



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΩΣΙΜΗ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**Τίτλος Εργασίας: Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων. Συγκριτική
Αξιολόγηση Πιλοτικών Δράσεων στο Δήμο Βάρης, Βούλας,
Βουλιαγμένης**

Όνομα φοιτητή Κίτσης Ιωάννης

AM:2195205

Email: hp2195205@hua.gr

Αθήνα, 2021



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΒΙΩΣΙΜΗ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή :

Κωσταντία – Αικατερίνη Λαζαρίδη

Καθηγήτρια

Κωνσταντίνος Αμπελιώτης

Καθηγητής

Αδαμαντίνη Κυριακού

Αν. Καθηγήτρια

Ο Κίτσης Ιωάννης δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με την χωριστή συλλογή αποβλήτων, μελετώντας ως περίπτωση τον Δήμο Βάρης, Βούλας και Βουλιαγμένης, συγκρίνοντας και αξιολογώντας τις δράσεις που λαμβάνουν χώρα στο δήμο αυτό. Σκοπός της εργασίας είναι η επισήμανση της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης ΣΑ στο Δήμο BBB αλλά και των στόχων που έχουν τεθεί για την αειφορική διαχείριση τους.

Στο πρώτο μέρος την εργασίας αυτής γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των χαρακτηριστικών των ΑΣΑ αλλά και των διαθέσιμων μεθόδων διαχείρισης αυτών. Στη συνέχεια τονίζεται η χρησιμότητα της χωριστής διαλογής, ορίζοντας ως κατευθυντήριους άξονες την μέθοδο πόρτα-πόρτα (DtD) αλλά και του συστήματος «ο ρυπαίνων πληρώνει». Αναφέρεται η σειρά δράσεων στα πλαίσια της Κυκλικής Οικονομίας σε τοπικό, εθνικό αλλά και ευρωπαϊκό επίπεδο καθώς και τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη που προσφέρει τούτη η πρωτοβουλία. Βάσει στοιχείων επίσημων φορέων Κ.Ο., υπογραμμίζονται οι κρίσιμοι δείκτες προόδου αλλά και η αναγκαιότητα του εμπόριο αποβλήτων, ως δευτερογενείς πρώτες ύλες.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας αυτής αξιολογούνται οι βασικοί στόχοι, οι μέθοδοι εκτέλεσης αλλά και τα αποτελέσματα των πιλοτικών προγραμμάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης των ΣΑ στον Δήμο BBB. Πραγματοποιείται ενδελεχής περιγραφή του συστήματος διαχείρισης, όσων αφορά τη συλλογή, τη μεταφορά και την αξιοποίηση των βιοαποβλήτων, βάσει επίσημων δεδομένων αρμόδιων φορέων, εταιριών, εκθέσεις πιλοτικών προγραμμάτων και τοπικού αρχείου. Στη συνέχεια επισημαίνονται τα υλικά και οι υποδομές των προγραμμάτων αυτών, οι δίαυλοι επικοινωνίας με τους αρμόδιους φορείς καθώς επιπλέον γίνονται προτάσεις για βελτιστοποίηση της προσπάθειας αυτής.

Σημαντικό σημείο στην εργασία αυτή αποτελούν οι καινοτόμες δράσεις Κ.Ο. στο Δήμο BBB. Μεταξύ άλλων, οι δράσεις περιλαμβάνουν τη παραγωγή εδαφοβελτιωτικών και την θεσμοθέτηση του προγράμματος «Πληρώνω όσο πετάω», σημειώνοντας θετικό πρόσημο στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα της προσπάθειας τούτης.

ABSTRACT

This dissertation elaborates on the separate collection of waste, examining as a case study the Municipality of Vari, Voula and Vouliagmeni (VVV), comparing and evaluating the actions that have been developed in this municipality. Its aim is to highlight the current solid waste (SW) management situation in the Municipality of VVV and the goals that have been set for their sustainable management.

In the first part of the dissertation, a literature review of the characteristics of the MSW and the available management methods is conducted. The usefulness of the separate collection is then emphasized, defining as guidelines the door-to-door method but also the "polluter pays" principle. At this point, we mention the series of actions within the Circular Economy (CE) concept at local, national, and European level, as well as the social, environmental and economic benefits offered by this initiative. Based on data from official CE bodies, the critical indicators of progress are underlined, as well as the necessity of the waste trade, as secondary raw materials.

In the second part of the dissertation, the main objectives, the methods of implementation and the results of the pilot programs of integrated management of SW in the Municipality of VVV are evaluated. A thorough description of the management system is provided regarding the collection, transport and utilization of the biowaste, based on official data from competent bodies, companies, pilot project reports and local archive. Then the materials and infrastructures of these programs are elaborated, as well as the communication channels with the competent bodies. Moreover, suggestions are made for optimization of this effort.

An important point in this work are the innovative actions of CE in the Municipality of VVV. Among others, the actions include the production of soil conditioners and the establishing of a "Pay as you Throw" program, marking a positive sign in the environmental footprint of this effort.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT.....	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΜΕΡΟΣ 1ο	15
ΚΕΦ.1: Αστικά Στερεά Απόβλητα	15
1.1 Βασικές έννοιες Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.....	15
1.2 Περιγραφή Σταδίων & Διεργασιών Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων.....	18
1.3 Ποσοτική & Ποιοτική Σύσταση Αστικών Στερεών Αποβλήτων	22
ΚΕΦ.2: Χωριστή Συλλογή.....	27
2.1 Προβλήματα Διαχείρισης Αποβλήτων	27
2.2 Εφαρμογή Συστημάτων Χωριστής Συλλογής – Προσεγγίσεις.....	30
2.3 Καλές Πρακτικές	44
ΚΕΦ.3: Η Στρατηγική της Κ.Ο. στην Ε.Ε. και την Ελλάδα	46
3.1 Βασικές Αρχές Κυκλικής Οικονομίας.....	46
3.2 Κυκλική Οικονομία & Ε.Ε.....	47
3.2.1 Πλαίσιο Παρακολούθησης Κ.Ο.....	47
3.2.2 Σχέδιο Δράσης Κ.Ο.....	56
3.2.3 Αποτελέσματα Δράσεων Κ.Ο.....	59
3.3 Κ.Ο. & Εξελίξεις στην Ελλάδα	60
ΜΕΡΟΣ 2°	65
ΚΕΦ.4: Μεθοδολογία	65
4.1 Γενικά Στοιχεία Δήμου BBB	65
4.2 Συλλογή Δεδομένων και Στοιχείων	67
ΚΕΦ.5: Διαχείριση ΑΣΑ στο Δήμο BBB	69
5.1 Παραγωγή ΑΣΑ	69
5.2 Γενική Περιγραφή Διαχείρισης ΑΣΑ	74
5.3 Βιοαπόβλητα & Πιλοτικά ΔΣΠ	86
5.3.1 Στόχος Χωριστής Συλλογής Βιοαποβλήτων.....	86

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

5.3.2 Υφιστάμενα Προγράμματα Χωριστής Συλλογής Οικιακών Αποβλήτων	88
5.3.3 Χωριστή Συλλογή Βιοαποβλήτων Λαϊκών Αγορών	102
5.3.4 Χωριστή Συλλογή σε Επιχειρήσεις- Μεγάλους Παραγωγούς	103
5.3.5 Επέκταση του Συστήματος ΔΣΠ στον Δήμο κατά φάσεις	105
5.4 Υλικό και Υποδομές Ενημέρωσης και Επικοινωνίας	105
5.5 Πηγές Χρηματοδότησης του Δήμου BBB	109
5.6 Καινοτόμες Δράσεις Κυκλικής Οικονομίας στο Δήμο BBB	109
5.6.1 Γενικά	109
5.6.2 Εδαφοβελτιωτικό VITA GREEN	110
5.6.3 Πληρώνω όσο Πετάω (PAYT)	112
5.6.4 Διαχείριση Υπολειμμάτων ΚΔΑΥ	114
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	115
Βιβλιογραφία	117

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1: ΡΟΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	18
ΕΙΚΟΝΑ 2: ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΚΑΝΟΝΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΑ	19
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΑΤΖΕΝΤΑΣ ΤΟΥ 2030	46
ΕΙΚΟΝΑ 4: ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΔΗΜΟΥ ΒΑΡΗΣ ΒΟΥΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	65
ΕΙΚΟΝΑ 5: ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	75
ΕΙΚΟΝΑ 6: ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	84
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΧΟΑΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ	85
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΗΓΑΔΑΚΙΑ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΟΥΛΑΣ	91
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΒΑΡΗ ΑΠΟΚΟΜΙΔΗΣ ΚΑΦΕ ΚΑΔΩΝ	92
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΚΑΦΕ ΚΑΔΩΝ, (ΠΗΓΗ: ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ E-TRACK)	92
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ 3V BAS, (ΠΗΓΗ :ΕΦΑΡΜΟΓΗ 3V BAS)	93
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΡΜΔ & ΡΑΡΕΡ	93
ΕΙΚΟΝΑ 13: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ	94
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΗΛΑΔΕΖΑ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΑΡΗΣ	97
ΕΙΚΟΝΑ 15 ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ ΣΤΙΣ ΛΑΪΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ	100
ΕΙΚΟΝΑ 16: ΚΑΦΕ ΚΑΔΟΣ ΣΕ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ SUPER MARKET	101
ΕΙΚΟΝΑ 17: ΚΑΔΟΙ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 30-360 LT	103
ΕΙΚΟΝΑ 18: ΥΠΑΡΧΟΝ ΕΝΤΥΠΟ - ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ ΒΑΡΗΣ-ΒΟΥΛΑΣ-ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	104
ΕΙΚΟΝΑ 19: ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΔΗΜΟΥ ΒΑΡΗΣ ΒΟΥΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	105
ΕΙΚΟΝΑ 20: FORUM ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΣΤΟ FACEBOOK	106
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΟΡΓΑΝΙΚΟ ΕΔΑΦΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΟ	108

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΝ ΕΣΔΑ 2020 ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	24
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 :ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑΣ & ΕΕ (ΠΗΓΗ: EUROSTAT)	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ ΕΕ _ ΒΡΥΞΕΛΛΕΣ 5/2018	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ ΕΕ _ ΒΡΥΞΕΛΛΕΣ 5/2018	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΩΡΑΣ, (ΠΗΓΗ : ΥΠΕΚΑ 9/2019)	63
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΑΡΗΣ ΒΟΥΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ ΑΝΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (ΠΗΓΗ:ΕΛ. ΣΤΑΤ, 2011)	66
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΥΕ ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ ΒΒΒ	67
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ Α.Σ.Α. ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΑΡΗΣ ΒΟΥΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ, ΠΗΓΗ: ΕΔΣΝΑ)	69
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΣΑ 2016-2019 ΒΒΒ	70
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΒΒΒ (2018)	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΕΑΑ, ΠΗΓΗ: ΕΕΑΑ, ΗΜΑ)	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: ΠΟΣΟΣΤΑ ΤΑΦΗΣ ΑΣΑ 2016-2019 ΒΒΒ,(ΠΗΓΗ: ΗΜΑ, 2020)	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: ΒΙΟΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΔΗΜΟ ΒΒΒ ΣΤΗ WATT Α.Ε	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΒΒΒ	76
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: ΕΝΕΡΓΑ Α/Φ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΤΟΥ Δ. ΒΑΡΗΣ-ΒΟΥΛΑΣ-ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 16: ΚΑΔΟΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ, (ΠΗΓΗ: ΠΗΓΗ :ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ)	79
ΠΙΝΑΚΑΣ 17: ΚΑΔΟΙ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	80
ΠΙΝΑΚΑΣ 18: ΤΟΠΟΘΕΤΗΜΕΝΟΙ ΚΑΦΕ ΚΑΔΟΙ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2020	81
ΠΙΝΑΚΑΣ 19: ΠΙΝΑΚΑΣ: ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΚΑΦΕ ΚΑΔΟΙ ΔΗΜΟΥ	82
ΠΙΝΑΚΑΣ 20: ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΣΑΚΟΥΛΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 21: ΑΜΙΓΗ ΈΞΟΔΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΕΤΟΥΣ 2019 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΕΤΟΣ 2019, (ΠΗΓΗ : Σ.Μ.Ρ. ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ _ ΤΟΠΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ).	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 22: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΧΩΡΙΣΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΒΑΣΕΙ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΕΣΔΑ 2020	87
ΠΙΝΑΚΑΣ 23: ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΚΑΤΟΙΚΟΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΗΓΑΔΑΚΙΩΝ, (ΠΗΓΗ: ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ)	96
ΠΙΝΑΚΑΣ 24: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΣΗΣ ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΑΝΑ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ	99
ΠΙΝΑΚΑΣ 25: ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΗΓΑΔΑΚΙΑ	100
ΠΙΝΑΚΑΣ 26: ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΗΛΑΔΕΖΑΣ ΚΑΙ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	100
ΠΙΝΑΚΑΣ 27: ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟΚΟΜΙΔΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	101
ΠΙΝΑΚΑΣ 28: ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟ ΚΑΙ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΟΝΑΔΑ	101
ΠΙΝΑΚΑΣ 29: ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΑΪΚΩΝ ΑΓΟΡΩΝ	102
ΠΙΝΑΚΑΣ 30: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΗΔΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	104

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΑΣΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ, (ΠΗΓΗ: EUROSTAT)	49
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΣΑ ΕΛΛΑΔΑ ,(ΠΗΓΗ : EUROSTAT)	50
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΣΑ_ΕΛΛΑΔΑ ,(ΠΗΓΗ : EUROSTAT)	51
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ, (ΠΗΓΗ : EUROSTAT)	52
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΣΑ, ΓΕΡΜΑΝΙΑ, (ΠΗΓΗ : EUROSTAT)	52
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: CMU ΕΛΛΑΔΑ, (ΠΗΓΗ: EUROSTAT)	53
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: CMU ΓΕΡΜΑΝΙΑ, (ΠΗΓΗ EUROSTAT)	53
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: CMU ΟΛΛΑΝΔΙΑ ,(ΠΗΓΗ :EUROSTAT)	54
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: CMU,ΕΕ (ΠΗΓΗ: EUROSTAT)	55
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: ΠΟΣΟΣΤΑ ΧΩΡΙΣΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΣΑ ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ ΒΒΒ, (ΠΗΓΗ :ΖΥΓΟΛΟΓΙΑ ΔΗΜΟΥ).	74
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: ΠΟΣΟΣΤΟ ΧΩΡΙΣΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΚΑΦΕ ΚΑΔΟΣ & ΠΡΑΣΙΝΑ) ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΑΣΑ (ΠΗΓΗ: ΖΥΓΟΛΟΓΙΑ WATT, ΕΣΔΝΑ, ΗΜΑ)	88
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: ΔΙΑΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΣΑ ΑΝΑ ΜΗΝΑ (KG) ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΗΓΑΔΑΚΙΑ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΟΥΛΑΣ.....	93
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (KG) ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΗΓΑΔΑΚΙΑ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΟΥΛΑΣ	95
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: ΠΟΣΟΣΤΑ ΧΩΡΙΣΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΑΣΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΗΓΑΔΑΚΙΑ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΟΥΛΑΣ	96
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΚΑΦΕ ΚΑΔΟΣ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ, KG) ΜΗΛΑΔΕΖΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	98
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΚΑΦΕ ΚΑΔΟΣ, KG) ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΜΗΛΑΔΕΖΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ Δ.Ε. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	98

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών ΠΜΣ Βιώσιμη Ανάπτυξη του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου. Στις μέρες μας η διαχείριση αποβλήτων έχει γίνει ένα εξαιρετικά πολύπλοκο θέμα που περιλαμβάνει εξειδικευμένους διοικητικούς, οικονομικούς, δικαστικούς και τεχνικούς χειρισμούς. Με βάση την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης και την Αρχή «ο *Ρυπαίνων Πληρώνει*» γίνεται μια διεθνής προσπάθεια για καινοτόμους τρόπους διαχείρισης .

Οι εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα τα τελευταία χρόνια στο πολυεπίπεδο ζήτημα της διαχείρισης αποβλήτων και οι αυξημένες αρμοδιότητες που προκύπτουν για τους εμπλεκόμενους φορείς τόσο σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο όσο και σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, καθιστούν επιτακτική την ανάγκη μετάβασης σε σύγχρονα συστήματα συλλογής και διαχείρισης αποβλήτων, τα οποία βασίζονται στις θεμελιώδεις αρχές της Κυκλικής Οικονομίας.

Η αναγκαιότητα της μετάβασης αυτής ενισχύεται αν συνυπολογίσει κανείς ότι σύμφωνα με επίσημα στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος στην ανακύκλωση βρισκόμαστε στην 24^η θέση στην ΕΕ-27 με ποσοστό 18,9%, στην ταφή απορριμμάτων, στη 2^η θέση με ποσοστό 80% σε αριθμό παράνομων χωματερών, οι οποίες ακόμη ξεπερνούν τις 50, με τις 22 εξ αυτών να βρίσκονται σε νησιά, ενώ η απορροφητικότητα των προγραμμάτων ΕΣΠΑ για έργα διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων να είναι πολύ χαμηλή με μόλις 230 εκατ. ευρώ να έχουν συμβασιοποιηθεί από τα 940 διαθέσιμα (ΥΠΕΝ, 2019). Επίσης καμία ουσιαστική διαχείριση και σχεδιασμός για τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα (πλαστικά από φυτοφάρμακα και θερμοκήπια) δεν έχει συντελεστεί, ενώ και οι δομές για την επεξεργασία βιομηχανικών αποβλήτων και αποβλήτων εκσκαφών και κατεδαφίσεων είναι ανεπαρκείς.

Σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης οι Δήμοι έχουν κληθεί να ολοκληρώσουν τη μετάβαση από το γραμμικό μοντέλο οικονομίας προς μια Κυκλική Οικονομία. Στο πλαίσιο αυτό σύγχρονα και επιτυχημένα μοντέλα διαχείρισης αποβλήτων υιοθετούνται και εφαρμόζονται ολοένα και περισσότερο από τους υπευθύνους φορείς. Η χωριστή συλλογή των διαφορετικών ρευμάτων αποτελεί βασικό αναγκαίο άξονα για τη μετάβαση προς την κυκλική οικονομία στον τομέα αυτό.

Βασικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης απορριμμάτων και οι στόχοι που έχει θέσει ο Δήμος Βάρης-Βούλας-Βουλιαγμένης (BBB) όσον αφορά στη δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος χωριστής συλλογής των λοιπών ξηρών ανακυκλώσιμων και των βιολογικών αποβλήτων.

Ο Δήμος BBB έχοντας ως βασικό στόχο τη μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται σε ταφή και την προσέγγιση του σχετικού Εθνικού Στόχου, δηλαδή τον περιορισμό του ποσοστού ταφής σε ΧΥΤΑ έως το 10% της συνολικά παραγόμενης ποσότητας έως το 2030, έχει υιοθετήσει τα τελευταία χρόνια μια σειρά δράσεων στο πλαίσιο της Κυκλικής Οικονομίας με κύριο άξονα αφενός τη χωριστή συλλογή όλων των παραγόμενων ΑΣΑ και αφετέρου την ενίσχυση της συλλογής πόρτα – πόρτα, με εφαρμογή του συστήματος αυτού σε ολοένα και μεγαλύτερο τμήμα του Δήμου.

Ειδικότερα παρουσιάζεται αναλυτικά το σύστημα ΔσΠ που εφαρμόζεται πιλοτικά στις περιοχές Πηγαδάκια Βούλας, Βουλιαγμένη & Μηλαδέζα Βάρης και το οποίο δύναται να επεκταθεί στο σύνολό του Δήμου σταδιακά, με ταυτόχρονη υποστήριξη και βελτίωση των υφιστάμενων συστημάτων χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων και λοιπών υλικών που εφαρμόζονται ήδη στο Δήμο, αλλά και στην οργάνωση δράσεων ευαισθητοποίησης. Επιχειρήθηκε επίσης συγκριτική αξιολόγηση των πιλοτικών δράσεων που εφαρμόζονται στο Δήμο.

Η καινοτόμος αυτή δράση που εφαρμόζεται στο Δήμο BBB αφορά την ανάπτυξη ενός συνόλου τεχνικών και οικονομικών διαδικασιών και εργαλείων που προσδιορίζουν τον παραγωγό αποβλήτων, τοπικά και εγκαίρως. Έτσι, ο Δήμος θα είναι σε θέση να εφαρμόσει την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» αξιόπιστα και να Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

ανταμείψει αυτούς τους πολίτες που διαχωρίζουν τα απόβλητα στην πηγή τους, εφαρμόζοντας τη διαδικασία «Κερδίζω όσο Διαχωρίζω». Ο Δήμος BBB συλλέγει βιοαπόβλητα (πράσινα και κλαδέματα), διανέμει δωρεάν και τοποθετεί ειδικούς καφέ κάδους για οργανικά απόβλητα, εξοπλισμένους με ετικέτες αναγνώρισης (RFID), προκειμένου να συλλέγονται χωριστά τα οργανικά οικιακά απόβλητα και ο παραγωγός αποβλήτων που διαχωρίζει τα απόβλητα αυτά να πιστώνεται με καθορισμένους πόντους (Καντακος, 2020). Η ανωτέρω δράση ενισχύεται και υποστηρίζεται τελευταία τόσο σε πολιτικό όσο και υπηρεσιακό - επιχειρησιακό επίπεδο, δεδομένων των υποχρεώσεων που απορρέουν από την τρέχουσα νομοθεσία αναφορικά με την ανάπτυξη του δικτύου των καφέ κάδων στο σύνολο της πόλης, με βασικό στόχο την ολοκλήρωση του εγχειρήματος κατά το έτος 2022. Υπό την επιστημονική επίβλεψη του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών - Τμήμα Χημείας, παράγεται από τα ανωτέρω συλλεγμένα βιοαπόβλητα, το εδαφοβελτιωτικό (Κόμποστ) VITA GREEN και VITA GREEN plus, το οποίο έχει ήδη λάβει πιστοποίηση για χρήση στη βιολογική γεωργία από τον Οργανισμό Ελέγχου Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων ΔΗΩ και βρίσκεται στη φάση πιστοποίησης από το Eco Label.

Στο γενικότερο αυτό πλαίσιο ο Δήμος BBB, έχοντας εφαρμόσει πρόγραμμα ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων έξι (6) ρευμάτων: PmD, Χαρτί, Γυαλί, Οργανικά (καφέ κάδος), Πράσινα (κλαδέματα), Σύμμεικτα, με μεγάλη επιτυχία, επεκτείνει πλέον το πρόγραμμα και σε άλλες περιοχές του Δήμου, έχοντας πλέον την τεχνογνωσία, με χωριστή συλλογή σε επτά (7) ρεύματα, συλλέγοντας πλέον και το PET χωριστά. Μετά από ένα χρόνο εφαρμογής ο Δήμος BBB κατάφερε κατά το έτος 2020 να εκτρέπει πάνω από 24% από την ταφή επί του συνόλου των παραγόμενων ΑΣΑ στην εν λόγω περιοχή. Επίσης μέσω της συλλογής πόρτα-πόρτα καταφέρνει να εκτρέπει από τους μπλε κάδους στην εν λόγω περιοχή ανακυκλώσιμα υλικά υψηλής καθαρότητας σε ποσοστό πάνω από 60%. Τα υλικά αυτά χαρακτηρίζονται από καθαρότητα ποσοστού περίπου 90%, αναφορικά με το PmD/15-01-06 κωδικός ΕΚΑ και Χαρτί /20-01-01 κωδικός ΕΚΑ. Το γεγονός αυτό αποτελεί πολύ σημαντικό επίτευγμα δεδομένου ότι τα ΚΔΑΥ δεν καθορίζουν τις προσμίξεις και δεν διαχωρίζουν

τα εισερχόμενα απόβλητα ανά ΟΤΑ αλλά υπολογίζουν το υπόλειμμα προερχόμενο από τους μπλε κάδους βάσει του μέσου όρου όλων των ΟΤΑ που διαχειρίζονται έχοντας αντίκτυπο έτσι στα τέλη που πληρώνει ο Δήμος για τη ταφή αυτού του υπολείμματος στο ΧΥΤΑ Φυλής .

Οι ποσότητες τόσο των ανακυκλώσιμων απόβλητων που συλλέγονται σε σακούλες και αφορούν χαρτί και Pmd & Pet, όσο και των οργανικών οικιακών απόβλητων, παρακολουθούνται από δύο ξεχωριστές εφαρμογές που διαθέτει η Διεύθυνση Καθαριότητας & Ανακύκλωσης με βασικό στόχο την ταυτοποίηση του παραγωγού αποβλήτων και απώτερο σκοπό την εφαρμογή του συστήματος “Pay as you Throw” στο σύνολο του Δήμου.

Η εκτροπή από τη ταφή στη συγκεκριμένη περιοχή παρουσιάζει συνεχόμενες αυξητικές τάσεις δεδομένης της παγίωσης του συστήματος συλλογής που ξεκίνησε στο πλαίσιο του έργου (BAS), με τη χρηματοδότηση του Interreg V-B Balkan – Mediterranean 2014 – 2020 και πλέον ο Δήμος συνεχίζει με ιδίους πόρους και επεκτείνει πλέον σταδιακά στο σύνολο της πόλης. Περαιτέρω, ο Δήμος BBB προχωρά στη διαχείριση των υπολειμμάτων της ανακύκλωσης (μπλε κάδος) Αστικών Στερεών Αποβλήτων (Α.Σ.Α.) και έχει στόχο την κατά κύριο λόγο ενεργειακή ανάκτηση ως RDF (Packaging Refuse Fuel) από αυτά και τη δραστική μείωση του υπολείμματος του μπλε κάδου που τελικά προωθούνται σε υγειονομική ταφή.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε συγκριτική αξιολόγηση μεταξύ των ήδη υπαρχόντων συστημάτων συλλογής τόσο μέσω των πρωτογενών στοιχείων που διαθέτει ο Δήμος BBB όσο και με στοιχεία σε επίπεδο χώρας και ΕΕ. Χρησιμοποιήθηκαν τόσο πρωτογενή δεδομένα που διαθέτει ο Δήμος BBB αναφορικά με τα ζυγολόγια και τις καθημερινές διεργασίες που συντελούνται από τη Διεύθυνση Καθαριότητας & Ανακύκλωσης όσο και επίσημα στοιχεία συνεργαζόμενων φορέων διαχείρισης. Διενεργήθηκε αξιολόγηση των συνολικών δράσεων εκ της οποίας προέκυψαν ενθαρρυντικά αποτελέσματα όσον αφορά την εκτροπή από τη ταφή. Επίσης, χρήσιμα συμπεράσματα εξήχθησαν από διενεργηθείσα αξιολόγηση μέσω

ερωτηματολογίου στο οποίο συμμετείχαν κάτοικοι του Δήμου BBB, οι οποίοι τοποθετήθηκαν ως προς τη λειτουργία του πιλοτικού προγράμματος ΔσΠ στην πόλη.

Η σκοπιμότητα υλοποίησης των προαναφερόμενων περιλαμβάνει επίσης τα εξής:

- Παρακολούθηση, βελτίωση και επέκταση των υφιστάμενων συστημάτων χωριστής συλλογής που ήδη εφαρμόζει ο Δήμος.
- Ευρεία ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών και των επιχειρήσεων του Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης με τακτικές δράσεις σε επίπεδο γειτονιάς.

Με βάση τα ανωτέρω εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα για τον σχεδιασμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις βασικές υποχρεώσεις για την ολοκληρωμένη διαχείριση των αποβλήτων που προκύπτουν από την υφιστάμενη νομοθεσία και το επικαιροποιημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020 (ΕΣΔΑ) όπως και το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου.

ΜΕΡΟΣ 1ο

ΚΕΦ.1: Αστικά Στερεά Απόβλητα

1.1 Βασικές έννοιες Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων

Απόβλητο: Είναι δύσκολο να ορισθεί αλλά γενικά ο όρος σημαίνει κατά συνεκδοχή υλικό ασήμαντης αξίας. Αναλυτικός ορισμός αυτού προκύπτει και από τη παρ.1 αρ.11_Νόμου 4042/201¹ όπου απόβλητο ορίζεται ως κάθε ουσία η αντικείμενο το οποίο ο κάτοχός του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

Παραγωγός αποβλήτων: Κάθε πρόσωπο του οποίου οι δραστηριότητες παράγουν απόβλητα (αρχικός παραγωγός αποβλήτων) ή κάθε πρόσωπο που πραγματοποιεί εργασίες προ επεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών.

Κάτοχος αποβλήτων: Ο παραγωγός αποβλήτων ή το φυσικό ή νομικό πρόσωπο στην κατοχή του οποίου ευρίσκονται τα απόβλητα.

Έμπορος αποβλήτων: Οποιαδήποτε επιχείρηση η οποία ενεργεί ως εντολέας για την αγορά και την περαιτέρω πώληση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των εμπορών που δεν καθίστανται υλικοί κάτοχοι των αποβλήτων.

Διαχείριση αποβλήτων: Η συλλογή, μεταφορά, ανάκτηση και διάθεση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της επίβλεψης των χώρων απόρριψης και των ενεργειών στις οποίες προβαίνουν οι εμπλεκόμενοι φορείς.

Συλλογή: Με τον όρο συλλογή νοείται η διαδικασία που περιλαμβάνει τη συγκέντρωση των αποβλήτων, το διαχωρισμό τους ανάλογα με τα υλικά και σύμφωνα πάντα με τις φυσικές και χημικές ιδιότητες τους. Το στάδιο αυτό αρχίζει

1 ΝΟΜΟΣ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 4042. Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής. Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

από τη στιγμή που συλλέγονται τα απορρίμματα στους κάδους που αποθηκεύονται προσωρινά και τελειώνει όταν αυτά εισέρχονται στους χώρους επεξεργασίας και διάθεσης τους. Η διαδικασία της συλλογής των απορριμμάτων αποτελεί ίσως το σημαντικότερο στάδιο της διαχείρισης των απορριμμάτων, αφενός διότι καλύπτει σε ποσοστό 70- 85% το συνολικό κόστος διαχείρισης και αφετέρου διότι επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχονται στους κατοίκους.

Χωριστή συλλογή: Η διεργασία κατά την οποία ένα απόβλητο συλλέγεται χωριστά με βάση τον τύπο και τη φύση του, προκειμένου να διευκολυνθεί η περαιτέρω επεξεργασία του από τους αρμόδιους εμπλεκόμενους φορείς σε όλα τα επίπεδα προσδοκώντας την εκτροπή από την ταφή.

Προσωρινή αποθήκευση: Η προσωρινή αποθήκευση αποτελεί το πρώτο στάδιο στη διαχείριση των αποβλήτων. Περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μετά την παραγωγή των απορριμμάτων και πριν την τοποθέτηση τους σε συγκεκριμένο και κατάλληλο χώρο, μέχρι το χρονικό διάστημα της αποκομίδής τους. Ουσιαστικά η προσωρινή αποθήκευση διαχωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες: α) της προσωρινής αποθήκευσης που πραγματοποιείται μέσα στο σπίτι και β) της προσωρινής αποθήκευσης που συντελείται στο σημείο συλλογής.

Μεταφορά: Η μεταφορά περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής που βρίσκονται στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή μεταφόρτωσης, με τα διάφορα μέσα που εξυπηρετούν τους σκοπούς αυτούς, πχ. απορριμματοφόρα, κασόνια, container κλπ.

Μεταφόρτωση: Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τις εργασίες μετακίνησης των απορριμμάτων από τα μέσα συλλογής, στο σταθμό μεταφόρτωσης (ΣΜΑ) οι οποίοι θα πρέπει να λειτουργούν και να φέρουν τις σχετικές εκ του νόμου αδειοδοτήσεις όπως πχ. ο Δήμος BBB, ο οποίος έχει αδειοδοτηθεί προσωρινά² με το Νόμο 4685/2020 για τη νόμιμη λειτουργία αυτού.

2 Ν. 4685/2020 (ΦΕΚ Α 92 - 07.05.2020) Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Σταθμοί μεταφόρτωσης: είναι στεγασμένοι ή ανοιχτοί χώροι, όπου τα απορριμματοφόρα μεταφέρουν εκεί τα πάσης φύσεως απόβλητα προκειμένου να ελαττωθεί δραστικά ο όγκος τους και οι ποσότητες που προορίζονται για την τελική διάθεση.

