

**Πρόγραμμα Εδαφικής Συνεργασίας Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020
(INTERREG V-A)**



**Αποκεντρωμένη διαχείριση των βιοαποβλήτων και Αξιοποίησή τους με
χρήση εναλλακτικών και καινοτόμων συστημάτων επεξεργασίας
(BIOMA)**

*Η πράξη συγχρηματοδοτείται κατά 85% από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΤΠΑ) και κατά 15% από εθνικούς πόρους
της Ελλάδας και της Κύπρου*

Άξονας Προτεραιότητας: Διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος και πρόληψη κινδύνων
Παραδοτέο 3.1.1 Τεχνική έκθεση ποιοτικού και ποσοτικού προσδιορισμού βιοαποβλήτων και
γεωργικών υπολειμμάτων στην περιοχή της Κοινότητας Παλώδιας, Κύπρος

ΜΑΙΟΣ, 2019

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

- Δρ. Πέτρος Σάββα, *Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό*
- Δρ. Ολυμπία Νησιφόρου, *Μεταδιδακτορικός Συνεργάτης*
- Χαρούλα Πισκοπιανού, *Μεταπτυχιακός Συνεργάτης*
- Νάντια Παντελίδου, *Μεταπτυχιακός Συνεργάτης*
- Ευστάθιος Θεοφίλου, *Μεταπτυχιακός Συνεργάτης*

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	15
3.1 Τοποθεσία και Σημεία Δειγματοληψίας	15
3.2 Πρωτόκολλα Μεθοδολογιών	18
3.2.1 Φυσικοχημικές Παράμετροι	18
3.2.2 Μέτρηση ρύπανσης σε κάδους απορριμμάτων εντός νοικοκυριών	19
Φορητό σύστημα GC / MS όργανο TORION T-9	19
3.2.3. Μικροβιακό Φορτίο σε κάδους απορριμμάτων εντός νοικοκυριών	21
Συσκευή δειγματοληψίας BC 100	21
3.3 Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά Παλώδιας	25
3.3.1 Πληθυσμός-Συλλογή δεδομένων.....	25
3.3.2 Αξιολόγηση και Κωδικοποίηση των αποκρίσεων.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	27
4.1 Υφιστάμενη νομοθετική κατάσταση	27
4.2 Υφιστάμενη υποδομή και διαχείριση ΑΣΑ	28
4.2.1 Υφιστάμενη υποδομή για Διαλογή στην Πηγή, συλλογή και μεταφορά	28
4.2.2 Τελική διάθεση	29
4.3 Σύσταση των παραγόμενων αποβλήτων	30
4.3.1 Ποιοτικά στοιχεία ΑΣΑ	30

4.3.2	Ποιοτική σύσταση των σύμμεικτων απορριμμάτων κοινότητας Παλώδιας	30
4.3.3	Ποσότητα αποβλήτων που καταλήγουν σε ΧΥΤΥ	34
4.3.4	Ποσότητα παραγωγής ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος.....	35
4.3.5	Ποσοστό οργανικού κ.β% σε ΑΣΑ	36
4.4	Φυσικοχημικός χαρακτηρισμός παραγομένων βιοαποβλήτων (κουζίνας)	39
4.5	Φυσικοχημικές ιδιότητες αγροτικών αποβλήτων κοινότητας Παλώδιας.....	42
4.6	Μέτρηση και ταυτοποίηση πτητικών οργανικών ρύπων σε κάδους οικιών.....	42
4.7	Μικροβιακό Φορτίο από μετρήσεις στους κάδους σκουπιδιών οικιών	48
4.8	Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά Κοινότητας Παλώδιας.....	51
4.8.1	Δημογραφικά Στοιχεία	51
4.8.2	Επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης.....	52
4.9	Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης.....	62
4.9.1	Ανάλυση Διασποράς (ANOVA).....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....		71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		73

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 4.1: Ποσότητες ΑΣΑ που καταλήγουν σε ΧΥΤΥ.....	35
Σχήμα 4.2: Ποσότητες ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος	36
Σχήμα 4.3: Ποσοστό (% κ.β) οργανικού ΑΣΑ	37
Σχήμα 4.4: Ποσοστό (%κ.β) οργανικού ΑΣΑ στην κοινότητα Παλώδιας, Παγκύπρια και Πανευρωπαϊκά.....	38
Σχήμα 4.5: Ποσότητες (κ.β) οργανικού ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος στην κοινότητα Παλώδιας, Παγκύπρια και Πανευρωπαϊκά.....	38
Σχήμα 4.6: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 1 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019.....	44
Σχήμα 4.7: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 2 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019.....	45
Σχήμα 4.8: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 3 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019.....	46
Σχήμα 4.9: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 4 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019.....	47
Σχήμα 4.10: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (ανακύκλωση).....	52
Σχήμα 4.11: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (καύση)	53
Σχήμα 4.12: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (κομποστοποίηση)	53
Σχήμα 4.13: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)	53
Σχήμα 4.14: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων	54
Σχήμα 4.15: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (χαρτί)	54

Σχήμα 4.16: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (πλαστικό).....	55
Σχήμα 4.17: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (γυαλί)	55
Σχήμα 4.18: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (αποφάγια, κλαδιά, φύλλα).....	55
Σχήμα 4.19: Απόρριψη παραγόμενων οργανικών απόβλητων σε κάδους	56
Σχήμα 4.20: Χρήση παραγόμενα οργανικά απόβλητα για τροφή ζώων	56
Σχήμα 4.21: Ανάμειξη παραγόμενων οργανικών αποβλήτων με χώμα και φύλλα στον κήπο	57
Σχήμα 4.22: Παράγωγή και απόρριψη κηπευτικών απόβλητων	57
Σχήμα 4.23: Γνώση για το πρόγραμμα ανακύκλωσης της κοινότητάς	58
Σχήμα 4.24: Ξεχωριστή διαχείριση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων που παράγουν	58
Σχήμα 4.25: Εάν ανακυκλώνουν χαρτί.....	59
Σχήμα 4.26: Εάν ανακυκλώνουν πλαστικό	59
Σχήμα 4.27: Εάν ανακυκλώνουν γυαλί	59
Σχήμα 4.28: Εάν ανακυκλώνουν μπαταρίες	60
Σχήμα 4.29: Πόσες φορές την εβδομάδα απορρίπτουν ΑΣΑ.....	60
Σχήμα 4.30: kg απορριμμάτων που απορρίπτουν ανά οικία/μήνα	61
Σχήμα 4.31: kg οργανικών που παράγουν ανά οικία/μήνα	61
Σχήμα 4.32: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (ανακύκλωση) σε σχέση με την ηλικία	63
Σχήμα 4.33: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (αποφάγια, κλαδιά, φύλλα)σε σχέση με την ηλικία.....	64
Σχήμα 4.34: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την χρήση ξεχωριστής διαχείρισης των ανακυκλώσιμων αποβλήτων σε σχέση με την ηλικία.	65
Σχήμα 4.35: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την διαχείριση των οργανικών σε σχέση με την ηλικία	66

Σχήμα 4.36: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την γνώση τους για την μέθοδο διαχείρισης αποβλήτων- καύση σχέση το επίπεδο μόρφωσης.....	67
Σχήμα 4.37: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την γνώση τους για την μέθοδο διαχείρισης αποβλήτων- ΧΥΤΑ σχέση το επίπεδο μόρφωσης.....	68
Σχήμα 4.38: Επίπεδο περιβαλλοντικής συνείδησής ερωτηθέντων όσον αφορά την χρήση ξεχωριστής διαχείρισης των ανακυκλώσιμων αποβλήτων σε σχέση με το επίπεδο μόρφωσης.....	69
Σχήμα 4.39: Επίπεδο περιβαλλοντικής συνείδησής ερωτηθέντων όσον αφορά την διαχείρισης των οργανικών σε σχέση με το επίπεδο μόρφωσης.....	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 3.1: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα για δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Καλοκαιρινή – Φθινοπωρινή δειγματοληπτική περίοδος	16
Εικόνα 3.2: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα που για δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Καλοκαιρινή Φθινόπωρο δειγματοληπτική περίοδος	16
Εικόνα 3.3: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα που πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Χειμερινή - Εαρινή δειγματοληπτική περίοδος	17
Εικόνα 3.4: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα που πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Χειμερινή - Εαρινή δειγματοληπτική περίοδος	17
Εικόνα 3.5: Διανομή δομημένων ερωτηματολογίων σε μερίδα του τοπικού πληθυσμού	18
Εικόνα 3.6: Φορητό σύστημα GC/MS TORION T-9	21
Εικόνα 3.7: Συσκευή μέτρησης μικροβιακού φορτίου.....	22

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2. 1: Κωδικοί βιοαπόβλητα ή βιολογικά απόβλητα.	12
Πίνακας 3.1: Φυσικοχημικές ιδιότητες και οι αντίστοιχες πρότυπες μέθοδοι	19
Πίνακας 3.2: Τεχνικά χαρακτηριστικά συσκευής BC 100	22
Πίνακας 3.3: Αντιστοίχιση αποικιών n – N.....	24
Πίνακας 4. 1: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ για την Κοινότητα της Παλώδιας (δειγματοληψία συμμείκτων Θερινό – Φθινοπωρινό Εξάμηνο, στο πλαίσιο του έργου BIOMA)	32
Πίνακας 4. 2: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ για την Κοινότητα της Παλώδιας (δειγματοληψία συμμείκτων Χειμερινό- Εαρινό εξάμηνο , στο πλαίσιο του έργου BIOMA).....	33
Πίνακας 4. 3: Επικαιροποιημένη ποιοτική σύσταση για την Κοινότητα της Παλώδιας για το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ.	33
Πίνακας 4. 4: Φυσικοχημικές αναλύσεις – ποσοτική σύσταση Βιοαποβλήτων.	41
Πίνακας 4. 5: Φυσικοχημικές αναλύσεις – ποσοτική σύσταση (κατά μάζα) Βιοαποβλήτων.	41
Πίνακας 4. 6: Μέση στοιχειακή ανάλυση αγροτικών αποβλήτων της Κοινότητας Παλώδιας.	42
Πίνακας 4. 7: Πτητικές οργανικές ενώσεις που εντοπίστηκαν στον αέρα στο σημείο διαλογής των Σύμμεικτων ΑΣΑ στην Κοινότητα Παλώδιας.	43
Πίνακας 4. 8: Αποικίες βακτηρίων μετά από 24 ώρες.	49
Πίνακας 4. 9: Αποικίες βακτηρίων μετά από 48 ώρες.	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μαζική αστικοποίηση και η ραγδαία οικονομική ανάπτυξη οδήγησαν στην παραγωγή τόνων αστικών αποβλήτων, γεγονός που αποτελεί σαφέστατα έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Τα αστικά απορρίμματα αποτελούν ένα ιδιαιτέρως ανομοιογενές συνονθύλευμα υλικών που περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο τις εξής ομάδες: οργανικά/βιοαπόβλητα, Χαρτί, Μέταλλα, Μπαταρίες, Γυαλί, Πλαστικό, Δέρμα- Ξύλο- Λάστιχο Ύφασμα, Αδρανή (χώματα, πέτρες, κλπ.). Επομένως, η διαχείριση των αστικών αποβλήτων αποτελεί προτεραιότητα περιβαλλοντικής πολιτικής σε κοινοτικό και εθνικό επίπεδο. Η επίτευξη των στόχων που απορρέουν από την νομοθεσία για τα απόβλητα προϋποθέτει σημαντική αλλαγή στη διαχείριση των αποβλήτων, έτσι ώστε να γίνεται όλο και μεγαλύτερη αξιοποίηση των πόρων που εμπεριέχονται στα απόβλητα και να επιτυγχάνεται βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος αλλά και η προστασία του.

Η εκτροπή συνεπώς των βιοαποβλήτων από την υγειονομική ταφή βρίσκεται στο επίκεντρο της ολοκληρωμένης διαχείρισης αστικών αποβλήτων γι' αυτό και η ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης τους είναι επιτακτική αφού υπάρχουν ακόμα σοβαρά προβλήματα διαχείρισης, ιδιαίτερα όσον αφορά στο οργανικό κλάσμα των αστικών αποβλήτων.

Μιλώντας για «οργανικά απόβλητα» εννοούμε τα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρειών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων. (Περί Αποβλήτων Νόμος του 2011 (185(I)/2011).

Η παραγωγή και η ποσοστιαία σύνθεση των βιοαποβλήτων ως προς τα αστικά στερεά απόβλητα διαφοροποιείται μεταξύ των χωρών και εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους όπως τις συνθήκες ζωής του πληθυσμού, το βιοτικό επίπεδο, οι καταναλωτικές συνήθειες καθώς και το επίπεδο της τεχνολογικής προόδου της εκάστοτε χώρας. Τα βιοαπόβλητα αποτελούν κατά μέσο όρο το 32% κ.β. της συνολικής παραγόμενης ποσότητας αστικών στερεών αποβλήτων στην ΕΕ ενώ στην περίπτωση της Ελλάδας η αντίστοιχη ποσοστιαία σύνθεση ανέρχεται περίπου στο 40% κ.β.

Τα χαρακτηριστικά της εν λόγω ροής βασίζονται στην υψηλή βιοαποδομησιμότητα, η οποία καθιστά δύσκολη τη διαχείρισή τους. Περισσότερα προβλήματα δημιουργούνται σε περιπτώσεις όπως οι μεσογειακές χώρες (π.χ. Ελλάδα και Κύπρος) όπου τα βιοαπόβλητα αφορούν στο 40% και ταυτόχρονα επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες καθ' όλη τη διάρκεια ενός έτους.

Οι υφιστάμενες τεχνικές διαχείρισης των βιοποβλήτων σε Ελλάδα και Κύπρο εξακολουθούν να βασίζονται στην ταφή με σοβαρές περιβαλλοντικές συνέπειες, όπως i) εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ii) διαρροές στραγγισμάτων στο έδαφος, iii) απαίτηση εκτάσεων γης και iv) μη αξιοποίηση των βιοαποβλήτων ως πρώτη ύλη.

Το συγκεκριμένο έργο (BIOMA) ασχολείται με την αξιοποίηση των συγκριτικών αποτελεσμάτων των προτεινόμενων διασυνοριακών δράσεων συνεργασίας Ελλάδας – Κύπρου για την εύρεση μιας βιώσιμης προσέγγισης όσον αφορά στη διαχείριση των βιοαποβλήτων. Η λύση που προτείνεται βασίζεται σε όλα τα προαναφερθέντα τοπικά χαρακτηριστικά και γι' αυτό στοχεύει στην προεπεξεργασία των βιοαποβλήτων με ξήρανση στην πηγή παραγωγής τους, δηλαδή τα νοικοκυριά αποκεντρωμένων περιοχών. Στη συνέχεια, εξετάζονται τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του έργου μέσω του διαφορετικού τρόπου αξιοποίησης προς μια κατεύθυνση παραγωγής προϊόντων προστιθέμενης αξίας (ξηραμένου υλικού) ταυτοποιούνται όλες οι πιθανές του χρήσεις με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά της περιοχής με αποτέλεσμα την μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία..

Για την Κοινότητα Παλώδιας στην Κύπρο, η παραγόμενη ξηρή βιομάζα θα οδηγείται σε υφιστάμενη μονάδα αναερόβια χώνευσης του ΤΕΠΑΚ για την παραγωγή βιοαερίου και χωνεύματος και εν συνεχεία θερμική αξιοποίηση και χρήση ως εδαφοβελτιωτικό αντίστοιχα.

Αντικείμενο του παρόντος παραδοτέου αποτελεί η διερεύνηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των οικιακών βιοαποβλήτων και αγροτικών υπολειμμάτων με στόχο την διαστασιολόγηση του μεγέθους του προβλήματος της διαχείρισης των βιοαποβλήτων στην Κοινότητα της Παλώδιας. Πιο συγκεκριμένα παρατεθείτε η συλλογή στοιχείων, ο τρόπος διεξαγωγής του δειγματοληπτικού ελέγχου καθώς και τα πρωτοκόλλα και αποτελέσματα των απαιτούμενων εργαστηριακών αναλύσεων για την απεικόνιση της υφιστάμενης κατάστασης ως προς την παραγωγή των βιοαποβλήτων της περιοχής.

Επιπρόσθετα θα γίνει καταγραφή κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών της περιοχής της Παλώδιας καθώς και η συσχέτιση της ποιότητας/ποσότητας των βιοαποβλήτων/αγροτικών υπολειμμάτων με αυτά. Η συσχέτιση αυτή θεωρείται εξαιρετικά σημαντική αφού μπορεί να δώσει πολύ σημαντικές πληροφορίες για την επέκταση του προτεινόμενου συστήματος διαχείρισης και σε άλλες περιοχές της Κύπρου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων αποτελεί άξονα προτεραιότητας για την ευρωπαϊκή κοινότητα τα τελευταία χρόνια. Δίνεται σαφής έμφαση στην προσπάθεια μείωσης των παραγόμενων αποβλήτων καθώς και στην ορθολογική και αποτελεσματική διαχείρισή τους, με στόχο τη συνετή διαχείριση των πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος. Η σωστή διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) επιφέρει οικονομικά οφέλη, μέσω της επαναχρησιμοποίησης και της δέσμευσης ενέργειας, καθώς και βελτίωση της ποιότητας ζωής και υγείας των πολιτών μέσω του περιορισμού της ρύπανσης. Η ευρωπαϊκή νομοθεσία, και κατ' επέκταση η εθνική μας νομοθεσία, θέτει σαφή χρονοδιαγράμματα και στόχους όσον αφορά τον τομέα αυτό, εστιάζοντας στην ένταξη της Διαλογής στην Πηγή στους χώρους παραγωγής των σύμμεικτων Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) ως μιας εκ των οποίων ουκ άνευ μεθόδου διαχείρισης. Έμφαση δίνεται παράλληλα και στην αποτελεσματική και ολοκληρωμένη διαχείριση των παραγόμενων βιοαποβλήτων, καθώς αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των ΑΣΑ επιφέροντας σημαντικές περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις λόγω ανεπαρκούς ή λαθεμένης διαχείρισης. Επιπλέον, τα βιοαπόβλητα αποτελούν όχι μόνο σημαντική πηγή ενέργειας (π.χ. παραγωγή βιοαερίου), αλλά και πηγή δευτερογενών υλικών (π.χ. compost) προωθώντας το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας.

Τα βιοαπόβλητα εμπίπτουν στην κύρια κατηγορία των αστικών αποβλήτων ΑΣΑ όπου ο ορισμός τους δίνεται ως:

***‘Αστικά απόβλητα’:** α. τα ανάμεικτα απόβλητα και τα απόβλητα που συλλέγονται χωριστά από τα νοικοκυριά, μεταξύ άλλων χαρτί και χαρτόνι, γυαλί, μέταλλα, πλαστικά, βιολογικά απόβλητα, ξύλο, προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας, απορρίμματα συσκευασίας, απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, και ογκώδη απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων στρωμάτων και επίπλων·*

β. τα ανάμεικτα απόβλητα και τα απόβλητα που συλλέγονται χωριστά από άλλες πηγές, όταν είναι παρόμοια ως προς τη φύση και τη σύνθεση με τα οικιακά απόβλητα.

Στα αστικά απόβλητα δεν περιλαμβάνονται απόβλητα παραγωγής, γεωργίας, δασοκομίας, αλιείας, σπητικών δεξαμενών και απόβλητα από δίκτυα αποχέτευσης και επεξεργασίας αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της ιλύος καθαρισμού λυμάτων, οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους ή απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις.

Ο ορισμός αυτός ισχύει με την επιφύλαξη του καταμερισμού των ευθυνών για τη διαχείριση των αποβλήτων μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων· όπου τα προαναφερομενα σημεία συμπεριλαμβάνονται στην οδηγία (ΕΕ) 2018/851 η οποία τροποποιεί την 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα.

Ακολουθώντας με βάση την οδηγία 2008/98/ΕΚ με τον όρο **“βιολογικά απόβλητα”** βλέπε (οργανικά στην τρέχον Κυπριακή νομοθεσία) *εννοεί τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απόβλητα τροφίμων και μαγειρειών από σπίτια, γραφεία, εστιατόρια, χονδρεμπόριο, κυλικεία, παρόχους υπηρεσιών εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων.*

Στο παραπάνω σημείο παρεμβάλλεται το ακόλουθο σημείο που συμπεριλαμβάνεται στην οδηγία (ΕΕ) 2018/851 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα:

‘απόβλητα τροφίμων’: όλα τα τρόφιμα, όπως ορίζονται στο άρθρο 2 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, τα οποία έχουν καταστεί απόβλητα·

Πιο συγκεκριμένα βιοαπόβλητα ή βιολογικά απόβλητα (ΒΑ) εννοούνται όλα τα σχετικά υλικά που καθορίζονται στον κατάλογο αποβλήτων της Ε.Ε σχετική όπως αναφέρεται στην απόφασή της Επιτροπής αριθ. 2000/532/ΕΚ και τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις 2001/118/ΕΚ και 2001/119/ΕΚ και την απόφασή 2001/573/ΕΚ του συμβουλίου.

Στα υλικά αυτά περιλαμβάνονται τα ακόλουθα όπως φαίνονται στον Πίνακα 2.1:

Πίνακας 2. 1: Κωδικοί βιοαπόβλητα ή βιολογικά απόβλητα.

Περιγραφή	Κωδικός
Απόβλητα κουζίνας και χώρων εστίασης (food waste)	20 01 08
Απόβλητα από δημόσιες αγορές (Market waste)	20 03 02
Απόβλητα κήπων (Garden waste)	20 02 01
Απόβλητα ξύλου	20 01 38

Προκειμένου να αποφεύγεται η επεξεργασία αποβλήτων που εγκλωβίζει πόρους στα χαμηλότερα επίπεδα της ιεράρχησης των αποβλήτων, να είναι δυνατή η ανακύκλωση υψηλής ποιότητας και να

ενισχυθεί η αξιοποίηση δευτερογενών πρώτων υλών υψηλής ποιότητας, τα κράτη μέλη θα πρέπει να μεριμνούν ώστε τα βιολογικά απόβλητα να συλλέγονται χωριστά και να υποβάλλονται σε οργανική ανακύκλωση κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας και το προϊόν που προκύπτει από αυτή να πληροί τα σχετικά πρότυπα υψηλής ποιότητας.

Η εν λόγω οδηγία 2008/98/EK. τροποποιήθηκε το 2018 από την οδηγία (ΕΕ) 2018/851, την οδηγία (ΕΕ) 2018/852, την οδηγία (ΕΕ) 2018/850 και η οδηγία (ΕΕ) 2018/849 και θέτουν πιο φιλόδοξους στόχους ανακύκλωσης για την περίοδο έως το 2035. Οι εν λόγω στόχοι θα λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση της προόδου στις μελλοντικές εκθέσεις για την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Πιο αναλυτικά από την 1η Ιανουαρίου 2027, τα κράτη μέλη δύνανται να υπολογίσουν τα αστικά βιολογικά απόβλητα που υποβάλλονται σε αερόβια ή αναερόβια επεξεργασία ως ανακυκλωμένα μόνο αν, σύμφωνα με το άρθρο 22, έχουν συλλεχθεί χωριστά ή έχουν διαχωριστεί στην πηγή.

Για να διασφαλιστούν ενιαίοι όροι για την εφαρμογή του παρόντος άρθρου, η Επιτροπή εκδίδει έως τις 31 Μαρτίου 2019 εκτελεστικές πράξεις για τη θέσπιση κανόνων υπολογισμού, επαλήθευσης και υποβολής στοιχείων, ιδίως όσον αφορά:

- α. κοινή μεθοδολογία για τον υπολογισμό του συνολικού βάρους του μετάλλων που έχουν ανακυκλωθεί σύμφωνα με την παράγραφο 6, συμπεριλαμβανομένων ποιοτικών κριτηρίων για τα ανακυκλωμένα μέταλλα, και
- β. βιολογικά απόβλητα που διαχωρίζονται και ανακυκλώνονται στην πηγή.

Οι εν λόγω εκτελεστικές πράξεις εκδίδονται σύμφωνα με τη διαδικασία εξέτασης στην οποία παραπέμπει το άρθρο 39 παράγραφος 2.

Τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν ότι, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2023 και με την επιφύλαξη του άρθρου 10 παράγραφοι 2 και 3, τα βιολογικά απόβλητα είτε διαχωρίζονται και ανακυκλώνονται στην πηγή είτε συλλέγονται χωριστά και δεν αναμιγνύονται με άλλα είδη αποβλήτων.

Τα κράτη μέλη μπορούν να επιτρέπουν την κοινή με τα βιολογικά απόβλητα συλλογή αποβλήτων με παρόμοιες ιδιότητες βιοαποδόμησης και κομποστοποίησης σύμφωνα με τα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα ή ενδεχόμενα ισοδύναμα εθνικά πρότυπα για τις συσκευασίες που μπορούν να ανακτηθούν μέσω κομποστοποίησης και βιοαποδόμησης.

Επίσης τα κράτη μέλη λαμβάνουν κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με τα άρθρα 4 και 13, προκειμένου:

- α. να ενθαρρύνουν την ανακύκλωση, συμπεριλαμβανομένων της κομποστοποίησης και της χώνευσης, των βιολογικών αποβλήτων κατά τρόπο που να διασφαλίζει υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής προστασίας και να οδηγεί σε εξερχόμενο υλικό που πληροί τα σχετικά πρότυπα υψηλής ποιότητας·
- β. να ενθαρρύνουν την οικιακή κομποστοποίηση· και
- γ. να προωθήσουν τη χρήση υλικών παραγόμενων από βιολογικά απόβλητα.

Το τροποποιημένο Άρθρο 22 του περί αποβλήτων Νόμου (185(I)/2011) – κατά την εναρμόνιση της Οδηγίας 2008/98/EK και με βάση την τροποποίηση από το παραπάνω σημείο παρεμβάλλεται το ακόλουθο σημείο που συμπεριλαμβάνεται στην ΟΔΗΓΙΑ (ΕΕ) 2018/851 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/EK για τα απόβλητα και προστίθενται τα ακόλουθα στοιχεία:

- α. έως το 2025, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 55 % κατά βάρος·
- β. έως το 2030, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνεται τουλάχιστον σε ποσοστό 60 % κατά βάρος·
- γ. έως το 2035, η προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων αυξάνονται τουλάχιστον σε ποσοστό 65 % κατά βάρος.»·

Αναφορικά με την παρούσα και ισχύουσα εθνική νομοθεσία και την Οδηγία 1999/31/EK (περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων) η ποσότητα του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των ΑΣΑ που οδηγείται προς ταφή θα πρέπει να μειώνεται ως προς την ποσότητα που παρήχθηκε το 1995. Πιο συγκεκριμένα, τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα πρέπει να μειωθούν: α) στο 75%, β) στο 50% και γ) στο 35%) της συνολικής κατά βάρος ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων που είχαν παραχθεί το 1995 ή τον τελευταίο προ του 1995 χρόνο μέχρι το 2020.

