ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

«ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΡΑΥΤ»

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: 52/2021

(CPV: 7972300-8 «Υπηρεσίες ανάλυσης απορριμμάτων»)

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΡΑΥΤ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΡΙΛΗΣΣΙΩΝ

ΦΟΡΕΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΒΡΙΛΗΣΣΙΩΝ	***Reciget ΚοινΣΕπ***

RECIGET ΚΟΙΝ.Σ.ΕΠ
Κτιρ. Ποιότητας Περιβαλλοντικών Συμβουλών
ΦΡΑΝΟΡΟΣ 22 - 116 35 ΑΘΗΝΑ
Α.Φ.Μ. 099987903 • Δ.Ο.Υ. ΙΖ' ΑΘΗΝΩΝ
Α.Μ.Ε.Α.Ε. 000074290301

ΑΘΗΝΑ

Νοέμβριος 2021

Περιεχόμενα

1. Σύνοψη Παραδοτέου 5

2. Εισαγωγή 14

2.1 Σκοπός της Ποιοτικής & Ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων αποβλήτων 15

2.2. Αντικείμενο Μελέτης 18

3. Θεσμικό Πλαίσιο και Προοπτικές στην Διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου Βριλησσίων 19

3.1 Γενικά 20

3.2 Επιπτώσεις Ελλιπούς Διαχείρισης των ΑΣΑ 22

3.4 Ανάγκη για αποτελεσματική Διαχείριση ΑΣΑ 23

3.5 Οφέλη από μια ενδεχόμενη αύξηση του ποσοστού εκτροπής των απορριμμάτων από τη ταφή. 25

3.6 Η Αναγκαιότητα Διαμόρφωσης κατάλληλης λύσης που προωθεί τον διαχωρισμό των απορριμμάτων 26

3.7 Η μεγάλη ευκαιρία που προσφέρει ο διαχωρισμός των απορριμμάτων στο Δήμο Βριλησσίων 30

4. Αποτύπωση Υφιστάμενης Κατάστασης Δήμου Βριλησσίων 32

4.1 Γενική Περιγραφή της Υπό Διερεύνηση Περιοχής 32

4.2 Γενικές Πληροφορίες Πληθυσμού και Κτιρίων 34

4.3 Γενικές Πληροφορίες για Απορριμματοφόρα Οχήματα Συλλογής και Μέσα προσωρινής αποθήκευσης 37

4.4 Γενικές Πληροφορίες για Πρόγραμμα και τομείς αποκομιδής 40

4.5 Αποτύπωση Διαχείρισης ΑΣΑ 40

4.5.1 Συλλογή και διαχείριση κλαδεμάτων πρασίνου 43

4.5.2 Συλλογή και διαχείριση βιοαποβλήτων καφέ κάδου 44

4.5.3 Στοιχεία από εφαρμογή προγραμμάτων συλλογής βιοαποβλήτων σε άλλους Δήμους 47

4.6 Αποτύπωση Κόστους για Διαχείριση ΑΣΑ 51

5. Μεθοδολογία Καταγραφής Ποσοτικής και Ποιοτικής Σύστασης Σύμμεικτων Απορριμμάτων 51

5.1 Συνοπτικά στοιχεία Μεθοδολογικής Προσέγγισης 52

5.2 Φάσεις Μεθοδολογικής Προσέγγιση 52

5.3 Πληθυσμός, δείγμα και διαδικασία συλλογής 54

5.4 Αναλυτική Περιγραφή Μεθοδολογικής Προσέγγισης 55

5.5 Στατιστικό Πρότυπο 57
5.6 Διαστρωμάτωση 58
5.6 Ορισμοί Μεθοδολογικού Μοντέλου 60
5.7 Υπολογισμός Συνολικού Αριθμού Δειγματοληπτικών ελέγχων 63
5.8 Συλλογή δειγμάτων 65
5.9 Παρουσίαση και Ανάλυση βασικών ευρημάτων της έρευνας 73
6. Προτάσεις για την Αύξηση του ποσοστού εκτροπής των Απορριμμάτων από τους Πράσινους / Γκρι Κάδους 76
6.1 Διεθνείς Πρακτικές Ανακύκλωσης με Κίνητρο 76
6.2 Ποσοτικοποίηση στόχων για εκτροπή απορριμμάτων από ταφή 77
6.3 Σύγκριση και αξιολόγηση του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή, με άλλες πρακτικές 78
7. Σχεδιασμός και Υλοποίηση Βέλτιστου Προγράμματος Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης 80
7.1 Κανονιστικοί στόχοι του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή 81
7.2 Ποσοτικοί στόχοι του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή 83
7.3 Σχεδιασμός και βασικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή 86
7.4 Απαιτήσεις λειτουργίας του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή 89
7.5 Υποστηρικτές δράσεις (ευαισθητοποίηση-εκπαίδευση) 96
7.6 Παγκόσμια παραδείγματα 98
8. Συμπεράσματα 104

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Περιβαλλοντικές συνέπειες ανά έτος στο δήμο Βριλησσίων
Πίνακας 2: Δυνατότητες και δυσκολίες εφαρμογής ΠΟΠ.....
Πίνακας 3: Σύγκριση με άλλες αντίστοιχες λύσεις.....
Πίνακας 5: Δυνατότητες και δυσκολίες λύσεων "Ανακύκλωσης με Κίνητρο".....
Πίνακας 6: *Στόχοι λύσεων «Ανακύκλωσης με Κίνητρο»* .....
Πίνακας 7: Πιλοτικό πρόγραμμα στην πόλη Sandwich, MA 99
Πίνακας 8: Ποσότητες απορριμμάτων για τα έτη 1994-2000 στη Νότιο Κορέα 101
Πίνακας 9: Ετήσιες ποσότητες απορριμμάτων στο Binghamton για τα έτη 1990-2008 103
Πίνακας 10: Χρήστες προτεινόμενου συστήματος .....
Πίνακας 11: Εκτίμηση για κατανάλωση πακέτων ανακύκλωσης.....
Πίνακας 12: Υπολογισμός συνολικής ποσότητας που καταλήγει στην ανακύκλωσης.....

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: : Διάγραμμα Sankey που περιγράφει την ποιότητα των εισερχόμενων υλικών..... 16
Γράφημα 2: Συγκριτική σχέση αναγκαιότητας κινήτρων,
Γράφημα 9: Απεικόνιση αύξησης ανακύκλωσης στη Νότιο Κορέα 102

Συντομογραφίες

ΑΣΑ: *Αστικά Στερεά Απόβλητα*	***ΑΕΚΚ:*** *Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων*
ΑΗΗΕ: *Απόβλητα Ηλεκτρονικού και Ηλεκτρικού Εξοπλισμού*	***Α/Φ:*** *Απορριμματοφόρο (όχημα)*
ΒΑΑ: *Βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα*	***Δ.σ.Π.:*** *Διαλογή στην Πηγή*
ΕΕΑΑ : *Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης και Ανακύκλωσης*	***ΕΕΔΣΑ:*** *Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης*
ΕΛΣΤΑΤ: *Ελληνική Στατιστική Αρχή*	*Ανακύκλωσης Κομποστοποίησης*
ΕΟΑΝ: *Ελληνικός Οργανισμός Ανακύκλωσης*	***ΕΔΣΝΑ:*** *Ειδικός Διαβαθμικός Συνδέσμος*
ΚΔΑΥ: *Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών*	***ΚΥΑ:*** *Κοινή Υπουργική Απόφαση*
ΜΒΕ: *Μηχανική και Βιολογική Επεξεργασία*	***ΣΜΑ:*** *Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων*
ΟΕΔΑ: *Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων*	***Ο.Σ.Μ :*** *Όχημα συλλογής – μεταφοράς των*
ΟΤΑ: *Οργανισμός Τοπικής αυτοδιοίκησης*	***ΥΠΕΝ:*** *Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας*
ΠΣ: *Πράσινο Σημείο*	***ΣΜΑ:*** *Σταθμός μεταφόρτωσης Απορριμμάτων*
Σ.Σ.Δ: *Συλλογικά Συστήματα Διαχείρισης*	*Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος και*
ΥΠΕΝ: *Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής*	***ΥΠΕΧΩΔΕ:*** *Υπουργείο Περιβάλλοντος,*
ΦοΔΣΑ: *Φορείς διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων*	***ΧΥΤΑ:*** *Χώρος Υγειονομικής Ταφής*

Σύνοψη Παραδοτέου

Το παρόν παραδοτέο, με τίτλο «**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ PAYT**» στην υπηρεσία ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης της κατηγορίας των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, με κωδικό αναφοράς **ΕΚΑ: 20 03 01**, όπως αυτός δηλώνεται στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων, στα πλαίσια της χρηματοδοτούμενης πράξης υπό τον τίτλο: **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe"**, την οποία υλοποιεί ο Δήμος Βριλησσίων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου LIFE 2015 PAYT (Life15 ENV/PT/000609). Πρόκειται για πιλοτικό πρόγραμμα σε μία επιλεγμένη περιοχή του Δήμου Βριλησσίων, όπου οι δημότες επιβραβεύονται αν ανακυκλώνουν, με χρέωση του τέλους καθαριότητας ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που τοποθετούν σε κάδους συμμείκτων απορριμμάτων. Για την μέτρηση της ποσότητας των συμμείκτων, χρησιμοποιήθηκαν «έξυπνοι» κάδοι, οι οποίοι έχουν δυνατότητα προσωποποιημένης ζύγισης και είναι κλειδωμένοι. Σκοπός του προγράμματος είναι η ενθάρρυνση των δημοτών υιοθέτησης καλών πρακτικών στη διαχείριση των απορριμμάτων (ανακύκλωση, κομποστοποίηση), ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα σύμμεικτα απορρίμματα που καταλήγουν σε ταφή.

Ο Δήμος Βριλησσίων στα πλαίσια της χρηματοδοτούμενης πράξης υπό τον τίτλο: **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe"**, την οποία υλοποιεί ο Δήμος Βριλησσίων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου LIFE 2015 PAYT (Life15 ENV/PT/000609), έχει ήδη αναλάβει πρωτοβουλίες, και σειρά δράσεων για την εναρμόνιση με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) του και την επίτευξη των επιδόσεων και δεσμευτικών στόχων. Οι δράσεις αυτές περιελαμβάνουν:

1. Πρόγραμμα για την εκτροπή με διαλογή στη πηγή των υπολειμμάτων τροφίμων (απόβλητα κουζίνας κατοικιών). Ορισμένως, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι:

• Η συμμετοχή των εθελοντών-πολιτών είναι σχεδόν καθολική.

• Η καθαρότητα του προδιαλεγμένου οργανικού υλικού είναι μεγαλύτερη από 94% κ.β. (ανεπιθύμητα υλικά - προσμείξεις σε ποσοστό μικρότερο από 6% κ.β.).

2. Σταδιακή Επέκταση του συστήματος ΔσΠ στα διοικητικά όρια του Δήμου Βριλησσίων.

3. Δειγματοληψίες και ενδελεχείς ποιοτικές αναλύσεις και χαρακτηρισμός των απορριμμάτων (προσδιορισμό της σύστασης σε επί μέρους υλικά) από τους κάδους προδιαλογής. Οι δειγματοληψίες περιελάμβαναν τα περιεχόμενο πράσινων/γκρι κάδων των συμμείκτων αποβλήτων, και συγκριτική καταγραφή σε τρείς συνολικά φάσεις, όπως αναλύονται παρακάτω:

Φάση 1η, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου **πριν** την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, καθώς και της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β.. Πιο συγκεκριμένα:

Σύνολο Ετήσιας Παραγωγής Σύμμεικτων Απορριμμάτων Δήμου Βριλησσίων (2018)	**Σημείο Αναφοράς (Baseline) για συγκριτική μελέτη** ≈ 14.000 τόνοι/έτος (2018)
Οργανικά / Βιοαπόβλητα	**34%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου
Πράσινα / Κλαδέματα	**12%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου

Φάση 2η, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου δώδεκα (12) μήνες **μετά** την επέκταση την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, καθώς και της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή – ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β., η οποία επιβεβαιώνει πλήρως το σχεδιασμό αποκεντρωμένης διαχείρισης του Δήμου Βριλησσίων και ενισχύει τα συμπεράσματα και τις κατευθύνσεις που προκύπτουν από τις πρωτοβουλίες και δράσεις που έχει αναλάβει ο Δήμος. Πιο συγκεκριμένα:

Σύνολο Ετήσιας Παραγωγής Σύμμεικτων Απορριμμάτων Δήμου Βριλησσίων (2020)	**Εύρημα:** Σημαντική βελτίωση, μέσω μείωσης της μάζας σύμμεικτων & μείωσης της μάζας Ανακυκλώσιμων στο Πράσινο/Γκρι κάδο Σημαντική ποσοστιαία (%) μείωση βάρους συμμείκτων, εξαιτίας:

	• εκτροπής 700 τόνων από οργανικά απορρίμματα κουζίνας • εκτροπής 600 τόνων ανακυκλώσιμων υλικών, από το περιεχόμενο του Πράσινου/Γκρι κάδου • εκτροπής 1.200 τόνων ως υπόλειμμα του Μπλε κάδου
Οργανικά / Βιοαπόβλητα	**10%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου Η εκτροπή των οργανικών - υπολειμμάτων τροφών, ανήλθε στο 24% Η καθαρότητα του προδιαλεγμένου οργανικού υλικού, το οποίο προέκυψε από τη χωριστή συλλογή, ήταν μεγαλύτερη από 92% κ.β. (ανεπιθύμητα υλικά - προσμείξεις σε ποσοστό μικρότερο από 8% κ.β.).
Πράσινα / Κλαδέματα	• **5%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου • Παράλληλα, η χωριστή συλλογή πράσινων/αποβλήτων κήπων, οδήγησε σε εκτροπή 1.700 τόνους => ΕΜΑΚ ΦΥΛΗΣ Η εκτροπή ανήλθε στο 7%

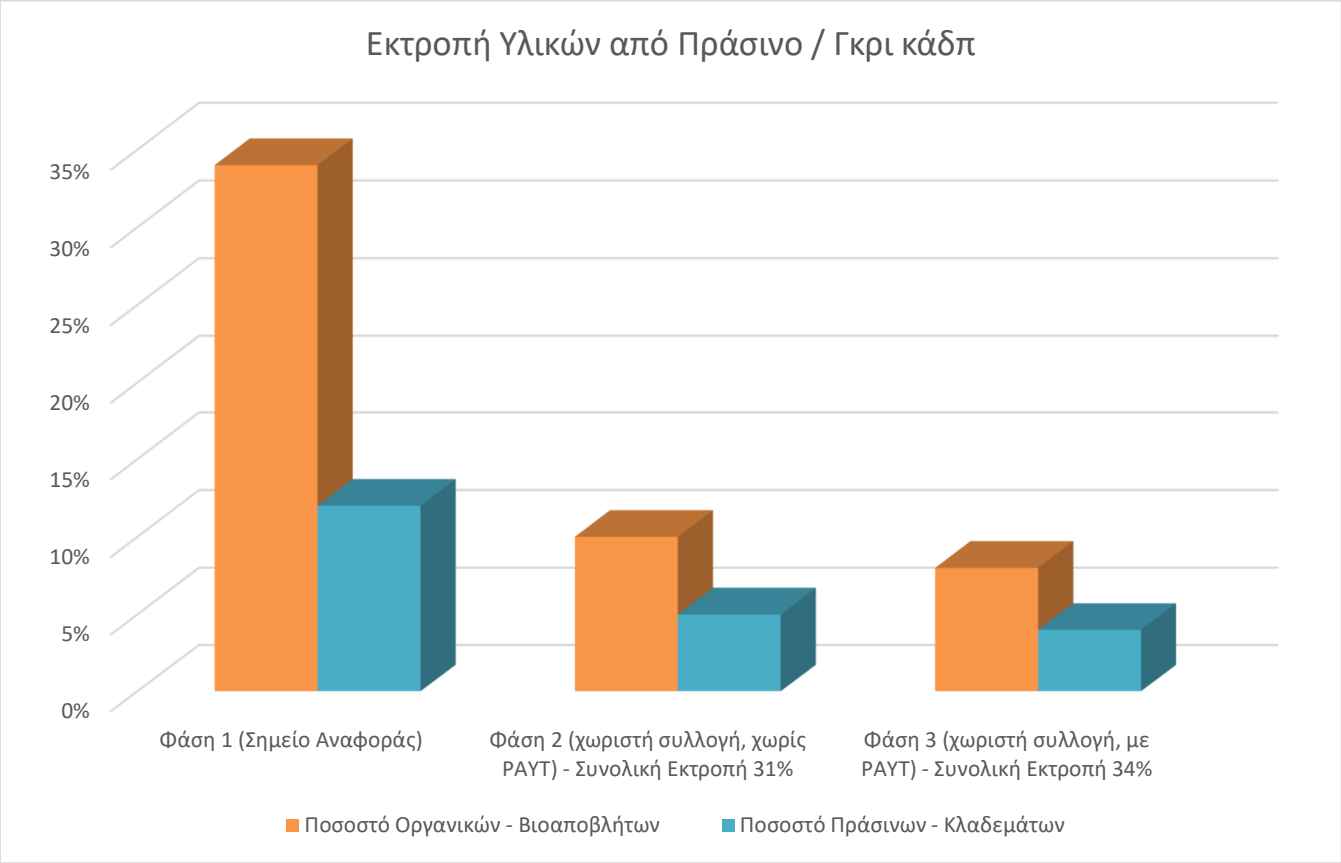
Φάση 3η, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου που αφορά την επέκταση την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων, καθώς και την επέκταση των έξυπνων κάδων συλλογής συμμείκτων απορριμμάτων του προγράμματος **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe”.** Η δειγματολειπτική ανάλυση, αφορά στο υλικό που συλλέχθηκε στους κάδους, οι οποίοι ήταν

τοποθετημένοι στην οδό 25ης Μαρτίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β., η οποία επιβεβαιώνει πλήρως το σχεδιασμό αποκεντρωμένης διαχείρισης του Δήμου Βριλησσίων και ενισχύει τα συμπεράσματα και τις κατευθύνσεις που προκύπτουν από τις πρωτοβουλίες και δράσεις που έχει αναλάβει ο Δήμος. Πιο συγκεκριμένα:

Σύνολο Ετήσιας Παραγωγής Σύμμεικτων Απορριμμάτων Δήμου Βριλησσίων (2020)	**Εύρημα:** Περαιτέρω Βελτίωση και Πτώση μάζας σύμμεικτων & μείωση μάζας Ανακυκλώσιμων στο Πράσινο/Γκρι κάδο στη περιοχή μελέτης (**25ης Μαρτίου**). Με αναγωγή στο σύνολο του Δήμου, προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα: **9.800 σύμμεικτα τόνοι (το 2025)** => ΕΜΑΚ ΦΥΛΗΣ Σημαντική ποσοστιαία (%) μείωση βάρους συμμείκτων, εξαιτίας: • Εκτροπής επιπλέον μάζας οργανικών απορριμμάτων κουζίνας • Εκτροπής επιπλέον μάζας ανακυκλώσιμων υλικών, από το περιεχόμενο του Πράσινου/Γκρι κάδου • Εκτροπής επιπλέον μάζας ως υπόλειμμα του Μπλε κάδου
Οργανικά / Βιοαπόβλητα	**8%** του περιεχομένου των Πράσινων/Γκρι κάδων της 25ης Μαρτίου

	Η εκτροπή των οργανικών - υπολειμμάτων, ανήλθε στο 2%, ή στο 26% με βάση το σημείο αναφοράς της Φάσης 1. Η καθαρότητα του προδιαλεγμένου οργανικού υλικού, το οποίο προέκυψε από τη χωριστή συλλογή, ήταν μεγαλύτερη από 96% κ.β. (ανεπιθύμητα υλικά - προσμείξεις σε ποσοστό μικρότερο από 4% κ.β.).
Πράσινα / Κλαδέματα	• **4%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου Η εκτροπή ανήλθε στο 1%, ή στο 8% με βάση το σημείο αναφοράς της Φάσης 1.

Συμπερασματικά, τα επιτευχθέντα ποσοστά εκτροπής των οργανικών (βιοαπόβλητα καφέ κάδου και πράσινων) στο Δήμο Βριλησσίων ανήλθαν στο 34% το έτος 2021 και υπολείπεται του στόχου του ΕΣΔΑ (2015) για το 2025 για εκτροπή του 40% των παραγόμενων βιοαποβλήτων, όπως αποτυπώνεται στο Γράφημα 1. Με βάση τα παραπάνω, το πρόγραμμα, συνεχίζει να δίνει υψηλά ενθαρρυντικά αποτελέσματα καθώς και κατευθύνσεις σχεδιασμού της εφαρμογής του σε όλο το Δήμο Βριλησσίων.



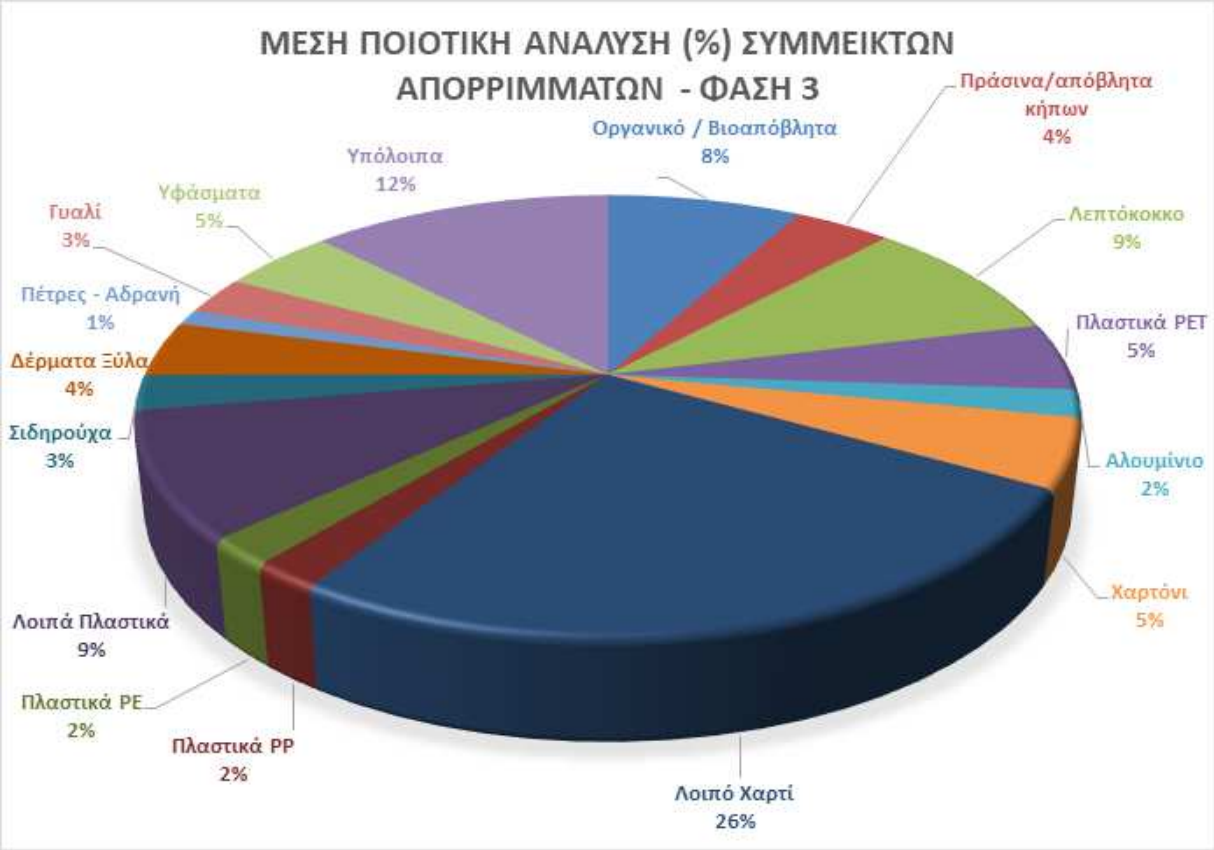
Γράφημα 1: Συγκριτική ανάλυση της ποσοστιαίας εκτροπής οργανικών (βιοαπόβλητα καφέ κάδου και πράσινα/κλαδέματα) στο Δ. Βριλησσιών στις τρεις (3) φάσεις μελέτης (2017-2021).

Με τις σχεδιαζόμενες δράσεις για ανάπτυξη δικτύου χωριστής συλλογής, ο Δήμος Βριλησσίων, θα επιτύχει τους στόχους του ΕΣΔΑ για (α) χωριστή συλλογή και οικιακή κομποστοποίηση, ενώ παράλληλα, σκοπεύει να υπερκαλύψει τους στόχους για χωριστή συλλογή οργανικών (καφέ κάδου) του 35% και 40% και για χωριστή συλλογή πράσινων/αποβλήτων κήπων του 50% και 60% για τα έτη 2025 και 2030 αντίστοιχα.

Ο χαρακτηρισμός των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, μέσω της καταγραφής και αξιολόγησης της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης τους, έχει ως στόχο να εκτιμηθεί η ποσότητα και η σύνθεση των αποβλήτων που παράγονται από τους κατοίκους του Δήμου Βριλησσίων. Ο χαρακτηρισμός του δείγματος έγινε κατά την 20η, 24η, 26η και 27η Νοεμβρίου του έτους 2021, όπου σε συνολικά 14 επαναληπτικούς ελέγχους, αναλύθηκαν συνολικά 17.587kg σύμμεικτων

αποβλήτων, που συλλέχθησαν στους Πράσινους κάδους που είναι εγκατεστημένοι στη περιοχή μελέτης (25ης Μαρτίου).

Για την ανάλυση και τον προσδιορισμό της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των παραπάνω απορριμμάτων, χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία SWA-Tools (EE, 2004), με στόχο το καθορισμό της στατιστικής ακρίβειας που έλαβαν τα αποτελέσματα κατηγοριοποίησης. Συνολικά, αναλύθηκαν δεκατέσσερα (14) μεμονωμένα δείγματα, μέσου βάρους 1.256kg και όγκου 6,5m3 διαχωρίστηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν κατα την ανάλυση. Από την ανάλυση των δειγμάτων, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα, της μέσης ποιοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, όπως αυτά αποτυπώνονται στο Γράφημα 2:



Γράφημα 2: Μέση ποιοτική σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων της **3ης ΦΑΣΗΣ**, με ποσοστιαία κατηγοριοποίηση των υλικών που βρέθηκαν σε Πράσινους κάδους που είναι εγκατεστημένοι στη περιοχή μελέτης (25ης Μαρτίου).

Με βάση το παραπάνω Γράφημα, προκύπτει ότι είναι δυνατή η εκτροπή από ταφή ενός ποσοστού 78% περίπου των σύμμεικτων αποβλήτων, είτε μέσω της ανάκτησης ανακυκλώσιμων απορριμμάτων, είτε μέσω μετατροπής αυτών σε λίπασμα (κοσμπόστ) ή δευτερογενές καύσιμο. Από το παραπάνω Γράφημα, προκύπτουν οι ποσότητες εκείνες των υλικών που χαρακτηρίζουν τα σύμμεικτα απορρίμματα, οι οποίες παρόλο που μπορεί να αξιοποιηθούν με άλλους τρόπους διαχείρισης, τελικά καταλήγουν για ταφή στο ΧΥΤΑ. Είναι φανερό πόσο σημαντική είναι η εκτροπή των παραπάνω υλικών, για την προστασία του περιβάλλοντος και τις δυσμενείς συνέπειες που έχουν τα χαμηλά ποσοστά εκτροπής τους, για το περιβάλλον.

. Εισαγωγή

Ο Δήμος Βριλησσίων, στα πλαίσια της χρηματοδοτούμενης πράξης υπό τον τίτλο: **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe"**, την οποία υλοποιεί ο Δήμος Βριλησσίων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου LIFE 2015 PAYT (Life15 ENV/PT/000609), έχει ήδη αναλάβει πρωτοβουλίες, ώστε να εφαρμοστεί η Διαλογή στη Πηγή (ΔσΠ) των απορριμμάτων συσκευασίας, με παράλληλη ταυτοποίηση δημοτών, και δυνατότητα καταγραφής της επίδοσης που εμφανίζουν στην ανακύκλωση, με βάση το καταμετρημένο βάρος ανά τύπο απορρίμματος.

Στη κατεύθυνση αυτή, η παρούσα μελέτη, στην οποία εντάσσεται το παρόν Παραδοτέο, αφορά στην καταγραφή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων του το Δήμου Βριλησσίων, η οποία πραγματοποιήθηκε επαναληπτικά.

Οι επαναληπτικές μετρήσεις κρίθηκαν απαραίτητες για την σύνταξη των εκθέσεων ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των παραγόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων. Τα απόβλητα ταξινομήθηκαν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Βιοαπόβλητα
- Χαρτί/χαρτόνι
- Πλαστικά
- Είδη συσκευασίας
- Είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Υλικά υφασμάτων (συμπεριλαμβανομένων ρούχων και παπουτσιών)
- Είδη προσωπικής υγιεινής (πάνες, χαρτοπετσέτες κ.λπ.)
- Μέταλλα
- Ξύλο
- Επικίνδυνα απόβλητα (μπαταρίες, λάμπες, χημικά, κ.α.)
- Άλλα (συμπεριλαμβανομένων υγρών)
- Λοιπά (σκόνη, άμμος, κ.α.)

Κατά τη διάρκεια των επαναληπτικών μετρήσεων, τα απόβλητα τοποθετήθηκαν σε τραπέζι με πλέγμα 20mm. Όλα τα απόβλητα περνούσαν το πλέγμα συλλέχθησαν σε μια πλαστική

μεμβράνη πάνω στο πάτωμα. Τα υπόλοιπα μεταφέρθηκαν με το χέρι από το τραπέζι στους κάδους (ένα για κάθε κατηγορία αποβλήτων) τα οποία κατόπιν ζυγίστηκαν σε επίπεδο μονάδας. Τα απορρίμματα χρειάστηκε να διαχωριστούν λεπτομερώς, στο βαθμό που αυτό ήταν εφικτό με την εξάιρεση ελαχίστων περιπτώσεων (π.χ. οι σάκοι γεμάτοι με απόβλητα τροφίμων καταμετρούνται ως βιολογικά απόβλητα χωρίς να ανοιχθεί η σακούλα, το ίδιο με σακούλες που περιλαμβάνουν είδη προσωπικής υγιεινής). Στην περίπτωση των υγρών αποβλήτων, εκτιμήθηκε το βάρος του υγρού με αντίστοιχη κατηγοριοποίησή του, και στη συνέχεια το απόβλητα απορρίφθηκε κατάλληλα.

Η ως άνω περιγραφόμενη υπηρεσία πραγματοποιήθηκε σε **14 επαναλήψεις**, πάντα καθ΄υπόδειξη της αρμόδιας υπηρεσίας του Δήμου Βριλησσίων.

2.1 Σκοπός της Ποιοτικής & Ποσοτικής σύστασης των σύμμικτων αποβλήτων

Η βιώσιμη διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ), αποτελεί βασικό στόχο του Δήμου Βριλησσίων. Στο ίδιο συλλογιστικό πλαίσιο και ακολουθώντας την επιθυμία του Δήμου να διερευνήσει περαιτέρω αποτελεσματικούς τρόπους εκτροπής των απορριμμάτων που καταλήγουν σε Ταφή, και πρακτικών που αύξησης της ανακύκλωσης, ανατέθηκε η καταγραφή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων του Δήμου Βριλησσίων, για την εφικτά βιώσιμη διαχείριση των ΑΣΑ.

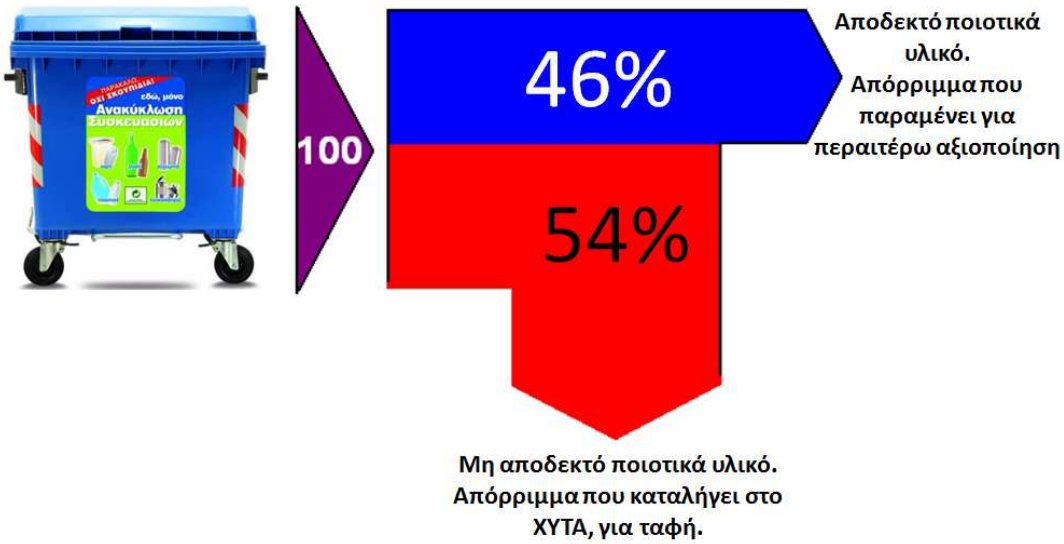
Σκοπός του παραδοτέου είναι η διερεύνηση μεθόδων αύξησης της ανακύκλωσης, με χρήση καινοτόμων επιχειρηματικών μοντέλων και υποστηρικτικών τεχνολογιών διαχωριμσού των απορριμμάτων, μέσω της ανίχνευσης των ιδανικών κινήτρων που πρέπει να δοθούν στους κατοίκους της πόλης, με σκοπό τη δημιουργία μιας **αποτελεσματικής λύσης που θα επιφέρει συνολική αύξηση της ανακύκλωσης των απορριμμάτων από υλικά συσκευασίας**.

ΕΚΑ: 15 01 06
(Μικτά Ανακυκλώσιμα Υλικά Συσκευασίας)

ΕΚΑ: 20 03 01
(σύμμεικτα απορρίμματα)

Εικόνα 1: Ανάλυση απορριμμάτων βάσει κωδικών ΕΚΑ.

Υπολογίζεται πως τα καθαρά ανακυκλώσιμα υλικά που θεωρούνται κατάλληλα για περαιτέρω αξιοποίηση, ανέρχονται περίπου στο 46% του εισερχόμενου τόνου απορριμμάτων, με το υπόλοιπο 54% να αποτελεί απόρριμμα που μεταφέρεται στο ΧΥΤΑ, όπως περιγράφεται και από το Γράφημα 6, παρακάτω.



Γράφημα 1: Διάγραμμα Sankey που περιγράφει την ποιότητα των εισερχόμενων υλικών στο εργοστάσιο ανακύκλωσης (ΚΔΑΥ).

Στις βασικές τομές και παρεμβάσεις για την αναδιάρθρωση και αναβάθμιση του συστήματος ανακύκλωσης που προτείνει το παρόν παραδοτέο και συμπεριλαμβάνεται στη παρούσα μελέτη, περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- **Διερεύνηση τρόπων και τεχνικών εκτροπής των ανακυκλώσιμων ΑΣΑ** από τα ΧΥΤΑ και **αύξηση των εκτρεπόμενων ποσοτήτων** σύμφωνα με τη νέα νομοθεσία.
- **Αύξηση της κατά κεφαλήν ανακύκλωσης που κάνουν οι κάτοικοι του δήμου Βριλησσίων**
- **Αύξηση του οικονομικού οφέλους** για το Δήμο και τους πολίτες του από την εσωτερική αξιοποίηση των ΑΣΑ και **μείωση στα λειτουργικά κόστη** στους τομείς της Καθαριότητας – Περιβάλλοντος.
- **Μείωση οικονομικού κόστους για τους δημότες**.
- Στοχευμένες **δράσεις ευαισθητοποίησης, ενημέρωσης και συνεργασίας των πολιτών** στα πλαίσια της αναθεωρημένης διαχείρισης των ΑΣΑ του Δήμου.

Ουσιαστικά, η έρευνα αναπτύσσεται με βάση το παρακάτω πλαίσιο:

- Ποιοτική σύσταση των σύμμεικτων απορριμμάτων
- ποσοτική σύσταση των σύμμεικτων απορριμμάτων
- Μέτρα – προτάσεις για την ιδανική λύση διαχωρισμού και εκτροπής των απορριμμάτων
- Συμπεράσματα – προτάσεις.

Τα συμπεράσματα πρέπει να είναι σαφή, να αναδεικνύουν τους λόγους που έχουν οδηγήσει στην υφιστάμενη αναποτελεσματική/προβληματική κατάσταση και να καταλήγουν στη διαμόρφωση της ιδανικής και ενδεδειγμένης λύσης με γνώμονα τις ανάγκες των κατοίκων της πόλης.

Κλείνοντας, ο βασικός σκοπός της παρούσας μελέτης είναι το προτεινόμενο μοντέλο της παρούσας μελέτης να έχει **ισχυρό αντίκτυπο και παραμένουσες επιπτώσεις στο αστικό οικοσύστημα του Δήμου Βριλησσίων**. Για τον λόγο αυτό, κρίνεται σκόπιμο να υλοποιηθεί πιλοτική εφαρμογή του προτεινόμενου μοντέλου, ώστε να ενισχυθεί η πιστότητα του και να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα, τα οποία μπορεί να **χρησιμοποιηθούν ως σημεία αναφοράς για τα επόμενα έτη** και να προδιαγράψει τη γενική εικόνα και τις κατευθύνσεις για την πολιτική που θα ακολουθηθεί στο Δήμο Βριλησσίων.