Αξιοποίηση: Με τον όρο αξιοποίηση νοείται κάθε είδους εργασία ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα οικιακά απόβλητα. Η ανάκτηση υλικών θεωρείται από τις πιο σημαντικές μεθόδους διαχείρισης, σύμφωνα με τις αρχές της ευρωπαϊκής πολιτικής και περιλαμβάνει την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση υλικών. Από όλες τις υπάρχουσες κατηγορίες, η επαναχρησιμοποίηση γυαλιού αποτελεί την κυριότερη μέθοδο επαναχρησιμοποίησης.

Επεξεργασία: Με τον όρο επεξεργασία ορίζεται η εφαρμογή μεμονωμένα ή συνδυαστικά των φυσικών, χημικών, θερμικών και βιολογικών διεργασιών που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων με σκοπό να περιοριστεί ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητες που έχουν. Οι κυριότεροι μέθοδοι επεξεργασίας των αστικών στερεών αποβλήτων είναι οι ακόλουθες:

Α) Θερμική επεξεργασία: Στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων η θερμική επεξεργασία των αστικών στερεών απορριμμάτων αποτελεί σημαντική διεργασία γιατί προκύπτει σημαντική ανάκτηση ενέργειας .

Β) Αποτέφρωση ή Καύση: Περιγράφει ουσιαστικά μια διεργασία, η οποία περιλαμβάνει την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών παρουσία οξυγόνου με σκοπό τη μείωση των απορριμμάτων που διατίθενται σε χώρους υγειονομικής ταφής.

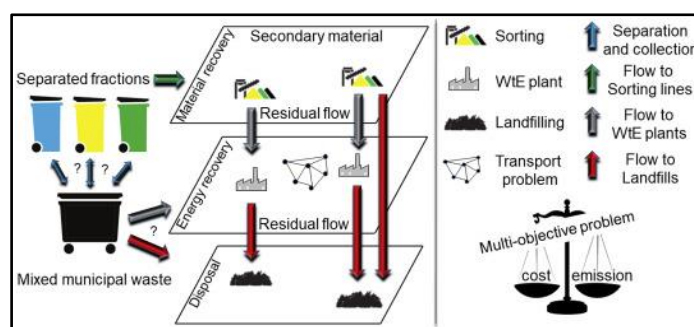
Γ) Πυρόλυση (pyrolysis): Αποτελεί μια θερμική διεργασία, η οποία δεν αποτελεί μια ιδιαίτερα διαδεδομένη μέθοδο θερμικής επεξεργασίας, τουλάχιστον στην Ευρώπη, λόγω της μειωμένης ενεργειακής απόδοσης και οικονομικής βιωσιμότητας της.

Δ) Αεριοποίηση (gasification): Αποτελεί επίσης μη ευρέως διαδεδομένη μέθοδο θερμικής επεξεργασίας των ΑΣΑ. Περιλαμβάνει τη μερική καύση των στερεών απορριμμάτων με ελάχιστη ποσότητα αέρα, με σκοπό τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων καθώς και την ανάκτηση ενέργειας.

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

1.2 Περιγραφή Σταδίων & Διεργασιών Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων

Η διαχείριση αποβλήτων παίζει ένα κεντρικό ρόλο στην κυκλική οικονομία. Η ιεράρχηση των διεργασιών που αφορούν απόβλητα προσδιορίζεται από μια σειρά προτεραιοτήτων οι οποίες προκύπτουν τόσο από την υφιστάμενη εγχώρια όσο και από την ισχύουσα Ευρωπαϊκή νομοθεσία .



Εικόνα 1: Ροή αποβλήτων σε όλο το σύστημα

Οι πολιτικές που προκύπτουν από την ιεραρχία αυτή έχουν ως κύριο στόχο την προώθηση εναλλακτικών δράσεων που αποφέρουν καλύτερα και φιλικότερα προς το περιβάλλον αποτελέσματα, μειώνοντας τις δυσμενείς επιπτώσεις σε αυτό.

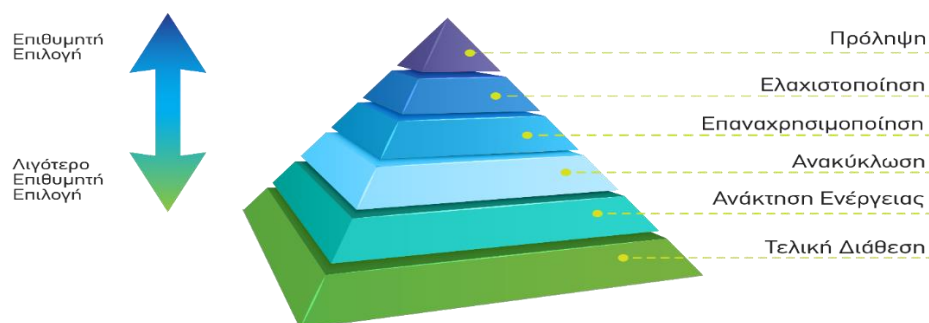
Βασικός στόχος αποτελεί η επεξεργασία των αποβλήτων σε όλα τα στάδια προκειμένου να αποφεύγεται η τελική διάθεση που βρίσκεται στη τελευταία και μη επιθυμητή βαθμίδα. Ο τρόπος συλλογής και διαχείρισης αποβλήτων μπορεί είτε να οδηγεί σε υψηλό ποσοστό ανακύκλωσης με επιστροφή πολύτιμων αγαθών στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας, είτε σε ένα χαμηλό σύστημα απόδοσης με το μεγαλύτερο μέρος ανακυκλώσιμων υλικών να καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής (COM, 2015)^{3,4}

3 Βρυξέλλες, 2.12.2015 COM (2015) 614 τελικό ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ -Κλείσιμο του βρόχου - Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία

4 ΟΔΗΓΙΑ 2008/98/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 19ης Νοεμβρίου 2008 για τα απόβλητα και την κατάργηση ορισμένων οδηγιών
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Η παρακάτω χαρακτηριστική εικόνα πυραμίδας αποτυπώνει τις κυριότερες διεργασίες που συντελούνται σε κάθε επίπεδο της διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ



Εικόνα 2: Ιεράρχηση κανόνων διαχείρισης ΑΣΑ

REDUCE (Μείωση-Πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων)

Η Μείωση – Πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων αποτελεί τη κορυφή της πυραμίδας και τον βασικό στόχο στον οποίο επικεντρώνονται οι περισσότερες πολιτικές αναφορικά με τη διαχείριση των στερεών αστικών αποβλήτων. Η υφιστάμενη νομοθεσία δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην πρόληψη των αποβλήτων, με βασικό στόχο τη μείωση στη σπατάλη τροφίμων στην ΕΕ και την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης σε αυτούς τους τομείς. Σε αυτό τον άξονα κινείται το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων το οποίο καθορίζει τη στρατηγική, τις πολιτικές και τους στόχους για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο για τη περίοδο 2021 -2030. Ο βασικός στόχος του Προγράμματος είναι η ανάπτυξη πολιτικών δράσεων και προσεγγίσεων για το μετασχηματισμό των καταναλωτικών προτύπων και την επίτευξη της σταδιακής μείωσης στην παραγωγή αποβλήτων.

RE-USE (Επαναχρησιμοποίηση)

Η διεργασία αυτή συντελείται ένα στάδιο πριν την ανακύκλωση η οποία ορίζει ότι τα πράγματα αντιμετωπίζονται σαν μελλοντικά σκουπίδια και όχι σαν μια ευκαιρία για να δημιουργηθεί περαιτέρω αξία από αυτά. Η διαδικασία αυτή εστιάζει

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

στη δημιουργία ευκαιριών και αξιών όχι στο τέλος του κύκλου της ζωής των υλικών και προϊόντων αλλά σε κάθε φάση της χρήσης τους . Η επαναχρησιμοποίηση ενός προϊόντος, ή η επαναχρησιμοποίηση τμημάτων αυτού, είναι μια ευκαιρία για να ανοίξει ένας νέος κύκλος ζωής για το συγκεκριμένο υλικό. Τα Πράσινα Σημεία που αναφέρονται τόσο στην Εθνική Στρατηγική για τη ΚΟ , και προβλέπονται από την κείμενη Νομοθεσία (Νόμος 4447) αναμένεται να παίξουν βασικό ρόλο στη διεργασία αυτή, καθώς σχεδιάζονται και χωροθετούνται εντός των ορίων των Δήμων .

RECYCLE (Ανακύκλωση)

Ως Ανακύκλωση ορίζεται οποιαδήποτε εργασία ανάκτησης με την οποία τα απόβλητα μετατρέπονται εκ νέου σε προϊόντα, υλικά ή ουσίες και προορίζονται είτε να εξυπηρετήσουν και πάλι τον αρχικό τους σκοπό, είτε άλλους σκοπούς, προκειμένου να αποφεύγεται η υγειονομική ταφή . Περιλαμβάνει την επεξεργασία οργανικών υλικών για την παραγωγή δευτερογενών προϊόντων αλλά όχι την ανάκτηση ενέργειας και την επανεπεξεργασία σε υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα ή σε εργασίες επίχωσης . Σημαντικό παράγοντα για την ανακύκλωση αποτελεί το σύστημα διαλογής, το οποίο διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

- Τη διαλογή στην πηγή, η οποία αφορά την μέθοδο ανακύκλωσης, όπου τα υλικά διαχωρίζονται στην πηγή παραγωγής τους. Η μέθοδος αυτή προς το παρόν εφαρμόζεται στη Χώρα μας σε εθελοντική βάση και εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τη συμμετοχή των κατοίκων. Το ποσοστό συμμετοχής σύμφωνα με έρευνες επηρεάζεται από διάφορα κοινωνικά και τοπικά χαρακτηριστικά της περιοχής, ενώ αντίστοιχες μελέτες αποδεικνύουν ότι βασικό ρόλο όσο αφορά στην συμμετοχή των πολιτών, διαδραματίζουν τα φιλοπεριβαλλοντικά πρότυπα και όχι τα οικονομικά κίνητρα.
- Τη μέθοδο της μηχανικής διαλογής σύμφωνα με την οποία τα διάφορα υλικά που συγκροτούν τα αστικά στερεά απόβλητα, διαχωρίζονται με μηχανικά μέσα. Με την μέθοδο αυτή διαχωρίζονται τα υλικά που πρόκειται να

ανακυκλωθούν μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο σε σημαντικό βαθμό τον όγκο των απορριμμάτων που θα κατέληγαν τελικά προς ταφή ανεπεξέργαστα.

Βασικό είναι επίσης να αναφερθεί η σύγχυση μεταξύ των ευνοιών της κυκλικής οικονομίας και της ανακύκλωσης οι οποίες όχι μόνο δεν ταυτίζονται αλλά η ανακύκλωση αποτελεί προϋπόθεση της κυκλικής οικονομίας στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων.

ΑΝΑΚΤΗΣΗ

Ως ανάκτηση ορίζονται οι εργασίες οι οποίες έχουν σαν κύριο αποτέλεσμα τα απόβλητα να εξυπηρετούν ένα χρήσιμο σκοπό, αντικαθιστώντας άλλα υλικά τα οποία υπό άλλες συνθήκες, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την πραγματοποίηση συγκεκριμένης λειτουργίας. Επιπλέον αντικαθιστούν ότι απόβλητα υφίστανται προετοιμασία για την πραγματοποίηση αυτής της λειτουργίας, είτε στην εγκατάσταση είτε στο γενικότερο πλαίσιο των διαδικασιών της οικονομίας. Η ανάκτηση από τα απορρίμματα αποτελεί τον πυρήνα κάθε βιώσιμης πολιτικής αναφορικά με τη διαχείριση τους ακόμη και εφόσον δεν μπορεί να αποφευχθεί η παραγωγή αποβλήτων, αυτά θα πρέπει να επαναχρησιμοποιούνται ή να ανακτώνται.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα δευτερογενή υλικά και η χρήση αυτών ως εναλλακτικών καυσίμων στη τσιμεντοβιομηχανία.

ΔΙΑΘΕΣΗ

Η διάθεση αφορά οποιαδήποτε εργασία η οποία δεν συνιστά ανάκτηση και συνήθως αναφέρεται και περιγράφει εργασίες αναφορικά με τη ταφή υλικών αποβλήτων. Αναλυτική περιγραφή αναφορικά με τις εργασίες διάθεσης προκύπτει από το Παράρτημα Ι του υπ. αριθμ. . 4042/2012 Νόμου .

1.3 Ποσοτική & Ποιοτική Σύσταση Αστικών Στερεών

Αποβλήτων

Η ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων είναι μια δυναμική παράμετρος, τόσο σε χωρικό επίπεδο όσο και χρονικά. Χρονικά, η σύσταση των απορριμμάτων μπορεί να μεταβάλλεται τόσο από έτος σε έτος, όσο και από εποχή σε εποχή αλλά και μεταξύ των ημερών μέσα σε μια εβδομάδα. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό, είναι το γεγονός ότι υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες που ξεκινούν από τις καταναλωτικές και διαιτολογικές συνήθειες των κατοίκων της περιοχής, τις προτιμώμενες συσκευασίες και το σύνολο των δραστηριοτήτων τους. (π.χ. τα οργανικά απορρίμματα εμφανίζουν αύξηση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, λόγω της αυξημένης κατανάλωσης φρούτων και νωπών λαχανικών). Τα βασικά κλάσματα των ΑΣΑ που εκφράζουν τη ποιοτική σύσταση τους περιλαμβάνουν συγκεκριμένα υλικά τα οποία ακολουθούν την παρακάτω κατηγοριοποίηση:

- **Οργανικό κλάσμα (Ζυμώσιμα υλικά):** Περιλαμβάνει τα βιοαποδομήσιμα υλικά φυτικής και ζωικής προέλευσης όπως τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου (φρούτα-λαχανικά, υπολείμματα τροφών, κλαδέματα κ.ά.)
- **Χαρτί – Χαρτόνι:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα προϊόντα από χαρτί (κυρίως από έντυπα και υλικά συσκευασίας κλπ) και χαρτόνι όλων των μεγεθών (δεν περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιημένα χαρτιά υγιεινής, κουζίνας και χαρτομάντιλα).
- **Μέταλλα:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα μέταλλα, σιδηρούχα (υλικά που παρουσιάζουν μαγνητικές ιδιότητες) και μη σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα (κυρίως από αλουμίνιο) όπως, κουτάκια αναψυκτικών, δοχεία κλπ.
- **Γυαλί:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα είδη γυαλιού σε οποιαδήποτε χρώμα και σχήμα (μπουκάλια, ποτήρια, καθρέπτες κ.λπ.).
- **Πλαστικά:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα είδη πλαστικών και πολυμερών υλικών που συναντώνται στα απορρίμματα όπως φιάλες, σακούλες,

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

υλικά συσκευασίας, σωλήνες, συσκευασίες tetrapak (χυμοί, τρόφιμα), περιτυλίγματα κλπ.

- Μπαταρίες: Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι μπαταρίες οικιακής χρήσης οι οποίες απορρίπτονται συνήθως μαζί με τα ΑΣΑ.
- Υπόλοιπα: Η κατηγορία αυτή αποτελείται από υλικά τα οποία δεν ανήκουν σε καμιά από τις παραπάνω κατηγορίες όπως τα ογκώδη. (πχ. στρώματα, έπιπλα , υφάσματα, ξύλο, δέρμα, λάστιχο, αδρανή κ.α.).

Η σύσταση των ΑΣΑ εξαρτάται από την οικονομία και το βιοτικό επίπεδο της περιοχής τα οποία καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τα καταναλωτικά πρότυπα, τα χωροταξικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά της και τον τύπο των οικονομικών δραστηριοτήτων. Η ποσοτική σύσταση η οποία προκύπτει από το νέο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ 2020) βάσει της Πράξης 39 της 31.8.2020 Υπουργικού Συμβουλίου_ΦΕΚ 185 Α/29.09.2020 περιγράφεται στο κάτωθι πίνακα . Στο πίνακα αναλύονται με έτος αναφοράς το 2018, οι ποσότητες και τα επιμέρους ποσοστά αυτών ανά κατηγορία αποβλήτου.

Πίνακας 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΝ ΕΣΔΑ 2020 ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	Παραγωγή έτους αναφοράς 2018 (τόνοι)	Ποσοστό επί συνόλου
1.ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ		
Αστικά Στερεά Απόβλητα	5.523.809	17,9%
Ιλύες Αστικού Τύπου (DS)	114.021	0,4%
2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ(μη συμπεριλαμβανομένων όσων εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση ή σε άλλες κατηγορίες)		
Βιομηχανικά μη επικίνδυνα απόβλητα	7.469.790	24%
Βιομηχανικά επικίνδυνα απόβλητα	99.655	0,3%
3. ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ		
Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα	12.469.086	40,3%
4. ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ		
Απόβλητα που περιέχουν αμίαντο, Απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών, Απόβλητα που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια/τριφαινύλια	2.994	~0%
5. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ		
Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων &ΑπόβληταΕκσκαφών	4.943.092	16%
6. ΛΟΙΠΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΙΠΤΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ		
Απόβλητα (Λιπαντικών) Ελαίων, Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής, Απόβλητα Συσσωρευτών Οχημάτων και Βιομηχανίας, Απόβλητα Ηλεκτρικού - Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων	303.602	1%
7. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (ΕΑΥΜ)		
Επικίνδυνα Απόβλητα Αμιγώς Μολυσματικά, Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα & Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα	17.770	0,1%
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	30.943.819	100%

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

Βάσει του ανωτέρω πίνακα και σύμφωνα με το νέο ΕΣΔΑ(2020) η υστέρηση της χώρας στη διαχείριση των ΑΣΑ σε σχέση με τον αντίστοιχο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτυπώνεται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί (Eurostat).

Πίνακας 2 :Συγκριτικά Στοιχεία Ελλάδας & ΕΕ (Πηγή: EUROSTAT)

2018	Παραγωγή	Κομποστοποίηση	Ανακύκλωσ η	Θερμική επεξεργασία Ανάκτηση ενέργειας	Διάθεση σε ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ	Λοιπά
Ελλάδα	514	5,1%	15%	1,5%	78,4%	0%
ΕΕ- 28	489	17%	30,1%	28,1%	22,6%	2,2%

Εκ του ανωτέρω πίνακα, διαφαίνεται ξεκάθαρα η υστέρηση σε όλους τους κρίσιμους τομείς, στους οποίους αναμένεται και να δοθεί ιδιαίτερη έμφασή και βαρύτητα σύμφωνα με το σχεδιασμό του νέου ΕΣΔΑ, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της σύγκλισης με το μέσο όρο των άλλων κρατών της ΕΕ, με το σχεδιασμό να επικεντρώνεται στα κάτωθι.

Βασικές πολιτικές & στόχοι 2020-2030

1. Εκσυγχρονισμός του "τέλους ταφής" αποβλήτων σε ΧΥΤΑ και η εφαρμογή στην πράξη της αρχής "Πληρώνω όσο Πετάω".
2. Προώθηση της χωριστής συλλογής και ενίσχυση του δικτύου συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών με 4 ρεύματα ανακύκλωσης (χαρτί, γυαλί, πλαστικό, αλουμίνιο).
3. Ολοκληρωμένη ανάπτυξη δικτύου συλλογής οργανικών αποβλήτων (καφέ κάδος) μέχρι το τέλος του 2022.

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

4. Αύξηση και αναβάθμιση των Κέντρων Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) προκειμένου να ανταποκρίνονται στις νέες αυξημένες ανάγκες ανακύκλωσης της χώρας.
5. Ανάκτηση ενέργειας από την επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων (βιομάζα) αλλά και την παραγωγή δευτερογενών υλικών (κόμποστ) στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας.
6. Δημιουργία του πρώτου ΧΥΤΕΑ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Επικινδύνων Αποβλήτων).
7. Αύξηση της ενεργειακής αξιοποίησης των υπολειμμάτων των αποβλήτων και ανάπτυξη μονάδων παραγωγής ενέργειας με σκοπό τη μείωση της ταφής

ΚΕΦ.2: Χωριστή Συλλογή

2.1 Προβλήματα Διαχείρισης Αποβλήτων

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, οι ανεπτυγμένες χώρες αντιμετωπίζουν την περιβαλλοντική πρόκληση της αύξησης των καταναλωτικών αγαθών, με επακόλουθο την αύξηση της παραγωγής αστικών αποβλήτων. Εδώ και πάνω από μισό αιώνα, οι πολιτικές της Ε.Ε. για την προστασία του περιβάλλοντος γίνονται ολοένα και πιο κεντρικές, διότι αυξάνονται τόσο τα περιβαλλοντικά προβλήματα όσο και η εξάντληση των φυσικών πόρων (Agonino, Garofalo & Mariani, 2016). Σύμφωνα με την Ε.Ε., κάθε χρόνο παράγονται 2,5 δις τόνοι αποβλήτων και παρόλο που τα αστικού τύπου αποτελούν το 1/10 εξ αυτών η φύση και η σύστασή τους τα καθιστά αρκετά πολύπλοκα στη διαχείρισή τους .

Η προκαλούμενη ρύπανση σε συνδυασμό με τις αρνητικές επιπτώσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συμβάλλουν στην αλλαγή του κλίματος, καθώς και σε σημαντικές απώλειες πρώτων υλών και φυσικών πόρων. Τα αστικά απόβλητα μπορούν να υποβάλλονται σε επεξεργασία κατά κύριο λόγο με δύο τρόπους, έτσι μπορούν είτε να απορρίπτονται σε χώρους υγειονομικής ταφής, είτε να συλλέγονται χωριστά προκειμένου να επανεισάγονται ως πόροι. Η υγειονομική ταφή είναι η λιγότερο επιθυμητή διαδικασία, λόγω των πολλών δυνητικών δυσμενών επιπτώσεων που αποφέρει τόσο στο περιβάλλον όσο και στη δημόσια υγεία. Επιπλέον, αναφέρεται ότι μέσω των διεργασιών που συντελούνται κατά την διαδικασία της υγειονομικής ταφής, εκτός από την παραγωγή ατμοσφαιρικών ρύπων, παράγεται επίσης μεθάνιο με ταυτόχρονη απελευθέρωση χημικών ουσιών (όπως βαρέα μέταλλα), με αποτέλεσμα οι απορροές ή αλλιώς στραγγίσματα, να μολύνουν με τη σειρά τους τα τοπικά υπόγεια ύδατα.

Όσο η πυκνότητα του πληθυσμού, η αστικοποίηση και η εκβιομηχάνιση συνεχίζουν να αυξάνονται, τόσο αυξάνονται και οι ποσότητες των αστικών στερεών αποβλήτων παγκοσμίως. Οι πυκνόκατοικημένες αστικές περιοχές, καταγράφουν χαμηλές επιδόσεις στα ανακυκλώσιμα υλικά. Η βελτίωση απόδοσης της

ανακύκλωσης, με ταυτόχρονη ανάκτηση ποιοτικών υλικών, η εξοικονόμηση πόρων και η εκτροπή των αποβλήτων από τους χώρους υγειονομικής ταφής, αποτελούν τις μεγάλες προκλήσεις της εποχής μας. Η πορεία προς μια κυκλική οικονομία απαιτεί την ενεργό συμμετοχή του κοινού στη διαχείριση των αποβλήτων και στις διαδικασίες διαλογής στην πηγή όπου αυτά παράγονται. Η βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων (MSWMS) από τους αρμόδιους φορείς είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη διερεύνηση και κατανόηση των κοινωνικών παραγόντων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των νοικοκυριών . Η διαδικασία αυτή συνήθως είναι υποτιμημένη, αλλά στην πραγματικότητα αποτελεί διεργασία ύψιστης σημασίας (Knickmeyer, 2020).

Τα ποσοστά ανακύκλωσης ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ πόλεων και γειτονιών, όπως και οι συμπεριφορές διαχωρισμού των οικιακών αποβλήτων (Klöckner & Orpedal, 2011). Δεν υπάρχει ένα εφαρμοστέο σύστημα που να τους εξυπηρετεί όλους. Όσο περισσότερο το MSWMS προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες, τόσο πιο αποτελεσματικό είναι. Για την εξατομίκευση του σχεδίου δράσης προκειμένου αυτό να προσαρμόζεται στα τοπικά δεδομένα, είναι θεμελιώδους σημασίας να συνδεθεί ο σχεδιασμός του με μια βαθύτερη γνώση των χαρακτηριστικών των ανθρώπων που εφαρμόζουν τις διαδικασίες του συστήματος (Varotto & Spagnelli, 2017). Ως κοινωνικοί παράγοντες ορίζονται οι επιρροές που επηρεάζουν τη συμπεριφορά ενός ατόμου ή μιας ομάδας (Whishaw et al., 2006).

Η παραγωγή αποβλήτων εξακολουθεί να είναι ένα ανεξέλεγκτα αυξανόμενο πρόβλημα σήμερα (Jekria & Daud, 2016). Το πρόβλημα αυτό σχετίζεται επίσης με την εξόρυξη περιορισμένων φυσικών πόρων με αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Hofmann et al., 2018). Μία λύση για τη σταθεροποίηση και εξομάλυνση των ζητημάτων αυτών αποτελεί η χρήση δευτερογενών υλικών, που δημιουργούνται, μεταξύ άλλων, στη διαχείριση αποβλήτων (WM) και είναι προϊόντα διαλογής προερχόμενα από διαδικασίες ανακύκλωσης. Τα υψηλά ποσοστά ανακύκλωσης είναι το κλειδί για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία (CE) καθώς η ίδια αντιπροσωπεύει την ουσία μιας μακροπρόθεσμης βιώσιμης ανάπτυξης (Ordoñez et al., 2015).

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Ο όγκος και η πολυπλοκότητα των ζητημάτων που σχετίζονται με τη διαχείριση των αποβλήτων και τη σύγχρονη οικονομία ενέχουν σοβαρό κίνδυνο, τόσο για τα οικοσυστήματα, όσο και για την ανθρώπινη υγεία. Κάθε χρόνο, περίπου 11,2 δισεκατομμύρια τόνοι στερεών αποβλήτων συλλέγονται παγκοσμίως με την αποσύνθεση του οργανικού κλάσματος αυτών να ευθύνεται περίπου για το 5% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. (Solid waste management, 2020).

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Τράπεζα (2020), τα ζητήματα της διαχείρισης στερεών αποβλήτων αναμένεται να αποτελέσουν μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα στο εγγύς μέλλον κυρίως για τα αστικά περιβάλλοντα παγκοσμίως. Αναφέρει ως παράδειγμα ότι ο όγκος των αποβλήτων που παράγονται παγκοσμίως σε αστικά περιβάλλοντα, θα αυξηθεί από το ετήσιο ποσό των 1,3 δισεκατομμυρίων τόνων κατά το έτος 2009, σε 2,2 δισεκατομμύρια τόνους το 2025. Τα τελευταία χρόνια, η πλειονότητα των δήμων στις ανεπτυγμένες χώρες εφαρμόζει διάφορες μορφές προγραμμάτων και προωθεί πολιτικές, που συντελούν στη μείωση των παραγόμενων ποσοτήτων αστικών αποβλήτων. Οι πολιτικές αυτές επικεντρώνονται σε προγράμματα ανακύκλωσης που στοχεύουν στη χωριστή συλλογή των υλικών με παράλληλη ενίσχυση της ανάκτησης υλικών από βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα.

Σε άλλη αναφορά της η Παγκόσμια Τράπεζα (2011), υποστηρίζει ότι τα συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων, αποτελούν μια από τις πιο ακριβές υπηρεσίες που παρέχονται από τους δήμους. Έχει διαπιστωθεί ότι οι δημόσιες δαπάνες για αυτήν την υπηρεσία ανέρχονται συνήθως στο 35 % του συνολικού διαθέσιμου προϋπολογισμού σε χώρες με χαμηλό επίπεδο οικονομίας και πλούτου. Η σχετική κατανομή ενός τέτοιου μέρους δημόσιων πόρων καθιστά αδύνατη και αναποτελεσματική την εφαρμογή επιτυχημένων μοντέλων διαχείρισης αποβλήτων, διότι οι χώρες αυτές δυσκολεύονται συνήθως να αντιμετωπίσουν τις υπόλοιπες βασικές ανάγκες των πολιτών. Σε τέτοιες πιεστικές οικονομικές συνθήκες και δεδομένης της αυξανόμενης δαπάνης για την κοινωνική ασφάλιση που καλύπτει τον γενικό πληθυσμό, η μείωση των δαπανών διαχείρισης των MSW καθίσταται σημαντική πρόκληση, όσον αφορά το σχεδιασμό του στις ανεπτυγμένες χώρες (Chifari et al., 2017). Επιπλέον αναφέρει ότι η παγκόσμια παραγωγή πλαστικών

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

αναμένεται να αυξηθεί από 300 εκατομμύρια τόνους το 2015, σε 1800 εκατομμύρια τόνους το 2050. Η παγκόσμια ρύπανση από πλαστικά έχει οδηγήσει πολλές χώρες να διευρύνουν τις πολιτικές που απαιτούνται για τη ρύθμιση της χρήσης υλικών πλαστικών συσκευασιών. Η Ευρώπη από την πλευρά της, για το λόγο αυτό, ανακοίνωσε μια ολοκληρωμένη στρατηγική για πλαστικά σε μια κυκλική οικονομία το 2018 με σκοπό ρύθμιση των απορριμμάτων τέτοιου τύπου. Τα κυριότερα σημεία περιλαμβάνουν την απαγόρευση χρήσης πλαστικών μίας χρήσης όπως καλαμάκια, μπατονέτες, μπαλόνια και πλάκες έως το 2021, 90% ανάκτηση πλαστικών μπουκαλιών μίας χρήσης έως το 2025, αλλαγές σε όλες τις επαναχρησιμοποιήσιμες πλαστικές συσκευασίες έως το 2030 και ανακύκλωση πλαστικών απορριμμάτων περισσότερο από το ήμισυ του ποσού που καταναλώθηκε στην Ευρώπη. Η Ευρώπη υιοθέτησε έτσι μια στρατηγική διαχείρισης πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης, όπως η απαγόρευση της απελευθέρωσης της αγοράς, η μείωση της χρήσης, η επισήμανση και η αύξηση της ευθύνης του παραγωγού (Jang et al., 2020).

Σε μια άλλη αναφορά και σύμφωνα με στοιχεία της Παγκόσμιας Τράπεζας (2011), η μέση παγκόσμια παραγωγή αποβλήτων πράσινου και τροφίμων αντιπροσωπεύει το 44% των συνολικών παραγόμενων αποβλήτων. Τις τελευταίες δεκαετίες, οι διεθνείς οδηγίες έχουν επικεντρωθεί στην πρόληψη της διάθεσης βιολογικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής. Η προσπάθεια έχει επικεντρωθεί στη χωριστή συλλογή καθιερώνοντας μια ιεραρχία δράσεων για τη σωστή τους διαχείριση.

2.2 Εφαρμογή Συστημάτων Χωριστής Συλλογής – Προσεγγίσεις

Οι Agonino και συν. (2019) διαπίστωσαν ότι οι διεργασίες που συντελούνται εντός των καθορισμένων ορίων των Δήμων και στοχεύουν στο διαχωρισμό των στερεών αποβλήτων, απαιτούν υλικοτεχνική υποστήριξη από ένα πολύπλοκο σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει κατάλληλο εξοπλισμό συλλογής από τους αρμόδιους φορείς, καθώς και διαφημιστικές προωθητικές δραστηριότητες για την αύξηση της ευαισθητοποίησης και συμμετοχής του κοινού. Το κόστος αυτής της διαδικασίας ποικίλλει από δήμο σε δήμο ανάλογα με τα φυσικά, γεωγραφικά και Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

δημογραφικά χαρακτηριστικά κάθε περιοχής. Διαπιστώθηκε ότι υπάρχει ανάγκη για την υιοθέτηση ενός οικονομικού μοντέλου, με σημείο αναφοράς το σύστημα διαχωρισμού των αποβλήτων στη πηγή, το οποίο θα υπολογίζει το συνολικό κόστος αλλαγής του μοντέλου διαχείρισης αποβλήτων, για να επιτυγχάνεται η βελτιστοποίησή του.

