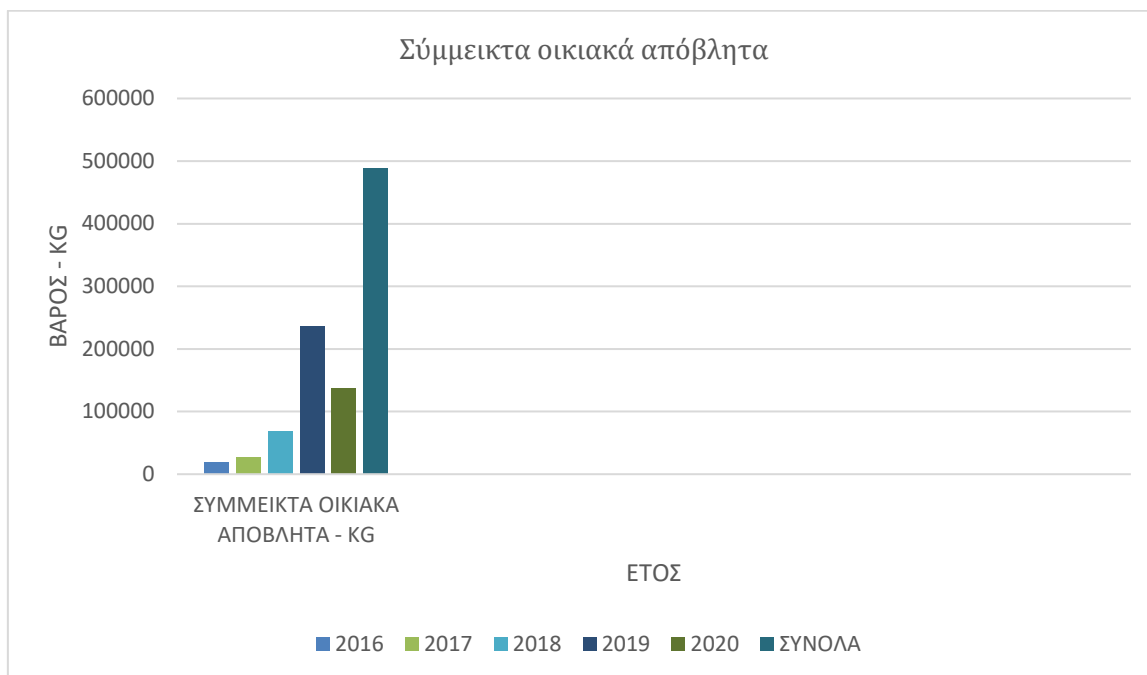
Σε νέες παραγγελίες θα προδιαγραφούν υλικά καταλληλότερα για εξωτερικούς χώρους και ανθεκτικότερα στην έντονη ηλιοφάνεια, τα οποία θα καθορίζονται μέσω ειδικών προτύπων εξασφάλισης ποιότητας.

4.4 Αποτελέσματα σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων

Για τα σύμμεικτα οικιακά απόβλητα έγινε καταγραφή των ζυγολογίων απόρριψης των μισθωμένων συμπιεστών. Τα στοιχεία αφορούν το βάρος των αποβλήτων σε κιλά για την περίοδο 2016 – 2020.

Πίνακας 18 - Σύμμεικτα οικιακά απορρίμματα

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
ΣΥΜΜΕΙΚΤΑ ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ - KG	18515	26795	68750	236800	137625	488485



Γράφημα 8 - Σύμμεικτα οικιακά απορρίμματα

Στο γράφημα με τα σύμμεικτα οικιακά απόβλητα, παρουσιάζονται τα σύνολα σε κιλά, των αποβλήτων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Από την καταγραφή των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων προκύπτει ότι για τα έτη 2016 – 2018, στους συμπεσιτές καταγράφηκε μειωμένος όγκος σκουπιδιών, λόγω του ότι μέχρι το Φεβρουάριο του 2019 λειτουργούσε ο Χώρος Ανεξέλεγκτης Διαχείρισης Αποβλήτων και τα απόβλητα κατέληγαν στο σκουπιδότοπο μέσω της περισυλλογής τους από τη Δημοτική Αρχή. Το 2019 καταγράφονται τα ζυγολόγια των συμπεσιτών που καταλήγουν στους χώρους Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης και Διαχείρισης Απορριμμάτων, αποτελώντας πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα της κατάστασης των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης. Το 2020 παρατηρείται αισθητή μείωση στον όγκο των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων διότι λόγω της πανδημίας της COVID-19 διακόπηκε η δια ζώσης διδασκαλία για αρκετό χρονικό

διάστημα του έτους. Επίσης μεγάλο μέρος του προσωπικού εργαζόταν με τη μέθοδο της τηλεργασίας.

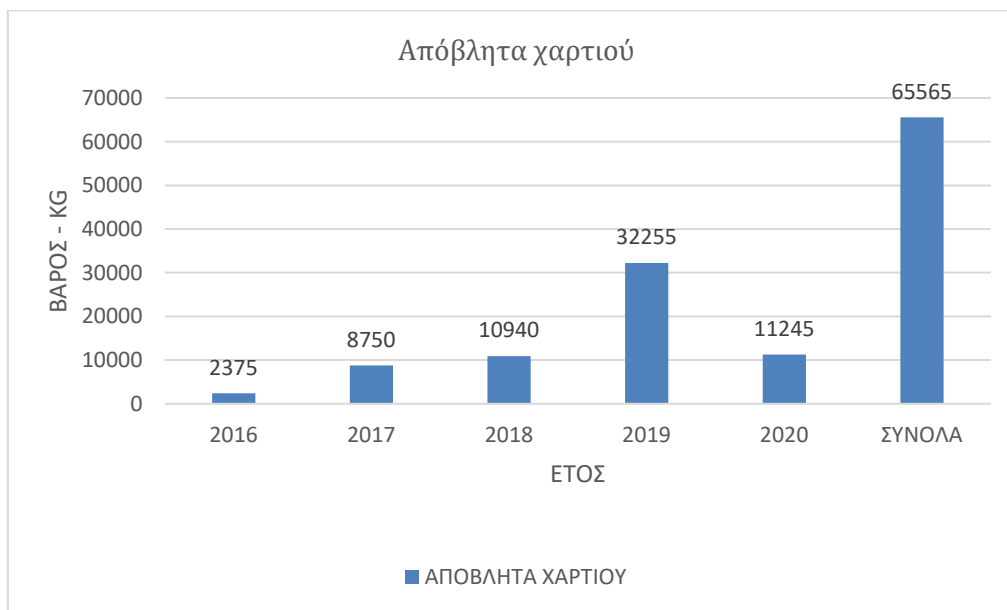
Για μείωση του όγκου των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων είναι απαραίτητο να γίνεται ορθή διαλογή στην πηγή μέσω διαχωρισμού των οικιακών αποβλήτων από αυτά που μπορούν να ανακυκλωθούν. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της εφαρμογής ορθού συστήματος ανακύκλωσης και διαλογής των απορριμμάτων στους κατάλληλους κάδους. Για παράδειγμα ανακυκλώσιμες συσκευασίες πλαστικών, μετάλλων, χαρτιού και γυαλιού που ενδέχεται να περιέχονται στα οικιακά απόβλητα, μπορούν να μειώσουν τον όγκο τους. Επίσης μπορεί να υιοθετηθεί σύστημα κομποστοποίησης με χρήση κατάλληλων κάδων, κάνοντας διαλογή των υλικών που μπορούν να κομποστοποιηθούν. Το τελικό προϊόν κομπόστ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα στους χώρους πρασίνου και στους κήπους του Πανεπιστημίου Κύπρου, εξοικονομώντας πόρους.

4.5 Αποτελέσματα αποβλήτων χαρτιού

Για τα απόβλητα χαρτιού και χαρτονιού έγινε καταγραφή των ζυγολογιών απόρριψης των μισθωμένων συμπιεστών. Τα στοιχεία αφορούν το βάρος των αποβλήτων χαρτιού σε κιλά για την περίοδο 2016 – 2020.

Πίνακας 19 - Απόβλητα χαρτιού

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΥΝΟΛΑ
ΧΑΡΤΙ- KG	2375	8750	10940	32255	11245	65565



Γράφημα 9 - Απόβλητα χαρτιού

Στο γράφημα με τα απόβλητα χαρτιού και χαρτονιού, παρουσιάζονται τα σύνολα σε κιλά, των αποβλήτων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Από την καταγραφή του χαρτιού, μέσω των ζυγολογίων απόρριψης των μισθωμένων συμπιεστών παρατηρείται μεγάλη αύξηση κάθε έτος. Για τα έτη 2016 – 2018, καταγράφεται χαμηλή αλλά αύξουσα συγκέντρωση χαρτιού και χαρτονιού από τους συμπιεστές, γεγονός που ενδέχεται να οφείλεται στην περαιτέρω ευαισθητοποίηση της κοινότητας. Το 2019 η ποσότητα του χαρτιού και χαρτονιού προς ανακύκλωση φτάνει περίπου την τριπλάσια του 2018. Αυτό πιθανό να οφείλεται σε συντονισμένες δράσεις αύξησης των ποσοστών ανακύκλωσης σε ένα προϊόν όπως το χαρτί που ανακυκλώνεται και συγκεντρώνεται εύκολα. Το 2020 παρατηρείται αισθητή μείωση στον όγκο των αποβλήτων χαρτιού σε σχέση με το 2019. Εξαιτίας της πανδημίας της COVID-19 διακόπηκε η διδασκαλία με φυσική παρουσία, για αρκετό χρονικό διάστημα του έτους. Επιπλέον αρκετό προσωπικό εργαζόταν με τη μέθοδο της τηλεργασίας.

Η περισυλλογή γίνεται από το κάθε γραφείο και από το κάθε κτίριο στο σημείο της φωτοτυπικής μηχανής, με τη χρήση κατάλληλων κάδων. Το γεγονός αυτό αφορά δράση ορθής διαλογής των χάρτινων αποβλήτων στη πηγή, ακολουθώντας πρότυπες διαδικασίες. Για παράδειγμα η χρήση μικρού κάδου σε κάθε γραφείο για απόρριψη των χάρτινων υπολειμμάτων του κάθε χρήστη.