Πλέον η παραπάνω οδηγία έχει τροποποιηθεί με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/850 όπου τα κράτη μέλη θα λαμβάνουν τα αναγκαία μέτρα για να διασφαλίσουν τη μείωση, έως το 2035, της ποσότητας των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής στο 10 % ή λιγότερο της συνολικής ποσότητας των αστικών αποβλήτων που παράγονται (κατά βάρος).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο παρόν κεφάλαιο αναγράφεται η ανάλυση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την καταγραφή και αξιολόγηση των παραμέτρων της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των παραγόμενων αποβλήτων. Περιλαμβάνει ποσοτικό και ποιοτικό χαρακτηρισμό των αποβλήτων καθώς και ποσοτικό και ποιοτικό χαρακτηρισμό των αγροτικών αποβλήτων.

Παρατίθενται αρχικά τα πρωτόκολλα των διάφορων χημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων. Επιπροσθέτως έγινε καταγραφή δημογραφικών χαρακτηριστικών, επίπεδο ευαισθητοποίησης και βαθμός ικανοποίησης κατοίκων και περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την καταγραφή των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών της περιοχής Παλώδιας. Επιλέχθηκε να μελετηθεί έμμεσα, μέσα από τη διανομή δομημένων ερωτηματολογίων σε μερίδα του τοπικού πληθυσμού, έτσι ώστε να γίνει και η επιλογή των νοικοκυριών που θα συμμετέχουν στην πιλοτική εφαρμογή. Τέλος έγινε στατιστική ανάλυση έτσι ώστε και να εντοπιστούν οι διάφορες συσχετίσεις που διέπουν τα χαρακτηριστικά αυτά με την διαχείριση, παραγωγή των διαφόρων αποβλήτων.

3.1 Τοποθεσία και Σημεία Δειγματοληψίας

Η Κοινότητα της Παλώδιας έχει επιλέγει ως προς το σύνολό της ως πιλοτική περιοχή του έργου BIOMA καθώς αποτελεί μία περιοχή με αριθμό νοικοκυριών που εξυπηρετούν τη διαστασιολόγηση του έργου. Επιπρόσθετα, πρόκειται για μία αγροτική περιοχή με καλλιεργήσιμες και μη εκτάσεις και ικανές ποσότητες βιοαποβλήτων. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι πρόκειται για μία οριοθετημένη κοινωνικά, οικονομικά και διοικητικά ως προς φορέα διαχείρισης απορριμμάτων συμβάλλοντας σημαντικά στην παρακολούθηση των επιπτώσεων και των αλλαγών που μπορεί να επιφέρει μία αλλαγή στον τρόπο διαχείρισης των βιοαποβλήτων.

Το έργο αποσκοπεί στη διαμόρφωση μιας βιώσιμης προσέγγισης για τη διαχείριση των βιοαποβλήτων σε αποκεντρωμένες περιοχές, μέσω της ανάπτυξης πρωτοποριακών και καινοτόμων τεχνικών διαχείρισης οι οποίες αφορούν στην αποτελεσματική Διαλογή στην Πηγή βιοαποβλήτων στις περιοχές της Κοινότητας Παλώδιας.

Στην Κοινότητα Παλώδιας, πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου BIOMA δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα - πρωτογενή δεδομένα τα οποία αφορούν σε δυο (2) δειγματοληπτικές περιόδους Καλοκαιρινή – Φθινοπωρινή και Χειμερινή – Εαρινή. Ο υπεύθυνος υπεργολάβος για την περισυλλογή και διαλογή των ΑΣΑ μετέφερε σε απομακρυσμένη περιοχή πλησίον της κοινότητας

ποσότητα ΑΣΑ έτσι ώστε να γίνει ο ποιοτικός χαρακτηρισμός τους. Έπειτα ο υπεργολάβος περισύλλεξε τα σύμμεικτα απόβλητα και τα μετέφερε στο χώρο τελικής διάθεσης τους.

Για την αποτύπωση της ποιοτικής σύστασης των παραγόμενων ΑΣΑ πρέπει να ληφθεί υπόψη, πλέον των σύμμεικτων απορριμμάτων, και τα υλικά τα οποία οδηγούνται προς ανακύκλωση και αφορά σε ποσότητες χαρτιού, πλαστικού και γυαλιού που συλλέχθηκαν (και επομένως εκτράπηκαν από το χώρο ταφής). Στις παρακάτω Εικόνες 3.1 -3.4 απεικονίζονται οι χώροι από τα σημεία δειγματοληψίας.



Εικόνα 3.1: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα για δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Καλοκαιρινή – Φθινοπωρινή δειγματοληπτική περίοδος



Εικόνα 3.2: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα που για δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Καλοκαιρινή Φθινόπωρο δειγματοληπτική περίοδος



Εικόνα 3.3: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα που πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Χειμερινή - Εαρινή δειγματοληπτική περίοδος



Εικόνα 3.4: Τοποθεσία απομακρυσμένη από την κοινότητα που πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία σε σύμμεικτα απορρίμματα Χειμερινή - Εαρινή δειγματοληπτική περίοδος

Το έργο για την Κοινότητα της Παλώδιας πρόκειται να εφαρμοστεί σε 80 νοικοκυριά συνολικά. Η κοινωνική απόκριση επιλέχθηκε να μελετηθεί έμμεσα, μέσα από τη διανομή δομημένων ερωτηματολογίων σε μερίδα του τοπικού πληθυσμού, έτσι ώστε να γίνει και η επιλογή των νοικοκυριών που θα συμμετέχουν στην πιλοτική εφαρμογή.



Εικόνα 3.5: Διανομή δομημένων ερωτηματολογίων σε μερίδα του τοπικού πληθυσμού

Εν τέλει επιλέχθηκαν τυχαία τέσσερα νοικοκυριά πριν την χρήση του ξηραντήρα οπού μετρήθηκαν οι χημικοί και μικροβιολογικοί παράγοντες στους υφιστάμενους κάδους απορριμμάτων που υπάρχουν στις κουζίνες των νοικοκυριών. Για λόγους προστασίας δεδομένων δεν δίνονται τα στοιχεία που αφορούν προσωπικά δεδομένα και τοποθεσίες των επιλεγόμενων νοικοκυριών.

3.2 Πρωτόκολλα Μεθοδολογιών

3.2.1 Φυσικοχημικές Παράμετροι

Όλες οι αναλύσεις/μετρήσεις που αφορούν το φυσικοχημικό χαρακτηρισμό του ξηρού βιοαποβλήτου (από κάδους οικιακής ξήρανσης) πραγματοποιήθηκαν στα εργαστήρια του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου. Για την διεξαγωγή των φυσικοχημικών αναλύσεων ακολουθήθηκαν πρότυπες μέθοδοι σύμφωνα με τα αντίστοιχα διεθνή πρότυπα που αφορούν τον φυσικοχημικό χαρακτηρισμό οργανικών στερεών δειγμάτων. Όλες οι φυσικοχημικές αναλύσεις που έχουν διεξαχθεί, καθώς και οι αντίστοιχες πρότυπες μέθοδοι που ακολουθήθηκαν, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1.

Οι λεπτομέρειες της κάθε πρότυπης μεθόδου παρατίθενται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της παρούσας αναφοράς/παραδοτέου (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Πρωτόκολλα Φυσικοχημικού Χαρακτηρισμού Ξηρού Υπολείμματος) .

Πίνακας 3.1: Φυσικοχημικές ιδιότητες και οι αντίστοιχες πρότυπες μέθοδοι

Μετρούμενη φυσικοχημική Ιδιότητα - Παράμετρος	Πρότυπες Μέθοδοι
Οξύτητα (pH)	EPA Method 9045D
Ολικά Στερεά Total Solids (TS)	APHA-AWWA-WEF (1998) Method 2540-G TS
Πτητικά Στερεά (VS)	APHA-AWWA-WEF (1998) Method 2540-G TS
Ολικός Άνθρακας (TC), Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC), Ανόργανος Άνθρακας (IC)	(a) EN-ISO 13137: 2001 (b) TOC-VCSH Manual
Ολικό Άζωτο (TN), Ολικό Kjeldahl Άζωτο (TKN)	(a) DIN 19684 US (b) 4500-Norg, (c) EPA Method 351.3
Ολικός Φώσφορος (TP)	
Βαρέα Μέταλλα	APHA-AWWA-WEF (1998) Method D3111
Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)	APHA-AWWA-WEF (1998) Method 5220-D

3.2.2 Μέτρηση ρύπανσης σε κάδους απορριμμάτων εντός νοικοκυριών

Η μέτρηση των χημικών παραμέτρων, αφορά τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των αέριων χημικών ρύπων που βρίσκονται σε εσωτερικούς χώρους φύλαξης κάδων απορριμμάτων (κυρίως κουζινών σε νοικοκυριά), και χρησιμοποιήθηκε όργανο μέτρησης όπως αναλύεται πιο κάτω.

Φορητό σύστημα GC / MS όργανο TORION T-9

Η ταυτοποίηση των οργανικών ρύπων σε κάδους απορριμμάτων που βρίσκονται σε κουζίνες νοικοκυριών πραγματοποιήθηκε δια μέσου του οργάνου TORION T-9 το οποίο είναι φορητό σύστημα GC / MS, και έχει την ικανότητα να ανιχνεύει και να αναγνωρίζει διάφορες οργανικές ενώσεις. Το όργανο είναι εξοπλισμένο με μονάδα αέριου χρωματογράφου (GC) με τριχοειδής GC χαμηλής θερμικής μάζας (LTM). Δεν υπάρχει φούρνος θέρμανσης, αλλά αντ 'αυτού η στήλη θερμαίνεται απευθείας ελαχιστοποιώντας των χρόνων θέρμανσης και ψύξης. Διαθέτει δυνατότητες θέρμανσης

μέχρι 300°C. Η στήλη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα μήκους 5 μέτρων, με ID 0.1 mm κατασκευασμένο από 0.4 micron MTX-5.

Η ενσωματωμένη μονάδα μάζας MS αποτελείται από ένα πατενταρισμένο σχεδιασμό Toroidal Ion Trap. Μπορεί να θερμανθεί μέχρι 180°C. Η ικανότητα ανίχνευσης αφορά μάζες κυμαινόμενες μεταξύ 41 - 500 amu, με ανάλυση 0,5 FWHM.

Το Torion T-9 επικοινωνεί επίσης και μέσω τυπικού πρωτοκόλλου TCP-IP για σύνδεση με υπολογιστή για περεταίρω επεξεργασία των δειγμάτων (εάν χρειαστεί) με την βοήθεια του λογισμικού Chromion (για λειτουργικά συστήματα 32 bit και 64 bit).

Όλες οι δειγματοληψίες πραγματοποιούνται με χειροκίνητες μεμβράνες δέσμησης δυο ειδών:

- SPME (μικροεκχύλισμα στερεάς φάσης) χρησιμοποιείται κυρίως για δειγματοληψία στο υπερκείμενο υγρό πάνω από υγρά ημι-πηκτικά και δείγματα αερίων σε σακούλες tedlar (high ppb).
- NT (Needle trap) Κατάλληλη για δείγματα αερίων σε σακούλες tedlar, δειγματοληψία υπερκείμενο υγρό από πηκτικά δείγματα αερίων. Επίσης χρησιμοποιείται και με την αντλία δειγματοληψίας αέρα, Clairion. Με την βελόνα NT τα όρια ανίχνευσης είναι στην περιοχή των εκατό ppb (low to mid range).

Προετοιμασία οργάνου για δειγματοληψία

Πριν τις μετρήσεις με διαφορά δείγματα το όργανο πρέπει πρώτα να τρέξει με ένα τυφλό δείγμα (run blank). Εάν δεν ανιχνεύονται κορυφές, συνεχίζουμε χρησιμοποιώντας την βελόνα SPME και τρέχουμε το όργανο με κενό δείγμα - τυφλό – όπου αυτό διασφαλίζει στον χρήστη ότι δεν έχουν εναπομείνει ή συσσωρευτεί ενώσεις στις ίνες. Εάν το φόντο είναι καθαρό (δεν ανιχνεύονται κορυφές), τότε προχωρούμε με ένα μείγμα PV mix για βαθμονόμηση του οργάνου.

Το PV mix – μίγμα βαθμονόμησης, περιέχει 13 ενώσεις που χρησιμοποιούνται από το όργανο, προκειμένου να επαληθευτεί η σωστή λειτουργία του. Με την βοήθεια της βελόνας SPME παίρνουμε δείγμα από το PV mix με χρόνο δειγματοληψίας 30 δευτερόλεπτα. Η SPME εισάγεται στο σύστημα και ανάλογα με τα αποτελέσματα, το όργανο επικυρώνεται ή όχι.

Στην συνέχεια ανάλογα με την δειγματοληψία χρησιμοποιούμε την ανάλογη βελόνα. Και οι δυο βελόνες εκτίθενται για δειγματοληψία με χρόνο παραμονής 30 λεπτά και έπειτα εισάγονται στο όργανο προς ανάλυση. Ο χρόνος παραμονής δεν είναι απαραίτητα 30 λεπτά, αλλά μπορεί να καθοριστεί από τον ερευνητή ανάλογα με το είδος της μέτρησης.



Εικόνα 3.6: Φορητό σύστημα GC/MS TORION T-9

3.2.3. Μικροβιακό Φορτίο σε κάδους απορριμμάτων εντός νοικοκυριών

Ο υπολογισμός του μικροβιακού φορτίου έγκειται στη συλλογή και επώαση των βακτηρίων, που βρίσκονται σε εσωτερικούς χώρους φύλαξης κάδων απορριμμάτων (κυρίως κουζινών σε νοικοκυριά), και χρησιμοποιήθηκε όργανο μέτρησης όπως αναλύεται πιο κάτω.

Συσκευή δειγματοληψίας BC 100

Στοχεύοντας στη μέτρηση του μικροβιακού φορτίου στην ατμόσφαιρα, χρησιμοποιήθηκε η συσκευή BC 10 και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της καταγράφονται στον Πίνακα 2.4. Η συσκευή BC 100 πρέπει να καθαρίζεται μετά από κάθε δειγματοληψία εξαιτίας του μεγάλου εύρους από λεκέδες που μπορούν να μειώσουν μολύνουν το κεφάλι δειγματοληψίας και να μειώσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Το μέρος που πρέπει να καθαρίζεται πιο προσεκτικά είναι το μεταλλικό πώμα, αφού είναι το ενδιάμεσο μέρος της συσκευής, μεταξύ του αέρα και του μέσου. Οι επιφάνειες της συσκευής δεν αλλοιώνονται με τη χρήση συνηθισμένων προϊόντων καθαρισμού (Αιθανόλη 90°, Χλωρίνη). Πάντα, μεταξύ των δειγματοληψιών, οι εξωτερικές επιφάνειες και το μεταλλικό μέρος πρέπει να πλένονται με απολυμαντικό σπρέι, λοσιόν ή μαντηλάκια καθαρισμού και απολύμανσης. Επίσης, πριν από κάθε δειγματοληψία, μόνο το μεταλλικό μέρος πρέπει να αποστειρώνεται. Αφού επιλεγθεί το επιθυμητό πρόγραμμα, τοποθετείται το κεφάλι δειγματοληψίας σε κάθετη θέση, αφαιρείται το μεταλλικό μέρος από ανοξείδωτο χάλυβα και τοποθετείται σε καθαρό μέρος. Το κεφάλι της δειγματοληψίας δεν πρέπει να αγγίζεται.



Εικόνα 3.7: Συσκευή μέτρησης μικροβιακού φορτίου

Πίνακας 3.2: Τεχνικά χαρακτηριστικά συσκευής BC 100

Διαστάσεις	130 * 170 * 330 mm
Βάρος	1.8 kg
Θόρυβος	50 dBA σε απόσταση 1 m
Κεφάλι Δειγματοληψίας	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 316L, 258 οπές διαμέτρου 0.7 mm – Δυνατότητα αποστείρωσης
Ροή αέρα	100 L / min, $\pm 5\%$
Τρόπος Δειγματοληψίας	Χρόνος (1 – 99 min) ή όγκος (50 – 9999 L)
Μπαταρία	NiMH – 9.6 V – 3.8 Ah, Αυτονομία: 25 επαναλήψεις των 10 min (Θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη ή ίση με 20°C, απενεργοποίηση φωτεινότητας)
Φορτιστής Μπαταρίας	Είσοδος: 100 – 240 V ~ / 50 – 60 Hz / 700 mA Έξοδος: 15 V = / 2 A

Στη συνέχεια, εφαρμόζεται το τρυβλίο οριζόντια στη συσκευή με τη βοήθεια των κλιπ έτσι ώστε να βρίσκεται ακριβώς στο κέντρο πάνω από την τουρμπίνα. Αφού αφαιρεθεί το πώμα του τρυβλίου, εφαρμόζεται ξανά το μεταλλικό πώμα στη συσκευή και αρχίζει η δειγματοληψία πιέζοντας το κουμπί Enter. Σε περίπτωση τερματισμού συλλογής κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας, πάτησε Escape. Όταν ολοκληρωθεί η δειγματοληψία, στην οθόνη εμφανίζεται το μήνυμα “End of sampling”. Πατώντας το Enter, απομακρύνεται η ένδειξη από την οθόνη. Έπειτα, αφαιρείται το μεταλλικό πώμα

της συσκευής, κλείνεται το τρυβλίο και τοποθετείται σε παγωνιέρα μέχρι να μεταφερθεί στο εκκολαπτήριο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η δειγματοληψία είναι η ίδια τόσο για την επώαση βακτηρίων, όσο και για την επώαση μυκήτων. Με τη ροή αέρα ρυθμισμένη στα 100 L/min, για τους εσωτερικούς χώρους απαιτείται 1 min δειγματοληψίας, ενώ για τους εξωτερικούς 2.5 min, τα οποία αντιστοιχούν σε 0.1 m³ και 0.25 m³ αέρα. Ο εξωτερικός χώρος θεωρείται ως μάρτυρας. Η συγκομιδή και η ανάπτυξη των μικροοργανισμών επηρεάζονται από πολλές παραμέτρους όπως η κίνηση του αέρα, η και η φυσιολογική κατάσταση των μικροοργανισμών. Για την επίτευξη ποιοτικής δειγματοληψίας πρέπει να ακολουθούνται οι παρακάτω οδηγίες.

- ✓ Το βάθος του θρεπτικού υποστρώματος (άγαρ) στο τρυβλίο πρέπει να είναι αναπαραγώγιμο και να κυμαίνεται από 2.5 – 3.5 mm.
- ✓ Η επιφάνεια του θρεπτικού υποστρώματος πρέπει να είναι λεία και επίπεδη.
- ✓ Οι συνθήκες αποθήκευσης των τρυβλίων πρέπει να τηρούνται.
- ✓ Το θρεπτικό υπόστρωμα δεν πρέπει να παρουσιάζει καθόλου ξηρότητα, ούτε σταγονίδια νερού όταν χρησιμοποιείται. Η υπερβολική υγρασία στο άγαρ μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα.
- ✓ Σε περίπτωση αποθήκευσης του οργάνου σε μέρος με θερμοκρασία μικρότερη των 15°C, τότε είναι απαραίτητη η αναμονή 2 h (για να εγκλιματισμό) πριν από τη χρήση του.

Για σκοπούς ανάπτυξης των ετερότροφων βακτηρίων, χρησιμοποιείται το εκλεκτικό υπόστρωμα Tryptone Soy Agar, το οποίο αποτελεί ένα θρεπτικό άγαρ γενικού σκοπού που υποστηρίζει την ανάπτυξη ενός ευρέος φάσματος μικροβίων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη διατήρηση καλλιεργειών σε στοκ, τη μέτρηση μικροβιακού φορτίου σε τρυβλία, την απομόνωση μικροοργανισμών από ποικιλία δειγμάτων. Ο συνδυασμός των πεπτονών, καθιστά το υλικό ιδιαίτερα θρεπτικό, παρέχοντας οργανικά νιτρογενή, αμινοξέα και πολυπεπτιδικές αλυσίδες. Το Sodium Chloride διατηρεί το ωσμωτικό ισοζύγιο. Το χρώμα του άγαρ είναι μπλε διαυγές και το pH του 7.3 ± 0.2 . Η θερμοκρασία επώασης που απαιτείται για τα βακτήρια, ανέρχεται στους 35 - 37°C και η καταγραφή των αποικιών πρέπει να γίνεται στις 24 και στις 48 h. Μερικά βακτήρια τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν στο συγκεκριμένο θρεπτικό υπόστρωμα είναι *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae* και *Streptococcus pyogenes*. Αφού ολοκληρωθεί η επώαση των μικροοργανισμών, γίνεται καταμέτρηση των αποικιών που έχουν αναπτυχθεί στα τρυβλία (CFU, Colony Forming Units). Για σκοπούς αποφυγής του στατιστικού σφάλματος της επικάλυψης, ο αριθμός των αποικιών που έχουν καταμετρηθεί (n) αντιστοιχεί σε ένα άλλο αριθμό (N), ο οποίος εκφράζει τον πιθανό αριθμό των βιώσιμων μικροοργανισμών, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.3.

Ο αριθμός των μονάδων που σχηματίζουν αποικίες, υπολογίζεται μέσω του παρακάτω τύπου:

$$\text{Επίπεδο μόλυνσης στον αέρα} = \frac{N}{V} \left[\frac{\text{CFU}}{\text{m}^3} \right]$$

Όπου N ο αριθμός αποικιών και V ο όγκος δειγματοληψίας ($V = \text{διάρκεια δειγματοληψίας (min)} * 0.1 \text{ m}^3 / \text{min}$).

Πίνακας 3.3: Αντιστοίχιση αποικιών $n - N$.

N	N	n	N	n	N	N	N	n	N	n	N	n	N
1	1	39	42	77	91	115	152	153	232	191	348	229	564
2	2	40	43	78	93	116	154	154	234	192	352	230	573
3	3	41	45	79	94	117	156	155	237	193	356	231	582
4	4	42	46	80	96	118	158	156	239	194	360	232	592
5	5	43	47	81	97	119	160	157	242	195	364	233	602
6	6	44	48	82	99	120	161	158	245	196	368	234	613
7	7	45	49	83	100	121	163	159	247	197	372	235	624
8	8	46	51	84	102	122	165	160	250	198	376	236	635
9	9	47	52	85	103	123	167	161	252	199	381	237	647
10	10	48	53	86	105	124	169	162	255	200	385	238	660
11	11	49	54	87	106	125	171	163	258	201	390	239	673
12	12	50	56	88	108	126	173	164	260	202	394	240	687
13	13	51	57	89	109	127	175	165	263	203	399	241	702
14	14	52	58	90	111	128	177	166	266	204	404	242	717
15	15	53	59	91	112	129	179	167	269	205	408	243	734
16	17	54	61	92	114	130	181	168	272	206	413	244	752
17	18	55	62	93	115	131	183	169	275	207	418	245	771
18	19	56	63	94	117	132	185	170	278	208	423	246	792
19	20	57	64	95	118	133	187	171	280	209	429	247	814
20	21	58	66	96	120	134	189	172	283	210	434	248	839
21	22	59	67	97	122	135	191	173	286	211	439	249	866
22	23	60	68	98	123	136	193	174	290	212	445	250	897
23	24	61	70	99	125	137	195	175	293	213	451	251	931
24	25	62	71	100	127	138	197	176	296	214	456	252	971
25	26	63	72	101	128	139	200	177	299	215	462	253	1018
26	27	64	74	102	130	140	202	178	302	216	468	254	1076
27	29	65	75	103	131	141	204	179	305	217	475	255	1152
28	30	66	76	104	133	142	206	180	309	218	481	256	1259
29	31	67	78	105	135	143	208	181	312	219	487		
30	32	68	79	106	137	144	211	182	315	220	494		
31	33	69	80	107	138	145	213	183	319	221	501		
32	34	70	82	108	140	146	215	184	322	222	508		
33	35	71	83	109	142	147	218	185	326	223	515		
34	36	72	84	110	143	148	220	186	329	224	523		
35	38	73	86	111	145	149	222	187	333	225	531		
36	39	74	81	112	147	150	225	188	337	226	539		
37	40	75	89	113	149	151	227	189	340	227	547		
38	41	76	90	114	150	152	229	190	344	228	555		

3.3 Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά Παλώδιας

Η συνειδητή και ενεργός συμμετοχή των πολιτών αποτελεί παράγοντα κλειδί στην επιτυχημένη λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων και των υποσυστημάτων που το απαρτίζουν. Η κοινωνική απόκριση αφορά στην γνώμη που έχει το κοινωνικό σύνολο και τη στάση που το διακατέχει ως προς μια διαδικασία, εν προκειμένω ως προς το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων. Η απόκριση επιλέχθηκε να μελετηθεί έμμεσα, μέσα από τη διανομή δομημένων ερωτηματολογίων σε μερίδα του τοπικού πληθυσμού, έτσι ώστε να γίνει και η επιλογή των νοικοκυριών που θα συμμετέχουν στην πιλοτική εφαρμογή (80 νοικοκυριά).

3.3.1 Πληθυσμός-Συλλογή δεδομένων

Για την πραγμάτωση της έρευνας, έχουν χρησιμοποιηθεί ερωτηματολόγια τα οποία έχουν διανεμηθεί στους κατοίκους της κοινότητας Παλώδιας. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ανήλθε στους 63.

Το ερωτηματολόγιο (Παράρτημα II) απαρτίζεται από δυο κυρίως μέρη με ερωτήσεις κλειστού τύπου: α) τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, φύλο κτλ.) την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των νοικοκυριών, τις συνήθειες των νοικοκυριών όσον αφορά στη διαχείριση των απορριμμάτων τους, το βαθμό ικανοποίησης από το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης και τις οχλήσεις που αυτό προκαλεί (Βλέπε Παράρτημα II). Σημειώνεται ότι δεν έχουν ζητηθεί προσωπικά δεδομένα πρόνοια του Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων.

3.3.2 Αξιολόγηση και Κωδικοποίηση των αποκρίσεων

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές το φύλο, ο τόπος κατοικίας, η καταγωγή, εισόδημα, αριθμός ατόμων που εργάζονται στην οικία, αριθμός μελών νοικοκυριού, μορφωτικό επίπεδο κτλ. και ως εξαρτημένες μεταβλητές λήφθηκαν οι αριθμητικές απαντήσεις των διάφορων ερωτήσεων που δημιουργήθηκαν. Έπειτα από τη συλλογή των δεδομένων ακολούθησε η επεξεργασία τους. Η επεξεργασία των δεδομένων αποτελούνταν από τα εξής στάδια:

- Έλεγχος
- Κωδικοποίηση
- Στατιστική επεξεργασία.

Στο στάδιο του ελέγχου, παρόλο που ο έλεγχος ασκήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας, επανελέγχθηκαν η ορθή συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και η τήρηση των κανόνων

δειγματοληψίας. Προκειμένου τα αποσπώμενα δεδομένα να είναι επεξεργάσιμα, πριν τη στατιστική επεξεργασία, προηγήθηκε το στάδιο της κωδικοποίησης των απαντήσεων στις κλειστού τύπου ερωτήσεις. Στο συγκεκριμένο στάδιο μετατράπηκαν οι πιθανές απαντήσεις των ερωτώμενων σε αριθμούς. Μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων ελέγχων και κωδικοποιήσεων, η διαδικασία ολοκληρώθηκε με τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Για την επεξεργασία έγινε χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS standard version Release v 12.0.0. Επίσης εξετάστηκε κατά πόσον η συχνότητα και η φύση των απαντήσεων σχετίζονται με το φύλο, και τον τόπο διαμονής τους, η καταγωγή, εισόδημα, αριθμός ατόμων που εργάζονται στην οικία, αριθμός μελών νοικοκυριού, μορφωτικό επίπεδο κτλ. Αρχικά, υπολογίστηκαν οι συχνότητες και εν συνεχεία τα ποσοστά των ποιοτικών και των ποσοτικών μεταβλητών. Οι τιμές των ποσοστών μετατράπηκαν σε γραφήματα με τομεογράμματα (pie-charts) και ραβδογράμματα (bar-charts), ούτως ώστε να είναι περισσότερο κατανοητά και να μπορούν εύκολα να ερμηνευθούν.