Η χωριστή συλλογή των ανακυκλώσιμων αποβλήτων αποτελεί τη βάση για κάθε διαδικασία ανακύκλωσης με σημαντικά πλεονεκτήματα, ιδίως όσον αφορά την εξοικονόμηση φυσικών πόρων. Με το σύστημα αυτό επιτρέπεται παράλληλα η καλύτερη ταξινόμηση τους, με απώτερο σκοπό την ανάκτηση και ανακύκλωση των υλικών αυτών. Επίσης σημαντικά πλεονεκτήματα είναι η μείωση του όγκου και της ποσότητας των ΑΣΑ που μεταφέρονται σε χώρους υγειονομικής ταφής και η μείωση που προκύπτει τόσο από το κόστος μεταφοράς όσο και από την σχετική εξοικονόμηση ενέργειας. Η ανάκτηση ποιοτικών υλικών για επαναχρησιμοποίηση, δημιουργεί και άλλα άμεσα οφέλη, όπως η μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και η αποφυγή περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που προκύπτουν από τις εργασίες διάθεσης όπως ρύπανση νερού, αέρα και εδάφους.

Οι Pluskal και συν. (2021) αναφέρουν ότι για την επίτευξη του στόχου μετάβασης στο μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας και την επίτευξη κλειστού βρόχου, αναφορικά με τη διαχείριση αποβλήτων, κρίνεται απαραίτητο να αξιολογούνται τα επιλεγμένα κάθε φορά συστήματα διαχείρισης, χρησιμοποιώντας κριτήρια τόσο περιβαλλοντικά όσο και οικονομικά. Δεδομένου ότι τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να αποτελούν την κύρια μορφή ενέργειας παγκοσμίως σε ποσοστό 85% και η υγειονομική ταφή εξακολουθεί να υπάρχει ως κύρια διεργασία στις περισσότερες χώρες, η προοπτική χρήσης για παράδειγμα εναλλακτικών πηγών ενέργειας από τα υπολείμματα που προκύπτουν μετά την διαλογή της ανακύκλωσης με ανάκτηση ενέργειας, θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική εξοικονόμηση πόρων. Λαμβάνοντας την πραγματικότητα αυτή σαν μια παραδοχή, μελετήθηκε τόσο η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους διαχείρισης της διαδικασίας χωριστής συλλογής αποβλήτων, όσο και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αυτής. Όσον αφορά το περιβαλλοντικό πεδίο, γίνεται αναφορά στην παραγωγή αερίων θερμοκηπίου σε

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

όλες τις διεργασίες που συντελούνται στο σύστημα ροής. Με βάση την έρευνα, και το μαθηματικό μοντέλο το οποίο χρησιμοποιήθηκε με μια επαναληπτική διαδικασία για την αποφυγή γραμμικότητας καταγραφήκανε δύο αντίθετες προσεγγίσεις για την εφαρμογή συστημάτων χωριστής συλλογής. Μια άποψη αναφέρεται στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της διαχείρισης αποβλήτων και εστιάζει στην μεγιστοποίηση του διαχωρισμού ως βασική προϋπόθεση για την επιτυχημένη ανακύκλωση υλικών, ενώ η δεύτερη άποψη προσεγγίζει το οικονομικό σκέλος, αναφορικά με το κόστος της διαχείρισης αποβλήτων. Για μια τόσο περίπλοκη αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν μαθηματικά μοντέλα προγραμματισμού και στρατηγικές για το κατάλληλο σχεδιασμό της διαχείρισης αποβλήτων. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε μόνο για τα κύρια κλάσματα των αστικών στερεών αποβλήτων, δηλαδή. πλαστικό, χαρτί, γυαλί και μικτά αστικά απόβλητα. Και οι δύο αυτές προσεγγίσεις έχουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, με τη βέλτιστη επιλογή να βρίσκεται κάπου στο ενδιάμεσο. Είναι σημαντική η κατανόηση και η ανάλυση των δυο αυτών προσεγγίσεων δεδομένου ότι κάθε μια από αυτές έχει αντίκτυπο στις επενδύσεις όσον αφορά στις υποδομές και στον εξοπλισμό από τις αρμόδιες υπηρεσίες που είναι υπεύθυνες για την χάραξη πολιτικών και στρατηγικών για τη διαχείριση αποβλήτων. Η μελέτη παρουσίασε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση διασύνδεσης των δύο ζητημάτων που αφορούν τη λήψη αποφάσεων και σχεδιασμού, βασιζόμενη σε εξελιγμένα εργαλεία, προηγμένα μαθηματικά μοντέλα και εφαρμογή της μεθόδου LCA. Απεδείχθη ότι η αποτελεσματικότητα της Διαλογής στη Πηγή από τους πολίτες υπόκειται στη κοινωνική τους κατάσταση, την εκπαίδευσή τους κλπ., αλλά μπορεί να ενισχύεται από σύγχρονες υποδομές (όπως μικροί κάδοι και δοχεία για κάθε χωριστή συλλογή) και προώθηση, συστημάτων PAYT (Pay as You Throw).

Οι Calabrò και Komilis (2019) εφαρμόζοντας διαφορετικές μεθόδους αξιολογήσανε τόσο το σύστημα συλλογής πόρτα - πόρτα (DtD), όσο και το συμβατικό σύστημα αποκομιδής. Η μελέτη βασίστηκε σε ένα συνδυασμό αξιολόγησης η οποία περιλάμβανε δύο σκέλη, την αξιολόγηση της συλλογής αποβλήτων η οποία προσδιορίστηκε με ένα σύνολο ποσοτικών δεικτών και την αξιολόγηση της ποιότητας

των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Οι δείκτες της συνδυασμένης αυτής μεθόδου αξιολόγησης (standardized inspection evaluation – SIE) καταγράφηκαν με ακρίβεια και επομένως μπορούν να θεωρηθούν αντικειμενικοί, πραγματικοί και συγκεκριμένοι. Έτσι παρόλο που οι υπηρεσίες καθαριότητας μπορεί να γνωρίζουν πόσες φορές την βδομάδα ένα απορριμματοφόρο με δυνατότητα σάρωσης είναι ενεργό σε έναν συγκεκριμένο δρόμο και το οποίο αποτελεί ένα καλό «ποσοτικό» δείκτη, ωστόσο δεν μπορούν να μετρήσουν πόσο καθαρός είναι ο δρόμος αυτός και ποια είναι συνολικά η αποτελεσματικότητα της προσφερόμενης υπηρεσίας. Η μέθοδος (SIE) προορίζεται να παρέχει, μαζί με άμεσα μετρήσιμους «ποσοτικούς» δείκτες και μια πλήρη εικόνα του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων MSW. Ο απώτερος στόχος ήταν να εντοπιστούν πιθανές διαφορές μεταξύ των συστημάτων συλλογής πόρτα- πόρτα και του συμβατικού συστήματος. Η τυποποιημένη μέθοδος αξιολόγησης εφαρμόστηκε στην πόλη Reggio, στην Καλαβρία της Ιταλίας, δεδομένου ότι και τα δύο συστήματα συλλογής εφαρμόζονται εκεί. Τα αποτελέσματα της έρευνας, για το τρόπο συμπεριφοράς των πολιτών που πραγματοποιούσαν χωριστή συλλογή με το σύστημα πόρτα πόρτα, έδειξαν ότι οι πολίτες αυτοί είχαν μεγαλύτερη πρόθεση να ανακυκλώνουν με αυτό το τρόπο σε αντίθεση με τη κλασική μέθοδο συλλογής. Το συμπέρασμα αυτό προέκυψε βάσει αποτελεσμάτων που εξήχθησαν μέσω συγκεκριμένων ερωτηματολογίων. Το ποσοστό χωριστής συλλογής στη πόλη ήταν λιγότερο από 10% πριν από μερικά χρόνια, ωστόσο, αυξήθηκε πρόσφατα σε ποσοστό περίπου 40% κατά το έτος 2017, μετά την εφαρμογή του συστήματος πόρτα-πόρτα (DtD). Αυτό επετεύχθη με την εφαρμογή των Εθνικών και Περιφερειακών Κανονισμών και την επιβολή υψηλότερων τελών υγειονομικής ταφής για δήμους με σχετικά χαμηλά ποσοστά χωριστή συλλογής, με σκοπό την προσέγγιση του ποσοστού στόχου χωριστής συλλογής της τάξεως του 65% που έχει τεθεί. Μετά το τέλος του πιλοτικού προγράμματος κατά το έτος 2018, το σύστημα συλλογής DtD επεκτάθηκε και κάλυψε σχεδόν το 80 με 90% περίπου του πληθυσμού. Μετά την τελευταία επέκταση, τα χωριστά επίπεδα συλλογής ανήλθαν σε ποσοστό 55% στα τέλη του 2018. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, υπήρξε μια ομοιότητα μεταξύ των αποτελεσμάτων της τυποποιημένης μεθόδου αξιολόγησης και της έρευνας συμπεριφοράς, με το σύστημα συλλογής πόρτα πόρτα (DtD) να προτείνεται να

αντικαταστήσει το κλασσικό συμβατικό σύστημα συλλογής. Οι πολίτες που συμμετείχαν στη συλλογή DtD είχαν υψηλότερο επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και ήταν περισσότερο ικανοποιημένοι από το επίπεδο λειτουργίας της ανακύκλωσης στην πόλη σε σύγκριση με τους πολίτες που πραγματοποιούσαν ανακύκλωση με τη κλασσική μέθοδο. Ένα σημαντικό εύρημα που προέκυψε είναι ότι η χρήση συστημάτων συλλογής ανακύκλωσης DtD αυξάνει τη συνείδηση της ανακύκλωσης των πολιτών, σε σύγκριση με τη κλασσική μέθοδο συλλογής με κοινόχρηστους κάδους. Βασικό συμπέρασμα αποτέλεσε επίσης και στοιχείο της έρευνας που απέδειξε ότι η συμπεριφορά ανακύκλωσης γενικά δεν επηρεάζεται από την ηλικία, το φύλο και την εκπαίδευση εκτός από τις περιπτώσεις πολύ λίγων ερωτήσεων (π.χ. αναγνώριση ορισμένων κάδων , αξιολόγηση της καθαριότητας της πόλης). Αυτό αποτελεί ένδειξη της επιτυχίας των ενημερωτικών εκστρατειών που διεξήχθησαν τις τελευταίες δύο δεκαετίες στις περιοχές εφαρμογής. Η περιορισμένη επίδραση των δημογραφικών μεταβλητών που βρέθηκαν σε αυτή τη μελέτη, επιβεβαιώνει μια παραδοχή που αναφέρει ότι τα προγράμματα ανακύκλωσης αυτού του τύπου μπορούν να εφαρμοστούν με επιτυχία σε κάθε κοινωνικό πλαίσιο. Με βάση τα παραπάνω, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων, όχι μόνο στην Ιταλία αλλά και σε άλλες χώρες, προτείνεται να υποστηρίξουν την αντικατάσταση της συμβατικής συλλογής με συστήματα συλλογής DtD. Αναφέρεται επιπλέον ότι η χρήση ενημερωτικών εκστρατειών που σχετίζονται με χωριστή συλλογή θα πρέπει να υποστηρίζεται εκτενώς και διαρκώς από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων για την επιτυχία εφαρμογής τέτοιων μοντέλων διαχείρισης.

Οι Dodis και συν. (2003) αναφέρουν ότι το κόστος της χωριστής συλλογής των αποβλήτων στην πηγή ποικίλλει μεταξύ των δήμων και επηρεάζεται από ειδικά χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος της πόλης, η πυκνότητα του πληθυσμού, η απόσταση από τους χώρους διάθεσης και τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων. Έτσι, το κόστος εφαρμογής συστημάτων διαλογής στην πηγή μπορεί να διαφέρει μεταξύ δήμων .

Οι Lavee και Khatib (2010) σε μελέτη που διεξήχθη στο Ισραήλ προκειμένου να ερευνήσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν το δυναμικό ανακύκλωσης, τους κατατάξανε σε δύο κατηγορίες: τους μεταβλητούς παράγοντες που σχετίζονται με τα γεωγραφικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των δήμων, όπως ο πληθυσμός και τους μεταβλητούς παράγοντες που αφορούν το τρέχον σύστημα διαχείρισης αποβλήτων του δήμου, όπως το βάρος, ο όγκος των αποβλήτων και το κόστος διάθεσης των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής. Μελετήθηκε αναλυτικά το Ισραηλινό σύστημα διαχείρισης αποβλήτων όπως οι θέσεις των κάδων για τα σύμμεικτα απορρίμματα, ο αριθμός αυτών ανά κτίριο, ο αριθμός κάδων ανακύκλωσης και η απόσταση μεταξύ τους, η πυκνότητα του πληθυσμού και κάποιες άλλοι παράμετροι που καθορίζουν το επίπεδο και το κόστος της ανακύκλωσης. Αυτό πραγματοποιήθηκε με τη διαδικασία συγκριτικής αξιολόγησης με απώτερο σκοπό να προσαρμοστούν συγκεκριμένες πολιτικές και πρακτικές που χρησιμοποιούνται από τους δήμους προκειμένου να επιτυγχάνονται καλύτερα αποτελέσματα. Όπως και στις περισσότερες εφαρμογές των διαδικασιών συγκριτικής αξιολόγησης, έτσι και αυτή η ανάλυση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να επισημάνει στις αρμόδιες δημοτικές υπηρεσίες τα μέτρα που μπορεί να υιοθετούνται για τη βελτίωση τους. Χρησιμοποιήθηκε μια ανάλυση παλινδρόμησης προκειμένου να αναπτυχθεί ένα οικονομετρικό μοντέλο πρόβλεψης για το πόσο αποδοτική μπορεί να είναι η ανακύκλωση κατά την εφαρμογή της από τις υπηρεσίες των δήμων. Η εφαρμογή αυτού του μοντέλου πρόβλεψης αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική, δεδομένου ότι οι υπηρεσίες διαχείρισης αποβλήτων έχουν στη διάθεσή τους περιορισμένους πόρους και προϋπολογισμό και πρέπει να επικεντρώσουν τις προσπάθειές τους εκεί όπου θα είναι πιο αποτελεσματικές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μοντέλο αυτό μπορεί να προσεγγίσει με ακρίβεια σχεδόν 90% την ανωτέρω διαδικασία αναφορικά με την αποδοτικότητα των συστημάτων ανακύκλωσης .

Οι Chifari και συν. (2017) μελετήσανε το ιαπωνικό σύστημα διαχείρισης (MSW) προκειμένου να απαντήσουν στο ερώτημα για το αν ο διαχωρισμός των ανακυκλώσιμων υλικών μειώνει το κόστος της διαχείρισης αστικών αποβλήτων στην Ιαπωνία. Μελετήθηκε ο τρόπος με τον οποίο ο διαχωρισμός των αποβλήτων

επηρεάζει το κόστος της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (MSW) και πως επηρεάζεται η ελαστικότητα κόστους όσον αφορά τον όγκο των αποβλήτων σε τρία στάδια: σε αυτό της συλλογής, της επεξεργασίας και της διάθεσης.

Αν και παρατηρηθήκανε οικονομίες κλίμακας και στα τρία στάδια το κόστος συλλογής είναι λιγότερο ελαστικό από το κόστος διάθεσης. Επίσης αναφέρθηκε ότι υπάρχουν τουλάχιστον δυο περιορισμοί στις διενεργηθείσες προηγούμενες μελέτες αφενός διότι δεν έχουν εξεταστεί οι τρόποι με τους οποίους η χωριστή συλλογή επηρεάζει το κόστος της διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων και αφετέρου διότι η ελαστικότητα κόστους σε σχέση με τον όγκο των αποβλήτων στα στάδια συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης δεν έχει αναλυθεί και προσδιοριστεί επαρκώς. Με σκοπό την αντιμετώπιση αυτών των δύο "κενών" έρευνας, αναλύθηκε το ιαπωνικό σύστημα διαχείρισης MSW σε αυτήν τη μελέτη.

Η περίπτωση της Ιαπωνίας είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για μελέτη, καθώς όλοι οι δήμοι της Χώρας υποβάλλουν τις πληροφορίες και τα αποτελέσματα αναφορικά με τη διαχείριση αποβλήτων τους σε συγκεκριμένη και τυποποιημένη μορφή. Πρόσβαση στα δεδομένα αυτά παρέχεται και στους αρμόδιους φορείς της κεντρικής κυβέρνησης. Αναλυθήκανε οι επιμέρους διακυμάνσεις κόστους κάθε παραμέτρου, με σκοπό να καταστεί δυνατός ο προγραμματισμός, προκειμένου να μειωθεί το κόστος διαχείρισης. Μια τέτοια προσέγγιση θα μπορούσε να αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής κατά τον σχεδιασμό τοπικών συστημάτων διαχείρισης. Αν και παρατηρηθήκανε οικονομίες κλίμακας και στα τρία στάδια, το κόστος συλλογής είναι λιγότερο ελαστικό από το κόστος διάθεσης. Επομένως, όταν μειώνεται ο όγκος των αποβλήτων, το κόστος διάθεσης πιθανότατα θα μειωθεί περισσότερο από το κόστος συλλογής. Πιο συγκεκριμένα επιβεβαιώθηκε ότι η αύξηση του συνολικού όγκου κατά ένα τοις εκατό μειώνει το κόστος συλλογής ανά μονάδα κατά 4% και το κόστος διάθεσης ανά μονάδα κατά 27%. Τα εμπειρικά αποτελέσματα απέδειξαν ότι η χωριστή συλλογή του ανακυκλώσιμου κλάσματος οδηγεί σε μειωμένο κόστος επεξεργασίας σε ενδιάμεσες εγκαταστάσεις επεξεργασίας, αλλά δεν αλλάζει το συνολικό κόστος διαχείρισης αποβλήτων. Ένα σημαντικό αποτέλεσμα που προέκυψε από την ανάλυση της μελέτης είναι ότι το Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

κόστος των συστημάτων διαχείρισης αποβλήτων μειώνεται όταν η υπηρεσία παρέχεται από ιδιωτικές εταιρείες μέσω δημοσίων διαγωνισμών. Το κόστος όμως μειώνεται ακόμη περισσότερο όταν οι υπηρεσίες της διαχείρισης αποβλήτων εκτελούνται υπό τον συντονισμό και τη συνεργασία όμορων γειτονικών δήμων.

Οι Ταϊ και συν. (2011) διεξήγαγε μελέτη με βάση πιλοτικό πρόγραμμα που εστίασε στη χωριστή συλλογή αστικών αποβλήτων (MSW) το οποίο ξεκίνησε σε οκτώ μεγάλες πόλεις σε ολόκληρη την Κίνα το 2000. Πραγματοποιήθηκαν λεπτομερείς έρευνες και κατασκευάστηκε ένα ολοκληρωμένο σύστημα για την αξιολόγηση των επιπτώσεων της οκταετούς εφαρμογής σε αυτές τις πόλεις. Μέσω συγκριτικής ανάλυσης της συλλογής που πραγματοποιήθηκε, προκύψανε πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα και τη σύνθεση των συλλεγόντων υλικών και καταγράφηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των οκτώ πόλεων όσον αφορά τη διαχείριση των δημοτικών στερεών αποβλήτων (MSWM). Μόνο το Πεκίνο και η Σαγκάη επέδειξαν ένα σχετικά καλό αποτέλεσμα στην υλοποίηση της διαλογής στην πηγή των αποβλήτων με ποιοτικά χαρακτηριστικά. Οι άλλες έξι πόλεις είχαν κακή απόδοση, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση του MSWM, με τη ΔσΠ να αποτελεί βασική προϋπόθεση βελτίωσης. Η μελέτη απέδειξε ότι η βελτίωση της νομοθεσίας, ο συντονισμός των μηχανισμών και φορέων διαχείρισης και η δημόσια εκπαίδευση είναι προβλήματα και ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν στις έξι πόλεις που παρουσίασαν κακή απόδοση.

Ο Luttenberger (2020) αναφέρει ότι ο τομέας διαχείρισης αποβλήτων στην Κροατία απαιτεί σημαντική αναδιάρθρωση προκειμένου να επιτευχθεί συμμόρφωση με την κυκλική οικονομία. Δεδομένου ότι η Κροατία απέχει πολύ από την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, το 2016 ξεκίνησε η υλοποίηση ενός σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων σε μια προσπάθεια προς μια ΚΟ. Ο σχεδιασμός επικεντρώθηκε στους μετρήσιμους δείκτες αποβλήτων και κυκλικότητας για την Κροατία, προτείνοντας ταυτόχρονα μέτρα που θα επιταχύνουν την πορεία προς αυτή τη κατεύθυνση. Το εγχείρημα αφορούσε την αποδοτικότητα των πόρων, τη μείωση των απορριμμάτων στην Αδριατική και τη βιοοικονομία, αφήνοντας πίσω το μοντέλο της γραμμικής οικονομίας. Η κυκλική οικονομία (CE) που συνεπάγεται πρόληψη, Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων, ή ανώτερες βαθμίδες ιεραρχίας αποβλήτων, συμβάλλει άμεσα στην μείωση των συνολικών αποβλήτων που παράγονται και απορρίπτονται τόσο από την κατασκευή όσο και από την επεξεργασία πρώτων υλών. Η έννοια της κυκλικής οικονομίας είναι επομένως μια ισχυρή έννοια γεφύρωσης της ενίσχυσης των θεμελιωδών δεσμών μεταξύ της χρήσης πόρων, των αποβλήτων. Ο σκοπός της μελέτης αποτέλεσε η δημιουργία ενός μοντέλου διαχείρισης αποβλήτων βιώσιμου και συμβατού με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας δεδομένου ότι μέχρι πρότινος, όλα τα εθνικά σχέδια στην Κροατία υιοθετήσανε μια γραμμική ιδέα και επικεντρώθηκαν σε μικτά απόβλητα και κατώτατα επίπεδα ιεραρχίας αυτών. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στα θαλάσσια απορρίμματα, δεδομένου ότι η Κροατία έχει μια πολύ μεγάλη ακτογραμμή. Εξετάστηκε το δυναμικό των βιοαποβλήτων και της βιοοικονομίας, και το πώς αυτά συμβάλλουν στη συμμόρφωση με την ιεραρχία αποβλήτων. Δεδομένης της ολιστικής εστίασης του θέματος εφαρμόστηκε ποιοτική έρευνα παρουσιάζοντας δείκτες αποβλήτων και κυκλικότητας ακολουθούμενη από την πρόταση για την επίτευξη στόχων κυκλικής οικονομίας μέσω της εφαρμογής προηγμένης προσέγγισης βιώσιμης διαχείρισης αποβλήτων. Οι δέκα (10) δείκτες μακροοικονομικής κλίμακας που προτείνει η ΕΕ στο «πλαίσιο παρακολούθησης CE» είναι χωρισμένοι σε τέσσερις θεματικές ενότητες: παραγωγή και κατανάλωση, διαχείριση αποβλήτων, δευτερογενείς πρώτες ύλες, ανταγωνιστικότητα και καινοτομία. Η παραγωγή αποβλήτων ανά οικιακή κατανάλωση υλικού (DMC) για την Κροατία είναι η χαμηλότερη μεταξύ των κρατών και του μέσου όρου ΕΕ-28. Το DMC παρέχει μια βάση για πολιτικές για την αποσύνδεση της ανάπτυξης της οικονομίας από τη χρήση φυσικών πόρων. Ο αναφερόμενος δείκτης έχει μεγάλη σημασία για την κυκλική οικονομία. Η ξεχωριστή συλλογή βιο- αποβλήτων και η ανακύκλωσή τους είναι απαραίτητη για την επίτευξη υψηλών ποσοστών ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων. Το ποσοστό κυκλικής χρήσης υλικών μετρά το μερίδιο του υλικού που ανακτάται και τροφοδοτείται ξανά στην οικονομία, εξοικονομώντας έτσι την εξόρυξη πρωτογενών πρώτων υλών, στη συνολική χρήση υλικών. Η Κροατία είναι κάτω από τον μέσο όρο της ΕΕ. Οι ακαθάριστες επενδύσεις στον τομέα της ανακύκλωσης, επισκευής και επαναχρησιμοποίησης και στους εργαζομένους που απασχολούνται στον τομέα της

κυκλικής οικονομίας, ως ποσοστό της συνολικής απασχόλησης προσεγγίζει το μέσο όρο της ΕΕ. Όσον αφορά την καινοτομία που σχετίζεται με την κυκλική οικονομία, δεν υπάρχει ούτε ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας που να σχετίζεται με την ανακύκλωση και τις δευτερογενείς πρώτες ύλες από την Κροατία. Βασικοί λόγοι για την κακή απόδοση του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο είναι: το ελλιπές ρυθμιστικό πλαίσιο και η έλλειψη οργάνωσης σε μονάδες τοπικής αυτοδιοίκησης για την επεξεργασία αποβλήτων. Το RDF το οποίο αποτελεί ένα δευτερογενές προϊόν και θα μπορούσε να δώσει λύσεις, δεν παράγεται επαρκώς. Η Κροατία προκειμένου να συμμορφωθεί με την έννοια της κυκλικής οικονομίας και τους ισχύοντες κανονισμούς της ΕΕ, επανεξέτασε την υπάρχουσα νομοθεσία, ενέκρινε νέο σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων 2017-2022 καθώς και πρόγραμμα πρόληψης το 2017.

Καθοριστήκανε οι ανάγκες υψηλής προτεραιότητας για την προώθηση της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία, και ιδίως (α) υποστήριξη συστημάτων χωριστής συλλογής, κομποστοποίησης, μέτρα προετοιμασίας για επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση, (β) εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση της υπάρχουσας υποδομής ανακύκλωσης και επεξεργασίας αποβλήτων για προσαρμογή σε νέους στόχους ανακύκλωσης (γ) ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με βιώσιμες πρακτικές κατανάλωσης. Η απόφαση της Κροατίας το 2016 να ξεκινήσει μια πορεία κυκλικής οικονομίας οδήγησε σε μια προσπάθεια να επινοηθεί μια ολιστική προσέγγιση που θα διασφαλίζει την αντιστροφή της ανεπαρκούς πολιτικής διαχείρισης αποβλήτων και την ταχεία επίτευξη στόχων με ελάχιστο κόστος. Στη συνέχεια, η ιδέα ενσωματώθηκε βασικά στο σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων 2016-2022 και στο πρόγραμμα πρόληψης αποβλήτων μέσω συγκεκριμένων στόχων. Μια σημαντική συμβολή στη μείωση των απορριμμάτων, ιδίως σε μια χώρα που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τουρισμό με όλες τις εποχιακές και περιοδικές πιέσεις του στις δημόσιες υπηρεσίες, θα ήταν η εφαρμογή των πολιτικών για τη μείωση και την τροποποίηση των συσκευασιών, των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αποφυγή χρήσης προϊόντων μιας χρήσης και πλαστικών υλικών όλων των τύπων.

Η βιωσιμότητα και η ανθεκτικότητα εξαρτώνται από την κυκλικότητα στον τομέα των τροφίμων και των πλαστικών τομείς που ασκούν μεγάλη επίδραση στους

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

πόρους, τα απόβλητα, το κλίμα, το έδαφος και τη ρύπανση. Η βιώσιμη παραγωγή και χρήση βιοαποικοδομήσιμων πλαστικών θα μπορούσε να συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην επιστροφή των πόρων. Τα βιοαποικοδομήσιμα πλαστικά θα μειώσουν επίσης την ποσότητα των μικροπλαστικών που καταλήγουν στη θάλασσα. Η Κροατία είναι το παράδειγμα μιας χώρας όπου είχε επενδυθεί σημαντικό δημόσιο χρήμα σε ένα αναποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης αποβλήτων παρά το νομικό πλαίσιο της ΕΕ. Το μοντέλο που προτάθηκε εφαρμόζεται με επιτυχία και σε άλλες χώρες, οι οποίες εφαρμόζουν αποτελεσματική μετάβαση από την υγειονομική ταφή στην κυκλική οικονομία με περαιτέρω ανάπτυξη και τελειοποίηση των δεικτών κυκλικής οικονομίας, ώστε να αντικατοπτρίζουν μια πιο ρεαλιστική κατάσταση όσον αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων.

Οι Delgado και συν. (2020) μελέτησαν την ανάπτυξη ενός νέου εργαλείου αναφορικά με το σχεδιασμό συστημάτων διαχείρισης βιολογικών αποβλήτων. Ο σχεδιασμός εστίασε στα τέσσερα στάδια της γραμμής διαχείρισης αποβλήτων: συλλογή, προ επεξεργασία, επεξεργασία και εφαρμογή. Για τη χρήση του δεν απαιτείται ειδική εκπαίδευση στη διαχείριση αποβλήτων, καθώς συγκεντρώνει βασικές προεπιλεγμένες πληροφορίες, έτσι ώστε ο χρήστης να είναι σε θέση να χρησιμοποιεί πολλές διαθέσιμες επιλογές. Για κάθε ένα στάδιο εξεταστήκαν διάφορες εναλλακτικές λύσεις, με διαφορετικούς συνδυασμούς και αξιολόγηση φάσεων τόσο μεταξύ των προτεινόμενων εναλλακτικών λύσεων, όσο και επιμέρους αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων χρησιμοποιώντας δείκτες που σχετίζονται με περιβαλλοντικά, κοινωνικά, τεχνικά και οικονομικά κριτήρια. Ο κύριος περιορισμός αναφερόταν στο γεγονός ότι προηγούμενες μελέτες αναφορικά με τη διαχείριση των οργανικών αποβλήτων, βασιστήκαν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ήδη υπαρχόντων συστημάτων. Επιπλέον στόχος ανάπτυξης του εν λόγω μοντέλου λήψης αποφάσεων αποτέλεσε η ταξινόμηση των εναλλακτικών λύσεων ανάλογα με την απόσταση που τις χωρίζει από την ιδανική λύση. Μέσω της μελέτης και τη ανάλυσης των αποτελεσμάτων εξήχθησαν ορισμένα συμπεράσματα για τα επιμέρους κριτήρια όπως: για τη «χρήση οργανικής ύλης» όπου όσο πιο διαχωρισμένο είναι το οργανικό κλάσμα, τόσο ευκολότερο είναι στη περαιτέρω επεξεργασία. Για το κριτήριο της

«ποιότητας διαχωρισμού», προέκυψε ότι όσο περισσότερα ρεύματα χωριστής συλλογής υπάρχουν, τόσο καλύτερη θα είναι η ποιότητα των συλλεγόμενων αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένου και του οργανικού κλάσματος. Για τις «εκπομπές μεταφορών» αναφορικά σε αυτές που σχετίζονται με τη συλλογή, θεωρείται ότι όσο περισσότερο αυξάνεται η χωριστή συλλογή τόσο και αυτές αυξάνονται, λαμβάνοντας όμως υπόψη ολόκληρο τον κύκλο διαχείρισης αποβλήτων, οι αρνητικές αυτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα μπορούσαν να αντισταθμιστούν από το κέρδος της διαδικασίας διαλογής στη πηγή. Η "κοινωνική συμμετοχή" αποδείχτηκε μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερο είναι το δίκτυο του συστήματος χωριστής συλλογής κάτι το οποίο οδηγεί σε μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των πολιτών. Η "ευκολία χρήσης» συνδέεται με όσο το δυνατόν μικρότερο αριθμό ρευμάτων και αποθήκευσης απορριμμάτων σε σπίτια κάτι το οποίο ευνοεί τη συμμετοχή των πολιτών.