Ο όγκος των αποβλήτων χαρτιού θα μειωθεί σταδιακά κινητοποιώντας την κοινότητα να διατηρεί ψηφιακό αρχείο, εκτυπώνοντας μόνο τα απολύτως απαραίτητα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση πόρων και η προστασία του Περιβάλλοντος.

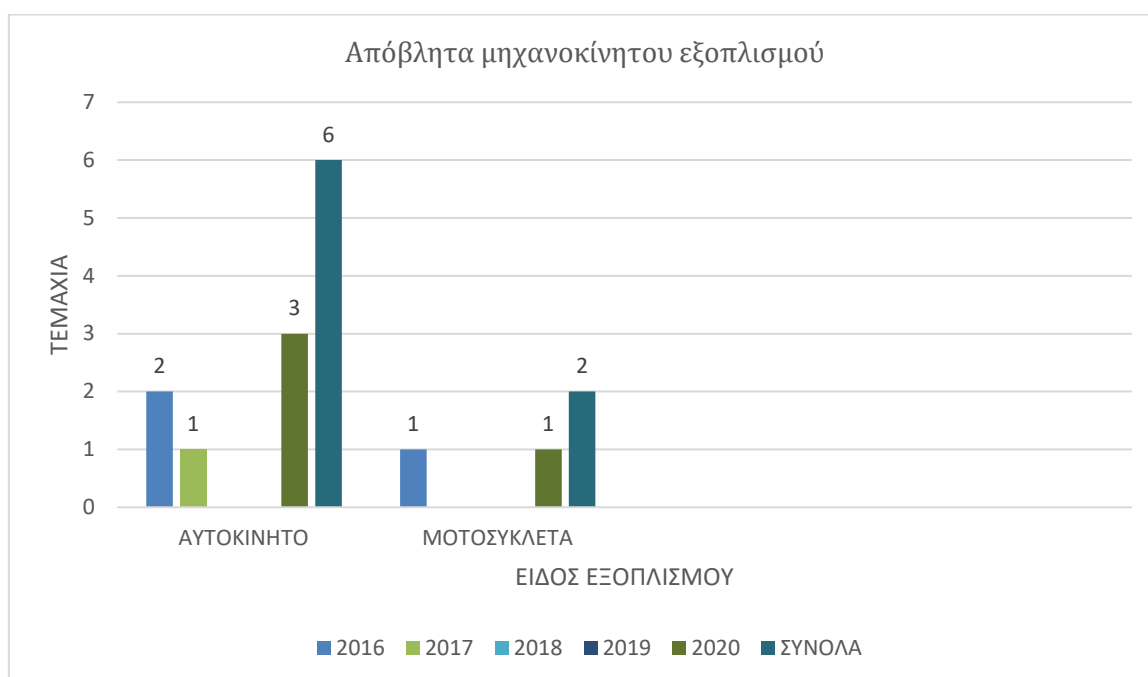
4.6 Απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού

Τα απορριφθέντα είδη μηχανοκίνητου εξοπλισμού αφορούν οχήματα στο τέλος ζωής τους και έγινε καταγραφή για τα έτη από 2016 μέχρι 2020. Στον Πίνακα 20. παρουσιάζονται τα οχήματα σε τεμάχια ανά έτος για το κάθε είδος ξεχωριστά.

Πίνακας 20 - Απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού

ΕΙΔΟΣ	2016	2017	2018	2019	2020	ΣΟΝΟΛΑ
	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ / ΕΤΟΣ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	2	1			3	6
ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ	1				1	2

Στο συγκεντρωτικό πίνακα με τα απορριφθέντα είδη μηχανοκίνητου εξοπλισμού παρατηρούνται συνολικά για όλα τα έτη 6 αυτοκίνητα και 2 μοτοσυκλέτες.



Γράφημα 10 - Απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού

Στο γράφημα με τα απόβλητα μηχανοκίνητου εξοπλισμού παρουσιάζονται τα σύνολα των τεμαχίων που απορρίφθηκαν ανά έτος.

Σχετικά με τον πίνακα του μηχανογραφικού εξοπλισμού παρατηρείται απόσυρση έξι οχημάτων λόγω παλαιότητας και ασύμφορης επισκευή τους η οποία εξυπακούει αυξημένο κόστος εξαρτημάτων. Τα οχήματα αντικαταστάθηκαν με σύγχρονα, νέας τεχνολογίας, με χαμηλότερες εκπομπές ρυπογόνων στην ατμόσφαιρα και λιγότερης κατανάλωσης καυσίμων.

Ο μηχανοκίνητος εξοπλισμός χρησιμοποιείται από το ακαδημαϊκό και το διοικητικό προσωπικό για διεκπεραίωση υπηρεσιακών εργασιών εκτός της Πανεπιστημιούπολης. Επίσης, χρησιμοποιούνται από το προσωπικό που διεκπεραιώνει επιδιορθωτικές εργασίες συντήρησης, για σκοπούς διακίνησης και μεταφοράς υλικών εντός και εκτός Πανεπιστημιούπολης. Η διεργασία ανακύκλωσης μέσω απόσυρσης των οχημάτων κατά το τέλος του κύκλου ζωής τους, αφορά διαχείριση υλικών όπως μέταλλα, μπαταρίες μόλυβδου, ελαστικά, και άλλα επιβλαβή υλικά, τα οποία επιβάλλεται να γίνονται από εξουσιοδοτημένους φορείς ανακύκλωσης οχημάτων με στόχο τις ελάχιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

4.7 Ανάλυση SWOT

Η ανάλυση SWOT αποτελεί ένα πλαίσιο για τον εντοπισμό και την ανάλυση των δυνατών σημείων, των αδυναμιών, των ευκαιριών και των απειλών που εντοπίζονται στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων της Πανεπιστημιούπολης. Πιο συγκεκριμένα των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, καθώς και των ειδών επίπλωσης. Στον πίνακα SWOT αναλύεται το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον και οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη βιωσιμότητα μιας απόφασης. Τα δυνατά σημεία αποτελούν τα θετικά και οι αδυναμίες σχετίζονται με τα αρνητικά, εσωτερικά χαρακτηριστικά του συστήματος. Οι ευκαιρίες αποτελούν εξωτερικούς παράγοντες που έχουν θετική αλληλεπίδραση στο σύστημα και τις απειλές να αποτελούν τους αρνητικούς παράγοντες και να αντιπροσωπεύουν τα αποτελέσματα του περιβάλλοντος του συστήματος.

Η ανάλυση SWOT είναι ένα ποιοτικό και ποσοτικό εργαλείο, το οποίο με την απλότητα στη διαδικασία εκτέλεσης της ανάλυσης και της παρουσίασης των αποτελεσμάτων είναι

ικανό να υποστηρίξει τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής καθιερώνοντας ένα αποδοτικότερο σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων βασισμένο τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας. Οι επιτυχημένες στρατηγικές που προκύπτουν από αυτό θεωρείται ότι βασίζονται σε μια καλή προσαρμογή μεταξύ των εσωτερικών δυνατοτήτων και των εξωτερικών καταστάσεων. (Cheng et al., 2021)

Πίνακας 21 - Ανάλυση SWOT - Στοιχεία εσωτερικού περιβάλλοντος

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ
Ευαισθητοποίηση πανεπιστημιακής κοινότητας για περιβαλλοντικά θέματα	Χρονοβόρες Διαδικασίες
Το Πανεπιστήμιο Κύπρου αποτελεί ένα οργανισμό με περιβαλλοντικούς στόχους, ένας εκ των οποίων είναι η διαχείριση των στερεών αποβλήτων. Η εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας για τα απόβλητα αποτελεί εκπλήρωση του στόχου μείωσης στο ελάχιστο δυνατό των παραγόμενων αποβλήτων, μέσω προώθησης της επαναχρησιμοποίησης, της επισκευής και τέλος της ανακύκλωσης των προϊόντων.	Οι ενέργειες της Επιτροπής διαχείρισης των αποβλήτων συναντούν γραφειοκρατικές διαδικασίες οι οποίες προκαλούν συσσώρευση των αποβλήτων προς διάθεση, επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση. Έτσι η επιτροπή αναγκάζεται να εξασφαλίζει χώρους για αποθήκευση των προϊόντων προς απόρριψη, γεγονός που δυσχεραίνει το έργο της.
Υφιστάμενο σύστημα διαλογής αποβλήτων	Υφιστάμενες Διαδικασίες του Μηχανισμού λήψης αποφάσεων
Η εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας θα διευκολυνθεί από το υφιστάμενο σύστημα διαλογής αποβλήτων στη πηγή, προωθώντας την ανακύκλωση σε δανειοδοτημένες μονάδες ανάλογα με το είδος του αποβλήτου, αλλά και προσφορά ως δωρεά για προϊόντα στα οποία εξακολουθεί να έχει διάρκεια ο κύκλος ζωής τους.	Καθυστερήσεις στη λήψη αποφάσεων για έγκριση διαδικασίας αχρήστευσης και τελικής διάθεσης των προϊόντων τα οποία δεν είναι πλέον χρήσιμα για το Πανεπιστήμιο, προς δωρεά, πώληση ή ανακύκλωση. Η καθυστέρηση δημιουργεί ανάγκη φύλαξης των προϊόντων αυτών και οι διαθέσιμοι χώροι δεν είναι αρκετοί.
Είδη αποβλήτων προς διαχείριση	Οικονομικοί παράγοντες
Τα είδη των αποβλήτων στο Πανεπιστήμιο αφορούν προϊόντα στα οποία ήδη υπάρχουν μηχανισμοί και μονάδες διαχείρισης και ανακύκλωσης. Αφορούν αντικείμενα όπως υπολογιστές ή έπιπλα τα οποία μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από επισκευή.	Μειωμένοι προϋπολογισμοί για εξασφάλιση νέων βιώσιμων προϊόντων κατά το τέλος ζωής των υφιστάμενων