Για να εξεταστεί αν οι απαντήσεις των κατοίκων ανά ερώτηση (εξαρτημένες μεταβλητές) ήταν στατιστικά σημαντικές, διερευνήθηκε η επίδραση του φύλου, της ηλικίας κ.α (ανεξάρτητες μεταβλητές). Για την διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας εφαρμόστηκαν διάφορες παραμετρικές στατιστικές μέθοδοι όπως T-Τεστ, ANOVA καθώς και συσχετίσεις.

Στο Παράρτημα ΙΙΙ, αποτυπώνονται όλα τα αποτελέσματα των αναλύσεων ανά κατηγορία απάντησης και της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών. Για τις διασταυρώσεις των τιμών και τον έλεγχο αλληλεπίδρασης, επιλέχθηκαν όπως προαναφέρθηκε οι μεταβλητές οι οποίες αφορούσαν δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων.

Επίσης έγινε συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών με διάφορους δείκτες (πληροφορίες για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής σχέσης σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ ανάμεσα στις μεταβλητές).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την έρευνα καθώς και τις μετρήσεις της κατάστασης σχετικά με τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των παραγόμενων αποβλήτων.

Επιπλέον αναλύετε η κοινωνικοοικονομική πτυχή των χαρακτηριστικών της περιοχής Παλώδιας και οι διάφορες συσχετίσεις που διέπουν τα χαρακτηριστικά και τα παραγόμενα απόβλητα.

4.1 Υφιστάμενη νομοθετική κατάσταση

Με την Κύπρο να βρίσκεται σε εφαρμογή του Σχέδιου Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων καθώς και του Εθνικού Πρόγραμμα Πρόληψης της δημιουργίας τους, για περίοδο εφαρμογής έξι ετών μέχρι το 2021, και με το γεγονός ότι στις αρχές του 2018 δημοσιεύθηκε η νέα ευρωπαϊκή νομοθεσία για τα απόβλητα, αξιολογήθηκε ότι τα μέτρα που περιλαμβάνει η κυπριακή στρατηγική δεν επαρκούν για να επιτευχθούν οι πιο φιλόδοξοι στόχοι και πιο αυστηρές υποχρεώσεις που έχουν τεθεί για την Κύπρο. Έχοντας ως γνώμονα τις συνθήκες αυτές όπου η ενωσιακή νομοθεσία ορίζει υποχρεωτικούς στόχους ανακύκλωσης απαιτούν την αναθεώρηση της στρατηγικής ούτως ώστε να είναι πιο ολοκληρωμένη και προσανατολισμένη προς το μέλλον, εστιάζοντας στη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Στο πλαίσιο της αναθεώρησης της στρατηγικής μελετήθηκε η πλήρης αξιοποίηση και πιθανή αναβάθμιση/βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών που διαθέτει η Κύπρος και ιδιαίτερα των Ολοκληρωμένων Εγκαταστάσεων Διαχείρισης Αποβλήτων ΟΕΔΑ στην Κόση και Πεντάκωμο, και διεξάγονται μελέτες βιωσιμότητας για να διαφανεί η αναγκαιότητα δημιουργίας ΟΕΔΑ στην Πάφο ή εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των αποβλήτων της Επαρχίας.

Η παραγωγή αστικών αποβλήτων στην Κύπρο παραμένει σημαντικά υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ το 2017 (637 έναντι περίπου 487 kg/έτος/κάτοικο). Μετά από μείωση για μερικά έτη, ο όγκος αυξάνεται από το 2014. Στην Κύπρο παρατηρήθηκε μείωση της υγειονομικής ταφής και ελαφριά αύξηση της ανακύκλωσης και της λιπασματοποίησης.

Το μεγαλύτερο μέρος των αστικών αποβλήτων της Κύπρου καταλήγει σε χώρους υγειονομικής ταφής (το 76 % έναντι του 24 % που είναι ο μέσος όρος για την ΕΕ). Το 16 % των αποβλήτων ανακυκλώνεται, ενώ σε αυτό περιλαμβάνεται και ποσοστό λιπασματοποίησης 2 %. Ποσοστό πολύ χαμηλότερο από τον μέσο όρο της ΕΕ (46 %). Παρά τη σταθερή μείωση κατά την περίοδο 2009- 2014, το ποσοστό υγειονομικής ταφής αυξήθηκε και πάλι το 2016. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Έκθεση σχετικά με την

εφαρμογή της νομοθεσίας της ΕΕ για τα απόβλητα, εξέδωσε «Έκθεση έγκαιρης προειδοποίησης» για τα κράτη μέλη που κινδυνεύουν να μην επιτύχουν τον στόχο για την επαναχρησιμοποίηση/ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων για το 2020, SWD(2018)415 που συνοδεύει το έγγραφο COM(2018)656. Μια από αυτές τις χώρες είναι και η Κύπρος. Στην έκθεση έγκαιρης προειδοποίησης καθορίζονται οι δράσεις προτεραιότητας για την Κύπρο, για τη συμμόρφωση με τους στόχους ανακύκλωσης για το 2020 (επιτύχει τον στόχο για αύξηση σε 50 % του ποσοστού ανακύκλωσης) και για την περίοδο μετά το 2020. Οι εν λόγω στόχοι θα λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση της προόδου στις μελλοντικές εκθέσεις για την εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής

Στο πλαίσιο αυτό, σημειώνεται ότι λόγω της μη ύπαρξης μέχρι του παρόντος κάποιου ολοκληρωμένου συστήματος διαλογής βιοαποβλήτων στην πηγή, οι προαναφερθέντες στόχοι δεν έχουν ακόμη επιτευχθεί.

4.2 Υφιστάμενη υποδομή και διαχείριση ΑΣΑ

Στο παρόν υποκεφάλαιο, γίνεται αποτύπωση της υποδομής του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης ΑΣΑ για την Κοινότητα της Παλώδιας. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται αφορούν στον τρόπο συλλογής και μεταφοράς των παραγόμενων ΑΣΑ, τις υφιστάμενες υποδομές εναλλακτικής διαχείρισης, καθώς και το υφιστάμενο κόστος διαχείρισης των ΑΣΑ.

Στο σημείο αυτό, χρειάζεται να σημειωθεί ότι το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης δεν περιλαμβάνει υποδομή για τη συλλογή, μεταφορά και επεξεργασία των παραγόμενων βιοαποβλήτων, όπως αυτά αναφέρθηκαν πιο πάνω.

4.2.1 Υφιστάμενη υποδομή για Διαλογή στην Πηγή, συλλογή και μεταφορά

Η Κοινότητα της Παλώδιας διαθέτει ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής και μεταφοράς σύμμεικτων απορριμμάτων, το οποίο καλύπτει τις ανάγκες της Κοινότητας. Πιο συγκεκριμένα, οι ανάγκες προσωρινής αποθήκευσης σύμμεικτων απορριμμάτων στην Κοινότητα καλύπτονται από 74 κάδους για σκύβαλα. Επιπρόσθετα, λειτουργεί σύστημα διαλογής στην πηγή από τη συνεργασία του Κοινοτικού Συμβουλίου με την Green Dot για τη διαχείριση των απορριμμάτων γυαλιού. Επίσης, το Κοινοτικό Συμβούλιο σε συνεργασία με τις εταιρείες Η και Κ Nikolaou Ltd και Παρακούτα δρουν για τη διαχείριση των απορριμμάτων χάρτου και πλαστικού. Πιο συγκεκριμένα, στην Κοινότητα εντοπίζονται επτά (7) κάδοι για την προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων χάρτου, επτά (7) κάδοι για

απορρίμματα πλαστικού, καθώς και δύο (2) κάδοι για γυαλί. Επίσης, σημειώνεται ότι έχουν τοποθετηθεί κάδοι για τη συλλογή μπαταριών σε κεντρικά σημεία της Κοινότητας, καθώς και τηγανέλαιων στο Δημοτικό Σχολείο της Κοινότητας για λόγους προώθησης.

Η συλλογή του περιεχομένου των κάδων συμμείκτων απορριμμάτων πραγματοποιείται δύο (2) φορές την εβδομάδα από όλα τα υποστατικά της Κοινότητας, χρησιμοποιώντας δύο (2) απορριμματοφόρα. Τα απορριμματοφόρα είναι τύπου πρέσας και φέρουν χωρητικότητα πέντε (5) και 22 κυβικά μέτρα. Αντίστοιχα, για την περίπτωση συλλογής και μεταφοράς των ξηρών ανακυκλωσίμων πραγματοποιείται δρομολόγιο δύο (2) φορές κάθε εβδομάδα.

Τέλος, αναφορικά με τις ποσότητες προδιαλεγμένων απορριμμάτων χαρτιού και πλαστικού που συλλέγονται από την Κοινότητα της Παλώδιας σημειώνεται ανέρχονται στους 2-2,5 τόνους ανά εβδομάδα. Το υπόλειμμα που προκύπτει από τη συγκέντρωση και διαχωρισμού τους σε κεντρική μονάδα δεν ανακτάται και καταλήγει προς ταφή.

4.2.2 Τελική διάθεση

Η Κοινότητα της Παλώδιας ανήκει στο Σύμπλεγμα Κοινοτήτων 12 στο οποίο συμπεριλαμβάνονται τα Κοινοτικά Συμβούλια Αψιού, Παραμύθας, Παλώδιας, Σπιταλίου και Φασούλας. Επί του παρόντος, γίνεται χρήση του χώρου Ολοκληρωμένης Διαχείρισης των Οικιακών Στερεών Απορριμμάτων στο χωριό Πεντάκωμο. Αναφορικά με το έτος 2018, η ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγήθηκε από την Κοινότητα της Παλώδιας στο Πεντάκωμο αντιστοιχούσε σε 595 tn από το υλικό των σύμμεικτων κάδων και 35,1tn από προσμίξεις στα ανακυκλώσιμα υλικά δηλαδή συνολικά 630,3 (δηλαδή 402 kg/κάτοικο/έτος). Ωστόσο, με βάση το κόστος και την αποτελεσματικότητα των εν λόγω υπηρεσιών του Συμπλέγματος Κοινοτήτων έχουν προταθεί κατά καιρούς νέα Συμπλέγματα χαμηλότερου κόστους και υψηλότερης αποδοτικότητας. Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί ότι το κόστος διαχείρισης των απορριμμάτων βρίσκεται, στις πλείστες περιπτώσεις, στις πρώτες θέσεις ανάμεσα στις δημοτικές/κοινοτικές υπηρεσίες με το υψηλότερο κόστος. Στο πλαίσιο αυτό, η Κοινότητα της Παλώδιας προτείνεται να ενταχθεί σε ένα Σύμπλεγμα στο οποίο θα διατηρεί την υπάρχουσα σύσταση του με την προσθήκη της Κοινότητας Γέραςας (Pricewaterhouse Coopers Ltd, 2018).

4.3 Σύσταση των παραγόμενων αποβλήτων

4.3.1 Ποιοτικά στοιχεία ΑΣΑ

Στο παρόν κεφάλαιο, αποτυπώνονται εκτιμήσεις προσδιορισμού των παραγόμενων ποσοτήτων απορριμμάτων για την Κοινότητα της Παλώδιας. Αναφορικά με το έτος 2018 - διάστημα κατά το οποίο η διάθεση των απορριμμάτων για την Κοινότητα της Παλώδιας πραγματοποιείται στη θέση πλέον του Πεντάκωμου - η παραγόμενη ποσότητα ποσότητες ΑΣΑ κατά το έτος 2018 ανήλθε στους 712,20tn, ήτοι 454,21kg/κάτοικο/έτος. Η προαναφερθείσα ποσότητα υπολογίστηκε με βάση στοιχεία της Κοινότητας Παλώδιας σχετικά με τις ποσότητες των συμμείκτων και των ξηρών ανακυκλωσίμων, καθώς και τη διάρθρωση της υφιστάμενης υποδομής για διαλογή στην πηγή.

Επίσης μια γενική ποσοτικοποίηση των απορριμμάτων για την επαρχία Λεμεσού για το συγκεκριμένο διάστημα συμπεριέλαβε μετρήσεις και εκτιμήσεις για το σύνολο των Συμπλεγμάτων που χρησιμοποιούν ως χώρο διάθεσης απορριμμάτων την περιοχή Πεντακώμου καθώς και μεμονωμένα το Σύμπλεγμα στο οποίο ανήκει η Παλώδια το οποίο συμπεριλαμβάνει και το Σπιτάλι, την Παραμύθα και την Αψιού, Παγκύριες αλλά και Ευρωπαϊκές ποσότητες. Ο προσδιορισμός των παραγόμενων ποσοτήτων των απορριμμάτων είναι αποτέλεσμα τόσο εκτιμήσεων οι οποίες βασίζονται στο ιστορικό παραγωγής ΑΣΑ στην Κύπρο με βάση δεδομένα της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου, το Τμήμα Περιβάλλοντος, Αναπτυξιακή Εταιρεία Επαρχίας Λεμεσού ΛΤΔ, την Eurostat, όσο και σε πρωτογενή δεδομένα τα οποία αφορούν σε (2) δειγματοληπτικές περιόδους (Θερινής - Φθινοπωρινής και Χειμερινής - Εαρινής περιόδου).

4.3.2 Ποιοτική σύσταση των σύμμεικτων απορριμμάτων κοινότητας Παλώδιας

Για την περιοχή της Κοινότητας της Παλώδιας, πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του έργου BIOMA δειγματοληψίες (Θερινής- Φθινοπωρινής και Χειμερινής - Εαρινής περιόδου) για την αποτύπωση της ποιοτικής σύστασης των συμμείκτων απορριμμάτων όπως παρουσιάζεται στους ακόλουθους πίνακες (Αναφορικά με την ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ, οι βασικές ροές υλικών απορριμμάτων που εντοπίζονται στο κλάσμα των και στις οποίες βασίζεται η ποιοτική ανάλυση σύστασης των ΑΣΑ μιας περιοχής παρουσιάζονται ακολούθως:

- Βιοαπόβλητα: σε αυτήν την ροή περιλαμβάνονται βιοαποδομήσιμα υλικά φυτικής και ζωικής προέλευσης όπως υπολείμματα κουζίνας και κήπου (υπολείμματα τροφών, κλαδέματα κ.α.).
- Χαρτί - Χαρτόνι: στα απορρίμματα χαρτιού περιλαμβάνονται όλα τα προϊόντα από χαρτί (κυρίως από έντυπα και υλικά συσκευασίας κ.α.) και χαρτόνι όλων των μεγεθών.

- **Μέταλλα:** στην κατηγορία των μετάλλων περιλαμβάνονται όλα τα μέταλλα, σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, κυρίως από αλουμίνιο (κουτάκια αναψυκτικών, δοχεία κ.α.).
- **Γυαλί:** αναφορικά με τα απορρίμματα του γυαλιού σημειώνεται ότι περιλαμβάνονται όλα τα είδη γυαλιού σε οποιοδήποτε χρώμα και σχήμα (μπουκάλια, ποτήρια, καθρέπτες κ.α.).
- **Πλαστικά:** στα απορρίμματα πλαστικών περιλαμβάνονται όλα τα είδη πλαστικών και πολυμερών υλικών που συναντώνται στα απορρίμματα (φιάλες, σακούλες, υλικά συσκευασίας, σωλήνες, συσκευασίες tetra-pack, περιτυλίγματα κ.α.). Τα σύνθετα υλικά όπως είναι το tetra-pack (δοχεία χυμών και φαγητού) μπορούν να αποτελέσουν και αυτόνομη κατηγορία.
- **Δέρμα, ξύλο, λάστιχο, υφάσματα (Δ-Ξ-Λ-Υ):** σε αυτήν την κατηγορία εντοπίζονται υλικά μεγάλης θερμογόνου αξίας (συνήθως είναι κατάλληλα για καύση και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαδικασίες και μονάδες βιοαποδόμησης), όπως ξύλινες συσκευασίες, δερμάτινα ρούχα, έπιπλα κ.α. Επίσης ανήκουν υλικά όπως ρούχα, παπούτσια κ.α.
- **Διάφορα/Υπόλοιπα:** στο υπόλοιπο περιλαμβάνονται υλικά τα οποία δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες όπως τα ογκώδη (π.χ. στρώματα, έπιπλα κ.α.), αδρανή κ.λπ.

και Πίνακας 4.2). όπως προαναφέρθηκε τα πρωτογενή δεδομένα στην Κοινότητα Παλώδιας, πάρθηκαν κατά τις δειγματοληψίες σε σύμμεικτα απορρίμματα που οδηγήθηκαν προς ταφή. Για την αποτύπωση της ποιοτικής σύστασης των παραγόμενων ΑΣΑ έπρεπε να ληφθεί υπόψη, πλέον των σύμμεικτων απορριμμάτων, και τα υλικά τα οποία οδηγούνται προς ανακύκλωση και αφορά σε ποσότητες χαρτιού, πλαστικού και γυαλιού που συλλέχθηκαν (και επομένως εκτράπηκαν από το χώρο ταφής) από τα υφιστάμενα συστήματα χωριστής διαλογής που εφαρμόζονται στην περιοχή.

Στο πλαίσιο αυτό, τα ποσοτικά δεδομένα επανυπολογίστηκαν και η επικαιροποιημένη ποιοτική σύσταση επί της συνολικά παραγόμενης ποσότητας ΑΣΑ της Κοινότητας Παλώδιας για το έτος 2018 παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.3 .

Αναφορικά με την ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ, οι βασικές ροές υλικών απορριμμάτων που εντοπίζονται στο κλάσμα των και στις οποίες βασίζεται η ποιοτική ανάλυση σύστασης των ΑΣΑ μιας περιοχής παρουσιάζονται ακολούθως:

- **Βιοαπόβλητα:** σε αυτήν την ροή περιλαμβάνονται βιοαποδομήσιμα υλικά φυτικής και ζωικής προέλευσης όπως υπολείμματα κουζίνας και κήπου (υπολείμματα τροφών, κλαδέματα κ.α.).
- **Χαρτί - Χαρτόνι:** στα απορρίμματα χαρτιού περιλαμβάνονται όλα τα προϊόντα από χαρτί (κυρίως από έντυπα και υλικά συσκευασίας κ.α.) και χαρτόνι όλων των μεγεθών.

- **Μέταλλα:** στην κατηγορία των μετάλλων περιλαμβάνονται όλα τα μέταλλα, σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, κυρίως από αλουμίνιο (κουτάκια αναψυκτικών, δοχεία κ.α.).
- **Γυαλί:** αναφορικά με τα απορρίμματα του γυαλιού σημειώνεται ότι περιλαμβάνονται όλα τα είδη γυαλιού σε οποιοδήποτε χρώμα και σχήμα (μπουκάλια, ποτήρια, καθρέπτες κ.α.).
- **Πλαστικά:** στα απορρίμματα πλαστικών περιλαμβάνονται όλα τα είδη πλαστικών και πολυμερών υλικών που συναντώνται στα απορρίμματα (φιάλες, σακούλες, υλικά συσκευασίας, σωλήνες, συσκευασίες tetra- pack, περιτυλίγματα κ.α.). Τα σύνθετα υλικά όπως είναι το tetra-pack (δοχεία χυμών και φαγητού) μπορούν να αποτελέσουν και αυτόνομη κατηγορία.
- **Δέρμα, ξύλο, λάστιχο, υφάσματα (Δ- Ξ- Λ- Υ):** σε αυτήν την κατηγορία εντοπίζονται υλικά μεγάλης θερμογόνου αξίας (συνήθως είναι κατάλληλα για καύση και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαδικασίες και μονάδες βιοαποδόμησης), όπως ξύλινες συσκευασίες, δερμάτινα ρούχα, έπιπλα κ.α. Επίσης ανήκουν υλικά όπως ρούχα, παπούτσια κ.α.
- **Διάφορα/Υπόλοιπα:** στο υπόλοιπο περιλαμβάνονται υλικά τα οποία δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες όπως τα ογκώδη (π.χ. στρώματα, έπιπλα κ.α.), αδρανή κ.λπ.

Πίνακας 4.1: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ για την Κοινότητα της Παλώδιας (δειγματοληψία συμμείκτων Θερινό – Φθινοπωρινό Εξάμηνο, στο πλαίσιο του έργου BIOMA)

Υλικό	Ποσοστό στα Α.Σ.Α. (% κ.β.)
Οργανικά	46,84 %
Χαρτί – Χαρτόνι	13,27 %
Πλαστικό	17,73 %
Μέταλλο	3,26 %
Γυαλί	9,03 %
Υπόλοιπα	9.87%

Πηγή: Δειγματοληψία στο πλαίσιο του έργου BIOMA

Πίνακας 4.2: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ για την Κοινότητα της Παλώδιας (δειγματοληψία συμμείκτων Χειμερινό- Εαρινό εξάμηνο , στο πλαίσιο του έργου BIOMA)

Υλικό	Ποσοστό στα Α.Σ.Α. (% κ.β.)
Οργανικά	49.1 %
Χαρτί – Χαρτόνι	14. %
Πλαστικό	22.8 %
Μέταλλο	3.4 %
Γυαλί	0.1 %
Πράσινα	9.5%
Ρουχισμός	0.5%
Υπόλοιπα	9.87%

Πηγή: Δειγματοληψία στο πλαίσιο του έργου BIOMA

Πίνακας 4.3: Επικαιροποιημένη ποιοτική σύσταση για την Κοινότητα της Παλώδιας για το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ.

Υλικό	Ποσοστό στα Α.Σ.Α. (% κ.β.)	Ποσότητα ΑΣΑ (τν/έτος)	Ποσότητα ΑΣΑ (kg/κάτοικο/έτος)
Οργανικά	39,15 %	278,79	177,80
Χαρτί – Χαρτόνι	18,48 %	131,63	83,95
Πλαστικό	22,21 %	158,18	100,88
Μέταλλο	2,72 %	19,40	12,37
Γυαλί	9,19 %	65,45	41,74
Υπόλοιπα	8,25 %	58,75	37,37
ΣΥΝΟΛΟ	100%	712,20	454,21

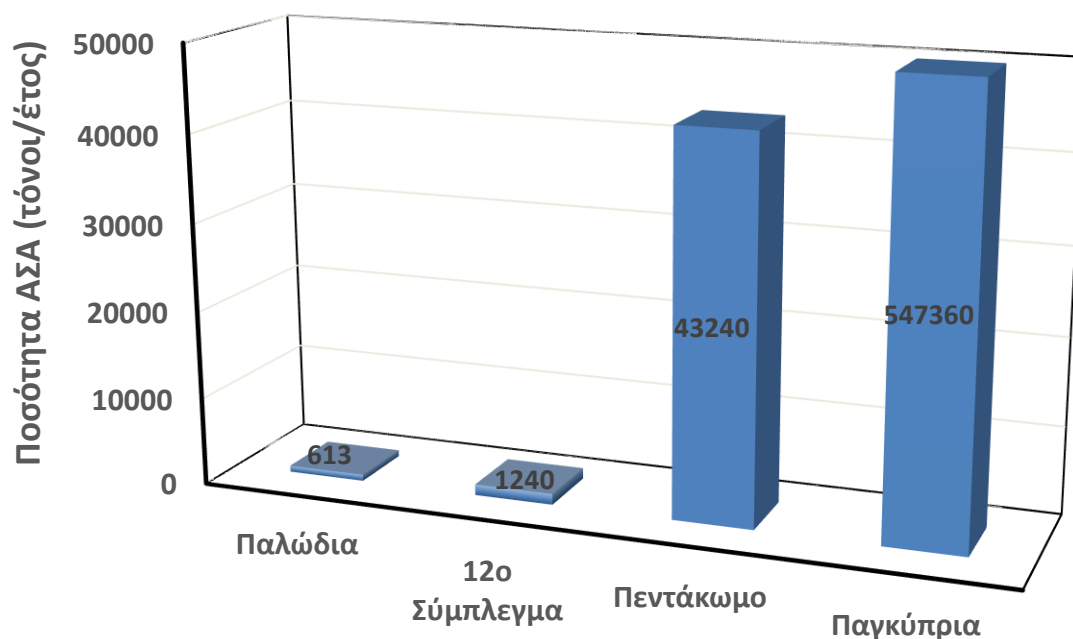
Πηγή: Στοιχεία από δειγματοληψία έργου BIOMA Επεξεργασία: Ιδία

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής σύστασης που προέκυψαν συνάδουν με αποτελέσματα παλαιότερων σχετικών μελετών. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με την περίπτωση της Επαρχίας Λεμεσού, είχε πραγματοποιηθεί προκαταρκτική και ολοκληρωμένη μελέτη ποσοτήτων και σύνθεσης απορριμμάτων εγκεκριμένη από το Υπουργείο Εσωτερικών Κύπρου με την υπ' αριθμόν επιστολή 2.12.50.4/18/05.10.2011. Στο πλαίσιο αυτό, είχαν πραγματοποιηθεί δειγματοληψίες και αναλύσεις απορριμμάτων κατά τις περιόδους του φθινοπώρου, χειμώνα, άνοιξης και καλοκαιριού. Επίσης, συνυπολογίστηκαν στοιχεία από το Στρατηγικό Σχέδιο Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων για την Κύπρο, τη Στατιστική Υπηρεσία, καθώς και αποτελέσματα επιτόπιων μετρήσεων από το χώρο διάθεσης απορριμμάτων στο Βατί. Ειδικά για την περίπτωση της Κοινότητας της Παλώδιας, πραγματοποιήθηκαν δειγματοληπτικές μετρήσεις σε πλησίον σύμπλεγμα (Σύμπλεγμα 5: Κοινοτικών Συμβουλίων Αγίου Θωμά, Ανωγύρων, Αυδήμου, Πραστιού, Παραμαλίου, Πλατανίστειας και Αλέκτορος) το οποίο κρίθηκε ότι αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα προαστιακών αγροτικών περιοχών της Νοτιοδυτικής Επαρχίας Λεμεσού στην οποία ανήκουν ακόμη τα Συμπλέγματα 1 και 12 καθώς και ορισμένα μεμονωμένα Κοινοτικά Συμβούλια. Η Κοινότητα της Παλώδιας μαζί με τα Κοινοτικά Συμβούλια Αψιού, Παραμύθας, Σπιταλίου εντάσσονταν στο Σύμπλεγμα 12 (ENVIROPLAN A.E. και KOCKS CONSULT GmbH, 2012β).

4.3.3 Ποσότητα αποβλήτων που καταλήγουν σε ΧΥΤΥ

Σύμφωνα με στοιχεία της Κοινότητας Παλώδιας και με έτος αναφοράς το 2018, σχεδόν 2,25tn ξηρών ανακυκλωσίμων την εβδομάδα συλλέγονται χωριστά από τις ποσότητες των παραγόμενων αποβλήτων (η ποσότητα υπολογίστηκε κατά μέσο όρο με βάση επίσημα στοιχεία της Κοινότητας Παλώδιας, Εκτιμώντας το ποσοστό καθαρότητας των συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών ίσο με 70%, προκύπτει ότι 81,9 tn/έτος ανακτώνται από την ανακύκλωση. Αυτό σημαίνει ότι 630,30tn οδηγήθηκαν για ταφή το 2018, με αποτέλεσμα το ποσοστό διάθεσης ΑΣΑ σε ΧΥΤΥ να ανέρχεται στο 88,5%.