2.2. Αντικείμενο Μελέτης

Το αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι να παραθέσει τα αποτελέσματα της αναποτελεσματικής υφιστάμενης διαχείρισης των απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων, όπως αυτή θα **στηρίζεται σε εμπεριστατωμένη έρευνα πεδίου με σαφή μεθοδολογική τεκμηρίωση**, για την καταγραφή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων του Δήμου Βριλησσίων.

Επιπλέον, το παρόν παραδοτέο, αποτελεί εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού για το Δήμο Βριλησσίων, καθώς καταγράφει όλες εκείνες τις εργασίες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν, και καταλήγει να προτείνει την πλέον ενδεδειγμένη λύση, σύμφωνα με την οποία υπολογίζεται να επεκταθεί και να αναβαθμιστεί συνολικά και σταδιακά η ανακύκλωση στο Δήμο Βριλησσίων, **με συγκεκριμένους στόχους και δράσεις για τα επόμενα πέντε έτη** (2022-2027).

Το παρόν παραδοτέο, βρίσκεται σε πλήρη αρμονία με το υπάρχον εθνικό και ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο αποσκοπώντας στην επίτευξη κοινωνιών **«μηδενικών αποβλήτων», που κάνουν αποδοτική χρήση των φυσικών τους πόρων**. Η μελέτη, ακολουθώντας την αναλυτική καταγραφή των καλών πρακτικών σε εθνικό αλλά και διεθνές επίπεδο, στο τομέα των μεθόδων αύξησης της ανακύκλωσης των μη οργανικών αστικών στερεών απορριμμάτων, και λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει το ελληνικό περιβάλλον, καθώς και τα ευρήματα της έρευνας, προτείνει τη βέλτιστη λύση συνυπολογίζοντας τις άμεσες και έμμεσες ωφέλειες από την υλοποίηση αυτής.

Τέλος, με το παρόν παραδοτέο, πραγματοποιείται η ενσωμάτωση των ευρημάτων της έρευνας πεδίου, για την ποσοτική και ποιοτική σύσταση των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων του Δήμου Βριλησσίων, με στόχο τη διαμόρφωση του κατάλληλου προγράμματος ανακύκλωσης τα επόμενα χρόνια. Ειδικότερα, στην παρούσα μελέτη εξετάζονται:

- Τα διάφορα μοντέλα ανταποδοτικής ανακύκλωσης και παρατίθενται τα συγκριτικά πλεονεκτήματα κάθε προσφερόμενης πρακτικής.
- Η βέλτιστη πρακτική ανταποδοτικής ανακύκλωσης, οι **προοπτικές αύξησης των ποσοστών ανακύκλωσης** που αυτή προσφέρει, οι προϋποθέσεις επίτευξης της ανάπτυξης της και τα πιθανά εμπόδια που παρουσιάζονται. Ουσιαστικά, περιγράφεται η διαδικασία με την οποία

αυτή θα μπορεί να υλοποιηθεί, συνυπολογίζοντας τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει το περιβάλλον εφαρμογής της.

- Οι προβλεπόμενες **επιπτώσεις της προτεινόμενης λύσης** στο Δήμο Βριλησσίων, σε συνδυασμό με την εκτιμώμενη επίδοση της ανακύκλωσης στα επιμέρους ρεύματα απορριμμάτων.
- Οι προβλεπόμενες **επιπτώσεις της προτεινόμενης λύσης, στην ευρύτερη εφοδιαστική αλυσίδα της διαχείρισης των ΑΣΑ** του Δήμου.
- Οι εκτιμώμενες **επιπτώσεις της προτεινόμενης λύσης, στα οικονομικά του Δήμου** Βριλησσίων**, για τις οποίες παρατίθενται οι αντίστοιχες προβλέψεις.**
- Οι εκτιμώμενες **επιπτώσεις της προτεινόμενης λύσης, στο περιβάλλον και οι συνολικότερες ωφέλειες από την υλοποίηση της λύσης στο Δήμο** Βριλησσίων**.**

Οι βασικοί στόχοι της μελέτης είναι οι ακόλουθοι:

- Μείωση του κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων, με αύξηση της εξοικονόμησης των δαπανών που αφορούν στα Τέλη Ταφής προς ΧΥΤΑ.
- Αύξηση Παραγωγής Ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας, που στέλνονται προς περαιτέρω αξιοποίηση, συμβάλλοντας στη βιώσιμη διαχείριση των πόρων και πάντα συμβαδίζοντας με την υφιστάμενη Νομοθεσία (Ν.2939/2001,Ν.4042/2012,Ν.3854/2010) για την εναλλακτική διαχείριση.
- Βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών ως προς τους πολίτες, με πιο αυξημένη εμπλοκή των κατοίκων στο πρόγραμμα ανακύκλωσης του Δήμου.
- Ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα πρόληψης και διαχείρισης απορριμμάτων, και περαιτέρω ενημέρωση πάνω στην έννοια και την αξία της Ανακύκλωσης.
- Αύξηση της απασχόλησης και της κοινωνικής επιχειρηματικότητας.
- Ενίσχυση της δημόσιας διαβούλευσης και της κοινωνικής συμμετοχικότητας.

Θεσμικό Πλαίσιο και Προοπτικές στην Διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου Βριλησσίων

3.1 Γενικά

Ο Δήμος Βριλησσίων παράγει μια σημαντική ετήσια ποσότητα απορριμμάτων, η πλειοψηφία αυτών καταλήγει στην ΟΕΔΑ Φυλής, ενώ μόλις ένα μικρό μέρος, καταλήγει στο συνεργαζόμενο Κέντρο Διαλογής ΚΔΑΥ. Το γεγονός αυτό πέραν της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος, προκαλεί επίσης οικονομική επιβάρυνση στο Δήμο. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως τα υλικά που απορρίπτονται ως ανακυκλώσιμα, εξαιτίας του ότι εμφανίζουν υψηλό ποσοστό προσμίξεων, οδηγούνται σε ποσοστό άνω του 53%, ως υπόλειμμα για ταφή στους Χ.Υ.Τ.Α, δημιουργώντας επιπλέον κόστη διαχείρισης, εξαιτίας της εισφοράς του Δήμου για τη ταφή των απορριμμάτων, όπως αυτή προκύπτει από το Σχέδιο Κανονισμού Τιμολόγησης του ΕΣΔΝΑ. Στα παραπάνω, θα πρέπει να συνυπολογιστεί και το νεοεισερχόμενο Τέλος Ταφής, που αυξάνει το συνολικό κόστος διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων και δυσχεραίνει περαιτέρω τα οικονομικά διαθέσιμα του Δήμου Βριλησσίων, καθώς αναμένεται να αυξάνει 5 ευρώ ανά έτος μέχρι το 2025. Παράλληλα, σύμφωνα με το νέο νομοσχέδιο για την ανακύκλωση Ν.4819/2021, με βάση τα άρθρα 25 και 26, καθιερώνεται η χωριστή συλλογή τουλάχιστον για το χαρτί, τα μέταλλα, τα πλαστικά και το γυαλί. Παράλληλα, σύμφωνα με το άρθρο και 37 του ίδιου νομοσχεδίου, καθιερώνεται η θέσπιση συστήματος «πληρώνω όσο πετάω», ενώ με βάση το άρθρο 46, καθιερώνεται η χωριστή συλλογή για τα επικίνδυνα ή οιονεί επικίνδυνα κλάσματα των αποβλήτων που παράγονται από τα νοικοκυριά, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα επικίνδυνα απόβλητα δεν ρυπαίνουν άλλες ροές απορριμμάτων συσκευασίας. Μέχρι σήμερα, το μεγαλύτερο εμπόδιο για την αύξηση της χρήσης των ανακυκλωμένων πλαστικών υλικών με στόχο την εκ νέου χρήση τους ως συσκευασίες τροφίμων, αποτελεί η αδυναμία των συστημάτων ανακύκλωσης να διαφοροποιήσουν τα υλικά συσκευασίας που περιέχουν χημικά προϊόντα (π.χ. χλωρίνη) από εκείνα που περιείχαν τρόφιμα (π.χ. γάλα).

Ουσιαστικά, η προσοχή φαίνεται να στρέφεται στην αποτελεσματική διαλογή των απορριμμάτων συσκευασίας εντός των νοικοκυριών, ως προαπαιτούμενη λύση για τον υψηλό

βαθμό καθαρότητας των απορριμμάτων και την αύξηση του βαθμού ανάκτησης των υλικών αυτών, καθώς επιτρέπει το διαχωρισμό διακριτών κατηγοριών απορριμμάτων συσκευασίας, στο σημείο της παραγωγής τους, με σκοπό την ξεχωριστή συλλογή, αποτελεσματική ανάκτηση και εν τέλει βιώσιμης αξιοποίησης τους. Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου της Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), αποτελεί η απουσία ανάμιξης των απορριμμάτων συσκευασίας που αναπόφευκτα μειώνουν το βαθμό καθαρότητας του προς ανακύκλωση υλικού και απαιτούν σημαντικές δαπάνες σε υποδομές, για τον επαναδιαχωρισμό και την ανάκτηση του καθαρού, προς αξιοποίηση υλικού.

Παράλληλα, σημαντικές αλλαγές στη χρέωση των τελών καθαριότητας, επέρχονται με τη νέα νομοθεσία, όπου πλέον οι Δήμοι θα χρεώνονται με βάση το βάρος των απορριμμάτων που παραδίδουν για ταφή. Ο Δήμος Βριλησσίων επιδιώκει τη δυνατότητα βελτιστοποιημένης διαχείρισης των παραγόμενων ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, μέσω αρχικά της καταγραφής της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης τους, και στη συνέχεια της κατάστρωσης πολιτικής και δράσεων, με στόχο την ανάκτηση εκείνων των αποβλήτων, που μπορεί να εκτραπούν από τη Ταφή. Η σημαντική αύξηση του ποσοστού ανάκτησης των δευτερογενών υλικών που προορίζονται για εκ νέου χρήση από τη κατηγορία των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, καθώς και η μειωμένη μάζα των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, των υλικών δηλαδή που τελικά καταλήγουν για θάψιμο στους Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση δαπανών για το Δήμο Βριλησσίων σε ετήσια βάση. Η παραπάνω εξοικονόμηση πόρων που θα προκύψει από την αποτελεσματική διαχείριση των αστικών αποβλήτων, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για επενδύσεις στον τομέα της καθαριότητας και προς όφελος κατ' επέκταση των δημοτών. Ουσιαστικά, τα δεδομένα που συλλέχθησαν από τη καταγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, θα μπορούν να αξιοποιηθούν για την χάραξη μιας αποτελεσματικής πολιτικής στη Διαχείριση των Αποβλήτων του Δήμου Βριλησσίων, μέσω της εφαρμογής ενός προγράμματος αποδοτικής συλλογής διαχωρισμένων απορριμμάτων.

Παράλληλα, με το παρόν Παραδοτέο, ο διαχωρισμός των απορριμμάτων σε πολλαπλά ρεύματα, επιλέγεται σαν μέθοδος προς περαιτέρω διερεύνηση, γιατί συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος, μειώνει τον όγκο των αποβλήτων που καταλήγουν σε ταφή, εξοικονομεί πόρους

και είναι μία αποδεκτή από τους πολίτες λύση. Ουσιαστικά, γίνεται η διερεύνηση αποτελεσματικών τρόπων, μεθόδων και τεχνικών, με στόχο την προώθηση της διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ) και γενικότερα την υιοθέτηση εκείνης της συμπεριφοράς που συμβάλλει στη προστασία του περιβάλλοντος και προσθέτει ποιότητα στις ζωές και στις πόλεις μας.

Τέλος, το παρόν Παραδοτέο περιλαμβάνει ανάλυση εναλλακτικών διαχειριστικών πρακτικών και καταλήγει να **προτείνει την ενδεδειγμένη λύση** και επεμβατική πρόταση, ώστε να αυξηθεί ανακύκλωση των απορριμμάτων από **υλικά συσκευασίας**, τα οποία αποτελούν και το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής ποσότητας παραγόμενων απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων, που **παραμένει ανεκμετάλλευτο.**

3.2 Επιπτώσεις Ελλιπούς Διαχείρισης των ΑΣΑ

Τα χαμηλά ποσοστά ανακύκλωσης, στερούν σημαντικά έσοδα από τον ετήσιο προϋπολογισμό του Δήμου Βριλησσίων και περιορίζουν τη δυνατότητα για χρηματοδότηση από εσωτερικές πηγές, των πολλών δαπανών που απαιτούν οι διάφορες δημοτικές επενδύσεις. Πρακτικά, η διαχρονικά χαμηλή σε ποσοστά επίδοση της ανακύκλωσης, που εμφανίζει ο Δήμος Βριλησσίων , δημιουργεί στρέβλωση στη δομή της τοπικής οικονομίας, καθώς επηρεάζει τα διαθέσιμα έσοδα και τα προβλεπόμενα έξοδα του Δήμου. Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να καλυφθούν τα διάφορα ελλείμματα που προκαλεί η απώλεια εσόδων από την εξοικονόμηση μιας σωστής διαχείρισης απορριμμάτων, είναι πιθανόν να παρατηρείται αύξηση των δημοτικών τελών και περιορισμός στην ποιότητα και στο πλήθος των παρεχόμενων υπηρεσιών εκ μέρους του Δήμου.

Αξίζει,επίσης, να σημειωθεί ότι η μη αποδοτική διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου Βριλησσίων και κατ' επέκταση η χαμηλή επίδοση σε ανακύκλωση, επιδρά έμμεσα στην αποτελεσματικότητα της ασκούμενης πολιτικής της Δημοτικής Αρχής, αφενός επειδή συνεπάγεται υψηλά κόστη διοίκησης (administrative) και ελέγχου (audit) και αφετέρου, επειδή πιθανόν να δημιουργεί μη υπολογίσιμα και προϋπολογισμένα ελλείμματα. Αυτή η τελευταία επίπτωση, της κακής και αναποτελεσματικής διαχείρισης των ΑΣΑ του Δήμου μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένες αποφάσεις, με επώδυνες συνέπειες στην οικονομική διαχείριση του.

Περαιτέρω, η έλλειψη πληροφορίας σχετικά με την παρακολούθηση και την ανάλυση πληροφοριών που αφορούν α) το είδος των ανακυκλώσιμων υλικών και την ποσότητά τους, β)

την προέλευση των ανακυκλώσιμων υλικών (διαδικασία αναγνώρισης της πηγής του υλικού), και γ) το τόπο κατάληξης των ανακυκλώσιμων υλικών (ιχνηλασιμότητα υλικών), συντελεί στη μη δίκαιη κατανομή των δημοτικών τελών και στη διεύρυνση της κοινωνικής ανισότητας, κατανέμοντας έτσι τα βάρη κυρίως προς το μέρος των ευσυνείδητων και συμμορφούμενων με την υποχρέωση για σωστή και συστηματική ανακύκλωση, κατοίκων του Δήμου.

Κατ' αυτό τον τρόπο, καθίσταται αναποτελεσματική η πρακτική της προοδευτικής επιβολής του δημοτικού τέλους και περιορίζονται τα όποια οφέλη μιας πιθανής αναδιανεμητικής πολιτικής της Δημοτικής αρχής, πλήττοντας ακόμη περισσότερο τα χαμηλότερα και μεσαία εισοδηματικά στρώματα και όσους κατοίκους είναι συνεπείς ως προς την ανακύκλωση που πραγματοποιούν.

Κατ' επέκταση, ως συνέπεια της μη δίκαιης αντιμετώπισης όσων κατοίκων πραγματικά ανακυκλώνουν και απαλλάσσουν τη Δημοτική Αρχή από επιπλέον κόστη μη αποτελεσματικής διαχείρισης ΑΣΑ, η όποια πιθανή κοινωνική ευημερία μεταβάλλεται. Η ανισορροπία αυτή έχει πολλαπλές επεκτάσεις και στρεβλώσεις, με κυριότερη τη σταδιακή μείωση σε μέγεθος της συμμετοχής των δημοτών στην προσπάθεια αύξησης της ανακύκλωσης. Ο λόγος είναι, πως η μη αναγνώριση της συνεπούς προσπάθειας ανακύκλωσης που επιτυγχάνουν, οδηγεί ενδεχομένως σε έλλειψη του αισθήματος αλληλεγγύης και διάθεσης να συνεχίσουν περαιτέρω την πρακτική αυτή, μειώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο την προθυμία των υπόλοιπων συμπολιτών τους, να αντιληφθούν την σπουδαιότητα της ανακύκλωσης στις ζωές τους, στη πόλη τους και στα οικονομικά τους.

Τέλος, με τη διατήρηση των χαμηλών ποσοστών ανακύκλωσης, δεν δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και κυρίως δημιουργούνται αρκετά σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως αυτά αναλύθηκαν ήδη στο αντίστοιχο κεφάλαιο (Οφέλη Ανακύκλωσης) της παρούσας μελέτης.

3.4 Ανάγκη για αποτελεσματική Διαχείριση ΑΣΑ

Η παραγωγή αποβλήτων συνδέεται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η διαχείρισή τους, είναι σημαντικός παράγοντας για την υγεία των πολιτών, αλλά και δείγμα του πολιτισμού και της οικολογικής ευαισθητοποίησης μιας κοινωνίας. Πρέπει να γίνεται με αποτελεσματικό και οικονομικό τρόπο για τους φορείς που την αναλαμβάνουν.Η επιλογή του βέλτιστου τρόπου διαχείρισης, δηλαδή του κατάλληλου συνδυασμού μεθόδων και τεχνολογιών διαχείρισης,

συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας, αλλά και στην εξοικονόμηση πόρων.

Η πρόληψη των απορριμμάτων είναι η αποτελεσματικότερη μέθοδος διαχείρισης. Ένας τρόπος πρόληψης είναι η κατασκευή προϊόντων με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής που να μπορούν εύκολα να επισκευαστούν. Επίσης, μπορεί να γίνει επανασχεδιασμός ώστε π.χ. να έχουν μικρότερες διαστάσεις και να χρησιμοποιούνται μικρότερες ποσότητες υλικών. Επιπλέον, μπορεί να γίνει επαναχρησιμοποίηση προϊόντων (π.χ. έπιπλα). Άλλος τρόπος είναι ο περιορισμός της κατανάλωσης αγαθών (ειδικά στον αναπτυγμένο κόσμο) που ικανοποιούν δευτερεύουσες ανάγκες. Για παράδειγμα, με την πρόοδο της τεχνολογίας δημιουργούνται ηλεκτρικές συσκευές που έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής ή ξεπερνιούνται σύντομα τεχνολογικά (κινητά τηλέφωνα, tablet), δημιουργώντας «ανάγκη» συνεχούς ανανέωσης, με παράλληλη δημιουργία μεγάλου όγκου επικίνδυνων αποβλήτων.Παράλληλα μπορεί να επιτευχθεί και η συνολική μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων.

Ο συνδυασμός της πρόληψης με ένα σύστημα αξιοποίησης (κυρίως ανακύκλωση, και επαναχρησιμοποίηση) φαίνεται πως είναι η ορθότερη επιλογή. Για την προστασία του περιβάλλοντος πρέπει τα προϊόντα να παράγονται και μετά τη χρήση να ανακυκλώνονται.

Στην Ελλάδα, η επιλογή των μεθόδων και των τεχνολογιών επεξεργασίας των απορριμμάτων που θα εφαρμοστούν, πολλές φορές γίνεται αντικείμενο διαμάχης. Η διαμάχη αφορά (μεταξύ άλλων) τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εναλλακτικών τεχνολογιών και τον τόπο εγκατάστασής τους. Πολλές φορές οι διάφορες επιλογές δεν κρίνονται με βάση την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων της διαχείρισης των απορριμμάτων σε οικονομικούς και περιβαλλοντικούς όρους και την εξέταση όλων των εναλλακτικών. Έτσι,σε αρκετές περιπτώσεις εφαρμόζονται πρόχειρες ή μη ρεαλιστικές λύσεις, που δεν λύνουν το πρόβλημα και προκαλούν αντιδράσεις (δικαιολογημένες ή υπερβολικές) των κατοίκων και διαμάχες μεταξύ των φορέων. Τα προβλήματα που δημιουργούνται δεν οφείλονται στις υπάρχουσες τεχνολογίες, αλλά στην κακή επιλογή τους και εφαρμογή τους, στην έλλειψη βούλησης από τους αρμόδιους φορείς, αλλά και την έλλειψη συνείδησης από τους πολίτες.

3.5 Οφέλη από μια ανδεχόμενη αύξηση του ποσοστού εκτροπής των απορριμμάτων από τη ταφή.

Ο διαχωρισμός των απορριμμάτων και η ξεχωριστή διαχείρισή τους, είναι απαραίτητες μέθοδοι για τις πόλεις και τους ανθρώπους που ζουν σε αυτές. Με το διαχωρισμό των απορριμμάτων, μπορούμε να μειώσουμε τη δαπάνη για την τοπική οικονομία και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η παραγωγή προϊόντων από πρώτες ύλες κοστίζει πολύ περισσότερο από την παραγωγή προϊόντων από ανακυκλωμένα υλικά. Επίσης, με το διαχωρισμό των απορριμμάτων, μπορούμε να διατηρήσουμε τους φυσικούς μας πόρους για τις μελλοντικές γενιές. Επιπλέον, ο διαχωρισμός των απορριμμάτων μειώνει την ανάγκη για πρώτες ύλες και χρησιμοποιεί λιγότερη ενέργεια. Με λίγα λόγια, βοηθά στη διατήρηση των φυσικών πόρων για το μέλλον μας.

Η τεράστια σημασία του διαχωρισμού των απορριμμάτων για το περιβάλλον γίνεται προφανής μέσα από το παράδειγμα της απομάκρυνσης του χαρτιού από τους χώρους υγειονομικής ταφής. Χαρακτηριστικά αναφέρεται πως α) το χαρτί χρειάζεται αρκετό χρόνο για να διασπαστεί σε σύγκριση με την οργανική ύλη (υπολείμματα τροφών, φύλλα, κτλ) β) ο μεγάλος όγκος του χαρτιού στον σύγχρονο κόσμο γεμίζει τους χώρους υγειονομικής ταφής πιο γρήγορα, μειώνοντας την ποσότητα του διαθέσιμου χώρου για τα “πραγματικά” σύμμεικτα απόβλητα, τα οποία δεν μπορούν να ανακυκλωθούν.

Επιπλέον, τα ανακυκλώσιμα υλικά χρησιμοποιούν συνήθως λιγότερη ενέργεια σε σύγκριση με την παραγωγή προϊόντων από πρωτογενείς πρώτες ύλες. Πιο συγκεκριμένα, με τη βοήθεια της ανακύκλωσης, μειώνεται δραστικά η κατανάλωση ενέργειας, αφού για παράδειγμα, απαιτείται λιγότερη ενέργεια για να παραχθεί ένα γυάλινο μπουκάλι από ανακυκλωμένα υλικά, διότι τήκεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία, σε σύγκριση με την παραγωγή γυάλινου μπουκαλιού από πρώτες ύλες (η ανακύκλωση ενός τόνου γυαλιού εξοικονομεί περίπου 34 λίτρα πετρελαίου). Επίσης, η ανακύκλωση ενός τόνου εφημερίδων εξοικονομεί 60% της απαιτούμενης ποσότητας νερού και ενέργειας από την παραγωγή χαρτιού από παρθένο χαρτί. Επιπρόσθετα, η ανακύκλωση χρησιμοποιημένων κουτιών αλουμινίου εξοικονομεί τεράστιες ποσότητες ενέργειας, αφού μειώνεται η παραγωγή αλουμινίου από βωξίτη. Στην πραγματικότητα, η ανακύκλωση αλουμινίου απαιτεί μόνο το 5% της ενέργειας που καταναλώνεται για την αντίστοιχη παραγωγή παρθένου αλουμινίου. Ως εκ τούτου, με τη χρήση ενός τόνου

ανακυκλωμένου αλουμινίου, σε σύγκριση με τον ένα τόνο παρθένου αλουμινίου, θα μπορεί να τροφοδοτηθεί ένα ελληνικό σπίτι, με ηλεκτρική ενέργεια, για πάνω από 15 μήνες.

Αποδεικνύεται επίσης, πως η ανακύκλωση, στην πραγματικότητα συμβάλλει στην εξοικονόμηση νερού. Αυτό συμβαίνει επειδή η διαδικασία εξόρυξης πρωτογενών πρώτων υλών και η μετατροπή τους σε συσκευασίες μίας χρήσης απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα νερού. Με την ανακύκλωση μειώνεται η απαίτηση για υλικά από πρώτες ύλες και παράλληλα μειώνεται η κατανάλωση νερού. Πιο συγκεκριμένα, ένα μικρό γυάλινο βαζάκι με βάρος 185 γραμμαρίων απαιτεί περίπου 1,5 λίτρο νερού για την παραγωγή του από πρώτες ύλες. Επίσης, ένα κουτάκι 200 γραμμαρίων απαιτεί 9,2 λίτρα νερού (αν παράγεται από χάλυβα) ή 13,7 λίτρα νερού (αν παράγεται από αλουμίνιο) για την παραγωγή του από πρώτες ύλες.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως τα απόβλητα σε χώρους υγειονομικής ταφής εκπέμπουν αέρια λόγω της αποσύνθεσης. Τα παραγόμενα αέρια μολύνουν σημαντικά το περιβάλλον. Ως εκ τούτου, η μείωση των απορριμμάτων στους χώρους αυτούς θα συμβάλλει δραστικά στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η ανακύκλωση προϊόντων εκπέμπει λιγότερη ποσότητα άνθρακα, μειώνοντας παράλληλα και το αποτύπωμα του άνθρακα ενός προϊόντος.

3.6 Η Αναγκαιότητα Διαμόρφωσης κατάλληλης λύσης που προωθεί τον διαχωρισμό των απορριμμάτων

Τα τελευταία χρόνια έχουν τεθεί σαφείς Εθνικοί Στόχοι για τη συλλογή και την ανακύκλωση κάποιων κατηγοριών αποβλήτων, π.χ. χαρτιά, πλαστικά, αλλά και την εκτροπή των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων από την ταφή. Σε αυτή τη κατεύθυνση, ο δήμος Βριλησσίων, έχει αναλάβει πρωτοβουλίες με στόχο να επιτύχει τους στόχους που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση για το 2030, αλλά και από το Εθνικό Στρατηγικό σχέδιο Πρόληψης Απορριμμάτων και το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (2020)1 και στο υπό αναθεώρηση ΠΕΣΔΑ Αττικής. Πιο συγκεκριμένα, το νέο ΕΣΔΑ βασίζεται στους άξονες πολιτικής της Ε.Ε για στροφή προς μια κοινωνία κυκλικής οικονομίας, με έμφαση στην πρόληψη, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των αποβλήτων μέσω στοχευμένων δράσεων διαλογής στην πηγή και τη μεταφορά τους στο εθνικό δίκαιο, όπως αναλύεται στις ακόλουθες ενότητες. Το 2015, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε το «Σχέδιο Δράσης για την κυκλική οικονομία», το οποίο θέτει

το στρατηγικό θεματολόγιο για την σταδιακή πραγμάτωση της μετάβασης σε μία καθαρή και ανταγωνιστική Ευρώπη, όπου η αειφόρος διαχείριση των πόρων αποτελεί βασικό πυλώνα για το μετασχηματισμό του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης από γραμμικό σε κυκλικό. Προς αυτή την κατεύθυνση, το 2018 τέθηκαν σε ισχύ οι τροποποιήσεις των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για τα απόβλητα, και ειδικότερα:

- Η Οδηγία (ΕΕ) 2018/85 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα
- Η Οδηγία 2018/852 για την τροποποίηση της οδηγίας 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας
- Η Οδηγία 2018/850 περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων
- Η Οδηγία 2018/849 για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Η Οδηγία 2018/853 όσον αφορά τις περιβαλλοντικές εκθέσεις και την κατάργηση της οδηγίας 91/692/ΕΟΚ

Οι ως άνω Οδηγίες θέτουν στα κράτη - μέλη φιλόδοξους μακροπρόθεσμους στόχους και υποχρεώσεις για:

- τον περιορισμό της δημιουργίας αποβλήτων, με έμφαση στα υπολείμματα τροφών,
- την ενίσχυση της προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση μέσω της υποχρεωτικής χωριστής συλλογής συγκεκριμένων ρευμάτων αποβλήτων,
- τον περιορισμό των αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής.

Επιπλέον, στο πακέτο των Οδηγιών για την Κυκλική Οικονομία εντάσσεται και η Οδηγία ΕΕ 2019/904 για τα πλαστικά μιας χρήσης, η οποία έχει ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος από τη ρύπανση από πλαστικά με παράλληλη ενίσχυση της ανάπτυξης και της καινοτομίας. Οι βασικοί άξονες και στόχοι της πολιτικής που υιοθετεί το εν λόγω θεσμικό πλαίσιο της Κυκλικής Οικονομίας για τη διαχείριση των ΑΣΑ σε σχέση με τους στόχους για την αειφόρο ανάπτυξη που είχαν τεθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο για το έτος 2020, φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί Τονίζεται ότι πλέον των ανωτέρω στόχων, το σύνολο των Οδηγιών ενθαρρύνει και προάγει:

- Την μεταστροφή του παραγωγικού μοντέλου σε αειφόρες πρακτικές
- Τη διευρυμένη ευθύνη των παραγωγών
- Την πλαισίωση των ως άνω στρατηγικών από δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών

- Την υιοθέτηση οικονομικών κινήτρων για την προώθηση της ιεραρχίας στη διαχείριση των απορριμμάτων μέσω π.χ. συστημάτων παρακράτησης ποσού έναντι επιστροφής, περιβαλλοντικών εισφορών με ανταποδοτικό χαρακτήρα, προγραμμάτων επιβράβευσης κτλ.

Αναφορικά με την μεταφορά του ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου στο εθνικό δίκαιο, ο νόμος Ν.4819/2021 -ο οποίος αποτελεί το Νόμο – Πλαίσιο για τα απόβλητα στην Ελλάδα, εναρμονίζεται με τις αρχές και τους στόχους της Κυκλικής Οικονομίας. Επιπλέον, αναφέρεται ότι η Οδηγία ΕΕ 2019/904 για τα πλαστικά μιας χρήσης, ενσωματώθηκε πρόσφατα στο εθνικό δίκαιο μέσω του Νόμου 4736/2020 - ΦΕΚ 200/Α/20- 10-2020. Λοιπές διατάξεις, οι οποίες έχουν ήδη υιοθετηθεί και ενταχθεί στο ισχύον νομοθετικό πλαίσιο για την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με τις κοινοτικές επιταγές αποτελούν:

- Οι διατάξεις που αφορούν στις υποχρεώσεις των μεγάλων παραγωγών αποβλήτων για εφαρμογή:
    - της χωριστής συλλογής των 4 ρευμάτων ανακυκλώσιμων υλικών (μέταλλο, γυαλί, πλαστικό, χαρτί – χαρτόνι), η οποία αφορά τους φορείς λειτουργίας χώρων συνάθροισης κοινού, τις ΔΕΚΟ και τις Δημόσιες Υπηρεσίες (Ν. 4496/2017)
    - της χωριστής συλλογής των βιοαποβλήτων, η οποία αφορά τους φορείς μαζικής εστίασης (Ν. 4685/2020)
- Οι διατάξεις που θεσπίζουν οικονομικά κίνητρα για τους Δήμους, τους ΦοΔΣΑ και τους παραγωγούς αποβλήτων για την προώθηση της ιεραρχίας της διαχείρισης αποβλήτων, όπως:
    - Ο Κανονισμός Τιμολόγησης, ο οποίος διέπει το πλαίσιο που καθορίζει τις εισφορές των ΟΤΑ στους ΦοΔΣΑ και εισάγει την πριμοδότηση των Δήμων ανάλογα με τον βαθμό υλοποίησης δράσεων χωριστής συλλογής και με την εν γένει εκτροπή των ΑΣΑ από την ταφή (Υπ' Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΔΑΠΠ/31606/930 ΚΥΑ του 2019).
    - Η Περιβαλλοντική Εισφορά για την ενίσχυση των δράσεων κυκλικής οικονομίας, προς αντικατάστασης του Τέλους Ταφής, η οποία θεσμοθετήθηκε μέσω του Ν. 2609/2019. Η Περιβαλλοντική Εισφορά

επιβαρύνει τους ΦοΔΣΑ και είναι ανάλογη του βαθμού υλοποίησης των προβλεπόμενων από τον οικείο ΠΕΣΔΑ υποδομών διαχείρισης αποβλήτων

- Η Εισφορά Προστασίας Θαλάσσιου Περιβάλλοντος υπέρ ΟΤΑ, η οποία εισήχθη με το πρόσφατο νομοσχέδιο που αφορά στα πλαστικά μιας χρήσης.

Βάσει των ανωτέρω, σκιαγραφείται το θεσμικό πλαίσιο που θα καθορίσει την εθνική πολιτική για τη διαχείριση των αποβλήτων σε ορίζοντα τουλάχιστον 10ετίας και το οποίο ενσωματώθηκε στην πρόσφατη αναθεώρηση του ΕΣΔΑ. Ειδικότερα, οι βασικές κατευθύνσεις στη διαχείρισης των ΑΣΑ και οι στόχοι που υιοθετούνται σε εθνικό επίπεδο μέσω του νέου ΕΣΔΑ καθώς και του λοιπού νομοθετικού πλαισίου παρουσιάζονται στον πινακα που ακολουθεί συγκριτικά με τους στόχους που είχαν τεθεί για το έτος 2020.

Βάσει των ανωτέρω, οι αρμοδιότητες του Δήμου Βριλησσίων επί Αστικών Στερεών Αποβλήτων περιγράφονται με σαφήνεια στον πλέον πρόσφατο Νόμο για τη μεταρρύθμιση του θεσμικού πλαισίου της τοπικής αυτοδιοίκησης **(Άρθρο 228 - Ν. 4555/2018)**, και αφορούν:

- στην εφαρμογή της ιεραρχίας στη διαχείριση των αποβλήτων, μέσω:
    - της εκπόνησης προγραμμάτων πρόληψης – επαναχρησιμοποίησης
    - της χωριστής συλλογής, με έμφαση στη χωριστή συλλογή των επιμέρους ρευμάτων των ανακυκλωσίμων (χαρτί, πλαστικό, μέταλλο, γυαλί) καθώς και των βιοαποβλήτων
- στη σύναψη συμβάσεων με Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης
- στην πρόβλεψη για τη συλλογή και μεταφορά των υπολειμματικών συμμείκτων σε κατάλληλες υποδομές ανακύκλωσης, ανάκτησης ή διάθεσης και την ευθύνη της εξάλειψης και αποκατάστασης των υφιστάμενων ΧΑΔΑ
- στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των δημοτών και των επιχειρήσεων

Στο ίδιο Νομοθέτημα (Ν. 4555/2018) καθορίζεται και το πλαίσιο προσδιορισμού των εισφορών των ΟΤΑ Α' βαθμού στους οικείους Φο.Δ.Σ.Α βάσει του εν ισχύ Κανονισμού Τιμολόγησης (Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΔΑΠΠ/31606/930 (2019)), για την προώθηση των δράσεων που προάγουν την ιεραρχία της διαχείρισης των απορριμμάτων μέσω της κλιμακωτής κοστολόγησης των υπηρεσιών διαχείρισης βάσει της αντίστοιχης επίδοσης των Δήμων.

Με βάση το παραπάνω πλαίσιο, η διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων, οφείλει να καταστεί βιώσιμη, καθώς το γεγονός ότι το ποσοστό της ανάκτησης και εκτροπής των απορριμμάτων στο Δήμο, διαμορφώνεται -για την ώρα- σε χαμηλά επίπεδα, αυτονόητα αφήνει τρομερά περιθώρια βελτίωσης. Σε αυτή τη κατεύθυνση, ο Δήμος Βριλησσίων αναγνωρίζοντας τη σπουδαιότητα του διαχωρισμού των απορριμμάτων, υιοθετεί καλές πρακτικές αποτελεσματικής διαχείρισής τους. , ακολουθώντας τις ήδη προβληματικές υφιστάμενες πρακτικές.