Πίνακας 22 - Ανάλυση SWOT - Στοιχεία εξωτερικού περιβάλλοντος

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	
ΕΥΚΑΙΡΙΕΣ	ΑΠΕΙΛΕΣ
Εφαρμογή και προώθηση μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας	Αύξηση τιμών νέων προϊόντων
Ευκαιρία να υιοθετηθεί πλάνο διαχείρισης όλων των ειδών ρευμάτων αποβλήτων με στόχο την εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας και επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του Πανεπιστημίου Κύπρου.	Οι επιπτώσεις της πανδημίας COVID-19 αλλά και του πολέμου Ρωσίας - Ουκρανίας , έχουν εκτοξεύσει τις τιμές των πρώτων υλών και κατ' επέκταση των προϊόντων, ως αποτέλεσμα να γίνει ασύμφορη η προμήθεια νέων βιώσιμων προϊόντων
Απόκτηση βιώσιμων προϊόντων	Οικονομική κρίση
Με την υιοθέτηση των πράσινων δημοσίων συμβάσεων προωθείται η αγορά βιώσιμων προϊόντων, τα οποία θα έχουν διάρκεια στο χρόνο και θα συμβαδίζουν με τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας.	Η οικονομική κρίση αναγκάζει το Πανεπιστήμιο να έχει μειωμένο προϋπολογισμό, ως αποτέλεσμα να περιορίσει τις δαπάνες του στα απολύτως απαραίτητα, αδυνατώντας να προβεί σε νέες αγορές προϊόντων τα οποία να συμμορφώνονται στους κανόνες της Κυκλικής Οικονομίας.
Αξιοποίηση χρηματοδοτικών κονδυλίων για επίτευξη Περιβαλλοντικών δράσεων	Συνεχής Τεχνολογική Ανάπτυξη
Υπάρχουν Ευρωπαϊκά κονδύλια τα οποία προνοούν αγορές βιώσιμων και ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων, όπως αυτά καθορίζονται στις Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις και τα οποία θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν.	Με τη συνεχή τεχνολογική ανάπτυξη δημιουργείται η ανάγκη εναρμόνισης των ειδών τεχνολογίας και πληροφορικής, όπως οι υπολογιστές στις σύγχρονες απαιτήσεις, ως αποτέλεσμα τη γρήγορη αντικατάσταση των προϊόντων αυτών

4.8 Σύνοψη ευρημάτων

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν όλα τα στοιχεία όπως αναλύθηκαν στο πλαίσιο της έρευνας που έγινε αναφορικά με τα στερεά απόβλητα της Πανεπιστημιούπολης, για την περίοδο 2016 – 2020. Τα στοιχεία αφορούν στον πληθυσμό της κοινότητας της Πανεπιστημιούπολης και στα αποτελέσματα για τη ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μηχανογραφικού εξοπλισμού, οικιακών

συσκευών, μηχανοκίνητου εξοπλισμού, ειδών επίπλωσης, χαρτιού και σύμμεικτων οικιακών απόβλητων, για την περίοδο 2016 – 2020.

Έγινε υπολογισμός των δεικτών αναφορικά με:

- Το σύνολο παραγόμενων αποβλήτων ανά το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης
- Τα παραγόμενα απόβλητα επίπλωσης ανά ακαδημαϊκό και διοικητικό προσωπικό, σε σύγκριση με τις ανάγκες στο χώρο του γραφείου
- Παραγόμενα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού ανά ακαδημαϊκό και ανά διοικητικό προσωπικό σε σύγκριση με τις ανάγκες στο χώρο του γραφείου
- Παραγόμενα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού σε σχέση με το σύνολο των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης

Επίσης έγινε ανάλυση τύπου SWOT σχετική με τα παραγόμενα απόβλητα της Πανεπιστημιούπολης.

Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθούν εισηγήσεις και συμπεράσματα όπως αυτά προκύπτουν μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Κεφάλαιο 5

Συμπεράσματα και Εισηγήσεις

Μέσα από την παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ακτινογραφήθηκαν τα κύρια ρεύματα στερεών αποβλήτων που παράγονται στη Πανεπιστημιούπολη. Έγινε έρευνα και καταγραφή του όγκου και της σύστασης τους σε συνάρτηση με τον πληθυσμό των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης. Τα απόβλητα που μελετήθηκαν κατηγοριοποιούνται σε σχέση με τη σύσταση τους ως εξής: στα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα με τον κύριο όγκο να αποτελεί ο μηχανογραφικός εξοπλισμός, στα ογκώδη απόβλητα με τα περισσότερα τεμάχια να αφορούν είδη επίπλωσης γραφείου, τα σύμμικτα οικιακά απόβλητα καθώς και τα απόβλητα χαρτιού. Κύριος στόχος της μελέτης είναι η προώθηση της εφαρμογής μοντέλου κυκλικής οικονομίας, στην Πανεπιστημιούπολη. Η κυκλική οικονομία αποτελεί πρότυπο παραγωγής και κατανάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει την ανταλλαγή, την επαναχρησιμοποίηση, την επισκευή και την ανακύκλωση υλικών και προϊόντων στο μέγιστο δυνατό βαθμό, με κύριο στόχο την επέκταση του χρόνου ζωής τους. Μέσα από τις απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα, καθώς και τη μελέτη της βιβλιογραφίας προτείνονται πρακτικές λύσεις για βιώσιμη εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη.

5.1 Γίνεται ορθή διαλογή αποβλήτων στην πηγή;

Η διεργασία της διαλογής στην πηγή αφορά στο διαχωρισμό των αποβλήτων σε κατηγορίες κατά την παραγωγή τους με επιδίωξη τη χωριστή συλλογή και ανακύκλωση τους. Στην περίπτωση της Πανεπιστημιούπολης, προϋποθέτει εμπλοκή όλων των χρηστών στη διαλογή των υλικών που θα απορριφθούν, στα σημεία που παράγονται, με βασικές επιδιώξεις την αποδοτική ανακύκλωση τους, την επαναχρησιμοποίηση ή την επισκευή τους.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθιερώνοντας την οδηγία πλαίσιο (2008/98/EK), τη βασική Ευρωπαϊκή Νομοθεσία για τη διαχείριση των απορριμμάτων, η διαλογή στην πηγή είναι

πλέον απαραίτητη νομική υποχρέωση των κρατών μελών τουλάχιστον για το γυαλί, το χαρτί, το πλαστικό και το μέταλλο, αποτελώντας απαραίτητο στοιχείο για αποδοτική ανακύκλωση όλων των κατηγοριών αποβλήτων.

Με το πρώτο βήμα στο σχεδιασμό ολοκληρωμένης διαχείρισης των στερεών αποβλήτων να είναι ο χαρακτηρισμός τους, η κατανόηση της διαφοροποιημένης σύνθεσης των αποβλήτων διευκολύνει την ανάπτυξη στρατηγικής διαχωρισμού στην πηγή, συλλογής και γνώσης των δυνατοτήτων τους για ανακύκλωση. Ο προσδιορισμός των πηγών παραγωγής απορριμμάτων προκύπτει μέσα από τη μελέτη που έγινε στα κύρια ρεύματα αποβλήτων. Ο ορθός διαχωρισμός των απορριμμάτων στην πηγή είναι η αποτελεσματικότερη δράση για τη διευκόλυνση ολόκληρης της διαδικασίας διαχείρισης τους. Επομένως η ενεργή εμπλοκή της ακαδημαϊκής κοινότητας και η τάση για περιβαλλοντική συμπεριφορά καθιστά την αποτελεσματικότητα της επιλεκτικής διαλογής (Nolasco et al.,2020).

Για τη περίπτωση της μελέτης της Πανεπιστημιούπολης του Πανεπιστημίου Κύπρου έγινε καταγραφή για τα ρεύματα αποβλήτων των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, των ογκωδών αποβλήτων όπως είδη επίπλωσης, των οικιακών απορριμμάτων καθώς και του χαρτιού. Μεγαλύτερη έμφαση καθώς και ανάλυση έγινε στα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα, καθώς και στα είδη επίπλωσης, γιατί κρίθηκε ότι χρήζουν ιδιαίτερο χειρισμό λόγω της φύσης των πρώτων υλών καθώς και της διαχείρισης τους μετά την απόρριψη.

Στη περίπτωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων παρατηρείται μεγαλύτερη τάση απόρριψης στον μηχανογραφικό εξοπλισμό, καθώς και στις τηλεοράσεις. Για τη διαλογή τους οι αρμόδιες υπηρεσίες του Πανεπιστημίου, συλλέγουν από τους χρήστες, τα αντικείμενα που κρίνονται πεπαλαιωμένα ή χαλασμένα, και τα τοποθετούν σε αποθήκη, μετά την καταγραφή τους παραπέμπεται ο κατάλογος με την πρόταση για απομάκρυνση του εξοπλισμού στην Επιτροπή Διαχείρισης Άχρηστων και Πεπαλαιωμένων Υλικών. Η συλλογή όλων των αποβλήτων του ιδίου ρεύματος διευκολύνει την επιτροπή να τα αξιολογήσει και να πάρει έγκαιρα αποφάσεις για την διαχείριση τους.

Στα ογκώδη απόβλητα τα είδη επίπλωσης γραφείου, όπως καρέκλες και γραφεία εντοπίζεται μεγαλύτερος αριθμός αντικειμένων προς απόρριψη. Για τα είδη αυτά αφού προηγηθεί έλεγχος και διαπιστωθεί ότι δεν επιδιορθώνονται, συγκεντρώνονται σε

αποθήκη και προωθείται κατάλογος με τα είδη προς αχρήστευση στην επιτροπή ΕΔΑΠΥ για λήψη τελικών αποφάσεων όσο αφορά τη διαχείριση τους.