Η Παλώδια καταλαμβάνει το μισό περίπου της συνολικής παράγωγης ΑΣΑ - 613tn που καταλήγει σε ΧΥΤΥ, συγκριτικά με την συνολική παραγόμενη ποσότητα του Συμπλέγματος στο οποίο ανήκει, όπου φτάνει τους 1240 tn και αφορά το Σύμπλεγμα Ημιορεινών Κοινοτήτων Λεμεσού -Παλώδια-Παραμύθα-Αψιου-Σπιτάλι, (δεδομένα από Αναπτυξιακή Εταιρεία Επαρχίας Λεμεσού ΛΤΔ) (Σχήμα 4.1). Με βάση πληροφορίες που λήφθηκαν από το Τμήμα Περιβάλλοντος το ποσό που κατέληξε στο Πεντάκωμο ανήλθε στους 43240 tn έναντι της Παγκύπριας παραγωγής 547360 tn (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου).

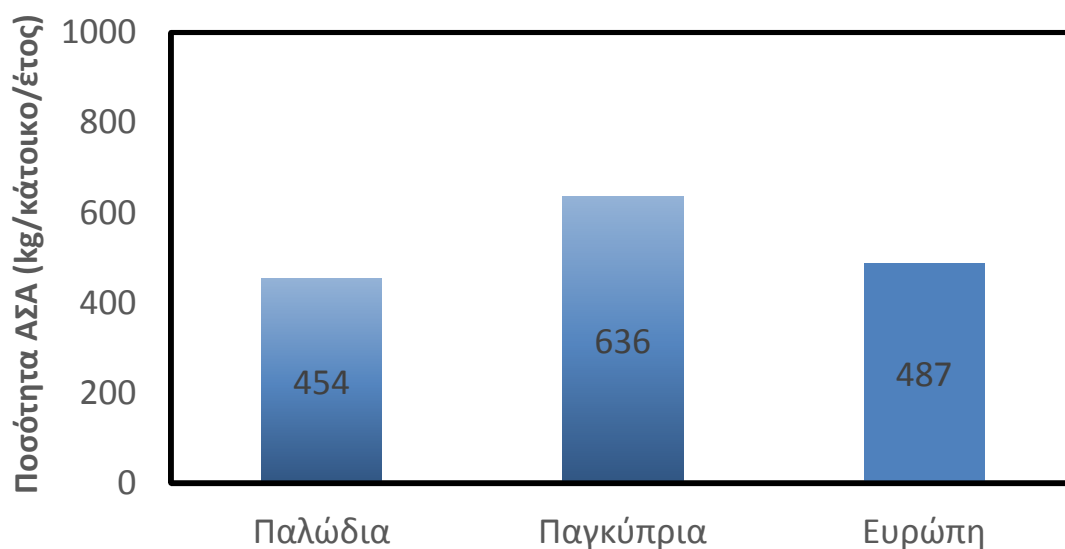


Σχήμα 4.1: Ποσότητες ΑΣΑ που καταλήγουν σε ΧΥΤΥ

Η ποσότητα των παραγόμενων ΑΣΑ που οδηγούνται για ταφή ως προς το σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ τόσο με βάση την ευρωπαϊκή όσο και με την εθνική νομοθεσία, η υγειονομική ταφή χαρακτηρίζεται ως η λιγότερο επιθυμητή μέθοδος διαχείρισης των παραγόμενων ΑΣΑ, με την Κύπρο να παρουσιάζει μέχρι και σήμερα υψηλά ποσοστά διάθεσης των παραγόμενων αποβλήτων σε ΧΥΤΥ.

4.3.4 Ποσότητα παραγωγής ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος

Όσον αφορά τα αποτελέσματα στο Σχήμα 4.2 παρατηρείτε ότι η Παλώδια παράγει 454 kg/κάτοικο/έτος. Ποσότητα συγκριτικά χαμηλότερη με την Παγκύπρια παραγωγή (διάστημα 2017-2018) όπου ανέρχεται στα 636 kg/κάτοικο/έτος. Όσον αφορά τις ποσότητες που παράγονται στην Ευρώπη, η Παγκύπρια παραγωγή είναι συγκριτικά μεγαλύτερη ενώ η κατά κάτοικο παραγωγή της κοινότητας της Παλώδιας ομοιάζει της Ευρωπαϊκής (Πηγές: Τμήμα Περιβάλλοντος το ποσό που Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου και EUROSTAT).

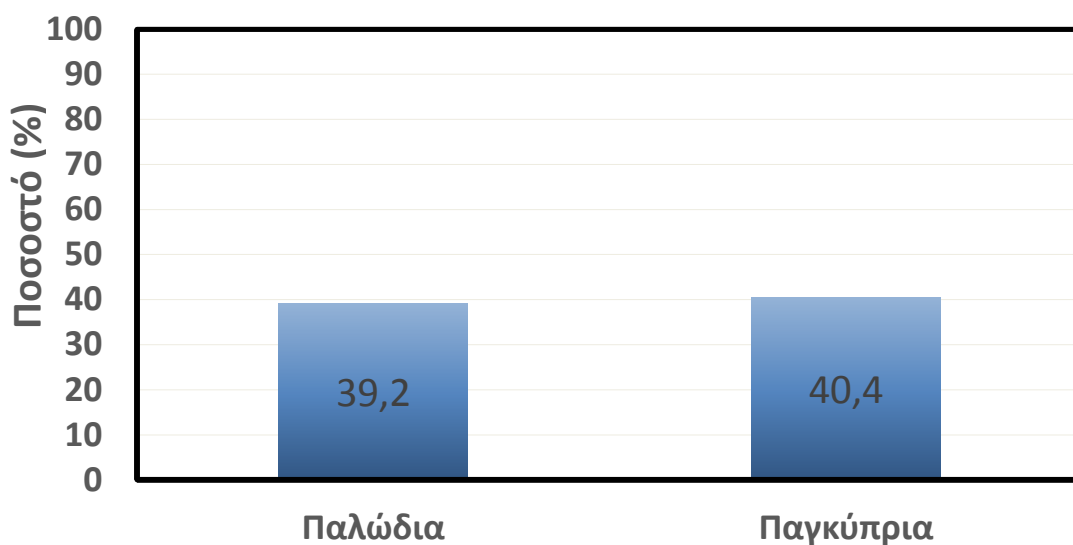


Σχήμα 4.2: Ποσότητες ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος

4.3.5 Ποσοστό οργανικού κ.β% σε ΑΣΑ

Όσον αφορά το οργανικό μέρος το ποσοστό του οργανικού κ.β% με βάση τις επιτόπιες μετρήσεις για την περιοχή της Κοινότητας της Παλώδιας, που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του έργου, παρατηρείται μικρή εποχική διακύμανση της τάξης του 2%. Αυτό οφείλεται σε διατροφικές συνήθειες που ενδεχόμενός αλλάζουν κατά τους καλοκαιρινούς μήνες σε σχέση με τους χειμερινούς καθώς επίσης και στις μικρές αυξομειώσεις στον πληθυσμό. Οι διακυμάνσεις που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια των εποχών για τις Κοινότητες του Συμπλέγματος που αντιπροσωπεύουν την περίπτωση της Κοινότητας της Παλώδιας δεν παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις σε σχέση με το σύνολο των προαστιακών-αγροτικών περιοχών νοτιοδυτικά της Επαρχίας Λεμεσού (Πίνακες 4.1 και 4.2)

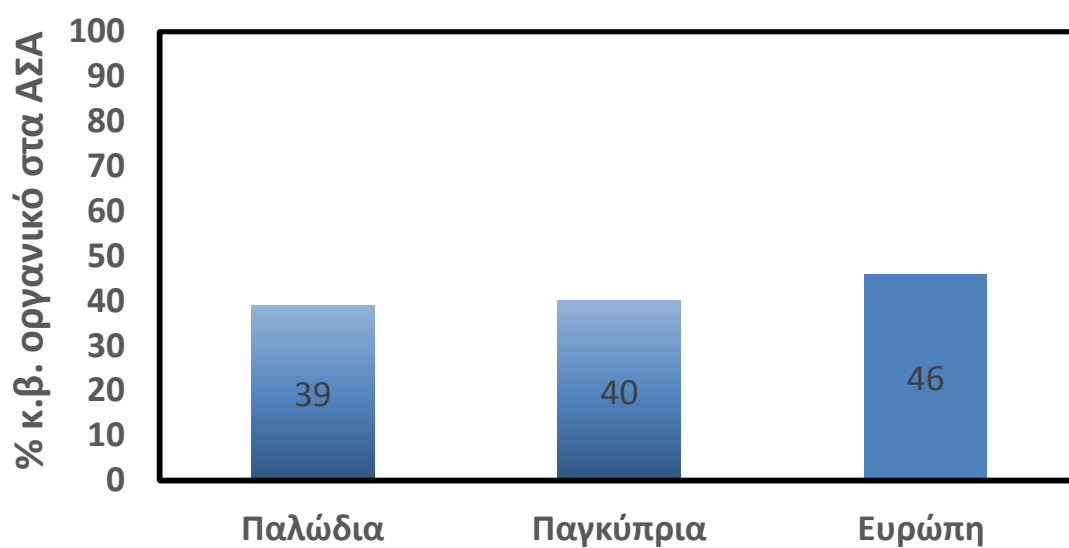
Συγκρίνοντας το ποσοστό οργανικού κατά βάρος επί της συνολικής παραγόμενης ποσότητας ΑΣΑ κατά την διάρκεια του 2017-2018 αναμεταξύ της Παλώδιας και την Παγκύπριας παραγωγής παρατηρείται ότι δεν υπάρχει διαφοροποίηση (Σχήμα 4.3).



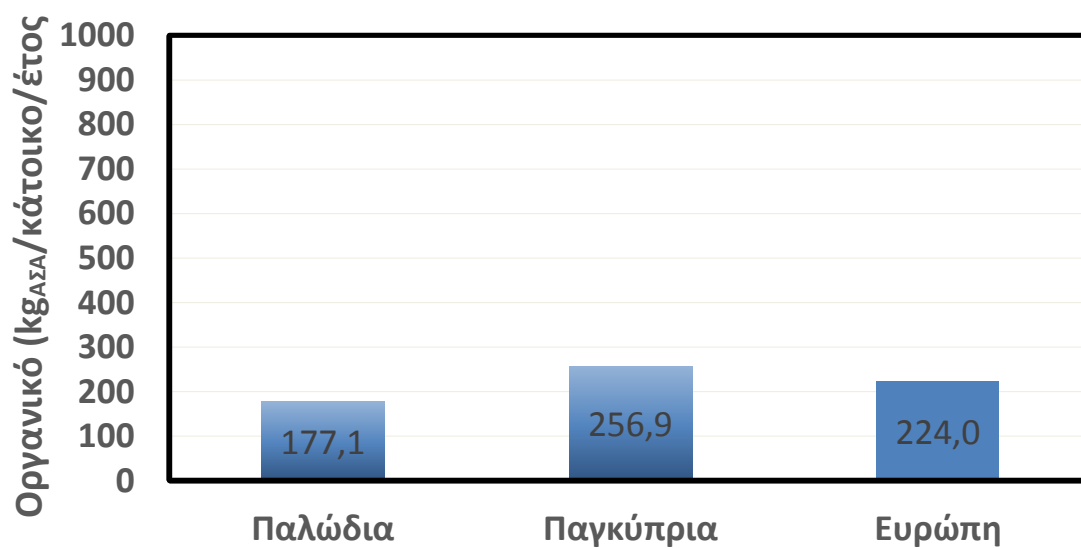
Σχήμα 4.3: Ποσοστό (% κ.β) οργανικού ΑΣΑ

Απεναντίας, όσον αφορά την συνολική Ευρωπαϊκή παραγωγή παρατηρείται διαφοροποίηση με αύξηση στο ποσοστό τάξης του 6% στην ετήσια παραγωγή (Σχήμα 4.4).

Συγκρίνοντας την παραγωγή (κ.β) οργανικού ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος, η Παγκύπρια παράγωγη φτάνει στα 257 kg ανά κάτοικο ενώ αρκετά μικρότερη φαίνεται να είναι η ανά κάτοικο παραγωγή στην κοινότητα της Παλώδιας που φτάνει περίπου στα 177 kg, ποσότητα σαφώς μικρότερη της ανά κάτοικο παράγωγης Ευρωπαϊκά που ανέρχεται στα 224 kg. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η Παγκύπρια παραγωγή ξεπερνά την Ευρωπαϊκή παραγωγή οργανικών αποβλήτων (Σχήμα 4.5).



Σχήμα 4.4: Ποσοστό (%κ.β) οργανικού ΑΣΑ στην κοινότητα Παλώδιας, Παγκύπρια και Πανευρωπαϊκά.



Σχήμα 4.5: Ποσότητες (κ.β) οργανικού ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος στην κοινότητα Παλώδιας, Παγκύπρια και Πανευρωπαϊκά.

Για την Κοινότητα της Παλώδιας, τα ποσοστά εκτροπής από την υγειονομική ταφή για το κλάσμα των βιοαποβλήτων είναι μηδενικά τόσο ως προς τα συνολικά παραγόμενα ΑΣΑ, όσο και ως προς τα συνολικά παραγόμενα βιοαπόβλητα, καθώς δεν υπάρχουν δομές ξεχωριστής διαλογής του εν λόγω ρεύματος αποβλήτων με βάση το υφιστάμενο σύστημα διαχείρισης στην Κοινότητα.

Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο εφαρμογής των περί Αποβλήτων Νόμου με Αρ.185(Ι)/2011 και το Σχέδιο Διαχείρισης Δημοτικών Αποβλήτων (Τμήμα Περιβάλλοντος, 2015), ορίζεται ότι θα πρέπει να μειωθούν τα βιοαποδομήσιμα αστικά απόβλητα που οδηγούνται προς ταφή κατά 15% της συνολικής κατά βάρος ποσότητας των βιοαποδομήσιμων αστικών απόβλητων που είχαν παραχθεί το 1995 (ή το τελευταίο προ του 1995 έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα τυποποιημένα στοιχεία της Eurostat), έως τη 16^η Ιουλίου του 2020. Με το πιο πάνω αποτελέσματα διαφωνία η σημαντικότητα την εύρεση μιας βιώσιμης προσέγγισης όσον αφορά στη διαχείριση των βιοαποβλήτων.

4.4 Φυσικοχημικός χαρακτηρισμός παραγομένων βιοαποβλήτων (κουζίνας)

Στη συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις εξειδικευμένες εργαστηριακών αναλύσεων για την ποιότητα των παραγομένων τελικών προϊόντων από την εφαρμογή του οικιακού ξηραντήρα διαχείρισης βιοαποβλήτων στην περίπτωση της Κοινότητας.

Η πραγματοποίηση των εργαστηριακών αναλύσεων είναι σημαντική για τον έλεγχο και την βελτιστοποίηση της ποιότητας των παραγομένων τελικών προϊόντων δηλ. βιοαέριο και χώνευμα.

Προκειμένου να διερευνηθούν και να αξιολογηθούν οι δυνατότητες εναλλακτικών μορφών επεξεργασίας και διάθεσης των ΑΣΑ και βιοαποβλήτων, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά τους, όπως: ειδικό βάρος, υγρασία, υδραυλική / ηλεκτρική αγωγιμότητα κ.α. Όπως οι φυσικές, έτσι και οι χημικές ιδιότητες τους και τα χημικά χαρακτηριστικά τους έχουν σημασία για την ανάλυση και αξιολόγηση εναλλακτικών μορφών επεξεργασίας. Π.χ. η καύση και η κομποστοποίηση εξαρτώνται από τις χημικές ιδιότητες και τη χημική σύνθεση τους.

Συνολικά λήφθηκαν και εξετάστηκαν δέκα (10) δείγματα από οικιακούς ξηραντήρες (Πίνακας 4.4). Για κάποιες αναλύσεις (π.χ., στοιχειακή ανάλυση) παρασκευάστηκε μίγμα από δέκα (10) οικιακούς ξηραντήρες, το οποίο ομογενοποιήθηκε, έτσι ώστε να ληφθεί μια ικανοποιητική ένδειξη για την στοιχειακή του σύσταση. Το συνολικό μίγμα περίπου ήταν 10 κιλά, και μέρος αυτού χρησιμοποιήθηκε για την στοιχειακή ανάλυση, όπου τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.5.

Η υγρασία είναι ένα χαρακτηριστικό κατ' εξοχή καθοριστικό για την καταλληλότητα των ΑΣΑ/βιοαποβλήτων για την κομποστοποίηση και την χρήση τους για παραγωγή βιοαερίου ακόμη και για τη συμπεριφορά τους στις αναερόβιες συνθήκες ενός ΧΥΤΑ. Εκτός του ότι προσθέτει βάρος στα ΑΣΑ, μειώνει επίσης τη θερμογόνο τους δύναμη. Η υγρασία επηρεάζεται από (και ποικίλει ανάλογα με) την εποχή του έτους και τη σύνθεση των απόβλητων. Ο μέσος όρος υγρασίας που μετρήθηκε στα δείγματα που εξετάστηκαν ήταν 4,8% (Πίνακας 4.4).

Η τέφρα (ash) είναι το υπόλειμμα της καύσης, δηλαδή αποτελείται από υλικά που δεν καίγονται. Όπως και η υγρασία, προσθέτει βάρος στα απόβλητα και μειώνει τη θερμογόνο τους δύναμη. Η τέφρα κυμάνθηκε από 2.4- 8% στα διάφορα δείγματα που εξετάστηκαν.

Όσον αφορά τα πτητικά στερεά (VS) (το μέρος που απομακρύνεται με θέρμανση στους 550°C) η μέση τιμή τους μετρήθηκε στο 75% ενώ ο μέσος όρος των μη πτητικών στερεών βρέθηκε να είναι 16% (μη πτητικά στερεά - ανόργανα).

Ο Άνθρακας υπάρχει στα απόβλητα κυρίως με τη μορφή των οργανικών ενώσεων (Total Organic Carbon, TOC), αλλά και με τη μορφή ανόργανων (ανθρακικών) χημικών ενώσεων (Total Inorganic Carbon, TIC). Ο οργανικός άνθρακας που κυρίως ενδιαφέρει βρίσκεται στα απόβλητα είτε διαλυμένος (Dissolved Organic Carbon, DOC) είτε σε σωματιδιακή μορφή (Particulate Organic Carbon, POC) είτε σε πτητικές ενώσεις υπό τη μορφή πτητικών στερεών (Volatile Solids). Όπως έχει αναφερθεί, ο μέσος όρος των πτητικών στερεών στα δείγματα που εξετάστηκαν ήταν 75% (διακύμανση μεταξύ 60 και 83.5%).

Με τον όρο Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD) εννοούμε την ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται για την χημική οξείδωση της οργανικής ύλης σε CO₂ και H₂O. Η μετρούμενη τιμή του, στα 324.3 g/l είναι αρκετά ψηλή (όπως αναμενόταν άλλωστε) και υποδηλώνει την ύπαρξη μεγάλης ποσότητάς οργανικών, ποσότητα αρκετά ικανοποιητική για χρήση των εν λόγω αποβλήτων σε αναερόβιο αντιδραστήρα προς παραγωγή βιοαερίου (μετά από αραίωση και συν-χώνευση με άλλο απόβλητο/λύμα).

Επιπρόσθετα με τις πιο πάνω αναλύσεις, πραγματοποιήθηκε στοιχειακή ανάλυση (CHN analysis) δείγματος που λήφθηκε μετά την ανάμιξη και ομογενοποίηση των δέκα (10) (Πίνακας 4.5). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 4.5 (ποσοστά κατά μάζα), το δείγμα βρέθηκε να περιέχει άνθρακα (C) σε ποσοστό 56.6%, άζωτο (N) σε ποσοστό 4.3%, το οξυγόνο (O) σε ποσοστό 20.3% και το υδρογόνο (H) σε ποσοστό 8.0%, ενώ το ποσοστό της τέφρας βρέθηκε να είναι 7.0%. Τα αποτελέσματα της πιο πάνω στοιχειακής ανάλυσης είναι σημαντικά για τον προσδιορισμό κρίσιμων παραμέτρων που επηρεάζουν τις βιολογικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στα απόβλητα, όπως ο λόγος C/N.

Συνήθως ο άνθρακας, το οξυγόνο και το υδρογόνο περιέχονται με το μεγαλύτερο ποσοστό στα οργανικά δείγματα, όπως και στην παρούσα περίπτωση. Η τέφρα αποτελείται ουσιαστικά από τα υπολείμματα της καύσης του βιοαποβλήτου. Το ποσοστό της τέφρας είναι συνήθως μικρό για τα απόβλητα με υψηλό οργανικό μέρος (όπως τα βιοαπόβλητα) και πολύ μεγάλο σε απόβλητα με υψηλό ανόργανο μέρος.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του δείγματος βρέθηκε να είναι 6.76 mS/cm και το pH 4.49. Οι τελευταίες τιμές κρίνονται ως λογικές και σε κάποιο βαθμό αναμενόμενες για βιοαπόβλητα κουζίνας. Το όξινο pH του δείγματος οφείλεται κυρίως στην παρουσία υπολειμμάτων φρούτων στο βιοαπόβλητο.

Πίνακας 4.4: Φυσικοχημικές αναλύσεις – ποσοτική σύσταση Βιοαποβλήτων.

A/a δείγματος	Αρχικό δείγμα (gr)	Νερό (gr)	VOC's (ppm)	Ash (gr)	Υγρασία (%)	VS (%)	Ash (%)	Non VS (%)
1	1.05	0.06	0.77	0.08	5.58	72.99	7.88	13.55
2	1.37	0.07	1.11	0.07	5.35	81.44	4.99	8.22
3	1.84	0.09	1.41	0.04	4.85	76.37	2.42	16.36
4	1.38	0.08	0.83	0.06	5.50	59.93	4.20	30.36
5	1.58	0.10	1.32	0.04	6.25	83.55	2.83	7.37
6	0.21	0.01	0.16	0.01	2.98	74.86	5.53	16.64
7	1.05	0.06	0.85	0.03	5.53	80.31	3.28	10.88
8	1.74	0.10	1.17	0.07	5.51	67.31	3.92	23.25
9	1.16	0.04	0.87	0.03	3.49	74.89	2.70	18.92
10	1.26	0.05	0.91	0.12	3.67	72.27	9.41	14.65
$\bar{X}$	1.26	0.06	0.94	0.06	4.87	74.39	4.72	16.02

Πίνακας 4.5: Φυσικοχημικές αναλύσεις – ποσοτική σύσταση (κατά μάζα) Βιοαποβλήτων.

COD (g/L)	Dry matter (%)	Ash (%)	pH	EC (mS/cm)	N (%)	C (%)	H (%)	O (%)
324.3	96.2	7.1	4.49	6.76	4.3	56.6	8.0	20.3

4.5 Φυσικοχημικές ιδιότητες αγροτικών αποβλήτων κοινότητας Παλώδιας

Πέντε (5) δείγματα αγροτικών αποβλήτων (κυρίως κλαδεμάτων) λήφθηκαν από την Κοινότητα Παλώδιας κατά την περίοδο Ιούνιος – Ιούλιος 2019. Όλα τα δείγματα είχαν προηγουμένως τεμαχιστεί από την Κοινότητα και η δειγματοληψία έγινε από το φορτηγό συλλογής πρασίνων που διαθέτει η κοινότητα. Συγκεκριμένα, 2 λίτρα δείγματος συλλέγηκαν σε κάθε δειγματοληψία, τα οποία στην συνέχεια αναμίχθηκαν, ομογενοποιήθηκαν και κονιορτοποιήθηκαν για περεταίρω ανάλυση. Τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης του ομογενοποιημένου δείγματος που λήφθηκε παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.6.

Πίνακας 4.6: Μέση στοιχειακή ανάλυση αγροτικών αποβλήτων της Κοινότητας Παλώδιας.

Ποσοστό Χημικού Στοιχείου (κατά βάρος)						
Χημικό Στοιχείο	C	H	O	N	S	Ash
Απορρίμματα Κήπου	48	6	38	3	0.3	4.7
Ξύλα	50	6	43	0.2	0.1	0.7

Η σημαντικότερη παράμετρος που μπορεί να υπολογιστεί από τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης, είναι ο λόγος C/N, οποίος είναι καθοριστικός για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου αξιοποίησης των αγροτικών αποβλήτων (κλαδεμάτων), όπως η κομποστοποίηση. Ο λόγος C/N για τα απορρίμματα κήπου υπολογίζεται στο 16, ενώ για τα ξυλώδη απόβλητα στο 250. Ως εκ τούτου, η πιθανή αξιοποίηση των εν λόγω αποβλήτων μέσω κομποστοποίησης είναι δυνατή μόνο με ανάμιξη των δύο τύπων αγροτικών αποβλήτων (απορριμμάτων κήπου και ξύλων), ώστε ο λόγο C/N να κυμαίνεται μεταξύ 25 και 30 που είναι η ιδανική αναλογία για την επίτευξη βέλτιστης κομποστοποίησης.

4.6 Μέτρηση και ταυτοποίηση πτητικών οργανικών ρύπων σε κάδους οικιών

Αρκετοί οργανικοί ρύποι που εκπέμπονται από τα ΑΣΑ πιθανόν να ελλοχεύουν διάφορους κίνδυνους για την υγεία του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, κατά το στάδιο της ποιοτικής αξιολόγησης των σύμμεικτων ΑΣΑ που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του BIOMA (βλέπε υποκεφάλαιο 4.3.2) ανιχνεύθηκαν στον αέρα (πολύ κοντά στο σημείο διαλογής) σημαντικές ποσότητες διαφόρων πτητικών οργανικών ενώσεων οι οποίες καταγράφονται στον Πίνακα 4.7 Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 4.7, έχουν ανιχνευθεί πέραν των είκοσι πτητικών ενώσεων, ορισμένες από τις οποίες δύνανται να είναι επικίνδυνες για τον άνθρωπο.