Πιο συγκεκριμένα, ο Δήμος Βριλησσίων, δίνει έμφαση στην ενίσχυση της χωριστής συλλογής αποβλήτων αλλά και στη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων με στόχο τη συνολική μείωση των ΑΣΑ που καταλήγουν στον κάδο συμμείκτων και άρα για ταφή στο ΧΥΤΑ.. Αναλυτικά οι στόχοι που τίθενται για τον Δήμο συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

	Ποσότητες (tn)	Τοπικός Στόχος	Εθνικός Στόχος
Χωριστή συλλογή συνολικών ΑΣΑ	*7.955*	***55,6%*** *κ.β. επί των συνολικών ΑΣΑ*	*ΕΣΔΑ (2020) - 53,56%*
Χωριστή συλλογή λοιπών ρευμάτων (συσκευασίες, ρούχα, ΑΗΗΕ κα)	*4.659*	***60,3%*** *κ.β. επί των παραγόμενων υλικών*	*ΕΣΔΑ (2020) – 59,77%*
Χωριστή Συλλογή Βιοαποβλήτων	*3.296*	***50,0%*** *κ.β. επί των παραγόμενων βιοαποβλήτων* *90% για τα πράσινα* *35% για τα απόβλητα τροφίμων*	*ΕΣΔΑ (2020) – 46,28%*

Πίνακας 2: Προτεινόμενοι στόχοι Δήμου Βριλησσίων (2025)

3.7 Η μεγάλη ευκαιρία που προσφέρει ο διαχωρισμός των απορριμμάτων στο Δήμο Βριλησσίων

Παρατηρείται ότι, ο συνολικός στόχος ανακύκλωσης των ΑΣΑ για το 2025 όσο και οι λοιπές κατευθύνσεις και στόχοι μεταφέρονται στο σύνολό τους αυτούσιοι, και ορίζουν νέες υποχρεώσεις και αυξημένες επιδόσεις, ιδίως στον τομέα της χωριστής συλλογής. Οι βασικοί

άξονες των δράσεων που πρέπει να υλοποιηθούν στο Δήμο Βριλησσίων, σύμφωνα με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο, ορίζονται ως ακολούθως:

1. **Μείωση παραγωγής αποβλήτων**
    - Προγράμματα πρόληψης, με έμφαση στα απόβλητα τροφών αλλά και στα πλαστικά μιας χρήσης
    - Δράσεις επαναχρησιμοποίησης υλικών
2. **Αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης και εκτροπής από την ταφή**
    - Ενίσχυση των υφιστάμενων δικτύων χωριστής συλλογής
    - Καθιέρωση υποχρεωτικής χωριστής συλλογής στα κάτωθι ρεύματα:
        - Βιοαπόβλητα
        - Ανακυκλώσιμα υλικά, ανά διακριτό ρεύμα (μέταλλα, γυαλί, πλαστικό, χαρτί – χαρτόνι) Πλαστικές φιάλες ποτών μιας χρήσης
        - Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα
    - Καθιέρωση υποχρεωτικής χωριστής συλλογής στα σημεία ειδικού ενδιαφέροντος και στους μεγάλους παραγωγούς των αποβλήτων συσκευασίας και των βιοαποβλήτων
    - Ενίσχυση συμβάσεων με ΣΕΔ
    - Ενίσχυση δράσεων Ανακύκλωσης στην Πηγή
3. **Ενίσχυση δράσεων ενημέρωσης – ευαισθητοποίησης**

Η βιώσιμη διαχείριση των αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) αποτελεί βασικό στόχο του Δήμου Βριλησσίων. Από την πρώτη στιγμή, ο Δήμος Βριλησσίων έδειξε τις διαθέσεις του και εξέφρασε την επιθυμία να καταβάλλει τις όποιες απαιτούμενες προσπάθειες, ώστε να συμβάλλει στην επίλυση του προβλήματος του μειωμένου όγκου και της χαμηλής περιεκτικότητας σε καθαρά οικιακά ανακυκλώσιμα υλικά των αποβλήτων που οδηγούνται για ανακύκλωση, καθώς και στη συνολική αύξηση του ποσοστού εκτροπής από τη ταφή.

Ακολουθώντας τις Διεθνείς πρακτικές για τον Μηδενισμό των Αποβλήτων και κινούμενη στο ίδιο συλλογιστικό πλαίσιο, η Δημοτική Αρχή των Βριλησσίων προτείνει και επιλέγει τον αποτελεσματικό διαχωρισμό των απορριμμάτων, ως τη μόνη εφικτή και βιώσιμη μέθοδο, καθώς συμβάλλει αποτελεσματικά στην προστασία του περιβάλλοντος, μειώνει τον όγκο των αποβλήτων που καταλήγουν σε ταφή, εκτρέποντάς τα και παράγοντας χρήσιμα προϊόντα,

εξοικονομεί πόρους και τέλος είναι μία ήδη διαδεδομένη πρακτική και επομένως αποδεκτή από τους πολίτες λύση.

Παράλληλα, υιοθετόντας πρακτικές για την ενεργειακή αξιοποίηση των απορριμμάτων που δεν μπορεί να ανακυλωθούν, όπως τα πολύ μικρής διάστασης υλικά (έως 65mm) που εμπεριέχουν αρκετά οργανικά (ζυμώσιμα) υλικά καθώς και σπασμένο γυαλί συσκευασίας (υαλόθραυσμα), κεραμικά, αδρανή και μικρών διαστάσεων μέταλλα / πλαστικά / χαρτί. Ουσιαστικά, τα υλικά αυτά για να επεξεργασθούν θα πρέπει πρώτα να σταθεροποιηθεί το οργανικό κλάσμα με ξήρανση και εν συνεχεία να γίνει ανάκτηση υλικών και / ή δημιουργία δευτερογενούς καυσίμου για την εκτροπή τους από την ταφή. Επιπλέον, τα μεγαλύτερης διάστασης υλικά αφού εξευγενισθούν θα μπορέσουν να δημιουργήσουν καύσιμο RDF, για να αξιοποιηθεί από ενεργοβόρες μονάδες όπως τσιμεντοβιομηχανίες.

Μια πιθανή αύξηση του ποσοστού εκτροπής των απορριμμάτων από τη ταφή, θα περιόριζε τη μόλυνση του περιβάλλοντος και θα δημιουργούσε σημαντικά έσοδα από την εξοικονόμηση και τον ετήσιο περιορισμό των δαπανών που αφορούν στη διαχείριση των ΑΣΑ του Δήμου Βριλησσίων. Σύμφωνα με τη καταγεγραμμένη επίδοση στη διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων, προκύπτει πως αν υπήρχε η δυνατότητα να εκτραπεί ένα ποσοστό της τάξης του 60% των παραγόμενων ΑΣΑ (δηλαδή ανάκτησης του 89% των σύμμεικτων απορριμμάτων), αυτό θα σήμαινε πως περίπου **8.700 τόνοι λιγότερα απορρίμματα θα κατευθύνονταν προς ταφή.** Σε αντιδιαστολή με την προοπτική, υπάρχει η αίσθηση ότι με την υφιστάμενη διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων, συνεχίζει να παραμένει ανεκμετάλλευτη μια τεράστια χαμένη ευκαιρία.

Αποτύπωση Υφιστάμενης Κατάστασης Δήμου Βριλησσίων

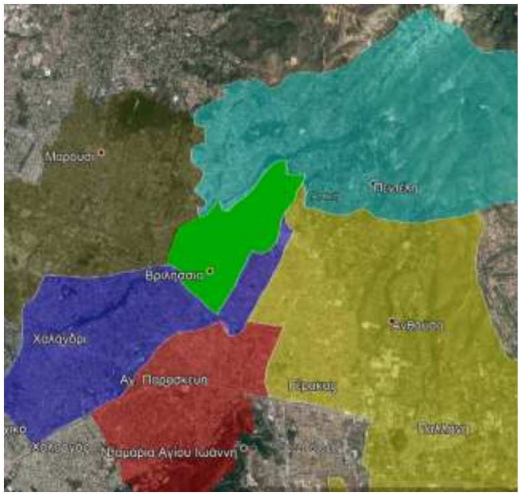
4.1 Γενική Περιγραφή της Υπό Διερεύνηση Περιοχής

Με το παρόν παραδοτέο, πραγματοποιείται μια γενική περιγραφή της περιοχής ελέγχου, στην οποία αναλύθηκαν τα παραγόμενα σύμμεικτα απορρίμματα. Συσκεκριμένα, στη παρούσα ενότητα:

(i) Προσδιορίζεται η περιοχή προς αξιολόγηση μελέτης, η θέση και η επιφάνεια της

(ii) Προσδιορίζονται τα διάφορα επίπεδα που σχετίζονται με την υφιστάμενη διαχείριση των ΑΣΑ.

Βάσει των παραπάνω, σημειώνεται πως ο Δήμος Βριλησσίων ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Βόρειου Τομέα Αθηνών της Περιφέρειας Αττικής και απέχει περίπου 13 χλμ. από το κέντρο της Αθήνας. Γεωγραφικά εντοπίζεται στο βορειοανατολικό τμημα του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Αθηνών, στις υπώρειες του Πεντελικού Όρους και καθίσταται προσβάσιμος κυρίως από την Αττική Οδό, τον προαστιακό σιδηρόδρομο και το Μετρό (σταθμοί Πεντέλης και Δουκίσσης Πλακέντιας). Έχει συνολική έκταση περίπου 3,730 στρέμματα (ήτοι 3,73 τ. χμ). Ο Δήμος Βριλησσίων συνορεύει βόρεια με το Δήμο Πεντέλης, δυτικά (ρέμα Πεντέλης – Χαλανδρίου) με το Δήμο Αμαρουσίου και τον πρώην Δήμο Μελισσίων (νυν Παντέλης), νότια και ανατολικά (κατά μήκος της Αττικής Οδού) με το Δήμο Χαλανδρίου.



Εικόνα 2: Θέση Δήμου Βριλησσίων (Πηγή: geodata.gov.gr)

Κύρια χρήση γης είναι η αμιγής κατοικία και το οικιστικό περιβάλλον αποτελείται κυρίως από μονώροφα και διώροφα κτίρια, ενώ υπαρχουν και αρκετά έως και 4 οροφους. Στο βορειοδυτικό άκρο του Δήμου και σε επαφή με τη Λεωφ. Πεντέλης εκτείνεται ένα σημαντικό περιαστικό δάσος έκτασης 153,05 στρ. το οποίο ανήκει στην αρμοδιότητα του Δασαρχείου Πεντέλης. Το αστικό πράσινο είναι αναλογικά κατανεμημένο στις γειτονιές, διασπαρμένο σε μικρές και μεγαλύτερες πλατείες. Το κέντρο της πόλης, οι εμπορικές και οι διοικητικές δραστηριότητες αναπτύσσονται περιμετρικά και κατά μήκος του άξονα της Λεωφ. Πεντέλης. Οι πολιτιστικές, εκπαιδευτικές, αθλητικές, κοινωνικές δομές κατανέμονται διάσπαρτα σε όλο τον οικιστικό ιστό.

Τα Βριλήσσια διαθέτουν σύγχρονη και ολοκληρωμένη συγκοινωνιακή υποδομή. Στη δυτική είσοδο καθίστανται προσβάσιμα από το Σταθμό Πεντέλης του Προαστιακού Σιδηροδρόμου και στην ανατολική από το μεγάλο κόμβο Προαστικού-Μετρό Δουκίσσης Πλακεντίας, στις εξόδους 12 και 13 αντίστοιχα της Αττικής Οδού. Ο εξωτερικός οδικός δακτύλιος των Βριλησσίων σχηματίζεται από τις Λεωφόρους Πεντέλης-Αναπαύσεως-Αγ. Αντωνίου-Αττικής, ενώ στον εσωτερικό ιστό ολοκληρώνεται ο δακτύλιος 25ης Μαρτίου-Εθνικής Αντιστάσεως-Μπακογιάννη-Μακεδονίας.

Η περιοχή εξυπηρετείται από τις διερχόμενες λεωφορειογραμμές Χαλανδρίου-Πεντέλης του ΟΑΣΑ, αλλά και από το αμαξοστάσιο της Πλακεντίας με γραμμές προς Μεσόγεια και Ανατολική Αττική. Υπάρχει και δημοτική συγκοινωνία, που εξυπηρετεί τοπικά την μετάβαση προς το Μετρό Δ. Πλακεντίας καθώς και τη μετάβαση των μαθητών στα σχολεία του Δήμου. Σημαντικοί οδικοί άξονες θεωρούνται επίσης η αναβαθμισμένη Λεωφόρος Σισμανογλείου η οποία παρέχει πρόσβαση στο Σισμανόγλειο Νοσοκομείο. Το κέντρο του Δήμου απέχει οδικώς περίπου 22 χλμ. από την Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων (ΟΕΔΑ) Φυλής (ΧΥΤΑ και ΕΜΑΚ) όπου μεταφέρονται τα αστικά απόβλητα του Δήμου, μέσω της Αττικής Οδού.

4.2 Γενικές Πληροφορίες Πληθυσμού και Κτιρίων

Για την αξιόπιστη ανάλυση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, είναι απαραίτητες οι γενικές πληροφορίες πληθυσμού, καθώς και του κτιριακού αποθέματος του Δήμου Βριλησσίων. Ουσιαστικά, καθίσταται απαραίτητο να αξιολογηθούν οι παράγοντες που θα μπορούσαν επηρεάζουν τη σύνθεση των σύμμεικτων αποβλήτων προκειμένου να γνωρίζουμε ποια ανθρωπογενή ή μη δεδομένα μπορεί να αλλοιώσουν την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

Βάσει των παραπάνω, σημειώνεται πως ο συνολικός πληθυσμός του Δήμου Βριλησσίων ανέρχεται σε **30.741 μόνιμους κατοίκους** (Πηγή ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2011). Χαρακτηρίζεται από μέση πυκνότητα κατοίκησης αφού η πυκνότητα πληθυσμού είναι 8.242 άτομα/km2 , συγκρινόμενη με το μέσο όρου της Περιφερειακή Ενότητας του Κεντρικού Τομέα Αθηνών που ανέρχεται σε 11.669 άτομα/km^2. Ο συνολικός αριθμός των νοικοκυριών του Δήμου Βριλησσίων ανέρχεται σε **11.352 νοικοκυριά**, ενώ το **μέσο νοικοκυριό αριθμοί περίπου 2,66 μέλη** (Πηγή ΕΛΣΤΑΤ 2011).

Αναλυτικά, ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου σύμφωνα με τις απογραφές της ΕΛΣΤΑΤ για τα έτη 2001 και 2011 παρατίθεται στον ακόλουθο Πίνακα:

	Μόνιμος Πληθυσμός 2001	Μόνιμος Πληθυσμός 2011	Ρυθμός Μεταβολής 2001-2011	Πυκνότητα πληθυσμού (άτομα/km^2)2011
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10.934.097	10.816.286	-1,07%	82
Περιφέρεια Αττικής	3.894.573	3.828.434	-1,7%	1.005
Δήμος Βριλησσίων	**26.567**	**30.741**	**15,71%**	**8.242**

Πίνακας 3: Απογραφή μόνιμου πληθυσμού και ρυθμοί μεταβολής (ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2001 & 2011)

Παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού στο Δήμο Βριλησσίων που εκτιμάται ότι σχετίζεται με την εξέλιξή της περιοχής σε σημαντικό συγκοινωνιακό κόμβο, μετά τη δημιουργία της Αττικής Οδού και τη λειτουργία του ΜΕΤΡΟ και του Προαστιακού Σιδηροδρόμου, σε συνδυασμό με την καλή της θέση. Σύμφωνα με την απογραφή κτιρίων 2011 της ΕΛΣΤΑΤ, τα συνολικά κτίρια στον Δήμο Βριλησσίων ανέρχονται σε 3.940, εκ των οποίων τα 3.505 αποτελούν κατοικίες. Αναλυτικά, η κατανομή των κτιρίων κατά χρήση φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα:

	Σύνολο κτιρίων	Αποκλειστικής χρήσης	Μικτής Χρήσης	Κατοικία	Εκκλησία - Μοναστήρι	Ξενοδοχείο	Εργοστάσιο - Εργαστήριο	Σχολικό κτίριο	Κατάστημα - Γραφείο	Σταθμός αυτοκινήτων (πάρκινγκ)	Νοσοκομείο, κλινική κλπ.	Άλλη χρήση
Κτίρια Δ. Βριλησσίων	**3.904**	3.713	227	3.505	3	0	2	23	163	0	1	16

Πίνακας 4: Αριθμός κτιρίων και χρήση αυτών στον Δήμο Βριλησσίων (ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2011)

Σύμφωνα με την απογραφή των κτιρίων του Δήμου (Πηγή ΕΛΣΤΑΤ 2011), υπάρχουν 3.904 κτίρια, εκ των οποίων: Τα μονώροφα / διώροφα κτίρια αντιπροσωπεύουν περί του 55% των κτισμάτων. Τα κτίρια αυτά έχουν συνήθως μέτωπο επί του δρόμου και μικρή φυτεμένη αυλή (πρασιά) στο

μπροστινό όριο του οικοπέδου. Τα τριώροφα και τετραώροφα κτίρια αντιπροσωπεύουν περί του 32% των κτιρίων ενώ τα υπόλοιπα πολύ λιγότερα (συνολικά 81) είναι 5 και 6 ορόφων.

Παράλληλα, καταγράφονται τα σημεία ειδικού ενδιαφέοντος σχετικά με την παραγωγή και το είδος των παραγόμενων ΑΣΑ του Δήμου Βριλησσίων. Πιο συγκεκριμένα, στο Δήμο Βριλησσίων, τα περισσότερα σημεία ειδικού ενδιαφέροντος εντοπίζονται:

- Περιξ των 2 κεντρικών πλατειών, Αναλήψεως και Ελευθερίας
- Στον άξονα της Λεωφ. Πεντέλης (εμπορικά και υπεραγορές)
- Επί των οδων Κύπρου και Γράμμου (εμπορικά και υγειονομικού ενδιαφέροντος)
- Πέριξ της πλατείας Σεφέρη στο Πάτημα Βριλησσίων (εμπορικά και υγειονομικού ενδιαφέροντος)

Στον παρακάτω πίνακα, αποτυπώνονται τα σημεία ενδιαφέροντος και σχετίζονται με την παραγωγή και το είδος των παραγόμενων αποβλήτων του Δήμου.

Περιγραφή	Αριθμός	Χαρτί-Χαρτόνι	Συσκευασία	Βιοαπόβλητα
Δημόσιες υπηρεσίες, ΝΠΔΔ, δημόσιες επιχειρήσεις και οργανισμοί, Δημοτικές και λοιπές υπηρεσίες	12	√	√	√*
Σχολικές Μονάδες – Εγκαταστάσεις Εκπαίδευσης (δημόσιες & ιδιωτικές)	31	√	√	√**
Νοσοκομεία - Κλινικές και διαγνωστικά κέντρα	4	√	√	√**
Αθλητικές Εγκαταστάσεις	11		√	√**
Παιδικές Χαρές	24		√	
Τράπεζες	4	√	√	
Λαϊκές αγορές	1		√	√
Υπεραγορές	12		√	√
Παντοπωλεία	24			√
Πρατήρια άρτου	20			√
Οπωροπωλεία	6			√
Επιχειρήσεις Μαζικής Εστίασης (Πλήρους Επεξεργασίας-πλήρους γεύματος όπως εστιατόρια, ψητοπωλεία, ταβέρνες, μεζεδοπωλεία, πιτσαρίες κοκ).	45			√
Επιχειρήσεις Μαζικής Εστίασης (Μερικής Επεξεργασίας-πρόχειρου γεύματος Αναψυκτήρια, καφετέριες, καφενεία κτλ.)	37			√
Ζαχαροπλαστεία, γαλακτοπωλεία, μπουγατσάδικα λουκου ματζίδικα	17			√
Στεγασμένοι ή υπαίθριοι χώροι εκδηλώσεων	4		√	√
Ανθοπωλεία	3			√
**Αφορά στο κοινωνικό παντοπωλείο, συσσίτιο,* ***Αφορά στις εγκαταστάσεις με κυλικείο/κουζίνα*				

Πίνακας 5: Σημεία ειδικού ενδιαφέροντος για παραγωγή αποβλήτων στον Δήμο Βριλησσίων

4.3 Γ□νικές Πληροφορί□ς για Απορριμματοφόρα Οχήματα Συλλογής και Μέσα προσωρινής αποθήκ□υσης

Σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου Βριλησσίων, η Υπηρεσία Καθαριότητας διαθέτει:

- 12 (δώδεκα) απορριμματοφόρα (Α/Φ) οχήματα για την συλλογή σύμμεικτων, ανακυκλώσιμων, βιοαποβλήτων και πράσινων/ογκωδών, εκ των οποίων τα 3 χρησιμοποιούνται περιστασιακά όταν υπάρχει έλλειψη οχημάτων,
- 3 οχήματα (ανοιχτά φορτηγά) για τη συλλογή του ρεύματος των ογκωδώνπρασίνων. Προβλέπεται η προμήθεια ενός ακόμα ανοικτού φορτηγού με αρπάγη εντός του 2020 (πρόγραμμα ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ).
- 1 όχημα για πλύσιμο των κάδων και
- 3 οχήματα σάρωθρα.

Επίσης, υπάρχει και 1 ακόμα Α/Φ τύπου πρέσας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί περιστασιακά για τη συλλογή βιοαποβλήτων από τον καφέ κάδο.

Τα χαρακτηριστικά των Α/Φ καθώς και των λοιπών μηχανημάτων-οχημάτων φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Α/Α	Τύπος	Ρεύμα αποβλήτων
1	Μύλος	Σύμμεικτα
2	Μύλος	Σύμμεικτα
3	Μύλος	Σύμμεικτα
4	Μύλος	Σύμμεικτα
5	Πρέσα	Ανακύκλωση συσκευασιών
6	Πρέσα	Ανακύκλωση συσκευασιών
7	Πρέσα	Ανακύκλωση συσκευασιών/Βιοαπόβλητα
8	Πρέσα	Ανακύκλωση συσκευασιών/Βιοαπόβλητα
9	Πρέσα	Ογκώδη και πράσινα

Πίνακας 6. Χαρακτηριστικά Α/Φ οχημάτων σε χρήση του Δήμου Βριλησσίων

Στον Δήμο Βριλησσίων υπάρχουν τοποθετημένοι περίπου 942 πλαστικοί και 130 μεταλλικοί κάδοι συλλογής σύμμεικτων απορριμμάτων, διαφόρων χωρητικοτήτων. Επιπλέον 70 πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 1100 λίτρων είναι υπό προμήθεια. Για τα ανακυκλώσιμα, έχουν τοποθετηθεί 600 μπλε πλαστικοί τετράτροχοι κάδοι χωρητικότητας 1100 και 770 λίτρων ενώ υπό προμήθεια είναι άλλοι 70 των 1100 λίτρων. Για τα βιοαπόβλητα, έχουν τοποθετηθεί σε κατάλληλα σημεία του Δήμου 241 κάδοι χωρητικότητας 1100 και 770 λίτρων. Μέσω έγκρισης χρηματοδότησης από το ΕΣΠΑ, ο Δήμος θα προμηθευτεί άμεσα 680 πλαστικούς καφέ δίτροχους κάδους 240 λίτρων για τοποθέτηση σε μεγάλους παραγωγούς ενώ υπό προμήθεια είναι ακόμα 60 καφέ πλαστικοί κάδοι 1100 λίτρων. Ακόμα, 33 κομποστοποιητές κήπου για οικιακή και συνοικιακή κομποστοποίηση έχουν διανεμηθεί σε επιλεγμένες κατοικίες στο Δήμο, ενώ υπό προμήθεια είναι επιπλέον 100. Για τη συλλογή του χαρτιού υπάρχουν 21 κίτρινοι πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 1100 λίτρων, ενώ υπό προμήθεια είναι άλλοι 20, ίδιων χαρακτηριστικών. Σημειώνεται ότι κατά το χρόνο εκπόνησης της παρούσης, γίνεται από το Γραφείο Καθαριότητας λεπτομερής καταγραφή και επικαιροποίηση των υφιστάμενων κάδων ΑΣΑ, τα αποτελέσματα της οποίας θα ενσωματωθούν σε επόμενο χρόνο.

Κάδος	Ρεύμα αποβλήτου	Πλήθος	Αναλογία κάδων / κατοίκων
Πράσινος	Σύμμεικτα	1072	≈ 1 κάδος /28 κατοίκους
Μπλε	Συσκευασίες	600	≈ 1 κάδος/51 κατοίκους
Καφέ	Βιοαπόβλητα	241	≈1 κάδους / 127 κατοίκους
Κίτρινος	Χαρτί	21	

Πίνακας 7. Υφιστάμενες υποδομές προσωρινής συλλογής των διαφόρων ρευμάτων ΑΣΑ στο Δήμο Βριλησσίων.

Από τις αναλογίες του παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι ο Δήμος Βριλησσίων διαθέτει 1 κάδο συμμείκτων ανά 28 μόνιμους κατοίκους και 1 κάδο ανακυκλώσιμων ανά 51 κατοίκους, οι οποίες αποτελούν γενικά αποδεκτές αναλογίες χωροδιάταξης των κάδων. Επίσης, αποδεκτή είναι και η αναλογία πράσινων/μπλε κάδων (μεταξύ 1 και 2) αφού η σωστή χωροθέτηση βοηθάει τους πολίτες να ανακυκλώνουν σωστότερα.

4.4 Γ□νικές Πληροφορί□ς για Πρόγραμμα και τομ□ίς αποκομιδής

Σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Καθαριότητας, ο δήμος διαιρείται σε τέσσερις (4) τομείς αποκομιδής των σύμμεικτων αποβλήτων (πράσινοι κάδοι) και δύο (2) τομείς για την αποκομιδή των ανακυκλώσιμων υλικών. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνονται τα όρια των τεσσάρων τομέων αποκομιδής των συμμείκτων του Δήμου Βριλησσίων.

Συγκεκριμένα, η αποκομιδή των σύμμεικτων αποβλήτων γίνεται 25 φορές την εβδομάδα. Ειδικότερα, υλοποιούνται σε εβδομαδιαία βάση, 4 δρομολ./ημ. τις καθημερινές και την Κυριακή, και 1 δρομολόγιο το Σάββατο, για την αποκομιδή των τεσσάρων τομέων συμμείκτων.

Σημειώνεται πως το ρεύμα των σύμμεικτων αποβλήτων δεν οδηγείται εξολοκλήρου στον ΧΥΤΑ Φυλής. Οδηγείται μεν στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής, όμως ένα μέρος (που καθορίζεται από τον ΕΔΣΝΑ) πηγαίνει στο ΕΜΑ προς μηχανική επεξεργασία και ανακύκλωση. Το ποσοστό αυτό το 2019 ήταν 37%, ενώ το 2018 59%. Το υπόλοιπο μέρος αποτίθεται στον ΧΥΤΑ Φυλής. Αντίστοιχα, η αποκομιδή των ανακυκλώσιμων υλικών (μπλε κάδος) γίνεται 13 φορές την εβδομάδα και η πόλη έχει χωριστεί σε 2 τομείς. Ειδικότερα, υλοποιούνται σε εβδομαδιαία βάση 2 δρομολ./ημ τις καθημερινές και την Κυριακή (1 σε κάθε τομέα), και 1 δρομολόγιο το Σάββατο. Το ρεύμα των αποβλήτων συσκευασιών (μπλε κάδος) οδηγείται στο ΕΜΑ του ΟΕΔΑ Φυλής, στα πλαίσια ενός πιλοτικού προγράμματος ανακύκλωσης συσκευασιών που υλοποιεί ο Δήμος σε συνεργασία με τον ΕΔΣΝΑ από το 2016. Στο ΚΔΑΥ Κορωπίου μεταφέρονται μικρές ποσότητες, κατά τη θερινή περίοδο που είναι κλειστό το ΕΜΑ Φυλής. Τέλος, η αποκομιδή των πράσινων αποβλήτων με 2 δρομολ./ημέρα τις καθημερινές και 1 την Κυριακή με ανοιχτού φορτηγού και η αποκομιδή των ογκωδών αποβλήτων πραγματοποιείται με 1-2 δρομολ./ ημέρα. Το ρεύμα των βιο-αποβλήτων (οργανικά κουζίνας, οργανικά λαϊκής αγοράς και πράσινα) οδηγείται προς κομποστοποίηση στο εργοστάσιο Μηχανικής Επεξεργασίας του ΕΔΣΝΑ.

4.5 Αποτύπωση Διαχ□ίρισης ΑΣΑ

Ο Δήμος Βριλησσίων είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των στερεών αποβλήτων του συνόλου του Δήμου. Ήδη στο Δήμο λειτουργούν προγράμματα χωριστής συλλογής διαφόρων ρευμάτων αποβλήτων (συσκευασίες, γυαλί, ΑΗΗΕ, κα.) ενώ τα σύμμεικτα αστικά στερεά απόβλητα που αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των παραγόμενων ΑΣΑ στον Δήμο, οδηγούνται προς τελική επεξεργασία/διάθεση στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής.

Για την εκτίμηση των συνολικά παραγόμενων ποσοτήτων ΑΣΑ στο Δήμο Βριλησσίων λαμβάνονται στοιχεία για τα σύμμεικτα απόβλητα που οδηγούνται στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής (Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης & Χ.Υ.Τ.Α Φυλής). Για τα ρεύματα αποβλήτων που συλλέγονται χωριστά όπως οι συσκευασίες, τα ΑΗΗΕ και οι μπαταρίες, τα στοιχεία συλλέγονται από τα συμβεβλημένα με το Δήμο Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ). Αναλυτικά οι πήγες που αξιοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των παραγόμενων ποσοτήτων ΑΣΑ στον Δήμο παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΣΑ	ΠΗΓΗ-ΤΡΟΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
Σύμμεικτα	Καταγραφή από Δήμο
Πράσινα	
Ογκώδη	
Συσκευασίες	Βεβαιώσεις παραλαβής ΣΕΔ
Φορητές στήλες - Μπαταρίες	
ΑΗΗΕ	
Υπόλειμμα	Ζυγολόγια ΕΔΣΝΑ
Λοιπά	Καταγραφή από Δήμο

Πίνακας 8. Πηγή δεδομένων υπολογισμού ΑΣΑ

Οι συνολικές ποσότητες ΑΣΑ στο Δήμο Βριλησσίων για το έτος 2019, ανήλθαν σε **14.320 tn.** Βάσει του μόνιμου πληθυσμού του Δήμου που ανέρχεται σε **30.741 μόνιμους κάτοικους** (πηγή ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2011), προκύπτει ότι η μέση παραγωγή ανά κάτοικο είναι περίπου **1,27 kg/day (466 kg/έτος/κάτοικο**), η οποία είναι χαμηλότερη από τη μέση ετήσια παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων σε εθνικό επίπεδο.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν για τα έτη 2017-2019, οι ποσότητες των αστικών στερεών αποβλήτων στον Δήμο Βριλησσίων είναι οι εξής:

Έτος	Σύμμεικτα	Πράσινα	Μεικτά	Χωριστή συλλογή Γυαλιού	Φορητές Ηλεκτρικές Στήλες	ΑΗΗΕ	Βιοαπόβλητα*	Ρούχα	Ογκώδη	Χωριστή συλλογή χαρτιού (	Σύνολο παραγό-μενων ΑΣΑ
2017	10.816,18	537,38	1.911,91	13,60		0,61	488,39			17,04	**13.785,11**
2018	9.883,79	1.150,12	2.080,34	15,32	0,08	1,55	758,48	9,6	154,34	19,84	**14.073,46**
2019	9.756,81	1.253,47	2.265,24	27,55	0,28	1,60	739,71	12	243,5	19,54	**14.320**
καφέ κάδος και βιοαπόβλητα λαϊκών αγορών											

Πίνακας 9. Συνολικά παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ (σε τόνους)

Παράλληλα, στο πλαίσιο της διαχείρισης των απορριμμάτων του Δήμου υλοποιείται μία σειρά δράσεων χωριστής συλλογής σε συνεργασία με εγκεκριμένα Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) που περιλαμβάνουν την:

- Ανακύκλωση συσκευασιών (χαρτί, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο).
- Ανακύκλωση Γυαλιού
- Ανακύκλωση ηλεκτρικών – ηλεκτρονικών συσκευών
- Ανακύκλωση φορητών ηλεκτρικών στηλών
- Διαχείριση ΑΕΚΚ και ογκωδων
- Ανακυκλωση υφασματων
- Ανακυκλωση ελαστικών και ΟΤΚΖ

Οι ποσότητες που συλλέγονται χωριστά και οδηγούνται προς ανακύκλωση φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Έτος	Πράσινα	Μεικτά	Χωριστή συλλογή Γυαλιού	Φορητές Ηλεκτρικές Στήλες	ΑΗΗΕ	Βιοαπόβλητα	Ρούχα	Ογκώδη	Χωριστή συλλογή χαρτιού	Σύνολο παραγό-μενων ΑΣΑ
2017	537,38	1.911,91	13,60		0,61	488,39			17,04	**13.785**
2018	1.150,12	2.080,34	15,32	0,08	1,55	758,48	9,6	154,34	19,84	**14.073**
2019	1.253,47	2.265,24	27,55	0,28	1,60	739,71	12	243,5	19,54	**14.320**

Πίνακας 10: Ετήσια παραγωγή και Διαχείριση απορριμμάτων (2017 -2019)

Από τα άνω στοιχεία, παρατηρείται ότι οι ποσότητες των συνολικά παραγόμενων αποβλήτων στο Δήμο Βριλησσίων τα τελευταία τρία έτη παρουσιάζουν μικρή αύξηση η οποία μπορεί να αποδοθεί στην ελαφριά ανάκαμψη της οικονομίας στη χώρα μας. Για το έτος 2019, το 32% κ.β. των συνολικών παραγόμενων ΑΣΑ συλλέγεται χωριστά (συσκευασίες, γυαλί, πράσινα, ΑΗΗΕ) ενώ το υπόλοιπο (68% κ.β.) οδηγείται έμμεσα ή άμεσα για ταφή. Συγκεκριμένα το 25% των ΑΣΑ είναι σύμμεικτα που οδηγήθηκαν σε μηχανική επεξεργασία ενώ το 43% οδηγήθηκε απ' ευθείας για ταφή.

Λαμβάνοντας υπόψη την άνω παραγωγή Α.Σ.Α 14.320 tn για το έτος 2019 και δεδομένου του μόνιμου πληθυσμού του Δήμου Βριλησσίων που ανέρχεται σε 30.741 μόνιμους κατοίκους (Πηγή ΕΛ. ΣΤΑΤ. 2011), προκύπτει ότι η μέση παραγωγή ανά κάτοικο είναι περίπου 1,27 kg/day (466 kg/έτος/κάτοικο), η οποία είναι περίπου 8% χαμηλότερη από τη μέση ετήσια παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων σε εθνικό επίπεδο 1,38 kg/day (504kg/έτος) σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat 2018.

4.5.1 Συλλογή και διαχ ίριση κλαδ μάτων πρασίνου

Τα προϊόντα κηπευτικών εργασιών, δεν ανήκουν στην κατηγορία των «οικιακών» απορριμμάτων, αλλά αποτελούν ειδική κατηγορία και αποτελούν ευθύνη αυτού που τα παράγει. Τα υπόλοιπα καθαρισμού κήπων, φυτά, γκαζόν κ.λπ. στην περίπτωση που έχουν μικρό όγκο και βάρος συσκευάζονται σε ανθεκτικούς πλαστικούς σάκους και τοποθετούνται δίπλα

στους κάδους μηχανικής αποκομιδής, όπως τα οικιακά απορρίμματα, εάν δεν εφαρμόζεται στην περιοχή άλλο πρόγραμμα επεξεργασίας τους.

Στην περίπτωση που τα απορρίμματα των κηπευτικών εργασιών έχουν μεγάλο όγκο, περισυλλέγονται δωρεάν έπειτα από τηλεφωνική επικοινωνία των υπεύθυνων με την Υπηρεσία Καθαριότητας.

Κλαδιά δέντρων, θάμνων κλπ συσκευάζονται σε ελαφρά δέματα, δεμένα με ανθεκτικό σχοινί για την εύκολη φόρτωσή τους. Δεν τοποθετούνται στο πεζοδρόμιο χύμα ή χωρίς να προηγηθεί συνεννόηση με την Υπηρεσία Καθαριότητας.

Υπόλοιπα χώματος απομακρύνονται υποχρεωτικά από τους υπεύθυνους παραγωγούς με δικά τους μέσα. Απαγορεύεται η ανάμιξή τους με οικιακά απορρίμματα ή η ανεξέλεγκτη διάθεσή τους.

Να σημειωθεί πως ο Δήμος Βριλησσίων, μέσω της χωριστής συλλογής κλαδεμάτων και πρασίνου, έχει καταφέρει να συλλέξει το σύνολο των πράσινων αποβλήτων του (απόβλητα κήπων /κλαδέματα), ήτοι **1.700 τόνων** (έτος αναφοράς 2020), υπερκαλύπτοντας κατά πολύ τους ποσοτικοποιημένους στόχους του νέου ΕΣΔΑ για τα έτη 2025 και 2030.

4.5.2 Συλλογή και διαχ ίριση βιοαποβλήτων καφέ κάδου

Τα βιοαπόβλητα περιλαμβάνουν τα απόβλητα τροφών, τροφίμων, κήπων και παρεμφερή απόβλητα που προκύπτουν από οικίες, εμπορικές δραστηριότητες και υπηρεσίες και εγκαταστάσεις παραγωγής και επεξεργασίας τροφίμων.

Οικιακά βιοαπόβλητα

Τα οικιακά βιοαπόβλητα αποτελούν το οργανικό κλάσμα των βιοαποδομήσιμων αποβλήτων, τα οποία δημιουργούνται στις οικίες (ή και σε δημόσιους χώρους στην περίπτωση των αποβλήτων κήπων) και διακρίνονται σε:

- Απόβλητα τροφών: το ρεύμα αυτό περιλαμβάνει τρόφιμα που απορρίπτονται γιατί δεν χρησιμοποιήθηκαν καθόλου ή χρησιμοποιήθηκαν εν μέρει κατά την παρασκευή γευμάτων εντός των οικιών. Επίσης περιλαμβάνει τις ποσότητες φρέσκων φρούτων και λαχανικών που απορρίφθηκαν.

- Απόβλητα κήπων – πρασίνου τα οποία είναι τα πράσινα απόβλητα από τους κήπους των οικιών και δημόσιων χώρων και εν γένει των υπολειμμάτων βλάστησης από τη συντήρηση χώρων πρασίνου. Περιλαμβάνουν μοσχεύματα δέντρων, κλαδιά, χόρτα, φύλλα, κλαδέματα, παλιά φυτά, άνθη, κλπ.