Η μέθοδος ανάλυσης πολλαπλών κριτηρίων και οι αξιολογήσεις καθεμιάς από τις προτεινόμενες εναλλακτικές λύσεις οδήγησαν σε μια σειρά συμπερασμάτων που χρησιμεύουν ως παράδειγμα για την επιλογή της διαχείρισης βιολογικών αποβλήτων. Όσον αφορά τα συστήματα συλλογής, η καλύτερη βαθμολογία είναι για το σύστημα πόρτα - πόρτα (DtD). Παρά τις υψηλές εκπομπές μεταφοράς, έχει θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η καλύτερη ποιότητα του διαχωρισμένου υλικού και μη κατάληψη δημόσιου χώρου. Από τις θεραπείες που αξιολογήθηκαν, οι δύο τύποι αναερόβιας χώνευσης (ξηρός και υγρός) έχουν τις καλύτερες βαθμολογίες, λόγω των χαμηλών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, της υψηλής παραγωγής ενέργειας και της καλής κοινωνικής αποδοχής, παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν υψηλή τεχνική πολυπλοκότητα. Οι θερμικές θεραπείες έχουν τη χειρότερη βαθμολογία σε αυτό το στάδιο, λόγω της χαμηλής κοινωνικής αποδοχής τους στην εξεταζόμενη περιοχή, εκτός από το υψηλό σχετικό κόστος και την τεχνική τους πολυπλοκότητα. Τέλος, εντός των επιλογών της τελικής εφαρμογής, τόσο η χρήση λιπασματοποίησης στο έδαφος όσο και η παραγωγή ενέργειας έχουν τις καλύτερες βαθμολογίες, επειδή επιτρέπουν τη χρήση αποβλήτων και αποτρέπουν τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Οι Agonino και συν. (2019) μελετήσανε τις επιπτώσεις της επιρροής που ασκείται από τους κατοίκους μιας γειτονίας - περιοχής και της καταναλωτικής κουλτούρας που δημιουργείται στη χωριστή συλλογή αποβλήτων. Η διεθνής βιβλιογραφία και μελέτες που καταγράφονται σε αυτή, χωρίζουν τα κίνητρα σε δύο κατηγορίες, τα εγγενή και εξωγενή κίνητρα. Τα εγγενή κίνητρα βασίζονται σε αλτρουιστικές αξίες, και εστιάζουν στο τρόπο με τον οποίο η ευημερία των ανθρώπων επηρεάζει την ευημερία άλλων ανθρώπων προς το καλύτερο, προκειμένου να βελτιώσουν τις συνθήκες ποιότητας ζωής τους γενικότερα. Τα εξωγενή κίνητρα αντ' 'αυτού, βασίζονται σε εξωτερικές πιέσεις και εξωτερικές ανταμοιβές. Τα εγγενή κίνητρα αποτελούν τον κύριο παράγοντα της περιβαλλοντικής απόδοσης. Πρόσφατες έρευνες πράγματι συσχετίζουν τις περιβαλλοντικές συμπεριφορές με την επιρροή των γειτόνων και την πολιτιστική κατανάλωση. Αποδείχτηκε ότι οι συμπεριφορές των γειτόνων μπορεί να επηρεάσουν τα τοπικά περιβαλλοντικά αποτελέσματα με το γνωστό ως φαινόμενο μίμησης .

Οι Fatimah και συν. (2020) αναλύουν μια προσέγγιση κυκλικής οικονομίας περιγράφοντας ένα έξυπνο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της βιώσιμης ανάπτυξης. Μελετήθηκε η περίπτωση της Ινδονησίας η οποία αντιμετωπίζει μια σειρά από προκλήσεις που σχετίζονται τη διαχείριση των αποβλήτων στα στάδια της συλλογής, τη μεταφοράς, και επεξεργασίας (κομποστοποίηση, ανακύκλωση) και των προβλημάτων των χώρων υγειονομικής ταφής. Βασικός στόχος αυτής της μελέτης αποτέλεσε η ανάπτυξη ενός βιώσιμου και έξυπνου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων ως λύση στα θεμελιώδη ζητήματα που απαντώνται σε όλη τη χώρα όπως το πρόβλημα της υπερφόρτωσης των χώρων υγειονομικής ταφής και η περίσσεια των απορριμμάτων που καίγονται με ανεξέλεγκτους τρόπους. Ο σχεδιασμός του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων μέσω της χρήσης του Internet of Thing (IoT), εφαρμόζοντας διαδικασίες κυκλικής οικονομίας καταφέρνει να διαχωρίζει τα αστικά απόβλητα, να προσδιορίζει τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων και να καθορίζει βιώσιμες τεχνολογίες επεξεργασίας αυτών. Με βάση την έρευνα που διεξήχθη στην Ινδονησία το 2018, η κύρια ροή των αστικών αποβλήτων συλλέγονταν από νοικοκυριά και παραδοσιακές αγορές.

Παρατηρήθηκε μια κανονική διαδικασία, αλλά με περιορισμένη χρήση εγκαταστάσεων και υποδομών και με τα περισσότερα απόβλητα να συλλέγονται σύμμεικτα, χωρίς ταξινόμηση, επειδή οι περισσότεροι κάτοικοι δεν τα διαχωρίζουν σωστά. Τα περισσότερα συστήματα διαχείρισης αποβλήτων στην Ινδονησία εξακολουθούν να είναι παραδοσιακά και συμβατικά με ένα βιώσιμο σύστημα διαχείρισης αποβλήτων να απέχει πολύ από το πρότυπο. Η χρήση της τεχνολογίας και του (IoT) προσφέρει μια προσέγγιση νέας γενιάς για τη βελτίωση του παγκόσμιου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων αποτελεσματικά και αποδοτικά στις ανεπτυγμένες χώρες. Η επιτυχία οφείλεται στη κατανόηση και χαρτογράφηση των τοπικών χαρακτηριστικών και την ενσωμάτωση των δεδομένων για κάθε τομέα δράσης. Οι εργασίες που παράγονται από τη διαχείριση των αποβλήτων παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο προσφέροντας πιο αποτελεσματικές λύσεις. Αξιολογήθηκε το υπάρχον σύστημα διαχείρισης αποβλήτων παρέχοντας μια καλύτερη διαδικασία λήψης αποφάσεων, υποστηρίζοντας ταυτόχρονα καλύτερες πολιτικές και τεχνολογίες επεξεργασίας, αλλά και μεθόδους ανάκτησης πόρων, βοηθώντας στην επίτευξη στόχων αειφόρου ανάπτυξης (SDG's).

Η αειφόρος διαχείριση αποβλήτων είναι ένα κυκλικό σύστημα ανατροφοδότησης που αφορά τις δραστηριότητες διεργασίας, την προσαρμοστικότητα και την ποικιλομορφία των αποβλήτων από την κατασκευή έως τη φάση διάθεσης. Μέσω της εφαρμογής του IOT, της ψηφιοποίησης και των ΤΠΕ, η επίτευξη βιωσιμότητας στη διαχείριση αποβλήτων καθίσταται πιο δυνατή, αξιόπιστη, διαφανής, αποτελεσματική και βέλτιστη στην εποχή της βιομηχανικής επανάστασης. Ως εκ τούτου, αυτή η διαχείριση αποβλήτων είναι μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση επειδή φέρνει περισσότερες οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις αποβλήτων. Η έξυπνη διαχείριση αποβλήτων παρουσιάζει ένα αυτόματο, ολοκληρωμένο σύστημα το οποίο παρέχει εξαιρετικές οικονομικές ευκαιρίες για δήμους, βιομηχανίες αποβλήτων και την κοινότητα στους τομείς της συλλογής (π.χ. βελτιστοποίηση διαδρομής), διαχωρισμός (π.χ. αναγνώριση αποβλήτων) και επεξεργασίας. Μέσω της, βιώσιμης και έξυπνης διαχείρισης αποβλήτων αναπτύσσεται ένα πλαίσιο κυκλικής διαδικασίας η οποία προσδίδει αξία

σε όλα τα στάδια της αλυσίδας της διαχείρισης αποβλήτων. Αυτή η κυκλική διαδικασία περιγράφεται μέσω της παρακάτω διαδικασίας: χρήση, επιλογή, διαλογή, τεχνική ανάκτηση, βιολογική ανάκτηση, ανάκτηση ενέργειας και υγειονομική ταφή. Πρόβλημα αποτελεί η έλλειψη εξειδικευμένων υπαλλήλων που μπορούν να ασκήσουν αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση και επεξεργασία αποβλήτων. Είναι σημαντικό να εφαρμοστούν δραστηριότητες συλλογής αποβλήτων με διαλογή στην πηγή. Το IoT παρέχει εντοπισμό αποβλήτων σε πραγματικό χρόνο και αποτελεί τεχνολογία νέας γενιάς, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται ενοποίηση πληροφοριών και δεδομένων, για κοινή χρήση και σύνδεση στην αλυσίδα διαχείρισης αποβλήτων.

2.3 Καλές Πρακτικές

ΔΗΜΟΣ ΑΓΛΑΤΖΙΑΣ

Η Αγλαντζιά είναι δήμος της επαρχίας της Λευκωσίας στην Κύπρο. Αποτελεί ένα από τους δώδεκα δήμους της επαρχίας Λευκωσίας. Η Αγλαντζιά εφαρμόζει Πρόγραμμα Ολιστικής Διαχείρισης Αποβλήτων το οποίο αποτελεί μια ορθολογιστική μέθοδο διαχείρισης των αποβλήτων που σκοπό έχει να συνδέσει την παραγωγή αποβλήτων με τη χρέωση. Να εφαρμόσει δηλαδή πρακτικά την Ευρωπαϊκή αρχή «Ο Ρυπαίνων Πληρώνει». Μέσω του συγκεκριμένου Προγράμματος καταργείται το σταθερό, ετήσιο τέλος αποκομιδής και ο κάθε δημότης χρεώνεται μόνο με τον όγκο των αποβλήτων που παράγει μέσω της αγοράς ειδικής προπληρωμένης σακούλας (μωβ σακούλα). Με την εφαρμογή του νέου προγράμματος «Ολιστικής Διαχείρισης Αποβλήτων», ο Δήμος Αγλαντζιάς μετατρέπει τα απορρίμματα σε πρώτες ύλες αξίας, αφού τα απόβλητα διοχετεύονται διαχωρισμένα για ανακύκλωση. Η χρέωση εξαρτάται πλέον μόνο από την ποσότητα (όγκο) των σύμμεικτων απορριμμάτων που δεν μπορούν να διαχειριστούν με άλλο τρόπο (να μειωθούν, να επαναχρησιμοποιηθούν, να κομποστοποιηθούν και να ανακυκλωθούν). Πιο συγκεκριμένα, το Πρόγραμμα αφορά σε 7 ρεύματα αποβλήτων στα οποία ο δημότης καλείται να διαχωρίζει. Το τέλος αποκομιδής πληρώνεται μέσω της αγοράς της ειδικής μωβ σακούλας στην οποία καταλήγει μόνο το 7ο ρεύμα: τα Υπολειμματικά Απόβλητα (Πληρώνω όσο Πετώ - Pay as you Through - PAYT). Η συλλογή για τα

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

υπόλοιπα ρεύματα αποβλήτων προσφέρεται στο δημότη είτε δωρεάν είτε με μια μικρή χρέωση. Απώτερος στόχος του Προγράμματος είναι η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση χρημάτων του δημότη και του Δήμου και η προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.

ΚΕΦ.3: Η Στρατηγική της Κ.Ο. στην Ε.Ε. και την Ελλάδα

3.1 Βασικές Αρχές Κυκλικής Οικονομίας

Η έννοια της κυκλικής οικονομίας αποτελεί μια ισχυρή έννοια γεφύρωσης και ενίσχυσης των θεμελιωδών δεσμών μεταξύ της χρήσης πόρων, των αποβλήτων και των εκπομπών, και συμβάλει αφενός στην ολοκλήρωση περιβαλλοντικών πολιτικών (σχετιζόμενων με την παραγωγή) και αφετέρου οικονομικών πολιτικών (που σχετίζονται με τις εισροές) (Mayer et al., 2018). Η πορεία προς μια κυκλική οικονομία, η μείωση της κατανάλωσης των πόρων και η αντιμετώπιση της ρύπανσης παγκοσμίως απαιτεί όχι μόνο την πρόληψη και τη μείωση των αποβλήτων, αλλά και την προσαρμογή των υφιστάμενων πολιτικών και υπηρεσιών που συνοδεύονται από αλλαγή της νοοτροπίας και της συμπεριφοράς των καταναλωτών.

Στο πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών αναφέρεται ότι το 68% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε αστικές περιοχές έως το 2050 (UN DESA, 2018). Η κυκλική οικονομία (CE) που συνεπάγεται πρόληψη, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση αποβλήτων, ή ανώτερες βαθμίδες ιεραρχίας αποβλήτων, συμβάλλει άμεσα στην καθαρή παραγωγή λόγω των λιγότερων συνολικών αποβλήτων που παράγονται και απορρίπτονται τόσο από την κατασκευή όσο και από την επεξεργασία πρώτων υλών. Επιπλέον, έξι βασικοί στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), σχετίζονται με τη διαχείριση στερεών αποβλήτων: εκπαίδευση ποιότητας (SDG 4), αξιοπρεπή εργασία και οικονομική ανάπτυξη (SDG 8), βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές (SDG 9), βιώσιμες πόλεις και κοινότητες (SDG 11), βιώσιμη κατανάλωση και παραγωγή (SDG 12) και συνεργασίες για τους στόχους (SDG 17).



Εικόνα 3: Στόχοι της ατζέντας του 2030

Το 2015 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το σχέδιο δράσης⁵ της με στόχο την επιτάχυνση της μετάβασης της ΕΕ προς την κυκλική οικονομία, την ενίσχυση της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας, την προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Το σχέδιο υποστηρίζει την κυκλική οικονομία σε κάθε βήμα της αλυσίδας αξίας - από την παραγωγή έως την κατανάλωση, την επισκευή και την κατασκευή, τη διαχείριση αποβλήτων και δευτερογενείς πρώτες ύλες που τροφοδοτούνται ξανά στην οικονομία. Η μεγαλύτερη ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση είναι οι κύριες ενέργειες που συμβάλλουν στο κλείσιμο του βρόχου.

3.2 Κυκλική Οικονομία & Ε.Ε.

3.2.1 Πλαίσιο Παρακολούθησης Κ.Ο.

Με την ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στο Στρασβούργο στις 16/01/2018 (COM, 2018) υλοποιήθηκε δέσμευση του σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία (COM, 2015) και θεσπίστηκε πλαίσιο παρακολούθησης που αποτελείται από ένα σύνολο βασικών, χρήσιμων δεικτών οι οποίοι αποτυπώνουν τα κύρια στοιχεία της κυκλικής οικονομίας.

⁵ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ (COM(2015)614) 2.12.2015 "Το κλείσιμο του κύκλου ζωής – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία"

Το πλαίσιο παρακολούθησης για την κυκλική οικονομία βασίζεται και συμπληρώνει πίνακες αποτελεσμάτων οι οποίοι καταγράφουν την χρήση των πόρων και τις πρώτες ύλες. Οι πρώτες ύλες καταρτίστηκαν τα τελευταία χρόνια από την Επιτροπή. Το πλαίσιο παρουσιάζεται σε δικτυακό τόπο όπου όλοι οι δείκτες είναι διαθέσιμοι και επικαιροποιούνται (Eurostat). Σκοπός του πλαισίου παρακολούθησης είναι να μετρηθεί η πρόοδος που συντελείται προς την κατεύθυνση της κυκλικής οικονομίας. Το εν λόγω σχέδιο παρακολούθησης αποτελείται από μια δέσμη δέκα (10) δεικτών, οι οποίοι κατατάσσονται σε τέσσερα στάδια και πτυχές της κυκλικής οικονομίας ως εξής :

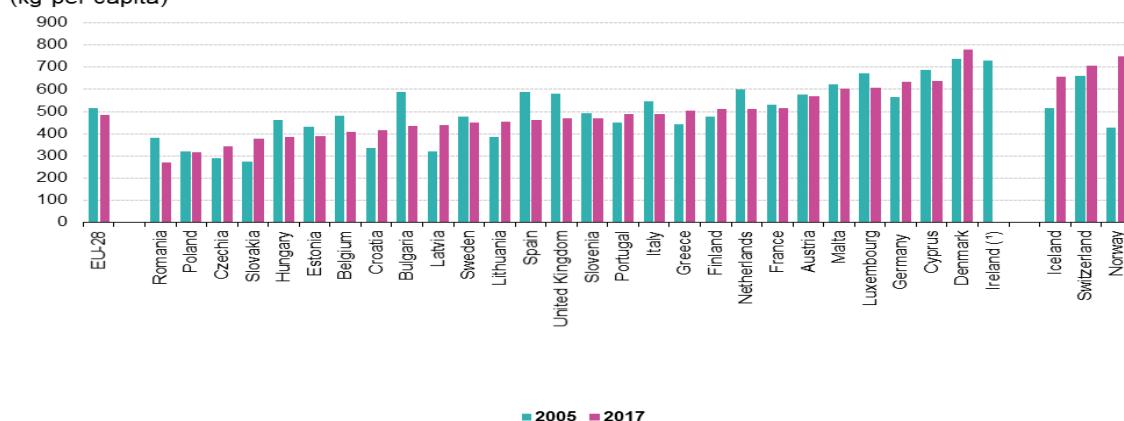
- 1) παραγωγή και κατανάλωση
- 2) διαχείριση αποβλήτων
- 3) δευτερογενείς πρώτες ύλες
- 4) ανταγωνιστικότητα και καινοτομία

Η ανωτέρω κατάταξη ακολουθεί τη λογική και τη δομή του σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία και παρακάτω θα δείξουμε κάποια μετρήσιμα στοιχεία που αφορούν τόσο την Ελλάδα όσο και χώρες της Ε.Ε. με συγκρίσεις μεταξύ αυτών εστιάζοντας στο κομμάτι που αφορά τη Διαχείριση ΑΣΑ.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση βάσει στατιστικών στοιχείων που καταγράφονται από τη Eurostat τα αστικά απόβλητα που παράγονται σε κάθε χώρα παρατίθενται στο παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα1).

Municipal waste generated, 2005 and 2017
(kg per capita)



Note: Countries are ranked in increasing order by municipal waste generation in 2017.

(*) 2017 data not available for Ireland

Source: Eurostat (online data code: env_wasmun)

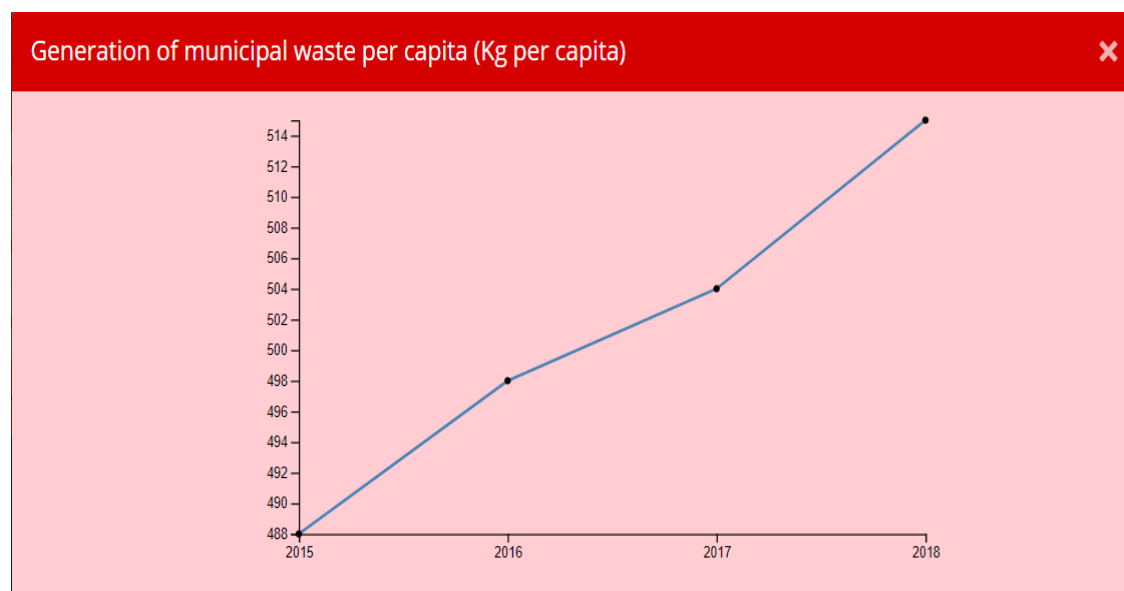
eurostat

Διάγραμμα 1: Αστικά Απόβλητα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, (Πηγή: Eurostat)

Στο διάγραμμα παρατηρούμε ότι για το έτος 2017 τα σύνολα παραγωγής αστικών αποβλήτων ποικίλουν σημαντικά και κυμαίνονται από 272 χιλιόγραμμα ανά κάτοικο στη Ρουμανία έως 781 χιλιόγραμμα ανά κάτοικο στη Δανία. Οι διακυμάνσεις αντανακλούν τις διαφορές στα καταναλωτικά πρότυπα και τον οικονομικό πλούτο, αλλά και στον τρόπο συλλογής και διαχείρισης των αστικών αποβλήτων. Η παραγωγή αστικών αποβλήτων ανά κάτοικο στην ΕΕ μειώθηκε κατά 8 % μεταξύ 2006 και 2016, φθάνοντας, κατά μέσο όρο, σε 480 kg ανά κάτοικο ετησίως. Πρόκειται για ένα σαφές παράδειγμα τομέα όπου κάθε πολίτης μπορεί να συμβάλει θετικά. Ωστόσο, διαπιστώνονται μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ των κρατών μελών (από 250 έως 750 kg ανά κάτοικο ετησίως), και η παραγωγή αστικών αποβλήτων εξακολουθεί να αυξάνεται σε αρκετά κράτη μέλη. Η ποσότητα των παραγόμενων αποβλήτων εξακολουθεί να συνδέεται, σε κάποιον βαθμό, με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ. Επομένως, είναι θετικό το γεγονός ότι τα στοιχεία για τη συνολική παραγωγή αποβλήτων συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανικών και των εμπορικών αποβλήτων, αλλά εξαιρουμένων των βασικών ορυκτών αποβλήτων ανά μονάδα ΑΕΠ παρουσιάζουν μείωση κατά 11 % από το 2006.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

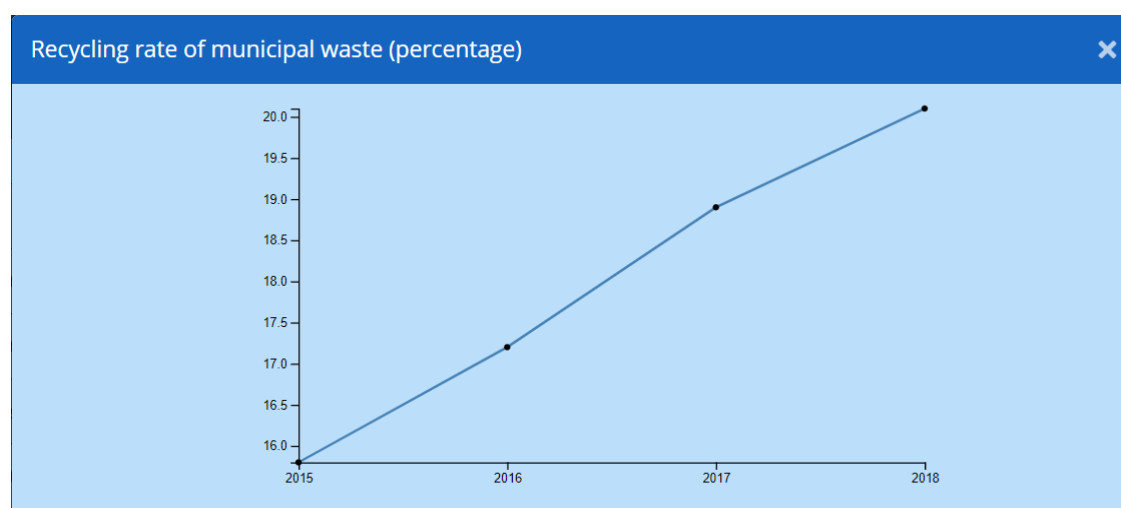
Γενικά, οι εξελίξεις στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων είναι θετικές σε επίπεδο Ε.Ε. αλλά υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης. Επίσης σε επίπεδο Ε.Ε. παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των κρατών μελών και μεταξύ των ροών αποβλήτων. Μεταξύ 2008 και 2016, τα ποσοστά ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων αυξήθηκαν στην Ε.Ε. από 37 % σε 46 %. Κάποιες χώρες ανακυκλώνουν περισσότερα από τα μισά αστικά τους απόβλητα, ενώ ορισμένες χώρες προσεγγίζουν τον στόχο ανακύκλωσης του 65 % που έχει προτείνει η Επιτροπή για το 2030. Στα διαγράμματα που ακολουθούν, παρατηρείται η κατά κεφαλή παραγωγή αστικών αποβλήτων και το ποσοστό ανακύκλωσης αυτών για τη περίπτωση της Ελλάδας και της Γερμανίας.



Διάγραμμα 2: Παραγωγή ΑΣΑ Ελλάδα ,(Πηγή : Eurostat)

Τα αστικά απόβλητα στην Ελλάδα ισοδυναμούν με 515Kg κατά κεφαλήν το έτος 2018. Ο δείκτης μετρά τα απόβλητα που συλλέγονται για λογαριασμό των δημοτικών αρχών και απορρίπτονται μέσω του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων. Αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από τα απόβλητα που παράγονται από τα νοικοκυριά. Αντίστοιχα το ποσοστό ανακύκλωσης ανέρχεται σε 20,1 % πολύ χαμηλότερο τόσο από το μέσο όρο της ΕΕ το οποίο κυμαίνεται στο 47 %, όσο και από την περίπτωση της Γερμανίας η οποία παρότι παράγει αρκετά περισσότερα ΑΣΑ κατά κεφαλήν - 609 kg κατά το έτος 2019 - ανταποκρίνεται σε εξαιρετικά ικανοποιητικό βαθμό στο Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

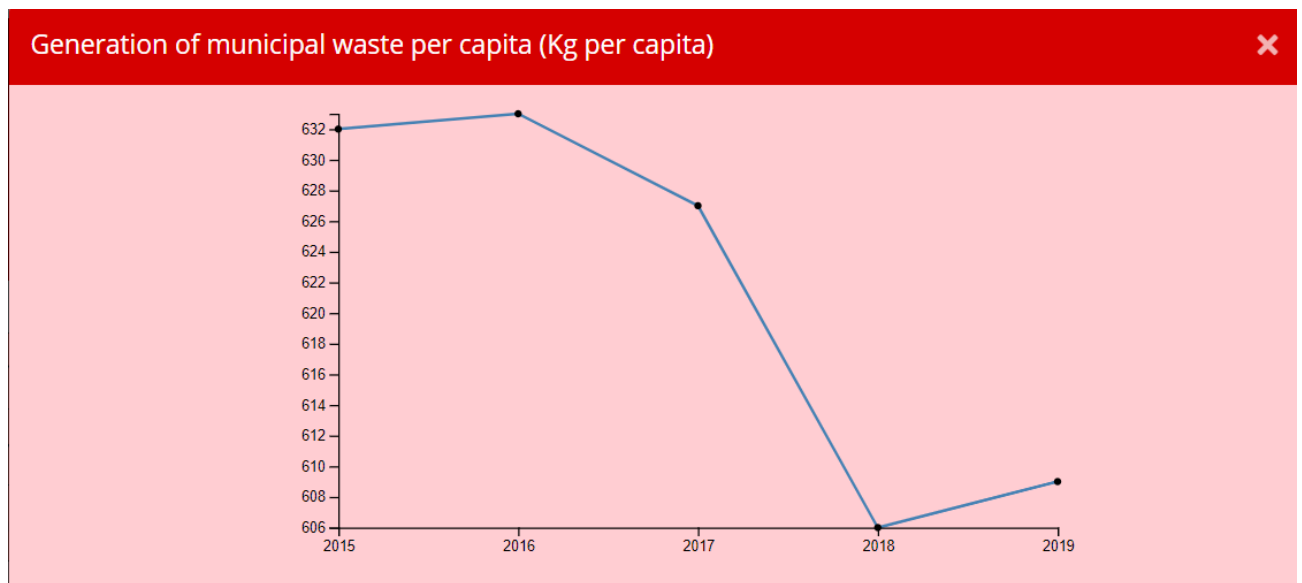
κομμάτι της ανακύκλωσης σε ποσοστό που ανέρχεται σε 66,7 %.



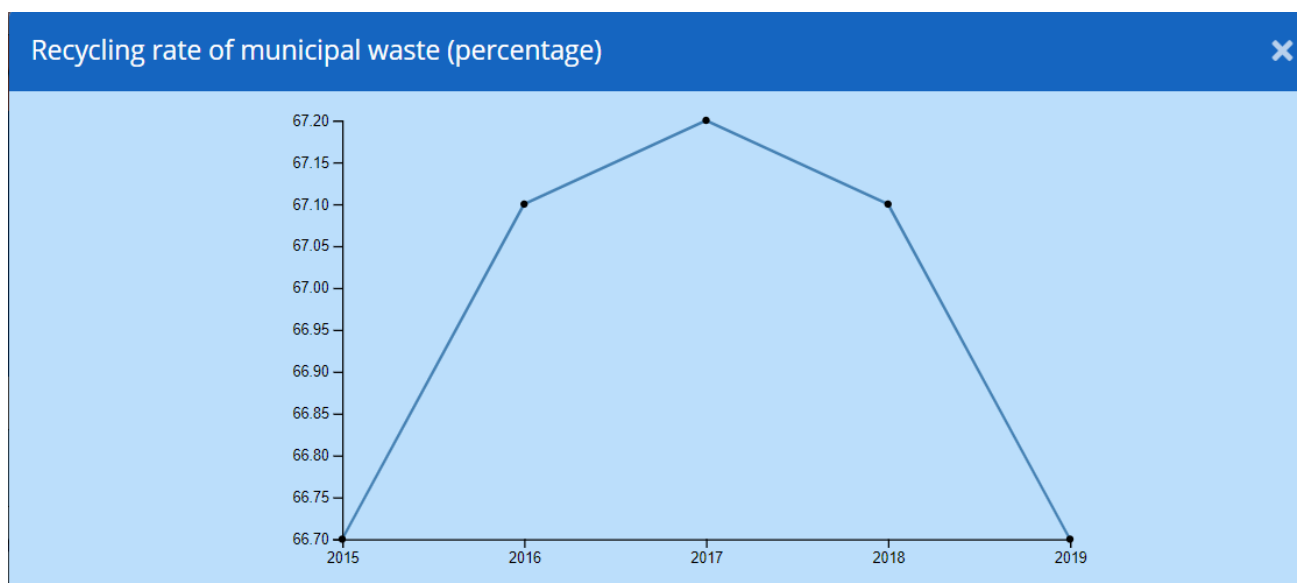
Διάγραμμα 3: Ποσοστό Ανακύκλωσης ΑΣΑ_Ελλάδα ,(Πηγή : Eurostat)

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε την αυξητική τάση του δείκτη που μετρά το μερίδιο των ανακυκλωμένων αστικών αποβλήτων στη συνολική παραγωγή αστικών αποβλήτων. Η ανακύκλωση περιλαμβάνει την ανακύκλωση υλικών, την κομποστοποίηση και την αναερόβια χώνευση. Ο λόγος εκφράζεται σε ποσοστό (%), καθώς και οι δυο όροι μετριοούνται στην ίδια μονάδα, δηλαδή σε τόνους. Ο βαθμός ανακύκλωσης των αστικών αποβλήτων δείχνει πως τα απόβλητα από τους τελικούς καταναλωτές χρησιμοποιούνται ως πόρος στην κυκλική οικονομία. Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι ο βαθμός ανακύκλωσης παρόλο που αντιπροσωπεύει το 10 % των συνολικών αποβλήτων που παράγονται στην ΕΕ, λόγω της ετερογενούς σύνθεσής τους, αποτελεί ένδειξη καλής ποιότητας του συνολικού συστήματος διαχείρισης αποβλήτων.

Στη συνέχεια παραθέτουμε στοιχεία που αναφέρονται στη Γερμανία εκ των οποίων προκύπτει συγκριτικά τόσο η ποσοτική όσο και η ποιοτική διαφορά μεταξύ των δυο χωρών.