Η συγκέντρωση και ο κατάλληλος διαχωρισμός των προϊόντων προς απόρριψη, ανάλογα με το είδος τους, σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, βοηθά στη γρήγορη λήψη αποφάσεων από την επιτροπή για την απόρριψη των προϊόντων από το Πανεπιστήμιο. Άρα η ορθή διαλογή γίνεται στην πηγή από αρμόδια άτομα που είναι σε θέση να κρίνουν την απόρριψη των προϊόντων και στη συνέχεια μεταβιβάζεται το αίτημα τους στην επιτροπή ΕΔΑΠΥ που έχει λόγο για την τελική διαχείριση τους.

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν γίνεται ορθή διαλογή αποβλήτων στη πηγή με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η δράση της επιτροπής ΕΔΑΠΥ για περαιτέρω διαχείριση των προϊόντων που δεν είναι πλέον χρήσιμα στο Πανεπιστήμιο. Με τα χαλασμένα προϊόντα να διοχετεύονται σε μονάδες ανακύκλωσης και όσα είναι σε καλή κατάσταση να οδηγούνται για επαναχρησιμοποίηση.

5.2 Ποιες πρότυπες διαδικασίες εφαρμόζονται κατά την απόρριψη των προϊόντων;

Η παραγωγή αποβλήτων προκύπτει από την περιορισμένη διάρκεια ζωής του προϊόντος, αλλά και την υπερπαραγωγή του, με την κακή διαχείριση αποβλήτων να αποτελεί πηγή οικονομικού κόστους, κινδύνων για την υγεία και το περιβάλλον. Στον περιορισμό παραγωγής αποβλήτων μπορούν να συμβάλουν βέλτιστες πρακτικές αύξησης της συμμετοχής του κοινού, περιβαλλοντική εκπαίδευση, δραστηριότητες ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης για τα διάφορα ρεύματα αποβλήτων, πρακτικές πρόληψης, επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης αλλά και ανάκτησης υλικών μέσα από ένα προϊόν που εξ ανάγκης χρειάζεται να απορριφθεί (Zorpas, 2020).

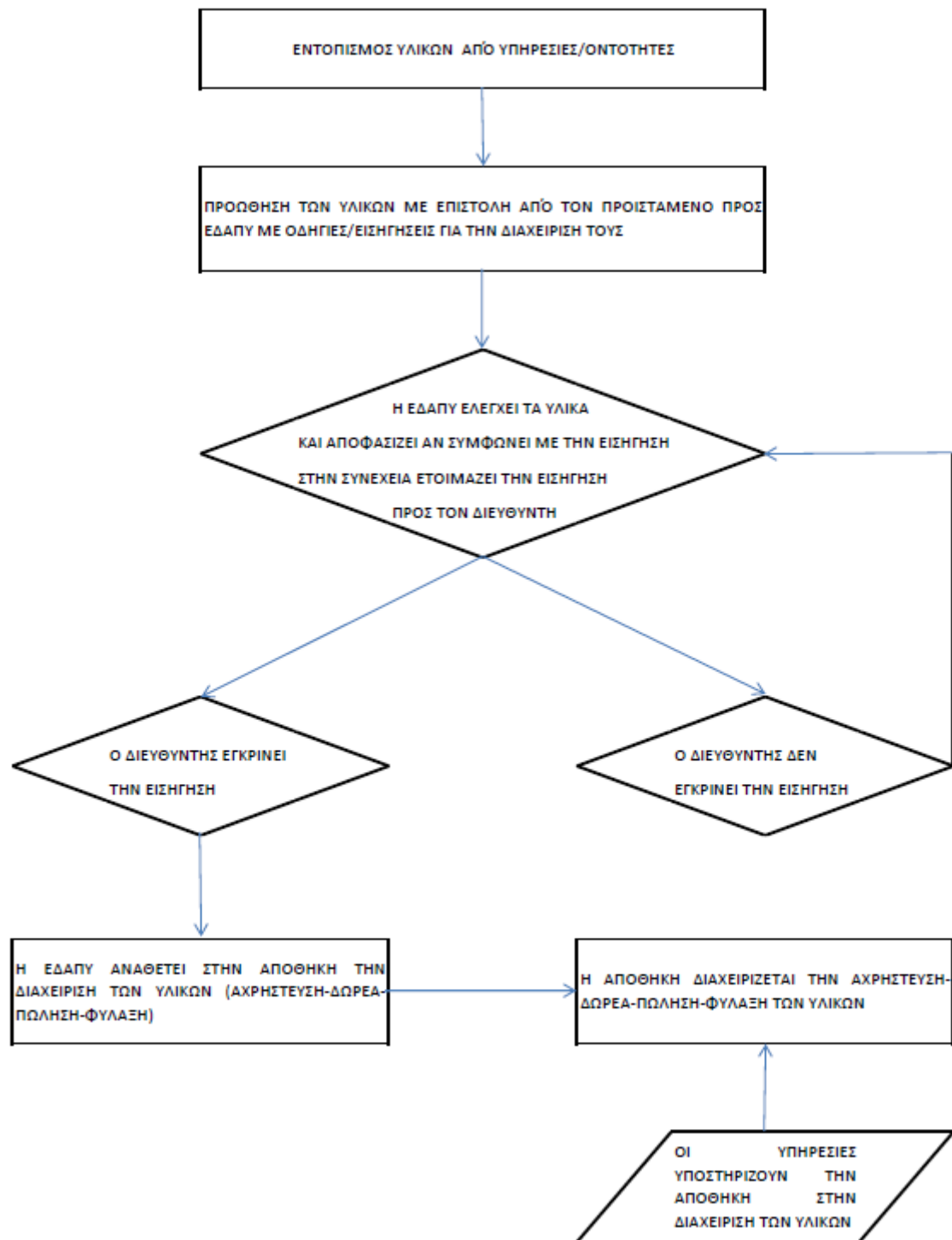
Η κακή διαχείριση αποβλήτων συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή και στην ατμοσφαιρική ρύπανση επηρεάζοντας άμεσα το περιβάλλον. Η κατάληξη των προϊόντων που δεν είναι πλέον χρήσιμα, σε χωματερή αποτελεί την έσχατη λύση στην ιεραρχία των αποβλήτων. Αποτελούν πηγή παραγωγής μεθανίου, ενός πολύ ισχυρού αερίου του θερμοκηπίου που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή. Οι χωματερές ενδέχεται επίσης να μολύνουν το έδαφος και το νερό.

Μέρος των αποβλήτων είναι πιθανόν να αποτεφρωθεί ή να ανακυκλωθεί. Η ενέργεια από τα απόβλητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρισμού, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά μέσα παραγωγής ενέργειας. Ως αποτέλεσμα η ανάκτηση ενέργειας από τα απόβλητα να συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μέσω της ανακύκλωσης επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αλλά και εξοικονόμηση πόρων, με τα ανακυκλωμένα υλικά να αντικαθιστούν πρώτες ύλες (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος).

Κατά την απόρριψη και διαχείριση πεπαλαιωμένων ή φθαρμένων προϊόντων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, καθώς και ειδών επίπλωσης, που αποτελούν δυο ρεύματα αποβλήτων δύσκολα προς αντιμετώπιση, το Πανεπιστήμιο Κύπρου μέσω της Επιτροπής Διαχείρισης Άχρηστων και Πεπαλαιωμένων Υλικών ακολουθεί πρότυπες διαδικασίες απόρριψης (Διάγραμμα 5). Μετά από αιτήματα των αρμόδιων υπηρεσιών, η Επιτροπή προβαίνει σε αξιολόγηση των πεπαλαιωμένων ή φθαρμένων αντικειμένων και προβαίνει σε εισηγήσεις σύμφωνα με τις Νομοθετικές Πρόνοιες και τους Κανονισμούς του Πανεπιστημίου Κύπρου. Σε πρώτο στάδιο εγκρίνει και προωθεί σε απομάκρυνση του εξοπλισμού νοουμένου ότι κριθεί απαραίτητο, λόγω μη αναστρέψιμης βλάβης ή λόγω παλαιότητας. Σε αυτό το σημείο κρίνει και εισηγείται στη Διεύθυνση να εγκρίνει τα ακόλουθα προκειμένου να υπάρξει βέλτιστη λύση στη διαχείριση των προϊόντων που απορρίπτονται:

- Διάθεση εξοπλισμού μέσω πώλησης ή δημοπράτησης με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση,
- Δωρεές εξοπλισμού σε σχολεία, κοινωφελείς οργανισμούς, στρατόπεδα, κυβερνητικά τμήματα για επαναχρησιμοποίηση,
- Επιστροφή εξοπλισμού στην προμηθεύτρια εταιρεία έναντι χρηματικών αποζημιώσεων ή άλλης διευθέτησης, και
- Πώληση αντικειμένων σε εταιρείες διαχείρισης και ανακύκλωσης.

Μέσω των δράσεων της Επιτροπής επιτυγχάνονται σε μεγάλο βαθμό πρότυπες διαδικασίες κατά την απόρριψη των προϊόντων. Προωθώντας κυρίως την επαναχρησιμοποίηση των αντικειμένων που για το Πανεπιστήμιο κρίνονται ασύμφορο να συντηρηθούν, να επισκευαστούν ή να επιδιορθωθούν, λόγω παλαιότητας.



Διάγραμμα 5 - Διαδικασίες Επιτροπής Διαχείρισης Άχρηστων και Πεπαλαιωμένων Υλικών

5.3 Πως μπορεί να μειωθεί ο όγκος των αποβλήτων σε κάθε κατηγορία;

Η παραγωγή αποβλήτων, ακόμη και αν αυτά οδηγούνται στην ανακύκλωση αντί για υγειονομική ταφή, κοστίζει περιβαλλοντικά και οικονομικά, γι' αυτό προτεραιότητα είναι η μείωση της παραγωγής αποβλήτων καθώς και η επαναχρησιμοποίηση.

Σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Απόβλητα (2008/98/ΕΚ), η πρόληψη τους αποτελεί την κορυφή στην ιεραρχία των αποβλήτων. Για να επιτευχθεί η μείωση της παραγωγής τους, προϋπόθεση είναι η γνώση των ρευμάτων αποβλήτων που παράγονται, προκειμένου να αναπτυχθεί και να υιοθετηθεί στρατηγική πρόληψης και μείωσης του όγκου τους στο ελάχιστο δυνατό (Zorpas and Lasaridi, 2013). Στην παρούσα μελέτη έμφαση δόθηκε στη μείωση των αποβλήτων που ανήκουν στη κατηγορία των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων, καθώς και στα είδη επίπλωσης.

Η συμπεριφορά θεωρείται ένα από τα κύρια εμπόδια για την επίτευξη της πρόληψης των αποβλήτων. Χωρίς συγκεκριμένες και στοχευμένες δραστηριότητες ευαισθητοποίησης είναι δύσκολο να αλλάξουν οι καθημερινές συνήθειες των χρηστών. Μέσω της ενημέρωσης θα επιτευχθεί αξιολόγηση ενός προϊόντος για περαιτέρω χρήση ή επαναχρησιμοποίηση εντός του οργανισμού, θέτοντας στόχο την αναβολή της γρήγορης απόρριψής του (Zorpas et al., 2015).

Στη περίπτωση των χρηστών της Πανεπιστημιούπολης οι δραστηριότητες ευαισθητοποίησης που μπορούν να εφαρμοστούν αφορούν πρακτικές ενημέρωσης, με στόχο την ενημέρωση των λειτουργών που λαμβάνουν τις αποφάσεις για αντικατάσταση του θεωρητικά πεπαλαιωμένου εξοπλισμού. Δίνοντας παράταση στη διάρκεια ζωής τους εντός του οργανισμού. Προωθώντας εργασίες αναβάθμισης, επισκευής, επιδιόρθωσης και συντήρησης (Zorpas et al., 2015). Η εν λόγω πρακτική θα μπορούσε να εφαρμοστεί στα ηλεκτρολογικού / ηλεκτρονικού τύπου απόβλητα, καθώς και στα είδη επίπλωσης. Κίνητρο στην πρόληψη αποβλήτων αποτελεί η εξοικονόμηση οικονομικών και φυσικών πόρων, δίνοντας έτσι την ευχέρεια στον οργανισμό να αναπτυχθεί σε άλλους τομείς και να προστατεύσει παράλληλα το περιβάλλον, προωθώντας τη βιωσιμότητα.

Όσον αφορά στα απόβλητα ηλεκτρολογικού / ηλεκτρονικού εξοπλισμού και συγκεκριμένα τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, περιλαμβανομένων και των περιφερειακών τους, λόγω του ότι αποτελούν το μεγαλύτερο ρεύμα της κατηγορίας αυτής, μπορούν να υιοθετηθούν λύσεις παράτασης της διάρκειας ζωής τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω διεργασιών αναβάθμισης τους, νοουμένου ότι κριθεί κατάλληλο από τα αρμόδια άτομα. Μπορεί επίσης, να γίνει εσωτερική επαναχρησιμοποίηση σε χώρους ή χρήστες με μειωμένες απαιτήσεις. Αν τέλος κριθεί ότι για την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού πρέπει να απορριφθούν, είναι σημαντικό να βρεθεί η βέλτιστη λύση με το λιγότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Μια τέτοια λύση θα μπορούσε να είναι η δωρεά προς επαναχρησιμοποίηση σε οργανισμούς που τα χρειάζονται.

Για το ρεύμα των ογκωδών αποβλήτων, τα έπιπλα γραφείου αποτελούν τον βασικό όγκο που απορρίπτεται, αν και συνήθως έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Η ανάγκη για νέα έπιπλα σε έναν οργανισμό όπως το Πανεπιστήμιο μπορεί να προκύψει λόγω νέων εγκαταστάσεων ή αύξησης προσωπικού. Τα παλαιά έπιπλα που απορρίπτονται και δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν είναι σε κακή κατάσταση και δεν είναι πλέον ασφαλή και λειτουργικά. Θα μπορούσε σε αυτές τις περιπτώσεις να εξεταστεί το ενδεχόμενο να γίνει κατάλληλη συντήρηση και αναβάθμιση, μέσω μεταποίησης στα υφιστάμενα έπιπλα αντί να απορριφθούν και να αγοραστούν καινούργια.

5.4 Πόσο αποδοτικά είναι τα προϊόντα που αγοράζονται ως προς τη χρήση των πόρων;

Η Ε.Ε. με βάση τις αρχές του σχεδίου δράσης για την Κυκλική Οικονομία ορίζει τη βιωσιμότητα των προϊόντων. Από το στάδιο του σχεδιασμού δίνεται η δυνατότητα να καθιερωθούν πρότυπα στον τομέα της βιωσιμότητας και της κυκλικότητας των προϊόντων επηρεάζοντας τη διαχείριση των αξιακών αλυσίδων. Συγκεκριμένα η Οδηγία (2009/125/EK) για τον οικολογικό σχεδιασμό ρυθμίζει την ενεργειακή απόδοση αλλά και τις ιδιότητες κυκλικότητας των συνδεδεμένων με την ενέργεια προϊόντων. Επίσης ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 66/2010 ο οποίος αφορά το οικολογικό σήμα της Ε.Ε. (EU Ecolabel), καθώς και τα κριτήρια της Ε.Ε. για τις οικολογικές δημόσιες συμβάσεις (ΟΔΣ), έχουν πεδίο εφαρμογής σε διάφορα προϊόντα. Αποτελεί προϋπόθεση ανάπτυξης η διάρκεια ενός προϊόντος, ο περιορισμός των απόβλητων, αλλά και η μείωση άντλησης νέων πόρων με μεγάλο οικονομικό και περιβαλλοντικό κόστος (Ευρωπαϊκή Επιτροπή).

Για την ενεργοποίηση του προγράμματος ανάπτυξης προσδιορίστηκε η εισαγωγή ενός επίσημου συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης στο Πανεπιστήμιο Κύπρου. Η σύσταση της περιβαλλοντικής επιτροπής περιλαμβάνει ακαδημαϊκό προσωπικό, φοιτητές, προσωπικό διαχείρισης εγκαταστάσεων, και διοικητικούς λειτουργούς (Mason et al., 2002). Το Πανεπιστήμιο Κύπρου στη προσπάθεια του να υλοποιήσει τους περιβαλλοντικούς του στόχους για βιώσιμη ανάπτυξη, θα απαιτήσει για τις νέες αγορές, το πλαίσιο για τον οικολογικό σχεδιασμό να εφαρμοστεί σε όσο το δυνατόν ευρύτερο φάσμα προϊόντων. Θα δοθεί έμφαση στα ηλεκτρονικά προϊόντα, τα προϊόντα τεχνολογίας πληροφορίας και επικοινωνίας, καθώς επίσης και στα έπιπλα με στόχο να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της κυκλικότητας.

Ενσωματώνοντας την περιβαλλοντική μέριμνα στις προσκλήσεις υποβολής προσφορών, το Πανεπιστήμιο Κύπρου θα μπορεί να εξοικονομήσει ενέργεια, νερό, πόρους και να μειώσει τα απόβλητα και τη ρύπανση, επιτυγχάνοντας παράλληλα την πλέον συμφέρουσα ανάθεση σύμβασης. Μέσω του εργαλείου των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων τα νέα προϊόντα θα έχουν ως προϋπόθεση τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας ως προς την αποδοτική χρήση των πόρων. Δηλαδή θα είναι προϋπόθεση να είναι ανθεκτικά, να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, να αναβαθμιστούν, να επισκευαστούν και να έχουν αυξημένη απόδοση στη χρήση των πόρων. Επίσης θα υπάρχει όρος για αύξηση του ανακυκλωμένου περιεχομένου στα προϊόντα με δυνατότητα ανακατασκευής και υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης, καθώς και μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Έχοντας ως προϋπόθεση τη σύναψη συμβάσεων αγοράς τηρώντας τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας τα προϊόντα που προμηθεύεται το Πανεπιστήμιο Κύπρου παρέχουν ψηλά ποσοστά απόδοσης ως προς τη χρήση των πόρων. Οι νέες αγορές προϊόντων όπως ηλεκτρονικοί υπολογιστές, ηλεκτρικά είδη, είδη επίπλωσης τηρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις ενός βιώσιμου προϊόντος, καθιστώντας το ανθεκτικό και με διάρκεια στη πάροδο των χρόνων. Όσο περισσότερο χρησιμοποιηθεί ένα προϊόν τόσο θα εξοικονομηθούν πόροι. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας, προϊόντα όπως οι υπολογιστές και τα περιφερειακά τους δύναται αντικατασταθούν συντομότερα, χωρίς αυτό να εμποδίζει τη επαναχρησιμοποίησή τους από νέους χρήστες μέσω δωρεάς ή μεταπώλησης.

5.5 Ποια ειδικά πρότυπα μπορεί να καθοριστούν ώστε τα νέα προϊόντα που αγοράζονται να είναι ανθεκτικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, να επισκευάζονται, να αναβαθμίζονται και να ανακυκλώνονται;

Τα νέα προϊόντα που δύναται να αγοραστούν από το Πανεπιστήμιο Κύπρου προκειμένου να είναι οικολογικά, επιβάλλεται από το στάδιο της προσφοράς να εντάσσονται στην πολιτική της αειφόρου ανάπτυξης και να προϋποθέτουν τη θέσπιση επιστημονικών κριτηρίων που θα εφαρμόζονται στην διαδικασία παραγωγής των προϊόντων, με σκοπό τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον, στην υγεία, στο κλίμα και στους φυσικούς πόρους. Οι ΠΔΣ αποτελούν σημαντικό εργαλείο για την επίτευξη των στόχων περιβαλλοντικής πολιτικής, οι οποίοι σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, τη χρήση των πόρων και τη βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή.