Εμπορικά βιοαπόβλητα

Τα απόβλητα που προέρχονται από επιχειρήσεις ή δομές που χρησιμοποιούνται κυρίως για εμπορικούς ή επαγγελματικούς σκοπούς, όπως ενδεικτικά παρακάτω:

- Επιχειρήσεις χονδρικής και λιανικής (Αγορές και υπεραγορές τροφίμων -Super markets)
- Διάφορες εμπορικές επιχειρήσεις (Καντίνες και ΚΥΕ σε ΚΧ και εμπορικά κέντρα)
- ΚΥΕ Εστίασης –αναψυχής Ξενοδοχεία, εστιατόρια, κέντρα διασκέδασης
- Εκπαίδευση (Σχολεία),
- Γραφεία και υπηρεσίες (Δημόσιου και ιδιωτικού τομέα)
- Υγεία και κοινωνική μέριμνα (Νοσοκομεία, ιατρικά κέντρα, κέντρα περίθαλψης)

Βιομηχανικά βιοαπόβλητα

Τα βιοαπόβλητα που προέρχονται από τις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, δηλ.:

- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας φρούτων & λαχανικών
- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας κρέατος & αλιευμάτων
- Λοιπές εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων.

Σε αυτά δεν περιλαμβάνονται τα δασικά ή γεωργικά κατάλοιπα, η κοπριά, η ιλύς επεξεργασίας αστικών λυμάτων καθώς και άλλα βιοαποδομήσιμα όπως οι φυτικές ίνες, το χαρτί ή το κατεργασμένο ξύλο. Επιπλέον, εξαιρούνται τα παραπροϊόντα της παραγωγής τροφίμων που δεν μετατρέπονται σε απόβλητα.

Στη περίπτωση του Δήμου Βριλησσίων, για τη χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων, έχουν ήδη εφαρμοστεί τα παρακάτω μέτρα/δράσεις:

- Εφαρμογή της χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων καφέ κάδων με την υλοποίηση παράλληλα της υποχρέωσης για χωριστή συλλογή φορέων προτεραιότητας (όπως μαζική εστίαση, υπεραγορές και οπωροπαντοπωλεία, πρατήρια/παρασκευαστήρια τροφίμων, ζαχαροπλαστεία, λαϊκές αγορές).

- Παράλληλη εφαρμογή της οικιακής κομποστοποίησης, που ενισχύει την περιβαλλοντική συνείδηση και μειώνει το κόστος επεξεργασίας, συμβάλλοντας στην επίτευξη στόχων της αποκεντρωμένης τη διαχείριση.
- Χωριστή συλλογή των αποβλήτων κήπου (κλαδέματα κλπ.).
- Δράσεις ενίσχυσης της συμμετοχής των πολιτών.

Επιπλέον, στη περίπτωση του Δήμου Βριλησσίων, σημεία ειδικού ενδιαφέροντος αποτελούν:

- Κοινόχρηστοι Χώροι Πρασίνου, Ξενοδοχεία - χώροι εστίασης – supermarkets, λοιπές κοινωνικές δομές, δομές σίτισης απόρων, ΚΑΠΗ, ΚΗΦΗ κλπ που παράγουν κυρίως οικιακού τύπου απορρίμματα.
- Λαϊκές αγορές που παράγουν απορρίμματα με σύσταση σε βιοαπόβλητα 65%.
- Καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος: Σύμφωνα με τον Κανονισμό Καθαριότητας του Δήμου υποχρεούνται σε ξεχωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων σε μεγάλους κάφε κάδους.

Ο Δήμος Βριλησσίων, έχει προχωρήσει σε χωριστή συλλογή αποβλήτων τροφίμων (καφέ κάδος. Παράλληλα, έχει δημιουργήσει εκπαιδευτικό και ενημερωτικό υλικό για τη βέλτιστη διάχυση του προγράμματος στην τοπική κοινωνία. Το πρόγραμμα αφορά στην εκτροπή με διαλογή στη πηγή των υπολειμμάτων τροφίμων (απόβλητα κουζίνας κατοικιών). Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού ο Δήμος έχει προβεί σε δειγματοληψίες και αναλύσεις των ρευμάτων αποβλήτων. Στόχος των αναλύσεων είναι ο προσδιορισμός της σύστασης των αποβλήτων και η παρακολούθηση της επίδρασης της εφαρμογής της χωριστής διαλογής στην πηγή των βιοαποβλήτων.

Πέραν του προγράμματος που αφορά στην οικιακή κομποστοποίηση, έχει εγκατασταθεί στο Δήμο ένα δίκτυο καφέ κάδων για τη συλλογή βιοιαποβλήτων, κυρίως από τις λαικές αγορές. Να σημειωθεί πως ο Δήμος Βριλησσίων, μέσω της χωριστής συλλογής βιοιαποβλήτων από τις λαικές αγορές, έχει καταφέρει να συλλέξει **700 τόνων** βιοιαποβλήτων (έτος αναφορας 2020).

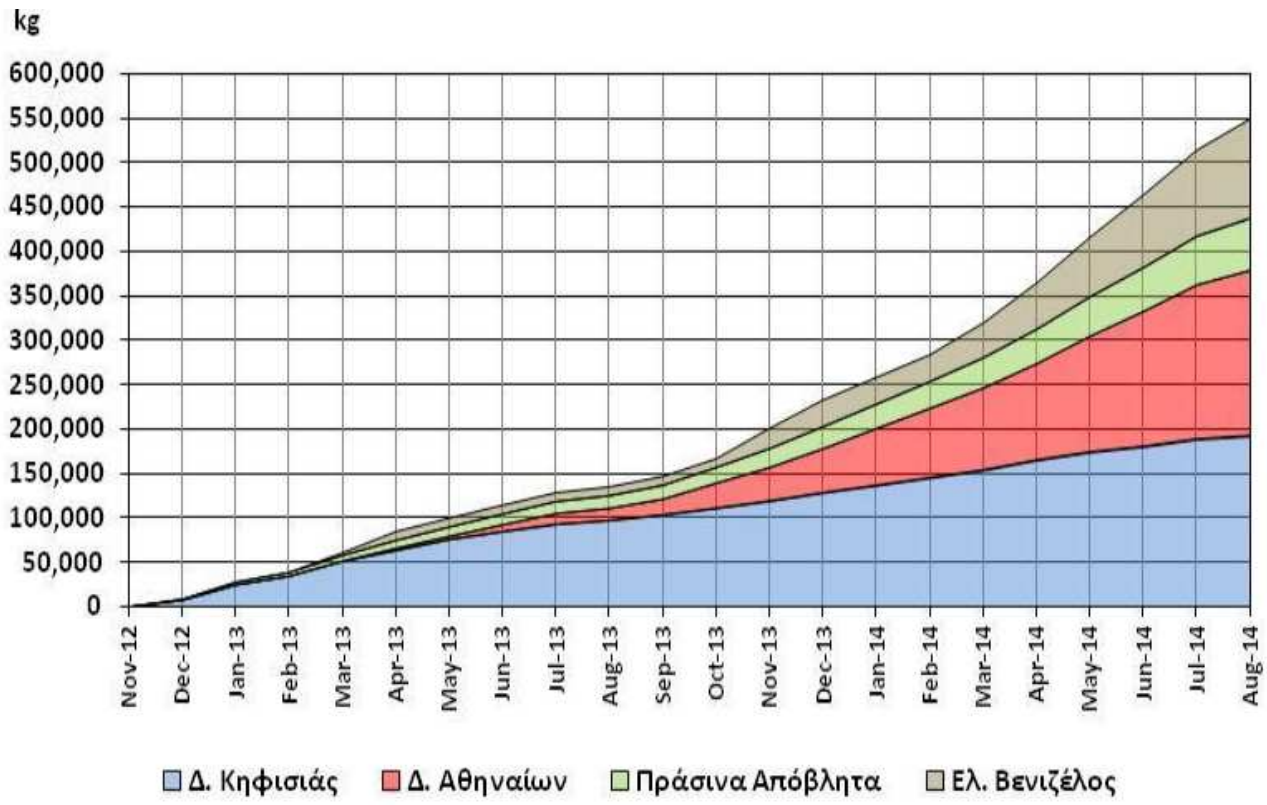
4.5.3 Στοιχ ία από φαρμογή προγραμμάτων συλλογής βιοαποβλήτων σ άλλους Δήμους

Athens BIOWASTE

Το έργο ATHENS BIOWASTE είχε στόχο την πρώτη πιλοτική διαλογή των βιοαποβλήτων στην πηγή σε επιλεγμένες περιοχές των Δήμων Αθηναίων και Κηφισιάς και την επεξεργασία αυτών στη μονάδα Μηχανικής και Βιολογικής Επεξεργασίας (ΕΜΑΚ) του ΕΔΣΝΑ για την παραγωγή κόμποστ υψηλής ποιότητας. Κατωτέρω δίνονται στοιχεία από την εφαρμογή προγραμμάτων χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων των Δήμων Κηφισιάς και Αθηναίων (Γκάζι και 5 ο διαμέρισμα, περιοχή Ανω Πατήσια Κυπριάδου) που συμμετείχαν στο πρόγραμμα Athens Biowaste που εφαρμόστηκε για 22 μήνες (11/2012 έως 08/2014). Στα πλαίσια του προγράμματος συλλέχθηκαν οι ακόλουθες ποσότητες βιοαποβλήτων:

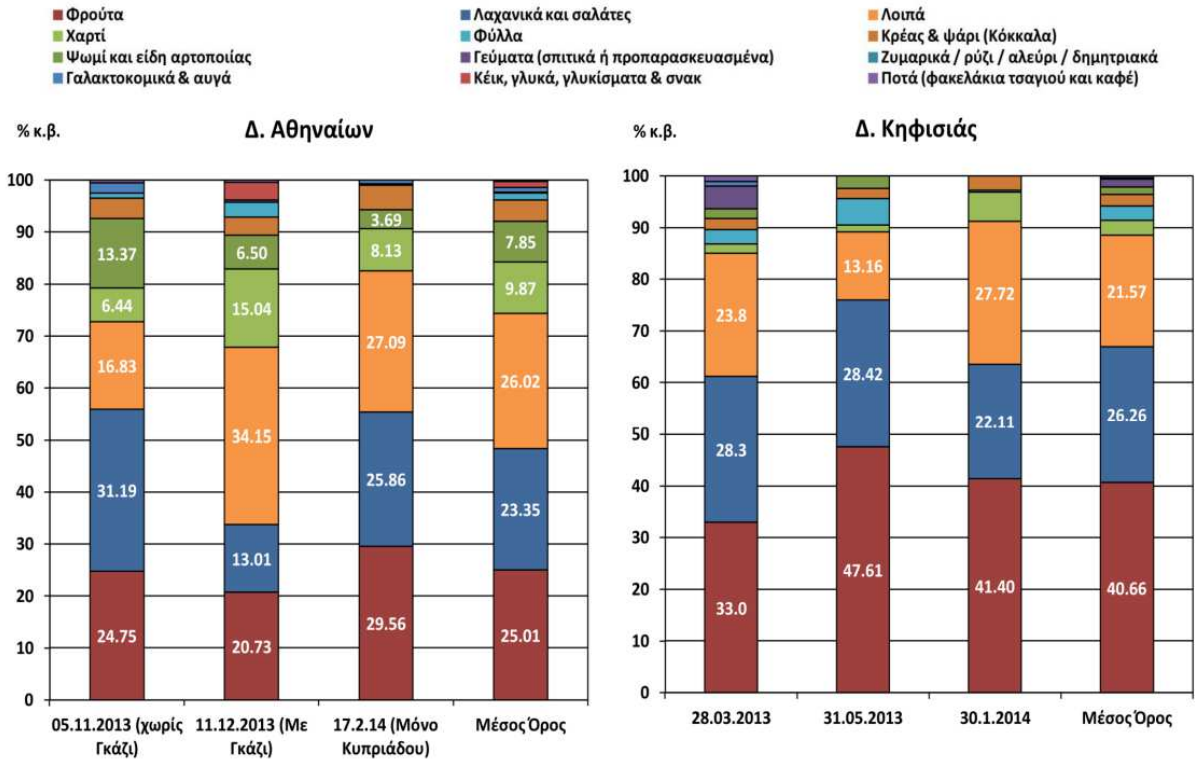
- Απόβλητα τροφών: 379.3tn
- Δ. Αθηναίων - 186.0tn
- Δ. Κηφισιάς - 193.2tn
- Απόβλητα εστίασης Αεροδρομίου Ελ. Βενιζέλος: 112.5tn
- Πράσινα απόβλητα: 59.0tn

Σύνολο 551 τόνοι βιοαποβλήτων



Γράφημα X : Συλλεγόμενες ποσότητες βιοαποβλήτων στα πλαίσια του προγράμματος Athens Biowaste.

Η σύσταση των συλλεγόμενων ποσοτήτων από τους δύο Δήμους που συμμετείχαν στο πρόγραμμα δίνεται ακολούθως.



Γράφημα Χ : Σύσταση των χωριστά συλλεγέντων βιοαποβλήτων στα πλαίσια του προγράμματος Athens Biowaste

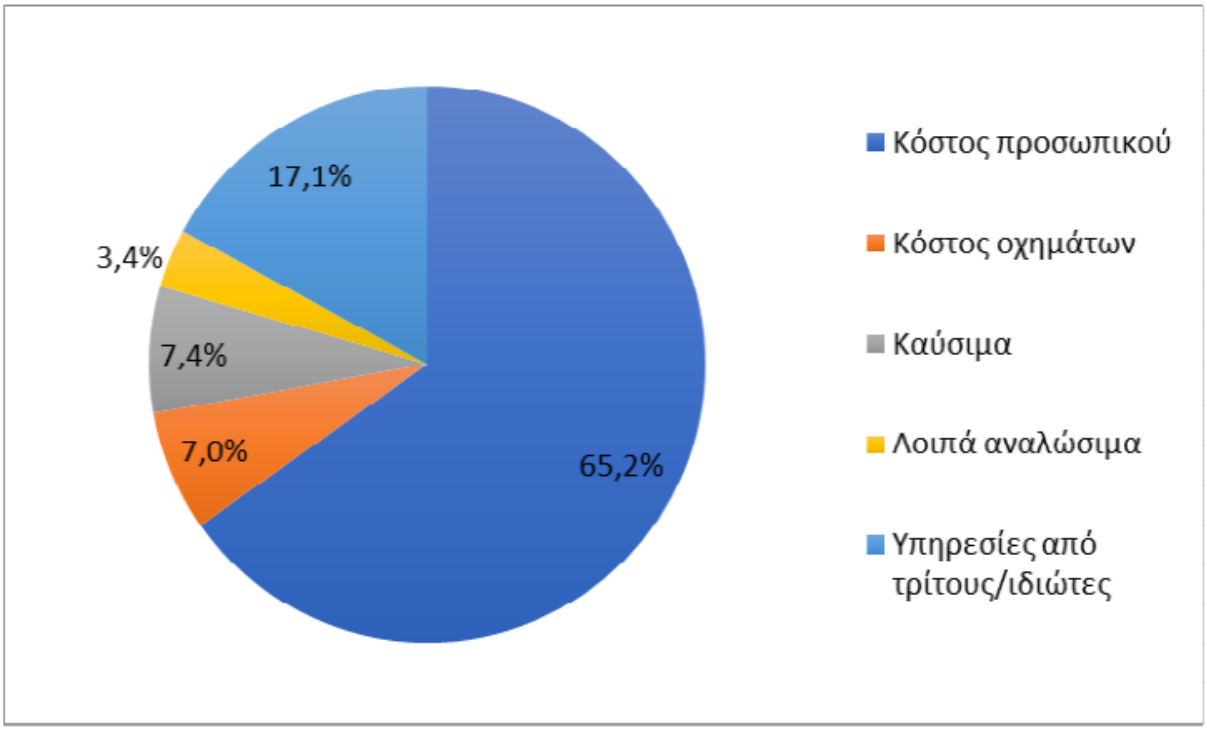
Τέλος, στο Πίνακα Χ που ακολουθεί, δίνονται τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των βιοαποβλήτων που συλλέχθησαν στα πλαίσια του προγράμματος Athens Biowaste. Από τον πίνακα προκύπτει ότι τα συλλεχθέντα βιοαπόβλητα είχαν παρόμοια φυσικοχημικά χαρακτηριστικά ανεξάρτητα από την περιοχή.

Παράμετρος	Μονάδες	Δ. Κηφισιάς	Δ. Αθηναίων
pH (1/5)	-	5.09±0.40	5.31±0.41
Αγωγιμότητα	mS/cm	4.44±1.42	2.24±0.76
Περιεχόμενη υγρασία	% w.w.	76.13±4.10	80.97±4.90
Ολικά Στερεά (TS)	% w.w.	23.87±4.10	21.17±4.57
Πυκνότητα	g/cm3 f.m.	0.53±0.06	0.54±0.02
Ολικό Οργανικός Άνθρακας (TOC)	% TS	53.33±5.89	53.36±2.72
Πτητικά Στερεά (VS)	% w.w.	20.61±0.31	18.83±0.07
	% TS	86.32±7.47	88.98±1.42
Ολικό Άζωτο (TN)	% TS	1.88±0.21	2.11±0.17
Λόγος TOC/TN	-	28.77±5.44	25.39±1.08
Χρώμιο (Cr)	mg kg-1 TS	1.06±0.38	1.51±0.63
Χαλκός (Cu)	mg kg-1 TS	12.85±2.26	12.99±3.97
Νικέλιο (Ni)	mg kg-1 TS	1.44±0.59	1.14±0.36
Κάδμιο (Cd)	mg kg-1 TS	0.25±0.08	0.23±0.14
Μόλυβδος (Pb)	mg kg-1 TS	5.73±0.95	15.67±1.41
Ψευδάργυρος (Zn)	mg kg-1 TS	35.47±0.39	56.97±6.06

Πίνακας X: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των βιοαποβλήτων που συλλέχθησαν στα πλαίσια του προγράμματος Athens Biowaste

4.6 Αποτύπωση Κόστους για Διαχ?ίριση ΑΣΑ

Για τη διαχείριση των ΑΣΑ, ο Δήμος δαπανά περίπου 2,73 εκατ. ευρώ (στοιχεία 2019) και οι δαπάνες αυτές περιλαμβάνουν τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία και την ταφή. Κατ' επέκταση, μεσοσταθμικά το υφιστάμενο συνολικό κόστος διαχείρισης ανά τόνο παραγόμενων αποβλήτων ανέρχεται σε 190 €/tn (14.320 tn ΑΣΑ), ή 89 €/κάτοικο. Ο επιμερισμός του συνολικού κόστους διαχείρισης ανά κατηγορία συνοψίζεται στο ακόλουθο Γράφημα:



Γράφημα 2: Κατανομή του συνολικού κόστους διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Βριλησσίων (έτος 2019)

Μ θοδολογία Καταγραφής Ποσοτικής και Ποιοτικής Σύστασης Σύμμ ικτων Απορριμμάτων

5.1 Συνοπτικά στοιχ ία Μ θοδολογικής Προσέγγισης

Το «σύστημα της μεθοδολογικής προσέγγισης» ουσιαστικά αναφέρεται στις επιστημονικές μεθόδους, οι οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Στην παρούσα περίπτωση θεωρήθηκε απαραίτητη η πραγματοποίηση της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, μέσω της χρήσης του τυποποιημένου εργαλείου. 'Solid Waste Analysis Tool' (SWA-Tool), όπως αυτό αναπτύχθηκε στο πέμπτο πλαίσιο (Fifth Framework) εργασίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Συνεπώς, η έρευνα, στηρίχθηκε σε πρωτογενή στοιχεία, στη **βάση επιτόπιων δειγματοληπτικών ελέγχων των σύμμεικτων απορριμμάτων.** Αναφορικά με τη συγκεκριμένη έρευνα καταφύγαμε στο ποιοτικό και ποσοτικό μοντέλο έρευνας, τα οποία **δομούνται σε «πλέγμα μεταβλητών», με σκοπό την ανεύρεση γενικών τάσεων σύνθεσης των παραγόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων.**

Η εξαγωγή συμπερασμάτων για την ποιοτική και ποσοτική σύσταση των σύμμεικτων απορριμμάτων, καθώς και η παρεχόμενη μέχρι τώρα διαχείριση των απορριμμάτων του Δήμου, όπως αυτή ανταποκρίνεται από τη σημασία που επιδεικνύει στο διαχωρισμό των απορριμμάτων, είναι η βασικότερη προσδοκία της παρούσας έρευνας, καθώς και η αποτύπωση, καταγραφή και αξιολόγηση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων.

5.2 Φάσ ις Μ θοδολογικής Προσέγγιση

Τα στάδια ανάπτυξης της ανάλυση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, χωρίζονται σε δυο (2) φάσεις. Την προερευνητική φάση της έρευνας και την φάση που αφορά τη διεξαγωγή της έρευνας πεδίου με τη καταγραφή των ποιοτικών και ποστικών χαρακτηριστικών ανά ρεύμα απορρίμματος.

Η προερευνητική φάση κρίνεται αναγκαία, κυρίως λόγω των απαιτήσεων της μελέτης και της συνθετότητας των προτεινόμενων μεθόδων. Η συγκεκριμένη φάση, περιλαμβάνει τις ακόλουθες ενέργειες:

- Προερευνητικές Διαδικασίες: περιλαμβάνει την κατανόηση των απαιτήσεων του έργου, την επικοινωνία και τις συζητήσεις με τα αρμόδια στελέχη της διεύθυνσης καθαριότητας του Δήμου Βριλησσίων, τη βιβλιογραφική αναζήτηση και επισκόπηση, τη συγκέντρωση του απαιτούμενου υλικού και των δεδομένων για τη διεξαγωγή των ερευνών πεδίου
- Διαμόρφωση Εργαλείων Έρευνας: περιλαμβάνει την μοντελοποίηση τη; Διαδικασίας ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων.
- Διαμόρφωση δειγματοληπτικού πλαισίου: περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των πληθυσμών έρευνας της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας, την επιλογή κατάλληλου δείγματος βάσει των απαιτήσεων της έρευνας και την αιτιολόγηση του
- Πιλοτική Έρευνα (pilotstudy): περιλαμβάνει την πραγματοποίηση δοκιμαστικής εφαρμογής των εργαλείων καταγραφής της ποιοτικής και ποστικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, με στόχο τις διορθωτικές παρεμβάσεις, τον προσδιορισμό τυχόν δυσκολιών στη διεξαγωγή της προγραμματισμένης έρευνας πεδίου, σε συνδυασμό με τους τρόπους υπέρβασης τους, και τέλος την περαιτέρω συγκρότηση και του εργαλείου μοντελοποίησης και των διαδιακασίων που το διέπουν. Για τις παραπάνω ανάγκες, ελέγχθηκαν οι διαδιακασίες καταγραφής του βάρους και του είδους των απορριμμάτων, ενώ παράλληλα υπολογίστηκαν οι συνολικοί χρόνοι που απαιτήθηκαν σε κάθε δειγματολειπτικό κύκλο, ανάλυσης 1tn σύμμειτκων απορριμμάτων.

Τέλος, η κυρίως ερευνητική φάση, περιλαμβάνει τη διεξαγωγή της ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας στη **βάση επιτόπιων δειγματοληπτικών ελέγχων των σύμμεικτων απορριμμάτων**, και χρήση των αντίστοιχων εργαλείων. Συγκεκριμένα, η διεξαγωγή της έρευνας πεδίου περιλαμβάνει τις εξής ενέργειες:

- Ομάδα/στόχος: Στην παρούσα έρευνα ο υπό μελέτη πληθυσμός είναι τα συνολικά παραγόμενα σύμμεικτα απορρίμματα του Δήμου Βριλησσίων.
- Εργαλείο έρευνας: **Επιτόπιοι δειγματοληπτικοί έλεγχοι των σύμμεικτων απορριμμάτων**

- Μεθοδολογία: Έρευνα πεδίου, με χρήση του τυποποιημένου μοντέλου ανάλυσης SWA-Tool
- Πληθυσμός έρευνας: αξιόπιστο δείγμα σύμμεικτων απορριμματων, στη **βάση επιτόπιων δειγματοληπτικών ελέγχων των σύμμεικτων απορριμμάτων**.

5.3 Πληθυσμός, δείγμα και διαδικασία συλλογής

Ο προσδιορισμός του πληθυσμού, τον οποίο αφορούν τα ερωτήματα της έρευνας είναι το πρώτο βήμα στη δειγματοληπτική διαδικασία. Το αντικείμενο και οι στόχοι της παρούσας έρευνας, αποτέλεσαν τους βασικούς παράγοντες επιλογής και προσδιορισμού του δείγματος των υποκειμένων της έρευνας.

Ο **πληθυσμός της έρευνας** είναι το σύνολο των παραγόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων. Έχει ήδη αναφερθεί πως ο Δήμος Βριλησσίων παράγει σε ετήσια βάση **9.750tn** σύμμεικτα απορρίμματα. Η συλλογή των δεδομένων ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, πραγματοποιήθηκε σε ανοικτό πεδίο και αφορούσε τυχαίο υποσύνολο των πααραγόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων, αξιοποιώντας κάθε δυνατότητα γεωγραφικής διασποράς, εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Βριλησσίων.

Ο **καθορισμός του δείγματος** έπρεπε να ήταν όσο το δυνατό μεγαλύτερο για την επίτευξη υψηλότερης αντιπροσωπευτικότητας. Στην επιτόπια έρευνα, διενεργήθηκαν συνολικά **14 δειγματοληπτικοί έλεγχοι** με μέσο βάρος ανάλυσης ανά έλεγχο τον 1tn σύμμεικτων απορριμμάτων, ήτοι αναλύθηκαν ποιοτικά και ποσοτικά συνολικά 14tn σύμμεικτων απορριμμάτων. **Το μέγεθος του δείγματος** (**ν=14**)**,** αποτελεί περίπου το **0,14% της συνολικής παραγόμενης ποσότητας σύμμεικτων απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων.** Ο στόχος της έρευνας ήταν να αναλύσει τουλάχιστον το ένα τοις χιλίοις (≥1‰) των σύμμεικτων απορριμμάτων. Η μεθοδολογική αυτή επιλογή έγινε, ώστε να δημιουργηθεί ένα τελικό δείγμα του οποίου το μέγεθος θα επιτρέπει και θα επιδέχεται την στατιστική ανάλυση που έχει προβλεφθεί, για να παρέχει τα συμπεράσματα της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των απορριμμάτων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα στάδια ανάπτυξης των προερευνητικών ενεργειών αλλά και της κυρίως έρευνας πεδίου που αφορά στην ανάλυση της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, στη βάση επιτόπιων δειγματοληπτικών ελέγχων.

5.4 Αναλυτική Περιγραφή Μεθοδολογικής Προσέγγισης

Για την ανάλυση της ποιοτικής και ποστικής σύστασης των ΑΣΑ, πραγματοποιήθηκε η συστημική καταγραφή του βάρους και του είδους των απορριμμάτων. Παρακάτω, παρατίθενται η μεθοδολογία και τα ευρήματα της υπηρεσίας καταγραφής, καθώς επίσης και η διεξοδική ανάλυση τους. Ακολουθήθηκε η τυποποιημένη μεθοδολογία για την ανάλυση των «στερεών αποβλήτων», όπως αυτή αναπτύχθηκε στο πέμπτο πλαίσιο εργασίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Fifth Framework, 'Solid Waste Analysis Tool' project). Το SWA-Tool στοχεύει να παρέχει μια μεθοδολογία ανάλυσης απορριμμάτων για χρήση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν οι ανάγκες πληροφοριών στους υπό διερεύνηση τομείς, συμπεριλαμβανομένων των απαιτήσεων παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων για την αποτελεσματική διαχείριση των αποβλήτων σε αυτά τα επίπεδα. Η μεθοδολογία SWA-Tool λαμβάνει υπόψη τις ευρύτερες απαιτήσεις όπου είναι δυνατόν, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η συνέργεια σε τοπικό επίπεδο και σε αυτά τα ευρύτερα επίπεδα. Το SWA-Tool δεν στοχεύει να καλύψει όλες τις ροές αστικών στερεών αποβλήτων και ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να διακρίνεται το εύρος των αποβλήτων που πρέπει να συμπεριληφθούν ως αρχικός πληθυσμός δείγματος (ολόκληρη η παραγώμενη ποσότητα απορριμμάτων στην περιοχή έρευνας) στο πλαίσιο αυτής της μεθοδολογίας. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας τα αστικά στερεά απόβλητα συλλέγονται από τις υπηρεσίες αποκομιδής του Δήμου Βριλησσίων και αποτελούν οικιακά απόβλητα, τα οποία περιλαμβάνουν πολλές κατηγορίες υλικών.

Η μεθοδολογία περιγράφει μια προσέγγιση για την αντιπροσωπευτική δειγματοληψία των οικιακών «στερεών αποβλήτων», καθώς επίσης και μια προσέγγιση στη διαλογή και ανάλυση τέτοιων αποβλήτων για τον προσδιορισμό των ακόλουθων:

1. Χαρακτηρισμός αποβλήτων (σύνθεση)

2. Ποσοτικοποίηση απορριμμάτων (παραγόμενη ποσότητα σε βάρος) με βάση τη σύνθεση των απορριμμάτων.

Η μεθοδολογία ακολουθεί συγκεκριμένα ελάχιστα πρότυπα, τα οποία απιτούνται για την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση των σύμμεικτων απορριμμάτων, όπως:

- διαδικασίες διαχωρισμού των απορριμμάτων
- κατηγορίες ταξινόμησης των απορριμμάτων
- στατιστική ακρίβεια

Η παραπάνω προσέγγιση, επιτρέπει την συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών αναλύσεων αποβλήτων.

Η τρέχουσα σύνθεση των αστικών απορριμμάτων αν και ενδέχεται να διαφέρει μεταξύ των δήμων, ωστόσο, το κλάσμα των αστικών στερεών αποβλήτων ορίζεται ως «οικιακό απόβλητο» που με βάση τη μεθοδολογία SWA-Tool περιλαμβάνει:

• οικιακά απορρίμματα τα οποία απορρίπτονται σε κοινόχρηστους κάδους, και μπορούν να περιγραφούν ως σύμμεικτα στερεά απόβλητα από νοικοκυριά, τα οποία απορρίπτονται από το νοικοκυριό και συλλέγονται και μεταφέρονται από την υπηρεσία αποκομιδής του δήμου.

• Εμπορικά απόβλητα τα οποία μπορούν να περιγραφούν ως σύμμειτκα στερεά απόβλητα τα οποία συλλέγονται και μεταφέρονται από την υπηρεσία αποκομιδής του δήμου, των οποίων η σύνθεση ενδέχεται να είναι απρόμοια με τα οικιακά απόβλητα, αλλά η ποσότητα εξαρτάται από τη γεογραφική περιοχή.

Δεν περιλαμβάνονται στο παραπάνω ορισμό:

- Διαχωρισμένες ροές οικιακού και εμπορικού αποβλήτου, όπως π.χ. γυαλί, χαρτί, κ.α.
- Διαχωρισμένες ροές αστικών απορριμμάτων που μπορεί να περιλαμβάνουν μικρά επικίνδυνα απόβλητα κλίμακας, ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά απόβλητα, κ.α.
- Οποιαδήποτε άλλη ροή αποβλήτων, η οποία δεν παράγεται από καθημερινή δραστηριότητα όπως π.χ ογκώδη απόβλητα.

Τέλος, αναφορικά με τους τύπους των υλικών, στον παρακάτω Πίνακα δίνονται η πυκνότητα, η περιεκτικότητα σε υγρασία καθώς και η περιεκτικότητα σε ξηρό βάρος του κάθε υλικού,, σύμφωνα με πρόσφατα δεδομένα αναλύσεων και στοιχεία βιβλιογραφίας.

Συστατικό	Ποσοστό % κ.β.	Ποσότητα 2020 (tn)	Πυκνότητα (kg/m^3)	% περιεκτικότητα σε υγρασία	% ξηρό βάρος
Ζυμώσιμα	54.3	14 849	291	78	22
Χαρτί - Χαρτόνι	31.9	8 741	76	30	70
Πλαστικά	7.1	1 945	65	15	85
Γυαλί	5.0	1 362	196	3	97
Μέταλλα	1.1	301	250	3	97
Αδρανή (ξύλα)	0.6	168	481	6	94
Σύνολο	100.0	27 365			
Μέση τιμή			202	53	47

Πίνακας **Χ**: Πυκνότητα, υγρασία και βάρος επί ξηρού των σύμμεικτων απορριμμάτων με βάση πρόσφατες αναλύσεις και στοιχεία βιβλιογραφίας (Βλ. Tchobanoglous G, Theisen H., Vigil S.A., Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles & Management Issues, Mc Graw Hill, 1993)

5.5 Στατιστικό Πρότυπο

Καθώς είναι αδύνατο να αναλυθεί ολόκληρη η ποσότητα των απορριμμάτων σε μια περιοχή έρευνας που ορίζεται ως πληθυσμός-γονέας (parent population), πρέπει να ληφθεί τυχαίο δείγμα (random sample). Αυτό το δείγμα πρέπει να αντιπροσωπεύει την περιοχή της έρευνας και να περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά ολόκληρου του πληθυσμού-γονέα. Ουσιαστικά, τα οικιακά απόβλητα ποικίλουν σε κατηγορίες, δηλαδή είναι ετερογενή αποτελούμενα από πολλά και διαφορετικά κλάσματα ή ροές. Επιπλέον το μέγεθος των αποβλήτων κυμαίνεται από το επίπεδο τάξης των χιλιοστών (mm), που οριζεται ως **λεπτόκοκκο υλικό**, μέχρι και το επίπεδο τάξης μέτρου (m), που ορίζεται ως **ογκώδες υλικό**. (π.χ. μέρη επίπλων). Η παραπάνω ανάλυση είναι απαραίτητη για να παρέχει στατιστικά αποδεκτά αποτελέσματα ενός κατάλληλου μεγέθους δείγματος που χαρακτηρίζεται από ετερογενείς συνθήκες. Ο βασικός στόχος αυτής της μεθοδολογίας είναι να επιτρέψει την επίτευξη αναλύσεων των ροών αποβλήτων,

παρέχοντας την ελάχιστη στατιστική ακρίβεια με το πιο αποδοτικό οικονομικά τρόπο. Για την επίτευξη του παραπάνω, καθορίζονται τα ελάχιστα στατιστικά πρότυπα που απαιτεί η μεθοδολογία, ώστε τα αποτελέσματα να εκφράζονται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95 %. Πιο συγκεκριμένα, η τιμή της σχετικής ακρίβειας του συνολικού αποτελέσματος (βάρος των μονάδων δειγματοληψίας) θα είναι κάτω του 10 % (μέγιστο όριο περιθώριο για τυχαίο δειγματοληπτικό σφάλμα). Η τιμή της σχετικής ακρίβειας για τις κυρίαρχες κατηγορίες (οργανικό, χαρτί και χαρτόνι, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο και λεπτά) πρέπει να είναι κάτω του 20 % (μέγιστο περιθώριο για τυχαίο δειγματοληπτικό σφάλμα).

5.6 Διαστρωμάτωση

Η διαστρωμάτωση είναι η στατιστική υποδιαίρεση του ομοιογενούς γονικού πληθυσμού (π.χ. απόβλητα που προέρχονται από μια περιοχή) σε (περισσότερους) ομογενείς υποπληθυσμούς (μη αλληλεπικαλυπτόμενες ομάδες, π.χ. οικιακά απόβλητα), που ονομάζονται στρώματα. Η διακύμανση εντός των στρωμάτων είναι συνήθως μικρότερη από τη συνολική διακύμανση του πληθυσμού. Αυτό προκαλεί δύο επιπτώσεις:

- Η στατιστική διαστρωμάτωση αυξάνει την ακρίβεια των αποτελεσμάτων σε ένα δεδομένο το μέγεθος του δείγματος

ή

- μια στατιστική διαστρωμάτωση επιτρέπει τη μείωση του μεγέθους του δείγματος για να φτάσει σε ένα αναρροφούμενο επίπεδο ακρίβειας

Στις αναλύσεις αποβλήτων ο κύριος στόχος της διαστρωμάτωσης είναι συνήθως η λήψη συγκεκριμένων αποτελέσματα για μεμονωμένους υποπληθυσμούς (π.χ. απόβλητα από περιοχές με κηπουρική, απόβλητα από πολυώροφα κτίρια, οικιακά απόβλητα κ.λπ.).

Εδώ θεωρείται ότι συγκεκριμένες παράμετροι (π.χ. εποχικότητα) ενδέχεται να επηρεάζουν τη σύνθεση ή την ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων. Βασική προϋπόθεση είναι ο αριθμός των μονάδων δειγματοληψίας για κάθε στρώμα να είναι επαρκής για να ληφθούν αξιόπιστα αποτελέσματα ορισμένης ακρίβειας για κάθε στρώμα. Η διαστρωμάτωση διαχείρισης

απορριμμάτων στοχεύει σε ακριβή αποτελέσματα για υποπληθυσμούς. Έτσι, ο απαιτούμενος αριθμός μονάδων δειγματοληψίας πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερος από ό,τι στην περίπτωση μιας στατιστικής διαστρωμάτωσης που συνήθως στοχεύει στη βελτίωση της ακρίβειας το συνολικό αποτέλεσμα μιας ανάλυσης αποβλήτων. Γενικά, η διαστρωμάτωση δεν είναι υποχρεωτική για ένα πρόγραμμα ανάλυσης αποβλήτων, αλλά μπορεί να έχει πλεονεκτήματα, όπως να παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια των αποτελεσμάτων και πράλληλα να προσθέτει επιπλέον πληροφορίες αναφορικά με το προφίλ των παραγόεμνων απορριμμάτων μιας περιοχής. Ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων μπορεί να επηρεάσει τη σύνθεση ή την ποσότητα των απορριμμάτων που πρόκειται να αναλυθούν και αυτοί με τη σειρά τους μπορεί να διαφέρουν ως προς το αποτέλεσμα μεταξύ των διαφορετικών περιοχών ενός δήμου. Πιο συγκεκριμένα παραδείγματα περιλαμβάνουν:

• Οικιστική δομή

• Συστήματα θέρμανσης

• Εποχιακές παραλλαγές

• Μέγεθος κοινόχρηστου κάδου

• Βαθμό ευαισθητοποίησης πολιτών

• Περίοδοι διακοπών

• Τύπος συστήματος συλλογής (ξεχωριστή συλλογή)

• Επίπεδα εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης του κοινού σε θέματα απορριμμάτων

Μια σημαντική πτυχή της μεθοδολογίας SWA-Tool είναι να παρέχει στους χρήστες επαρκείς πληροφορίες ώστε να μπορούν να προσδιορίσουν ποια κριτήρια διαστρωμάτωσης θα πρέπει να ενσωματωθούν κατά τη διάρκεια της ανάλυσης της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των αποβλήτων.