Πίνακας 4.7: Πτητικές οργανικές ενώσεις που εντοπίστηκαν στον αέρα στο σημείο διαλογής των Σύμμεικτων ΑΣΑ στην Κοινότητα Παλώδιας.

a/a	Όνομα (IUPAC)	Χημικός Τύπος	Ένταση Σήματος*	Προέλευση
1	Pentanoic acid, 10-undecenyl ester	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	S	
2	Tetradecane	C ₁₄ H ₃₀	M to L	
3	Tridecane, 6-methyl-	C ₁₄ H ₃₀	S	
4	Decane, 2,3,5,8-tetramethyl-	C ₁₄ H ₃₀	S to M	
5	Benzoic acid, 2-hydroxy-, 3-methyl-2-butenyl ester	C ₁₂ H ₁₄ O ₃	M to L	Food additives, coloring agent, etc
6	Methyl salicylate	C ₈ H ₈ O ₃	M	
7	12,13-Epoxy-11-hydroxyoctadec-9-enoic acid, methyl ester, trimethylsilyl ether	C ₂₂ H ₄₂ O ₄ Si	S to M	Μεταβολισμός λιπαρών οξέων
8	4,6-Diamino-5-[2,5-anhydrogluconoyl]aminopyrimidine	C ₁₀ H ₁₅ N ₅ O ₅	S	
9	2-propenoic acid, 2-methyl-, 4-[[[(methylsulfonyl)imino]methyl]phenyl ester	C ₁₂ H ₁₃ NO ₄ S	S to M	Φάρμακο
10	2,2,3,3,4,4,4-Heptafluoro-butanol	C ₄ H ₃ F ₇ O	M	
11	Limonene	C ₁₀ H ₁₆	very L	
12	Cyclohexane,1-methylene-4-(1-methylethenyl)-	C ₁₀ H ₁₆	L	
13	β-Pinene	C ₁₀ H ₁₆	L	
14	β-Myrcene	C ₁₀ H ₁₆	M to L	
15	Ethylbenzene	C ₈ H ₁₀	S	
16	2,4-Pentanediol	C ₅ H ₁₂ O ₂	S	
17	6-Heptene-2,4-diol	C ₇ H ₁₄ O ₂	S to M	
18	Acetic Acid	CH ₃ COOH	S to M	Αερόβια ζύμωση
19	Acetone	C ₃ H ₆ O	very S	
20	2,3-Butanediol, [S-(R*,R*)]-	C ₄ H ₁₀ O ₂	S	
21	Undecanoic acid	C ₁₁ H ₂₂ O ₂	S	
22	Oxalic acid, allyl pentadecyl ester	C ₂₀ H ₃₆ O ₄	S	

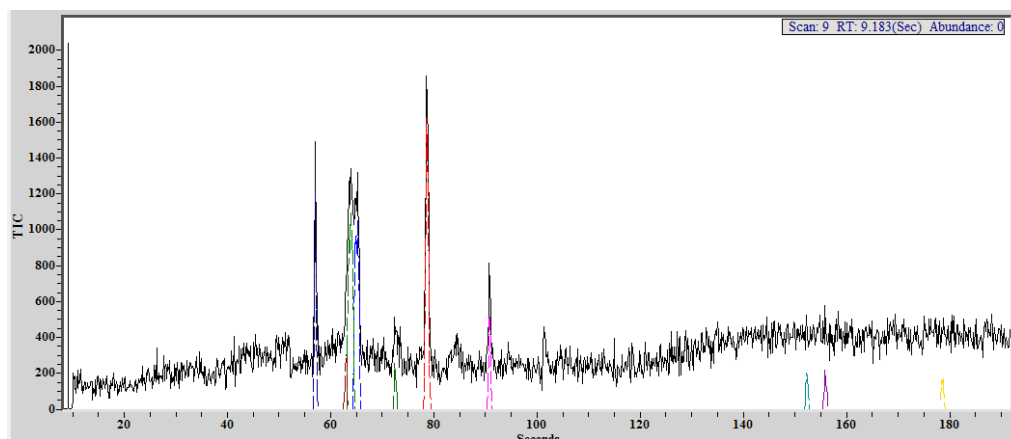
* S: Small, M: Medium, L: Large

Είναι σημαντικό λοιπόν να μελετηθούν οι πτητικές ενώσεις που παράγονται από τα οργανικά απόβλητα και δη στα απόβλητα (κάδους) κουζίνας. Επι τούτου, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε κάδους εντός του χώρου της κουζίνας σε δέκα (10) διαφορετικές οικίες της κοινότητας Παλώδιας που περιείχαν οργανικά και άλλα υπολείμματα κουζίνας. Σημειώνεται ότι, τέτοιες ενώσεις δεν αναμένεται να παράγονται/εκπέμπονται κατά την οικιακή ξήρανση των βιοαποβλήτων, αφού οι οικιακοί ξηραντήρες που έχουν προμηθευτεί στο πλαίσιο του BIOMA περιλαμβάνουν κατάλληλα φίλτρα τα οποία δεσμεύουν οποιοσδήποτε πτητικές ενώσεις πιθανόν να εκπέμπονται κατά το στάδιο της ξήρανσης και με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται η απελευθέρωση/εκπομπή τους στον εσωτερικό χώρο της οικίας.

Ο προσδιορισμός και καταγραφή των πτητικών και ημι-πτητικών οργανικών ενώσεων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το εξειδικευμένο, φορητό σύστημα TORION T-9 GC/MS που αποκτήθηκε στο πλαίσιο του έργου BIOMA.

Στα Σχήματα 4.6– 4.9 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά τον μηνά Απρίλιο σε τέσσερις (αυτές που παρουσιάζουν τα πιο χαρακτηριστικά αποτελέσματα) από τις οικίες που μελετήθηκαν στην κοινότητας Παλώδιας. Σε όλες τις περιπτώσεις η δειγματοληψία έγινε με χρήση της δειγματοληπτικής μεμβράνης SPME. Όπως προκύπτει από την ανάλυση των αποτελεσμάτων εντοπίστηκαν ενώσεις οι οποίες συναντώνται σε αρκετές από τις οικίες που μελετήθηκαν όπως π.χ., παράγωγα των ενώσεων *Norepinephrine, (R)-* και *Cyclohexasiloxane*.

Για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων δεν παρατίθενται οι τοποθεσίες δειγματοληψιών, ως εκ τούτου αναφέρονται ως Οικίες Αρ. 1 - 4.



Σχήμα 4.6: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 1 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019

Όσον αφορά την **Οικία Αρ. 1**, (Σχήμα 4.6), έχουν ταυτοποιηθεί κυρίως οι ακόλουθες ενώσεις:

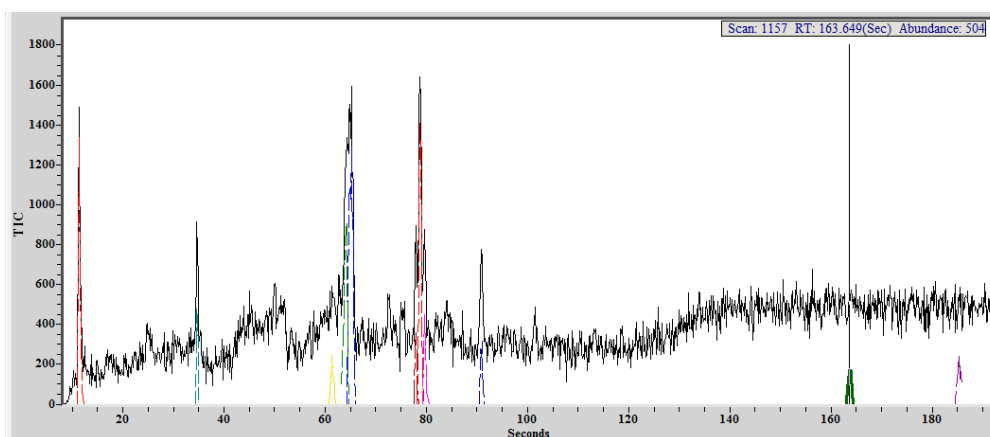
- **Λιμονένιο:** απαντάτε κυρίως σε εσπεριδοειδή όπως πορτοκάλια, λεμόνια και λάιμ.
- **Norepinephrine, (R):** εντάσσεται στις κατεχολαμίνες και είναι μία ορμόνη παραπλήσια της αδρεναλίνης (επινεφρίνης), εξαρτάται από την παρουσία της L-τυροσίνης, ένα αμινοξύ που βρίσκεται στο κρέας, στους ξηρούς καρπούς, και τα αυγά. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως, το τυρί περιέχουν, επίσης, μεγάλες ποσότητες τυροσίνης.
- **Terbutaline, N-trifluoroacetyl-O,O,o-tris(trimethylsilyl)deriv.:** είναι φάρμακο (ή παράγωγο του) κατά του άσθματος
- **Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-:** χρησιμοποιείται σε προϊόντα προσωπικής φροντίδας όπως μαλλιών, δέρματος, αντιδρωτικά και αποσμητικά., λιπαντικά, καθαριστικά κ.α
- **2,3-hexanediol,6-Hexanediol:** χρησιμοποιείται ευρέως για βιομηχανική παραγωγή πολυεστέρα και πολυουρεθάνης, ενδιάμεσο για ακρυλικά, κόλλες και βαφές.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.7, στην **Οικία Αρ. 2**, εντοπίστηκαν οργανικές ενώσεις παρόμοιες με αυτές που προσδιορίστηκαν στην Οικία Αρ. 1, που πολύ πιθανόν να έχουν παρόμοια προέλευση όπως:

- **N-(Trifluoroacetyl)-N,O,O',O''-tetrakis(trimethylsilyl)norepinephrine-**
- **Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-**
- **Norepinephrine, (R)-,**
- **1,5-Hexadiene, 2-methyl-**

Ταυτοποιήθηκαν επίσης και οι ενώσεις:

- **Benz[a]anthracene, Benz[a]anthracene, 7,12-dihydro-** βρίσκεται στον ψημένο καφέ, καπνιστά τρόφιμα, coal tar (πίσσα από τσιγάρα).
- **1-Ethyl-1-dodecyloxy-1-silacyclopentane**



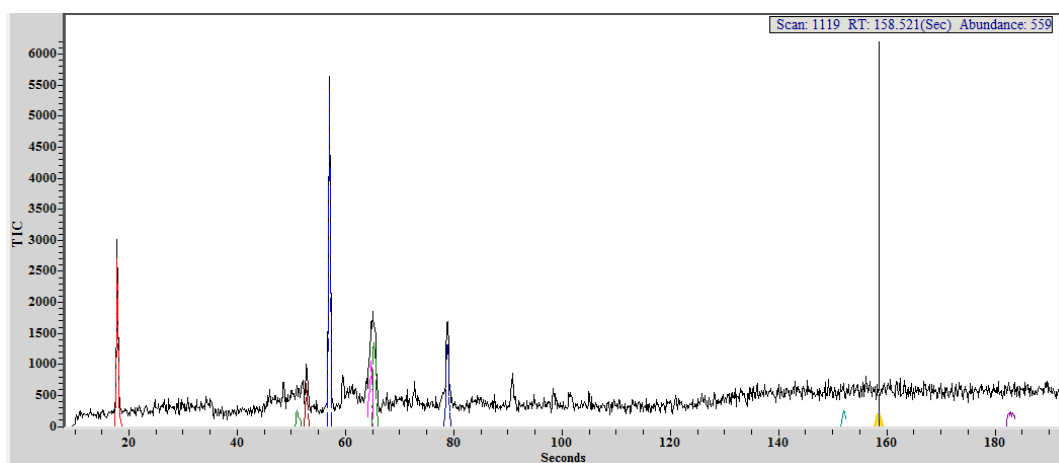
Σχήμα 4.7: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 2 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019

Στην **Οικία Αρ. 3** (Σχήμα 4.8) εντοπισθήκαν οι ακόλουθες ενώσεις που εντοπίστηκαν και στις προηγούμενες οικίες:

- *Limonene*
- *Cyclohexasiloxane*,
- *dodecamethyl Benz[a]anthracene*

Τακτοποιήθηκαν επίσης και οι ενώσεις:

- *Ethyl Acetate* βρίσκεται σε καραμέλες, τσίχλες, δίνει στα κρασιά μια φρουτώδη γεύση, χρησιμοποιείται επίσης και ως τεχνητή γεύση σε παγωτά και κέικ. Απαντάται επίσης σε βερνίκια νυχιών και απόβλητα τσαγιού και καφέ.
- *3,4-Dihydroxyphenylglycol* είναι μεταβολίτης της νορεπινεφρίνης. Υπάρχει επίσης στο ελαιόλαδο.
- *5,5-Dimethyl-1-vinylbicyclo[2.1.1]hexane*
- *4-Chloro-2-trimethylsilyloxy-acetophenone* είναι συστατικό σε αρώματα που μοιάζουν με αμύγδαλο, κεράσι, αγιόκλημα, γιασεμί και φράουλα. Χρησιμοποιείται επίσης σε τσίχλες.



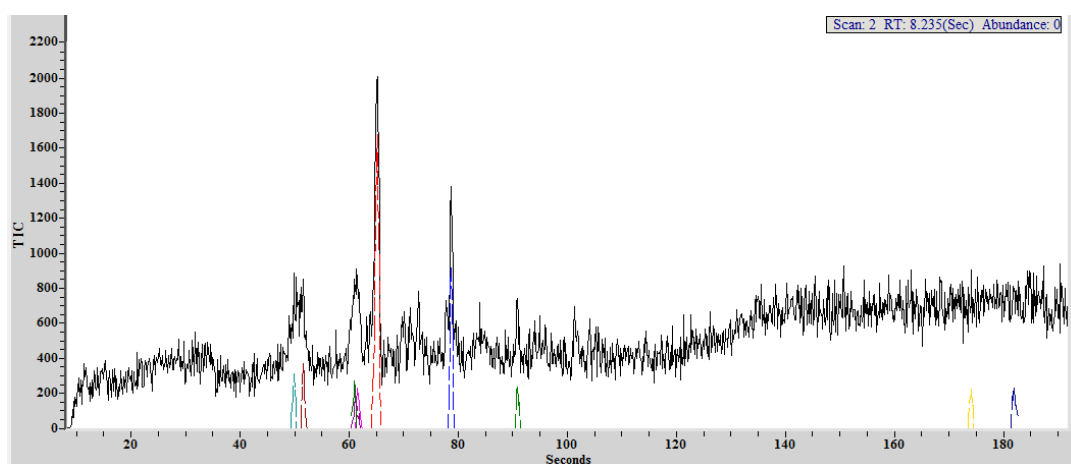
Σχήμα 4.8: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 3 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019

Στην **Οικία Αρ. 4** (Σχήμα 4.9) προσδιορίστηκαν και πάλι όμοιες ενώσεις με τις άλλες οικίες όπως:

- *Norepinephrine, (R)-*
- *Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-*
- *Cyclotetrasiloxane, octamethyl-*

Τακτοποιήθηκαν επίσης και οι ενώσεις:

- **2,5-Dihydroxyacetophenone** δρα ως πολυλειτουργικό καλλυντικό συστατικό. Δρα ως συντηρητικό και αντι-οξειδωτικό.
- **1,2,3,4,5-Cyclopentanepentol**
- **4-Cumylphenol** είναι κυρίως επιφανειοδραστική ουσία και χρησιμοποιείται σε απορρυπαντικά, ρητίνες, λιπαντικό.
- **1-Ethyl-1-dodecyloxy-1-silacyclopentane**
- **Succinic acid, 2-chloro-6-fluorophenyl 3-phenylprop-2-en-1-yl ester** χρησιμοποιείται κυρίως ως ρυθμιστής οξύτητας στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών. Υπάρχει επίσης ως έκδοχο σε φαρμακευτικά προϊόντα.



Σχήμα 4.9: Φάσμα πτητικών οργανικών ενώσεων στον εσωτερικό χώρο Οικίας Αρ. 4 κατά τον μήνα Απρίλιο του 2019

Οι οργανικές ενώσεις φυσικής προελεύσεως που έχουν εντοπιστεί στις οικίες και εμπίπτουν στις κατηγορίες των υδρογονανθράκων και εστέρων είναι σχετικά αβλαβείς για τον άνθρωπο. Παρόλα αυτά, όπως φαίνεται και από τα ανωτέρω αποτελέσματα, στις οικίες που μελετήθηκαν, εντοπίστηκαν αρκετές οργανικές πτητικές ενώσεις οι οποίες έχουν ανθρωπογενή προέλευση και οι οποίες δύναται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, ιδιαίτερα σε παρατεταμένη έκθεση (π.χ., κάποιες ώρες). Το γεγονός αυτό προσδίδει προστιθέμενη αξία στο ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης βιοαποβλήτων που προτείνεται από το έργο BIOMA, αφού η εγκατάσταση και χρήση του κάδου οικιακής ξήρανσης που προνοείται στο BIOMA μπορεί να περιορίσει σημαντικά ή ακόμα και να εξαλείψει τις εκπομπές οργανικών πτητικών ενώσεων από τα βιοαπόβλητα εντός της κουζίνας και της οικίας, εν γένει. Ως εκ τούτου, επιπρόσθετα με τα οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα που

παρουσιάζει το προτεινόμενο σχέδιο διαχείρισης βιοαποβλήτων, η υιοθέτηση και εφαρμογή του έργου BIOMA, μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην βελτίωση της ποιότητας ζωής και της υγείας των κατοίκων που θα ενταχθούν στο εν λόγω σχέδιο.

4.7 Μικροβιακό Φορτίο από μετρήσεις στους κάδους σκουπιδιών οικιών

Στοχεύοντας στην εκτίμηση του μικροβιακού φορτίου στον αέρα του εσωτερικού περιβάλλοντος όπου υπάρχουν κάδοι σκουπιδιών, πραγματοποιήθηκε καταμέτρηση αποικιών (CFU) βακτηρίων ανά κυβικό μέτρο αέρα (CFU/m³) για χρόνο επώασης 24 h σε θερμοκρασία 37 °C και 48 h. Οι μετρήσεις για τον υπολογισμό του μικροβιακού φορτίου πραγματοποιήθηκαν σε τέσσερις οικίες όπως αυτές περιγράφονται στους Πίνακες 4.8 - 4.9.

Τα οργανικά απόβλητα αποτελούν μια πηγή πλούσια σε θρεπτικά συστατικά καθώς και ένα περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα υδατανθράκων, λιπιδίων και πρωτεϊνών και άλλων οργανικών μακρο-μορίων που μπορούν να υποστηρίξουν ποικίλα είδη και πληθυσμούς μικροοργανισμών. Η αναερόβια μάλιστα φύση των απορριμμάτων κουζίνας αποτελεί μια τυπική κατάσταση για ένα τέτοιο ευτροφικό περιβάλλον αφού τα αερόβια βακτήρια καταναλώνουν οξυγόνο μέσω της διαδικασίας της αναπνοής με ταχύτερο ρυθμό απ' ό,τι αυτό αναπληρώνεται μέσω διάχυσης. Επίσης, η παρουσία του νερού λόγω των υψηλών ποσοστών υγρασίας, αν και απαραίτητη για την ανάπτυξη βακτηρίων, επιδεινώνει την δημιουργία αναερόβιων συνθηκών λόγω του ότι το οξυγόνο είναι αδιάλυτο στο νερό που περιέχεται στα εν λόγω απόβλητα και επίσης δύσκολα μπορεί να διαχυθεί διαμέσου του νερού στον όγκο των εκάστοτε οργανικών αποβλήτων (3). Έτσι, δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για αναερόβια αποσύνθεση των εν λόγω αποβλήτων, μέσα από μια συντροφική και θρεπτικά αμοιβαία συνύπαρξη διάφορων μικροοργανισμών στα πλαίσια ενός καλοσχηματισμένου αναερόβιου δικτύου. Εκκρινόμενα υδρολυτικά ένζυμα διασπούν πολύπλοκα μόρια όπως οι πρωτεΐνες και οι πολυσακχαρίτες, σε μονομερή τα οποία δύναται στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν από ζυμωτικά βακτήρια παράγοντας μεταξύ άλλων λακτικό οξύ, οξικό οξύ, υδρογόνο (H₂) και διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Τα προϊόντα της προκύπτουσας ζύμωσης μαζί με το επιπλέον οξικό οξύ που παράγεται από τα οξικογενετικά βακτήρια, μετατρέπονται τελικά σε μεθάνιο εξαιτίας της δράσης μεθανογόνων βακτηρίων. Αξίζει να αναφερθεί πως η παραγωγή μιας βιοεπιφανειοδραστικής ουσίας (ραμνολιπίδιο) από το βακτήριο *Pseudomonas aeruginosa*, μπορεί να αυξήσει τη βιοδιαθεσιμότητα των θρεπτικών ουσιών στα απόβλητα κουζίνας για άλλα βακτήρια.

Ακόμη, τα οργανικά απόβλητα αποτελούν ένα όξινο συνήθως περιβάλλον λόγω της δράσης βακτηρίων που ζυμώνουν διάφορα οξέα όπως τα γαλακτικά βακτήρια που παράγουν γαλακτικό οξύ. Όπως μάλιστα τεκμηριώνεται επιστημονικά, τα γαλακτικά βακτήρια και η δράση τους δύναται να καταστείλουν την ανάπτυξη επικίνδυνων και παθογόνων βακτηρίων όπως το βακτήριο *Staphylococcus aureus*, καθώς τα βλαβερά βακτήρια δεν αναπτύσσονται σε όξινο περιβάλλον.

Ωστόσο αρκετές είναι οι φορές που στα οργανικά απόβλητα και δη στα απόβλητα κουζίνας παρατηρείται ανάπτυξη και πολλαπλασιασμός πολλών παθογόνων και επικίνδυνων για την ανθρώπινη υγεία βακτηριακών στελεχών. Επιδιώκοντας λοιπόν την ανάδειξη της επικινδυνότητας όσο αφορά την ύπαρξη μιας τέτοιας εστίας μόλυνσης μέσα στο σπίτι, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις τόσο των εκλυόμενων ρύπων όσο και του βακτηριακού πληθυσμού από καλάθους που περιείχαν οργανικά απόβλητα σε κουζίνες τεσσάρων διαφορετικών κατοικιών. Τα δείγματα λήφθηκαν με ανοιχτούς καλάθους και για κάθε κουζίνα πραγματοποιήθηκαν 3 επαναλήψεις γύρω από τον εκάστοτε καλάθο.

Αρχικά, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των Πινάκων 4.8 και 4.9, σχετικά με το μικροβιακό φορτίο των εξεταζόμενων κάδων και κατ' επέκταση του ευρύτερου περιβάλλοντος των αντίστοιχων κουζινών, η μη σωστή διαχείριση και επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων, ελλοχεύει σημαντικές απειλές για την ανθρώπινη υγεία και υγιεινή.

Πίνακας 4.8: Αποικίες βακτηρίων μετά από 24 ώρες.

Οικίες Είδος βακτηρίου	1	2	3	4
<i>E. coli</i>	15	3	11	25
<i>P. aeruginosa</i>	6	0	8	3
<i>S. aureus</i>	4	2	6	16

Πίνακας 4.9: Αποικίες βακτηρίων μετά από 48 ώρες.

Οικίες Είδος βακτηρίου	1	2	3	4
<i>E. coli</i>	18	4	21	28
<i>P. aeruginosa</i>	8	0	9	4
<i>S. aureus</i>	7	2	15	19

Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται να μην υπήρχε σημαντική ανάπτυξη γαλακτικών βακτηρίων ούτως ώστε να παρεμποδιστεί η ανάπτυξη του παθογόνου βακτηρίου *S. aureus*. Κάτι τέτοιο πιθανόν να οφείλεται

στην μη ύπαρξη αρκετών σακχάρων ή άλλου κατάλληλου υποστρώματος που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα γαλακτικά βακτήρια για την παραγωγή γαλακτικού οξέος. Το γεγονός αυτό επέτρεψε την ανάπτυξη και ενδεχομένως και άλλων παθογόνων ειδών πέρα από το βακτήριο *S. aureus*.

Αναφορικά με το βακτήριο *S. aureus*, παρόλο που τα περισσότερα από τα 31 είδη που περιλαμβάνει είναι ακίνδυνα και απαντώνται κυρίως στο δέρμα και τους βλεννογόνους αδένες του ανθρώπου, υπάρχουν κάποια είδη τα οποία μπορούν να εξελιχθούν ως δυνητικά παθογόνα. Το γεγονός αυτό καθιστά το βακτήριο αυτό ως κύρια αιτία δερματικών λοιμώξεων, δερματικών αποστημάτων, λοιμώξεων του αναπνευστικού συστήματος, δηλητηριάσεων, μηνιγγίτιδας, πνευμονίας, ενδοκαρδίτιδας και βακτηριαιμίας.

Όπως και στην περίπτωση του *S. aureus*, έτσι και το βακτήριο *E. coli* παρόλο που τα περισσότερα στελέχη του είναι αβλαβή, μπορεί να εξελιχθεί ως δυνητικά παθογόνο. Ακόμα, παρομοίως με την *P. aeruginosa*, μπορεί να ανιχνευθεί σε πολλά περιβάλλοντα ακόμα και σε ανοξικές συνθήκες. Τα ακίνδυνα μάλιστα στελέχη του αποτελούν μέρος της φυσικής μικροχλωρίδας του εντέρου και μπορούν να ωφελήσουν τους ξενιστές τους τόσο μέσα από την παραγωγή βιταμίνης K₂, όσο και μέσα από την παρεμπόδιση της εγκατάστασης άλλων παθογόνων βακτηρίων εντός του εντέρου. Έτσι η ανίχνευση της *E. coli* υποδεικνύει τις πλείστες φορές κοπρανώδη μόλυνση αφού μπορεί να επιβιώσει έξω από τον εκάστοτε ξενιστή έστω και για περιορισμένο χρονικό διάστημα και ευθύνονται για πολλές σοβαρές ασθένειες όπως γαστρεντερίτιδα, λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος, νεογνική μηνιγγίτιδα, αιμορραγική κολίτιδα και νόσο του Crohn.

Επίσης η παρουσία του βακτηρίου *P. aeruginosa* στα υπό εξέταση οργανικά απόβλητα αποτελεί ένα σύνηθες φαινόμενο αφού όπως προαναφέρθηκε το βακτήριο αυτό μέσα από την παραγωγή ραμνολιπιδίων συντείνει στην ευδοκίμηση ποικίλων βακτηριακών πληθυσμών, διαδραματίζοντας έτσι καίριο ρόλο στη γενικότερη αποσύνθεση των οργανικών αποβλήτων. Ωστόσο το εν λόγω βακτήριο με εγνωσμένη μολυσματική δράση αποτελεί ένα παθογόνο παράγοντα με υψηλή αντοχή σε μια πληθώρα αντιβιοτικών. Ανιχνεύεται σχεδόν παντού, ακόμη και σε ανοξικές συνθήκες, ενώ έχει επίσης αναπτύξει αξιοπρόσεκτους μηχανισμούς ούτως ώστε να αντιμετωπίζουν την δράση των εκάστοτε αντιβιοτικών. Επίσης το βακτήριο αυτό συνδέεται με αρκετές σοβαρές ασθένειες όπως η πνευμονία, η σηψαιμία και λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος παρόλο που εν τούτοις δεν θεωρείται τόσο ισχυρός μολυσματικός παράγοντας όσο το προαναφερθέν βακτήριο *S. Aureus*.

4.8 Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά Κοινότητας Παλώδιας

Στο υποκεφάλαιο αυτό πραγματεύονται αρχικά τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης των δημογραφικών και στη συνέχεια της ποιοτικής ανάλυσης των ερωτηματολογίων. Τα αποτελέσματα κατά την ποσοτική ανάλυση προέκυψαν από την εφαρμογή στατιστικών τεχνικών καθώς και ποιοτική ανάλυση, στις δηλώσεις των κατοίκων. Η ανάλυση των κοινωνικό-δημογραφικών χαρακτηριστικών γίνεται μέσα από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που συντάχθηκε. Αυτές συσχετίστηκαν με το φύλο, την ηλικία, το επίπεδο μόρφωσης, σύσταση των ερωτηθέντων νοικοκυριών, καθώς και καταγωγή.

Επίσης καταγράφηκε το επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, και η αντιλήψεις /γνώσεις όσον αφορά περιβαλλοντικά θέματα.