Διάγραμμα 4: Παραγωγή αστικών αποβλήτων Γερμανία, (Πηγή : Eurostat)



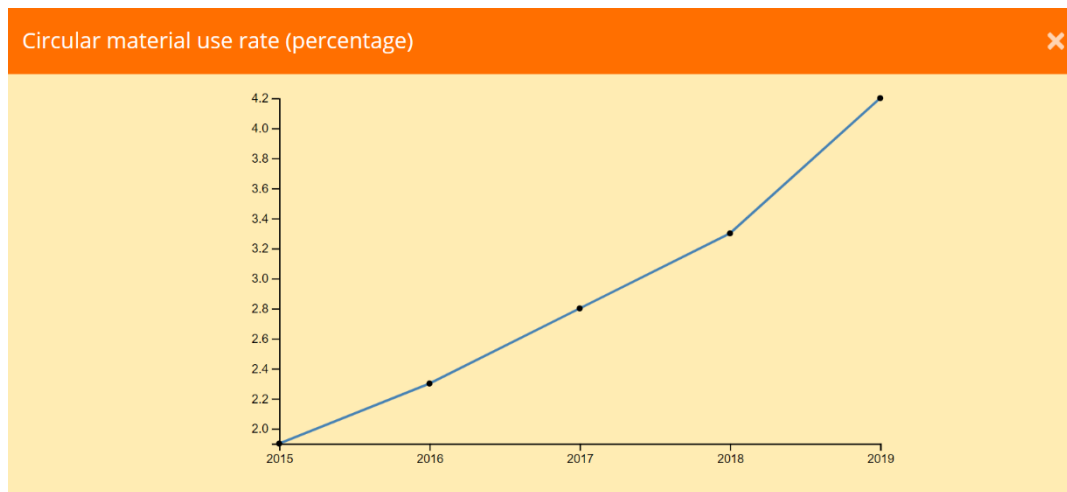
Διάγραμμα 5: Ποσοστό Ανακύκλωσης ΑΣΑ, Γερμανία, (Πηγή : Eurostat)

ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ

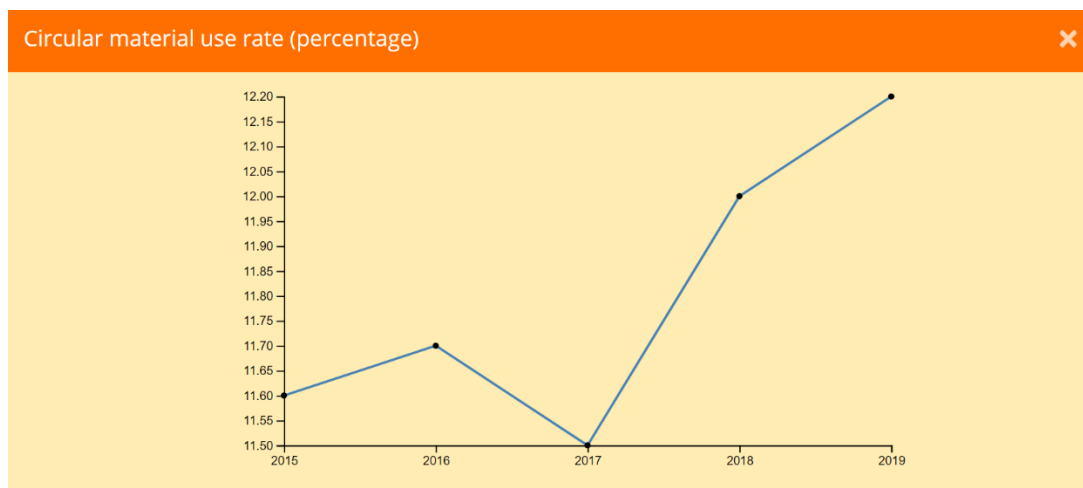
Το ποσοστό χρήσης κυκλικού υλικού όσον αφορά την Ελλάδα για το έτος 2019 και όπως προκύπτει από τα παρακάτω διαγράμματα που ακολουθούν ανέρχεται σε

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

ποσοστό μόλις 4,2 %, ενώ αντίστοιχα στη Γερμανία ανέρχεται στο 12,2% και στην Ολλανδία ξεπερνά το 28 %. ⁶

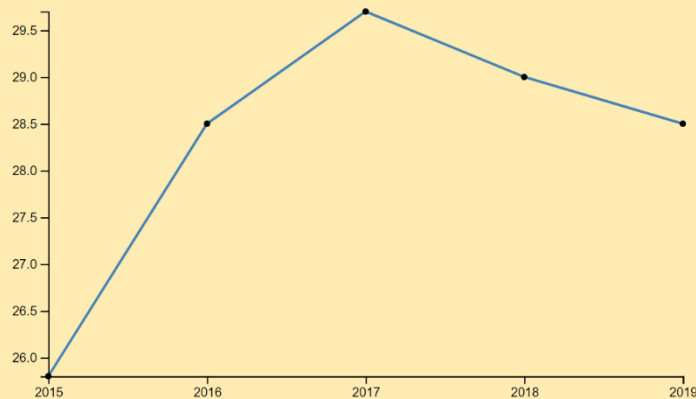


Διάγραμμα 6: CMU Ελλάδα, (Πηγή: Eurostat)



Διάγραμμα 7: CMU Γερμανία, (Πηγή Eurostat)

⁶ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

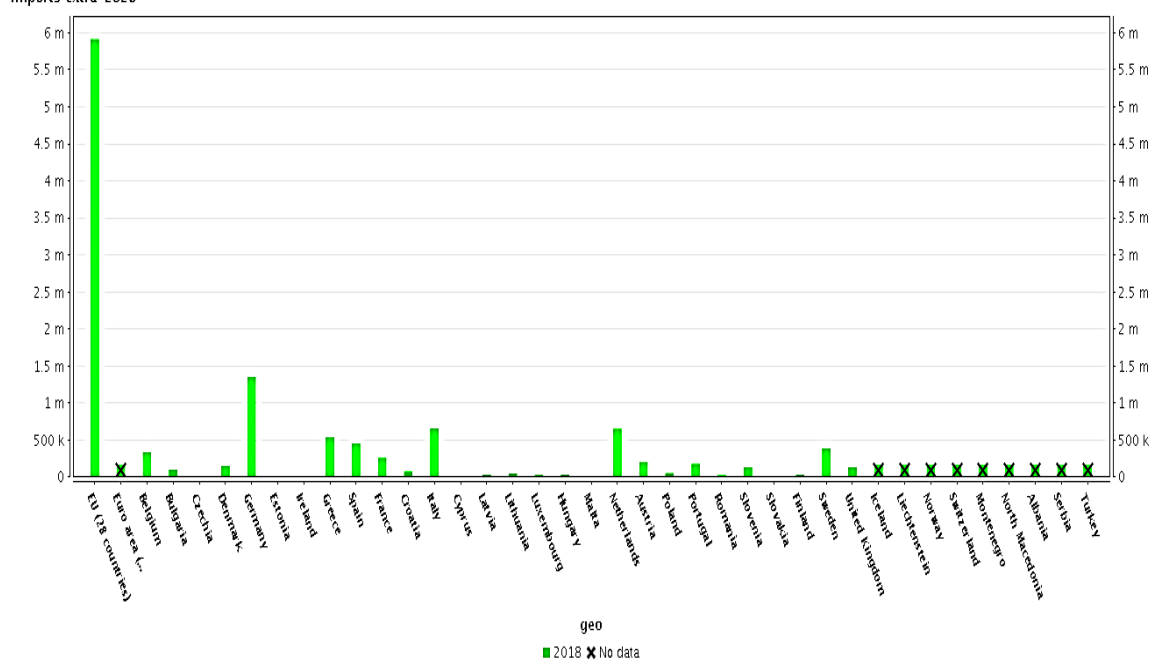


Διάγραμμα 8: CMU Ολλανδία ,(Πηγή :Eurostat)

Ο ανωτέρω δείκτης μετρά το μερίδιο υλικού που ανακτάται και επιστρέφει στην οικονομία εξοικονομώντας εξόρυξη πρώτων υλών. Η συχνότητα χρήσης CMU ορίζεται ως η αναλογία του υλικού. Η κυκλική χρήση των υλικών προσεγγίζεται από μια εξίσωση η οποία περιλαμβάνει την ανακύκλωση, την ποσότητα των αποβλήτων που ανακυκλώνονται σε μονάδες ανάκτησης, μείον τα απόβλητα που προορίζονται για ανάκτηση, συν τα απόβλητα που προορίζονται για ανάκτηση στο εξωτερικό. Τα απόβλητα που ανακυκλώνονται στις εγκαταστάσεις οικιακής ανάκτησης περιλαμβάνουν τις εργασίες ανάκτησης R2 έως R11 - όπως ορίζονται στην οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 75/442 / ΕΟΚ.(Eurostat).

Η συμβολή των ανακυκλωμένων υλικών στη συνολική ζήτηση υλικών είναι σχετικά χαμηλή. Ο δείκτης για το εμπόριο ανακυκλώσιμων αποβλήτων δείχνει ότι η ΕΕ είναι καθαρός εξαγωγέας αρκετών σημαντικών ροών ανακυκλώσιμων αποβλήτων, όπως πλαστικών, χαρτιού και χαρτονιού, σιδήρου και χάλυβα, χαλκού, αλουμινίου και νικελίου. Το ενδοενοσιακό εμπόριο αποβλήτων πλαστικών, χαρτιού και χαρτονιού, χαλκού, αλουμινίου, νικελίου και πολύτιμων μετάλλων, αυξήθηκε σημαντικά μεταξύ 2004 και 2019, γεγονός που έδωσε τη δυνατότητα στους οικονομικούς φορείς να στρέψουν τα οφέλη της εσωτερικής αγοράς της ΕΕ για τις δευτερογενείς πρώτες ύλες (COM, 2018).

Trade in recyclable raw materials
tonne
Imports extra-EU28



Διάγραμμα 9: CMU,EE (Πηγή: Eurostat)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην ανακοίνωση που εξέδωσε το 2018, επισημαίνει ότι κατά μέσο όρο τα ανακυκλωμένα υλικά ικανοποιούν μόνο το 10 % περίπου της ενωσιακής ζήτησης υλικών, παρά τη σταθερή βελτίωση που διαπιστώνεται από το 2004 (COM, 2018). Ο δείκτης μετρά τις ποσότητες σε τόνους αποβλήτων συγκεκριμένων κατηγοριών και υποπροϊόντων που αποστέλλονται μεταξύ κρατών της ΕΕ και εκτός ΕΕ. Έχουν επιλεγεί πέντε κατηγορίες : πλαστικό, χαρτί και χαρτόνι, πολύτιμο μέταλλο σίδηρο και ατσάλι χαλκού, αλουμίνιο και νικέλιο. Επιπλέον, ο δείκτης για το εμπόριο ανακυκλώσιμων αποβλήτων δείχνει ότι η ΕΕ είναι καθαρός εξαγωγέας αρκετών σημαντικών ροών ανακυκλώσιμων αποβλήτων.

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Ο δείκτης περιλαμβάνει τις "Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα αγαθά", "Αριθμός απασχολούμενων ατόμων" και "Προστιθέμενη αξία σε κόστος συντελεστών", στους ακόλουθους δύο τομείς: τον τομέα της ανακύκλωσης και τον τομέα επισκευής και επαναχρησιμοποίησης.

Η κυκλική οικονομία έχει τη δυνατότητα να συμβάλει στη δημιουργία θέσεων εργασίας και στην οικονομική ανάπτυξη. Η καινοτομία και οι επενδύσεις μέσω του

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

οικολογικού σχεδιασμού στις δευτερογενείς πρώτες ύλες και στις διαδικασίες ανακύκλωσης αποτελούν βασικό στοιχείο της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία. Ειδικά οι τομείς που συνδέονται στενά με την κυκλική οικονομία, όπως η ανακύκλωση, η επισκευή και η επαναχρησιμοποίηση, είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για την αύξηση της απασχόλησης. Η δημιουργία θέσεων εργασίας και η ανάπτυξη αποτελούν βασική προτεραιότητα για την ΕΕ. με το θεματολόγιο της κυκλικής οικονομίας, και των τομέων ανακύκλωσης, επισκευής και επαναχρησιμοποίησης να συμβάλει σημαντικά στην προτεραιότητα αυτή. Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία αυξάνει τις επενδύσεις, την προστιθέμενη αξία και τις θέσεις εργασίας ενθαρρύνοντας την καινοτομία.

3.2.2 Σχέδιο Δράσης Κ.Ο.

Το Ίδρυμα Ellen MacArthur , το Κέντρο Επιχειρήσεων & Περιβάλλοντος του McKinsey και η SUN παρουσίασαν τα αποτελέσματα μιας μελέτης στο πλαίσιο διάσκεψης ΕΕ για την Κυκλική Οικονομία στις Βρυξέλλες στις 25/6/2015. Η έκθεση αναγνωρίζει και διαπιστώνει ότι τα οφέλη για την ανάπτυξη, τα εισοδήματα των νοικοκυριών και το περιβάλλον, είναι πολύ μεγαλύτερα με ένα κυκλικό μοντέλο.

Συνοπτικά αποτελέσματα της έκθεσης παρατίθενται παρακάτω :

- Η κυκλική οικονομία θα μπορούσε να οδηγήσει σε συνολικά οφέλη ύψους 1,8 τρισεκατομμυρίων ευρώ έως το 2030
- Με την υιοθέτηση αρχών κυκλικής οικονομίας, η Ευρώπη μπορεί να επωφεληθεί από την τεχνολογική επανάσταση και να αυξήσει το μέσο διαθέσιμο εισόδημα για τα νοικοκυριά της ΕΕ κατά 3.000 ευρώ ή κατά 11% υψηλότερα από την τρέχουσα αναπτυξιακή πορεία.
- Αύξηση του ΑΕΠ κατά 11% έως το 2030 σε σχέση με σήμερα, σε σύγκριση με 4% στην τρέχουσα αναπτυξιακή πορεία.

- Μείωση εκπομπών CO₂ στο ήμισυ έως το 2030, σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα, το οποίο συνεπάγεται μείωση κατά 48% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2030 (EMF, 2020).

Σε συνέχεια και συμπληρωματικά της ανακοίνωσης για το «Πρόγραμμα Μηδενικών Αποβλήτων για την Ευρώπη» η ΕΕ εξέδωσε ανακοίνωση με τίτλο "Το κλείσιμο του κύκλου ζωής – Ένα σχέδιο δράσης της ΕΕ για την κυκλική οικονομία" με την οποία ενέκρινε δέσμη προτάσεων για την κυκλική οικονομία και ταυτόχρονα δημιούργησε σημαντική δυναμική για τη στήριξη της μετάβασης προς μια πιο κυκλική οικονομία στην ΕΕ. Περιέλαβε στο σχέδιο νομοθετικές προτάσεις για τα απόβλητα, με μακροπρόθεσμους στόχους για τον περιορισμό της υγειονομικής ταφής και την ενίσχυση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης. Συμπεριλαμβάνεται επίσης σχέδιο δράσης υποστήριξης της κυκλικής οικονομίας σε κάθε βήμα της αξιακής αλυσίδας: από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση, την επισκευή και την ανακατασκευή, τη διαχείριση αποβλήτων και τις δευτερογενείς πρώτες ύλες που επανεισάγονται στην οικονομία. Παρουσιάστηκε σχέδιο δράσης στο τομέα της διαχείρισης αποβλήτων σύμφωνα με τις αρχές για τη βελτίωση της νομοθεσίας, ως εξής:

1. Αναθεωρημένη νομοθετική πρόταση σχετικά με τα απόβλητα.
2. Βελτίωση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών για την καλύτερη εφαρμογή της νομοθεσίας της ΕΕ για τα απόβλητα και την καταπολέμηση της παράνομης μεταφοράς οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους.
3. Επιτάχυνση της επιβολής της εφαρμογής του αναθεωρημένου κανονισμού για τις μεταφορές αποβλήτων.
4. Πρωτοβουλία για την παραγωγή ενέργειας από απόβλητα .
5. Εντοπισμός και διάδοση ορθών πρακτικών σε συστήματα συλλογής αποβλήτων.

Πιο συγκεκριμένα οι στόχοι που τέθηκαν έχουν ως εξής:

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΣΑ		
ΕΩΣ 2025	ΕΩΣ 2030	ΕΩΣ 2035
55%	60%	65%

Πίνακας 3: Δελτίο Τύπου ΕΕ _ Βρυξέλλες 5/2018

ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ		
	ΕΩΣ 2025	ΕΩΣ 2030
ΟΛΕΣ ΟΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ	65%	70%
ΠΛΑΣΤΙΚΑ	50%	55%
ΞΥΛΟ	25%	30%
ΣΙΔΗΡΟΥΧΑ ΜΕΤΑΛΛΑ	70%	80%
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	50%	60%
ΓΥΑΛΙ	70%	75%
ΧΑΡΤΙ & ΧΑΡΤΟΝΙ	75%	85%

Πίνακας 4: Δελτίο Τύπου ΕΕ _ Βρυξέλλες 5/2018

Επιμέρους τέθηκαν και οι κάτωθι στόχοι :

- Χωριστή συλλογή : Με βάση την υφιστάμενη υποχρέωση των τεσσάρων βασικών ρευμάτων, οι νέοι κανόνες θα ενισχύσουν την παραγωγή των δευτερογενών υλών και την αξιοποίηση αυτών. Τα επικίνδυνα οικιακά απόβλητα θα πρέπει να συλλέγονται χωριστά έως το 2022, τα βιολογικά απόβλητα έως το 2023 και τα κλωστοϋφαντουργικά έως το 2025.

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

- Υγειονομική ταφή: Για να έχει νόημα η κυκλική οικονομία έως το 2035 η ποσότητα των αστικών αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να μειωθεί στο 10% ή λιγότερο της συνολικής ποσότητας των παραγόμενων αστικών αποβλήτων βάσει του νέου ΕΣΔΑ

Τέθηκαν επίσης ελάχιστες απαιτήσεις για διευρυμένα συστήματα ευθύνης του παραγωγού όσον αφορά τη βελτίωση και την αποδοτικότητά τους από πλευράς κόστους. Για την Ελλάδα και κάποιες άλλες χώρες δόθηκε πενταετή (5) παράταση υλοποίησης των ανωτέρω στόχων (COM, 2019).

ΚΥΚΛΙΚΗ ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βιοοικονομία επιδιώκει να ξεκλειδώσει το δυναμικό της κυκλικής οικονομίας να ενισχύσει και να αναπτύξει ταχέως τις τοπικές βιοοικονομίες. Η διαχείριση των αποβλήτων σε τοπικό επίπεδο μπορεί να είναι ένας μηχανισμός στήριξης για την επίτευξη μακροπρόθεσμων κλιματικών στόχων, ξεπερνώντας παράλληλα ορισμένους από τους περιορισμούς που εισάγονται λόγω των κεντρικών μονάδων επεξεργασίας. Μέσω μιας μελέτης εντοπιστήκανε οι σημαντικότεροι παράγοντες για την εφαρμογή κυκλικών αποκεντρωμένων μοντέλων διαχείρισης βιολογικών αποβλήτων, εστιάζοντας κυρίως στο ρυθμιστικό και θεσμικό περιβάλλον.

3.2.3 Αποτελέσματα Δράσεων Κ.Ο.

Τρία (3) χρόνια μετά την υιοθέτηση σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία και με τις 54 δράσεις αυτού να έχουν παραδοθεί, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε εκτενή έκθεση (COM, 2019) σχετικά με την εφαρμογή του στις 4 Μαρτίου 2019. Στην έκθεση παρουσιάστηκαν τα κυριότερα επιτεύγματα στα πλαίσια του σχεδίου δράσης, σκιαγραφώντας παράλληλα και τις μελλοντικές προκλήσεις για τη διαμόρφωση μιας ουδέτερης κλιματικής οικονομίας όπου η πίεση στις φυσικές πηγές, στους πόρους του νερού και στα οικοσυστήματα ελαχιστοποιείται.

Σύμφωνα με τα πορίσματα της έκθεσης, το 2016, η μετάβαση στο μοντέλο της Κυκλικής οικονομίας συνέβαλε ως εξής :

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

- Στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας οι οποίες αυξήθηκαν κατά 6% σε σχέση με το 2012, περίπου (4) τέσσερα εκατομμύρια συνολικά .
- Η κυκλικότητα συνέβαλε επίσης και στην ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας τόσο εντός όσο και εκτός ΕΕ με κυκλικές δραστηριότητες όπως η επισκευή, η επαναχρησιμοποίηση ή η ανακύκλωση, οι οποίες δημιούργησαν προστιθέμενη αξία ύψους 147 δις. Ευρώ, με επενδύσεις αξίας 17.5 δις. Ευρώ.
- Η Στρατηγική της ΕΕ για τα πλαστικά η οποία ενσωματώνει δραστηριότητες κυκλικής σχεδίασης, χρήσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης καθορίζει σαφείς στόχους, όπως για το 2030, όπου οι πλαστικές σακούλες που διατίθενται θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμες ή επαναχρησιμοποιούμενες στο σύνολο τους .
- Στο τομέα της διαχείρισης αποβλήτων και των αναθεωρημένων στόχων που τέθηκαν σε ισχύ τον Ιούλιο του 2018 το βασικότερο όλων είναι η μετατροπή των αποβλήτων σε πόρους .

Συμπερασματικά αναφέρουμε ότι η κυκλική οικονομία αποτελεί πλέον μια μη αναστρέψιμη, παγκόσμια τάση. Ωστόσο, εξακολουθούν να χρειάζονται ακόμη πολλά για να διευρυνθεί η δράση τόσο σε επίπεδο ΕΕ όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

3.3 Κ.Ο. & Εξελίξεις στην Ελλάδα

Η στροφή προς την κυκλική οικονομία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος και προτεραιότητα της αναπτυξιακής πολιτικής των χωρών της ΕΕ γενικότερα. Το ΥΠΕΚΑ τον Δεκέμβριο του 2018 λαμβάνοντας υπόψη τις εξελίξεις σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης το καλοκαίρι του 2018 με την αναθεώρηση τόσο της οδηγίας πλαίσιο 2008/98 όσο και της δέσμης μέτρων για την κυκλική οικονομία με τους αναθεωρημένους στόχους προέβη στην χάραξη Εθνικής Στρατηγικής στα πλαίσια της ΚΟ. Στο σχέδιο παρουσιάζεται η τεράστια ευκαιρία που διατίθεται μέσω των πρακτικών που εντάσσονται στα πλαίσια της ΚΟ, προκειμένου η χώρα μας να καλύψει το κενό των μεγάλων καθυστερήσεων που παρατηρούνται σχεδόν στους

περισσότερους στόχους που έχουν τεθεί και υπάρχει απόκλιση. Οι δυνατότητες εφαρμογής του οικονομικού μοντέλου της ΚΟ είναι μεγάλες και οφείλονται στους κάτωθι λόγους :

- Διαθέσιμοι φυσικοί πόροι και αναξιοποίητοι δευτερογενείς πόροι και απόβλητα.
- Επιστημονικό δυναμικό και τεχνογνωσία αλλά και παραγωγική και τεχνική παράδοση σε τεχνικά επαγγέλματα.
- Πρωτογενής τομέας με δυνατότητες ανάπτυξης και ανάγκες εκσυγχρονισμού και μείωσης του κόστους παραγωγής.
- Χαμηλοί δείκτες στην παραγωγικότητα των πόρων, καθώς και στην παραγωγικότητα της ενέργειας (και στην ενεργειακή απόδοση)
- Διαθέσιμο πλαίσιο στρατηγικής από ΕΕ και διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία (ΥΠΕΝ, χ.χ.)

Στο τομέα της Διαχείρισης αποβλήτων με την ολοκλήρωση των Περιφερειακών Σχεδιασμών και την έναρξη έργων επεξεργασίας σύμμεικτων απορριμμάτων αλλά και καθαρών ρευμάτων (οργανικό), η αξιοποίηση RDF στην τσιμεντοβιομηχανία και Compost στην Γεωργία, είναι τομείς που διαφαίνεται πεδίο δράσης μοντέλων ΚΟ.

Οι βασικοί πυλώνες του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδιασμού για την ΚΟ κινούνται σε τρεις (3) κατευθύνσεις .

- Βιώσιμη Διαχείριση Πόρων
- Ενίσχυση της Κυκλικής Επιχειρηματικότητας
- Κυκλική Κατανάλωση

Το σύνολο των δράσεων περιέλαβε παρεμβάσεις, οι σημαντικότερες εξ αυτών που αφορούν τα απόβλητα είναι:

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

1. Αναθεώρηση στο υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο (Ν.4042/2012, Ν. 4496/2017, Ν. 4555/2018) και ενδυνάμωση συστημάτων όπως π.χ. ΔσΠ, ανακύκλωση ΦοΔΣΑ, ιεραρχία διαχείρισης αποβλήτων, χρήση κομπόστ, μέτρα πρόληψης για την πλαστική σακούλα και τα πλαστικά μιας χρήσης .
2. Εκπόνηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την προώθηση των Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων και την χάραξη εθνικής πολιτικής.
3. Επεξεργασία προτάσεων για την μείωση σπατάλης τροφίμων
4. Δημιουργία θεσμικού ρυθμιστικού πλαισίου που θα διευκολύνει την παραγωγή βιομεθανίου (green gas) από οργανικά απόβλητα και την έγχυση του στο δίκτυο φυσικού αερίου ή τη χρήση του ως καύσιμο κίνησης.
5. Αποσαφήνιση της διάκρισης μεταξύ απόβλητου και προϊόντος για τη διευκόλυνση της μετάβασης και της χρησιμοποίησης δευτερογενών πρώτων υλών. Προώθηση χρήσης αποβλήτων ως δευτερογενών καυσίμων στη βιομηχανία.
6. Σύνταξη ΚΥΑ προδιαγραφών compost από προ διαλεγμένα οργανικά απόβλητα.
7. Διαχείριση, αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση αποβλήτων προϊόντων .

Συμπερασματικά το Εθνικό Σχέδιο για την ΚΟ καταλήγει ότι:

Η Κυκλική Οικονομία στη σημερινή συγκυρία μπορεί να ενισχύσει την επιχειρηματικότητα και την ανάπτυξη, παράλληλα με την υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος. Οι επενδύσεις στην κυκλική οικονομία, την ενεργειακή αποδοτικότητα και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής μπορούν να αποτελέσουν μοχλό αλλαγής του ελληνικού παραγωγικού μοντέλου, ανατρέποντας τις τάσεις αποεπένδυσης που επικρατούν και δίνοντας ώθηση σε νέες επενδύσεις και νέες θέσεις εργασίας σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα των προϊόντων της βιομηχανίας. Η ενσωμάτωση της πρωτοβουλίας και στην Ελλάδα με στόχο την επανεκκίνηση των επενδύσεων στην ελληνική βιομηχανία, η παροχή πληροφόρησης, Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

η θέσπιση κινήτρων και καθοδήγηση των ελληνικών επιχειρήσεων, η μετατροπή της διαχείρισης των αποβλήτων και των δευτερογενών υλών και η ανάγκη νομοθετικής μεταρρύθμισης αποτελούν μονόδρομο για τις πολιτικές δράσεις.(ΥΠΕΚΑ 12/2018).

Η συμβολή της ΚΟ μέσω του Εθνικού Σχεδιασμού κρίνεται επιτακτική αν συνυπολογιστούν τα κάτωθι δεδομένα :

• Στην ανακύκλωση βρισκόμαστε στην 24η θέση στην ΕΕ-27 με 18,9%.
• Στην ταφή απορριμμάτων στην 2η θέση στην ΕΕ -27 με 80%.
• Οι παράνομες χωματερές ξεπερνούν τις 50 και οι 22 εξ αυτών βρίσκονται σε νησιά.
• Η απορροφητικότητα των προγραμμάτων ΕΣΠΑ για έργα διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων είναι πολύ χαμηλή με μόλις 230 εκατ. Ευρώ να έχουν συμβασιοποιηθεί από τα 940 διαθέσιμα.
• Καμία ουσιαστική διαχείριση και σχεδιασμό για τα γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα (πλαστικά από φυτοφάρμακα και θερμοκήπια.
• Ανεπαρκείς δομές για την επεξεργασία βιομηχανικών αποβλήτων και απόβλητα εκσκαφών και κατεδαφίσεων.

Πίνακας 5: Υφιστάμενη Κατάσταση χώρας, (Πηγή : ΥΠΕΚΑ 9/2019)

Με την επικαιροποίηση του Εθνικού Σχεδιασμού (ΕΣΔΑ 2020) και με στόχους εφικτούς, μετρήσιμους κα με προοπτική τετραετίας .

- Εφαρμογή του καφέ κάδου σε όλη την Ελλάδα μέχρι το τέλος της 4ετίας.
- Επέκταση των Μονάδων Επεξεργασίας Αποβλήτων και μέσω ΣΔΙΤ. όπως έχει ήδη πραγματοποιηθεί σε Γιάννενα, Σέρρες και Δυτική Μακεδονία.
- Ενίσχυση της ανακύκλωσης από το 19% σήμερα στο 30% σε τέσσερα χρόνια.

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

- Ολοκληρωμένο σχέδιο για την επεξεργασία των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων και χημικών αποβλήτων για την προστασία της δημόσιας υγείας.
- Άμεση αντιμετώπιση των προβλημάτων στις τουριστικές περιοχές.
- Αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων πόρων από το ΕΣΠΑ (ΥΠΕΚΑ 9/2019).

Τέλος τέθηκαν νέοι ρεαλιστικοί στόχοι δεκαετίας (10) όπως διαφαίνονται κάτωθι:

1) Ανάκτηση στη Πηγή απο 18% σε 50 % .

2) Ανάκτηση από ΜΕΑ 2% σε 30% .

3) Ταφή από 80% σε 20% .

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΚΕΦ.4: Μεθοδολογία

4.1 Γενικά Στοιχεία Δήμου BBB

Ο Δήμος Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης, είναι δήμος της περιφέρειας Αττικής που συστάθηκε από την συνένωση των Δήμων Βούλας, Βάρης και Βουλιαγμένης. Ως έδρα του Δήμου ορίστηκε η Βούλα. Διοικητικά εντάσσεται στην Περιφέρεια Αττικής (περιφερειακή ενότητα Ανατ. Αττικής) και συνορεύει με τους Δήμους Γλυφάδας και Κρωπίας. Αποτελείται από τη Δ.Ε. Βούλας, τη Δ. Ε. Βάρης και τη Δ.Ε. Βουλιαγμένης. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 33,94km² και ο συνολικός πληθυσμός του ανέρχεται σε 48.399 μόνιμους κατοίκους κατά την απογραφή του 2011 (ΕΛΣΤΑΤ, 2011).



Εικόνα 4: Δημοτικές ενότητες Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης

Η κατανομή του μόνιμου πληθυσμού ανά δημοτική ενότητα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6: Κατανομή μόνιμου πληθυσμού Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης ανά δημοτική ενότητα (Πηγή:ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011)

Οικισμός	Πληθυσμός
Δ.Ε. Βάρης	15.855
Δ.Ε. Βούλας	28.364
Δ.Ε. Βουλιαγμένης	4.180
Σύνολο Δήμου	48.399

Ο συνολικός αριθμός των νοικοκυριών του Δήμου Βάρης - Βούλας - Βουλιαγμένης είναι 17.980 νοικοκυριά, ενώ το μέσο μέγεθος νοικοκυριού είναι 2,69 μέλη/νοικοκυριό (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011).

Ο Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης δεν είναι μια ιδιαίτερα πυκνοκατοικημένη περιοχή, καθώς η μέση πληθυσμιακή πυκνότητα του μόνιμου πληθυσμού του κυμαίνεται από 1.664 κάτοικοι ανά τ.χμ. Το μέγεθος αυτό είναι ανάλογο του αντίστοιχου μεγέθους της Περιφέρειας Αττικής (1.001,11 άτομα/ km²). Το σύνολο των κατοικιών στα όρια του Δήμου ανέρχεται σε 28.789, εκ των οποίων οι 6.244 είναι μονοκατοικίες (ποσοστό 21,69%), και οι 22.545 είναι διπλοκατοικίες, πολυκατοικίες και κτίριο που η κύρια χρήση του δεν είναι κατοικία(ΔΕΔΔΗΕ, 2020). Ο Δήμος αναπτύσσει επίσης έντονη οικονομική δραστηριότητα ιδιαιτέρως τους καλοκαιρινούς μήνες. Στο πιο κάτω πίνακα παρατίθενται επίσης όσον αφορά στις τρεις Δημοτικές ενότητες ποσοτικά στοιχεία για τα καταστήματα Υγειονομικού Ενδιαφέροντος.

Πίνακας 7: Αριθμός ΚΥΕ σύνολο Δήμου BBB

A/A	Δημοτική Ενότητα	Αριθμός Καταστημάτων
1	ΒΑΡΗΣ	119
2	ΒΟΥΛΑΣ	103
3	ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	96
	Σύνολο	318

Εκ του ανωτέρω πίνακα και βάσει Ν. 4685/2020 (ΦΕΚ Α' 92/2020) όπου θεσπίζεται η υποχρεωτική ανάπτυξη καφέ κάδου στα Κ.Υ.Ε., προκύπτουν υποχρεώσεις αφενός για τις εν λόγω επιχειρήσεις και αφετέρου για την υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης η οποία προσαρμόζει τον επιχειρησιακό σχεδιασμό της προκειμένου να ανταπεξέλθει στις αυξημένες αρμοδιότητες που προκύπτουν για τους ανωτέρω λόγους

4.2 Συλλογή Δεδομένων και Στοιχείων

Η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης, πραγματοποιήθηκε σύμφωνα:

- Με την 65/2020 μελέτη που εκπονήθηκε από τη Διεύθυνση Καθαριότητας και Ανακύκλωσης και αποτέλεσε βασικό οδηγό για την επικαιροποίηση του Τοπικού Σχεδίου Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης κατά το ίδιο έτος από την Σ.Μ.Ρ. ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ.
- Από το επικαιροποιημένο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης το οποίο αντικατέστησε το προηγούμενο Τοπικό Σχέδιο (2015) και του ισχύοντος κανονισμού της Διεύθυνσης Καθαριότητας & Ανακύκλωσης.