Στο πλαίσιο του έργου SWA-Tool, έχει πραγματοποιηθεί μια στατιστική ανάλυση δεδομένων από προηγούμενες αναλύσεις απορριμμάτων σε διάφορες πόλεις και περιοχές στην Ευρώπη. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις τα στρώματα που

εφαρμόστηκαν δεν έδειξαν καμία στατιστική σημασία όσον αφορά τον αντίκτυπό τους στη σύνθεση των αποβλήτων. Ωστόσο, με βάση αυτήν την αξιολόγηση, ορισμένα κριτήρια διαστρωμάτωσης μπορεί πράγματι να έχουν σημαντική επίδραση στη σύνθεση των αποβλήτων και, επομένως, να αποτελέσουν χρήσιμο μέρος ενός προγράμματος ανάλυσης αστικών αποβλήτων.

Τέλος να σημειωθεί, πως ο καθορισμός του αριθμού των δειγματοληπτικών ελέγχων εξαρτάται από τη διακύμανση των αποβλήτων (της κάθε διαστρωμάτωσης) και την επιθυμητή ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Ουσιαστικά, η διακύμανση και η ακρίβεια των αποβλήτων μιας διαστρωμάτωσης να ταυτίζονται με αυτές που αφορύν στο πληθυσμό γονέα. Πιο συγκεκιρμένα, τα στρώματα αναλύονται συνήθως ως μέρος μιας συνολικής ανάλυσης αποβλήτων και ως εκ τούτου, με μικρότερα μεγέθη δειγμάτων. Σε αυτή την περίπτωση τα αποτελέσματα δείχνουν μικρότερη ακρίβεια. Εάν το μέγεθος του δείγματος για τα στρώματα υπερβαίνει ένα ορισμένο επίπεδο, τα αποτελέσματα θα είναι πιθανώς μεροληπτικά και δεν είναι αντιπροσωπευτικά.

5.6 Ορισμοί Μεθοδολογικού Μοντέλου

Παρακάτω είναι οι πιο σημαντικοί ορισμοί που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση της ποιοτικής και ποσοτικής σύθσυστασης των σύμμεικτων απορρμμάτων:

Αδιαφοροποίητα σύμμεικτα απόβλητα – Αφορούν στο μείγμα των διαφόρων ροών οικιακών απορριμμάτων, τα οποία προέρχονται από νοικοκυρια που έχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένους κοινόχρηστους κάδους που έχουν τοποθετηθεί στο δρόμο, και εξυπηρετούν αποκλειστικά νοικοκυριά και όχι επιχειρήσεις.

Ειδικό βάρος (Pe) – αφορά στο βάρος της μάζας των οικιακών σύμμεικτων αποβλήτων ανά μονάδα όγκου (v) που καταλαμβάνουν τα προς ανάλυση απόβλητα. Ο υπολογισμός έχει ως μονάδα μέτρησης kg/m^3

Pe = m / Vo

m – μάζα δείγματος σε kg

Vo – όγκος που καταλαμβάνει το δείγμα σε κυβικά μέτρα

Ειδικό βάρος της μάζας στο κάδο (Pec) – αφορά στο βάρος της μάζας των απορριμμάτων που έχουν απορριφθεί σε κάδο χωρητικότητας 1.100lt, λαμβάνοντας υπόψη τον συνολικό όγκο του κάδου (Vc), ανεξάρτητα από τον όγκο που καταλαμβάνουν τα προς ανάλυση απόβλητα, που έχουν τοποθετηθεί στο συγκεκριμένο κάδο.

Pec= m/V

m – μάζα δείγματος σε kg

Vc – όγκος κάδου

Επίπεδο δειγματοληψίας – αφορά στο σημείο όπου συλλέγονται τα σύμμεικτα οικιακά απορρίμματα για περαιτέρω χαρακτηρισμό ως προς τη σύστασή τους. Υπάρχουν τρία (3) κυρίως επίπεδα όπου μπορεί να πραγματοποιηθεί δειγματοληψία:

1. Στο επίπεδο των κοινόχρηστων κάδων, επί του πεζοδρομίου
2. Πάνω στα απορριμματοφόρα οχήματα συλλογής απορριμμάτων
3. Σε ειδικά σημεία προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων

Στην περίπτωση του δειγματοληπτικού ελέγχου του Δήμου Βριλησσίων, το επίπεδο δειγματοληψίας ήταν το σημείο προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων, που υπέδειξε η αρμόδια διεύθυνση του Δήμου. Η δειγματοληψία σε αυτό το επίπεδο, αποτρέπει την συσχέτιση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης απορριμμάτων με τις επιμέρους επιρροές των εμπορικών δραστηριοτήτων, καθώς τα σύμμεικτα απόβλητα προέρχονται από τα νοικοκυριά της υπό μελέτης περιοχής.

Ελάχιστο αποδεκτό δείγμα – αφορά στο ελάχιστο βάρος της μάζας του δείγματος σύμμεικτων οικιακών απορριμμάτων. Το δείγμα πρέπει να αντιπροσωπεύει περίπου 1m^3 των στερεών αποβλήτων. Δεδομένου ότι το ειδικό βάρος των σύμμεικτων αποβλήτων αντιστοιχεί σε περίπου 100 - 200 kg/m^3, αυτό σημαίνει, πως το ελάχιστο αποδεκτό δείγμα πρέπει να έχει μεταξύ 100 - 200 kg.

Στατιστικά πρότυπα – αφορά στη προσέγγιση των στατιστικών υπολογισμών έχουν καταδείξει ότι η ακρίβεια των αποτελεσμάτων της μελέτης εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από το μέγεθος του

δείγματος που αναλύθηκε και την ετερογένεια των αποβλήτων και από την ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται στην υπό μελέτη περιοχή

Τυπική απόκλιση – ο όρος χρησιμοποιείται ως δείκτης ακρίβειας, και επιτρέπει τον υπολογισμό της μεταβλητότητας των μετρήσεων του δείγματος. Ουσιαστικά, προκύπτει πως όσο μεγαλύτερη είναι η τυπική απόκλιση του δείγματος, τόσο πιο ανακριβή είναι τα δεδομένα του δείγματος.

Μέγεθος δείγματος – αφορά στον αριθμό των δειγματοληπτικών ελέγχων που θα διενεργηθούν, καθώς και από το συνολικό βάρος που αναλύθηκε σε κάθε έλεγχο. Επιπλέον, το ISO 11074-2 / 14899:2004:E, ορίζει το μέγεθος του δείγματος ως τον αριθμό των ειδών ή την ποσότητα του υλικού που αποτελεί το δείγμα. Στο πλαίσιο του χαρακτηρισμού των σύμμεικτων οικιακών απορριμμάτων στο Δήμο Βριλησσίων, το μέγεθος του δείγματος νοείται ως ο αριθμός των δειγματοληπτικών ελέγχων (Δ.Ε.-1 έως Δ.Ε-14), λαμβάνοντας υπόψη ότι κάθε έλεγχος, ταξινομούσε και χαρακτήριζε απορρίμματα μέσου βάρους 1.256kg.

Διάρκεια της δειγματοληπτικών ελέγχων - Για να χαρακτηριστούν με αντιπροσωπευτικό τρόπο, οι ροές των σύμμεικτων οικιακών απορριμμάτων που προκύπτουν σε κάθε δειγματοληπτικούς ελέγχους, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η εποχική διακύμανση και η ανθρωπογενής δραστηριότητα. Ουσιαστικά, θα πρέπει να πραγματοποιούνται δειγματοληπτικοί έλεγχοι καθόλη τη διάρκεια του έτους και ισόποσοι ανά μήνα, συμπεριλαμβανομένων και των εξαιρετικών περιπτώσεων (π.χ. αργίες και γιορτές).

Θόρυβος Μέτρησης – αφορά στο βαθμό καθαρότητας των υλικών, και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τις μελέτες χαρακτηρισμού αποβλήτων. Οι πιο συνηθισμένοι παράγοντες που ενδέχεται να αλλοιώσουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων των ροών των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων, περιλαμβάνουν κυρίως την βροχή και την υγρασία, οι οποίες προσθέτουν επιπλέον βάρος σε συγκεκριμένες κατηγορίες αποβλήτων (π.χ. χαρτί, κουζίνας/τουαλέτας, φύλλα, κ.α). Με βάση τα παραπάνω, οι δειγματοληπτικοί έλεγχοι, θα πρέπει να αποφεύγονται σε περίοδο βροχοπτώσεων.

Υγεία και ασφάλεια – αφορά στα με΄τρα και τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν για τον επιτυχή δειγματοληπτικό έλεγχο της ποιοτικ΄ςη και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων οικιακών απορριμμάτων. Η μεθοδολογική προσέγγιση, απαιτεί την εκπαίδευση των υπαλλήλων

χειροδιαλογής, αναφορικά με τους πιθανούς κινδύνους που προκύπτουν από απόβλητα νοσοκομειακού τύπου που θα μπορούσαν να συμπεριλαμβάνονται στους υπο μελέτη κάδους των σύμμεικτων απορριμμάτων. Στα πλαίσια των δειγματοληπτικών ελέγχων έγινε χρήση εξοπλισμού ατομικής προστασίας (αντικοπτικά γάντια, μπότες, γυαλιά, μάσκες).

5.7 Υπολογισμός Συνολικού Αριθμού Δειγματοληπτικών Ελέγχων

Ο συνολικός αριθμός των απαιτούμενων δειγματοληπτικών ελέγχων εξαρτάται από 2 βασικά κριτήρια:

- τη διακύμανση (ετερογένεια) των απορριμμάτων, που εκφράζεται με το συντελεστή διακύμανσης. Αυτός ο συντελεστής διακύμανσης είναι συνήθως άγνωστος και πρέπει να εκτιμηθεί με βάση τα αποτελέσματα από προηγούμενες αναλύσεις αποβλήτων.
- την επιθυμητή ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Ο απαιτούμενος συνολικός αριθμός δειγματοληπτικών ελέγων μονάδων δειγματοληψίας για μια εκστρατεία ανάλυσης απορριμμάτων μπορεί εύκολα να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας τον παρακάτω Πίνακα, ο οποίος αποτυπώνει τον εκτιμώμενο αριθμό δειγματοληπτικών ελέγχων για διαφορετικούς συντελεστές διακύμανσης και διαφορετικά επίπεδα σχετικής ακρίβειας των αποτελεσμάτων (μέγιστο τυχαίο δειγματοληπτικό σφάλμα).

natural variation coefficient Gauge for variation in parent population)	necessary number of sampling units n (95 % confidence level) with maximum allowance for random sampling error:					
	2.5%	5%	10%	15%	20%	30%
15%	138	35	9	4	2	1
20%	246	61	15	7	4	2
25%	384	96	24	11	6	3
30%	553	138	35	15	9	4
35%	753	188	47	21	12	5
40%	983	246	61	27	15	7
45%	1245	311	78	35	19	9
50%	1537	384	96	43	24	11
55%	1859	465	116	52	29	13
60%	2213	553	138	61	35	15
70%	3012	753	188	84	47	21
80%	3934	983	246	109	61	27
90%	4979	1245	311	138	78	35
100%	6147	1537	384	171	96	43
120%	8851	2213	553	246	138	61
140%	12047	3012	753	335	188	84
160%	15735	3934	983	437	246	109
200%	24586	6147	1537	683	384	171

Πίνακας 11: Υπολογισμός Απαραίτητος αριθμός μονάδων δειγματοληψίας (95 % Επίπεδο εμπιστοσύνης)

Συνήθως ο συντελεστής διακύμανσης των αναλυόμενων αποβλήτων δεν είναι γνωστός και πρέπει να προέρχεται από εμπειρικές τιμές από προηγούμενες αναλύσεις αποβλήτων. Στα πλαίσια της μελέτης του Δήμου Βριλησσίων, η εφαρμογή του συντελεστή διακύμανσης, επιλέχθηκε για επίπεδο ακρίβειας με 10% μέγιστο τυχαίο δειγματοληπτικό σφάλμα και 95% επίπεδο εμπιστοσύνης, μπορείτε να αναζητήσετε τον απαραίτητο αριθμό μονάδων δειγματοληψίας. Αυτές οι τιμές υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας την παρακάτω εξίσωση.

$$n = \left(\frac{t_{\alpha;n-1} \cdot \mathrm{var}\,coeff(x_i)}{\varepsilon_{\hat{\Theta},r}} \right)^2 \qquad \text{for } f = \frac{n}{N} < 0.05$$

,

όπου,

$\varepsilon_{\hat{\Theta}, r}$ = η προσδοκώμενη ακρίβεια των αποτελεσμάτων (εκφρασμένη από το μέγιστο όριο για τυχαίο δειγματοληπτικό σφάλμα)

$t_{\alpha;n-1}$ = το επίπεδο εμπιστοσύνης (z-value κατανομή)

var coeff (x_i) = συντελεστής διακύμανση του πληθυσμού

αναλογία δείγματος f= n/N

5.8 Συλλογή δ?ιγμάτων

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης και της απαιτούμενης σύγκρισης της με τις μετρήσεις που προέκυψαν από τους 14 δειγματοληπτικούς ελέγχους, χρησιμοποιούνται στοιχεία της ποιοτικής σύστασης που παρουσιάζεται στο νέο ΕΣΔΑ (2020), το οποίο έχει εγκριθεί με την ΠΥΣ 39/31-08-2020 (ΦΕΚ185/Α/ 29-09-2020). Σύμφωνα με αυτό, το σύνολο των ΑΣΑ συνίσταται από τα ΒΕΑΣ και τα οικιακού τύπου στερεά απόβλητα, καθώς εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύει καλύτερα τις ανάγκες του Δήμου. Συνεπώς, η ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ για το έτος 2021 που υιοθετείται για τις ανάγκες της σύγκρισης παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα.

ΣΥΣΤΑΣΗ 2025	Σύσταση	Παραγόμενες Ποσότητες (tn)
Οργανικό- Απόβλητα Κουζίνας	34,7%	5.736
Οργανικό- Απόβλητα Κήπου	10%	659
Οργανικό - Απόβλητα βρώσιμων λιπών & ελαίων	1,4%	198
Χαρτί - Χαρτόνι	21,1%	3.027
Πλαστικό	14,1%	2.024
Μέταλλο - Fe	1,8%	264
Μέταλλο - Al	1,0%	140
Γυαλί	4,2%	598
Υφάσματα	2,2%	320
Ξύλο	3,2%	457
Ογκώδη	2,2%	309
ΑΗΗΕ	2,2%	309
ΜΠΕΑ	0,1%	15
Λοιπά	1,8%	262
Σύνολο	**100,00%**	**14.320**

Πίνακας 11: Σύσταση και εκτίμηση παραγόμενων ποσοτήτων ΑΣΑ Δήμου Βριλησσίων για το έτος 2021

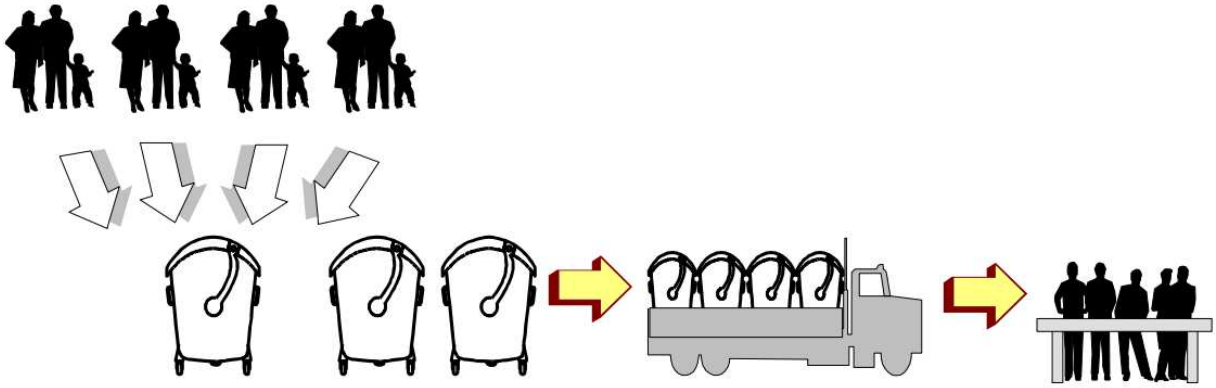
Σε κάθε έναν από τους συνολικά 14 δειγματοληπτικούς ελέγχους, η σύνθεση των απορριμμάτων κρίθηκε αντιπροσωπευτική, καθώς εντοπίστηκαν όλες οι κατηγορίες αποβλήτων, πρωτογενών και δευτερογενών, που περιγράφονται παρακάτω:

- Βιοαπόβλητα
- Χαρτί/χαρτόνι
- Πλαστικά
- Είδη συσκευασίας
- Είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Υλικά υφασμάτων (συμπεριλαμβανομένων ρούχων και παπουτσιών)

- Είδη προσωπικής υγιεινής (πάνες, χαρτοπετσέτες κ.λπ.)
- Μέταλλα
- Ξύλο
- Επικίνδυνα απόβλητα (μπαταρίες, λάμπες, χημικά, κ.α.)
- Άλλα (συμπεριλαμβανομένων υγρών)
- Λοιπά (σκόνη, άμμος, κ.α.)

Κατά τη διάρκεια των επαναληπτικών μετρήσεων, τα απόβλητα τοποθετήθηκαν σε τραπέζι με πλέγμα 20mm. Όλα τα απόβλητα περνούσαν το πλέγμα συλλέχθησαν σε μια πλαστική μεμβράνη πάνω στο πάτωμα. Τα υπόλοιπα μεταφέρθηκαν με το χέρι από το τραπέζι στους κάδους (ένα για κάθε κατηγορία αποβλήτων) τα οποία κατόπιν ζυγίστηκαν σε επίπεδο μονάδας. Τα απορρίμματα χρειάστηκε να διαχωριστούν λεπτομερώς, στο βαθμό που αυτό ήταν εφικτό με την εξάιρεση ελαχίστων περιπτώσεων (π.χ. οι σάκοι γεμάτοι με απόβλητα τροφίμων καταμετρούνται ως βιολογικά απόβλητα χωρίς να ανοιχθεί η σακούλα, το ίδιο με σακούλες που περιλαμβάνουν είδη προσωπικής υγιεινής). Στην περίπτωση των υγρών αποβλήτων, εκτιμήθηκε το βάρος του υγρού με αντίστοιχη κατηγοριοποίησή του, και στη συνέχεια το απόβλητα απορρίφθηκε κατάλληλα. Η ως άνω περιγραφόμενη υπηρεσία πραγματοποιήθηκε σε **14 επαναλήψεις**, πάντα καθ΄υπόδειξη της αρμόδιας υπηρεσίας του Δήμου Βριλησσίων.
Μετά την εναπόθεση του δείγματος στη θέση, τα υπολείμματα απομακρύνθηκαν τυχαία από πολλά σημεία του σωρού χωρίς να αναποδογυριστεί το δείγμα. Αυτή η μέθοδος επιλέχθηκε για να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι μόλυνσης και υποβάθμισης του δείγματος. Χρησιμοποιήθηκαν κάδοι των 1.100 λίτρων, οι οποίοι γεμίστηκαν και ζυγίστηκαν πριν από τον χαρακτηρισμό και τη ταξινόμηση των αποβλήτων, ώστε να προσδιοριστεί ποσοτικά ο όγκος και η ποσότητα των απορριμμάτων που διαχωρίζονταν.

Η παρακάτω εικόνα δείχνει ένα σχηματικό σχήμα της διαδικασίας συλλογής των κοινόχρηστων κάδων, χωρητικότητας 1.100 lt, τη μεταφορά τους και την επακόλουθη ανάλυση της σύστασης των απορριμμάτων που περιείχαν.



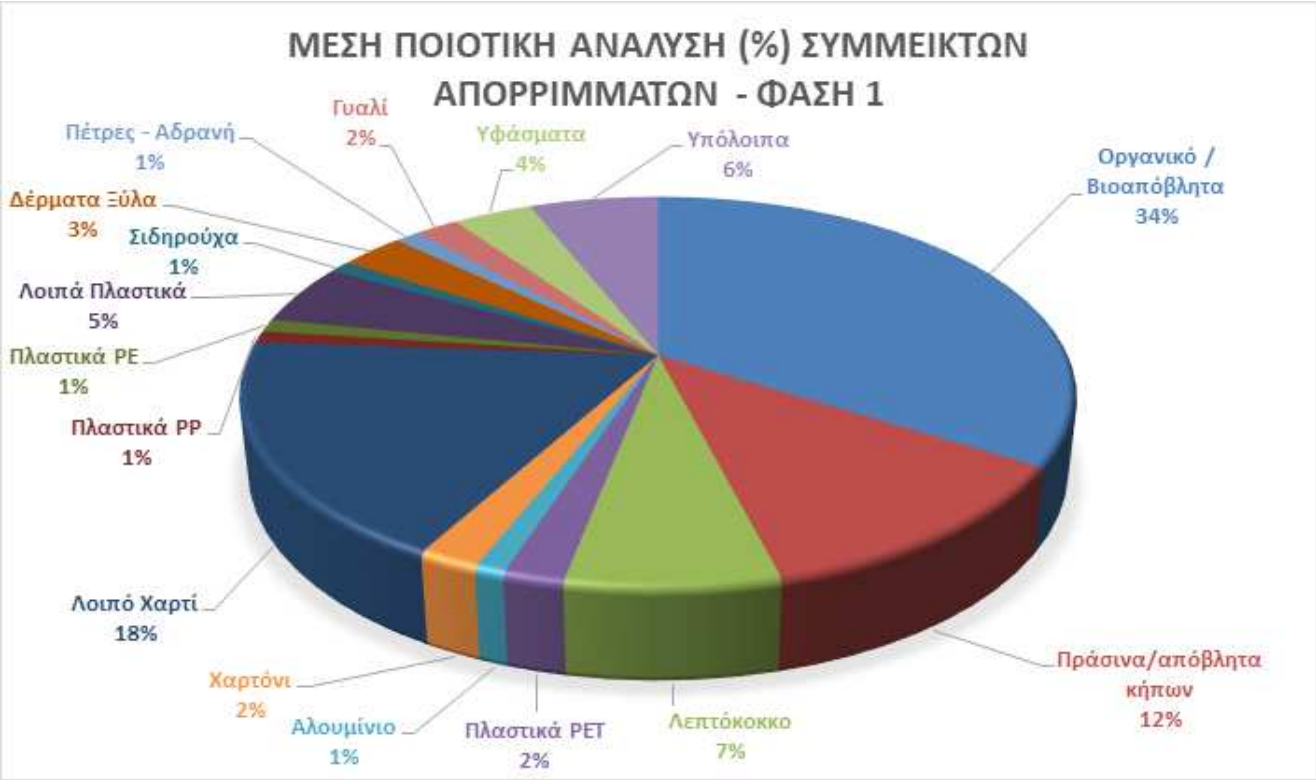
Στους παρακάτω Πίνακες, παρουσιάζονται τα δεδομένα που αναφέρονται στην ποσότητα των υπολειμμάτων που χαρακτηρίζονται από δείγμα (Α-1 έως Α-14) και συλλέγονται κάθε μέρα, συλλέγοντας, αναλύοντας, και ζυγίζοντας το περιεχόμενο 45 κοινόχρηστων κάδων χωρητικότητας 1.100lt. Έτσι, μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα απόβλητα προέρχονται αποκλειστικά από την περιοχή στόχο, με χαμηλή «μόλυνση» από άλλα απόβλητα εμπορικού τύπου και υψηλή ομοιογένεια. Τα δείγματα αφορούσαν αποκλειστικά οικιστικές περιοχές επομένως μόνο οικιακά απορρίμματα συλλέχθηκαν και αποφεύχθηκε η συλλογή απορριμμάτων που προέρχονται από εμπορικά καταστήματα, σχολεία, ιατρικά κέντρα, καφέ, εστιατόρια κοκ. Αναφορικά με τις συνθήκες της κάθε δειγματοληψίας, ο κύριος στόχος ήταν κάθε μια να υλοποιείται σε μέρες που οι καιρικές συνθήκες να είναι αίθριες και χωρίς ιδιαίτερη υγρασία. Αναφορικά με τη μέγεθο της δειγματοληψίας, αυτή πραγματοποιήθηκε σε 45 σημεία, διάσπαρτα στο σύνολο του Δήμου Βριλησσίων, με κριτήριο σε κάθε σημείο να υπάρχει ένας κάδος από κάθε ρεύμα (Πράσινος, Μπλε, Καφέ). Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στις δειγματοληψίες υλικών που προήλθαν από τη περιοχή μελέτης της οδού 25^{ης} Μαρτίου, όπου είχε εγκατασταθεί το δίκτυο των «έξυπνων κάδων», όπου ο Πράσινος κάδος, είχε προηγμένες τεχνολογίες ζύγισης των απορριπτόμενων υλικών και αναγνώρισης των κατόικων της οδού 25^{ης} Μαρτίου.

Στόχος της ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης είναι να προσδιορίστει το ποσοστό των ανακυκλώσιμων κ.β% στα συνολικά σύμμεικτων αποβλήτων, το οποίο ισούται με το σταθμισμένο μέσο όρο των δεκατεσσάρων συνολικά δειγματοληψιών. Οι δειγματοληψίες

περιελάμβαναν τα περιεχόμενο πράσινων/γκρι κάδων των συμμείκτων αποβλήτων, και συγκριτική καταγραφή σε τρείς συνολικά φάσεις, όπως αναλύονται παρακάτω:

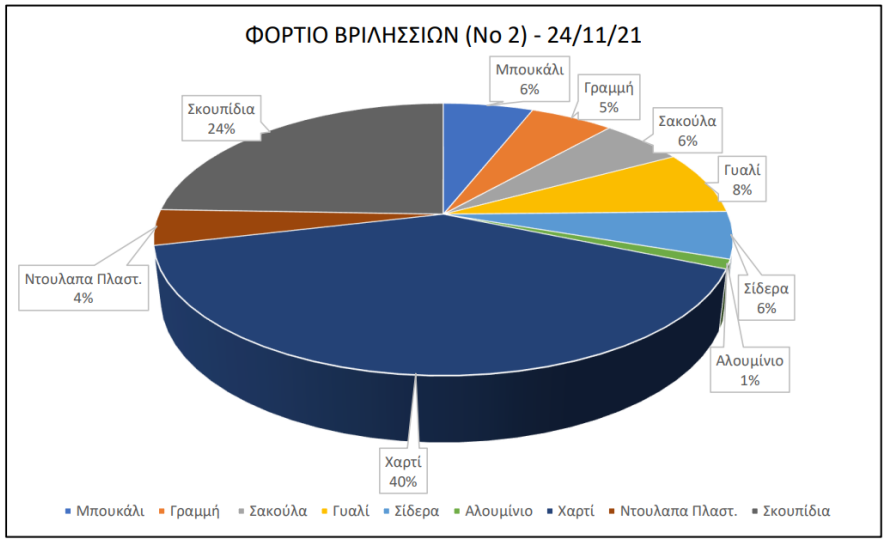
Ανάλυση Δειγματοληψιών 1ης Φάσης - Σημείο Αναφοράς (Baseline)

Αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου **πριν** την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, καθώς και της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β.. Πιο συγκεκριμένα:



Ουσιαστικά, ο υπολογισμός του σταθμισμένου μέσου όρου, που εμφανίζεται στο παραπάνω Γράφημα, προκύπτει από κάθε ξεχωριστή δειγματοληψία της 1ης Φάσης, όπως ενδεικτικά καταγράφεται η ποσοστιαία ποιοτική σύσταση από τη 2η δειγματοληψία.

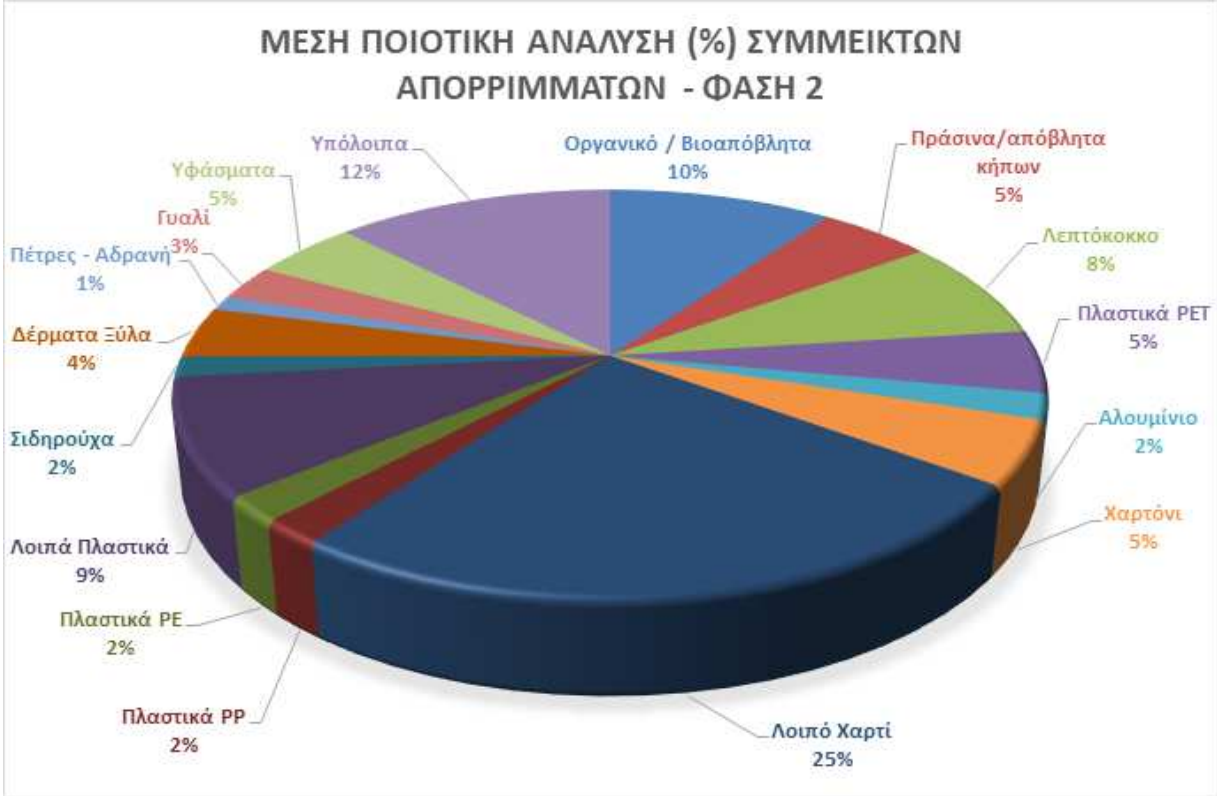
ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΚΑΘΑΡΟ (KG)	
Μπουκάλι	27
Γραμμή	25
Σακούλα	25
Γυαλί	34
Σίδερα	25
Αλουμίνιο	5
Χαρτί	180
Ντουλαπα Πλαστ.	19
Σκουπίδια	110
Συνολικό Φορτίο	**450**



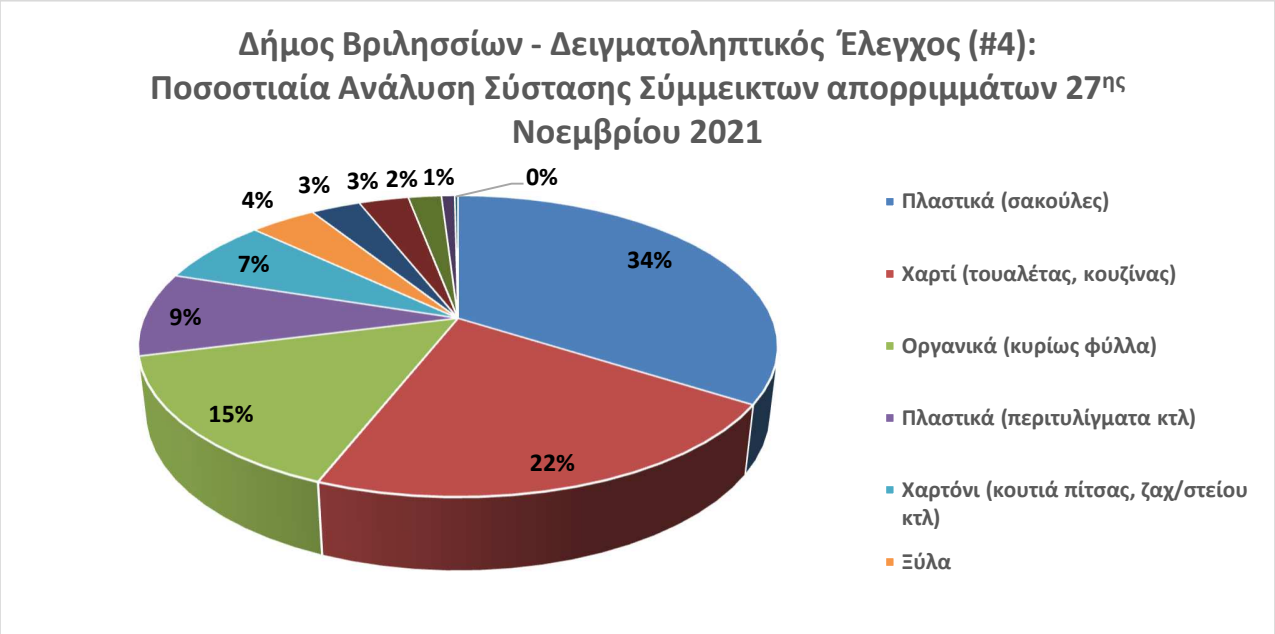
Γράφημα Χ: Υπολογισμός ποιοτικής σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων, από δειγματοληψία της **1ης ΦΑΣΗΣ**, με ποσοστιαία κατηγοριοποίηση των υλικών που βρέθηκαν σε Πράσινους κάδους του Δήμου.

Με βάση τις παραπάνω αναλύσεις, προκύπτει πως τα κ.β.. ανακυκλώσιμα υλικά στο Πράσινο Κάδο ανέρχονται σε ποσοστό 15,2%.

Ανάλυση Δειγματοληψιών 2ης Φάσης, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου δώδεκα (12) μήνες **μετά** την επέκταση την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, καθώς και της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β.. Πιο συγκεκριμένα:



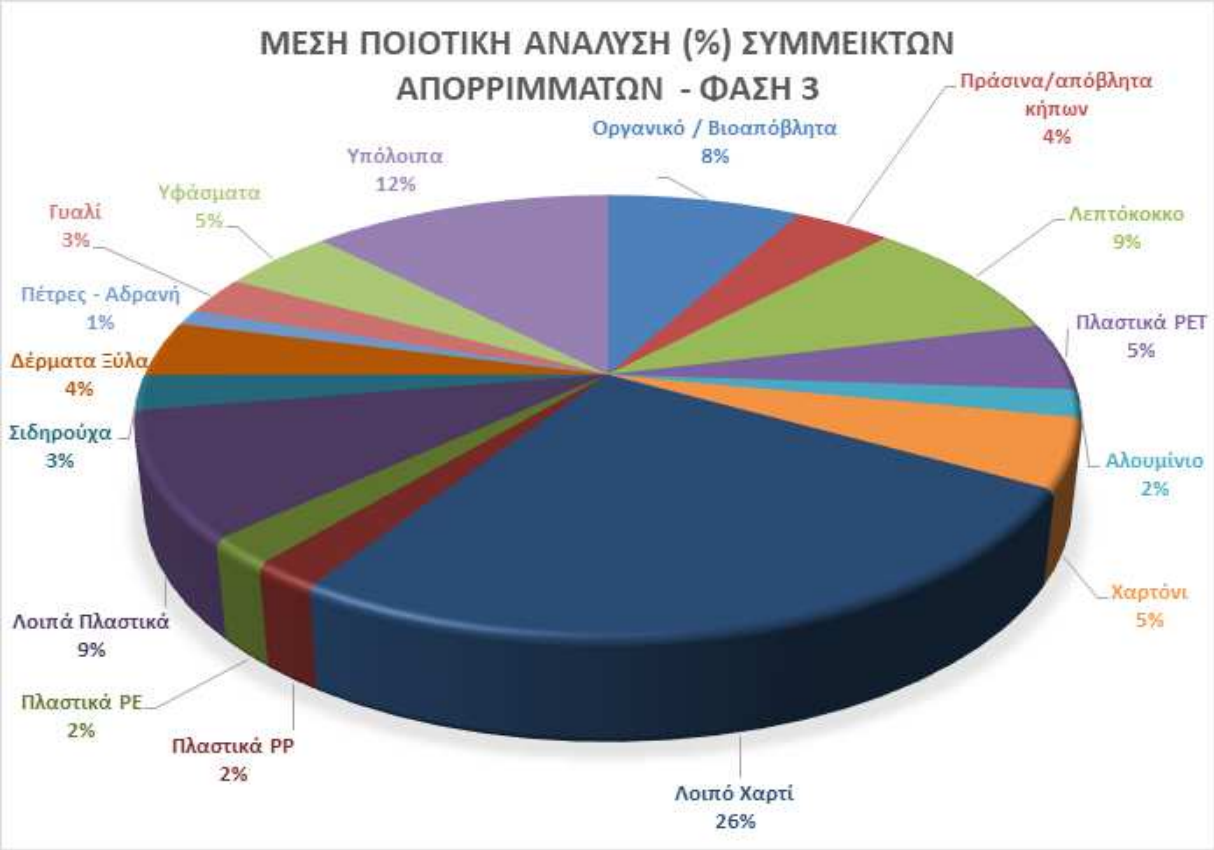
Ουσιαστικά, ο υπολογισμός του σταθμισμένου μέσου όρου, που εμφανίζεται στο παραπάνω Γράφημα, προκύπτει από κάθε ξεχωριστή δειγματοληψία της 2^{ης} Φάσης, όπως ενδεικτικά καταγράφεται η ποσοστιαία ποιοτική σύσταση από τη 4^{η} δειγματοληψία. Η ποσότητα των υλικών προκύπτει από τη ζύγιση τους ανά τύπο απορρίμματος.