Με βασικές αρχές τα κριτήρια της Ε.Ε. για τις πράσινες – οικολογικές δημόσιες συμβάσεις για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα περιφερειακά τους, καθώς και είδη επίπλωσης, η επιτροπή περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου καθορίζει μέτρα με στόχο την προσέλκυση των προϊόντων και των υπηρεσιών που φέρουν οικολογικά σήματα, καθώς χαρακτηρίζονται από υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικών επιδόσεων. Τα κριτήρια που καθιερώνονται στα προϊόντα και τις υπηρεσίες που φέρουν οικολογικά σήματα, είναι εύκολα, κατανοητά και εύχρηστα και βασίζονται σε επιστημονικά στοιχεία που λαμβάνουν υπόψη τις πλέον πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις, έχουν ως γνώμονα την αγορά και υπολογίζουν τις σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων λαμβάνοντας υπόψη όλο τον κύκλο της ζωής τους, κατά τα στάδια της παραγωγής, της κατανάλωσης, αλλά και της αποικοδόμησής τους.

Συγκεκριμένα για τον μηχανογραφικό εξοπλισμό όπως ηλεκτρονικούς υπολογιστές τα κύρια χαρακτηριστικά των περιβαλλοντικών παραμέτρων που προβλέπονται να διαθέτουν είναι:

- Το ευρωπαϊκό οικολογικό σήμα το οποίο υιοθετήθηκε το 1992, για να παροτρύνει τις επιχειρήσεις να διαθέτουν στην αγορά προϊόντα και υπηρεσίες που βλάπτουν λιγότερο το περιβάλλον. Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες στα οποία απονέμεται το οικολογικό σήμα ΕΕ φέρουν το λογότυπο με το λουλούδι, χάρη στον οποίο οι

καταναλωτές μπορούν εύκολα να τα αναγνωρίζουν. Τα περιβαλλοντικά κριτήρια για την απονομή του Σήματος λαμβάνουν υπόψη τους εξής περιβαλλοντικούς παράγοντες:

- Ποιότητα του αέρα, ποιότητα των υδάτων,
 - Προστασία του εδάφους,
 - Μείωση των αποβλήτων,
 - Εξοικονόμηση ενέργειας,
 - Διαχείριση των φυσικών πόρων,
 - Πρόληψη της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη,
 - Προστασία της στοιβάδας του όζοντος,
 - Περιβαλλοντική ασφάλεια, και
 - Βιοποικιλότητα.
- Ο Γαλάζιος Άγγελος δημιουργήθηκε το 1977 και ανήκει στο Ομοσπονδιακό Υπουργείο Περιβάλλοντος, Συντήρησης της Φύσης και Πυρηνικής Ασφάλειας της Γερμανίας. Απονέμεται σε προϊόντα και υπηρεσίες που μετά από ολική εκτίμησή τους αποδεικνύονται ευεργετικά για το περιβάλλον και ταυτόχρονα εκπληρώνουν τα υψηλά πρότυπα υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία και καταλληλότητας στη χρήση. Ιδιαίτερη σημασία κατά την αξιολόγηση των προϊόντων δίνεται στην οικονομική χρήση πρώτων υλών, στη μέθοδο παραγωγής, τη χρήση, τη διάρκεια ζωής, αλλά και τις μεθόδους απόρριψης του προϊόντος.
- Ο "Κύκνος" των Σκανδιναβικών χωρών, είναι η επίσημη σκανδιναβική οικολογική ετικέτα, που συνιστάται από το Σκανδιναβικό Συμβούλιο των Υπουργών. Η ετικέτα βεβαιώνει ότι τα προϊόντα που την φέρουν πληρούν ορισμένα κριτήρια χρησιμοποιώντας μεθόδους όπως δειγματοληψίες από ανεξάρτητα εργαστήρια, πιστοποίηση και επισκέψεις ελέγχου. Ο Κύκνος διακρίνει πάνω από 60 κατηγορίες που περιλαμβάνουν ποικιλία προϊόντων και υπηρεσιών. Τα κριτήρια πιστοποίησης διαφέρουν ανά κατηγορία και ελέγχουν το μέγεθος της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης που μπορεί να προκληθεί από το εκάστοτε προϊόν.

Για την αγορά ειδών επίπλωσης, η ξυλεία προβλέπεται να έχει την πιο κάτω πιστοποίηση προκειμένου να έχουν οικολογική πιστοποίηση:

- Η σήμανση "Forest Stewardship Council - FSC" για πιστοποιημένη αειφορική ξυλεία, αφορά έναν διεθνή – μη κερδοσκοπικό οργανισμό ο οποίος έχει ως στόχο στην εξεύρεση λύσεων για τα προβλήματα που προκύπτουν από τις κακές

πρακτικές δασονομίας, αλλά και στην επιβράβευση της καλής διαχείρισης των δασών. Προσφέρει πιστοποίηση σε επιχειρήσεις που κατασκευάζουν, επεξεργάζονται ή εμπορεύονται δασικά προϊόντα. Για τη διασφάλιση του πιστοποιητικού απαιτείται η συμμόρφωση με τις βασικές αρχές και τα κριτήρια το οργανισμού, που βασίζονται στην εξασφάλιση περιβαλλοντικά κατάλληλων, κοινωνικά ευεργετικών και οικονομικά βιώσιμων πρακτικών.

Συμπληρωματικά οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις για την υποβολή προσφορών προμήθειας ειδών επίπλωσης, πρέπει να αφορούν ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων, εξασφαλίζοντας κριτήρια βιωσιμότητας όπως:

- Τουλάχιστον το 50% της ξυλείας πρέπει να προέρχεται από πιστοποιημένη βιώσιμη πηγή,
- Περιορισμένη χρήση επικίνδυνων ουσιών,
- Συστήματα αποτελεσματικής επεξεργασίας των αποβλήτων που εκλύονται στην ατμόσφαιρα και στα ύδατα κατά την επεξεργασία δερμάτων, και
- Κάθε είδος επίπλωσης πρέπει να συνοδεύεται από οδηγίες συντήρησης και χειρισμού κατά το τέλος ζωής του, με στόχο τον διαχωρισμό των υλικών του.

Αξίζει να αναφερθεί ότι πολλά προϊόντα χρειάζεται να φέρουν σήμανση CE για να διατεθούν στην Ε.Ε. Η σήμανση CE δείχνει ότι ένα προϊόν έχει ελεγχθεί από τον κατασκευαστή και πληροί τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές ως προς την ασφάλεια και την προστασία της υγείας και του περιβάλλοντος. Είναι υποχρεωτική για τα προϊόντα που κατασκευάζονται οπουδήποτε στον κόσμο και στη συνέχεια διατίθενται στην αγορά της ΕΕ.

Με τη χρήση και εφαρμογή των κατάλληλων όρων, οι πράσινες συμβάσεις θα εξασφαλίσουν ώστε τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στο Πανεπιστήμιο Κύπρου να είναι ανθεκτικά με τη βέλτιστη διάρκεια ζωής, να υπάρχει δυνατότητα ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης του προϊόντος στο τέλος του κύκλου ζωής του, οι πρώτες ύλες τους να προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές και τέλος να έχουν τις ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο στάδιο παραγωγής τους.

5.6 Σε ποια κατηγορία στερεών αποβλήτων μπορεί να αναπτυχθεί μοντέλο κυκλικής οικονομίας με αποτέλεσμα να έχει μεγαλύτερο όφελος το Πανεπιστήμιο Κύπρου;

Για την παρούσα μελέτη καταγράφηκαν τα στοιχεία αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τα ογκώδη απόβλητα, τα σύμμεικτα οικιακά απόβλητα καθώς και τα απόβλητα χαρτιού. Η χρήση της Πανεπιστημιούπολης στον μεγαλύτερο όγκο της, αφορά χώρους διδασκαλίας, μελέτης και εργασίας γραφειακού τύπου, έτσι κρίθηκε ως ουσιαστικότερο, η μελέτη να επικεντρωθεί στη διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, όπως τον μηχανογραφικό εξοπλισμό πληροφορικής, καθώς και στα ογκώδη απόβλητα, όπως τα είδη επίπλωσης. Τα απόβλητα χαρτιού κρίνεται ότι με την υιοθέτηση της τάσης διατήρησης ψηφιακών αρχείων και εκτύπωσης των απολύτως απαραίτητων εντύπων, δεν υπάρχει πλέον και τόση μεγάλη σπατάλη.

Τα ηλεκτρονικά απόβλητα αποτελούν την πλέον αναπτυσσόμενη ροή αποβλήτων στην Ε.Ε.. Οι ηλεκτρονικές συσκευές και ο ηλεκτρικός εξοπλισμός αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης καθημερινότητας, δυστυχώς τα παραγόμενα απόβλητα εμποδίζουν τις προσπάθειες της Ε.Ε. να μειώσει το οικολογικό της αποτύπωμα γιατί περιέχουν δυνητικά επιβλαβή υλικά που ρυπαίνουν το περιβάλλον. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat, για το 2019 δείχνουν ποσοστό ανακύκλωσης γύρω στο 45%, με το υπόλοιπο ποσοστό να μην υπόκειται σε οποιαδήποτε διαλογή. Με βάση την έκθεση που υποβλήθηκε στην Ε.Ε. το 2019 για τη χωριστή συλλογή, ανακύκλωση και ανάκτηση των ΑΗΗΕ η μέση κατά κεφαλή συλλεχθήσα ποσότητα ΑΗΗΕ για το σύνολο των χωρών της Ε.Ε. ανέρχεται σε 10 kg/κάτοικο, με τη Κύπρο να συγκεντρώνει μόνο 3,8 kg/κάτοικο.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ο μηχανογραφικός εξοπλισμός, παρουσιάζει αυξημένο όγκο αποβλήτων ηλεκτρονικών υπολογιστών και των περιφερειακών τους, εκτυπωτών αλλά και συσκευών τηλεφώνων, για τα έτη 2016 – 2020. Αναφορικά με τους υπολογιστές αυτό προκύπτει από την αντικατάστασή τους με τεχνολογικά αναβαθμισμένες συσκευές, οι οποίες αναμένεται να είναι ενεργειακά αποδοτικότερες, ανθεκτικότερες στην πάροδο των ετών, να μπορούν να επισκευαστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν από νέους χρήστες στη περίπτωση που δεν είναι πλέον κατάλληλοι για το προσωπικό του

Πανεπιστημίου Κύπρου. Επίσης, μεγάλος όγκος αφορά την απόσυρση εκτυπωτών , οι οποίοι μαζί με τους σαρωτές καταργούνται και αντικαθίστανται με νέα σύγχρονα κοινόχρηστα πολυμηχανήματα φωτοτυπικών μηχανών τα οποία εκτυπώνουν, σαρώνουν και λειτουργούν ως τηλεμοιοτυπικές συσκευές. Με την υιοθέτηση των κοινόχρηστων φωτοτυπικών εξοικονομούνται φυσικοί και οικονομικοί πόροι προς όφελος του περιβάλλοντος άλλα και του Πανεπιστημίου, αναμένεται επίσης ότι τα νέα μηχανήματα θα μπορούν να συντηρηθούν, να επισκευαστούν αν αυτό χρειαστεί. Σχετικά με τις συσκευές τηλεφώνων, έγινε αντικατάσταση με νέες συσκευές τύπου IP τηλεφώνων οι οποίες είναι προσαρμοσμένες σε σύγχρονες τεχνολογίες μεταφοράς του ήχου μέσω ίντερνετ, τα οποία αναμένεται να έχουν διάρκεια στο χρόνο.