- Από εκθέσεις και παραδοτέα της επιχείρησης (Ε.Π.Τ.Α.Α.Ε.) ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΤΟΠΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ η οποία παρέχει υπηρεσίες συμβούλου για την υποστήριξη δράσεων διαλογής στην πηγή στο Δήμο ΒΒΒ ιδιαιτέρως στο τομέα των βιοαποβλήτων.
- Σημαντικά στοιχεία αντλήθηκαν από πρωτογενή στοιχεία που διαθέτει και τηρεί στο αρχείο της η υπηρεσία και αφορούν σε ζυγολόγια από τον ΕΔΣΝΑ (σύμμεικτα απορρίμματα, πράσινα απόβλητα), από τη Watt (ξηρά ανακυκλώσιμα και βίο-απόβλητα).
- Επίσης χρήσιμα επίσημα στοιχεία αντλήθηκαν από αναφορές που λαμβάνει η υπηρεσία από συνεργαζόμενους φορείς εναλλακτικής διαχείρισης, από το Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων και την ΕΕΑΑ..
- Έγινε καταγραφή και αξιολόγηση των εφαρμοζόμενων δράσεων συλλογής, μεταφοράς και διαχείρισης των αποβλήτων καθώς, η αποτύπωση πιθανών προβλημάτων που εντοπίστηκαν και των λύσεων που εφαρμόστηκαν. Έμφαση δόθηκε στη καταγραφή του δικτύου χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων - πρόγραμμα Διαλογής στην Πηγή (ΔσΠ) οργανικών αποβλήτων τροφίμων από οικίες, καταστήματα υγειονομικού ενδιαφέροντος και του προγράμματος ΔσΠ που αφορά πράσινα απόβλητα κήπων και πάρκων.
- Σημαντικά στοιχεία και δεδομένα παρατίθενται στην παρούσα εργασία έχουν ληφθεί από τις πλατφόρμες που υποστηρίζουν τα πιλοτικά προγράμματα ΔσΠ τα οποία αξιολογούνται σε εβδομαδιαία βάση από τις παραγόμενες αναφορές και συμβάλλουν ουσιαστικά στο σχεδιασμό της Διεύθυνσης Καθαριότητας και Ανακύκλωσης.

ΚΕΦ.5: Διαχείριση ΑΣΑ στο Δήμο ΒΒΒ

5.1 Παραγωγή ΑΣΑ

Ο Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των στερεών αποβλήτων στο σύνολο των τριών Δ.Ε. Τα αστικά στερεά απόβλητα προς τελική διάθεση μεταφέρονται στο ΧΥΤΑ Φυλής.

1.Σύνολο Παραγόμενων ΑΣΑ

Σύμφωνα με τα αρχεία του Δήμου και τα στοιχεία του ΕΣΔΝΑ αναφορικά με τη διαχείριση των ΑΣΑ της Αττικής για το έτος 2019, προκύπτουν οι παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ του Δήμου ΒΒΒ.

Πίνακας 8: Συνολικά εκτιμώμενες παραγόμενες ποσότητες Α.Σ.Α. του Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης, Πηγή: ΕΔΣΝΑ)⁷

Έτος	Σύμμεικτα προς ΧΥΤΑ	Πράσινα απόβλητα προς WATT	Υπολείμματα τροφών (καφέ κάδος) προς WATT	Συσκευασίες			Χωριστή συλλογή χαρτιού	Ανακύκλωση μέσω ΣΕΔ	ΣΥΝΟΛΟ ΑΣΑ
				Προς ΚΔΔΥ	Καθαρά ανακυκλώσιμα	Υπόλειμμα ΚΔΔΥ			
	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)	(tn)
2019	33.230,7	6.732,2	1.505,8	4.154,2	1739,2	2.415,0	18	140	45.781

7 Δεν περιλαμβάνονται στο πίνακα οι εξής ποσότητες_ 1.272,49 τόνοι πρασίνων/κλαδεμάτων (Κωδικός ΕΚΑ 20 02 01), οι οποίοι μεταφέρθηκαν στο ΕΜΑΚ Άνω Λιοσίων εκ των οποίων 66,94 τόνοι στάλθηκαν στον ΧΥΤΑ ως υπόλειμμα (Κωδικός ΕΚΑ 20 03 01)
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

Να σημειωθεί ότι λαμβάνοντας υπόψη την άνω παραγωγή Α.Σ.Α. (45.781 tn/ έτος – στοιχεία 2019) και δεδομένου του μόνιμου πληθυσμού του Δ. Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης που ανέρχεται σε 48.399 μόνιμους κατοίκους (ΕΛΣΤΑΤ, 2011), προκύπτει ότι η μέση παραγωγή ανά κάτοικο είναι περίπου 2,59 kg/day (946 kg/έτος). Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat (2017), η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από τη μέση ετήσια παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων σε εθνικό επίπεδο και ισούται με 1,38 kg/day (504 kg/έτος), καθώς ο Δήμος αναπτύσσει έντονη τουριστική και εμπορική δραστηριότητα. Επιπλέον αναφέρεται ότι Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης έχει συνάψει σύμβαση συνεργασίας με την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης ΑΕ για την εναλλακτική διαχείριση των δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας του Δήμου (χαρτί, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο). Τα ανακυκλώσιμα οδηγούνται σε συνεργαζόμενο αδειοδοτημένο ΚΔΑΥ στο Κορωπί . Σχετικά με τα λοιπά ρεύματα αποβλήτων τα οποία δύναται να συλλέγονται χωριστά, ο Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης έχει υπογράψει συμβάσεις με επίσης αδειοδοτημένα συστήματα ΑΗΗΕ, εφαρμόζει πρόγραμμα ανακύκλωσης ΑΦΗΣ, συλλέγει τα αποσυρόμενα οχήματα και τα ΑΕΚΚ που παράγονται από τις εργασίες του Δήμου και πραγματοποιεί χωριστή συλλογή για τα κλαδέματα και τα ογκώδη απορρίμματα.

Πιο κάτω παρατίθεται πίνακας (Πίνακας 9) με τις συνολικές ποσότητες ΑΣΑ για το Δήμο ΒΒΒ και για τα έτη 2016,2017,2018,2019 εκ του οποίου προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα τα οποία και αναλύονται πιο κάτω.

Πίνακας 9: Συνολικές συλλεγόμενες ποσότητες ΑΣΑ 2016-2019 ΒΒΒ

ΠΟΣΟΤ. (τόνοι)	ΠΟΣΟΤ. (τόνοι)	ΠΟΣΟΤ. (τόνοι)	ΠΟΣΟΤ. (τόνοι)
2019	2018	2017	2016
44.278,533	37.333,620	36.807,527	37.725,994

Ενδεικτικά παραθέτουμε αναφορικά με τη παραγωγή αποβλήτων του Δήμου ΒΒΒ για το έτος 2018 και στοιχεία του ΕΔΣΝΑ στον κάτωθι πίνακα(Πίνακας 10).

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Πίνακας 10: Παραγωγή Αποβλήτων Δήμου BBB (2018)

Σύνολο αποβλήτων για BBB	37.333,620 τόνοι
Υπόλειμμα	30.725,569 τόνοι
Ανακύκλωση	6.608,051 τόνοι
Ποσοστό Ανακύκλωσης	17,70%

Από επίσημα στοιχεία που διατίθενται και στην ιστοσελίδα του ΕΔΣΝΑ, ο Δήμος BBB είναι ο τρίτος Δήμος σε ποσοστά ανακύκλωσης στην Περιφέρεια Αττικής. Με βάσει τα ανωτέρω αποτελέσματα και σύμφωνα με την 06/2020 Απόφαση του ΔΣ του ΕΔΣΝΑ, το ποσοστό 17,7% ανακύκλωσης που αναγνωρίζει ο ΕΔΣΝΑ για το Δήμο BBB το έτος 2018, οδηγεί σε μείωση 10% με αποτέλεσμα ο Δήμος BBB να πληρώνει τέλος ταφής 48,44€ ανά τόνο αντί 53,82€ της συντριπτικής πλειοψηφίας των Δήμων της Αττικής. Αυτή η διαφορά των 5,38 € ανά τόνο μεταφράζεται σε οικονομικό όφελος 165.229,60 € για το 2018 και 178.780,95 € για το 2019.

2. Ανακύκλωση

Σε ότι αφορά την ανακύκλωση και βάσει των Εκθέσεων Αποτελεσμάτων ετών 2019 & 2020 της ΕΕΑΑ προκύπτει ο παρακάτω πίνακας και το ποσοστό της ανακύκλωσης (μπλε κάδος) για το Δήμο BBB το οποίο προσεγγίζει το 42% κάτι το οποίο αναμένεται να διαφοροποιηθεί μετά την ψήφιση του Νομοσχεδίου «Πρώθηση της Ανακύκλωσης» και την ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852, όπου διαφαίνεται ότι οδεύουμε σε πιο ξεκάθαρες διαδικασίες εντός ΚΔΑΥ όσον αφορά τις ποσότητες προσμίξεων μετά τη διαλογή, ανά Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) Α' βαθμού. Το ποσοστό του 42% αφορά τον μέσο όρο των εξυπηρετούμενων Δήμων από το ΚΔΑΥ Κορωπίου αναφορικά με τις προσμίξεις (υπόλειμμα) και σίγουρα αδικεί το Δήμο BBB ο οποίος με την υφιστάμενη ολοκληρωμένη διαχείριση που πραγματοποιεί τα τελευταία χρόνια, έχει μειώσει

σημαντικά όπως προαναφέρθηκε. την χωριστή συλλογή και αυτό αποτυπώνεται στην προσπάθεια του Δήμου BBB.

Πίνακας 11: Εκθέσεις Αποτελεσμάτων ΕΕΑΑ, Πηγή: ΕΕΑΑ, ΗΜΑ)

ΕΕΑΑ 2019	Ανακύκλωση BBB 2019	
	Συλλεγόμενες Ποσότητες	4.150,00
	Υπόλλειμα 19 12 12	2.369,00
	Καθαρή Ανακύκλωση	1.781,00
ΕΕΑΑ 2020	Ανακύκλωση BBB 2020	
	Συλλεγόμενες Ποσότητες	4.170,00
	Υπόλλειμα 19 12 12	2.409,00
	Καθαρή Ανακύκλωση	1.761,00

Πηγή, ΕΕΑΑ ,ΗΜΑ

Όσον αφορά το έτος 2019 προκύπτει από στοιχεία ότι η ποσότητα του υπολείμματος, βάσει των Εκθέσεων Αποτελεσμάτων ετών 2019 & 2020 της ΕΕΑΑ (Πίνακας 11) που δύναται να αξιοποιηθεί -ανακτηθεί, με τις μεθόδους που αναφέρονται στη παρούσα εργασία σχετικά με τη διαχείριση υπολείμματος ΚΔΑΥ για το Δήμο BBB, είναι της τάξης των 2,500 tn/γ. Στο διάγραμμα που ακολουθεί καταγράφεται η εικόνα επίσης του ΕΔΣΝΑ αναφορικά με την ανακύκλωση και προκύπτει ότι 11,047,87 τόνοι αποβλήτων (ποσοστό 24,95 %) εκτραπήκαν από την υγειονομική ταφή το 2019, το οποίο είναι 8.412,52τόνοι περισσότεροι από το 2016.

Πίνακας 12: Ποσοστά Ταφής ΑΣΑ 2016-2019 BBB,(Πηγή: ΗΜΑ, 2020)

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΑΡΗΣ ΒΟΥΛΑΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ (2016 – 2017 - 2018 –2019)				
	2019	2018	2017	2016
Ποσοστό αποβλήτων που θάβονται	75,05%	79,29%	90,23%	93,01%
Διαφορά μεταξύ 2019 και 2016	17,97%			
Ποσοστό αποβλήτων που δεν θάβονται	24,95%	20,71%	9,77%	6,99%

Η Διοίκηση του Δήμου αμφισβητεί έντονα τα στοιχεία για τα ΑΣΑ με κωδικό ΕΚΑ 20 03 01 (σύμμεικτα απορρίμματα) για το 2019. Υποστηρίζει ότι είναι παράλογο να αυξάνονται σημαντικά οι δείκτες της ανακύκλωσης από χρόνο σε χρόνο και ταυτόχρονα να οδηγείται σε ταφή μεγαλύτερη ποσότητα απορριμμάτων.

3. Βιοαπόβλητα

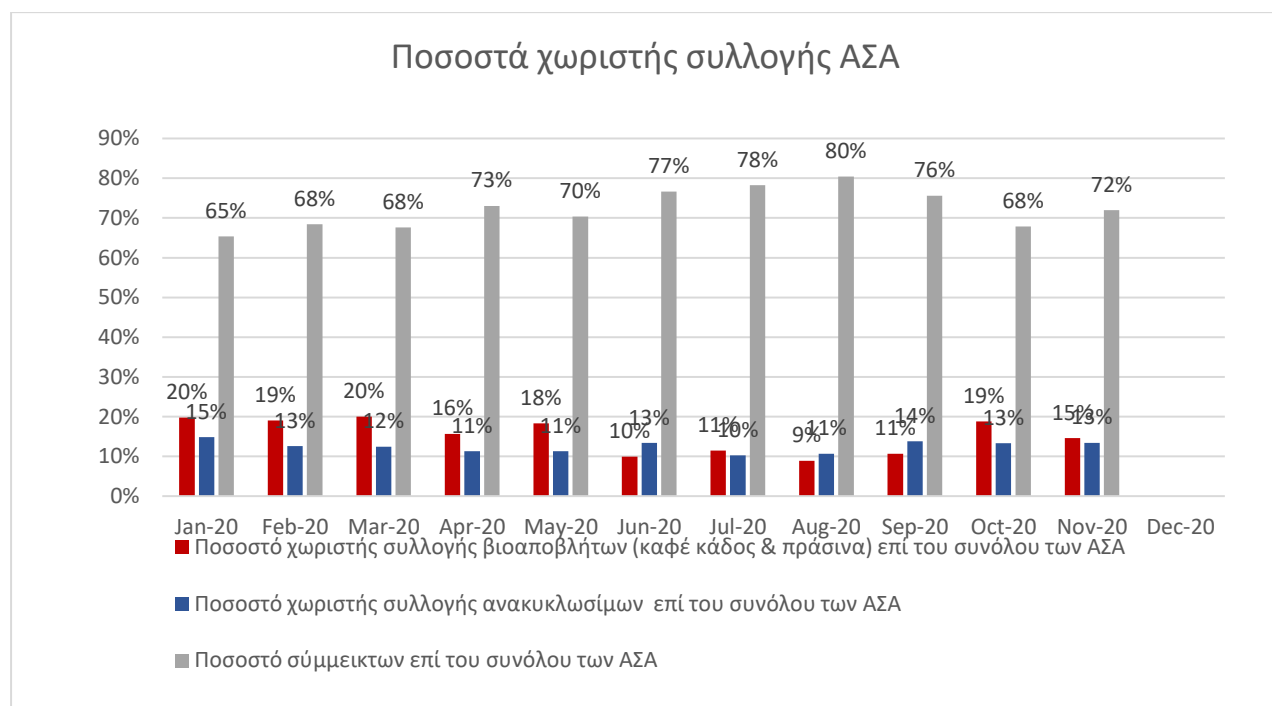
Η WATT ΑΕ είναι η εταιρία που διαχειρίζεται και λειτουργεί το ΚΔΑΥ Κορωπίου. Το αντικείμενο των παρεχόμενων υπηρεσιών της WATT Α.Ε προς το Δήμο BBB είναι η παραλαβή όλων των παραγομένων βιοαποβλήτων του δήμου BBB ,20 02 01 (κλαδέματα, πράσινα υπολείμματα), 20 01 08 (βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας) και 20 03 02 (απόβλητα από αγορές), η επεξεργασία, και η παραγωγή 2 κατηγοριών εδαφοβελτιωτικών -compost Vita Green & Vita Green plus.

Πίνακας 13: Βιοαποικοδομήσιμα Απόβλητα από το Δήμο BBB στη WATT Α.Ε

Στοιχεία Περιόδου Ιανουάριος- Δεκέμβριος 2019	
Συλλεγόμενες/ Μεταφερόμενες ποσότητες - ΕΚΑ 20 01 08 ,20 02 01, 20 03 02	8.237,93 tn

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

Από το παρακάτω διάγραμμα (διάγραμμα 10) διαπιστώνεται ότι το έτος 2020 αναπτύχθηκαν σημαντικές δράσεις δημιουργίας χωριστών ρευμάτων αποβλήτων, ιδιαιτέρως στα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα με αποτέλεσμα να έχει συντελεστεί σημαντική μείωση των ποσοτήτων του ρεύματος των σύμμεικτων αποβλήτων το οποίο αποτελεί και βασικό στόχο του Δήμου.



Διάγραμμα 10: Ποσοστά χωριστής συλλογής ΑΣΑ σύνολο Δήμου BBB, (Πηγή :Ζυγολόγια Δήμου).

5.2 Γενική Περιγραφή Διαχείρισης ΑΣΑ

Υποδομές Διαχείρισης

Όπως για το σύνολο της καθαριότητας του Δήμου έτσι και για τα προγράμματα χωριστής συλλογής όλων των ρευμάτων οι διοικητικές και υποστηρικτικές ανάγκες εξυπηρετούνται από τη Διεύθυνση Καθαριότητας & Ανακύκλωσης του Δήμου που στεγάζεται στα κτίρια της οδού Κων/νου & Παν. Λογοθέτη 2, 16672, Βάρη. Στον ίδιο χώρο βρίσκεται και ο χώρος στάθμευσης των απορριμματοφόρων του Δήμου.

Πίνακας 14: Προσωπικό Υπηρεσίας Καθαριότητας & Ανακύκλωσης BBB

α/α	ΚΛΑΔΟΣ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	
	ΠΕ	ΔΡ . ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ (ΠΡΟΙΣΤ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ)	1	
Τμήμα Αποκομιδής Απορριμμάτων & Ανακυκλώσιμων Υλικών				
1	ΠΕ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ (ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜ.)	1	
2	ΔΕ	ΕΠΟΠΤΩΝ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	1	
3	ΥΕ	ΕΡΓ.ΚΑΘ/ΤΑΣ ΕΞΩΤ.ΧΩΡΩΝ ΑΠΟΡ.ΟΔΟΚΑΘ./ ΓΕΝΙΚΩΝ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ	71	
4	ΔΕ	ΟΔΗΓΩΝ	1	
Τμήμα Διαχείρισης και Συντήρησης Οχημάτων				
1	ΔΕ	ΜΗΧΑΝΟΤΕΧΝΙΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ (ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜ.)	1	
2	ΔΕ	ΜΗΧΑΝΟΤΕΧΝΙΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ/ΤΕΧΝΙΤΩΝ	3	
3	ΔΕ	ΧΕΙΡΙΣΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΡΓΟΥ	15	
4	ΔΕ	ΟΔΗΓΩΝ/ ΟΔΗΓΩΝ ΤΡΑΚΤΟΡΑ ΚΑΙ ΡΥΜΟΥΛΚΩΝ ΜΕΤΑ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥΜΕΝΟΥ	45	
5	ΔΕ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ	2	
Τμήμα Καθαρισμού Κοινοχρήστων Χώρων και Ειδικών Συνεργείων				
	ΤΕ	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ	1	
	ΔΕ	ΕΠΟΠΤΩΝ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ (ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜ.)	1	
	ΥΕ	ΕΡΓ.ΚΑΘ/ΤΑΣ ΕΞΩΤ.ΧΩΡΩΝ ΑΠΟΡ.ΟΔΟΚΑΘ.	48	
	ΔΕ	ΕΠΟΠΤΩΝ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ	2	

Στόλος οχημάτων

Πίνακας 15: Ενεργά Α/Φ και Λοιπά Οχήματα του Δ. Βάρης-Βούλας-Βουλιαγμένης

	Χρήση	Αριθμός Οχημάτων
1	ΑΠΟΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ Σύμμεικτων	15
2	ΑΠΟΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ Ανακυκλώσιμων	5
3	ΑΠΟΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ Βιοαποβλήτων /ΕΔΣΝΑ	2
4	ΑΠΟΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΟ Βιοαποβλήτων/ Πιλοτικών Περιοχών	2
5	ΓΕΡΑΝΟΣ/ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ	1
6	ΕΠΙΒΑΤΙΚΟ	5
7	ΗΜΙΦΟΡΤΗΓΟ	3
8	ΣΑΡΩΘΟΡΟ/ΣΚΟΥΠΑ	2
9	ΦΟΡΤΗΓΟ/ΑΡΠΑΓΗ	3
10	ΣΥΡΜΟΣ/ΕΠΙΚΑΘ	4
11	ΦΟΡΤΗΓΟ	4
12	ΦΟΡΤΗΓΟ/ΝΥΧΙ	2
13	ΦΟΡΤΩΤΗΣ	7

Παρατηρήσεις:

- Για τις ανάγκες της, η Διεύθυνση Καθαριότητας και Ανακύκλωσης του Δήμου

Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης διαθέτει συστήματα τηλεματικής σε 55 Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

οχήματα μέσω των οποίων πραγματοποιείται η καταγραφή και αναλυτική κίνηση τους, αποτυπώνονται τα δρομολόγια σε ώρες, σε χιλιόμετρα, σε χάρτη με αναπαράσταση κίνησης κ.ά. Βάσει των συγκεκριμένων δεδομένων και αναφορών διαμορφώνεται ο επιχειρησιακός σχεδιασμός σε πραγματικό χρόνο τόσο σε καθημερινή βάση.

- Η υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης διαθέτει (4) τέσσερα απορριμματοφόρα (Α/Φ) τα οποία και εξυπηρετούν τη συλλογή των οικιακών αποβλήτων, του ρεύματος, του καφέ κάδου, δύο εκ των οποίων παρέλαβε προσφάτως ο Δήμος (στις 2/7/2020) από τον Ειδικό Διαβαθμιδικό Σύνδεσμο Νομού Αττικής (ΕΔΣΝΑ) με στόχο να τα διαθέσει για την ενίσχυση της χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων καφέ κάδου. Στο πλαίσιο της λειτουργίας των υφιστάμενων δράσεων χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων και ανακυκλώσιμων υλικών, έχει αποκτηθεί από το Δήμο εξειδικευμένος εξοπλισμός για την υλοποίηση των προγραμμάτων αυτών. Κατά το τρέχων έτος (2021), εγκαθίσταται πέραν του απορριμματοφόρου ΚΗΗ 8381 το οποίο διαθέτει ήδη εξοπλισμό ζυγίσματος και ταυτοποίησης του παραγωγού αποβλήτων, παρόμοιος και πιο ακριβής ζυγιστικός εξοπλισμός σταδιακά και στα υπόλοιπα απορριμματοφόρα συλλογής καφέ κάδου που αναφέρθηκαν σε πιο πάνω πίνακα.
- Για τη σωστή συντήρηση των κάδων βιοαποβλήτων απαιτείται συχνή πλύση του εξοπλισμού. Ο Δήμος διαθέτει 2 οχήματα πλυντήρια κάδων για την πλύση του συνόλου των κάδων (συμμείκτων, ανακυκλωσίμων, καφέ). Τα δύο νέα οχήματα που παραχωρήθηκαν από τον ΕΔΣΝΑ διαθέτουν και ενσωματωμένο καδοπλυντήριο.
- Για τη χωριστή συλλογή των πρασίνων – κλαδεμάτων των τριών Δημοτικών Ενοτήτων ο Δήμος ΒΒΒ διαθέτει ανοιχτά φορτηγά , φορτωτές τύπου (JCB) ,φορτωτές τύπου Bob-Cat και φορτηγά με αρπάγη.

Προσωρινά Μέσα Συλλογής -Κάδοι

1.Κάδοι -Σύμμεικτων

Πίνακας 16: Κάδοι συλλογής απορριμμάτων, (Πηγή: Πηγή :Διεύθυνση Καθαριότητας & Ανακύκλωσης)

	Είδος Κάδου	Χωρητικότητα	Χρήση Κάδου	Πλήθος Κάδων
1	Κάδοι σύμμεικτων απορριμμάτων	1100 lt	Μηχανικής αποκομιδής	2.400
2	Κάδοι σύμμεικτων απορριμμάτων	660 lt	Μηχανικής αποκομιδής	200
3	Κάδοι σύμμεικτων απορριμμάτων	360 lt	Μηχανικής αποκομιδής	7
4	Κάδοι σύμμεικτων απορριμμάτων	240 lt	Μηχανικής αποκομιδής	360
5	Κάδοι σύμμεικτων απορριμμάτων (στις περιοχές Πανόραμα, Δικηγορικά και Εξοχή)	250- 600 lt	Σταθεροί κάδοι	1400
6	Βυθιζόμενοι κάδοι σύμμεικτων	1.100 lt	Μηχανικής αποκομιδής	9

2. Κάδοι Ανακυκλώσιμων Υλικών

Πίνακας 17: Κάδοι συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών

	Είδος Κάδου	Χωρητικότητα	Χρήση Κάδου	Πλήθος Κάδων
1	Μπλε κάδοι ανακύκλωσης	1100 lt	Μηχανικής αποκομιδής	1250
2	Μπλε κάδοι ανακύκλωσης	660 lt	Μηχανικής αποκομιδής	40
3	Κόκκινοι κάδοι ρούχων	250 lt	Σταθεροί κάδοι	29
4	Κώδωνες γυαλιού	600-1.300 lt		38
5	Κάδοι για χαρτί	1.100 lt		32

3.Κάδοι -Σακούλες Βιοαπόβλητα

Πίνακας 18: Τοποθετημένοι καφέ κάδοι Δήμου ανά περιοχή, ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2020

Είδος Κάδου	Πηγαδάκια	Μηλαδέζα	Βουλιαγμένη	Επιχειρήσεις- μεγάλοι παραγωγοί	Σύνολο
Κάδος κουζίνας 10L	-	48	125	-	173
Εξωτερικός κάδος 40L	-	40	4	6	50
Εξωτερικός κάδος 60L	-	-	-	58	58
Εξωτερικός κάδος 120L με κλειδαριά	350	2	63	76	491
Εξωτερικός κάδος 240L	7	-	-	-	7
Εξωτερικός κάδος 660L	-	-	-	6	6
Εξωτερικός κάδος 1100L	-	-	-	7	7
Σύνολο	357	90	192	153	

Αναφορικά με τους διαθέσιμους καφέ κάδους του Δήμου για τη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακα 19) οι τοποθετημένοι καφέ κάδοι ανά περιοχή όπου υλοποιείται πρόγραμμα χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων. Επιπλέον ο Δήμος διαθέτει και απόθεμα κάδων οι οποίοι έχουν καταγραφεί και ανά είδος παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 19: Πίνακας: Διαθέσιμοι καφέ κάδοι Δήμου

Είδος Κάδου	Αριθμός	Σχόλιο
Κάδος κουζίνας 10L	1.650	
Εξωτερικός κάδος 40L	800	
Εξωτερικός κάδος 240L	691	
Εξωτερικός κάδος 120L με κλειδαριά	453	
	159	από ΕΔΣΝΑ

Στο πλαίσιο υλοποίησης των δράσεων ΔσΠ βιοαποβλήτων ο Δήμος διανέμει στους δημότες σακούλες είτε βιοδιασπώμενες είτε χάρτινες. Με βάση την τελευταία καταγραφή, που όμως λόγω συχνής μεταβολής των ποσοτήτων θεωρείται ενδεικτική, ο Δήμος διαθέτει τις εξής ποσότητες ανά είδος σακούλας, όπως αναγράφονται στον πίνακα 20.

Πίνακας 20: Διαθέσιμες σακούλες Δήμου ανά περιοχή

	Πηγαδάκι α	Μηλαδέζα Βουλιαγμένη Επιχειρήσεις- μεγάλοι παραγωγοί	Σύνολο
Χάρτινες Σακούλες	53.400	-	53.400
Χάρτινες σακούλες (σε διαδικασία προμήθειας)	80.000	70.000	150.000
Βιοδιασπώμενες Σακούλες	-	8.000	8.000
Αναμονή προμήθειας βιοδιασπώμενες σακούλες	-	8.000	8.000
Πορτοκαλί Σακούλες	4.816	-	4.816
Μπλε Σακούλες	3.680	-	3.680

Οι χρωματιστές σακούλες (Πορτοκαλί, Μπλε), αποτελούσαν μέρος του πιλοτικού προγράμματος ΔσΠ της περιοχής των Πηγαδακίων και αφορούσαν τα δύο (2) ρεύματα Pmd και Χαρτί τα οποία η υπηρεσία συλλέγει πόρτα -πόρτα. Στην επέκταση του προγράμματος (2021-2023),το οποίο θα περιλαμβάνει και το ρεύμα χωριστής συλλογής PET, έχει αποφασιστεί να μην συνεχιστεί η ίδια πολιτική αλλά να χρησιμοποιούν οι δημότες δικές τους σακούλες, οι οποίες θα ταυτοποιούνται μέσω των αυτοκόλλητων ετικετών που θα αντιστοιχούν στο αντίστοιχο ρεύμα.

Σταθμός Μεταφόρτωσης

Σημαντικό ρόλο στη μείωση του κόστους της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων με εμφανή αποτελέσματα διαδραματίζει η λειτουργία του Σταθμού Μεταφόρτωσης

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

Απορριμμάτων που βρίσκεται στην περιοχή Πανόραμα δίπλα από το νεκροταφείο της Δ.Ε. Βούλας και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από τον Δήμο Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης. Ο σταθμός αδειοδοτήθηκε με τον υπ' αριθμ. 4685/2020 Νόμο και καλύπτει μια επιφάνεια περίπου 3 – 4 στρεμμάτων όπου εντός αυτής υπάρχουν 2 χοάνες σε ανισοσταθμία προκειμένου τα απορριμματοφόρα να αδειάζουν τα απορρίμματα και να τα μεταφορτώνουν στις νταλίκες. Επίσης σε αυτό το χώρο εναποτίθενται τα κλαδιά και τα ογκώδη που συλλέγει η Διεύθυνση Καθαριότητας & Ανακύκλωσης.



Εικόνα 6: Χωροθέτηση του σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων

Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνονται εικόνες από το Σταθμό Μεταφόρτωσης και εργασίες που συντελούνται εντός αυτού, όπως κλαδοτεμαχισμός και μεταφόρτωση αποβλήτων με χοάνες οι οποίες έχουν συντελέσει σημαντικά στη μείωση του κόστους διαχείρισης τα τελευταία χρόνια .



Εικόνα 7: Χοάνη μεταφόρτωση

Η μείωση του αριθμού των οχημάτων που μεταφέρουν σύμμεικτα απορρίμματα στο ΧΥΤΑ με την έναρξη λειτουργίας του Σταθμού Μεταφόρτωσης στο Πανόραμα Βούλας έχει επιφέρει στο Δήμο κέρδος 0,95 € για κάθε μη διανυόμενο χιλιόμετρο⁸ από την οικονομία καυσίμου και συνολικά σημαντική εξοικονόμηση από την μείωση του κόστους των διοδίων, των συντηρήσεων κλπ.

Κόστος Υπηρεσίας Καθαριότητας & Ανακύκλωσης έτους 2019.

Το κόστος διαχείρισης της υπηρεσίας Καθαριότητας & Ανακύκλωσης κατά το έτος 2019 παρατίθεται συνοπτικά στο πιο κάτω πίνακα .

Πίνακας 21: Αμιγή Έξοδα Διεύθυνσης Καθαριότητας και Ανακύκλωσης έτους 2019 Ανάλυση ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΕΤΟΣ 2019, (Πηγή : Σ.Μ.Ρ. ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ _ Τοπικό Σχέδιο).