Έπειτα καταγράφεται ο τύπος της κατοικίας, δηλαδή αν αποτελεί μόνιμη κατοικία ή εξοχική. Αυτό συμβάλλει στην επιλογή των νοικοκυριών που θα συμμετέχουν στην πιλοτική εφαρμογή, καθώς προτιμώνται οι μόνιμες κατοικίες λόγω μόνιμης παρουσίας τους στην περιοχή μελέτης.

Για την διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας εφαρμόστηκαν διάφορες παραμετρικές στατιστικές μέθοδοι όπως T-Τεστ και ANOVA, καθώς και συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών με διάφορους δείκτες συσχέτισης που δίνουν πληροφορίες για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής σχέσης $p=0.01$ ανάμεσα των μεταβλητών.

4.8.1 Δημογραφικά Στοιχεία

Από την επεξεργασία των δημογραφικών δεδομένων (Παράρτημα III, Σχήματα III. 1 - III. 1) παρατηρείται ότι το δείγμα έχει μεγάλη διαφορά στην κατανομή όσον αφορά το φύλο. Από το σύνολο των 63 συμμετεχόντων οι γυναίκες καταλαμβάνουν το 68,25 %, διπλάσιο ποσοστό από τους άντρες (31,75%) (Παράρτημα III).

Όσον αφορά την ηλικιακή κατανομή, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων ανήκει στο ηλικιακό εύρος των 36-45 ετών με ποσοστό που ανέρχεται στο 30,65%. Ακολουθούν οι ηλικίες από 56-65 με ποσοστό των 25,81% και 26- 35 ετών με ποσοστό 17,74% , ενώ το μικρότερο ποσοστό (1.6%) ανήκει στην ηλικιακή κατηγορία των 18-25 ετών.

Αναφορικά με το επίπεδο μόρφωσης, το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων (31,7%) δήλωσαν ότι τέλειωσαν το Λύκειο το 6,35% το Δημοτικό, και το 40% συνολικά έχουν ανώτερη και ανώτατη εκπαίδευση.

Σχετικά με την ερώτηση αν η οικία που διαμένουν στην Παλώδια είναι μόνιμη ή εξοχική, παρατηρήθηκε, ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων - 98,4%, διαμένουν μόνιμα στην κοινότητα ενώ το 1,59% δήλωσε ότι η κατοικία τους είναι εξοχική.

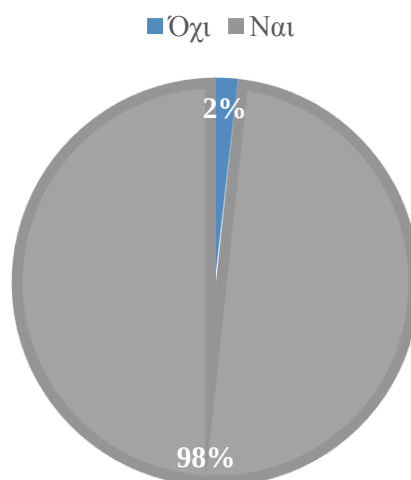
Όσον αφορά τον αριθμό ατόμων που διαμένουν στην ίδια οικία, το 20,97% των ερωτηθέντων ανέφερε ότι διαμένουν μόνο δυο άτομα, ενώ το 27,42%, με ποσοστό 16,13% ανέφεραν ότι κατοικούν τρία στην ίδια οικία. Στο ίδιο ποσοστό είναι οι 5 μελής οικίες και σε μικρότερα ποσοστά 9,68% διαμένουν έξι άτομα. Κατοικίες με οκτώ άτομα έχουν το μικρότερο ποσοστό (3,23%) και μονομελής οικογένεια καταλαμβάνει μόνο το 6,45%.

Το 42,86% των ατόμων που διαμένουν στην ίδια οικία ανέφερε ότι εργάζονται όλα τα άτομα τα οποία διαμένουν στην οικία, ενώ αντίστοιχα το 57,14% πως δεν εργάζονται όλοι. Το μηνιαίο συνολικό εισόδημα ανά οικία στο μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (35%) ανέρχεται άνω των 2.000 ευρώ μηνιαίως.

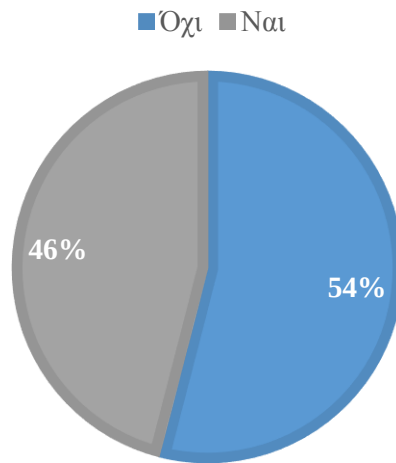
4.8.2 Επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης

Το επίπεδο της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των ερωτηθέντων αποτυπώνεται λαμβάνοντας υπόψη ερωτήσεις οι οποίες αφορούν στη διαπίστωση της γνώσης των ερωτηθέντων γύρω από θέματα ανακύκλωσης, διαχείρισης και επεξεργασίας αποβλήτων.

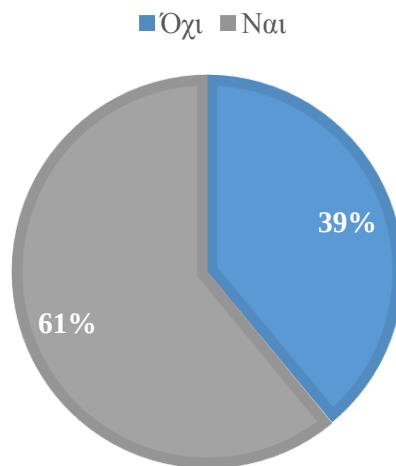
Σε ερώτηση αναφορικά με ποιες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων γνωρίζουν οι ερωτηθέντες (Σχήματα 4.10-4.14), σχεδόν όλοι (98 %), ανέφεραν ότι γνωρίζουν την μέθοδο της ανακύκλωσης, το 46% την μέθοδο καύσης, το 61% γνωρίζει τι είναι η κομποστοποίηση, και το 49% γνωρίζει τι είναι οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ). Συνολικά το 50% των ερωτηθέντων απάντησε ότι δεν γνωρίζει καμία από τις προαναφερόμενες μεθόδους διαχείρισης (Σχήμα 4.14).



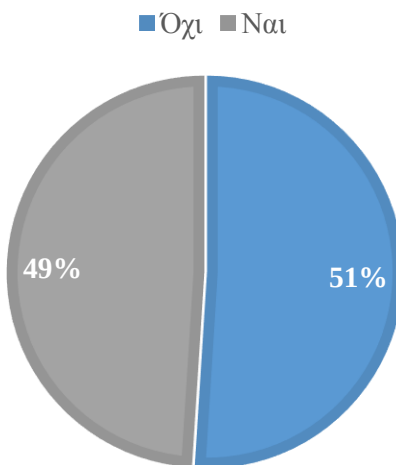
Σχήμα 4.10: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (ανακύκλωση)



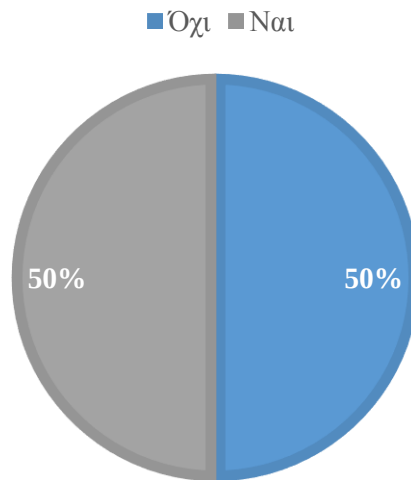
Σχήμα 4.11: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (καύση)



Σχήμα 4.12: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (κομποστοποίηση)

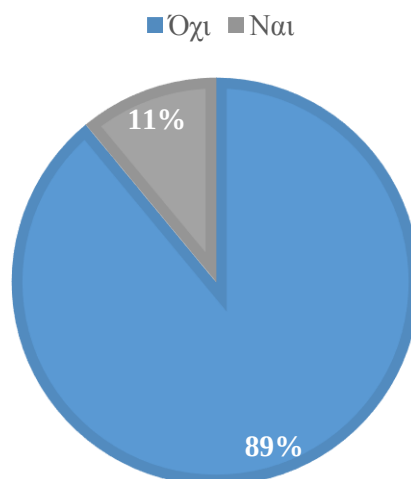


Σχήμα 4.13: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (ΧΥΤΑ)

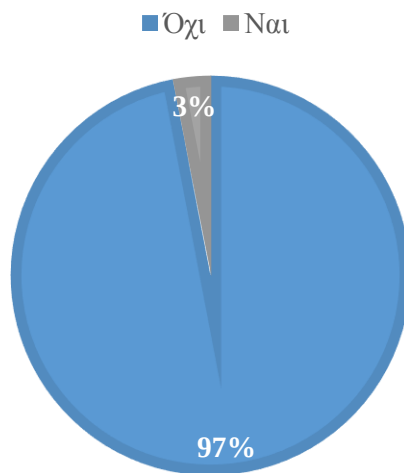


Σχήμα 4.14: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων

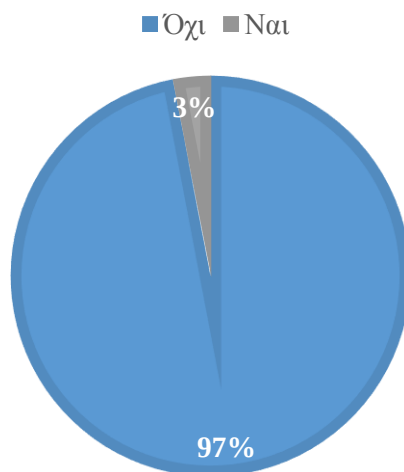
Σχετικά με την ερώτηση που αφορά αν γνωρίζουν ποια εκ των απορριμμάτων χαρακτηρίζονται ως οργανικά (Σχήματα 4.15 - 4.18), ανέφεραν ότι χαρτί (11%), το πλαστικό (3%) και το γυαλί (3%) χαρακτηρίζονται ως οργανικά. Το 70% των ερωτηθέντων δήλωσε ως οργανικό απόβλητο τα αποφάγια, κλαδιά και φύλλα. Το γεγονός ότι ένα μεγάλο ποσοστό γνώριζε τι είναι το οργανικό απόρριμμα διευκολύνει την δράση και την αποδοχή των προτεινομένων διαχειριστικών μέτρων δηλαδή την χρήση του ξηραντήρα. Επομένως ακολουθούν οι αποκρίσεις για το πως απορρίπτουν τα παραγόμενα οικιστικά απόβλητά αλλά και τα κηπευτικά έτσι ώστε να διαστασιολογηθεί η χρήση του ξηραντήρα.



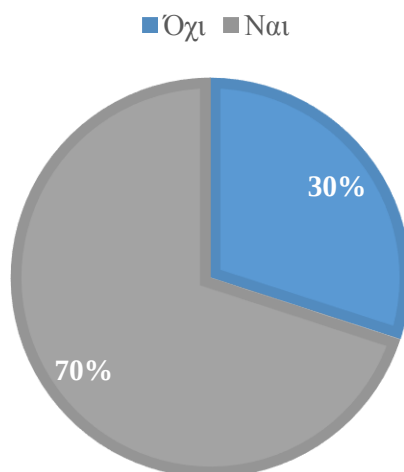
Σχήμα 4.15: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (χαρτί)



Σχήμα 4.16: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (πλαστικό)



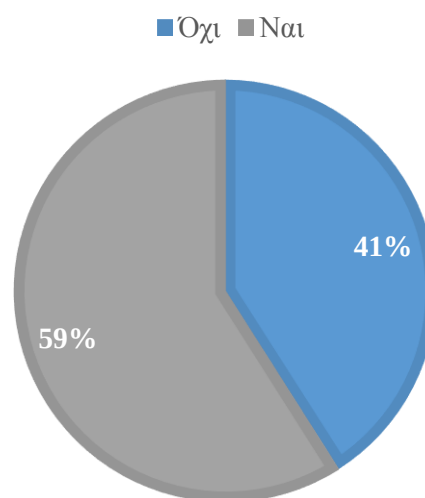
Σχήμα 4.17: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (γυαλί)



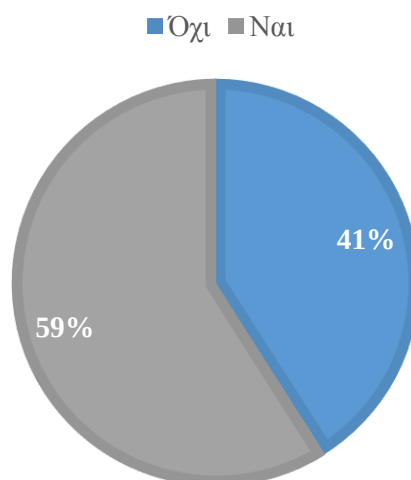
Σχήμα 4.18: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (αποφάγια, κλαδιά, φύλλα)

Έχοντας προηγουμένως αποτυπώσει τη διαχείριση των ανακυκλώσιμων υλικών σε επίπεδο οικίας, το ενδιαφέρον στρέφεται στη διαχείριση των βιοαποβλήτων σε επίπεδο νοικοκυριού. Στο πλαίσιο αυτό, αποτυπώνεται ο αριθμός των νοικοκυριών που προχωρούν σε διαχωρισμό ή μη των βιοαποβλήτων που παράγουν. Παράλληλα αποτυπώνεται και η μέθοδος διαχείρισης που επιλέγουν τα νοικοκυριά για τα βιοαπόβλητα που παράγουν στην πηγή χωρίς όμως τη χρήση κάποιας τεχνολογικής υποδομής.

Ο τρόπος διάθεσης των παραγομένων οργανικών (Σχήμα 4.19), είναι κατά κύριο λόγο η απόρριψη στους κάδους σκουπιδιών (59%), ενώ όσοι δεν απορρίπτουν τα παραγόμενα οργανικά στα σκουπίδια τα διαχειρίζονται με διαφορετικό τρόπο.

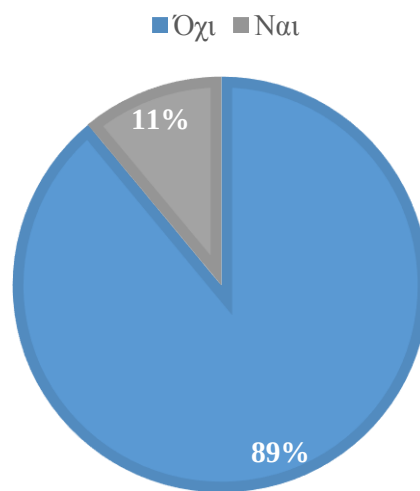


Σχήμα 4.19: Απόρριψη παραγόμενων οργανικών απόβλητων σε κάδους

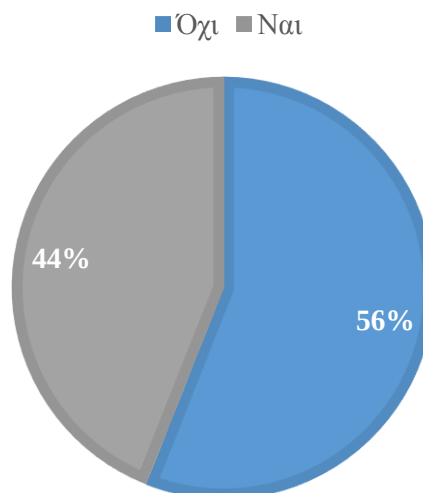


Σχήμα 4.20: Χρήση παραγόμενα οργανικά απόβλητα για τροφή ζώων

Αξίζει να αναφερθεί ότι στην Κοινότητα της Παλώδιας δεν υπάρχει κάποιο σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων, και για το λόγο αυτό οι πρακτικές οι οποίες αναφέρονται αποτελούν σε πρωτοβουλίες των κατοίκων της περιοχής, με κύρια πρακτική αυτή της σίτισης των ζώων. Με ποσοστό 59% τα διαθέτουν για ζωική τροφή, και το 11% τα αναμειγνύουν με χώμα και φύλλα στον κήπο (Σχήματα 4.20- 4.21). Επίσης 44% των ερωτηθέντων παράγουν και απορρίπτουν κηπευτικά απόβλητα (Σχήμα 4.22). Αυτό υποδείχνει ότι υπάρχει μεγάλη ποσότητα οργανικού αποβλήτου από το συγκεκριμένο ρεύμα, το οποίο μπορεί να διαχειριστεί με τους προτεινομένους τρόπους που προβάλλονται στο έργο BIOMA.

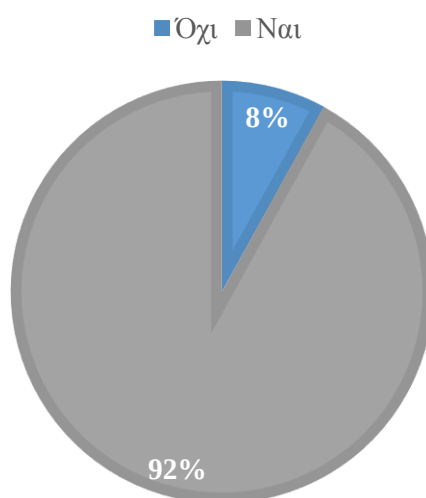


Σχήμα 4.21: Ανάμειξη παραγόμενων οργανικών αποβλήτων με χώμα και φύλλα στον κήπο

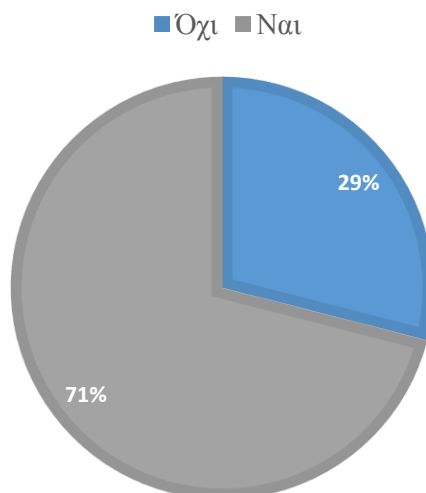


Σχήμα 4.22: Παράγωγή και απόρριψη κηπευτικών απόβλητων

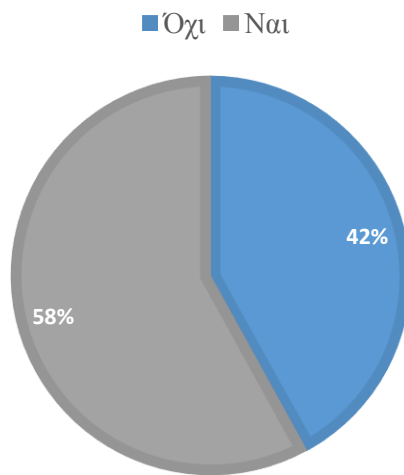
Έπειτα των γνωσιολογικών ερωτήσεων και αφού οι πλείστοι κάτοικοι ανέφεραν πως γνώριζαν τι είναι η ανακύκλωση, ερωτήθηκαν κατά πόσο γνωρίζουν για το πρόγραμμα ανακύκλωσης της κοινότητας, και αν διαχειρίζονται/ανακυκλώνουν τα παραγόμενα απορρίμματα τους, καθώς και το είδος των υλικών στα οποία επιλέγουν τα νοικοκυριά να εφαρμόσουν διαλογή στην πηγή. Στο πλαίσιο αυτό, οι κύριες ροές απορριμμάτων που διαχωρίζουν τα νοικοκυριά αφορούν στα απορρίμματα χαρτιού, γυαλιού και πλαστικού. Οι πλείστοι κάτοικοι (92%) δήλωσαν πως γνωρίζουν για το πρόγραμμα ανακύκλωσης που προσφέρει η κοινότητα (Σχήμα 4.23) και ποσοστό 71% ανέφεραν ότι ανακυκλώνουν τα απορρίμματα τους (Σχήμα 4.24-4.28). Πιο συγκεκριμένα, 58% ανακυκλώνουν χαρτί, 69% ανακυκλώνουν πλαστικό, 37% γυαλί και 45% ανακυκλώνουν μπαταρίες.



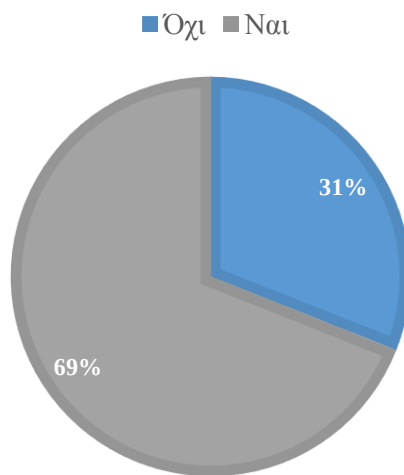
Σχήμα 4.23: Γνώση για το πρόγραμμα ανακύκλωσης της κοινότητάς



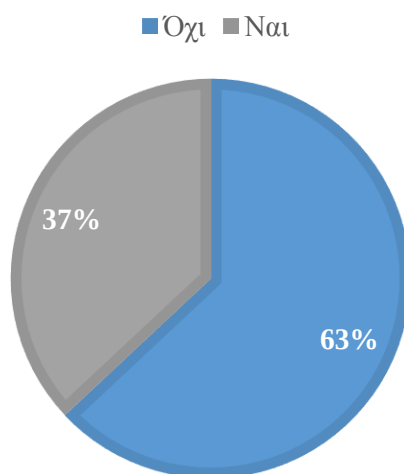
Σχήμα 4.24: Ξεχωριστή διαχείριση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων που παράγουν



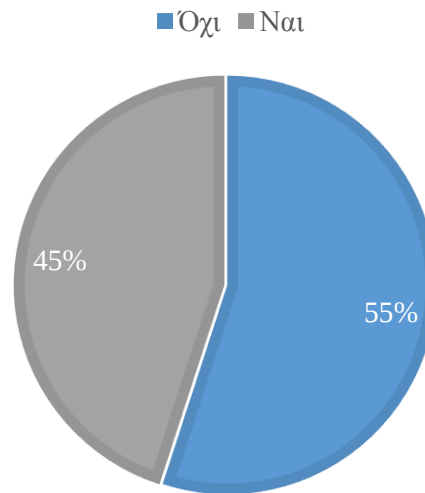
Σχήμα 4.25: Εάν ανακυκλώνουν χαρτί



Σχήμα 4.26: Εάν ανακυκλώνουν πλαστικό



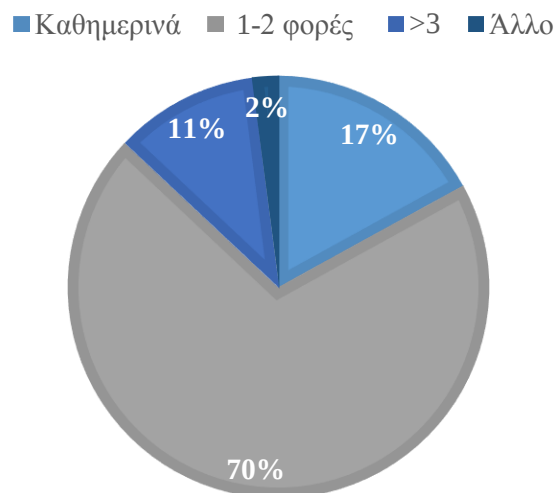
Σχήμα 4.27: Εάν ανακυκλώνουν γυαλί



Σχήμα 4.28: Εάν ανακυκλώνουν μπαταρίες

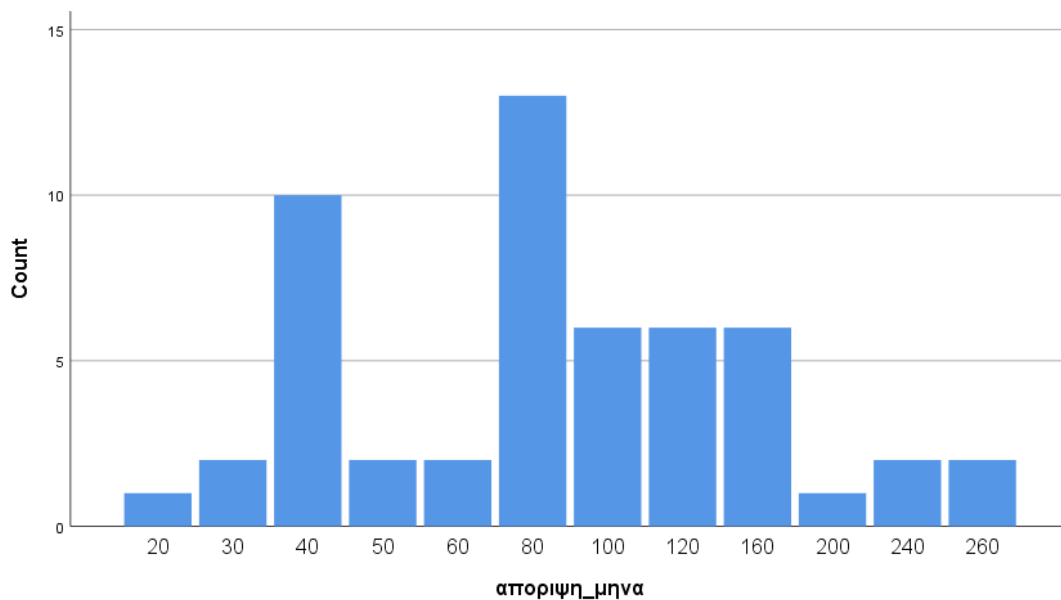
Τέλος για να γίνει μια εκτίμηση του παραγόμενου όγκου απορριμμάτων ανά οικία και με γνώμονά την εύρεση οικιών για παροχή του ξηραντήρα οι κάτοικοι ερωτήθηκαν πόσες φορές απορρίπτουν ΑΣΑ την εβδομάδα καθώς και μια αρχική εκτίμηση της ποσότητας απορριμμάτων και της ποσότητας οργανικών που κάθε νοικοκυριό παράγει ανά μήνα.

Το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) δήλωσε ότι απορρίπτει 1-2 φορές την εβδομάδα ενώ το 17% απορρίπτουν καθημερινά (Σχήμα 4.29).