Αναφορικά με τα απόβλητα μηχανογραφικού εξοπλισμού έγιναν οι αναβαθμίσεις που αναφέρθηκαν πιο πάνω οι οποίες επίκειται να συμβάλουν στην εφαρμογή μοντέλου κυκλικής οικονομίας στη Πανεπιστημιούπολη. Να σημειωθεί ότι τα περισσότερα από τα απόβλητα αυτής της κατηγορίας και όσα ήταν σε καλή κατάσταση δόθηκαν ως δωρεά σε οργανισμούς οι οποίοι τα έχουν ανάγκη. Ότι παρέμεινε παραδόθηκε σε εξειδικευμένα εργοστάσια διαχείρισης ηλεκτρικών αποβλήτων.

Όσο αφορά στα είδη επίπλωσης που απορρίφθηκαν λόγω φυσικής φθοράς, αντικαταστάθηκαν με νέα ανθεκτικότερα έπιπλα, τα οποία θα έχουν διάρκεια στο χρόνο, θα μπορούν να επισκευαστούν, να προσαρμοστούν σε νέες ανάγκες και να επαναχρησιμοποιούν. Όσον αφορά σε κάποια που ήταν σε καλή κατάσταση και απλώς δεν ήταν χρήσιμα για το Πανεπιστήμιο, δόθηκαν ως δωρεά σε οντότητες που τους ήταν χρήσιμα. Τα υπόλοιπα έπιπλα προς αχρήστευση δόθηκαν σε εργοστάσιο ανακύκλωσης και μεταποίησης ξύλου. Σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι για αρκετά από τα ογκώδη απόβλητα δεν υπάρχει επαρκής μηχανισμός διαχείρισης. Τα έπιπλα για να καταλήξουν σε εργοστάσιο ανακύκλωσης ξύλου χρειάζεται να προηγηθούν εργασίες αποξήλωσης και αποσύνδεσης τους από άλλα υλικά που πιθανό να περιλαμβάνουν, προκειμένου να γίνουν δεκτά και να οδηγηθούν σε διεργασίες μεταποίησης του ξύλου.

5.7 Εισηγήσεις

Μέσα από την μελέτη των αποτελεσμάτων και των απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα, προκύπτει η ανάγκη βελτιστοποίησης των υφιστάμενων διαδικασιών απόρριψης και προμήθειας νέων προϊόντων, με στόχο τις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας. Λόγω της φύσης του το Πανεπιστήμιο έχει αυξημένη ροή αποβλήτων ηλεκτρονικών υπολογιστών και ειδών επίπλωσης γραφείου, έτσι κρίνεται συμφέρουσα η εστίαση σε αυτά τα ρεύματα αποβλήτων. Μέσω της ορθής διαλογής των αποβλήτων διευκολύνεται η Επιτροπή να λάβει αποφάσεις και να προβεί σε εισηγήσεις για απόρριψη, δωρεά, φύλαξη ή πώληση.

Μέσω της επιμόρφωσης των μελών της επιτροπής ΕΔΑΠΥ για θέματα Κυκλικής Οικονομίας, θα μπορούσε να επιτευχθεί βελτίωση στον μηχανισμό διαχείρισης των θεωρητικά αχρηστών και πεπαλαιωμένων προϊόντων του Πανεπιστημίου. Αναγνωρίζοντας τα προϊόντα στα οποία θα μπορούσε να δοθεί δεύτερη ευκαιρία. Όσο αφορά τα είδη επίπλωσης θα μπορούσαν να μεταποιηθούν, να επισκευαστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν προκειμένου να διατηρήσουν τη διάρκεια ζωής τους και να είναι χρήσιμα στο Πανεπιστήμιο. Αναφορικά με τα προϊόντα τεχνολογίας και πληροφορικής, θα μπορούσαν να αναβαθμιστούν, να προσαρμοστούν σε νέες τεχνολογίες και να επαναχρησιμοποιηθούν.

Η σύναψη συμβάσεων αγοράς με τη χρήση και εφαρμογή των κατάλληλων όρων θα εξασφαλίσουν ώστε τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στο Πανεπιστήμιο Κύπρου να είναι ανθεκτικά με τη βέλτιστη διάρκεια ζωής, να υπάρχει δυνατότητα ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης του προϊόντος στο τέλος του κύκλου ζωής του, οι πρώτες ύλες τους να προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές και τέλος να έχουν τις ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο στάδιο παραγωγής τους. Έτσι θα τηρηθούν οι αρχές της Κυκλικής Οικονομίας και τα προϊόντα που προμηθεύεται το Πανεπιστήμιο Κύπρου παρέχουν ψηλά ποσοστά απόδοσης ως προς τη χρήση των πόρων.

Σε συνέχεια της έρευνας αυτής θα μπορούν να δοθούν τα στοιχεία για περαιτέρω έρευνα και αξιολόγηση με στόχο μελλοντικές δράσεις για εφαρμογή μοντέλου Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη.

Επίσης γίνεται εισήγηση υποβολής πρότασης ενδιαφέροντος, από τους αρμόδιους, για ένταξη του Πανεπιστημίου Κύπρου στο Ίδρυμα Ellen Mc Arthur, το οποίο υποστηρίζει τη

γνώση της Κυκλικής Οικονομίας σε μια αναπτυσσόμενη παγκόσμια κοινότητα σχολείων, κολεγίων και ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Προωθώντας τομείς όπως η διδασκαλία, η έρευνα και η διαχείριση της Πανεπιστημιούπολης. Μέσω της ένταξης εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο πρόγραμμα σπουδών, επιμορφώνει για την εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας, δίνοντας παράλληλα τους απαραίτητους πόρους για τη διδασκαλία της Κυκλικής Οικονομίας.

Με την απόκτηση χρηματοδοτικών κονδυλίων για εφαρμογή κυκλικών καινοτομιών στην Πανεπιστημιούπολη, θα μπορούσαν φοιτητές και ερευνητές να υλοποιήσουν δράσεις με βάση τη Κυκλική Οικονομία. Οι δράσεις αυτές θα χρησιμεύσουν ως ξεκίνημα για νέες επιχειρήσεις οι οποίες θα παρέχουν τεχνολογίες και υπηρεσίες για βιώσιμη ανάπτυξη, παρουσιάζοντας το βιώσιμο εμπόριο ως πραγματική επιχειρηματική ευκαιρία. Η προώθηση νέων επιχειρήσεων Κυκλικής Οικονομίας στην Πανεπιστημιούπολη θα μπορούσε να ενισχύσει ταυτόχρονα και τις δεξιότητες των φοιτητών μέσω της συμμετοχής τους. Στοχεύοντας στα προϊόντα επίπλωσης και τον εξοπλισμό τεχνολογίας και πληροφορικής, να προταθούν λύσεις επισκευής και αναβάθμισης οι οποίες θα εφαρμοστούν από τους ίδιους στα πλαίσια εφαρμογής των γνώσεων και των εμπειριών τους στη Κυκλική Οικονομία.

Βιβλιογραφία

Almulhim, A.I., 2022. Household's awareness and participation in sustainable electronic waste management practices in Saudi Arabia. *Ain Shams Engineering Journal Elsevier* 13, 101729 - 101743.

Alshuwaikhat H.M. and Abubakar I., 2008. An integrated approach to achieving campus sustainability: assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 16, 1777-1785.

Armijo de Vega, C., Benítez, S.O. and Barreto, E.R., 2008. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. *Waste Management Elsevier* 28, S21–S26.

Bahcelioglu, E., Bugdaycı, E.S., Dogan, N.B., Simsek, N., Kaya, S.O., and Alp, E., 2020. Integrated solid waste management strategy of a large campus: A comprehensive study on METU campus, Turkey. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 265, 121715.

Bocken, N.M.P., Pauw, I., Bakker C. and Grinten, B., 2016. Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering* Vol. 33, No. 5, Taylor and Francis, 308–320.

Cheng, L.C., Chen, K., Lee, M.C. and Li, K.M., 2021. User-Defined SWOT analysis – A change mining perspective on user-generated content. *Information Processing and Management Elsevier* 58, 102613.

Coker, A.O., Achi, C.G., Sridhar, M.K.C. and Donnett, C.J., 2016. Solid Waste Management Practices at a Private institution of Higher Learning in Nigeria. *Procedia Environmental Sciences Elsevier* 35, 28 – 39.

Dalhammar, C., 2016. Industry attitudes towards ecodesign standards for improved resource efficiency. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 123, 155-166.