ΕΤΟΣ 2019			
Έξοδα Διεύθυνσης Καθαριότητας και Ανακύκλωσης	Έξοδα Διεύθυνσης Καθαριότητας & Ανακύκλωσης τα οποία χρηματοδοτήθηκαν από ΠΔΕ, Πράσινο Ταμείο και Ευρωπαϊκά Προγράμματα	Έξοδα Διεύθυνσης Καθαριότητας & Ανακύκλωσης τα οποία πληρώθηκαν από τα ανταποδοτικά τέλη	Λειτουργικά Έξοδα Διεύθυνσης Καθαριότητας & Ανακύκλωσης - Δεν περιλαμβάνονται οι επιδοτήσεις και οι επενδύσεις
8.558.999,28 €	837.403,07 €	7.721.596,21 €	6.926.707,35 €

8 Υπολογισμός μελέτης Διεύθυνσης Καθαριότητας και Ανακύκλωσης
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

5.3 Βιοαπόβλητα & Πιλοτικά ΔΣΠ

5.3.1 Στόχος Χωριστής Συλλογής Βιοαποβλήτων

Σύμφωνα με το νέο ΕΣΔΑ⁹ δεν ορίζονται ποσοτικοποιημένοι στόχοι για τη χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων αλλά τίθεται η υποχρέωση για καθολική χωριστή συλλογή έως 31 Δεκεμβρίου του 2022 σε όλη τη χώρα. Ειδικότερα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία¹⁰ ήδη από το 2012 ορίστηκε για πρώτη φορά ελάχιστος στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων σε εθνικό επίπεδο με ορίζοντα το 2020, ο οποίος αποτέλεσε και τη βάση ανάπτυξης των προηγούμενων διαχειριστικών σχεδίων των Δήμων. Πλέον, το άρθρο αυτό έχει αντικατασταθεί με το άρθρο 84 του πρόσφατου Ν. 4685/2020 (ΦΕΚ 92 Α'), το οποίο δεν θέτει συγκεκριμένο ποσοτικό στόχο αλλά ποιοτικό στόχο καθολικής χωριστής συλλογής ως εξής: *“Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2022 και με την επιφύλαξη των παραγράφων 3 και 4 του άρθρου 29, τα βιολογικά απόβλητα πρέπει υποχρεωτικά είτε να διαχωρίζονται και να ανακυκλώνονται στην πηγή είτε να συλλέγονται χωριστά και να μην αναμιγνύονται με άλλα είδη αποβλήτων...”*.

Στο ίδιο άρθρο (άρ. 84, ν. 4685/2020-ΦΕΚ 92 Α') ορίζονται και οι υποχρεώσεις των μεγάλων παραγωγών βιοαποβλήτων, σχετικά με τις δράσεις χωριστής συλλογής, οι οποίες συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Οι φορείς των επιχειρήσεων μαζικής εστίασης (ανεξαρτήτως δυναμικότητας) αλλά και λοιπών επιχειρήσεων ειδικού ενδιαφέροντος, υποχρεούνται να διασφαλίζουν τη χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων που προκύπτουν από τη δραστηριότητά τους, διαθέτοντας εντός της επιχείρησής τους επαρκούς

9 ΠΥΣ 39/31-08-2020 (ΦΕΚ185/Α/ 29-09-2020), Ανεξαρτήτως δυναμικότητας φορείς: υπεραγορών τροφίμων, παντοπωλείων, οπωροπωλείων, πρατηρίων άρτου, πρατηρίων πώλησης ετοιμών φαγητών, πρατηρίων ειδών ζαχαροπλαστικής/γαλακτοπωλείων, λαϊκών αγορών

10 ΝΟΜΟΣ 4042/2012(ΦΕΚ Α' -24/13.02.2012), Άρθρο 41_Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

χωρητικότητας περιέκτες, υπό την προϋπόθεση ότι έχει εκκινήσει η υλοποίηση της χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων από τον οικείο Δήμο.

- Οι Δήμοι, σε περίπτωση μη τήρησης της παραπάνω υποχρέωσης, επιβάλλουν οικονομικές κυρώσεις ανάλογα με τη βαρύτητα και τη συχνότητα της παράβασης, με την προϋπόθεση ότι η Επιτροπή Ποιότητας Ζωής έχει αποφασίσει τις οικονομικές κυρώσεις και τις έχει κοινοποιήσει εκ των προτέρων στους φορείς των υπόχρεων επιχειρήσεων, τάσσοντας ρητή προθεσμία προσαρμογής, η οποία δεν μπορεί να είναι μικρότερη από τριάντα (30) ημέρες.

Ωστόσο, δεδομένων των παραδοχών που λαμβάνονται υπόψη στο ισχύον ΕΣΔΑ και του συνολικού στόχου χωριστής συλλογής των ΑΣΑ προκύπτει ότι σε εθνικό επίπεδο, οι ποσότητες βιολογικών αποβλήτων που θα πρέπει να εκτρέπονται από τα σύμμεικτα ΑΣΑ για το έτος 2025, θα ανέρχονται σε 46,3% κ.β. επί των παραγομένων βιοαποβλήτων. Το παραπάνω ποσοστό είναι ενδεικτικό και ποσοτικοποιείται όπως φαίνεται στον πίνακα 22, όσον αφορά τις διαχειριζόμενες ποσότητες από το δήμο BBB:

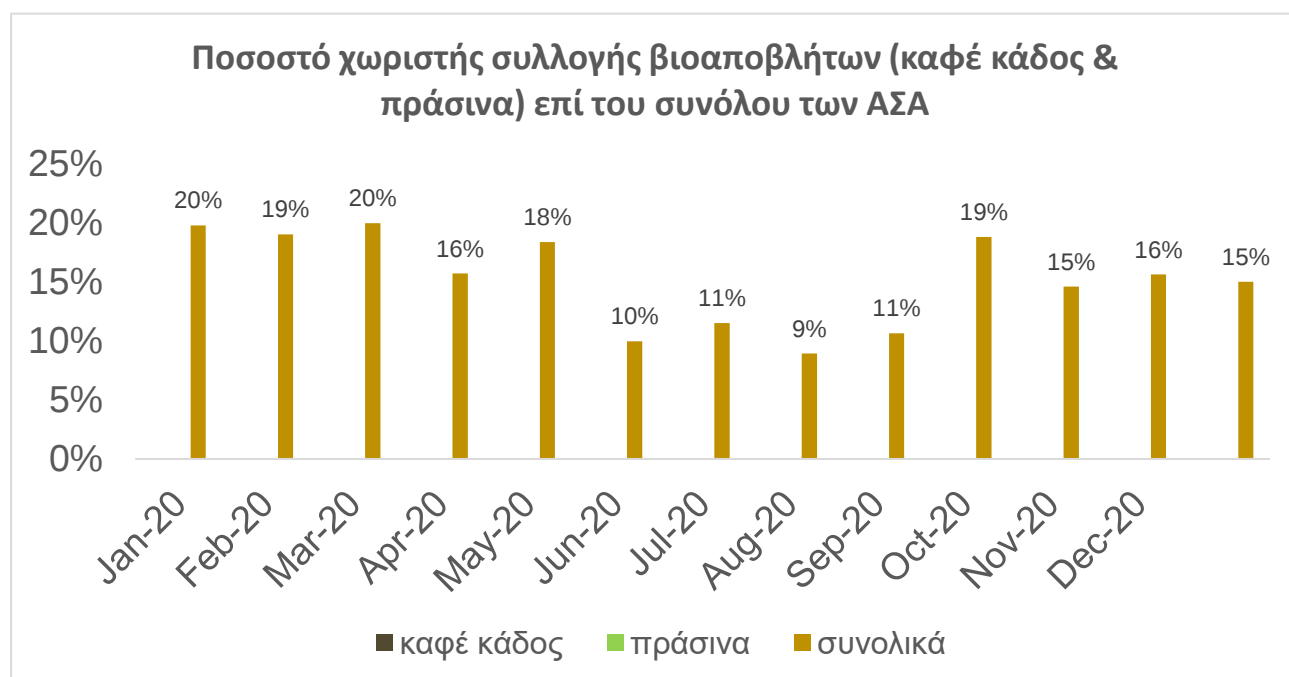
1. Πίνακας 22: Ενδεικτικός στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων βάσει κατευθύνσεων ΕΣΔΑ 2020

Συνολική παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ Δήμου (tn)	45.781	
Εκτιμώμενες ποσότητες βιοαποβλήτων Δήμου (tn)	21.080*	
Στόχος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων (tn)	9.760	46,3%

**εκτιμάται με την παραδοχή ότι τα βιοαπόβλητα αποτελούν το 46% των ΑΣΑ σύμφωνα με την ποιοτική σύσταση του ΕΣΔΑ.*

5.3.2 Υφιστάμενα Προγράμματα Χωριστής Συλλογής Οικιακών Αποβλήτων

Ο Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης έχει ξεκινήσει πρόγραμμα χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων για τα πράσινα απόβλητα και τα οικιακά οργανικά απόβλητα. Τα συλλεγόμενα πράσινα απόβλητα του Δήμου από πάρκα, αυλές και κήπους, συλλέγονται με κατάλληλα φορτηγά οχήματα και οδηγούνται στη μονάδα κομποστοποίησης της WATT A.E. Για τα βιοαπόβλητα, τα προγράμματα χωριστής συλλογής εφαρμόζονται σε επιχειρήσεις και μεγάλους παραγωγούς όπως καταστήματα εστίασης, supermarket και ξενοδοχεία, αλλά και στις περιοχές Πηγαδάκια της Δ.Ε. Βούλας, της Δ.Ε. Βουλιαγμένης και της Μηλαδέζας Δ.Ε. Βάρης. Στις περιοχές αυτές έχει επιλεγεί το σύστημα πόρτα-πόρτα με το κάθε κτίριο να διαθέτει κάδο αποκλειστικής χρήσης για τη διαλογή των υπολειμμάτων τροφών, ο οποίος έχει διανεμηθεί από το Δήμο.



Διάγραμμα 11: Ποσοστό χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων (καφέ κάδος & πράσινα) επί του συνόλου των ΑΣΑ (Πηγή: Ζυγολόγια Watt, ΕΣΔΝΑ, ΗΜΑ)

Στην περιοχή Πηγαδάκια, στο πλαίσιο του έργου BENEFIT AS YOU SAVE (BAS), με τη χρηματοδότηση του Interreg V-B Balkan – Mediterranean 2014 – 2020, αλλά πλέον και με ίδιους πόρους του Δήμου, εφαρμόζεται πρόγραμμα ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων που δίνει τη δυνατότητα στους κατοίκους της περιοχής να πραγματοποιούν εύκολα τη Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) όλων των υλικών στα απορρίμματά τους. Έξω από τα κτίρια κατοικίας υπάρχουν κάδοι για τα σύμμεικτα απορρίμματα και εντός των ορίων κάθε κτιρίου που το επιθυμεί, υπάρχει ένας καφέ κάδος για τα οργανικά. Επίσης, υπάρχουν και μπλε καμπάνες για συλλογή γυαλιού. Πιο συγκεκριμένα και όσον αφορά στα ανακυκλώσιμα υλικά συσκευασιών, εκτός από το δίκτυο μπλε κάδων για την ανακύκλωση χαρτιού - αλουμινίου - γυαλιού - πλαστικού, (ΕΕΑΑ Α.Ε.), στην περιοχή Πηγαδάκια της Βούλας εφαρμόζεται σύστημα χωριστής συλλογής απορριμμάτων από νοικοκυριά σε έξι (6) ρεύματα που περιλαμβάνει τα εξής: χαρτί, γυαλί, πλαστικό- μέταλλο και μικτές συσκευασίες (PMD), οργανικά και σύμμεικτα απορρίμματα, και πράσινα κλαδέματα. Στα νοικοκυριά που συμμετέχουν δίνονται πορτοκαλί, μπλε, κομποστοποιησιμες και χάρτινες σακούλες που χρησιμοποιούνται από τους κατοίκους ως εξής:

- Στην πορτοκαλί σακούλα τοποθετούνται PMD (πλαστικά, μέταλλα και λοιπά ανακυκλώσιμα, όπως κουτιά από χυμούς, γάλατα κλπ.). Αποκομιδή κάθε Τετάρτη.
- Στην μπλε σακούλα τοποθετείται μόνο χαρτί. Αποκομιδή κάθε Τετάρτη.
- Στην χάρτινη σακούλα τοποθετούνται μόνο οργανικά της κουζίνας. Η σακούλα στη συνέχεια τοποθετείται στον καφέ κάδο που θα πάρει το κάθε νοικοκυριό που επιθυμεί για το κτίριο του.
- Στις κομποστοποιησιμες σακούλες τοποθετούνται μόνο τα υπολείμματα, ό,τι δηλαδή δεν μπορεί να ανακυκλωθεί και δεν μπαίνει στις υπόλοιπες σακούλες.

- Κάθε Τρίτη βράδυ ως και Τετάρτη πρωί κάθε νοικοκυριό αφήνει έξω από το σπίτι του στην άκρη του πεζοδρομίου τις γεμάτες πορτοκαλί και μπλε σακούλες για να συλλεχθούν από το Δήμο το πρωί κάθε Τετάρτης.
- Για τα βιοαπόβλητα εφαρμόζεται πρόγραμμα συλλογής πόρτα – πόρτα όπου οι κάτοικοι τοποθετούν τις χάρτινες σακούλες που περιέχουν οργανικά υλικά κουζίνας στον καφέ κάδο. Κάθε Κυριακή και κάθε Τετάρτη βράδυ οι κάδοι θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί έξω από τα κτίρια κατοικίας για να συλλεχθούν από το ειδικό απορριμματοφόρο του Δήμου.
- Για την αποκομιδή στην περιοχή εφαρμόζεται σύστημα τηλεματικής με στόχο την καταγραφή των συλλεγόμενων ποσοτήτων. Για το σκοπό αυτό έχουν τοποθετηθεί στους κάδους της περιοχής RFID tags και στο απορριμματοφόρο ζυγαριά και scanner. Κατά τη διαδικασία αποκομιδής ο κάδος ζυγίζεται και σκανάρεται ταυτόχρονα, τα δεδομένα εισάγονται σε ηλεκτρονική πλατφόρμα με την ονομασία e-track με αποτέλεσμα να ταυτοποιείται ο παραγωγός αποβλήτων του ρεύματος του καφέ κάδου.

Η καθαρότητα του συλλεγόμενου υλικού από τα Πηγαδάκια Βούλας έχει προσδιοριστεί από τυχαίους δειγματοληπτικούς ελέγχους σε 97,7%.¹¹

¹¹ Η ανάλυση προσδιορισμού καθαρότητας του συλλεγόμενου υλικού αφορά τυχαίο φορτίο που οδηγήθηκε στην μονάδα επεξεργασίας στις 11/01/2021,. Το ποσοστό των προσμίξεων (ήτοι 28 κιλά-2,29%) αφορά σε πλαστικές σακούλες, μεγάλες σακούλες απορριμμάτων και φιλμ περιτύλιξης τροφίμων, ενώ τα 9 κιλά αντιστοιχούν σε ανακυκλώσιμα υλικά όπως φιάλες PET, συσκευασίες τροφίμων PP/PS και ελάχιστες συσκευασίες αλουμινίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αντίστοιχη ποσότητα του χαρτιού προσδιορίστηκε στα 82 κιλά-6,72% και εκτιμάται ότι αφορά τις χάρτινες σακούλες που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες για την τοποθέτηση των οργανικών στον καφέ κάδο.

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης



Εικόνα 8: Αποκομιδή στην περιοχή Πηγαδάκια της Δ.Ε. Βούλας

Οι ποσότητες τόσο των ανακυκλώσιμων απόβλητων που συλλέγονται σε σακούλες και αφορούν χαρτί και PMD όσο και των οργανικών οικιακών απόβλητων, παρακολουθούνται από δύο ξεχωριστές εφαρμογές που διαθέτει η Διεύθυνση Καθαριότητας & Ανακύκλωσης, με βασικό στόχο την ταυτοποίηση του παραγωγού αποβλήτων και απώτερο σκοπό την εφαρμογή του συστήματος Pay as you Throw στο σύνολο του Δήμου. Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται στιγμιότυπα οθόνης από το περιβάλλον των εν λόγω εφαρμογών ενδεικτικές για τον τρόπο λειτουργίας τους.

Βάρη Αποκομιδής			
Από Ημερομηνία: Παρ, 1 Ιαν 2021 00:00			
Έως Ημερομηνία: Τετ, 6 Ιαν 2021 23:59			
Όχημα: ΚΗΗ-5381		Ημερομηνία: Παρ, 1 Ιαν 2021 00:00 - Τετ, 6 Ιαν 2021 23:59	
Ωρα	Θέση	Βάρος	Κόδος
4/1/2021			
2:58:06	Αγγελου Σκαλιανου 12, Βούλα, GR	0,7	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 253
2:58:36	Αγγελου Σκαλιανου 12, Βούλα, GR	0,6	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 93
3:00:26	Ελευθεριος 80, Βούλα, GR	3,7	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 59
3:02:06	Ελευθεριος 14, Βούλα, GR	1,1	EmDoT OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 455
3:03:18	Ελευθεριος 75, Βούλα, GR	1,2	EmDoT OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 256
3:05:06	Βαρναλι 5, Βούλα, GR	1,9	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 125
3:06:06	Βαρναλι 5, Βούλα, GR	2,2	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 90
3:08:16	Καρυωτισση 4, Βούλα, GR	2,0	EmDoT OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 383
3:09:16	Καρυωτισση 9, Βούλα, GR	1,6	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 119
3:10:06	Καρυωτισση 9, Βούλα, GR	2,1	EmDoT OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 474
3:10:33	Καρυωτισση 9, Βούλα, GR	3,6	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 35
3:11:46	Καρυωτισση 15, Βούλα, GR	4,6	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 88
3:12:16	Καρυωτισση 15, Βούλα, GR	2,3	EmDoT OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 258
3:12:39	Καρυωτισση 15, Βούλα, GR	2,8	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 77
3:14:06	Μελα Σπυρου 6, Βούλα, GR	1,5	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 11
3:14:36	Μελα Σπυρου 6, Βούλα, GR	1,7	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 64
3:15:36	Μελα Σπυρου 15, Βούλα, GR	1,6	EmDoT OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 384
3:16:06	Μελα Σπυρου 15, Βούλα, GR	3,2	BBB OPTANIKOS ΚΑΔΟΣ 288

Εικόνα 9: Βάρη Αποκομιδής καφέ κάδων

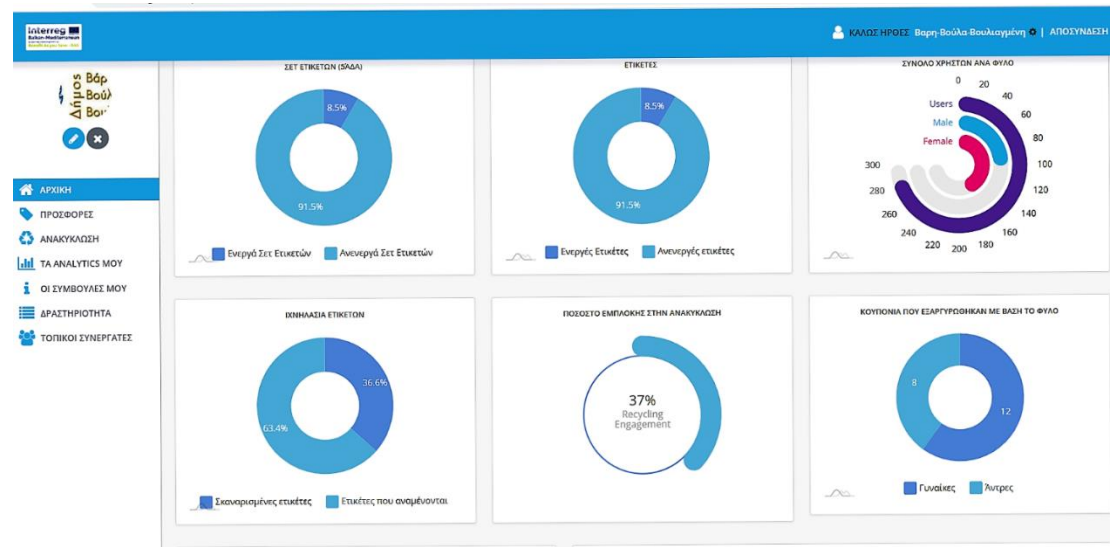
Στην ανωτέρω εικόνα παρουσιάζεται στιγμιότυπο οθόνης αναφοράς των βαρών αποκομιδής καφέ κάδων οι οποίοι συλλέχθηκαν από την υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης προγραμματισμένη μέρα αποκομιδής. Από την αναφορά και επιλέγοντας είτε συγκεκριμένες ημερομηνίες είτε συγκεκριμένους κάδους ταυτοποιείται ο παραγωγός αποβλήτων για το εν λόγω ρεύμα και καταγράφεται σε βάση δεδομένων που διαθέτει η υπηρεσία για το σκοπό αυτό.



1 Εικόνα 10: Χάρτης τοποθετημένων καφέ κάδων, (Πηγή:Πλατφόρμα E-track)

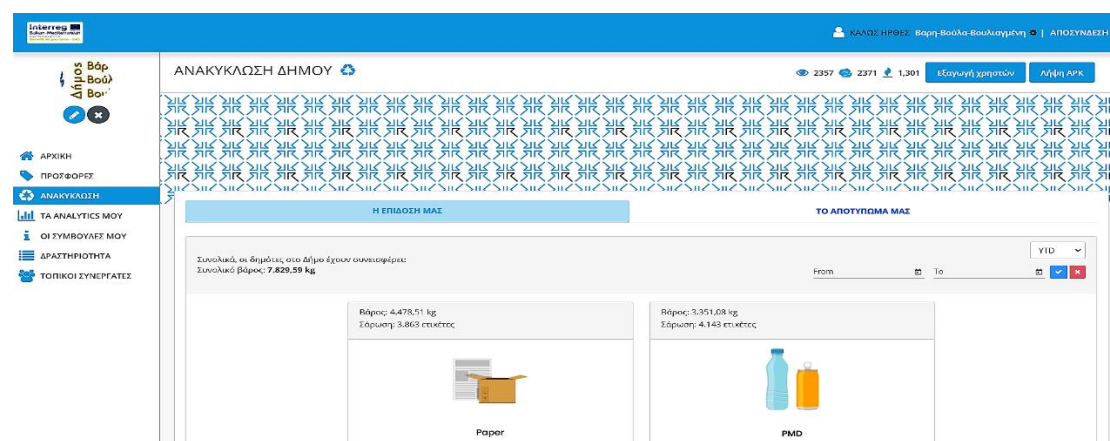
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

Εκ των ανωτέρω, προκύπτουν χρήσιμες πληροφορίες οι οποίες είναι διαθέσιμες ανά πάσα στιγμή στην υπηρεσία. Αντίστοιχα για την παρακολούθηση και ταυτοποίηση των παραγωγών αποβλήτων, για το PMD και χαρτί, υπάρχει συγκεκριμένη πλατφόρμα, στιγμιότυπα της οποίας παρατίθενται παρακάτω.



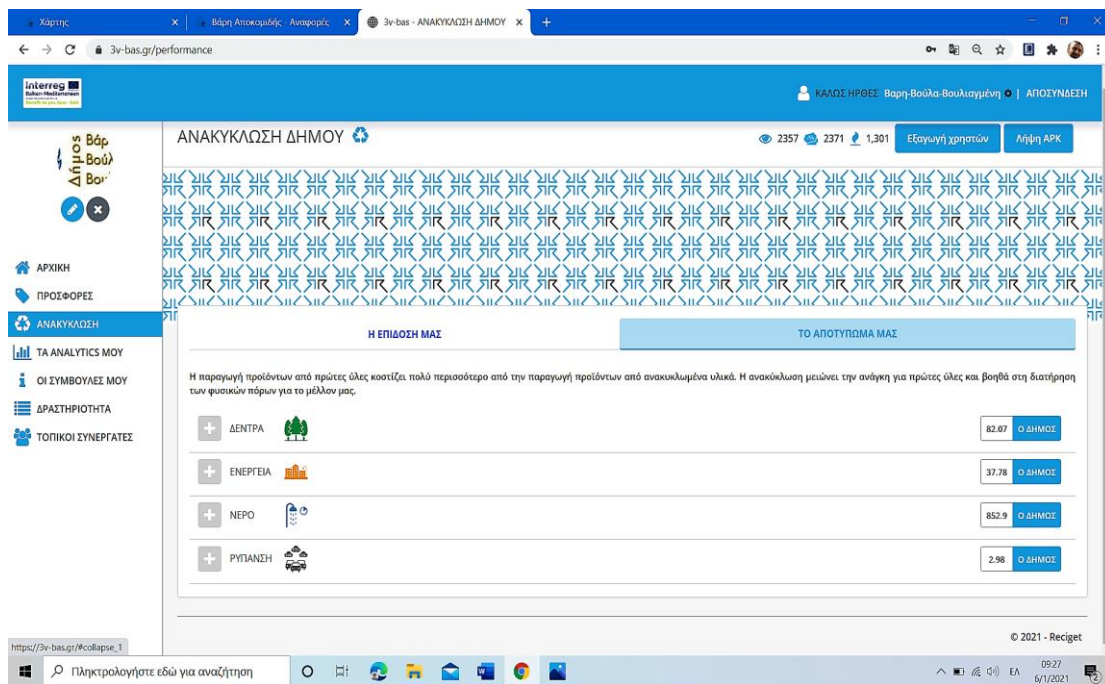
Εικόνα 11: Πλατφόρμα 3V Bas, (Πηγή :Εφαρμογή 3v Bas)

Παρέχονται έτσι πληροφορίες για τους χρήστες, την εμπλοκή αυτών στην ανακύκλωση και το ποσοστό αυτών, όσο και συγκεντρωτικά στοιχεία που αφορούν το σύνολο των χρηστών, εξάγοντας ταυτόχρονα χρήσιμα συμπεράσματα για την υπηρεσία και το τρόπο εφαρμογής της χωριστής συλλογής αποβλήτων.



Εικόνα 12: Ποσότητες PMD & PAPER

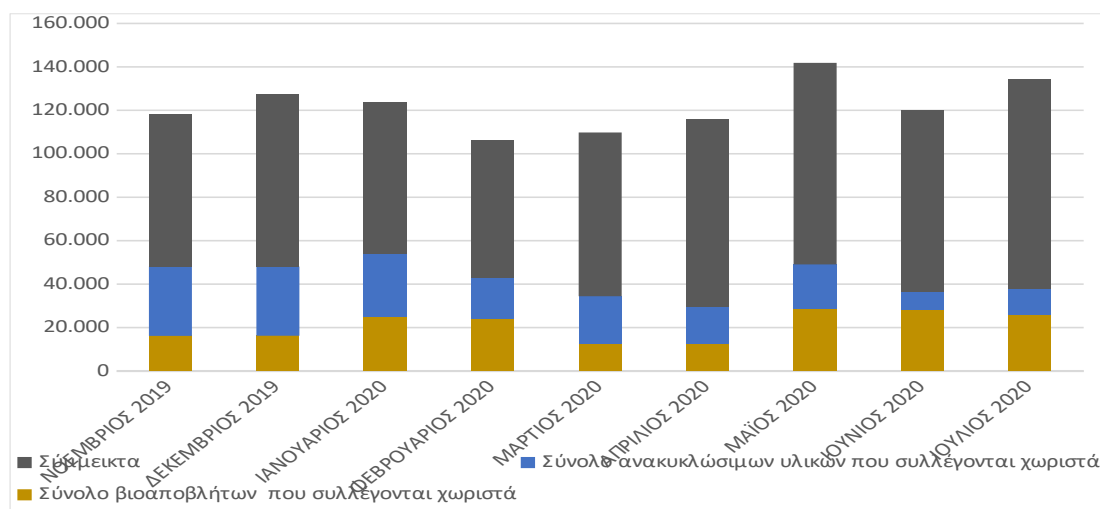
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης



Εικόνα 13: Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα

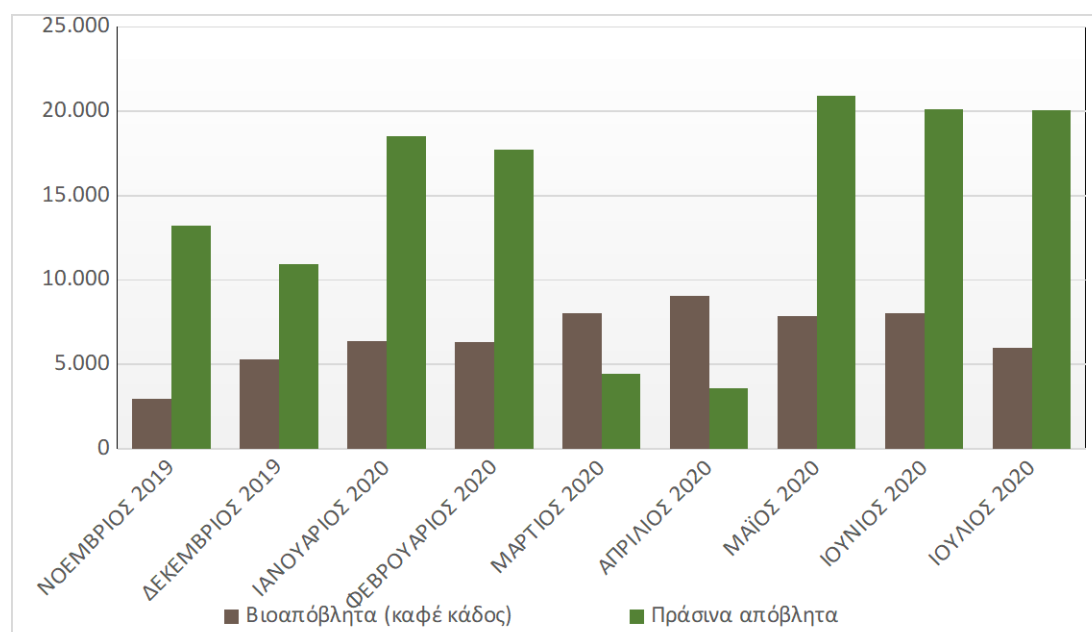
Παρέχονται επιπλέον πληροφορίες για το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του Δήμου BBB, σχετικά με τις δράσεις στο τομέα της διαχείρισης αποβλήτων. Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι μετά από ένα χρόνο εφαρμογής της συλλογής με το σύστημα πόρτα -πόρτα, ο Δήμος BBB κατάφερε κατά το έτος 2020 να εκτρέπει πάνω από 24% από την ταφή επί του συνόλου των παραγόμενων ΑΣΑ. Στην εν λόγω περιοχή καταφέρνει να εκτρέπει πάνω από 60% ανακυκλώσιμων υλικών (PMD και χαρτί) υψηλής καθαρότητας τα οποία σε άλλη περίπτωση θα κατέληγαν στο μπλε κάδο.

Στα επόμενα διαγράμματα καταγράφονται οι ποσότητες των ΑΣΑ εννέα μηνών για την περιοχή Πηγαδάκια της Δ.Ε. Βούλας.



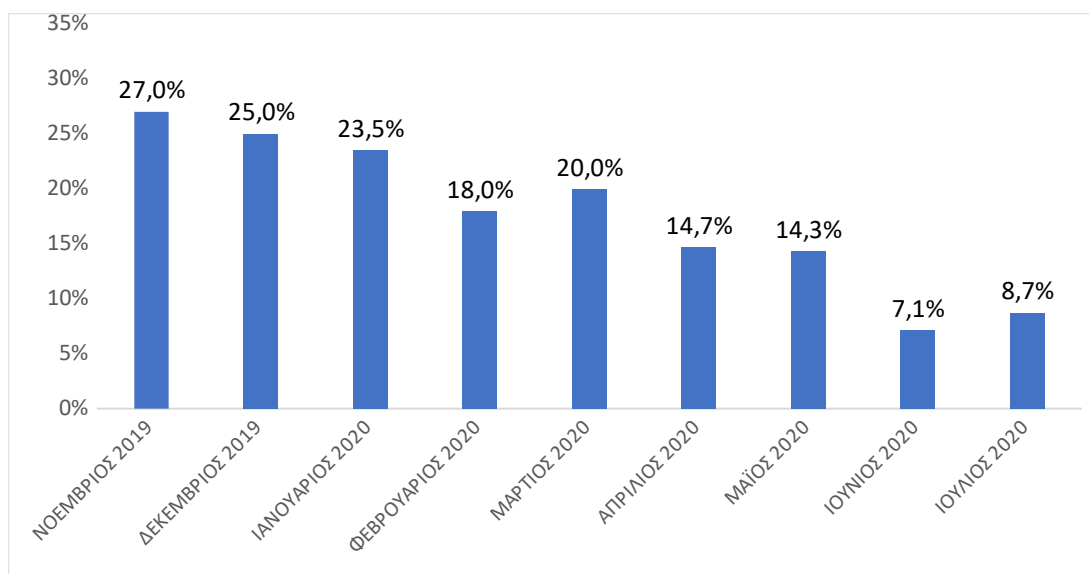
Διάγραμμα 12: Διαχειριζόμενες ποσότητες ΑΣΑ ανά μήνα (kg) στην περιοχή Πηγαδάκια της Δ.Ε. Βούλας

Για τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο οι συλλεγόμενες ποσότητες βιοαποβλήτων παρατηρούνται αυξημένες, πράγμα που αποδίδεται όμως στην αύξηση των συλλεγόμενων πράσινων αποβλήτων. Παρ' όλα αυτά, από τον Νοέμβριο του 2019 έως τον Απρίλιο, παρατηρείται σταδιακή αύξηση των συλλεγόμενων ποσοτήτων μέσω των καφέ κάδων, πράγμα που σχετίζεται με την προσαρμογή των κατοίκων με την πάροδο του χρόνου.