Υπολογισμός ποιοτικής σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων, από δειγματοληψία της **2ης ΦΑΣΗΣ**, με ποσοστιαία κατηγοριοποίηση των υλικών που βρέθηκαν σε Πράσινους κάδους του Δήμου.

Με βάση τις παραπάνω αναλύσεις, προκύπτει πως τα κ.β.. ανακυκλώσιμα υλικά στο Πράσινο Κάδο ανέρχονται σε ποσοστό 29,2%.

Ανάλυση Δειγματοληψιών 3ης Φάσης, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου που αφορά την επέκταση την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων, καθώς και την επέκταση των έξυπνων κάδων συλλογής συμμείκτων απορριμμάτων του προγράμματος **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe”.** Η δειγματολειπτική ανάλυση, αφορά στο υλικό που συλλέχθηκε στους κάδους, οι οποίοι ήταν τοποθετημένοι στην οδό 25ης Μαρτίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β.. Πιο συγκεκριμένα:



Γράφημα 2: Μέση ποιοτική σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων της **3ης ΦΑΣΗΣ**, με ποσοστιαία κατηγοριοποίηση των υλικών που βρέθηκαν σε Πράσινους κάδους που είναι εγκατεστημένοι στη περιοχή μελέτης (25ης Μαρτίου).

Με βάση τις παραπάνω αναλύσεις, προκύπτει πως τα κ.β.. ανακυκλώσιμα υλικά στο Πράσινο Κάδο ανέρχονται σε ποσοστό 33,48%.

5.9 Παρουσίαση και Ανάλυση βασικών υρημάτων της έρυνας

Το κεφάλαιο αυτό στοχεύει στην αξιοποίηση της ανάλυσης και καταγραφής της ποιοτικής και ποσοτικής σύστασης των σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων, για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν στη κατηγοριοποίηης των παραγόμενων αποβλήτων. Συγκεκριμένα, το κεφάλαιο αυτό, αποπειράται να αποδώσει και να προβεί σε μια πρώτη αποκωδικοποίηση των τάσεων παραγωγής σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων που έχουν διαμορφωθεί στο Δήμο Βριλησσίων. Ουσιαστικά, το τμήμα αυτό περιλαμβάνει τη**«συνδυαστική επεξεργασία»** των αποτελεσμάτων της ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας. Με αυτόν τον τρόπο, η μελέτη των στοιχείων της έρευνας προσπαθεί να **επεκταθεί ερμηνευτικά και στην αξιοποίηση των συσχετισμών των ευρημάτων της έρευνας, με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των κατοίκων της υπό μελέτης περιοχής,**με

σκοπό τον εμπλουτισμό και τον έλεγχο ορισμένων υποθέσεων που αφορούν στο χαρακτηρισμό των παραγόμενων απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων. Ουσιαστικά, στο παρόν τμήμα, θα επιχειρήσουμε να μηνεπαναλάβουμε, στο μέτρο του δυνατού, τα επιμέρους συμπεράσματα που παρουσιάστηκαν κατά θεματική ενότητα. Επομένως, θα διατυπωθούν κάποιες συμπληρωματικές σκέψεις, πάνω στις προηγούμενες αναλύσεις.

Η έρευνα ουσιαστικά επιχειρεί να αποτυπώσει και επιβεβαιώσει, τις τάσεις και τα χαρακτηριστικά τωων παραγόμενων σύμμεικτων οικιακών αποβλήτων, και να αναδείξει παράλληλα τις προοπτικές από μια πιθανή εκτροπή τους από τη ταφή. Το εύρος της έρευνας, η έκταση και η διάρθρωση της μεθοδολογικής ανάλυσης, καθώς και το πλήθος του δείγματος, την καθιστούν μία σημαντική συνεισφορά στην κοινωνική και περιβαλλοντική έρευνα του Δήμου Βριλησσίων.

Αν κάποιος θεωρήσει τα ευρήματα έγκυρα, τότε η αναγωγή του ποσοστού αυτού στη συνολική παραγόμενη ποσότητα σύμμεικτων οικιακών απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων , θα συνεπαγόταν πως περίπου 8,500tn, θα μπορούσαν να εκτραπούν από τη ταφή. Η παραπάνω διαπίστωση, θα σήμαινε πως κάθε κάτοικος της πόλης θα μπορούε να εκτρέψει από τη ταφή σε ετήσια βάση **748kg σύμμεικτων απορριμμάτων.**

Η τεράστια αυτή απόκλιση της τάξης του **560%,** σε σύγκριση με τη σημερινή κατάσταση, αποδίδεται αποκλειστικά στο γεγονός πως όντως οι κάτοικοι έχουν την λαθεμένη/πλασματική εντύπωση πως ανακυκλώνουν συστηματικά, ή έστω δεν νοιώθουν αρκετά εξοικειωμένοι με τη διαδιακσία διαχωρισμού των απορριμμάτων τους.

Από μία άλλη γωνία θέασης, ο σχηματισμός μιας μεγάλης πλειοψηφικής πεποίθησης, που θέλει τους κατοίκους να εμφανίζουν έντονη συχνότητα στην ανακύκλωση που κάνουν και επιπλέον να είναι ενημερωμένοι σχετικά με τα υλικά συσκευασίας που τοποθετούνται στο Μπλε Κάδο, παρά την αναντιστοιχία με τα στοιχεία που προκύπτουν από την πραγματική ανακύκλωση που συντελείται στο Δήμο Βριλησσίων, αποτελεί επίσης, καταγραφή που αξιολογείται ως ιδιαίτερα σημαντική. Ουσιαστικά, η καταγραφή αυτή συνιστά τη μεγάλη ευκαιρία που έχει ο Δήμος Βριλησσίων , και η οποία για την ώρα διαφεύγει, ώστε να αυξήσει τα ποσοστά ανακύκλωσης (ποιοτικά και ποσοτικά), εκμεταλλευόμενος τη θετική προδιάθεση που πλειοψηφικά εμφανίζεται να έχουν οι κάτοικοι απέναντι στην ιδέα της ανακύκλωσης. Η καταγραφή αυτή καθίσταται δε ακόμη πιο ενδιαφέρουσα, διότι διατυπώνεται σε ένα πλαίσιο μέσα στο οποίο

συντελείτε η διαχείριση απορριμμάτων, στην οποία η διοίκηση του Δήμου Βριλησσίων, αναζητά τρόπους εμπλοκής των κατοίκων στη διαδικασία της ανακύκλωσης για να εξοικονομήσει τις δαπάνες της.

Τέλος να σημειωθεί πως υπάρχει μια φανερά έντονη αίσθηση αμφιβολίας για το που τελικά καταλήγουν τα υλικά από τις συσκευασίες, όταν απομακρυνθούν από τους Μπλε Κάδους. Για την ακρίβεια διακρίνονται αρκετά ορατές και σημαντικές ρωγμές στην αξιοπιστία της διαδικασίας αποκομιδής του Μπλε Κάδου, με τη **δυσπιστία** αυτή να παίρνει διαστάσεις ενδημικής κοινοτοπίας και τελικά να επιβάλλεται ως άποψη, στο γενικό πληθυσμό της πόλης. Αυτή η συστηματική αμφιβολία και η συνολικά αρνητική αποτίμηση στο θέμα που άπτεται της διαχείρισης των απορριμμάτων της πόλης, πιθανά να ενισχύει περαιτέρω την έλλειψη εμπιστοσύνης που δείχνουν οι κάτοικοι. Επιπλέον, αξίζει να τονιστεί η πρωτοκαθεδρία της ανακύκλωσης στη κουλτούρα των κατοίκων του Δήμου Βριλησσίων, και η προοπτική που έχει να επικρατήσει ως στάση ζωής. Η συνολική εικόνα αποδοχής της ιδέας, αξίας και έννοιας της ανακύκλωσης είναι θετική και διαφαίνεται η εξοικείωση με τη διαδικασία της. Προκύπτει πως η ιδέα της ανακύκλωσης παραμένει παντοδύναμη, μιας και κυριαρχούν, αποκλειστικά θετικές διατυπώσεις για αυτήν. Το προβάδισμα των αξιών που αυτή πρεσβεύει, αναδεικνύουν με επιθετική έμφαση τις δυνατότητες αποδοχής που μπορεί να έχει ένα πιθανό πρόγραμμα ενισχυμένης ανακύκλωσης και διαχωρισμού των απορριμμάτων. Η συνολικά θετική εικόνα και, πιθανότατα, τα μηνύματα που συνδέονται με αυτή, εμφανίζει μια προσέγγιση των κατοίκων σε αυτήν, εμφανώς ευμενέστερη. Από το 2004 και έπειτα η ανακύκλωση ως έννοια, ιδέα, αξία και διαδικασία, δεν είχε καταφέρει να επικοινωνηθεί και παρέμενε επιλογή και στάση ζωής, περιορισμένης μερίδας πολιτών. Αυτή η εικόνα δείχνει να έχει βαθύτατα μεταβληθεί. Ουσιαστικά, ο πλειοψηφικός χαρακτήρας που αρχίζει να έχει η θετική προδιάθεση των κατοίκων απέναντι στην ανακύκλωση, επικρατεί με τρόπο μη επιδεχόμενο αμφισβήτηση. Στη τάση αυτή, αξίζει να σημειωθεί, πως το γυναικείο φύλο επιδεικνύει αυξημένα έντονο ενδιαφέρον, μεγαλύτερη κατανόηση και θετική προδιάθεση, στηρίζοντας εμφανώς την ιδέα της ανακύκλωσης.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η πιθανή ευθύνη των υπόλοιπων μη συνειδητοποιημένων συμπολιτών, που ακολουθούν ανορθόδοξο τρόπο απόρριψης των απορριμμάτων, γεγονός που πιθανά να αποτελεί τη κατασκευή μιας κοινωνικής ιδιαιτερότητας και ιδιοτυπίας, που φαίνεται

να έχει κρυσταλλωθεί προς το παρόν ως αντίληψη. Η διακιολογία αυτή, ενοποιεί συνολικά την τοπική κοινωνία, την οποία και αυτομάτως απαλλάσσει από την ευθύνη. Συντάσσεται δε ως άποψη, με τον στιγματισμό τρίτων, που τυχαίνει να είναι γείτονες, συγγενείς, φίλοι, και στα πλαίσια της διαβίωσης στον ίδιο Δήμο, με κάποια ευρεία έννοια "συγκάτοικοι". Η αφήγηση για την "αναισθησία" των άλλων και την κακή εκπαίδευση που έχουν, αναφορικά με το τρόπο διαχωρισμού των υλικών, είναι ένας από τους πλέον ισχυρούς άξονες αυτού του **τοπικού κομφορμισμού**, που επιτρέπει να κρύβονται πίσω από το σύνολο, **λάθος πρακτικές που ακολουθεί συνολικά η πλειοψηφία, στη διαδικασία διαχωρισμού των απορριμμάτων.**

Προτάσ□ις για την Αύξηση του ποσοστού □κτροπής των Απορριμμάτων από τους Πράσινους / Γκρι Κάδους

Η αύξηση του ποσοστού εκτροπής των απορριμμάτων τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο αποτελεί βασικό ζήτημα στη αποτελεσματική διαχείριση στερεών αποβλήτων. Για το λόγο αυτό και έχουν αναπτυχθεί διάφορες πρακτικές οι οποίες έχουν ως στόχο αφενός να αυξήσουν ποσοτικά και ποιοτικά την ανακύκλωση υλικών συσκευασίας, και αφετέρου να παρέχουν ειδικά προνόμια/κίνητρα στους πολίτες ώστε να ξεκινήσουν να ανακυκλώνουν ακόμα πιο σωστά και με μεγαλύτερη συχνότητα. Οι πρακτικές αυτές έχουν εφαρμοστεί σε διάφορες κοινότητες/πολιτείες των ΗΠΑ, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται με διαφόρους τρόπους και στο βαθμό προσαρμογής που αυτό είναι δυνατό, και σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες (πχ.Εσθονία, Κύπρος,Ελλάδα κλπ.).

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη αξιολογεί όλες τις πιθανές λύσεις, παραθέτοντας επιτυχημένες πρακτικές του εξωτερικού και καταλήγει να προτείνει την πλέον ενδεδειγμένη λύση, "ανακύκλωσης με κίνητρο", στοχεύοντας στην άμεση αύξηση του ποσοστού εκτροπής των απορριμμάτων του Δήμου Βριλησσίων.

6.1 Δι□θν□ίς Πρακτικές Ανακύκλωσης μ□Κίνητρο

Παρόλο που τα μεγάλα αστικά κέντρα καλύπτουν μόλις το 2% της παγκόσμιας επιφάνειας, υπολογίζεται πως σχεδόν πάνω από το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού ζει σήμερα σε αυτά, ενώ υπάρχουν εκτιμήσεις πως το ποσοστό αυτό αναμένεται να αυξηθεί έως και 75% μέχρι το 2050. Η παραπάνω πρόβλεψη, σε συνδυασμό με τις τεράστιες αλλαγές που επήλθαν στις σύγχρονες κοινωνίες με τον υπερκαταναλωτικό τρόπο ζωής να αποτελεί βασική τάση, έχει

οδηγήσει σε μια ραγδαία αύξηση της παραγωγής των συνολικών απορριμμάτων, που παράγονται κατά κύριο λόγο από τη προϊοντική συσκευασία. Αυτό σημαίνει πως οι σύγχρονες αστικές πόλεις ήδη έχουν αρχίσει να αντιμετωπίζουν πολύπλοκες προκλήσεις, που απειλούν την κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ισορροπία τους, κυρίως όμως την ποιότητα ζωής που αυτές προσφέρουν στους κατοίκους τους. Ως αποτέλεσμα, σήμερα πιο πολύ από ποτέ, είναι επιτακτική η ανάγκη για καλύτερες και αποτελεσματικότερες μεθόδους αντιμετώπισης των παραπάνω προκλήσεων, που στοχεύουν στη βελτίωση της διαβίωσης των κατοίκων των αστικών πόλεων.

Το γεγονός ότι το ποσοστό της ανάκτησης και της ανακύκλωσης των απορριμμάτων στην Ελλάδα διαμορφώνεται σε τόσο χαμηλά επίπεδα αφήνει τρομερά περιθώρια βελτίωσης. Αν και πολλοί Έλληνες αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της ανακύκλωσης, αδυνατούν να την υιοθετήσουν στην καθημερινότητα τους.Είναι φανερό πως η υιοθέτηση μιας υγιούς ανακυκλωτικής συμπεριφοράς απαιτεί την προσφορά στον πολίτη των κατάλληλων κινήτρων, που πιθανά θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά το πρόβλημα της χαμηλής σε ποιότητα και ποσότητα ανακύκλωσης. Μια τέτοια παροχή, στοχευμένων οικονομικά κινήτρων, έχει το πλεονέκτημα ότι έχει αυξημένες πιθανότητες, να εμπλέξει τους πολίτες σε ένα μακράς διάρκειας πρόγραμμα ανακύκλωσης.

6.2 Ποσοτικοποίηση στόχων για κτροπή απορριμμάτων από ταφή

Η παραγωγή αποβλήτων, αποτελεί ένα πρόβλημα με συνεχώς αυξητική τάση, ενώ υπάρχουν χώρες που ακόμη δεν έχουν κατορθώσει να εφαρμόσουν νόμους που σχετίζονται με την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος. Επιπλέον, σε πολλές περιπτώσεις, όπως σε αυτή της Ελλάδας, οι πολίτες πληρώνουν πολύ υψηλά δημοτικά τέλη, λόγω των πολύ χαμηλών ποσοστών ανακύκλωσης, καθώς με βάση τις ρυθμίσεις που έχουν εφαρμοστεί στην ΕΕ, τα κράτη που παρουσιάζουν χαμηλή απόδοση στην ανακύκλωση και δημιουργούν μεγάλο όγκο απορριμμάτων είναι υποχρεωμένες να πληρώνουν ως ποινή 45 ευρώ/τόνο απορριμμάτων. Για το λόγο αυτό και προσπαθούν να αυξήσουν τα ποσοστά, χρησιμοποιώντας εναλλακτικούς τρόπους απόδοσης κινήτρων στους πολίτες. Μέσω της "ανακύκλωσης με κίνητρο", οι Δήμοι, στοχεύουν να μειώσουν τα απορρίμματα, τα οποία οδηγούνται στους αντίστοιχους χώρους

υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ), εξοικονομώντας έτσι δαπάνες που αφορούν την πληρωμή των τελών ταφής στους ΧΥΤΑ.

Ένας επιπλέον βασικός στόχος της "ανακύκλωσης με κίνητρο"είναι μέσω των οικονομικών κινήτρων που παρέχει ως λύση, να αλλάξει τις υφιστάμενες συνήθειες και πρακτικές που ακολουθούν οι πολίτες, με απώτερο στόχο:

- να ωθήσουν τους πολίτες να ανακυκλώνουν πιο σωστά και κυρίως πιο συστηματικά,
- να πείσουν τους ακόμα μεγαλύτερο αριθμό πολιτών, που δεν είχαν ασχοληθεί μέχρι πρότινος, με τη διαδικασία της ανακύκλωσης.

Η βάση του συγκεκριμένου στόχου, έγκειται στην συμπεριφορική αλλαγή των πολιτών, η οποία θα συμβάλλει παράλληλα στην υλοποίηση του πρωταρχικού στόχου που αφορά τη μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται στις χωματερές. Μέσω των κινήτρων, προβλέπεται να αυξηθεί στο διπλάσιο ποσοστό η πρόθεση αλλαγής συμπεριφοράς στο ζήτημα διαχείρισης απορριμμάτων.

Παράλληλα, οι ενέργειες που συνοδεύουν τις δράσεις "ανακύκλωσης με κίνητρο", συμβάλλουν στην αναγκαστική αναβάθμιση των υποδομών στη διαχείριση απορριμμάτων. Με αυτό τον τρόπο, οι Δήμοι και τα εργοστάσια ανακύκλωσης (ΚΔΑΥ), οδηγούνται στη βελτίωση των υφιστάμενων μηχανημάτων επεξεργασίας, οχημάτων και εγκαταστάσεών τους. Η αύξηση των ποσοστών ανακύκλωσης απαιτούν την ανάλογη οργάνωση στον ευρύτερο τομέα διαχείρισης των απορριμμάτων, λόγω της αυξανόμενης ποσότητας ανακυκλώσιμου υλικού.

6.3 Σύγκριση και αξιολόγηση του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή, με άλλες πρακτικές

Για μια ουσιαστική και μεγάλης κλίμακας αλλαγή συμπεριφοράς της κοινωνίας μας, ο Δήμος Βριλησσίων θεωρεί πως οι πολίτες παίζουν τον κυριότερο ρόλο, γι’ αυτό και προτείνει μια καινοτόμα λύση, η οποία μπορεί να επιφέρει μεγαλύτερη επίδραση, πιο αυξημένη εμπλοκή και πιο αποτελεσματική ανακύκλωση, με την ενσωμάτωση των κατάλληλων ελκυστικών κινήτρων, που ανταμείβουν τους ευσυνείδητους πολίτες. Παράλληλα για να το επιτύχει αυτό, Δήμος Βριλησσίων έχει δημιουργήσει έναν πρωτοποριακό, άκρως αποτελεσματικό, ιδιαίτερα αξιόπιστο και κυρίως εύκολα προσαρμόσιμο σε πολλά και διαφορετικά συστήματα, μηχανισμό παρακολούθησης, ιχνηλασιμότητας, ανίχνευσης και καταγραφής της ανακύκλωσης που

πραγματοποιούν οι χρήστες της υπηρεσία, ενώ παράλληλα τους επιβραβεύει για την συνεπή τους στάση με εκπτώσεις σε συγκεκριμένες υπηρεσίες που στοχεύουν στη μείωση των γενικότερων εξόδων του νοικοκυριού τους. Ουσιαστικά, Δήμος Βριλησσίων συνδέει την επίδοση στην εκτροπή των απορριμμάτων που εμφανίζει κάθε νοικοκυριό με τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από αυτή.

Παράλληλα, έχει παρατηρηθεί, πως τα κίνητρα που αφορούν την οικονομική ενίσχυση των νοικοκυριών, μέσω της εξοικονόμησης δαπανών του προϋπολογισμού τους, αυξάνουν ξεκάθαρα την απόδοση της ανακύκλωσης, συγκριτικά με άλλες λύσεις που απλά προωθούν την ανακύκλωση, παρέχοντας ως μοναδικό κίνητρο, την καλή πράξη και την προστασία του περιβάλλοντος μέσα από αυτή. Ο Δήμος Βριλησσίων απολαμβάνει θετικής και υψηλής αποδοχής, από τους κατοίκους του, ενώ ο μηχανισμός καταγραφής που προσφέρει, σε συνδυασμό με την ενεργή συμμετοχή των πολιτών που απαιτεί, αυξάνει τη διάρκεια εμπλοκής στο πρόγραμμα και κατά συνέπεια τα ποσοστά ανακύκλωσης.

Συμπερασματικά, τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει η εφαρμογή της λύσης που προτείνει ο Δήμος Βριλησσίων είναι τα εξής:

- Ιδιαίτερα ελκυστική ως επιλογή για τα νοικοκυριά που δεν μπορούν να χρεωθούν για τα απορρίμματά τους, αλλά και για τις Δημοτικές αρχές. Δεν συνοδεύεται με αντιδράσεις για την εφαρμογή του, και εμφανίζεται να έχει υψηλή αποδοχή στους κατοίκους.
- Λόγω της ευελιξίας και προσαρμοστικότητάς του, εμφανίζεται να είναι εφαρμόσιμο, σε διαφορετικά μέρη, με πολλαπλά συστήματα ανακύκλωσης (Μπλε Κάδος, ή ακόμα και πολλαπλών κάδων, που απαιτεί η διαλογή στη πηγή)
- Το κόστος εφαρμογής της λύσης, είναι εξαιρετικά χαμηλό, σε συνδυασμό και με τον υψηλό αντίκτυπο και τις οικονομικές ωφέλειες που προσφέρει.
- Η λύση λόγω της ενεργοποίησης μεγάλης μερίδας του γενικού πληθυσμού ενός Δήμου, έχει την δυνατότητα να αυξήσει ουσιαστικά την ευαισθητοποίηση στο θέμα της ανακύκλωσης και την εμπλοκή στη διαδικασία της.
- Η λύση είναι ευέλικτη και μπορεί να επιβραβεύσει και άλλες "πράσινες"πρακτικές και στάσεις ζωής, περιβαλλοντικού ή και κοινωνικού περιεχομένου, πέρα από την ανακύκλωση.

- Συνδέεται με την κάθε συμπεριφορά ξεχωριστά. Συνεπώς, με την προσθήκη διαφορετικών κάθε φορά κινήτρων, ανάλογα με τις ανάγκες του πληθυσμού που επιθυμεί η δημοτική αρχή, να εμπλακεί στη διαδικασία της ανακύκλωσης, μπορεί να επιτύχει πλεονεκτήματα ίδια ή και μεγαλύτερα από κάποιες άλλες επιλογές και τα κόστη είναι φθηνότερα συγκρινόμενα με άλλα προγράμματα
- Λειτουργεί με όλα συστήματα ανακύκλωσης κεντρικών κάδων, μονού ή πολλαπλού ρεύματος απορριμμάτων ανακύκλωσης
- Εμφανίζει μεγαλύτερο αντίκτυπο και χαμηλότερο κόστος εφαρμογής, για κάθε εκτρεπόμενο τόνο από τις χωματερές , σε σύγκριση με κάθε άλλη επιλογή
- Παρέχει άμεσα τις οικονομικές ωφέλειες από τη συμμετοχή των πολιτών στη διαδικασία της ανακύκλωσης, και καταγράφει την συνολική απόδοσή τους, με αποτέλεσμα να κρατά το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα υψηλό και τη σχέση τους με αυτό συνεχόμενη και διαρκή.
- Η λύση έχει βραβευτεί με εθνικά και διεθνή βραβεία

Σχ□διασμός και Υλοποίηση Βέλτιστου Προγράμματος Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης

Η συνολική επίδοση της Ελλάδος όσο αφορά την ετήσια συνολική ποσότητα των συσκευασιών που ανακυκλώνονται παραμένει σε χαμηλά επίπεδα και απέχει αρκετά από τους νομοθετημένους στόχους που έχουν οριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η αρνητική εικόνα της χώρας μας είναι φυσιολογικό να απεικονίζεται και σε μικρότερες κοινότητες δηλαδή στους ελληνικούς δήμους. Η βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης, αποτελεί και τον πιο σημαντικό στόχο του προτεινόμενου μοντέλου του Δήμου Βριλησσίων.

Για την αξιολόγηση της επιτυχίας και της αποτελεσματικότητας της προτεινόμενης λύσης, είναι αρκετά σημαντικό να καθορίζονται οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν μετά την υλοποίηση της, και να πραγματοποιηθεί η απαραίτητη σύγκριση της υφιστάμενης κατάστασης, με τα αποτελέσματα της προτεινόμενης λύσης. Για να διευκολυνθεί η συγκεκριμένη σύγκριση, με το παρόν εκτός των ποσοτικών τίθενται και κανονιστικοί στόχοι, που έχουν να κάνουν με τους

κανόνες που εφαρμόζουν οι άνθρωποι στην καθημερινότητά τους, τις αξίες συμπεριφοράς τους, αλλά και τις προτεραιότητες που θέτουν στην προσωπική τους ζωή.

7.1 Κανονιστικοί στόχοι του προτ□ινόμ□νου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή

Ως κανονιστικοί στόχοι ορίζεται το σύνολο όλων των βελτιώσεων και των αλλαγών που θα προκύψουν από την εφαρμογή του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή, στην καθημερινή συμπεριφορά των κατοίκων ενός δήμου. Οι κανονιστικοί αυτοί στόχοι μπορούν να περιγραφούν ως εξής:

- **Αλλαγή συμπεριφοράς (behavioral change)**: Αποτελεί τον πιο σημαντικό κανονιστικό στόχο της παρούσας μελέτης και παράλληλα χαρακτηρίζεται ως ο πιο δύσκολος να επιτευχθεί. Η καθημερινότητα όλων των ανθρώπων αποτελείται από ενέργειες που πραγματοποιούνται χωρίς να μεσολαβήσει κάποιο χρονικό διάστημα, στο οποίο ο άνθρωπος θα σκεφτεί ποιες πράξεις πρέπει να κάνει. Σε αυτόν τον μεγάλο κύκλο συνηθειών οφείλει να ενταχθεί και η ανακύκλωση. Είναι μία ενέργεια που πρέπει να γίνει καθημερινότητα μας. Αυτή η προσθήκη θα πρέπει να αντικαταστήσει την υπάρχουσα συνήθεια που ουσιαστικά είναι η αμέλεια για την διαχείριση των απορριμμάτων και των ανακυκλώσιμων υλικών. Αυτή η αλλαγή συμπεριφοράς στην καθημερινότητα μας αποτελεί θεμέλιο για την βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα στον τομέα της ανακύκλωσης.

- **Ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον:**Στην σημερινή εποχή, όπου η κατανάλωση αγαθών αυξάνεται με ταχύτατους ρυθμούς, παρατηρείται ότι στο βωμό του χρήματος θυσιάζονται αρκετά πράγματα και δυστυχώς μέσα σε αυτόν τον κύκλο ανήκει και το περιβάλλον, στο οποίο ζούμε. Η ατέρμονη ανάγκη για αγαθά και προϊόντα δεν υπολογίζει την καταστροφή που προκαλείται στο περιβάλλον. Είναι, επομένως, αρκετά σημαντικό να γίνει αντιληπτό σε κάθε πολίτη ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος που έχει η ανακύκλωση στην καθημερινότητα μας. Μέσα από την ανακύκλωση μπορούν να σωθούν ετησίως εκατοντάδες δέντρα και να εξοικονομηθούν τεράστιες ποσότητες σε νερό και ενέργεια και φυσικά να μειωθεί κατακόρυφα η παραγόμενη εκπομπή αέριων ρύπων. Όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα που προκύπτουν απλά και μόνο επειδή οι πολίτες μιας πόλης ανακυκλώνουν πρέπει να γίνουν γνωστά και κατανοητά από τους

κατοίκους μιας κοινωνίας και τότε πραγματικά θα συνειδητοποιήσουν τα οφέλη της ανακύκλωσης και θα ευαισθητοποιηθούν σε πολύ υψηλό βαθμό για την προστασία του περιβάλλοντος. Αυτή η ευαισθητοποίηση αποτελεί έναν από τους στόχους της παρούσας μελέτης.

- **Σωστή ενημέρωση για τον αποτελεσματικό διαχωρισμό των απορριμμάτων:** Υπάρχει μία μεγάλη μερίδα ανθρώπων που πιστεύει ότι γνωρίζει ποια υλικά είναι κατάλληλα για ανακύκλωση και ποια χαρακτηρίζονται ως απορρίμματα. Τα αποτελέσματα των ετήσιων ποσοστών ανακύκλωσης καθώς και η συνολική εικόνα που υπάρχει στα εργοστάσια ανακύκλωσης της Ελλάδος μαρτυρούν ότι στο κομμάτι της ενημέρωσης για την καταλληλότητα των υλικών που πρέπει να ενταχθούν στον κύκλο της ανακύκλωσης, υπάρχει μία σημαντική έλλειψη και δεν έχει πραγματοποιηθεί σωστά η επικοινωνία προς τους πολίτες έτσι ώστε να γνωρίζουν πραγματικά ποια υλικά θεωρούνται ανακυκλώσιμα και ποια υλικά θεωρούνται απορρίμματα. Η ενημέρωση των πολιτών για τον χαρακτηρισμό των υλικών σε «ανακυκλώσιμα» και «μη ανακυκλώσιμα» αποτελεί σημαντικό στόχο για την έρευνα που θα πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της μελέτης. Η απουσία κατάλληλης ενημέρωσης και παροχής πληροφοριών ως προς τα κατάλληλα υλικά για ανακύκλωση έχει ως αποτέλεσμα πολλοί κάτοικοι να προσπαθούν και να συμμετέχουν στην ανακύκλωση της πόλης τους, αλλά λόγω έλλειψης κατάλληλης πληροφόρησης να μην το υλοποιούν σωστά. Η αλλαγή αυτής της κατάστασης αποτελεί έναν ακόμα κανονιστικό στόχο της παρούσας μελέτης που θα επιδιώξει να ενημερώσει τους πολίτες για την καταλληλότητα ή μη των υλικών για ανακύκλωση.

- **Μετάδοση γνώσεων:** Στην σημερινή εποχή, όπου τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης έχουν αναπτυχθεί σε πολύ υψηλό βαθμό και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των ανθρώπων, είναι πολύ σημαντικό η ανακύκλωση να ενταχθεί σε έναν κατάλληλο κύκλο επικοινωνίας και να υπάρξει η μετάδοση των γνώσεων στο κομμάτι της ανακύκλωσης από πολίτη σε πολίτη, αλλά και η προτροπή του καθενός ξεχωριστά για την ενεργή συμμετοχή του στην ανακύκλωση της πόλης του. Ένας επιπρόσθετος στόχος της μελέτης είναι η δημιουργία ενός «κινήματος» που θα επιδιώξει

να εντάξει την ανακύκλωση στην καθημερινότητα των πολιτών και που θα διαδοθεί είτε από στόμα σε στόμα είτε μέσα από τα σύγχρονα κοινωνικά δίκτυα.

Είναι κατανοητό ότι παράλληλα με την ποσοτική αύξηση των ανακυκλώσιμων υλικών η παρούσα μελέτη έχει και ως στόχο και την συνολική αλλαγή συμπεριφοράς και ευαισθητοποίησης των πολιτών. Για την ορθότερη αξιολόγηση της επίτευξης ή μη των κανονιστικών στόχων στον τομέα της ανακύκλωσης είναι προτιμότερο να υπάρξει ένα μεγάλο χρονικό διάστημα έρευνας, καθώς η πραγματική αλλαγή και βελτίωση της συμπεριφοράς των πολιτών ή της ευαισθητοποίησης τους χρειάζεται συνήθως μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Στην παρούσα μελέτη θα προσδιοριστούν τα σωστά θεμέλια που απαιτούνται για τη δημιουργία μιας αλλαγής συμπεριφοράς των πολιτών μίας κοινωνίας στον τομέα της ανακύκλωσης και πάνω σε αυτές τις βάσεις θα μπορεί να στηριχθεί μία μελλοντική προσπάθεια για να μεταβληθεί η σημερινή αρνητική εικόνα που υπάρχει στην Ελλάδα στον χώρο της ανακύκλωσης.

7.2 Ποσοτικοί στόχοι του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή

Σύμφωνα με το νέο νομοσχέδιο για την ανακύκλωση Ν.4819/2021, με βάση τα άρθρα 25 και 26, καθιερώνεται η χωριστή συλλογή τουλάχιστον για το χαρτί, τα μέταλλα, τα πλαστικά και το γυαλί. Παράλληλα, σύμφωνα με το άρθρο και 37 του ίδιου νομοσχεδίου, καθιερώνεται η θέσπιση συστήματος «πληρώνω όσο πετάω», ενώ με βάση το άρθρο 46, καθιερώνεται η χωριστή συλλογή για τα επικίνδυνα ή οιονεί επικίνδυνα κλάσματα των αποβλήτων που παράγονται από τα νοικοκυριά, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα επικίνδυνα απόβλητα δεν ρυπαίνουν άλλες ροές απορριμμάτων συσκευασίας τροφίμων. Μέχρι σήμερα, το μεγαλύτερο εμπόδιο για την αύξηση της χρήσης των ανακυκλωμένων πλαστικών υλικών με στόχο την εκ νέου χρήση τους ως συσκευασίες τροφίμων, αποτελεί η αδυναμία των συστημάτων ανακύκλωσης να διαφοροποιήσουν τα υλικά συσκευασίας που περιέχουν χημικά προϊόντα (π.χ. χλωρίνη) από εκείνα που περιείχαν τρόφιμα (π.χ. γάλα). Βασικό συστατικό για τη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας με την ταυτόχρονη αύξηση του βαθμού επαναχρησιμοποίησης των πλαστικών υλικών σε συσκευασίες τροφίμων, αποτελεί η διαλογή στην πηγή των υλικών, ανάλογα με την προγενέστερη χρήση τους. Στην τωρινή κατάσταση, με το σύστημα των μπλε κάδων, όλα τα πλαστικά απορρίμματα αναμιγνύονται (mix plastics). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα,

να θεωρούνται όλα τα πλαστικά απορρίμματα συσκευασίας, ανεξαρτήτως προηγούμενης χρήσης, μη κατάλληλα για εκ νέου επαφή με τρόφιμα, καθώς ενδέχεται σε πολύ μεγάλο βαθμό να έχουν αναμιχθεί με υλικά που περιέχουν μη εγκεκριμένες και οιονεί επικίνδυνες ουσίες. Η παραπάνω πρακτική, έχει ως αποτέλεσμα το σύνολο των πλαστικών απορριμμάτων συσκευασίας που καταλήγουν στο Μπλε κάδο, και οδηγούνται σε ανάκτηση και περαιτέρω αξιοποίηση, ουσιαστικά να έχει εφαρμογή σε χρήσεις εκτός της βιομηχανίας τροφίμων, με αποτέλεσμα να υποτιμάται έτσι η πραγματική αξία του ανακτώμενου υλικού. Ουσιαστικά, η προσοχή φαίνεται να στρέφεται στην αποτελεσματική διαλογή των απορριμμάτων συσκευασίας εντός των νοικοκυριών, ως προαπαιτούμενη λύση για τον υψηλό βαθμό καθαρότητας των απορριμμάτων και την αύξηση του βαθμού ανάκτησης των υλικών αυτών, καθώς επιτρέπει το διαχωρισμό διακριτών κατηγοριών απορριμμάτων συσκευασίας, στο σημείο της παραγωγής τους, με σκοπό την ξεχωριστή συλλογή, αποτελεσματική ανάκτηση και εν τέλει βιώσιμης αξιοποίησης τους. Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου της Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), αποτελεί η απουσία ανάμιξης των απορριμμάτων συσκευασίας που αναπόφευκτα μειώνουν το βαθμό καθαρότητας του προς ανακύκλωση υλικού και απαιτούν σημαντικές δαπάνες σε υποδομές, για τον επαναδιαχωρισμό και την ανάκτηση του καθαρού, προς αξιοποίηση υλικού. Σε κάθε περίπτωση, η Διαλογή στη Πηγή (ΔσΠ), είναι η μοναδική μέθοδος διαχείρισης απορριμμάτων, που προϋποθέτει την ενεργή και επαναλαμβανόμενη συμμετοχή των πολιτών σε συνδυασμό με τον αυξημένο βαθμό εμπλοκής τους με τη διαδικασία. Χωρίς αμφιβολία η συνεχής ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των δημοτών είναι απαραίτητη για την επιτυχία ενός προγράμματος ανακύκλωσης. Επιπλέον, απαιτείται η εξατομικευμένη ευθύνη σε επίπεδο νοικοκυριού, αλλά και η συνεπακόλουθη επιβράβευση με βάση την ποσότητα απορριμμάτων που ανακυκλώνει. Είναι φανερό λοιπόν, πως είναι επιβεβλημένη η εισαγωγή νέων, καινοτόμων και έξυπνων μεθόδων διαχωρισμού των απορριμμάτων συσκευασίας, οι οποίες θα βασίζονται σε μια έξυπνη, απλή στη διαδικασία και αρκετά πιο αποτελεσματική μέθοδο Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), διαχωρίζοντας τα απορρίμματα σε ξεχωριστές ροές, επιτρέποντας παράλληλα την επαναλαμβανόμενη συμμετοχή και αυξημένη εμπλοκή των πολιτών.