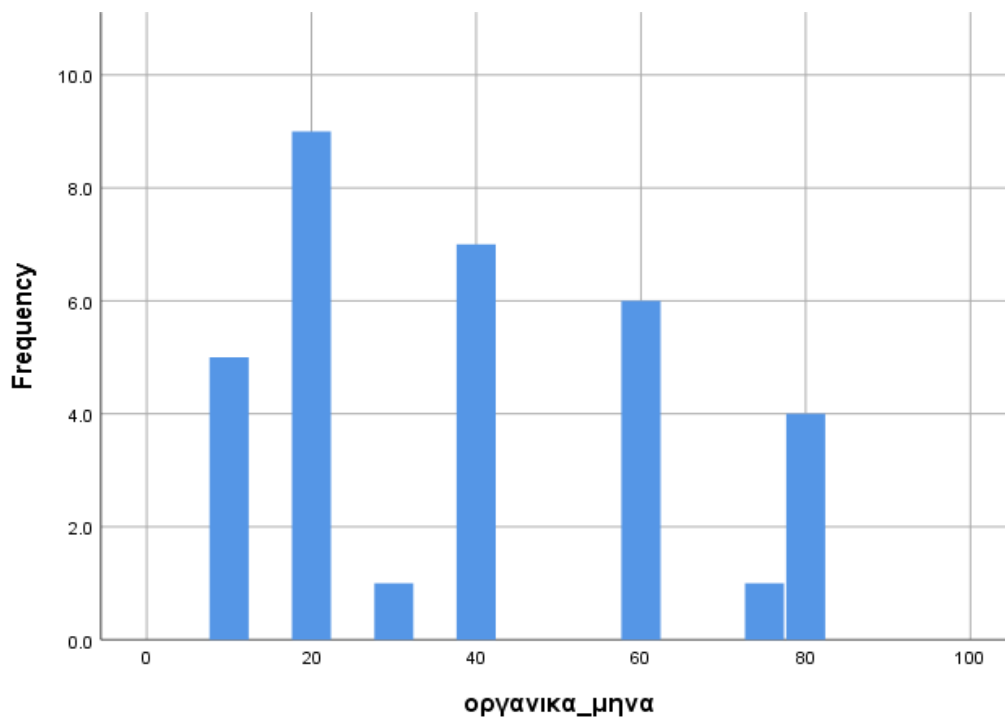


Σχήμα 4.29: Πόσες φορές την εβδομάδα απορρίπτουν ΑΣΑ

Από τα Σχήματα 4.31 και 4.32, βλέπουμε ότι οι περισσότερες οικίες απορρίπτουν 80 kg τον μήνα. Όσον αφορά τα οργανικά, οι οικίες απορρίπτουν οι περισσότερες 20 kg τον μήνα και ακολουθούν 40 kg και 60 kg.



Σχήμα 4.30: kg απορριμμάτων που απορρίπτουν ανά οικία/μήνα



Σχήμα 4.31: kg οργανικών που παράγουν ανά οικία/μήνα

Στο πλαίσιο αυτό το σύνολο των ερωτηθέντων είχε θετική απόκριση ως προς τη γνώση της πρακτικής της ανακύκλωσης και των διαφορών πρακτικών διαχείρισης καθώς και η αποτύπωση των νοικοκυριών που έχουν ενημερωθεί για την ανακύκλωση είτε αυτό αφορά στα βιοαπόβλητα είτε αφορά σε άλλα κλάσματα των ΑΣΑ. Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, η επαρκής ενημέρωση των πολιτών είναι κομβική για την επιτυχή λειτουργία των συστημάτων διαχείρισης απορριμμάτων.

Επίσης η γνώση και αντίληψη των κατοίκων είναι δείκτης για την βελτιστοποίηση των δράσεων ενημέρωσης του κοινού, καθώς και στη χάραξη γενικότερης πολιτικής όσον αφορά τη διαχείριση των ΑΣΑ.

4.9 Αποτελέσματα Στατιστικής Ανάλυσης

Όσον αφορά την διερεύνηση της στατιστικής σημαντικότητας εφαρμόστηκαν διάφορες στατιστικές μέθοδοι όπως t-test και ANOVA καθώς και συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών με διάφορους δείκτες συσχέτισης που δίνουν πληροφορίες για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικής σχέσης σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$, ανάμεσα στις μεταβλητές.

Πιο κάτω παρατίθενται μερικά από τα αποτελέσματα της ανάλυσης Διασποράς όσον αφορά το ηλικιακό εύρος (μη στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα) καθώς και το επίπεδο μόρφωσης (ανεύρεση στατιστικής σημαντικότητας) με συγκεκριμένες δηλώσεις. Με βάση τα αποτελέσματα, πέραν από τις δυο περιπτώσεις όπως θα παρουσιαστούν παρακάτω, προκύπτει ότι δεν υπάρχει μεγάλη τυπική απόκλιση στις απαντήσεις που έδωσαν οι κάτοικοι όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά αλλά και το είδος και σύστασή του νοικοκυριού και δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές εκτός συγκεκριμένων περιπτώσεων. Το ίδιο ισχύει και για τις συσχετίσεις, δεν έχει εντοπισθεί οτιδήποτε στατιστικά σημαντικό. Όλες οι σχετικές στατιστικές αναλύσεις προσκομίζονται στο Παράρτημα ΙΙΙ.

4.9.1 Ανάλυση Διασποράς (ANOVA)

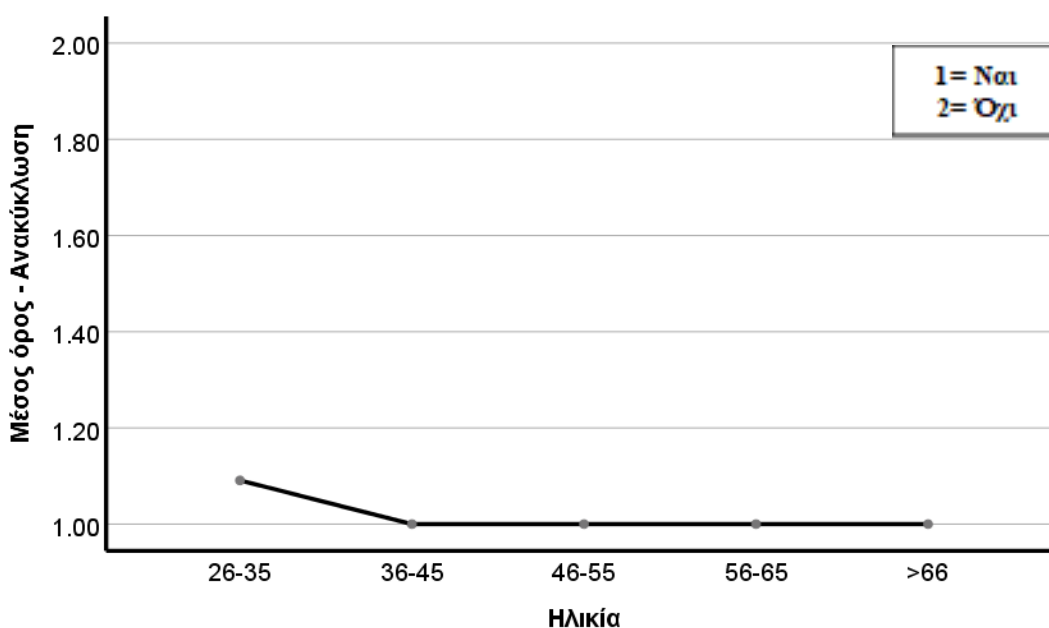
I. Σύγκριση μέσων όρων ανεξάρτητων δειγμάτων όσον αφορά το επίπεδο γνώσης για τις διάφορες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων ως προς το ηλικιακό εύρος των κατοίκων.

Για την σύγκριση την ομάδας 'Ηλικία' και αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις απαντήσεις τους ή τις αντιλήψεις τους έγινε η διαδικασία Anova. Η μηδενική υπόθεση ***H₀*** είναι ότι οι αντιλήψεις /απόψεις και απαντήσεις των κατοίκων με τις διάφορες ηλικιακές ομάδες δεν διαφέρουν αναμεταξύ τους. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης (Πίνακας ΙΙΙ.1, Παράρτημα ΙΙΙ), δεν προκύπτει

στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της ηλικίας και του επιπέδου γνώσης για τις μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων.

Σε όλες τις περιπτώσεις η μηδενική μας υπόθεση έγινε αποδεκτή δηλαδή δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά των ηλικιακών ομάδων που αφορά ερωτήσεις σχετικές με το επίπεδο γνώσης για τις μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων.

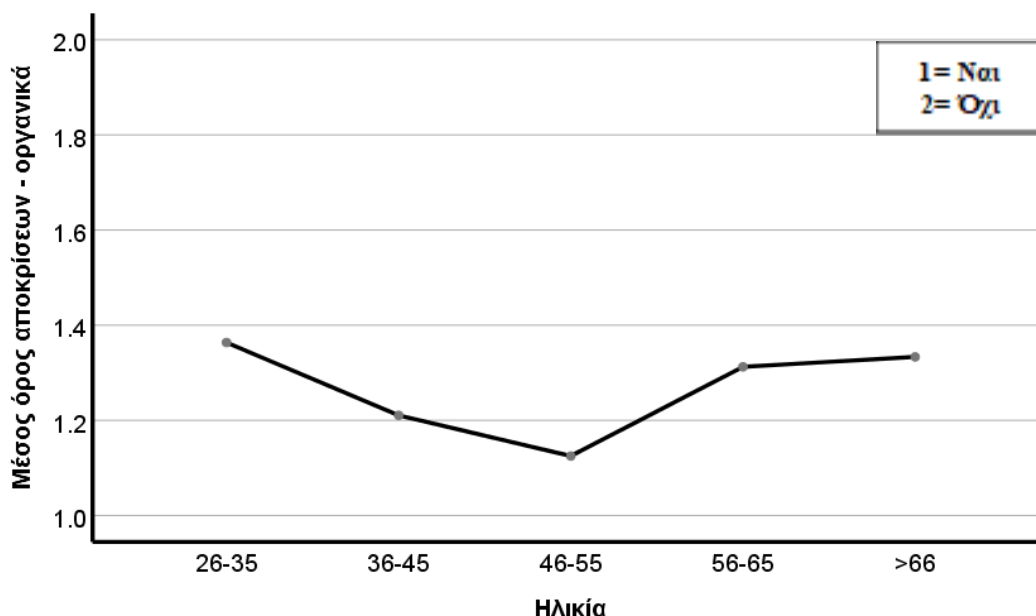
Για παράδειγμα, όσον αφορά την ερώτηση αν γνωρίζουν τι είναι η ανακύκλωση, φαίνεται ότι δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις απαντήσεις που έδωσαν οι κάτοικοι, καθότι οι περισσότεροι δήλωσαν ότι γνωρίζουν τι είναι η ανακύκλωση (98% - Σχήμα 4.10). Με βάση τις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, από το Σχήμα 4.32 για όλες τις ηλικιακές ομάδες, εκτός 26-35, ο μέσος όρος είναι 1 (και άρα όλοι οι συμμετέχοντες σε αυτές δήλωσαν ότι γνωρίζουν τι είναι η ανακύκλωση). Για την ηλικιακή ομάδα 26-35, περίπου το 10% απάντησε ότι δεν γνωρίζουν τι είναι η ανακύκλωση. Η σχετική στατιστική ανάλυση έδωσε $df(52) = F = 0.705$, $p = 0.647$. Συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες για το ερώτημα αυτό, αφού $p > 0.05$ (η τιμή p λέγεται p -value και σε αυτό τον έλεγχο είναι η τιμή η οποία μας δίνει την πιθανότητα οι μέσοι όροι να είναι ίσοι, με βάση τις παρατηρήσεις μας).



Σχήμα 4.32: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων (ανακύκλωση) σε σχέση με την ηλικία

Όσον αφορά την ερώτηση αν γνωρίζουν τι είναι τα οργανικά απόβλητα, από το Σχήμα 4.18 φαίνεται ότι το 70% γνωρίζουν ποια ορίζονται ως οργανικά. Με βάση τις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, από το Σχήμα 4.33 φαίνεται ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές (για όλες τις ηλικιακές ομάδες ο μέσος

όρος δεν ήταν πολύ διαφορετικός από το 1.3). Η σχετική στατιστική ανάλυση έδωσε $df(59) = F = 0.465$, $p = 0.761$. Συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες για το ερώτημα αυτό, αφού $p > 0.05$.



Σχήμα 4.33: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά ποια απορρίμματα χαρακτηρίζονται ως οργανικά (αποφάγια, κλαδιά, φύλλα) σε σχέση με την ηλικία

II. Σύγκριση μέσων όρων ανεξάρτητων δειγμάτων όσον αφορά την περιβαλλοντική συνείδηση των κατοίκων ως προς το ηλικιακό εύρος των κατοίκων.

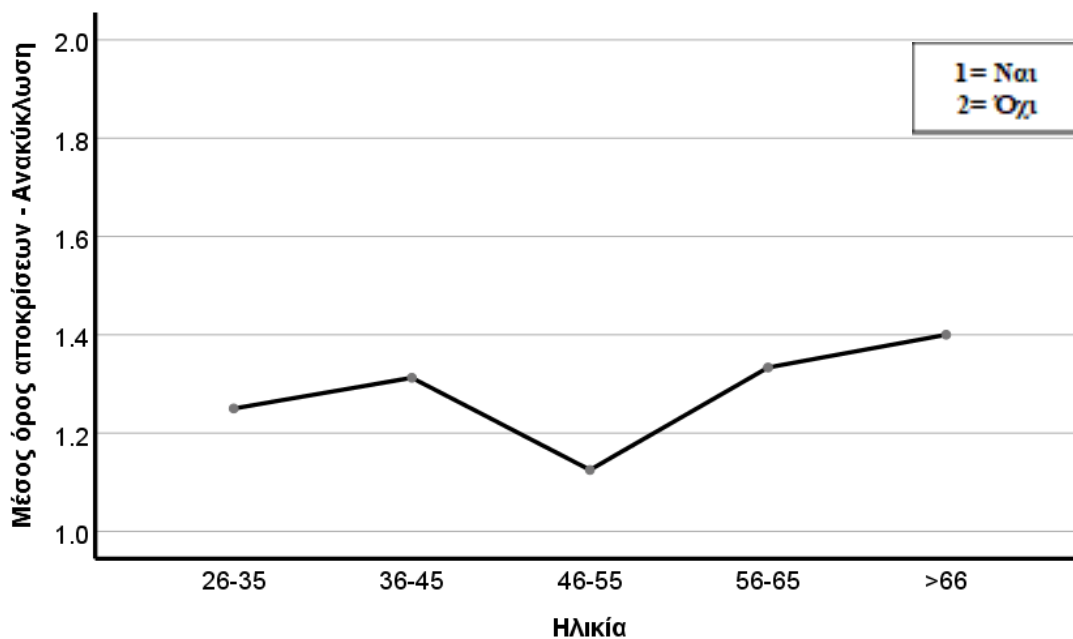
Η μηδενική υπόθεση ***H₀*** είναι ότι οι αντιλήψεις /απόψεις και απαντήσεις των κατοίκων με τις διάφορες ηλικιακές ομάδες δεν διαφέρουν αναμεταξύ τους. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης (Πίνακας III.1, Παράρτημα III), δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της ηλικίας περιβαλλοντική συνείδηση των κατοίκων.

Σε όλες τις περιπτώσεις η μηδενική μας υπόθεση έγινε αποδεκτή δηλαδή δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά των ηλικιακών ομάδων που αφορά ερωτήσεις σχετικές με την περιβαλλοντική συνείδηση των κατοίκων.

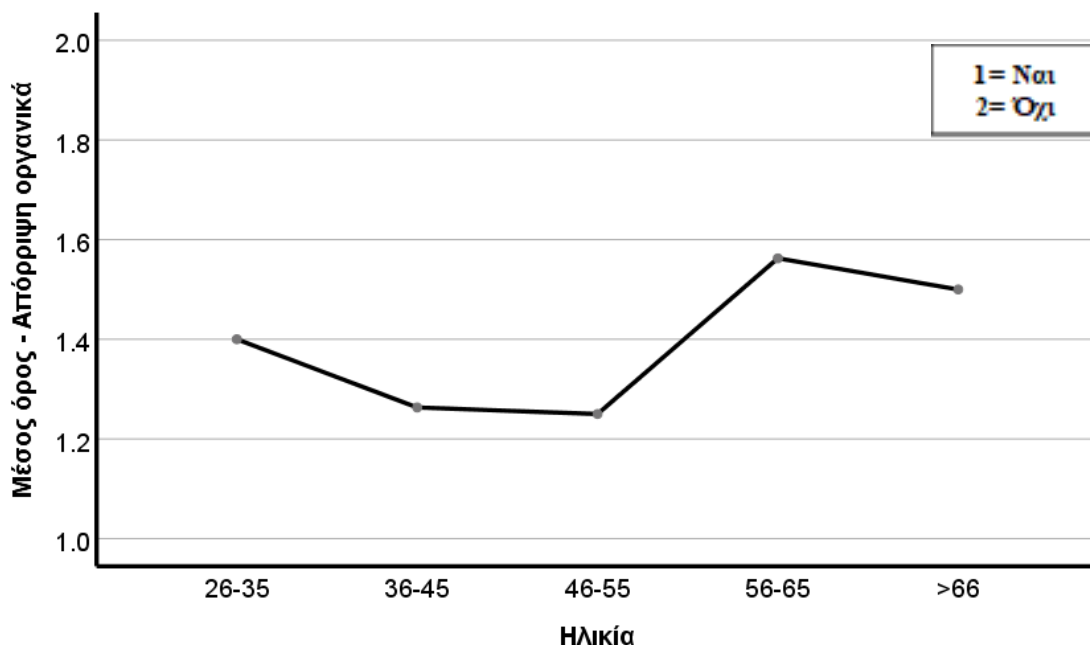
Όσον αφορά την ερώτηση αν πραγματοποιούν ξεχωριστή διαχείριση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων που παράγουν, από το Σχήμα 4.24 φαίνεται ότι το 71% ανακυκλώνει τα παραγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά. Με βάση τις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, από το Σχήμα 4.34 φαίνεται ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές (για όλες τις ηλικιακές ομάδες ο μέσος όρος δεν ήταν πολύ διαφορετικός από το 1.1-1.4). Με βάση την ανάλυση διασποράς, $df(48) = F = 0.365$, $p = 0.832$, εξάγουμε το συμπέρασμα ότι

δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες για το ερώτημα αυτό, αφού $p > 0.05$ (η τιμή p λέγεται p -value και σε αυτό τον έλεγχο είναι η τιμή η οποία μας δίνει την πιθανότητα οι μέσοι όροι να είναι ίσοι, με βάση τις παρατηρήσεις μας).

Με βάση την ερώτηση εάν απορρίπτουν οργανικά στους κάδους σκουπιδιών οι περισσότεροι δήλωσαν με ποσοστό 59% ότι απορρίπτουν τα παραγόμενα οργανικά σε κάδο (Σχήμα 4.19). Με βάση το Σχήμα 4.35, οι ηλικιακές ομάδες 26-35, 36-45, 46-55, όπου ο μέσος όρος κυμαίνεται από 1.2 - 1.4 απορρίπτουν τα παραγόμενα οργανικά απόβλητα σε κάδους απορριμμάτων, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες, είτε τα χρησιμοποιούν ως τροφή για ζώα, είτε στον κήπο αναμιγνύοντας τα με χώμα και κηπευτικά. Η σχετική στατιστική ανάλυση έδωσε $df(54) = F = 1.049$, $p = 0.391$. Συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες για το ερώτημα αυτό, αφού $p > 0.05$.



Σχήμα 4.34: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την χρήση ξεχωριστής διαχείρισης των ανακυκλώσιμων αποβλήτων σε σχέση με την ηλικία.



Σχήμα 4.35: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την διαχείρισης των οργανικών σε σχέση με την ηλικία

III. Σύγκριση μέσων όρων ανεξάρτητων δειγμάτων όσον αφορά το επίπεδο γνώσης για τις διάφορες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων ως προς το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων.

Για την σύγκριση του επιπέδου μόρφωσης και αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις απαντήσεις τους ή τις αντιλήψεις τους έγινε η διαδικασία Ανοva. Η μηδενική υπόθεση ***H₀*** είναι ότι οι αντιλήψεις /απόψεις και απαντήσεις των κατοίκων με τα επίπεδα μόρφωσης, δεν διαφέρουν αναμεταξύ τους. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης (Πίνακας III.2, Παράρτημα III), δεν προκύπτει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ επιπέδων μόρφωσης και του επιπέδου γνώσης για τις μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων εκτός από τις δυο παρακάτω ερωτήσεις.

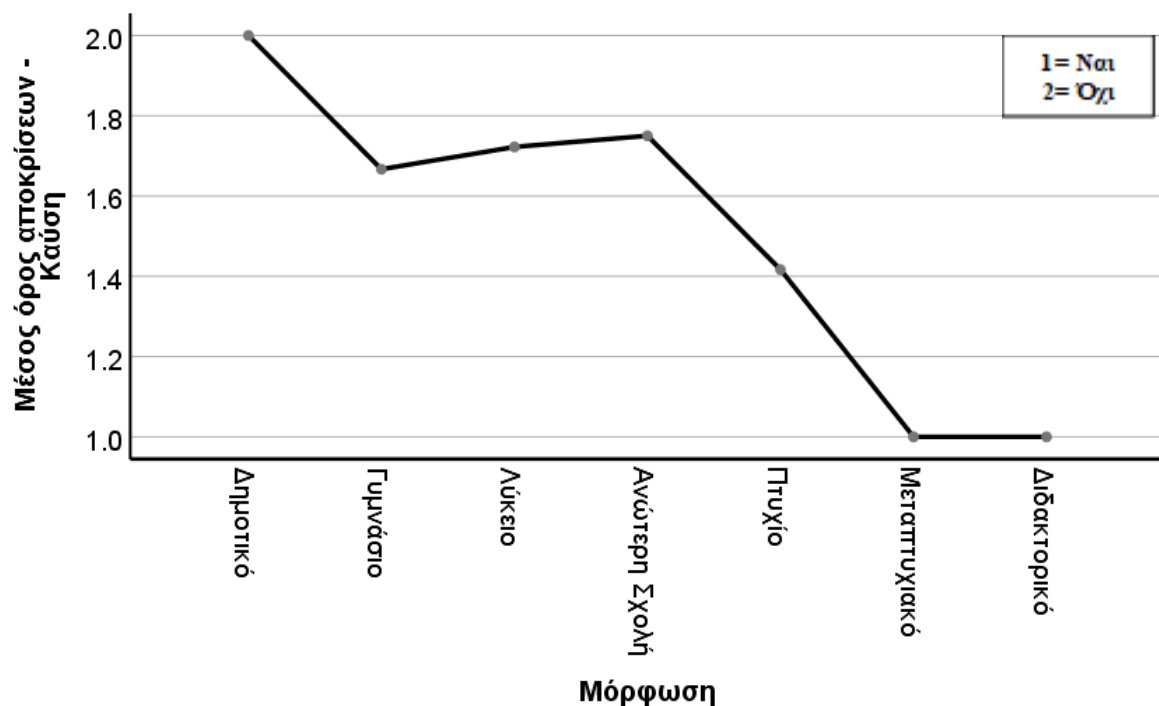
Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις η μηδενική μας υπόθεση έγινε αποδεκτή δηλαδή δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά του επιπέδου μόρφωσης που αφορά ερωτήσεις σχετικές με το επίπεδο γνώσης για τις μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων εκτός των περιπτώσεων που οι ερωτήσεις αφορούσαν αν γνωρίζουν τι είναι η καύση και τα ΧΥΤΑ, όπου η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, δηλώνοντας στατιστική σημαντικότητα.

Πιο αναλυτικά, όσον αφορά την ερώτηση αν γνωρίζουν τι είναι 46% των κατοίκων, ότι δεν γνωρίζουν τι είναι η καύση (Σχήμα 4.11). Με βάση τα διαφορετικά μορφωτικά επίπεδα, από το Σχήμα 4.36, εκτός

από τα άτομα που έχουν πτυχίο, μεταπτυχιακό ή διδακτορικό, ο μέσος όρος των υπολοίπων ομάδων καταγράφηκε πέραν του 1.6. Η σχετική στατιστική ανάλυση έδωσε $df(50)=F=4.051$, $p=.002$.

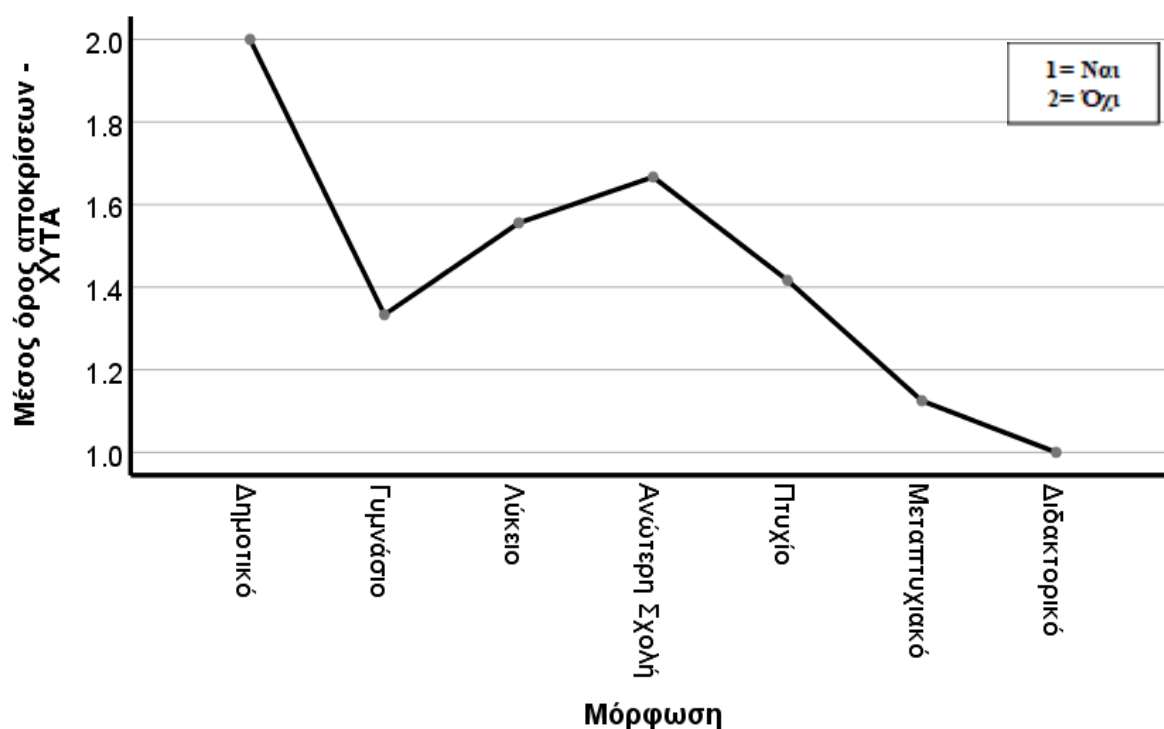
Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά το επίπεδο σπουδών για το ερώτημα αυτό, αφού $p.<0.05$ (η τιμή p λέγεται p -value και σε αυτό τον έλεγχο είναι η τιμή η οποία μας δίνει την πιθανότητα οι μέσοι όροι να μην είναι ίσοι, με βάση τις παρατηρήσεις μας).

Όσον αφορά την ερώτηση αν γνωρίζουν τι είναι τα ΧΥΤΑ, από το Σχήμα 4.13 φαίνεται ότι το 51% δεν γνωρίζουν τον όρο αυτό. Με βάση το επίπεδο μόρφωσης, από το σχήμα 4.36 φαίνεται ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές. Τα άτομα που έχουν στην κατοχή τους πτυχίο, μεταπτυχιακό και διδακτορικό δήλωσαν πως γνωρίζουν τι είναι η καύση με τον μέσο όρο να κυμαίνεται από 1-1.4).



Σχήμα 4.36: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την γνώση τους για την μέθοδο διαχείρισης αποβλήτων- καύση σχέση το επίπεδο μόρφωσης

Η σχετική στατιστική ανάλυση έδωσε $df(56)=F=1.928$, $p=.045$. Συμπεραίνουμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά το επίπεδο μόρφωσης για το ερώτημα αυτό, αφού $p.<0.05$.



Σχήμα 4.37: Επίπεδο γνώσης ερωτηθέντων όσον αφορά την γνώση τους για την μέθοδο διαχείρισης αποβλήτων- ΧΥΤΑ σχέση το επίπεδο μόρφωσης.