Diaz, A., Schögggl, J.P., Reyes, T. and Baumgartner, R.J., 2021. Sustainable product development in a circular economy: Implications for products, actors, decision-making support and lifecycle information management. *Sustainable Production and Consumption Elsevier* 26, 1031–1045.

- Fissi, S., Romolini, A., Gori, E. and Contri, M., 2020. The path toward a sustainable green university: The case of the University of Florence. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier 279, 1123655.
- Gamage, G.B., Boyle C., McLaren S.J. and McLaren, J. 2008. Life cycle assessment of commercial furniture: a case study of Formway LIFE chair. *Int J Life Cycle Assess Springer* 13, 401–411.
- Gundupalli, S.P., Hait, S. and Thakur, A., 2016. A review on automated sorting of source-separated municipal solid waste for recycling. *Waste Management*, Elsevier 60, 56-74.
- Islam, M.T., Dias, P. and Huda, N., 2020. Young consumers' e-waste awareness, consumption, disposal, and recycling behavior: A case study of university students in Sydney, Australia. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 282, 124490
- Islam, M.T., Huda, N., Baumber, A., Shumon, R., Zaman, A., Ali, F., Hossain, R. and Sahajwalla, V., 2021. A global review of consumer behavior towards e-waste and implications for the circular economy. *Journal of Cleaner Production Elsevier Volume* 316, 128297.
- Johansson, N. and Corvellec, H., 2018. Waste policies gone soft: An analysis of European and Swedish waste prevention plans. *Waste Management Elsevier* 77, 322-332.
- Krystofik, M., Luccitti, A., Parnell, K. and Thurston, M., 2018. Adaptive remanufacturing for multiple lifecycles: A case study in office furniture. *Resources, Conservation & Recycling Elsevier* 135, 14–23.
- Leclerc, S.H. and Badami M.G., 2022. Material circularity in large organizations: Action-research to shift information technology (IT) material flows. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 348, 131333.
- Mason, I.G, Brooking, A.K., Oberender, A., Harford, J.M. and Horsley, P.G., 2003. Implementation of a zero waste program at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling Elsevier* 38, 257-269.
- Mendoza, J.M.F., Gallego-Schmid, A. and Azapagic, A., 2019. A methodological framework for the implementation of circular economy thinking in higher education institutions: Towards sustainable campus management. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 226, 831-844.

- Milios, L, 2017. Advancing to a Circular Economy: three essential ingredients for a comprehensive policy mix. *Sustain Sci*, Springer 13, 861-878.
- Minelgaitė, A. and Liobikienė, G. 2019. The problem of not waste sorting behaviour, comparison of waste sorters and non-sorters in European Union: Cross-cultural analysis. *Science of the Total Environment Elsevier* 672, 174–182.
- Mukherjee, A.G., Wanjari, U.R., Chakraborty, R., Renu, K., Vellingiri, B., George, A., Rajan, C.R.S. and Gopalakrishnan, A.V., 2021. A review on modern and smart technologies for efficient waste disposal and management. *Journal of Environmental Management Elsevier* 297, 113347.
- Nobre, G.C., Tavares, E., 2021. The quest for a circular economy final definition: A scientific perspective. Elsevier, *Journal of Cleaner Production Elsevier* 314, 127973.
- Nolasco, E., Duraes, P.H.V., Gonçalves, J.P., Oliveira, M.C., Abreu L.M., and Almeida, A.N., 2020. Characterization of solid wastes as a tool to implement waste management strategies in a university campus, *International Journal of Sustainability in Higher Education Emerald*, Vol. 22 No. 2, 217-236.
- Oliveira, F.R., França, S.L.B. and Rangel, L.A.D., 2017. Challenges and opportunities in a circular economy for a local productive arrangement of furniture in Brazil. *Resources, Conservation & Recycling Elsevier* 135, 202-209.
- Perez-Belis, V., Braulio-Gonzalo, M., Juan, P. and Bovea, M.D., 2017. Consumer attitude towards the repair and the second-hand purchase of small household electrical and electronic equipment. A Spanish case study. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 158, 261-275.
- Rashid, A., Asif, F.M.A., Krajnik, P. and Nicolescu, C.M., 2013. Resource Conservative Manufacturing: an essential change in business and technology paradigm for sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production Elsevier* 57, 166 -177.
- Rohn, H., Pastewski, N., Lettenmeier, M., Wiesen, K. and Bienge, K., 2014. Resource efficiency potential of selected technologies, products and strategies. *Science of the Total Environment Elsevier* 473–474,32–35.

- Rousis, K., Moustakas, K., Malamis, S., Papadopoulos, A. and Loizidou, M., 2008. Multi-criteria analysis for the determination of the best WEEE management scenario in Cyprus., *Waste Management Elsevier* 28, 1941–1954.
- Shittu, O.S., Williams, I.D. and Shaw, P.J., 2020. Global E-waste management: Can WEEE make a difference? A review of e-waste trends, legislation, contemporary issues and future challenges. *Waste Management Elsevier* 120, 549–563.
- Smyth, D.P., Fredeen, A.L. and Booth, A.L., 2010. Reducing solid waste in higher education: The first step towards ‘greening’ a university campus. *Resources, Conservation and Recycling Elsevier* 54, 1007–1016.
- Tansel, B., 2016. From electronic consumer products to e-wastes: Global outlook, waste quantities, recycling challenges. *Environment International Elsevier* 98, 35-45.
- Ugwu, C.O., Ozoegwu, C.G., Ozor, P.A., Agwu, N. and Mbohwa, C., 2021. Waste reduction and utilization strategies to improve municipal solid waste management on Nigerian campuses. *Fuel Communications Elsevier* 9, 100025.
- Wang, Y. and Zhang, C., 2021. Waste sorting in context: Untangling the impacts of social capital and environmental norms. *Journal of Cleaner Production Elsevier* Volume 348, 131333.
- Watza, M. and Hallstedta, S.I., 2022. Towards sustainable product development – insights from testing and evaluating a profile model for management of sustainability integration into design requirements. *Journal of Cleaner Production Elsevier* Volume 346, 131000.
- Xia, Z., Zhang, S., Tian, X. and Liu, Y., 2021. Understanding waste sorting behavior and key influencing factors through internet of things: Evidence from college student community. *Resources, Conservation & Recycling Elsevier* Volume 174, 105775.
- Yuksekdag, A., Kose-Mutlu, B., Siddiqui, A.F., Wiesner, M.R. and Koyuncu, I., 2022. A holistic approach for the recovery of rare earth elements and scandium from secondary sources under a circular economy framework – A review. *Chemosphere Elsevier* Volume 293, 133620.
- Zorpas, A.A., 2020. Strategy development in the framework of waste management. *Science of the Total Environment Elsevier* 716, 137088.

Zorpas, A.A. and Lasaridi, K., 2013. Measuring waste prevention. Waste Management Elsevier 33, 1047–1056.

Zorpas, A.A., Lasaridi, K., Voukkali, I., Loizia, P. and Chroni, C., 2015. Household waste compositional analysis variation from insular communities in the framework of waste prevention strategy plans. Waste Management Elsevier 38, 3-11.

Zorpas, A.A., Lasaridi, K., Voukkali, I., Loizia, P. and Chroni, C., 2015. Promoting Sustainable Waste Prevention Strategy. Activities and Planning in Relation to the Waste Framework Directive in Insular Communities. Environmental Process Springer 2 (Suppl 1), S159–S173.

Zotos, G., Karagiannidis, A., Zampetoglou, S., Malamakis, A., Antonopoulos, I.-S., Kontogianni, S. and Tchobanoglous, G., 2009. Developing a holistic strategy for integrated waste management within municipal planning: Challenges, policies, solutions and perspectives for Hellenic municipalities in the zero-waste, low-cost direction. Waste Management Elsevier 29, 1686–1692.

Οδηγία 2002/96/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σχετικά με τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0096>

Οδηγία Πλαίσιο 2008/98/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για τα Απόβλητα - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>

Οδηγία 2009/125/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεδεμένα με την ενέργεια προϊόντα - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=celex:32009L0125>

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 66/2010 σχετικά με το οικολογικό σήμα της ΕΕ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/el/LSU/?uri=CELEX%3A32010R0066>

Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 995/2010 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για τη θέσπιση των υποχρεώσεων των φορέων εκμετάλλευσης που διαθέτουν ξυλεία και προϊόντα ξυλείας στην αγορά - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX%3A32010R0995>

Οδηγία 2012/19/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019>

Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία - https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el

Σχέδιο Δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την Κυκλική Οικονομία – ΕΕ/2020/98 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>

EFIC - European Furniture Industries Confederation - <https://www.efic.eu/> - Προσπελάστηκε στις 8/3/22

Ellen Mc Arthur Foundation - <https://ellenmacarthurfoundation.org> - Προσπελάστηκε στις 10/1/22

European Commission - https://ec.europa.eu/info/index_en - Προσπελάστηκε στις 8/1/22

European Environmental Bureau - <https://eeb.org> - Προσπελάστηκε στις 20/3/22

European Parliament - <https://eur-lex.europa.eu> - Προσπελάστηκε στις 8/1/22

European Environment Agency - <https://www.eea.europa.eu/el> - Προσπελάστηκε στις 20/1/22

European Agency for Standardization - Environmental Standards

European Commission - Handbook on Green Procurement - 3rd Edition

Eurostat - <https://ec.europa.eu/eurostat> - Προσπελάστηκε στις 8/2/22

Furniture Reuse Network (FRN), Ηνωμένου Βασιλείου - <https://reuse-network.org.uk/> - Προσπελάστηκε στις 30/3/22

United Nations - <https://unric.org/> - Προσπελάστηκε στις 18/2/22

United Nations Institute for Training and Research - <https://ewastemonitor.info/> - Προσπελάστηκε στις 28/3/22

University of Cyprus - <https://www.ucy.ac.cy/el/> - Προσπελάστηκε στις 10/2/22

U.S. Environmental Protection Agency - <https://www.epa.gov/> - Προσπελάστηκε στις 24/3/22

World Economic Forum 2018 - <https://www.weforum.org/> - Προσπελάστηκε στις 2/4/22