Σε αυτή τη κατεύθυνση, ο Δήμος Βριλησσίων, έχει ήδη αναλάβει πρωτοβουλίες, ώστε να εφαρμοστεί η Διαλογή στη Πηγή (ΔσΠ) των απορριμμάτων συσκευασίας, με παράλληλη ταυτοποίηση δημοτών, μέσω χρωματικής κωδικοποίησης των απορριμμάτων και δυνατότητα καταγραφής της επίδοσης που εμφανίζουν στην ανακύκλωση, με βάση το καταμετρημένο βάρος ανά τύπο απορρίμματος. Σύμφωνα με τα ευρήματα της δοκιμαστικής εφαρμογής του Προγράμματος Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), προέκυψε μια μέση εβδομαδιαία παραγωγή απορριμμάτων συσκευασίας, η οποία ανέρχεται σε 5,12 κιλά ανά νοικοκυριό, με τη ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων συσκευασίας ανά ρεύμα απορρίμματος ανά νοικοκυριό, να εκτιμάται στα 2,98 κιλά χαρτί/χαρτόνι, στα 0,74 κιλά πλαστικά συσκευασίας τροφίμων, και αντίστοιχα στα 1,49 κιλά για τα υπόλοιπα πλαστικά, μεταλλα και τετραπάκ (PMD). Με βάση τα παραπάνω, δεδομένα η μέση ετήσια παραγωγή απορριμμάτων συσκευασίας, ανά νοικοκυριό υπολογίζεται στα 266,24 κιλά, με τη ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων συσκευασίας ανά ρεύμα απορρίμματος ανά νοικοκυριό, να εκτιμάται στα 150,28 κιλά χαρτί/χαρτόνι, στα 38,48 κιλά πλαστικά συσκευασίας τροφίμων, και αντίστοιχα στα 77,48 κιλά για τα υπόλοιπα πλαστικά, μεταλλα και τετραπάκ (PMD). Αντίστοιχα, με τη συμμετοχή 500 νοικοκυριών στη πιλοτική φάση του προγράμματος, η υπηρεσία αποκομιδής του Δήμου Βριλησσίων, συνέλεγε σε εβδομαδιαία βάση 2,56 τόνους διαχωρισμένων απορριμμάτων συσκευασίας σε τρία ρεύματα, με την ετήσια πρόβλεψη της παραγωγής από τη συμμετοχή των 500 νοικοκυριών, να ανέρχεται στους 133 τόνους υλικών. Τα παραπάνω ευρήματα είναι ιδιαιτέρως ενθαρρυντικά, με αποτέλεσμα ο Δήμος Βριλησσίων να επιδιώκει την επέκταση του προγράμματος «Κάνθαρος», ώστε έως το έτος 2023, η εκτιμώμενη ετήσια παραγωγή των διαχωρισμένων απορριμμάτων συσκευασίας σε τρία ρεύματα υψηλής καθαρότητας, να ανέρχεται σε τουλάχιστον 2.500 τόνους. Να σημειωθεί πως η παραπάνω ποσότητα, θα αυξήσει σημαντικά την ετήσια συνολική ποσότητα Υλικών Συσκευασίας και Ανακύκλωσης του Δήμου, γεγονός που θα οδηγήσει σε τεράστια εξοικονόμηση δαπανών για το Δήμο, εξαιτίας της μείωσης των απορριμμάτων που οδηγούνται στον ΧΥΤΑ αλλά και στην αύξηση της ποσότητας των ανακυκλώσιμων. Ουσιαστικά, η παραπάνω εκτιμώμενη παραγόμενη ποσότητα διαχωρισμένων υλικών, θα επιτρέψει στο Δήμο Βριλησσίων να εξοικονομήσει δαπάνες ύψους 145.000 ευρώ, από την αποφυγή της εισφοράς για τη ταφή των υλικών ως υπόλειμμα και παράλληλα αυξήσει το ποσοστό έκπτωσης του Τέλους Ταφής, στο 20%

από το 5% που είναι σήμερα, εξαιτίας της ανακύκλωσης και του διαχωρισμού στην πηγή των απορριμμάτων συσκευασίας, με αποτέλεσμα να μειωθεί από τα 444.548 ευρώ (ήτοι 2,72 ευρώ ανά κάτοικο), στα 373.418 ευρώ (ήτοι 2,28 ευρώ ανά κάτοικο), εξοικονόμηση ύψους 71.130 ευρώ. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, γίνεται φανερό ότι με την εφαρμογή του προγράμματος «Κάνθαρος», προκύπτει μία αισθητά υψηλή μείωση των δαπανών Δήμου Βριλησσίων, από το διαχωρισμό και τη συλλογή των 2.500 τόνων απορριμμάτων συσκευασίας, που εκτιμάται να προκύψουν από το πρόγραμμα, οδηγώντας σε συνολική ετήσια εξοικονόμηση άνω των 246.130 ευρώ, με το οικονομικό όφελος που αντιστοιχεί σε κάθε κάτοικο του δήμου Βριλησσίων από τη παραπάνω παραγόμενη ποσότητα μέσω του προγράμματος, να ανέρχεται στα 2,11 ευρώ ανά κάτοικο, ενώ το όφελος αποκλειστικά για τα νοικοκυριά που συμμετέχουν στο πρόγραμμα, ανέρχεται στα 18,43 ευρώ. Στη περίπτωση δε, που το πρόγραμμα Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), εφαρμοζόταν στο σύνολο των νοικοκυριών του δήμου, εκτιμάται πως η μέση ετήσια εξοικονόμηση μπορεί και να ξεπερασει τα 2,8 εκατ. ευρώ, με το οικονομικό όφελος ανά νοικοκυριό να ανέρχεται σε περίπου 17,14 ευρώ. Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό, πως το υψηλό περιθώριο εξοικονόμησης που περιγράφεται, μπορεί να αποτελέσει οδηγό εξελίξεων, για μια ευρείας κλίμακας εφαρμογή, του προγράμματος Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ). Άλλωστε, η παραπάνω εξοικονόμηση πόρων που θα προκύψει από την αποτελεσματική διαχείριση των απορριμμάτων συσκευασίας, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για επενδύσεις στον τομέα της καθαριότητας και προς όφελος κατ' επέκταση των δημοτών.

7.3 Σχεδιασμός και βασικά χαρακτηριστικά του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή

Σε αυτή τη κατεύθυνση, ο Δήμος Βριλησσίων αποβλέπει στην διευρυμένη εφαρμογή ενός προγράμματος αποδοτικής συλλογής διαχωρισμένων απορριμμάτων συσκευασίας, για να παρέχει συγκεκριμένες υπηρεσίες στον πολίτη στο πεδίο της επιβράβευσης και της διατήρησης υψηλού επιπέδου διαβίωσης. Το έργο αφορά σε προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), με ταυτοποίηση δημοτών, μέσω χρωματικής κωδικοποίησης των απορριμμάτων και συνδυασμένη χρήση διαδικτυακής και κινητής εφαρμογής και έξυπνων συσκευών, για τη καταγραφή της επίδοσης στην ανακύκλωση που

εμφανίζουν τα νοικοκυριά, και την επιβράβευσή τους με βάση το καταμετρημένο βάρος ανά τύπο απορρίμματος. Η αποδοτική υλοποίηση της πράξης απαιτεί την προμήθεια ειδικών μονόφυλλων με αυτοκόλλητες ετικέτες (sticker sheets) ταυτοποίησης δημοτών, με χρώμα αναφοράς και ταξινόμησης του είδους των απορριμμάτων. Η εκτύπωση κάθε μονόφυλλου με τις αυτοκόλλητες ετικέτες θα είναι ενός χρώματος, με γυαλιστερή πλαστικοποίηση μιας όψης και στα παρακάτω χρώματα: κίτρινο, κόκκινο και μπλε, σύμφωνα με τα τρία (3) χρώματα αναφοράς και ταξινόμησης του είδους των απορριμμάτων, που θα χρησιμοποιεί το πρόγραμμα Διαλογής στη Πηγή.

Κάθε μονόφυλλο θα φέρει αυτοκόλλητες ετικέτες, και θα έχει ασπρόμαυρη εκτύπωση μεταβλητών δεδομένων, απεικονίζοντας κοινούς αλφαριθμητικούς κωδικούς, συνδυαστικά με παράλληλη ασπρόμαυρη εκτύπωση μοναδικών και διαφορετικών δισδιάστατων κωδικών (QR-codes).

Επιπλέον, η υλοποίηση του έργου θα περιλαμβάνει τη προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση: 1) ειδικού τεχνολογικού εξοπλισμού ζυγιστικών συστημάτων για την άμεση συλλογή των καταχωρημένων δεδομένων, ζύγισης (σε κιλά) των ποσοτήτων των απορριπτόμενων υλικών, σε κάθε σακούλα απορριμμάτων, 2) ασύρματων ειδικών φορητών τερματικών συσκευών, με αναγνώστη δισδιάστατων μεταβλητών δεδομένων (QR-code reader), για τη καταγραφή της επίδοσης της ανακύκλωσης κάθε δημότη ξεχωριστά, μέσω της ταυτοποίησης των χρηστών του προγράμματος, του είδους του απορρίμματος, καθώς και των συνολικών κιλά ανά είδος απορρίμματος που ανακυκλώνει κάθε ταυτοποιημένος χρήστης. Για την επιτυχή διασύνδεση κάθε καταχωρημένης ετικέτας με τον αντίστοιχο ιδιοκτήτη της, και τη καταγραφή της επίδοσης στην ανακύκλωση, θα εγκατασταθεί κινητή εφαρμογή στις ειδικές ασύρματες φορητές τερματικές συσκευές, που θα επιτρέπει την αποστολή σε πραγματικό χρόνο, ροών δεδομένων (κωδικός ετικέτας, παραγόμενη ποσότητα, ταυτοποιημένος παραγωγός απορριμμάτων, ημερομηνία και ώρα καταχώρησης), μέσω δικτύου δεδομένων κινητής τηλεφωνίας. Στα πλαίσια του έργου θα παραδοθεί, εγκατασταθεί και λειτουργήσει εξειδικευμένο κεντρικό λογισμικό Διαδικτυακής Εφαρμογής, το οποίο θα επιτρέπει πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένους χρήστες με συγκεκριμένο κωδικό πρόσβασης. Το εξειδικευμένο κεντρικό λογισμικό της Διαδικτυακής Εφαρμογής, θα συλλέγει, επεξεργάζεται και οπτικοποιεί όλα τα συλλεχθέντα δεδομένα, όπως τη παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων (σε κιλά), το είδος απορριμμάτων, τους ταυτοποιημένους χρήστες, τη συχνότητα απορρίψεων ανά νοικοκυριό στην εφαρμογή, επιτρέποντας μια πλήρη απεικόνιση της επίδοσης στην ανακύκλωση που εμφανίζει κάθε νοικοκυριό. Μέσω της Διαδικτυακής Εφαρμογής θα καταστεί δυνατή η ανταποδοτικότητα του Προγράμματος «Διαλογής στη Πηγή» (ΔσΠ) και η επιβράβευση των δημοτών, με προσφορές

που θα παρέχουν συνεργαζόμενες με το πρόγραμμα επιχειρήσεις, με τη μορφή εκπτωτικών κουπονιών, με βάση την επίδοση στην ανακύκλωση που εμφανίζουν. Τέλος, η υλοποίηση του έργου θα περιλαμβάνει 1) τη παροχή του απαιτούμενου τηλεπικοινωνιακού δικτύου για την κάλυψη των αναγκών του έργου, 2) τη παροχή υπηρεσιών που αφορούν σε δράσεις για τη προώθηση και επικοινωνία του Προγράμματος Διαλογής στη Πηγή, και 3) την έρευνα, ανάπτυξη και λειτουργία συστήματος Διαχείρισης Πληροφοριών (Management Information System MIS), με στόχο τον υπολογισμό αλγορίθμου για τη χρέωση των δημοτικών τελών με βάση τα ζυγίσματα των ανακυκλώσιμων αποβλήτων ανά ταυτοποιημένο παραγωγό αποβλήτων.

7.4 Απαιτήσεις λειτουργίας του προτεινόμενου μοντέλου Διαλογής στη Πηγή

Η υλοποίηση του ολοκληρωμένου προγράμματος Διαλογής στη Πηγή (ΔσΠ), περιλαμβάνει την προμήθεια **ειδικών μονόφυλλων με αυτοκόλλητες ετικέτες (sticker sheets) ταυτοποίησης δημοτών**, με χρώμα αναφοράς και ταξινόμησης του είδους των απορριμμάτων. Η εκτύπωση κάθε μονόφυλλου με τις αυτοκόλλητες ετικέτες θα είναι ενός χρώματος, με γυαλιστερή πλαστικοποίηση μιας όψης και στα παρακάτω χρώματα: κίτρινο, κόκκινο και μπλε, σύμφωνα με τα τρία (3) χρώματα αναφοράς και ταξινόμησης του είδους των απορριμμάτων, που θα χρησιμοποιεί το πρόγραμμα Διαλογής στη Πηγή. Κάθε μονόφυλλο με τις αυτοκόλλητες ετικέτες, θα έχει ασπρόμαυρη εκτύπωση μεταβλητών δεδομένων, απεικονίζοντας τριάντα (30) συνολικά, κοινούς 12ψήφιους αλφαριθμητικούς κωδικούς, συνδυαστικά με παράλληλη ασπρόμαυρη εκτύπωση τριάντα (30) συνολικά, μοναδικών και διαφορετικών 13ψηφίων δισδιάστατων κωδικών (QR-codes) πάνω από κάθε 12ψήφιο αλφαριθμητικό κωδικό. Κάθε μονόφυλλο με τις συνολικά τριάντα (30) αυτοκόλλητες ετικέτες, θα είναι μοναδικό και θα διαφοροποιείται από τα υπόλοιπα μονόφυλλα, σύμφωνα με τη διακριτή απεικόνιση των 12ψήφιων αλφαριθμητικών κωδικών και των διαφορετικών 13ψηφίων δισδιάστατων κωδικών (QR-codes). Κάθε δημότης που θα συμμετέχει στο πρόγραμμα Διαλογής στη Πηγή, αφού παραλάβει το μονόφυλλο με τις αυτοκόλλητες ετικέτες, θα πρέπει αρχικά να εισάγει στο προσωπικό του προφίλ που διαθέτει στην διαδικτυακή εφαρμογή (web app) του προγράμματος, τον 12ψήφιο αλφαριθμητικό κωδικό, που αναγράφεται πάνω σε κάθε ξεχωριστό μονόφυλλο, και στη συνέχεια να

ταξινομήσει τα απορρίμματα συσκευασίας του, σε ξεχωριστές κατηγορίες (ρεύματα). Μόλις διαχωριστούν τα απορρίμματα, θα συσκευάζονται εντός της οικίας, σε ξεχωριστές σακούλες απορριμμάτων και στη συνέχεια, σε κάθε μια από τις σακούλες απορριμμάτων θα τοποθετείται η κατάλληλη κάθε φορά μοναδική αυτοκόλλητη ετικέτα, σύμφωνα με το χρώμα αναφοράς του απορρίμματος συσκευασίας. Συγκεκριμένα, κάθε διακριτό ρεύμα απορριμμάτων συσκευασίας, θα αντιστοιχεί σε διαφορετικό, διακριτό χρώμα αυτοκόλλητης ετικέτας. Ενδεικτικά, το χαρτί θα διαχωρίζεται σε ξεχωριστή σακούλα απορριμμάτων, η οποία θα φέρει σήμανση με κίτρινη αυτοκόλλητη ετικέτα, ως χρώμα αναφοράς, το πλαστικό συσκευασίας τροφίμων με κόκκινη αυτοκόλλητη ετικέτα ως χρώμα αναφοράς, ενώ τα υπόλοιπα πλαστικά και μέταλλα (PMD) με μπλε αυτοκόλλητη ετικέτα ως χρώμα αναφοράς.

Η υλοποίηση του έργου θα περιλαμβάνει τη προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση **ειδικού τεχνολογικού εξοπλισμού ζυγιστικών συστημάτων**, τα οποία θα συνδέονται τεχνολογικά με το Διαδίκτυο μέσω τεχνολογίας, με σκοπό να αποστέλλουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, σχετικά με την καταγραφή του βάρους των παραγόμενων απορριμμάτων κάθε νοικοκυριού, ανά είδος απορρίμματος και την ταυτοποίηση των νοικοκυριών. Η καταγραφή με τεχνολογικά μέσα των προς συλλογή ποσοτήτων ανακυκλώσιμων απορριμμάτων θα είναι εφικτή με τη χρήση ζυγών (δυναμοκυψέλες), οι οποίοι θα ζυγίζουν τις ποσότητες των απορριπτόμενων υλικών σε κάθε σημασμένη -με τις αυτοκόλλητες ετικέτες- σακούλα απορριμμάτων. Η μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και η ικανότητα της ζυγιστικής διάταξης να παρέχει ακρίβεια βάρους της τάξης των 10 gr, καθιστά τη διαδικασία καταγραφής της επίδοσης στην ανακύκλωση διαφανή, και επιτρέπει στο Δήμο Βριλησσίων, να αξιοποιεί τα καταγεγραμμένα δεδομένα βάρους, με το πλέον αποδοτικότερο τρόπο.

Η υλοποίηση του έργου θα περιλαμβάνει τη προμήθεια, εγκατάσταση και παραμετροποίηση **ασύρματων ειδικών φορητών τερματικών συσκευών, με αναγνώστη δισδιάστατων μεταβλητών δεδομένων (QR-code reader)**, με στόχο να επιτρέψουν τη καταγραφή της επίδοσης της ανακύκλωσης κάθε νοικοκυριού ξεχωριστά, αλλά και του δήμου συνολικά, μέσω της ταυτοποίησης των χρηστών του προγράμματος, το είδος του απορρίμματος, καθώς και τα συνολικά κιλά ανά είδος απορρίμματος που ανακυκλώνει κάθε ταυτοποιημένος χρήστης. Η επιτυχής υλοποίηση του παραπάνω, απαιτεί την ιχνηλασία των σημασμένων σακουλών, με τα ανακυκλώσιμα απορρίμματα, μέσα από την ανάγνωση της αυτοκόλλητης ετικέτας με το

μοναδικό κάθε φορά QR-κώδικα που φέρει κάθε σακούλα. Οι ασύρματες ειδικές φορητές τερματικές συσκευές, με αναγνώστη δισδιάστατων μεταβλητών δεδομένων (QR-code reader), θα παράγουν ροές δεδομένων, στα πλαίσια του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Έχοντας ως κύριο μέλημα, τη λειτουργική αρτιότητα ώστε να επιτρέπεται να κλείνει επιτυχώς ο κύκλος της διαδικασίας της «Διαλογής στη Πηγή» (ΔσΠ), με την ασφαλή καταχώρηση και ταυτοποίηση των δημοτών μέσω της σήμανσης σε επίπεδο σακούλας απορριμμάτων, οι ασύρματες ειδικές φορητές τερματικές συσκευές ανάγνωσης των QR-κωδικών, θα συνδέονται μέσω της κινητής εφαρμογής που θα είναι εγκατεστημένη σε κάθε φορητή συσκευή, με το εξειδικευμένο κεντρικό λογισμικό της διαδικτυακής εφαρμογής, με τρόπο που να καθιστά δυνατή την άμεση συλλογή και επεξεργασία των συλλεχθέντων δεδομένων, που αφορούν τη συνολική ποσότητα και την

κατηγορία των παραγόμενων απορριμμάτων, σύμφωνα με τη καταγραφή κάθε σημασμένης σακούλας απορριμμάτων, καθώς και τη ταυτότητα του ιδιοκτήτη κάθε σακούλας. Οι ασύρματες ειδικές φορητές τερματικές συσκευές, ενημερώνουν σε πραγματικό χρόνο τη διαδικτυακή εφαρμογή, με παράλληλη επιβράβευση του κάθε δημότη, που θα συνδέεται με την αναγνωσμένη ετικέτα.

Το **εξειδικευμένο κεντρικό Λογισμικό της Διαδικτυακής Εφαρμογής**, έχει ως στόχο να συγκεντρώνει σε ένα ενιαίο σύστημα πληροφοριών το σύνολο των δεδομένων από τη καταγραφή της ανακύκλωσης να τα επεξεργάζεται, να διαμορφώνει διαδικασίες, να παρουσιάζει με κατάλληλο τρόπο τα δεδομένα και να επικοινωνεί με όλους του εμπλεκόμενους. Το σύστημα θα συλλέγει όλα τα απαραίτητα στοιχεία, όπως τη καταγραφή της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων, το είδος απορριμμάτων, τους ταυτοποιημένους χρήστες, τη συχνότητα απορρίψεων ανά νοικοκυριό και θα τα οπτικοποιεί στην εφαρμογή, επιτρέποντας τη πρόσβαση σε μια πλήρη απεικόνιση των δεδομένων της επίδοσης που εμφανίζει κάθε νοικοκυριό. Το Κεντρικό Λογισμικό της Διαδικτυακής Εφαρμογής για τη καταγραφή της επίδοσης στην ανακύκλωση και τη διαχείριση του Προγράμματος Διαλογή στη Πηγή, θα πρέπει να υποστηρίζει τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες:

- Επικοινωνία με τους Δημότες – ανακυκλωτές
- Επιβράβευση των πολιτών από την ανακύκλωση που πραγματοποιούν.
- Διαχείριση συστήματος προσφορών (voucher) επιχειρήσεων για την επιβράβευση των πολιτών.
- Καταγραφή των συλλεγόμενων αποβλήτων, ανά χρήστη, ανά ποσότητα και ανά ρεύμα απορρίμματος.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του ενδιαφερόμενου κοινού.
- Διαχείριση χρηστών
    - Εξουσιοδότηση χρήστη
    - Δημιουργία/ Διαγραφή χρήστη
    - Διόρθωση-Τροποποίηση στοιχείων/δικαιωμάτων χρήστη

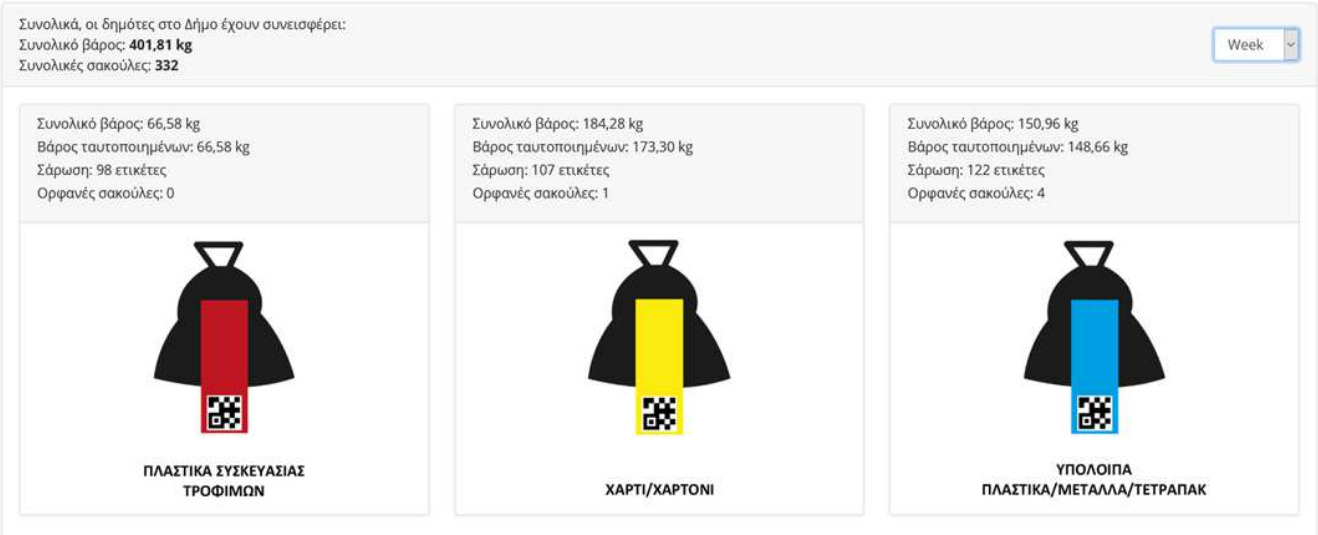
- Μαζική αποστολή μηνυμάτων στους χρήστες

Επιπλέον, η Διαδικτυακή Εφαρμογή θα διαθέτει κεντρικό επίπεδο διαχείρισης στο οποίο θα έχει πρόσβαση ο Δήμος, για την παρακολούθηση και ρύθμιση του συστήματος. Επιπλέον η πλατφόρμα θα απευθύνεται στους πολίτες (τελικοί χρήστες), όπως αναλύεται ακολούθως με δυνατότητα εγγραφής των χρηστών, διαχείρισης λογαριασμού αλλά και ενημέρωσης επί της πλατφόρμας γενικότερα. Πιο αναλυτικά το κάθε επίπεδο θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

Επίπεδο χρήστη 1- Δήμος

- Προβολή επίδοσης ανακύκλωσης
- Προβολή αριθμού εγγεγραμμένων δημοτών-χρηστών συνολικά και βαθμός εμπλοκής τους με τη διαδικασία Διαλογής στη Πηγή
- Ολοκληρωμένο σύστημα επιβράβευσης δημοτών
- Προβολή των επιχειρήσεων που συμμετέχουν
- Προβολή Στατιστικών/Αναφορών που αφορούν στην ολοκληρωμένη λειτουργία της πλατφόρμας (όπως επιδόσεις ανακύκλωσης, εγγεγραμμένοι χρήστες, εξαργυρωμένες προσφορές)
- Προβολή σε χάρτη των νοικοκυριών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα
- Προβολή των σκαναρισμένων ετικετών κάθε ρεύματος απορρίμματος
- Κατάσταση πλατφόρμας-συστήματος
- Σύστημα ενημέρωσης χρηστών μέσω emails ή/και app notifications, σχετικά με ζητήματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

Επιπλέον, η βάση δεδομένων σε περιβάλλον υπολογιστικού νέφους (cloud), θα συλλέγει δεδομένα για την ανάλυση στατιστικών μετρήσεων με βάση την επαναληψιμότητα χρήσης που εμφανίζουν οι χρήστες, το βαθμό εμπλοκής τους και και την επίδοση της ανακύκλωσης. Έτσι οι δημότες θα κατηγοριοποιούνται σε βαθμίδες «πράσινης» ευαισθητοποίησης και θα εκπαιδεύονται καθημερινά μέσα από συγκεκριμένα μηνύματα ενημέρωσης ανάλογα με το «επίπεδό» τους. Παράλληλα, θα προσφέρεται παιχνιδοποίηση μέσα από τη διαδικασία καταγραφής της επίδοσης της ανακύκλωσης, όπου όσοι χρήστες ανεβαίνουν επίπεδο, θα κερδίζουν επιπλέον εκπτωτικά κουπόνια. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται η καταγραφή και



αξιολόγηση της εξέλιξης του κάθε χρήστη. Μέσα από την συνεχή εκπαίδευση και την αυξημένη εμπλοκή των χρηστών στο πρόγραμμα, αναμένεται αύξηση της συνολικής παραγόμενης ποσότητας καθαρών ανακυκλώσιμων υλικών.

<u>Επίπεδο χρήστη 2- Δημότης</u>

- Διαχείριση προσωπικών στοιχείων (προφίλ χρήστη)
- Δυνατότητα καταχώρησης του μοναδικού 12ψήφιου αλφαριθμητικού κωδικού, που αναγράφεται σε κάθε μονόφυλλη αυτοκόλλητη ετικέτα, του προγράμματος
- Προβολή διαθέσιμων εκπτωτικών κουπονιών επιβράβευσης
- Εξαργύρωση εκπτωτικών κουπονιών σε προσφορές επιχειρήσεων
- Προβολή των επιχειρήσεων που συμμετέχουν ανά τομέα δραστηριότητας με τα σημεία πώλησης (εφόσον δεν πρόκειται για ηλεκτρονικά καταστήματα)
- Ιστορικό εξαργυρωμένων κουπονιών χρηστών σε προσφορές επιχειρήσεων
- Αποστολή μηνύματος προς το Δήμο
- Κέντρο πληροφόρησης (Notification center)
- Προβολή της επίδοσης στην ανακύκλωση (σε κιλά), με βάση τις σκαναρισμένες ετικέτες ανά είδος απορρίμματος

- Προβολή του έμμεσου περιβαλλοντικού αποτυπώματος (σε προστατευμένα δέντρα, εξοικονόμηση ενέργειας, εξοικονόμηση νερού, μείωση ρύπων), με βάση την επίδοση στην ανακύκλωση
- Προβολή κατάταξης του συνόλου των δημοτών, με βάση την επίδοση στην ανακύκλωση

Επιπλέον, για να καταστεί δυνατή η ανταποδοτικότητα του Προγράμματος «Διαλογής στη Πηγή» (ΔσΠ) και η επιβράβευση των δημοτών, οι τελευταίοι θα επωφελούνται από προσφορές, τις οποίες θα παρέχουν χωρίς κόστος, συνεργαζόμενες με το πρόγραμμα επιχειρήσεις. Οι συμμετέχουσες στο πρόγραμμα επιβράβευσης και ανταποδοτικότητας του Δήμου επιχειρήσεις, θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά τόσο φυσικά όσο και ηλεκτρονικά καταστήματα, και να παρέχουν διαφορετικές κατηγορίες υπηρεσιών και προϊόντων.

Τέλος, με την εισαγωγή κάθε φορά του μοναδικού 12ψήφιου αλφαριθμητικού κωδικού, που αναγράφεται σε κάθε μονόφυλλη αυτοκόλλητη ετικέτα του προγράμματος, γίνεται εφικτή η διασύνδεση κάθε καταχωρημένης ετικέτας με τους αντίστοιχους ιδιοκτήτες τους. Με τον τρόπο αυτό, ο Δήμος, μπορεί να αντιστοιχίσει κάθε μοναδική αυτοκόλλητη ετικέτα μοναδιαίου ρεύματος απορρίμματος, με το συγκεκριμένο νοικοκυριό, από το οποίο απορρίφθηκαν οι σακούλες απορριμμάτων, γνωρίζοντας πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα απορρίψεων, το βάρος του απορρίμματος, καθώς και το τύπο του απορρίμματος (π.χ. χαρτί, πλαστικό κ.α.) που ανακυκλώνει κάθε νοικοκυριό. Ουσιαστικά, ταυτίζοντας έναν μοναδικό αριθμό για κάθε σακούλα απορριμμάτων και συνδυάζοντας τον με τον ιδιοκτήτη της, είναι δυνατόν να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων για τη διαχείριση του προγράμματος και τη καταγραφή της επίδοσης στην ανακύκλωση των δημοτών. Τα δεδομένα (κωδικός χρήστη, απορριπτέα ποσότητα υπολειμμάτων, ημερομηνία και ώρα χρήσης) θα αποστέλλονται σε βάση δεδομένων και ταυτόχρονα θα καθίσταται δυνατή και η ενημέρωση του του Δήμου και του Δημότη για τη παραγόμενη ποσότητα ανά τύπο απορρίμματος. Τα δεδομένα θα αποθηκεύονται σε περιβάλλον υπολογιστικού νέφους (cloud), και θα ενημερώνουν σε πραγματικό χρόνο, αφενός, τα νοικοκυριά που συμμετέχουν στο πρόγραμμα «Διαλογής στη Πηγη», τα οποία παράγουν απορρίμματα σε τρία ξεχωριστά ρεύματα και αφετέρου, την υπηρεσία του Δήμου. Μέσω της

κινητής εφαρμογής, ο στόχος είναι να παρέχεται ειδοποίηση στους μεν, Παραγωγούς Απορριμμάτων (νοικοκυριά), σχετικά με τη δυνατότητα τους να απολαμβάνουν ανταποδοτικά οφέλη ή άμεση ανταμοιβή από την ανακύκλωση που πραγματοποιούν, ενώ στη δε, υπηρεσία του Δήμου, η δυνατότητα καταγραφής της επίδοσης της ανακύκλωσης των δημοτών και της στοχευμένης -σε επίπεδο οδού- συλλογής και αποκομιδής, καθαρών και διαχωρισμένων σε τρία (3) ξεχωριστά ρεύματα, απορριμμάτων συσκευασίας.

7.5 Υποστηρικτές δράσεις (ευαισθητοποίηση-εκπαίδευση)

Η εκπαίδευση πάνω στην αξία, την έννοια και την διαδικασία της Διαλογής στη Πηγή, είναι μια διαδικασία διαρκούς μετασχηματισμού της καθημερινής κουλτούρας των πολιτών προς θετικά παραδείγματα και στάσεις ζωής. Δυστυχώς, οι διάφορες δράσεις και εκστρατείες ενημέρωσης και εκπαίδευσης των πολιτών, πάνω σε ζητήματα Διαλογής των Απορριμμάτων, αποτελούν μέχρι σήμερα, μικρής διάρκειας γεγονότα, αποδεικνύοντας πως τέτοιες ενέργειες αποτυγχάνουν πλήρως, καθώς οδηγούν μόνο σε ελάσσονα αλλαγή της συμπεριφοράς των κατοίκων των αστικών περιοχών. Η εκπαίδευση των πολιτών, πάνω στην αξία της Διαλογή στη Πηγή, δεν μπορεί να περιορίζεται μόνο στη διενέργεια κάποιων αποσπασματικών δράσεων. Ο Δήμος Βριλησσίων, κρίνει πως για την επιτυχή υλοποίηση του προγράμματος, απαιτείται να ενημερωθούν σωστά και να ενεργοποιηθούν οι ομάδες εκείνες και κατηγορίες του γενικού πληθυσμού του δήμου Βριλησσίων, οι οποίες θα αποτελέσουν το φορέα αλλαγής, ως πιο έτοιμες να ενστερνιστούν την ιδέα και να υιοθετήσουν τη λύση της Διαλογής στη Πηγή. Τα παραγόμενα οφέλη για τον δήμο Βριλησσίων και τους δημότες του, που μοιράζονται το ίδιο κοινό κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον, προυποθέτουν διαρκή ενημέρωση, επιμόρφωση και περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών, ως αυτονόητο και αναπόσπαστο μέρος του προγράμματος Διαλογής στη Πηγή, που επιδιώκει να εδραιώσει αποτελεσματικά, τον διαχωρισμό των απορριμμάτων συσκευασίας, ως ορθή στάση ζωής. Η υλοποίηση εκστρατειών και δράσεων ενημέρωσης και ενεργοποίησης του γενικού πληθυσμού του Δήμου Βριλησσίων, θα έχει ως στόχο να ενεργοποιήσει τα απαραίτητα ερεθίσματα στην υπόλοιπη κοινότητα, και να οδηγήσει σε μια επιθυμητή και κυρίως παραμένουσα αλλαγή της συμπεριφοράς των κατοίκων του Δήμου. Οι δράσεις για τη προώθηση και επικοινωνία του Προγράμματος, θα αποτελούν

μέρος μιας συνεχούς και διαρκούς διαδικασίας εμπλοκής των πολιτών, και η αποτελεσματικότητα τους, απαιτεί αυτές να μην έχουν χαρακτήρα αποσπασματικό, ασυνεχή και τυχαία επαναλαμβανόμενο, αλλά αντίθετα χαρακτήρα διορθωτικό, διαρκή, ενημερωτικό και κυρίως συνολικά επωφελή, που να απαιτεί την ενεργή συμμετοχή των κατοίκων του Δήμου Βριλησσίων. Η υψηλή κοινωνική αποδοχή του προγράμματος, σχετίζεται με τις θετικές εξωγενείς επιδράσεις που προκύπτουν από την άρρητη κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ του δήμου Βριλησσίων και των δημοτών, οι οποίοι συνδέονται με την αυξανόμενη αντανακλαστικότητα, την αμοιβαία κοινωνική κατανόηση, και τέλος τη μάθηση και υιοθέτηση της νέας μεθόδου Διαλογής στη Πηγή. Σε αυτή τη κατεύθυνση, με στόχο την ενεργοποίηση και εμπλοκή των κατοίκων του Δήμου Βριλησσίων, ως βασικό και αναπόσπαστο μέρος της επιτυχίας και αποτελεσματικότητας του Προγράμματος Διαλογής στη Πηγή, η υλοποίηση του έργου θα περιλαμβάνει συγκεκριμένες δράσεις ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης των πολιτών, καθώς και δραστηριότητες διάχυσης και δημοσιότητας του προγράμματος. Οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των κατοίκων του Δήμου, θα πραγματοποιηθούν κυρίως με τη μέθοδο «Πόρτα-Πόρτα». Η επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου, στοχεύει στην ξεχωριστή και λεπτομερή ενημέρωση κάθε νοικοκυριού, για την άμεση ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση του, με τη παράλληλη δημιουργία του απαραίτητου αισθήματος ευθύνης, για την ορθό διαχωρισμό των απορριμμάτων. Σε κάθε νοικοκυριό, κατά τη διάρκεια της ενημερωτικής επίσκεψης, θα πρέπει να παραδίδεται και σχετικό υλικό προώθησης και επικοινωνίας του προγράμματος. Η υλοποίηση των δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των κατοίκων του Δήμου, απαιτεί τα ακόλουθα:

- Υλοποίηση πολύπλευρου και συστηματικού προγράμματος ενημέρωσης «πόρτα-πόρτα», σε νοικοκυριά του Δήμου Βριλησσίων και σε συγκεκριμένους Ταχυδρομικούς Κώδικες, οι οποίοι θα υποδειχθούν από την Διεύθυνση Καθαριότητας και Ανακύκλωσης του Δήμου Βριλησσίων
- Υλοποίηση συστηματικών δράσεων ενημέρωσης σε σχολεία
- Δημιουργία ειδικών κινητών (pop-up) ή και σταθερών διαφημιστικών περιπτέρων, με δυνατότητα διάθεσης σχετικού υλικού του του προγράμματος

- Δημιουργία Ιστοσελίδας για την προβολή του προγράμματος και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση του κοινού, πάνω στην αξία της Διαλογής στη Πηγή των απορριμμάτων συσκευασίας
- Συστηματική παραγωγή έντυπου και ηλεκτρονικού στοχευμένου προωθητικού υλικού
- Δημιουργία στοχευμένου οπτικοακουστικού επικοινωνιακού υλικού
- Δημιουργία μόνιμης ομάδας ενημέρωσης και υποστήριξης των δημοτών, για την αποτελεσματική επικοινωνία του προγράμματος
- Διοργάνωση δράσεων με δρώμενα και εκδηλώσεων για την εκπαίδευση του κοινού πάνω σε θέματα διαχωρισμού των απορριμμάτων.
- Ενημέρωση και εκπαίδευση των πολιτών μέσω των κοινωνικών δικτύων
- Αποστολή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας στους εγγεγραμμένους στη διαδικτυακή εφαρμογή χρήστες, ανά συχνά τακτικά διαστήματα

Παράλληλα, οι δραστηριότητες διάχυσης και δημοσιότητας του προγράμματος, θα συνθέτουν ένα ολοκληρωμένο πλάνο πληροφόρησης και δημοσιότητας για την πληρέστερη δυνατή ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των κατοίκων του δήμου, τόσο για τις δράσεις και τα αποτελέσματα του προγράμματος, όσο και για τα οφέλη που προκύπτουν από την υλοποίησή του. Ειδικότερα, η αποτελεσματική διάχυση και δημοσιότητα του προγράμματος, περιλαμβάνει μια σειρά από δράσεις που στόχο έχουν:

- Την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος στο ευρύτερο κοινό, μέσω δράσεων προβολής και προώθησης.
- Την αύξηση της ευαισθητοποίησης των δημοτών, σχετικά με τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, που προκύπτουν από το πρόγραμμα.