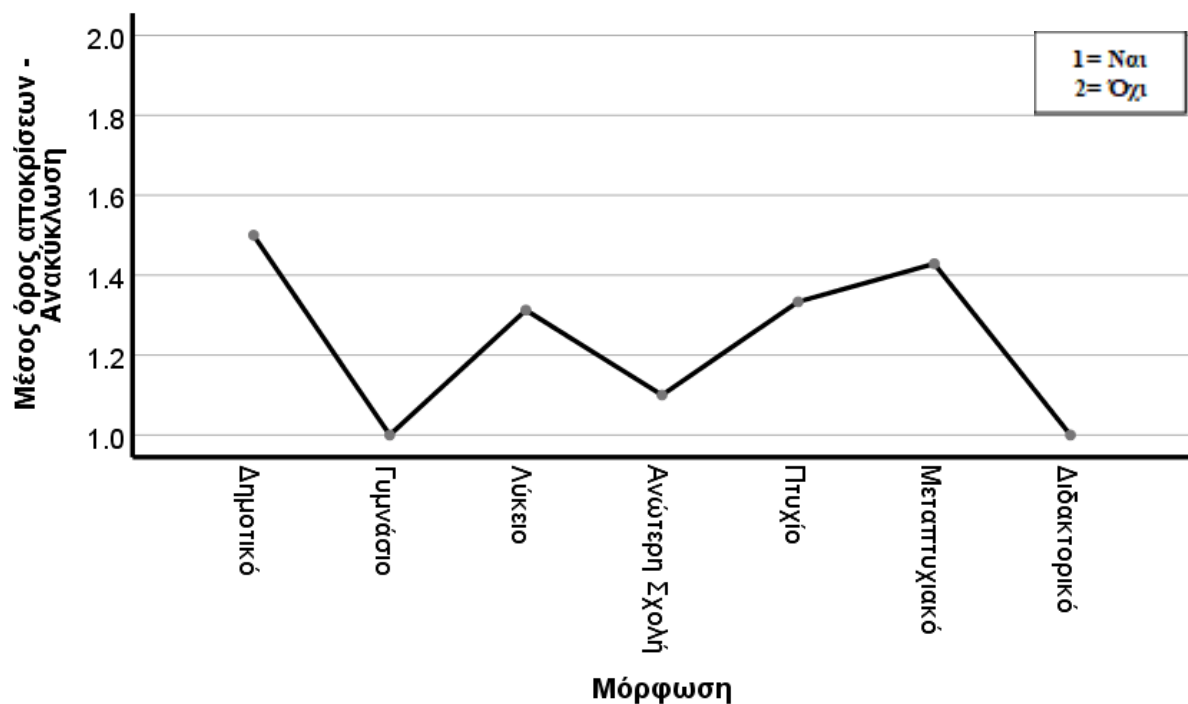
IV. Σύγκριση μέσων όρων ανεξάρτητων δειγμάτων όσον αφορά την περιβαλλοντική συνείδηση των κατοίκων ως προς το επίπεδο μόρφωσης.

Δίνοντας κάποια παραδείγματα, από τα αποτελέσματα της ανάλυσης που φαίνονται στον Πίνακα III.2 του Παραρτήματος III), δεν προκύπτει καμία στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του επιπέδου μόρφωσης και την περιβαλλοντική συνείδηση των κατοίκων.

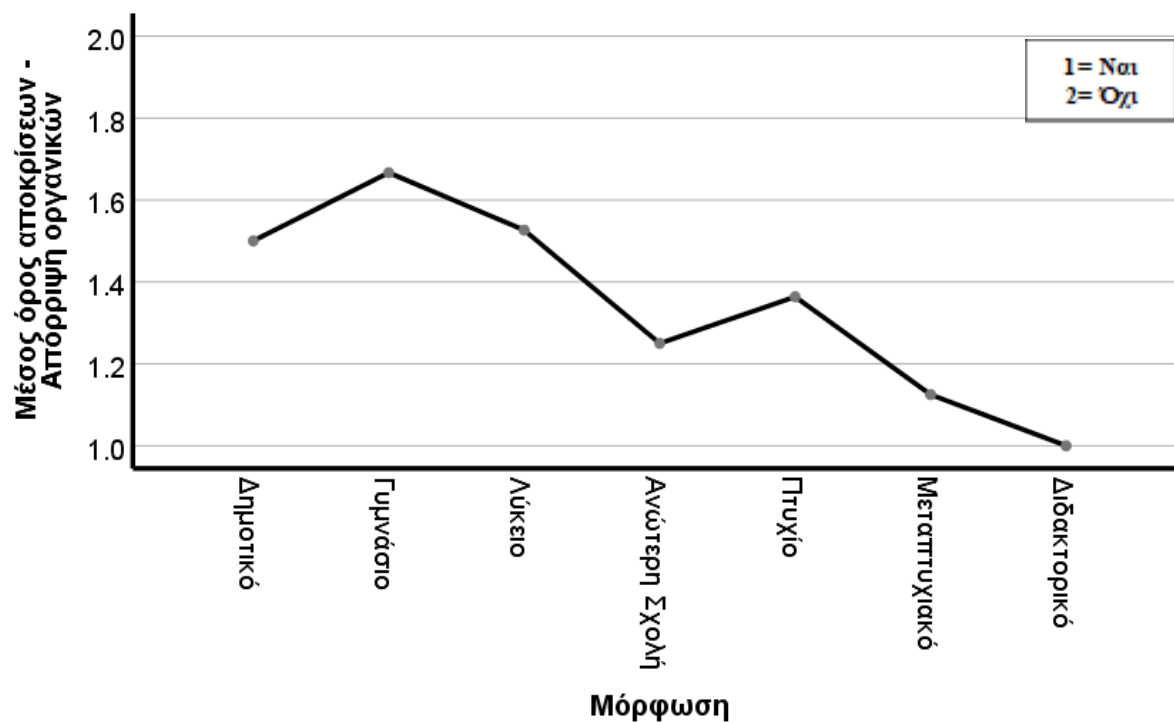
Όσον αφορά την ερώτηση αν πραγματοποιούν ξεχωριστή διαχείριση των ανακυκλώσιμων αποβλήτων που παράγουν, από το Σχήμα 4.24 φαίνεται ότι το 71% ανακυκλώνει τα παραγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά. Με βάση τις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, από το σχήμα 4.38 φαίνεται ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές (για όλα τα επίπεδα μόρφωσης εκτός από το επίπεδο Δημοτικού και του Μεταπτυχιακού που ο μέσος τους όρος καταγράφηκε άνω του 1.4. Με βάση την ανάλυση διασποράς, $df(42)=F=0.733$, $p.=0.626$, εξάγουμε το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες για το ερώτημα αυτό, αφού $p.>0.05$ (η τιμή p . λέγεται p -value και σε αυτό τον έλεγχο είναι η τιμή η οποία μας δίνει την πιθανότητα οι μέσοι όροι να είναι ίσοι, με βάση τις παρατηρήσεις μας).

Με βάση την ερώτηση εάν απορρίπτουν οργανικά στους κάδους σκουπιδιών οι περισσότεροι δήλωσαν με ποσοστό 59% ότι απορρίπτουν τα παραγόμενα οργανικά σε κάδο (Σχήμα 4.19).

Με βάση το Σχήμα 4.39, άτομα με μορφωτικό επίπεδο Ανώτερης Σχολής, Πτυχίο, Μεταπτυχιακό και Διδακτορικό, όπου ο μέσος όρος κυμαίνεται από 1- 1.3 απορρίπτουν τα παραγόμενα οργανικά απόβλητα σε κάδους απορριμμάτων, ενώ οι υπόλοιπες ομάδες, είτε τα χρησιμοποιούν ως τροφή για ζώα, είτε στον κήπο αναμιγνύοντας τα με χώμα και κηπευτικά. Η σχετική στατιστική ανάλυση έδωσε $df(57)= F =1.113$ $p=0.368$. Συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων όσον αφορά τις ηλικιακές ομάδες για το ερώτημα αυτό, αφού $p>0.05$.



Σχήμα 4.38: Επίπεδο περιβαλλοντικής συνείδησής ερωτηθέντων όσον αφορά την χρήση ξεχωριστής διαχείρισης των ανακυκλώσιμων αποβλήτων σε σχέση με το επίπεδο μόρφωσης.



Σχήμα 4.39: Επίπεδο περιβαλλοντικής συνείδησης ερωτηθέντων όσον αφορά την διαχείρισης των οργανικών σε σχέση με το επίπεδο μόρφωσης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το δείγμα έχει κανονικοποιηθεί και έχουν επίσης πραγματοποιηθεί μη παραμετρικά Τεστ στα αποτελέσματα τα οποία δεν διαφέρουν από τα αποτελέσματα που έχουν δοθεί μέσω παραμετρικών αναλύσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αρχικά συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την διερεύνηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των οικιακών βιοαποβλήτων και αγροτικών υπολειμμάτων με στόχο την διαστασιολόγηση του μεγέθους του προβλήματος της διαχείρισης των βιοαποβλήτων στην Κοινότητα της Παλώδιας καθώς και της καταγραφή κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών της περιοχής της

Η συσχέτιση αυτή βρέθηκε να είναι εξαιρετικά σημαντική αφού μπορεί να δώσει πολύ σημαντικές πληροφορίες για την επέκταση του προτεινομένου συστήματος διαχείρισης και σε άλλες περιοχές της της Κύπρου.

Εν συντομία τα συμπεράσματα απαριθμούνται παρακάτω:

- Με βάση την καταγραφή της υφιστάμενης διαχείρισης απορριμμάτων για την Κοινότητα της Παλώδιας προκύπτει ότι πρόκειται για μία ημιορεινή περιοχή με τυπική ποιοτική σύσταση και παραγωγή απορριμμάτων περί τα 712,20t (για το έτος 2018).
- Η περιοχή δεν φέρει μέχρι του παρόντος κάποιο σύστημα διαλογής βιοαποβλήτων στην πηγή.
- Εκτιμώντας το ποσοστό καθαρότητας των συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων υλικών ίσο με 70%, προκύπτει ότι 81,9 tn/έτος ανακτώνται από την ανακύκλωση. Αυτό σημαίνει ότι 630,30tn οδηγήθηκαν για ταφή το 2018, με αποτέλεσμα το ποσοστό διάθεσης ΑΣΑ σε ΧΥΤΥ να ανέρχεται στο 88,5%.
- Η Παλώδια καταλαμβάνει το μισό περίπου της συνολικής παράγωγης ΑΣΑ - 613tn που καταλήγει σε ΧΥΤΥ, συγκριτικά με την συνολική παραγόμενη ποσότητα του Συμπλέγματος στο οποίο ανήκει, όπου φτάνει τους 1240 tn και αφορά το Σύμπλεγμα Ημιορεινών Κοινοτήτων Λεμεσού -Παλώδια-Παραμύθα-Αψιου-Σπιτάλι
- Η Παλώδια παράγει 454 kg/κάτοικο/έτος. Ποσότητα συγκριτικά χαμηλότερη με την Παγκύπρια παραγωγή (διάστημα 2017-2018) όπου ανέρχεται στα 636 kg/κάτοικο/έτος.
- Η παραγωγή (κ.β) οργανικού ΑΣΑ kg/κάτοικο/έτος, στην κοινότητα της Παλώδιας που φτάνει περίπου στα 177 kg, ποσότητα σαφώς μικρότερη της ανά κάτοικο παράγωγης Ευρωπαϊκά που ανέρχεται στα 224 kg.
- Αναφορικά με την υφιστάμενη υποδομή διαχείρισης απορριμμάτων, αξίζει να σημειωθεί η πρόοδος που έχει παρουσιάσει με την εισαγωγή συστήματος διαλογής ξηρών ανακυκλωσίμων απορριμμάτων στην πηγή.

- Ο μέσος όρος υγρασίας που μετρήθηκε στα δείγματα από τους ξηραντήρες που εξετάστηκαν ήταν 4,8%
- Η τέφρα κυμάνθηκε από 2.4- 8% στα διάφορα δείγματα που εξετάστηκαν.
- Πτητικά στερεά (VS) (το μέρος που απομακρύνεται με θέρμανση στους 550°C) η μέση τιμή τους μετρήθηκε στο 75% ενώ ο μέσος όρος των μη πτητικών στερεών βρέθηκε να είναι 16% (μη πτητικά στερεά - ανόργανα).
- Η μετρούμενη τιμή του COD μετρήθηκε στα δείγματα από τους ξηραντήρες ανήλθε στα 324.3 g/l είναι αρκετά ψηλή (όπως αναμενόταν άλλωστε) και υποδηλώνει την ύπαρξη μεγάλης ποσότητας οργανικών, ποσότητα αρκετά ικανοποιητική για χρήση των εν λόγω αποβλήτων σε αναερόβιο αντιδραστήρα προς παραγωγή βιοαερίου (μετά από αραίωση και συν-χώνευση με άλλο απόβλητο/λύμα).
- Πποσοστά κατά μάζα από το δείγμα βρέθηκε να περιέχει άνθρακα (C) σε ποσοστό 56.6%, άζωτο (N) σε ποσοστό 4.3%, το οξυγόνο (O) σε ποσοστό 20.3% και το υδρογόνο (H) σε ποσοστό 8.0%, ενώ το ποσοστό της τέφρας βρέθηκε να είναι 7.0%
- Τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης του ομογενοποιημένου δείγματος που λήφθηκε αγροτικών αποβλήτων (κυρίως κλαδεμάτων) λήφθηκαν από την Κοινότητα Παλώδιας όσον αφορά τον λόγο C/N για τα απορρίμματα κήπου υπολογίζεται στο 16, ενώ για τα ξυλώδη απόβλητα στο 250.
- Κατα το στάδιο της ποιοτικής αξιολόγησης των σύμμεικτων ΑΣΑ ανιχνεύθηκαν στον αέρα (πολύ κοντά στο σημείο διαλογής) έχουν ανιχνευθεί πέραν των είκοσι πτητικών ενώσεων, ορισμένες από τις οποίες δύνανται να είναι επικίνδυνες για τον άνθρωπο.
- Η καταμέτρηση αποικιών (CFU) βακτηρίων ανά κυβικό μέτρο αέρα (CFU/m³) δεν έδειξε αυξημένες ποσότητες αποικιών.
- Θετική απόκριση στην προσπάθεια για εκτροπή ποσοτήτων αποβλήτων από τους χώρους υγειονομικής ταφής με ποσοστό ανάκτησης ξηρών ανακυκλώσιμων ως προς το σύνολο της παραγωγής.
- Αρκετά υψηλό επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης των κατοίκων της Παλώδιας
- Με την στατιστική επεξεργασία , πέραν από τις δυο περιπτώσεις όπως θα παρουσιαστούν παρακάτω, προκύπτει ότι δεν υπάρχει μεγάλη τυπική απόκλιση στις απαντήσεις που έδωσαν οι κάτοικοι όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά αλλά και το είδος και σύστασή του νοικοκυριού και δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές εκτός συγκεκριμένων περιπτώσεων. Το ίδιο ισχύει και για τις συσχετίσεις, δεν έχει εντοπισθεί οτιδήποτε στατιστικά σημαντικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου Και Του Συμβουλίου, Της 30ής Μαΐου 2018, Για Την Τροποποίηση Της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ Για Τα Απόβλητα. https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EL/TXT/?Uri=Uriserv%3A0J.L_.2018.150.01.0109.01.ELL
2. Οδηγία 2008/98/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ Της 19ης Νοεμβρίου 2008 Για Τα Απόβλητα. <https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EN/TXT/?Qid=1572803291211&Uri=CELEX:32008L0098>
3. Οδηγία (ΕΕ) 2018/850 Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου Και Του Συμβουλίου, Της 30ής Μαΐου 2018, Για Την Τροποποίηση Της Οδηγίας 1999/31/ΕΚ Περί Υγειονομικής Ταφής Των Αποβλήτων <https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EL/TXT/?Uri=CELEX%3A32018L0850>
4. Οδηγία (ΕΕ) 2018/849 Του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου Και Του Συμβουλίου, Της 30ής Μαΐου 2018, Για Την Τροποποίηση Των Οδηγιών 2000/53/ΕΚ Για Τα Οχήματα Στο Τέλος Του Κύκλου Ζωής Τους, 2006/66/ΕΚ Σχετικά Με Τις Ηλεκτρικές Στήλες Και Τους Συσσωρευτές Και Τα Απόβλητα Ηλεκτρικών Στηλών Και Συσσωρευτών, Και 2012/19/ΕΕ Σχετικά Με Τα Απόβλητα Ηλεκτρικού Και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού <https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EL/TXT/?Uri=CELEX%3A32018L0849>
5. Οδηγία 2000/532/ΕΚ, Απόφαση Της Επιτροπής, Της 3ης Μαΐου 2000, Για Αντικατάσταση Της Απόφασης 94/3/ΕΚ Για Τη Θέσπιση Καταλόγου Αποβλήτων Σύμφωνα Με Το Άρθρο 1 Στοιχείο Α) Της Οδηγίας 75/442/ΕΟΚ Του Συμβουλίου Και Της Απόφασης 94/904/ΕΚ Του Συμβουλίου Για Την Κατάρτιση Καταλόγου Επικίνδυνων Αποβλήτων Κατ' Εφαρμογή Του Αρθρου 1 Παράγραφος 4 Της Οδηγίας 91/689/ΕΟΚ Του Συμβουλίου Για Τα Επικίνδυνα Απόβλητα <https://Op.Europa.Eu/En/Publication-Detail/-/Publication/239a2785-9115-4e06-Adae-66c8e08a5a42/Language-El>
6. Οδηγία 2001/573/ΕΚ: Απόφαση Του Συμβουλίου, Της 23ης Ιουλίου 2001, Για Την Τροποποίηση Της Απόφασης 2000/532/ΕΚ Της Επιτροπής Όσον Αφορά Τον Κατάλογο Αποβλήτων <https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EL/TXT/?Uri=CELEX%3A32001D0573>
7. 2001/118/ΕΚ: Απόφαση Της Επιτροπής, Της 16ης Ιανουαρίου 2001, Για Τροποποίηση Της Απόφασης 2000/532/ΕΚ Όσον Αφορά Τον Κατάλογο Αποβλήτων <https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EL/ALL/?Uri=CELEX%3A32001D0118>

8. Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων «Κατάλογος Αποβλήτων Σύμφωνα με Το Παράρτημα Της Απόφασης 2000/532/EK, Όπως Έχει Τροποποιηθεί με Τις Αποφάσεις 2001/118/EK, 2001/119//EK Και 2001/573/EK Της Επιτροπής Ε.Κ.» [https://Eur-Lex.Europa.Eu/Legal-Content/EL/TXT/?Uri=CELEX%3A32001D0119](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?Uri=CELEX%3A32001D0119)
9. Υπουργείο Γεωργίας Φυσικών Πόρων Και Περιβάλλοντος Κύπρου - Υπηρεσία Περιβάλλοντος: Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων, 2015
10. Υπουργείο Γεωργίας Φυσικών Πόρων Και Περιβάλλοντος Κύπρου - Υπηρεσία Περιβάλλοντος: Σχέδιο Διαχείρισης Δημοτικών Αποβλήτων, 2015
11. Υπουργείο Γεωργίας Φυσικών Πόρων Και Περιβάλλοντος Κύπρου - Υπηρεσία Περιβάλλοντος: Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων 2015.
12. Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων «Κατάλογος Αποβλήτων Σύμφωνα με Το Παράρτημα Της Απόφασης 2000/532/EK, Όπως Έχει Τροποποιηθεί με Τις Αποφάσεις 2001/118/EK, 2001/119//EK Και 2001/573/EK Της Επιτροπής Ε.Κ.»
13. ΡΟΪΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. (2010), «Τελική Μελέτη Κοινότητας Αψιούς, 3ο Παραδοτέο-Αναθεωρημένο Οριστική Παράδοση». Έργο: Παροχή Υπηρεσιών Για Την Εκπόνηση Ρυθμιστικού Σχεδίου (Σχεδίου Δράσης) Για Τις Κοινότητες Αψιού, Παλώδια, Σπιτάλι, Φασούλα Και Μαθηκολώνη (Αρ. Σύμβασης: C/Ρυθμ.Κοινοτήτων/2/89/2008-26/10/2009). Φορέας Υλοποίησης: Υπουργείο Εσωτερικών, Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως.
14. Στατιστική Υπηρεσία Της Κυπριακής Δημοκρατίας (2018),
15. ENVIROPLAN Α.Ε. Και KOCKS CONSULT GmbH (2012α), «Μελέτη εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον του ΣΜΑ Επαρχίας Λεμεσού». Έργο: Παροχή υπηρεσιών συμβούλου για την ετοιμασία όλων των αναγκαίων μελετών και εγγράφων για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων ολοκληρωμένης διαχείρισης των οικιακών στερεών απορριμμάτων της Επαρχίας Λεμεσού και την επίβλεψη των κατασκευαστικών εργασιών (Σύμβαση αρ. 1/2009). Φορέας Υλοποίησης: Υπουργείο Εσωτερικών, Τεχνικές Υπηρεσίες, Τομέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.
16. ENVIROPLAN Α.Ε. και KOCKS CONSULT GmbH (2012β), «Τελική τεχνικοοικονομική μελέτη». Έργο: Παροχή υπηρεσιών συμβούλου για την ετοιμασία όλων των αναγκαίων μελετών και εγγράφων για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων ολοκληρωμένης διαχείρισης των οικιακών στερεών απορριμμάτων της Επαρχίας Λεμεσού και την επίβλεψη των κατασκευαστικών έργων (Σύμβαση αρ. 1/2009). Φορέας Υλοποίησης: Υπουργείο Εσωτερικών, Τεχνικές Υπηρεσίες, Τομέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.

17. IA.CO Ltd (2012), Λειτουργία Μοναδας Ολοκληρωμένων Εγκαταστάσεων Διαχείρισης Στερεών Απορριμμάτων (Οεδα) Και Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (Σμα) Επαρχίας Λεμεσού.
18. «Σχέδιο Διαχείρισης Για Τα Οικιακά Και Παρομοίου Τύπου Απόβλητα» Αρ. Σύμβασης 03/2011 - ΜΕΡΟΣ Δ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ –
19. Κώστας Χατζηπαναγιώτου 8 Μάιος, 2019, ΕΤΕΚ Διαχείριση Αποβλήτων Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης Και Περιβάλλοντος.
20. Ανθή Χαραλάμπους Χημικός Μηχανικός (ΕΜΠ) (2018) Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Και Διαχείριση Ενέργειας Δωρεάν Εργαστήρια Business4Climate/ Επιχειρώ Για Το Κλίμα.
21. li, R., Chen, S., Li, X., Lar, J. S., He, Y., Zhu, B. Anaerobic Codigestion Of Kitchen Waste With Cattle Manure For Biogas Production. *Energy και Fuels*, **23 (4)**, 2225-2228, 2009.
22. Kuo, W. C., Cheng, K. Y. Use of respirometer in evaluation of process and toxicity of thermophilic anaerobic digestion for treating kitchen waste. *Bioresour. Technol.*, **98(9)**, 1805-1811, 2007.
23. Wang, Q., Yamabe, K., Narita, J., Morishita, M., Ohsumi, Y., Kusano, K., Shirai, Y., Ogawa, H. I. Suppression of growth of putrefactive and food poisoning bacteria by lactic acid fermentation of kitchen waste. *Process Biochemistry*, **37**, 351 – 357, 2001.
24. Fu, H., Zeng, G., Zhong, H., Yuan, X., Wang, W., Huang, G., Li, J. Effects of rhamnolipid on degradation of granular organic substrate from kitchen waste by a *Pseudomonas aeruginosa* strain. *Colloids Surf. B Biointerfaces*, **58(2)**, 91-97, 2007.
25. Hon, K. L., Wang, S. S., Lee, K. K., Lee, V. W., Leung, T. F., Ip, M. Combined antibiotic/corticosteroid cream in the empirical treatment of moderate to severe eczema: friend or foe? *Journal of Drugs in Dermatology*, **11 (7)**, 861–864, 2012.
26. Birnie, A. J., Bath-Hextall, F. J., Ravenscroft, J. C., Williams, H. C. Interventions to reduce *Staphylococcus aureus* in the management of atopic eczema. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, **(3)**: CD003871, 2008.
27. Senok, A. C., Verstraelen, H., Temmerman, M., Botta, G. A. Probiotics for the treatment of bacterial vaginosis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, **(4)**: CD006289, 2009.
28. Hoffman, L. B., Schorge, O. J., Schaffer, I. J., Halvorson, M. L., Bradshaw, D. K., Cunningham, F. G., Calver, E. L. *Williams gynecology*, 2nd edition. New York: McGraw-Hill Medical. p. 65. [ISBN 978-0071716727](https://doi.org/10.1002/9780071716727).

29. Lina, G., Piémont, Y., Godail-Gamot, F., Bes, M., Peter, M. O., Gauduchon, V., Vandenesch, F., Etienne, J. Involvement of Pantón-Valentine leukocidin-producing *Staphylococcus aureus* in primary skin infections and pneumonia. *Clinical Infectious Diseases*, **29 (5)**, 1128–1132, 1999.
30. Lindsay, J. A. Genomic variation and evolution of *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Medical Microbiology*, **300 (2-3)**, 98-103, 2010.
31. Baltch, A. L., Smith, R. P. *Pseudomonas aeruginosa*: infections and treatment. *J. Med. Microbiol.*, **42**, 454, 1995.
32. Høiby, N., Ciofu, O., Bjarnsholt, T. *Pseudomonas aeruginosa* biofilms in cystic fibrosis. *Future Microbiol.*, **5 (11)**, 1663-1674, 2010.
33. Tortora, J. G., Funke, R. B., Case, C. L. *Microbiology: an introduction* (10th ed.). CA Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, 2010.
34. WHO. *E.coli*. World Health Organization, 2018.
35. Lim, J. Y., Yoon, J., Hovde, C. J. A brief overview of *Escherichia coli* O157:H7 and its plasmid O157. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, **20 (1)**, 5–14, 2010.
36. Singleton, P. *Bacteria in Biology, Biotechnology and Medicine* (5th ed.). Wiley, 444–454, ISBN 978-0-471-98880-9, 1999.
37. Reid, G., Howard, J., Gan, B. S. Can bacterial interference prevent infection?. *Trends in Microbiology*, **9 (9)**, 424–428, 2001.

Ιστοσελίδες

Κοινότητα Παλώδιας: <http://www.thevillageexpress.com/cyprusvillage/profile/226&lang=gr>

Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου: <https://www.mof.gov.cy/cystat>

Υπουργείο Εσωτερικών Κύπρου: <http://moi.gov.cy/>

Τμήμα Περιβάλλοντος: <http://www.moa.gov.cy/environment>

ΕΥΡΟΣΤΑΤ: <https://ec.europa.eu/eurostat/home?>

Επικοινωνίες

Κοινότητα Παλώδιας: Πρόσωπα επικοινωνίας: Κα Μηνά Άντρη και κοινοτάρχης Παλώδιας Κος Ζορπάς

Αναπτυξιακής Εταιρείας Επαρχίας Λεμεσού ΛΤΔ: Πρόσωπο επικοινωνίας: Δ/ντής Κος Ράκης Πιερίδης