7.6 Παγκόσμια παραδ?ίγματα

Τα ποσοστά ανακύκλωσης που επιτυγχάνει ετησίως κάθε χώρα διαφέρουν σε αρκετά υψηλό βαθμό. Οι δύο σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τις διαφορές αυτές είναι η παιδεία που έχει κάθε κάτοικος της χώρας και το σύστημα ανακύκλωσης που εφαρμόζεται. Στόχος της

Cyclefi είναι να διεισδύσει και στις δύο αυτές παραμέτρους και να επηρεάσει θετικά τα ποσοστά των ανακυκλώσιμων υλικών που αξιοποιούνται σε κάθε χώρα.

Ο πρώτος στόχος και ταυτόχρονα ο πιο δύσκολος αποτελεί την εκπαίδευση των πολιτών και τη σωστή ενημέρωση. Έχουν γίνει αρκετές αναφορές στην παρούσα μελέτη πως μπορεί να δημιουργηθεί μία αλλαγή συμπεριφοράς και να ενταχθεί η ανακύκλωση στην καθημερινότητα των πολιτών και να αποτελεί μία ακόμα συνήθεια για όλους τους πολίτες. Ο δεύτερος παράγοντας μπορεί να χαρακτηριστεί ως πολυσύνθετος, αφού σε κάθε χώρα ισχύουν διαφορετικές συνθήκες και η εύρεση του κατάλληλου συστήματος ανακύκλωσης για να εφαρμοστεί επηρεάζεται από πολλές διαφορετικές παραμέτρους.

Η Cyclefiπροτείνει ένα σύστημα ανακύκλωσης, το οποίο χρησιμοποιεί ειδικές τσάντες ανακύκλωσης για να μπορεί να εφαρμόζεται η παρακολούθηση και ο έλεγχος της επίδοσης των πολιτών στον τομέα της ανακύκλωσης. Σε αυτό το σημείο είναι άξια αναφοράς κάποια παγκόσμια παραδείγματα που έχουν δοκιμαστεί και έχουν εφαρμοστεί σε διάφορες περιοχές του πλανήτη μας. Στόχος των ερευνών ήταν να διερευνηθεί η πιθανότητα αύξησης των ποσοστών ανακύκλωσης μέσω της χρήσης τσαντών ανακύκλωσης. Η καταμέτρηση των αποτελεσμάτων και η επεξεργασία τους έγινε με βάση τον όγκο των απορριμμάτων και όχι το βάρος.

7.6.1 Sandwich, Massachusetts

Στην πόλη Sandwich της Μασαχουσέτης με πληθυσμό 20.675 κατοίκους, εφαρμόστηκε το 2012 ένα πιλοτικό πρόγραμμα διάρκειας ενός έτους, σύμφωνα με το οποίο οι πολίτες αγόραζαν ειδικές τσάντες ανακύκλωσης με ειδικά αυτοκόλλητα και τοποθετούσαν τα απορρίμματα τους μέσα στις ειδικές αυτές σακούλες. Η διαδικασία υποχρέωνε τους πολίτες να μεταφέρουν οι ίδιοι τις σακούλες με τα απορρίμματα τους, ανακυκλώσιμα και μη, σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης. Τα αποτελέσματα από το πιλοτικό παρουσιάζονται στον παρακάτω **Πίνακα 12**:

Πίνακας 12: Πιλοτικό πρόγραμμα στην πόλη Sandwich, MA

Έτος	Απόρριμμα	Πλαστικό/Γυαλί/Μέταλλο	Χαρτί	Ανακυκλώσιμα (Σύνολο)
2011	**5.328 τόνοι**	**352 τόνοι**	**890 τόνοι**	**1.242 τόνοι**
2012	**3.100 τόνοι**	**614 τόνοι**	**1067 τόνοι**	**1.681 τόνοι**
Διαφορά	**- 42%**	**+ 74%**	**+ 20%**	**+ 35%**

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά την καταμέτρηση κατά όγκο (συνολικές σακούλες) των απορριμμάτων, έγινε αντιληπτό ότι παρατηρήθηκε μία πολύ μεγάλη βελτίωση στην επίδοση των πολιτών στο θέμα της ανακύκλωσης. Τα σύμμεικτα απορρίμματα μειώθηκαν μέσα σε ένα μόλις χρόνο κατά 42%, ενώ παράλληλα η συνολική ποσότητα των προς ανακύκλωση υλικών, αυξήθηκε κατά 35%. Παράλληλα ο δήμος Sandwich, μείωσε τα έξοδα ταφής των απορριμμάτων στο Χ.Υ.Τ.Α. κατά $129.000, το οποίο αντιστοιχεί σε εξοικονόμηση δαπανών ύψους περίπου $6 ανά κάτοικο. Το συνολικό ποσό που εξοικονόμησε ο δήμος θα ήταν πολύ υψηλότερο, αν γινόταν το πιλοτικό μετά το έτος 2014, όπου με βάση τη νέα νομοθεσία της πολιτείας της Μασαχουσέτης αυξήθηκεπεραιτέρω το ειδικό τέλος ταφής των απορριμμάτων.

Η διαδικασία της χρήσης σημασμένης σακούλας απορριμμάτων με χρήση ειδικών αυτοκόλλητων, η οποία εφαρμόστηκε με τη διενέργεια πιλοτικού προγράμματος στην πόλη Sandwich της Μασαχουσέτης, κρίθηκε άκρως επιτυχημένη και συνεχίζεται μέχρι σήμερα η λειτουργία της εγκαθιστώντας παράλληλα το σύστημα με την αγορά σακουλών απορριμμάτων, και σε άλλες περιοχές της πολιτείας της Μασαχουσέτης.

7.6.2 Νότιος Κορέα

Η Νότια Κορέα είναι μία ασιατική χώρα, έχει πληθυσμό 49,4 εκατομμύρια κατοίκων και θεωρείται το πρώτο κράτος που επίσημα εφάρμοσε ως σύστημα ανακύκλωσης την κατά όγκο καταμέτρηση της παραγόμενης ποσότητας απορριμμάτων των πολιτών. Η κυβέρνηση της Νοτίου Κορέας το 1995 υποχρέωσε για πρώτη φορά τους κατοίκους της χώρας να αγοράζουν ειδικές τσάντες ανακύκλωσης, φωτογραφία της τσάντας εμφανίζεται παρακάτω, ώστε να τοποθετούν τα απορρίμματα μέσα σε αυτές και να ελέγχεται η απόδοση της ανακύκλωσης που

κάνουν. Ανάλογα με το επιθυμητό μέγεθος της τσάντας που ήθελε ο καταναλωτής να αγοράσει, υπήρχε και διαφορετική χρέωση.Για τη διαδικασία περισυλλογής των τσαντών παρατηρήθηκαν διαφορετικές τεχνικές ανάλογα με τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά κάθε νομού της χώρας.

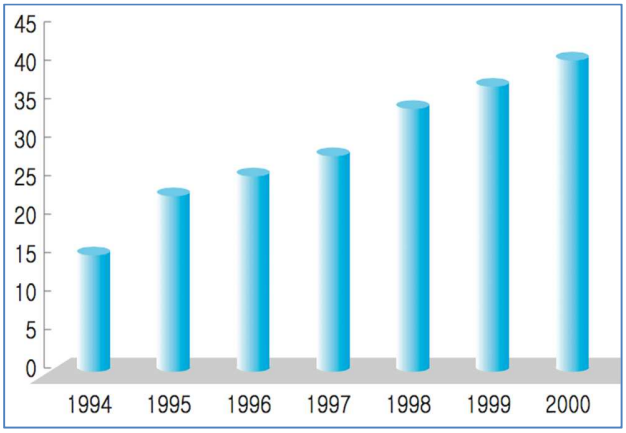
Εικόνα 3: Σακούλες ανακύκλωσης στην Νότιο Κορέα

Η εφαρμογή του συστήματος ανακύκλωσης με την κατά όγκο καταμέτρηση, παρουσίασε θετικά αποτελέσματα από τον πρώτο κιόλας χρόνο λειτουργίας του, αφού σημειώθηκε αύξηση 26% στα ποσοστά ανακύκλωσης και 17,8% μείωση στην παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων συνολικά.Στον παρακάτω πίνακα περιγράφεται σε αριθμούς η ετήσια επίδοση του πληθυσμού της Νοτίου Κορέας για τα έτη 1994-2000.

Πίνακας 13: Ποσότητες απορριμμάτων για τα έτη 1994-2000 στη Νότιο Κορέα

Έτος	Ανακύκλωση (τόνοι)	Απόρριμμα (τόνοι)	Σύνολο (τόνοι)
1994	8.927	49.191	58.118
1995	11.306	36.468	47.774
1996	13.085	36.840	49.925
1997	13.907	33.988	47.895
1998	15.566	29.017	44.583
1999	17.394	28.220	45.614
2000	19.167	27.271	46.438

Γράφημα 3: Απεικόνιση αύξησης ανακύκλωσης στη Νότιο Κορέα



Και στην περίπτωση της Νοτίου Κορέας τα αποτελέσματα από τη χρήση τσαντών ανακύκλωσης κρίνονται θετικά και για αυτό το λόγο συνεχίζεται η εφαρμογή της συγκεκριμένης διαδικασίας με τα ποσοστά της ανακύκλωσης να φτάνουν στο 57,8% το 2007.

7.6.3 Binghamton, New York

Ένα ακόμα παράδειγμα επιτυχημένης εφαρμογής ενός συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων με τη χρήση τσαντών ανακύκλωσης αποτελεί η περίπτωση της πόλης Binghamton της Νέας Υόρκης. Η συνολική επίδοση των πολιτών για τα έτη 1990-2008 απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.

Πίνακας 14: Ετήσιες ποσότητες απορριμμάτων στο Binghamton για τα έτη 1990-2008

Year	Landfill (tons)	Recycling (tons)	Green waste (tons)	Bulk Metal (tons)	Recycling Rate	Landfill Cost
1990	26,027	0	0	0	0.0	$910,945
1991	13,389	3,700	4,000	180	37.0	$510,790
1992	13,687	3,934	4,000	157	37.2	$522,159
1993	13,227	4,238	4,200	250	39.6	$540,220
1994	13,655	4,800	4,400	500	41.5	$717,643
1995	13,492	5,000	4,400	442	42.2	$713,491
1996	13,338	5,000	5,000	206	43.3	$615,969
1997	12,741	4,675	5,000	166	43.6	$511,965
1998	13,050	4,747	5,200	400	44.2	$524,668
1999	13,416	4,836	5,200	447	44.0	$537,127
2000	13,399	4,816	5,200	440	43.8	$580,240
2001	14,179	4,961	5,200	479	42.9	$578,377
2002	13,656	4,652	5,200	543	43.2	$581,832
2003	14,748	4,333	5,200	433	40.3	$591,816
2004	14,755	4,293	5,200	420	40.2	$590,216
2005	14,602	4,515	6,136	373	43.0	$585,476
2006	14,956	4,441	5,800	406	41.6	$601,017
2007	15,052	4,315	5,950	126	40.8	$602,079
2008	14,884	4,585	5,800	75	41.2	$595,358

Μετά το πρώτο έτος εφαρμογής του συστήματος με τη χρήση ειδικών τσαντών παρατηρήθηκε μία τεράστια πτώση της ποσότητας των απορριμμάτων που μεταφέρονταν σε χωματερές για ταφή.Το 1990 η συνολική ποσότητα απορριμμάτων για ταφή ήταν 26.027 τόνοι, ενώ μέσα σε ένα χρόνο η αντίστοιχη ποσότητα ήταν 13.389 τόνοι, δηλαδή υπήρξε άμεσα μία πτώση της τάξεως του 48%. Άξιο αναφοράς αποτελεί και η συνολική πτώση στα έξοδα ταφής απορριμμάτων που έχει η πόλη Binghamton. Επίσης το συνολικό ποσοστό ανακύκλωσης

διατηρείται συστηματικά σε τιμές άνω του 40% γεγονός που δείχνει την αξιοπιστία του συστήματος και σε βάθος χρόνου.

Συμπ□ράσματα

Το παρόν παραδοτέο, με τίτλο «**ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ PAYT**» στην υπηρεσία ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης της κατηγορίας των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, με κωδικό αναφοράς **ΕΚΑ: 20 03 01**, όπως αυτός δηλώνεται στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων, στα πλαίσια της χρηματοδοτούμενης πράξης υπό τον τίτλο: **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe"**, την οποία υλοποιεί ο Δήμος Βριλησσίων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου LIFE 2015 PAYT (Life15 ENV/PT/000609). Πρόκειται για πιλοτικό πρόγραμμα σε μία επιλεγμένη περιοχή του Δήμου Βριλησσίων, όπου οι δημότες επιβραβεύονται αν ανακυκλώνουν, με χρέωση του τέλους καθαριότητας ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που τοποθετούν σε κάδους συμμείκτων απορριμμάτων. Για την μέτρηση της ποσότητας των συμμείκτων, χρησιμοποιήθηκαν «έξυπνοι» κάδοι, οι οποίοι έχουν δυνατότητα προσωποποιημένης ζύγισης και είναι κλειδωμένοι. Σκοπός του προγράμματος είναι η ενθάρρυνση των δημοτών υιοθέτησης καλών πρακτικών στη διαχείριση των απορριμμάτων (ανακύκλωση, κομποστοποίηση), ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα σύμμεικτα απορρίμματα που καταλήγουν σε ταφή.

Ο Δήμος Βριλησσίων έχει ήδη αναλάβει πρωτοβουλίες, και σειρά δράσεων για την εναρμόνιση με το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) του και την επίτευξη των επιδόσεων και δεσμευτικών στόχων. Οι δράσεις αυτές περιελαμβάνουν:

1. Πρόγραμμα για την εκτροπή με διαλογή στη πηγή των υπολειμμάτων τροφίμων (απόβλητα κουζίνας κατοικιών). Ορισμένως, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι:

• Η συμμετοχή των εθελοντών-πολιτών είναι σχεδόν καθολική.

• Η καθαρότητα του προδιαλεγμένου οργανικού υλικού είναι μεγαλύτερη από 94% κ.β. (ανεπιθύμητα υλικά - προσμείξεις σε ποσοστό μικρότερο από 6% κ.β.).

2. Σταδιακή Επέκταση του συστήματος ΔσΠ στα διοικητικά όρια του Δήμου Βριλησσίων.

3. Δειγματοληψίες και ενδελεχείς ποιοτικές αναλύσεις και χαρακτηρισμός των απορριμμάτων (προσδιορισμό της σύστασης σε επί μέρους υλικά) από τους κάδους προδιαλογής. Οι δειγματοληψίες περιελάμβαναν τα περιεχόμενο πράσινων/γκρι κάδων των συμμείκτων αποβλήτων, και συγκριτική καταγραφή σε τρείς συνολικά φάσεις, όπως αναλύονται παρακάτω:

Φάση 1η, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου **πριν** την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, καθώς και της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β.. Πιο συγκεκριμένα:

Σύνολο Ετήσιας Παραγωγής Σύμμεικτων Απορριμμάτων Δήμου Βριλησσίων (2018)	**Σημείο Αναφοράς (Baseline) για συγκριτική μελέτη** ≈ 14.000 τόνοι/έτος (2018)
Οργανικά / Βιοαπόβλητα	**34%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου
Πράσινα / Κλαδέματα	**12%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου

Φάση 2η, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου δώδεκα (12) μήνες **μετά** την επέκταση την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, καθώς και της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή – ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β., η οποία επιβεβαιώνει πλήρως το σχεδιασμό αποκεντρωμένης διαχείρισης του Δήμου Βριλησσίων και ενισχύει τα συμπεράσματα και τις κατευθύνσεις που προκύπτουν από τις πρωτοβουλίες και δράσεις που έχει αναλάβει ο Δήμος. Πιο συγκεκριμένα:

Σύνολο Ετήσιας Παραγωγής Σύμμεικτων Απορριμμάτων Δήμου Βριλησσίων (2020)	**Εύρημα:** Σημαντική βελτίωση, μέσω μείωσης της μάζας σύμμεικτων & μείωσης της μάζας Ανακυκλώσιμων στο Πράσινο/Γκρι κάδο Σημαντική ποσοστιαία (%) μείωση βάρους συμμείκτων, εξαιτίας:

	• εκτροπής 700 τόνων από οργανικά απορρίμματα κουζίνας • εκτροπής 600 τόνων ανακυκλώσιμων υλικών, από το περιεχόμενο του Πράσινου/Γκρι κάδου • εκτροπής 1.200 τόνων ως υπόλειμμα του Μπλε κάδου
Οργανικά / Βιοαπόβλητα	**10%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου Η εκτροπή των οργανικών - υπολειμμάτων τροφών, ανήλθε στο 24% Η καθαρότητα του προδιαλεγμένου οργανικού υλικού, το οποίο προέκυψε από τη χωριστή συλλογή, ήταν μεγαλύτερη από 92% κ.β. (ανεπιθύμητα υλικά - προσμείξεις σε ποσοστό μικρότερο από 8% κ.β.).
Πράσινα / Κλαδέματα	• **5%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου • Παράλληλα, η χωριστή συλλογή πράσινων/αποβλήτων κήπων, οδήγησε σε εκτροπή 1.700 τόνους => ΕΜΑΚ ΦΥΛΗΣ Η εκτροπή ανήλθε στο 7%

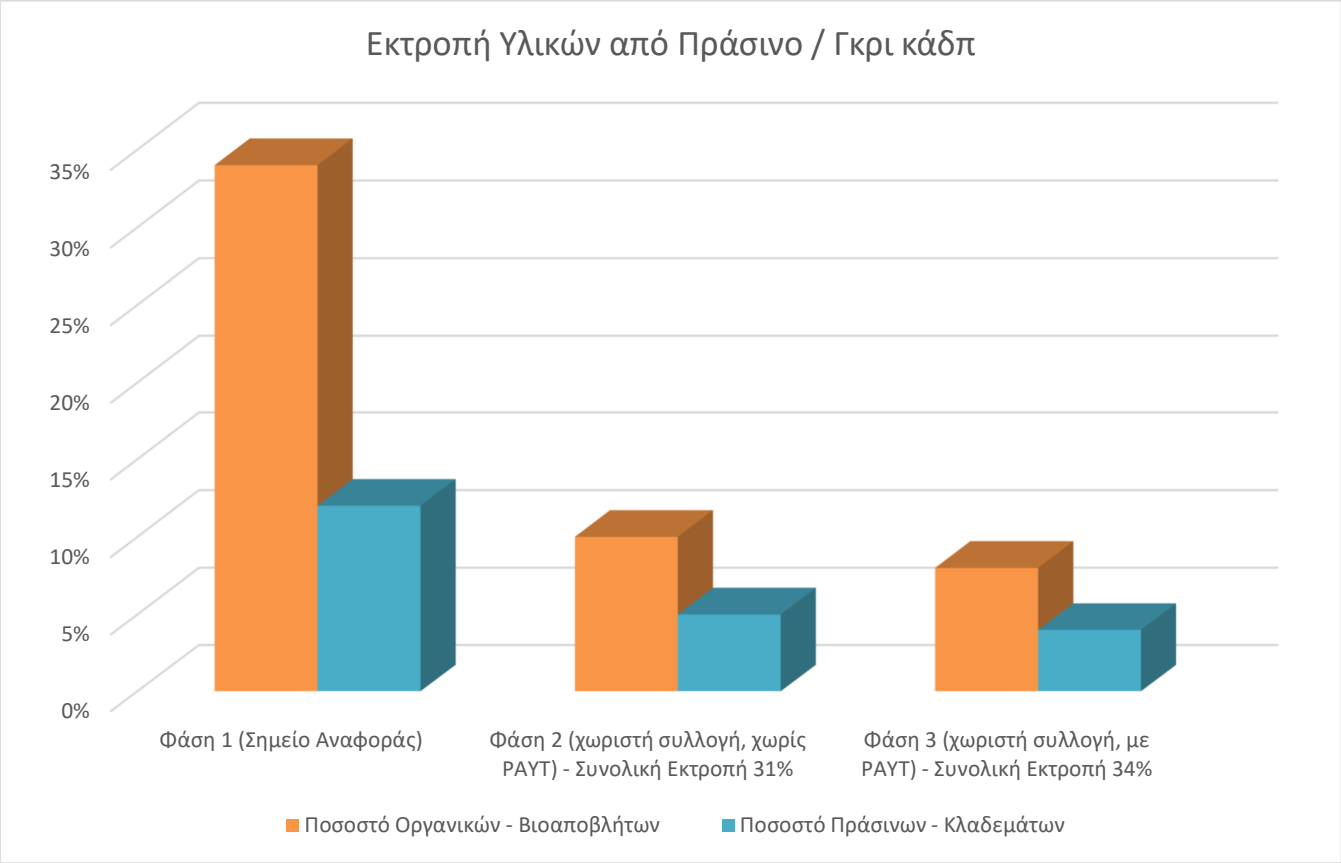
Φάση 3η, που αφορά στην ανάλυση αποτελεσμάτων της περίοδου που αφορά την επέκταση την επέκταση των καφέ κάδων για οργανικά απορρίμματα, της ξεχωριστής συλλογής πρασίνων κλαδεμάτων, καθώς και την επέκταση των έξυπνων κάδων συλλογής συμμείκτων απορριμμάτων του προγράμματος **«PAYT Tool to reduce waste in South Europe”.** Η δειγματολειπτική ανάλυση, αφορά στο υλικό που συλλέχθηκε στους κάδους, οι οποίοι ήταν

τοποθετημένοι στην οδό 25ης Μαρτίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν αδρά την ακόλουθη κατανομή –ενδεικτική για την αμιγή κατοικία - κ.β., η οποία επιβεβαιώνει πλήρως το σχεδιασμό αποκεντρωμένης διαχείρισης του Δήμου Βριλησσίων και ενισχύει τα συμπεράσματα και τις κατευθύνσεις που προκύπτουν από τις πρωτοβουλίες και δράσεις που έχει αναλάβει ο Δήμος. Πιο συγκεκριμένα:

Σύνολο Ετήσιας Παραγωγής Σύμμεικτων Απορριμμάτων Δήμου Βριλησσίων (2020)	**Εύρημα:** Περαιτέρω Βελτίωση και Πτώση μάζας σύμμεικτων & μείωση μάζας Ανακυκλώσιμων στο Πράσινο/Γκρι κάδο στη περιοχή μελέτης (**25ης Μαρτίου**). Με αναγωγή στο σύνολο του Δήμου, προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα: **9.800 σύμμεικτα τόνοι (το 2025)** => ΕΜΑΚ ΦΥΛΗΣ Σημαντική ποσοστιαία (%) μείωση βάρους συμμείκτων, εξαιτίας: • Εκτροπής επιπλέον μάζας οργανικών απορριμμάτων κουζίνας • Εκτροπής επιπλέον μάζας ανακυκλώσιμων υλικών, από το περιεχόμενο του Πράσινου/Γκρι κάδου • Εκτροπής επιπλέον μάζας ως υπόλειμμα του Μπλε κάδου
Οργανικά / Βιοαπόβλητα	**8%** του περιεχομένου των Πράσινων/Γκρι κάδων της 25ης Μαρτίου

	Η εκτροπή των οργανικών - υπολειμμάτων, ανήλθε στο 2%, ή στο 26% με βάση το σημείο αναφοράς της Φάσης 1. Η καθαρότητα του προδιαλεγμένου οργανικού υλικού, το οποίο προέκυψε από τη χωριστή συλλογή, ήταν μεγαλύτερη από 96% κ.β. (ανεπιθύμητα υλικά - προσμείξεις σε ποσοστό μικρότερο από 4% κ.β.).
Πράσινα / Κλαδέματα	• **4%** του περιεχομένου του Πράσινου/Γκρι κάδου Η εκτροπή ανήλθε στο 1%, ή στο 8% με βάση το σημείο αναφοράς της Φάσης 1.

Συμπερασματικά, τα επιτευχθέντα ποσοστά εκτροπής των οργανικών (βιοαπόβλητα καφέ κάδου και πράσινων) στο Δήμο Βριλησσίων ανήλθαν στο 34% το έτος 2021 και υπολείπεται του στόχου του ΕΣΔΑ (2015) για το 2025 για εκτροπή του 40% των παραγόμενων βιοαποβλήτων, όπως αποτυπώνεται στο Γράφημα 1. Με βάση τα παραπάνω, το πρόγραμμα, συνεχίζει να δίνει υψηλά ενθαρρυντικά αποτελέσματα καθώς και κατευθύνσεις σχεδιασμού της εφαρμογής του σε όλο το Δήμο Βριλησσίων.



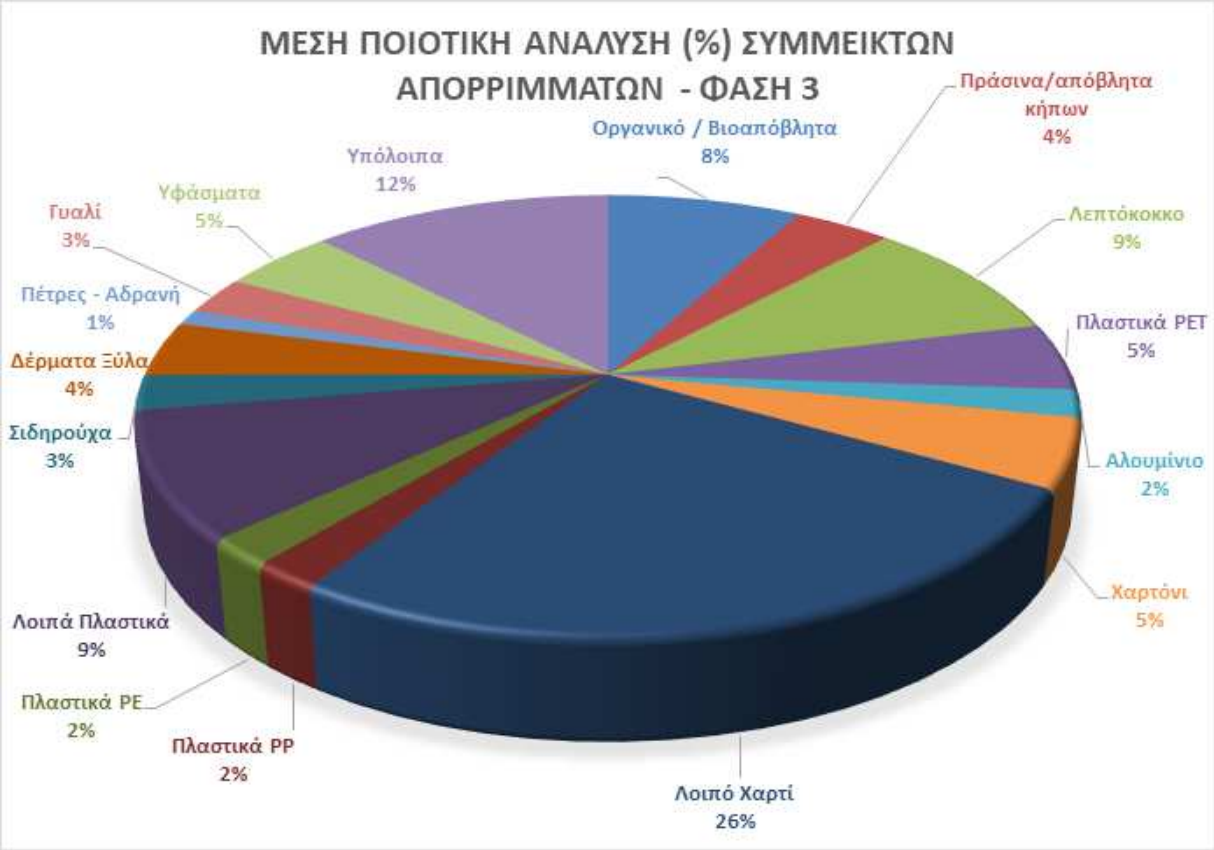
Γράφημα 1: Συγκριτική ανάλυση της ποσοστιαίας εκτροπής οργανικών (βιοαπόβλητα καφέ κάδου και πράσινα/κλαδέματα) στο Δ. Βριλησσιών στις τρεις (3) φάσεις μελέτης (2017-2021).

Με τις σχεδιαζόμενες δράσεις για ανάπτυξη δικτύου χωριστής συλλογής, ο Δήμος Βριλησσίων, θα επιτύχει τους στόχους του ΕΣΔΑ για (α) χωριστή συλλογή και οικιακή κομποστοποίηση, ενώ παράλληλα, σκοπεύει να υπερκαλύψει τους στόχους για χωριστή συλλογή οργανικών (καφέ κάδου) του 35% και 40% και για χωριστή συλλογή πράσινων/αποβλήτων κήπων του 50% και 60% για τα έτη 2025 και 2030 αντίστοιχα.

Ο χαρακτηρισμός των ανάμεικτων αστικών αποβλήτων, μέσω της καταγραφής και αξιολόγησης της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης τους, έχει ως στόχο να εκτιμηθεί η ποσότητα και η σύνθεση των αποβλήτων που παράγονται από τους κατοίκους του Δήμου Βριλησσίων. Ο χαρακτηρισμός του δείγματος έγινε κατά την 20η, 24η, 26η και 27η Νοεμβρίου του έτους 2021, όπου σε συνολικά 14 επαναληπτικούς ελέγχους, αναλύθηκαν συνολικά 17.587kg σύμμεικτων

αποβλήτων, που συλλέχθησαν στους Πράσινους κάδους που είναι εγκατεστημένοι στη περιοχή μελέτης (25ης Μαρτίου).

Για την ανάλυση και τον προσδιορισμό της ποσοτικής και ποιοτικής σύστασης των παραπάνω απορριμμάτων, χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία SWA-Tools (EE, 2004), με στόχο το καθορισμό της στατιστικής ακρίβειας που έλαβαν τα αποτελέσματα κατηγοριοποίησης. Συνολικά, αναλύθηκαν δεκατέσσερα (14) μεμονωμένα δείγματα, μέσου βάρους 1.256kg και όγκου 6,5m3 διαχωρίστηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν κατα την ανάλυση. Από την ανάλυση των δειγμάτων, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα, της μέσης ποιοτικής σύστασης των σύμμεικτων απορριμμάτων, όπως αυτά αποτυπώνονται στο Γράφημα 2:



Γράφημα 2: Μέση ποιοτική σύσταση σύμμεικτων απορριμμάτων της **3ης ΦΑΣΗΣ**, με ποσοστιαία κατηγοριοποίηση των υλικών που βρέθηκαν σε Πράσινους κάδους που είναι εγκατεστημένοι στη περιοχή μελέτης (25ης Μαρτίου).

Με βάση το παραπάνω Γράφημα, προκύπτει ότι είναι δυνατή η εκτροπή από ταφή ενός ποσοστού 78% περίπου των σύμμεικτων αποβλήτων, είτε μέσω της ανάκτησης ανακυκλώσιμων απορριμμάτων, είτε μέσω μετατροπής αυτών σε λίπασμα (κομπόστ) ή δευτερογενές καύσιμο. Από το παραπάνω Πίνακα προκύπτουν οι ποσότητες εκείνες των υλικών που χαρακτηρίζουν τα σύμμεικτα απορρίμματα, οι οποίες παρόλο που μπορεί να αξιοποιηθούν με άλλους τρόπους διαχείρισης, τελικά καταλήγουν για ταφή στο ΧΥΤΑ. Είναι φανερό πόσο σημαντική είναι η εκτροπή των παραπάνω υλικών, για την προστασία του περιβάλλοντος και τις δυσμενείς συνέπειες που έχουν τα χαμηλά ποσοστά εκτροπής τους, για το περιβάλλον. Οι επαναληπτικές μετρήσεις κρίθηκαν απαραίτητες για την σύνταξη των εκθέσεων ποσοτικής και ποιοτικής

σύστασης των παραγόμενων σύμμεικτων απορριμμάτων. Τα απόβλητα ταξινομήθηκαν στις παρακάτω κατηγορίες:

- Βιοαπόβλητα
- Χαρτί/χαρτόνι
- Πλαστικά
- Είδη συσκευασίας
- Είδη ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Υλικά υφασμάτων (συμπεριλαμβανομένων ρούχων και παπουτσιών)
- Είδη προσωπικής υγιεινής (πάνες, χαρτοπετσέτες κ.λπ.)
- Μέταλλα
- Ξύλο
- Επικίνδυνα απόβλητα (μπαταρίες, λάμπες, χημικά, κ.α.)
- Άλλα (συμπεριλαμβανομένων υγρών)
- Λοιπά (σκόνη, άμμος, κ.α.)

Κατά τη διάρκεια των επαναληπτικών μετρήσεων, τα απόβλητα τοποθετήθηκαν σε τραπέζι με πλέγμα 20mm. Όλα τα απόβλητα περνούσαν το πλέγμα συλλέχθησαν σε μια πλαστική μεμβράνη πάνω στο πάτωμα. Τα υπόλοιπα μεταφέρθηκαν με το χέρι από το τραπέζι στους κάδους (ένα για κάθε κατηγορία αποβλήτων) τα οποία κατόπιν ζυγίστηκαν σε επίπεδο μονάδας. Τα απορρίμματα χρειάστηκε να διαχωριστούν λεπτομερώς, στο βαθμό που αυτό ήταν εφικτό με την εξάιρεση ελαχίστων περιπτώσεων (π.χ. οι σάκοι γεμάτοι με απόβλητα τροφίμων καταμετρούνται ως βιολογικά απόβλητα χωρίς να ανοιχθεί η σακούλα, το ίδιο με σακούλες που περιλαμβάνουν είδη προσωπικής υγιεινής). Στην περίπτωση των υγρών αποβλήτων, εκτιμήθηκε το βάρος του υγρού με αντίστοιχη κατηγοριοποίησή του, και στη συνέχεια το απόβλητα απορρίφθηκε κατάλληλα. Η ως άνω περιγραφόμενη υπηρεσία πραγματοποιήθηκε σε **14 επαναλήψεις**, πάντα καθ΄υπόδειξη της αρμόδιας υπηρεσίας του Δήμου Βριλησσίων.

ΠΕΣΙGET ΚΟΙΝ.Σ.ΕΠ
Υπηρ. Παροχής Περιβαλλοντικών Συμβουλών
ΦΡΑΝΟΡΟΣ 22 116 35 ΑΘΗΝΑ
Τ.Α.Φ.Μ. 099987905 Δ.Ο.Υ. ΙΖ' ΑΘΗΝΩΝ
Α.Μ.Τ.Κ.Ο. 000074203011