Διάγραμμα 13: Συλλεγόμενες ποσότητες βιοαποβλήτων (kg) στην περιοχή Πηγαδάκια της Δ.Ε. Βούλας

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης



Διάγραμμα 14: Ποσοστά χωριστής συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών επί του συνόλου των ΑΣΑ στην περιοχή Πηγαδάκια της Δ.Ε. Βούλας

Αναφορικά με τα ανακυκλώσιμα υλικά παρατηρείται μείωση της χωριστής συλλογής, ιδιαίτερα τους μήνες όπου η χώρα βρισκόταν υπό έκτακτες συνθήκες λόγω των μέτρων για τον περιορισμό της πανδημίας του COVID-19. Η μείωση που παρατηρείται μεταξύ των μηνών που λειτουργεί το σύστημα αποδίδεται στην ελλιπή καταγραφή των συλλεγόμενων σάκων και όχι σε μείωση των ποσοτήτων αποβλήτων ή μείωση της συμμετοχής των πολιτών. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην προαναφερόμενη πιλοτική περιοχή έχει αφαιρεθεί το 75% των μπλε κάδων .

Όσον αφορά στοιχεία για τη συμμετοχή των πολιτών στο πρόγραμμα ΔσΠ στα Πηγαδάκια, αυτά παρατίθενται πιο κάτω και αφορούν συμμετέχοντες στη διαλογή των βιοαποβλήτων και στη διαλογή των ξηρών ανακυκλώσιμων υλικών.

Πίνακας 23: Συμμετέχοντες κάτοικοι στην περιοχή Πηγαδακίων, (Πηγή: Υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης του Δήμου)

Σύνολο κτιρίων Πηγαδάκια	655
Σύνολο νοικοκυριών Πηγαδάκια	912
Νοικοκυριά που συμμετέχουν στη ΔσΠ	498
Νοικοκυριά που δεν συμμετέχουν στη ΔσΠ	415

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

ΠΙΛΟΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ 2: ΠΕΡΙΟΧΕΣ «ΜΗΛΑΔΕΖΑ» Δ.Ε. ΒΑΡΗΣ και Δ.Ε.

ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ

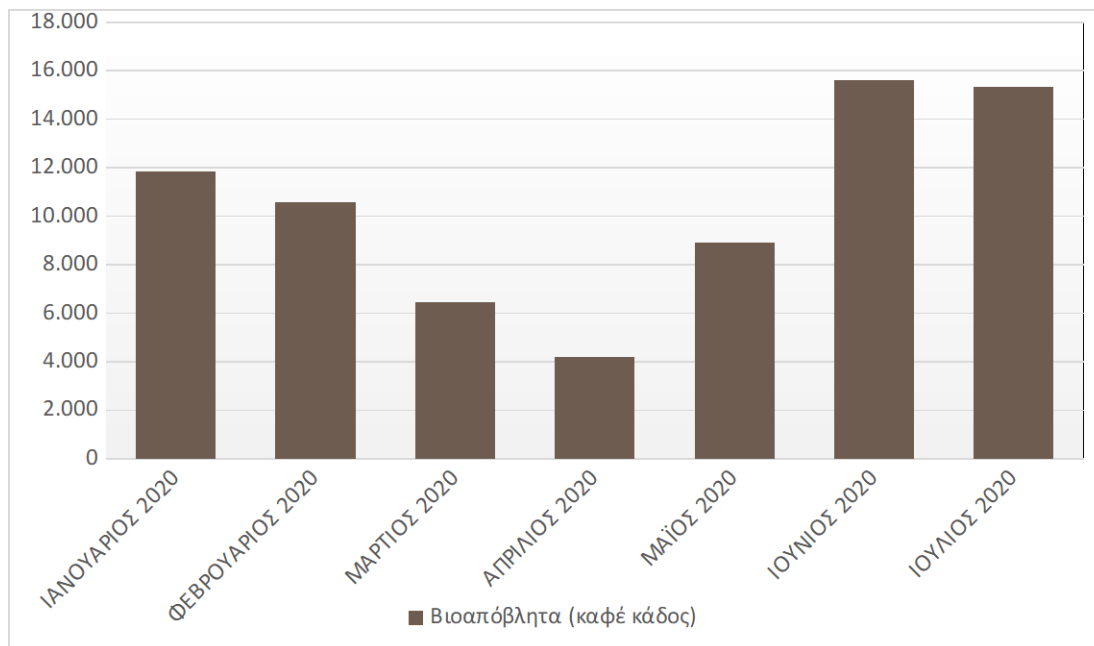
Όσον αφορά στη χωριστή συλλογή βιοαποβλήτων στις περιοχές Μηλαδέζα της Δ.Ε. Βάρης και στη Δ.Ε. Βουλιαγμένης, εφαρμόζεται το ακόλουθο πρόγραμμα: στους συμμετέχοντες έχει δοθεί ένας μικρός καφέ κάδος κουζίνας για κάθε νοικοκυριό στον οποίο συλλέγονται μόνο τα κατάλληλα για τον καφέ κάδο υλικά τα οποία τοποθετούνται: σε χάρτινη σακούλα μαναβικής ή τυλιγμένα μέσα σε εφημερίδες. Σε κάθε νοικοκυριό ή σε κάθε ομάδα νοικοκυριών (π.χ. πολυκατοικία) έχει τοποθετηθεί εξωτερικά ένας μεγαλύτερος καφέ κάδος, όπου απορρίπτεται το περιεχόμενο του καφέ κάδου κουζίνας, ώστε να το παραλαμβάνει ο δήμος. Οι κάτοικοι γνωρίζοντας το πρόγραμμα αποκομιδής, τοποθετούν τους κάδους μπροστά από το οίκημά τους και το ειδικό απορριμματοφόρο του δήμου συλλέγει τις ποσότητες. Στη συνέχεια, ο κάδος μεταφέρεται και πάλι εντός του ιδιόκτητου χώρου.

Για το πρόγραμμα χωριστής συλλογής αποβλήτων, ο Δήμος διαθέτει ένα Α/Φ όχημα με δύο εργαζόμενους και έναν οδηγό που πραγματοποιεί δρομολόγια κάθε Τρίτη και Παρασκευή.



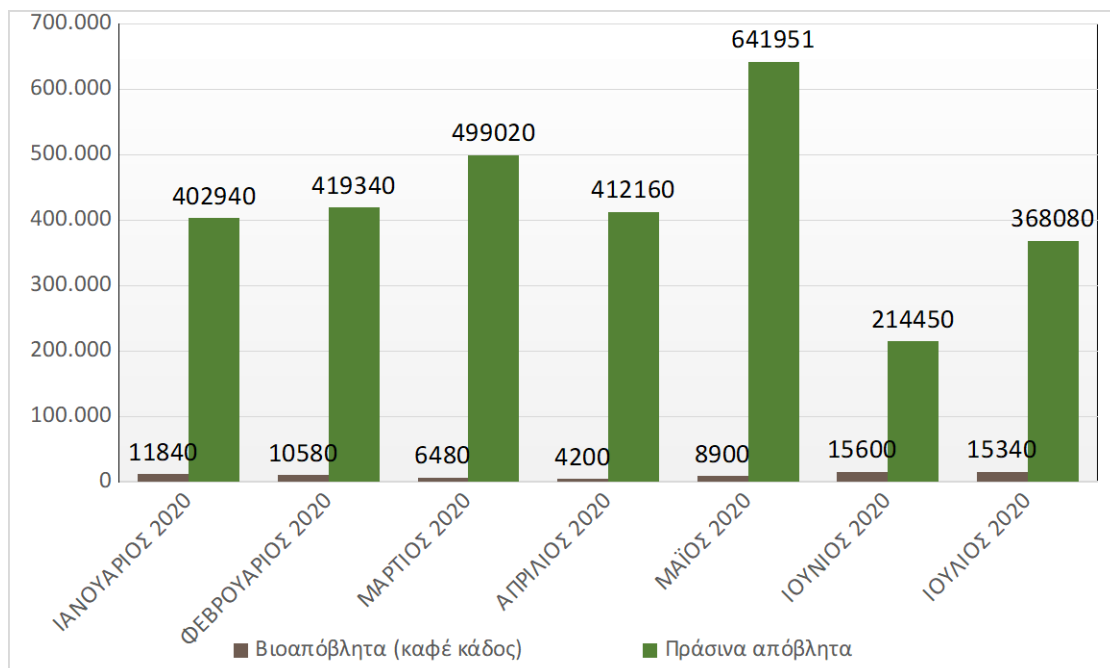
Εικόνα 14: Αποκομιδή στην περιοχή Μηλαδέζα της Δ.Ε. Βάρης

Για τις περιοχές της Μηλαδέζας και της Βουλιαγμένης το σύνολο της συλλογής βιοαποβλήτων ανά μήνα φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα. Παρατηρείται πως η συλλογή κατά τους μήνες του Ιουνίου και Ιουλίου έχει αυξηθεί αισθητά.



Διάγραμμα 15: Συλλεγόμενες ποσότητες βιοαποβλήτων (καφέ κάδος και πράσινα απόβλητα, kg) Μηλαδέζας και της Δ.Ε. Βουλιαγμένης

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η συλλογή των βιοαποβλήτων του καφέ κάδου στις περιοχές της Μηλαδέζας και της Βουλιαγμένης σε σύγκριση με τα πράσινα βιοαπόβλητα που συλλέγονται. Παρατηρείται πως οι συλλεγόμενες ποσότητες των πρασίνων είναι αισθητά μεγαλύτερες από αυτές του καφέ κάδου.



1. Διάγραμμα 16: Συλλεγόμενες ποσότητες βιοαποβλήτων (καφέ κάδος, kg) στις περιοχές της Μηλαδέζας και της Δ.Ε. Βουλιαγμένης

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΔσΠ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ BBB

Ποσότητες Βιοαποβλήτων

Στον πίνακα που ακολουθεί πραγματοποιείται εκτίμηση της μέσης συλλεγόμενης ποσότητας βιοαποβλήτων ανά νοικοκυριό, ανά έτος, σύμφωνα με τις συλλεγόμενες ποσότητες και τα εξυπηρετούμενα νοικοκυριά.

Πίνακας 24: Εκτίμηση μέσης συλλεγόμενης ποσότητας βιοαποβλήτων ανά νοικοκυριό

				Πηγαδάκι α	Βουλιαγμένη- Μηλαδέζα
Συλλεγόμενες Ποσότητες (kg)				53.945	44.853
Περίοδος συστήματος)	Αναφοράς	(μήνες	λειτουργίας	8	12
Εξυπηρετούμενα Νοικοκυριά				498	174
Συλλεχθείσες ποσότητες ανά νοικοκυριό (kg/έτος)				108	258
Μέση συλλεγόμενη ποσότητα βιοαποβλήτων ανά νοικοκυριό (kg/έτος)				210	

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν τα ζυγολόγια που διαθέτει στο αρχείο της η υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης του Δήμου BBB (Watt & ΕΔΣΝΑ) από τις περιοχές Βουλιαγμένη, Μηλαδέζα και Πηγαδάκια.

Προσωπικό Συλλογής Βιοαποβλήτων

Το προσωπικό που καταγράφεται στη συνέχεια αφορά στο σύνολο των απασχολούμενων στην αποκομιδή όλων των διακριτών ρευμάτων αποβλήτων στην περιοχή Πηγαδάκια, ενώ για τα προγράμματα ΔσΠ βιοαποβλήτων Μηλαδέζας και Βουλιαγμένης, καταγράφεται το προσωπικό που απασχολείται αποκλειστικά στην αποκομιδή των βιοαποβλήτων και έχει εκπαιδευτεί στο χειρισμό του πιο εξειδικευμένου εξοπλισμού .

Πίνακας 25: Εργαζόμενοι στην περιοχή Πηγαδάκια

Ιδιότητα	Μόνιμοι	Συμβασιούχοι
Εργάτες Καθαριότητας	13	4
Οδηγοί	5	1

Πίνακας 26: Εργαζόμενοι στην περιοχή Μηλαδέζας και Βουλιαγμένης

Ιδιότητα	Μόνιμοι	Συμβασιούχοι
Εργάτες Καθαριότητας	6	3
Οδηγοί	2	2

Δρομολόγια συλλογής Βιοαποβλήτων

Για την κάλυψη των αναγκών συλλογής των οργανικών αποβλήτων καφέ κάδου στον Δήμο, η υπηρεσία καθαριότητας πραγματοποιεί 1 δρομολόγιο τη μέρα (5 ανά εβδομάδα). Η περιοχή που καλύπτει το κάθε δρομολόγιο παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 27: Δρομολόγια αποκομιδής οργανικών αποβλήτων

Ημέρες Αποκομιδής	Δρομολόγια	
Δευτέρα	Πηγαδάκια	Καταστήματα
Τρίτη	Μηλαδέζα- Βουλιαγμένη	
Τετάρτη	Καταστήματα	
Πέμπτη	Πηγαδάκια	
Παρασκευή	Μηλαδέζα – Βουλιαγμένη - Καταστήματα	

Ο χρόνος και τα χιλιόμετρα κάθε δρομολογίου υπολογίστηκαν από την εφαρμογή της τηλεματικής, όπου παρακολουθούνται τόσο η κίνηση των οχημάτων, όσο και οι κάδοι συλλογής των οικιακών οργανικών αποβλήτων και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Στο χρόνο, περιλαμβάνεται και η μεταφορά στη μονάδα κομποστοποίησης που βρίσκεται στο Κορωπί και απέχει περίπου 15km από το αμαξοστάσιο του Δήμου, αλλά και ο χρόνος που απαιτείται εντός της μονάδας (αναμονή, ζύγιση, εκφόρτωση).

1. Πίνακας 28: Χρόνος και χιλιόμετρα δρομολογίων και από και προς τη μονάδα

Δρομολόγιο	Χρόνος	Χιλιόμετρα
Πηγαδάκια	8 ώρες	85,7
Καταστήματα	4 ώρες	70
Μηλαδέζα-Βουλιαγμένη	5 ώρες	66,2
Μηλαδέζα-Βουλιαγμένη-Καταστήματα	5.5 ώρες	66,5
Από και προς τη Μονάδα κομποστοποίησης	20 λεπτά	15

5.3.3 Χωριστή Συλλογή Βιοαποβλήτων Λαϊκών Αγορών

Στο Δήμο λειτουργούν συνολικά 4 λαϊκές αγορές εβδομαδιαίως, όπως παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα. Στο πλαίσιο βελτίωσης της ΔσΠ, από το μήνα Ιούλιο έχει ξεκινήσει η αποκομιδή και στις λαϊκές αγορές. Στους πάγκους διανέμονται σακούλες του Δήμου και ενημερωτικό υλικό. Οι εργαζόμενοι στη λαϊκή τοποθετούν στη σακούλα που τους έχει διανεμηθεί ότι προορίζεται για απόρριψη και δεν πουλήθηκε. Με το πέρας, ανοιχτό όχημα (φορτηγό) του Δήμου συλλέγει τις σακούλες όπως φαίνεται και στην εικόνα 11.

Πίνακας 29: Ημέρες λειτουργίας λαϊκών αγορών

Ημέρα	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο
Περιοχή (Δ.Ε)	Βάρη	Βούλα	Βάρη	Βουλιαγμένη

Οι συλλεγόμενες ποσότητες για το έτος 2020 εκτιμώνται βάσει των ζυγολογίων που διαθέτει η υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης περίπου σε 20,00 τόνους, οι οποίοι εναποτέθηκαν στη συνεργαζόμενη μονάδα Watt προς κομποστοποίηση. Η δράση χωριστής συλλογής των οργανικών των λαϊκών αγορών θα πρέπει να επαναπροσδιοριστεί και να επανασχεδιαστεί διότι οι ποσότητες είναι αρκετές και υπολογίσιμες.



Εικόνα 15 Αποκομιδή στις λαϊκές αγορές

5.3.4 Χωριστή Συλλογή σε Επιχειρήσεις- Μεγάλους Παραγωγούς

Από τον Μάρτη του 2018, εφαρμόζεται στον Δήμο πρόγραμμα χωριστής συλλογής υπολειμμάτων τροφών από επιχειρήσεις εστίασης, οπωροπωλεία και άλλους μεγάλους παραγωγούς βιοαποβλήτων, ενώ οι συλλεγόμενες ποσότητες οδηγούνται σε μονάδα κομποστοποίησης. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν 56 επιχειρήσεις. Συγκεντρωτικά παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 30) ο αριθμός των επιχειρήσεων που ήδη εξυπηρετούνται και το είδος του κάδου που έχουν παραλάβει. Για το πρόγραμμα χωριστής συλλογής αποβλήτων στις επιχειρήσεις ο Δήμος διαθέτει ένα Α/Φ όχημα με δύο εργαζόμενους και έναν οδηγό που πραγματοποιεί 3-4 δρομολόγια εβδομαδιαίως ανάλογα με την εποχή ενώ οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα ενημερώνονται σε εβδομαδιαία βάση για το πρόγραμμα αποκομιδής. Η επέκταση του προγράμματος αυτού περιλαμβάνει τη συστηματική συλλογή βιοαποβλήτων από τις λαϊκές αγορές καθώς και την ένταξη μεγάλων παραγωγών βιοαποβλήτων (στρατόπεδα, οπωροπωλεία, υπεραγορές τροφίμων, ξενοδοχεία) και επιχειρήσεων εστίασης.



Εικόνα 16: Καφέ κάδος σε κατάστημα Super Market

Πίνακας 30: Συγκεντρωτικός πίνακας των ήδη εξυπηρετούμενων καταστημάτων

Περιοχή	Είδος επιχείρησης	Αριθμός Επιχειρήσεων	Καφέ Κάδος				
			40L	60L	120L	660L	1100L
Βάρη	Εστιατόρια, ταβέρνες κλπ	20	-	25	23	2	4
	Ξενοδοχεία	-	-	-	-	-	-
	Ζυθοποιεία	1	-	-	-	1	-
	Supermarkets	2	-	-	2	1	-
Βούλα	Εστιατόρια, ταβέρνες κλπ	15	1	18	18	-	1
	Ξενοδοχεία	1	-	1	1	-	-
	Supermarkets	1	-	-	1	2	-
Βουλιαγμένη	Εστιατόρια, ταβέρνες κλπ	12	-	11	15	-	1
	Ξενοδοχεία	4	5	3	16	-	1
	Supermarkets	-	-	-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ		56	6	58	76	6	7

5.3.5 Επέκταση του Συστήματος ΔΣΠ στον Δήμο κατά φάσεις

Στόχος του Δήμου είναι η επέκταση των συστημάτων χωριστή συλλογής βιοαποβλήτων και σε νέες περιοχές του Δήμου με στόχο τη σταδιακή ανάπτυξη στο σύνολο αυτού. Σε πρώτη φάση γίνεται ο σχεδιασμός για την πλήρη κάλυψη των περιοχών Πηγαδάκια, Μηλαδέζα και Βουλιαγμένη, ενώ σε δεύτερη φάση σχεδιάζεται η ανάπτυξη συστήματος χωριστής συλλογής στις περιοχές Δικηγορικά και Ευρυάλη της Δ.Ε. Βούλας καθώς και στο Δίλοφο της Δ.Ε. Βάρης. Στις περιοχές Δικηγορικά και Ευρυάλη, θα γίνει ανάπτυξη συστήματος χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων ενώ στο Δίλοφο θα εφαρμοστεί σύστημα χωριστής συλλογής σε (7) επτά ρεύματα αντίστοιχο με αυτό που εφαρμόζεται στην περιοχή των Πηγαδακιων.



Εικόνα 17: Κάδοι χωρητικότητας 30-360 lt

5.4 Υλικό και Υποδομές Ενημέρωσης και Επικοινωνίας

Ο Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης έχει σχεδιάσει και υλοποιεί εκστρατεία ενημέρωσης με τον τίτλο «Καθαρά Μαζί» που έχει ως στόχο την ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα καθαριότητας στην πόλη, διαχείρισης απορριμμάτων και ανακύκλωσης. Στο πλαίσιο αυτό έχει αναπτύξει σχετικό λογότυπο .

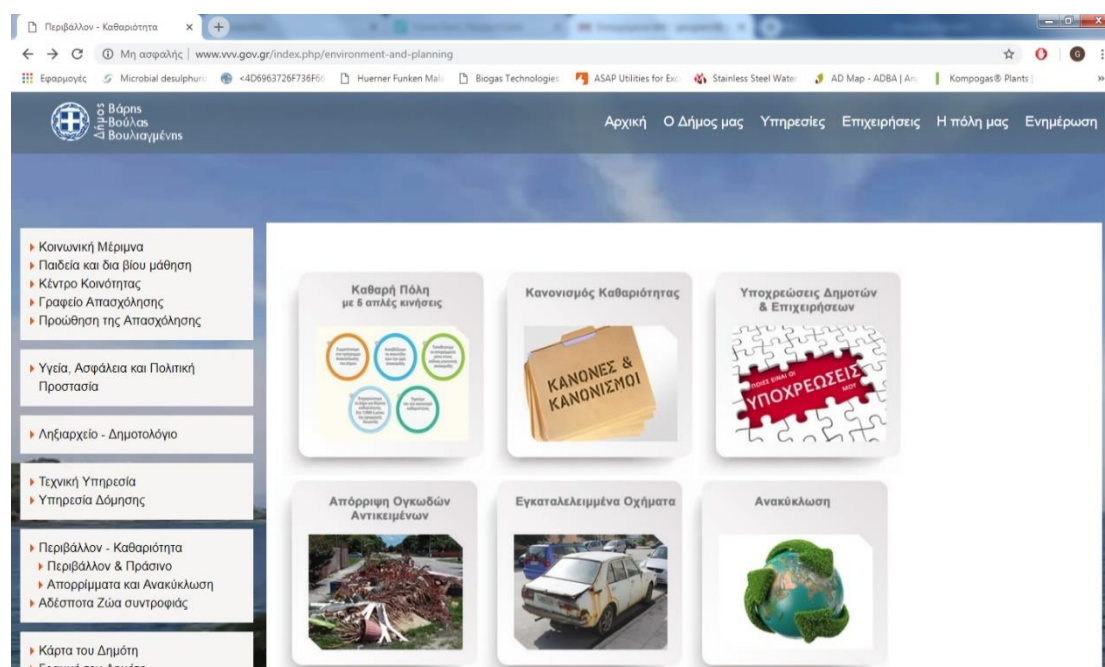
Για τη σωστή και άμεση ενημέρωση των δημοτών έχει σχεδιαστεί έντυπο υλικό ενημέρωσης όσον αφορά στα βιοαπόβλητα για το σύνολο του Δήμου. Στο έντυπο καταγράφονται τα βήματα της σωστής διαλογής στην πηγή, χρήσιμες συμβουλές καθώς και το τι πρέπει και τί δεν πρέπει να τοποθετούμε στον καφέ κάδο. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να βρουν επίσης τις γραμμές επικοινωνίας, το email και το facebook του δήμου. Επίσης, στο πλαίσιο της άμεσης και συνεχούς ενημέρωσης, στους κάδους τοποθετούνται αυτοκόλλητα και με το τι τοποθετείται στον καφέ κάδο αλλά και ποια είναι στοιχεία επικοινωνίας του Δήμου. Τέλος, για τη διατήρηση της πόλης καθαρής έχει σχεδιαστεί έντυπο το οποίο συμβουλεύει τους δημότες πως αυτό μπορεί να επιτευχθεί. Το έντυπο αυτό περιλαμβάνει όλα τα ρεύματα ανακυκλώσιμων υλικών του δήμου και παρουσιάζεται στις ακόλουθες εικόνες .



Εικόνα 18: Υπάρχον έντυπο - ενημερωτικό υλικό για το Δήμο Βάρης-Βούλας-Βουλιαγμένης

Στα Πηγαδάκια, όπου εφαρμόζεται το πιλοτικό πρόγραμμα και χρησιμοποιούνται οι πορτοκαλί σακούλες για τις μικτές συσκευασίες και οι μπλε για το χαρτί, έχει δημιουργηθεί διαφορετικό έντυπο υλικό το οποίο απαντάει σε συχνές ερωτήσεις καθοδηγώντας τους ενδιαφερόμενους για τη διαδικασία του πιλοτικού προγράμματος. Στο έντυπο υπάρχουν και τα χρήσιμα τηλέφωνα του Δήμου, όπου μπορούν να ενημερωθούν και επιλύσουν τυχόν απορίες σχετικά με το πρόγραμμα.

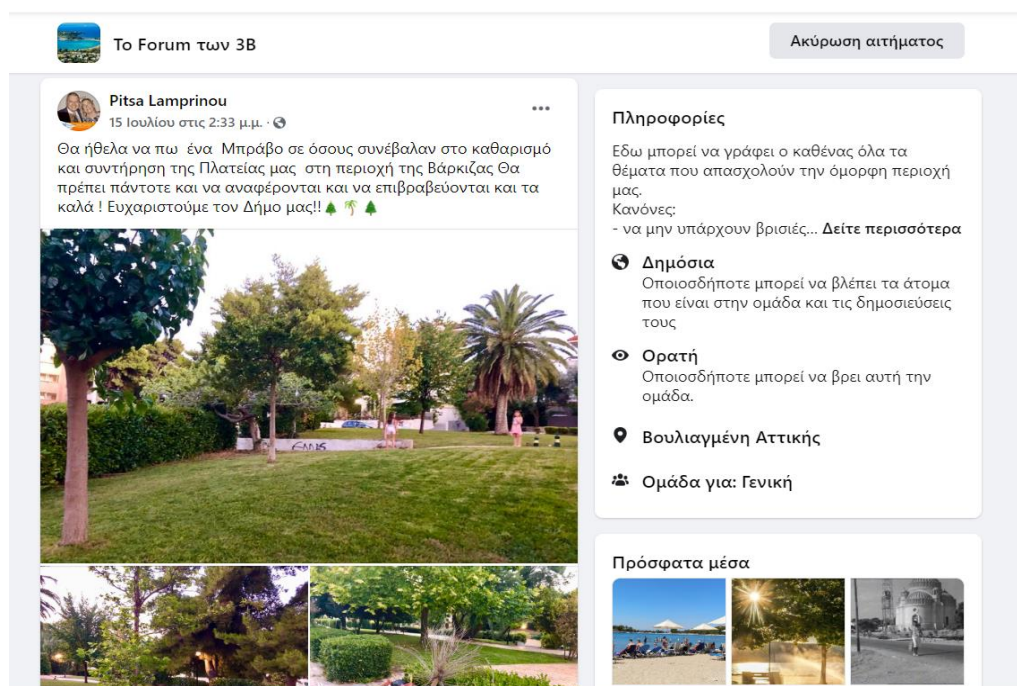
Με την επέκταση των προγραμμάτων και την ολοκληρωμένη διαχείριση στο σύνολο του Δήμου, κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός ενιαίου έντυπου υλικού το οποίο θα ενημερώνει συνολικά τους δημότες για τη διαδικασία της ανακύκλωσης για το σύνολο των ρευμάτων που ανακυκλώνει ο Δήμος. Στην ιστοσελίδα του Δήμου υπάρχει banner για τη διαλογή στην πηγή αποβλήτων. Εκεί οι δημότες μπορούν να ενημερώνονται για τη διαλογή στη πηγή και για σχετικές ενέργειες. Επίσης εκεί βρίσκονται και οι κανονισμοί καθαριότητας που εφαρμόζονται στο Δήμο και στοιχεία για τις δράσεις και τα προγράμματα. Στην ακόλουθη εικόνα απεικονίζεται η ιστοσελίδα του Δήμου



Εικόνα 19: Απόσπασμα ιστοσελίδας Δήμου Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Ο Δήμος εκτός από την ιστοσελίδα από όπου ενημερώνονται οι πολίτες, χρησιμοποιεί και την εφαρμογή Novonville. Το Novonville είναι μια πλατφόρμα, όπου οι πολίτες μπορούν να δηλώσουν προβλήματα δημοσίου ενδιαφέροντος και να εκφράσουν την άποψή τους. Οι αναφορές και οι αιτήσεις των πολιτών φτάνουν ζωντανά στο διαχειριστικό σύστημα ώστε να υπάρχει άμεση απόκριση στα αιτήματα. Από την έναρξη εφαρμογής της έχουν επιλυθεί συνολικά 40.172 αιτήματα. Στην εφαρμογή υπάρχουν και στατιστικά στοιχεία των αιτημάτων από όπου προκύπτει πως τα αιτήματα που αφορούν απορρίμματα είναι συνολικά 2.490 τους τελευταίους έξι μήνες. Εκτός όμως από τα παραπάνω χρησιμοποιούνται και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και συγκεκριμένα το facebook όπου γίνεται διάδοση της πληροφορίας από χρήστη σε χρήστη με άμεση ενημέρωση. Το forum αφορά γενικότερα στο Δήμο Βάρης – Βούλας – Βουλιαγμένης και όχι συγκεκριμένα στο τμήμα της καθαριότητας. Παρακολουθείται όμως και από τους εργαζόμενους στο τμήμα και καταγράφονται τα διάφορα σημαντικά στοιχεία που ίσως προκύψουν.



Εικόνα 20: Forum ενημέρωσης στο Facebook

5.5 Πηγές Χρηματοδότησης του Δήμου BBB

Οι κυριότερες εναλλακτικές χρηματοδότησης των δράσεων που λαμβάνουν χώρα στο ευρύτερο σχεδιασμό της Διαχείρισης Απορριμμάτων του Δήμου BBB, πέραν των ίδιων πόρων, αφορούν ενεργά προγράμματα που αναπτύσσονται την τρέχουσα περίοδο και είναι δυνατό να χρηματοδοτήσουν τις εν λόγω δράσεις του Δήμου. Αναφέρουμε τις κυριότερες .

1.ΕΠ-ΥΜΕΠΕΡΑΑ 2014 – 2020

Πρόσκληση : Δράσεις διαχείρισης βιοαποβλήτων, 14.6i.26.2-4.1, ΟΠΣ 3658

Πρόσκληση : Ωρίμανση Έργων Διαχείρισης Αστικών Αποβλήτων, 16.36.2.Π12, ΟΠΣ 3984

Δημιουργία Πράσινων Σημείων και δικτύωσή τους, σε όλη τη Χώρα πλην Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, 14.6i.26.5.1.2, ΟΠΣ 4115

2. ΕΠ-ΥΜΕΠΕΡΑΑ 2014 – 2020

Πρόσκληση : Διαχείριση βιοαποβλήτων Περιφέρεια Αττικής, ΟΠΣ 4381

3.ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΥΠ. ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»

Πρόσκληση : ΑΤ 04 - Χωριστή Συλλογή Βιοαποβλήτων, Γωνιές Ανακύκλωσης και Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων.

5.6 Καινοτόμες Δράσεις Κυκλικής Οικονομίας στο Δήμο BBB

5.6.1 Γενικά

Αναπόσπαστο στοιχείο στην αλυσίδα της ΚΟ όπως προαναφέρθηκε αποτελεί η διαχείριση αποβλήτων. Η αρχή της ΚΟ στον τομέα αυτό άρχισε να εφαρμόζεται από το τέλος του 2018 στο δήμο Δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης (BBB) μέσω καινοτομιών και κύριο άξονα δράσεων τον διαχωρισμό των αποβλήτων στην πηγή. Παραθέτουμε στη συνέχεια τις κυριότερες

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτσης Ιωάννης

5.6.2 Εδαφοβελτιωτικό VITA GREEN

Μια από τις βασικές καινοτόμες δράσεις που συντελείται στο Δήμο BBB είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συνόλου διαδικασιών και εργαλείων με στόχο την αντιστοίχιση και ταυτοποίηση του παραγωγού αποβλήτων. Ο Δήμος προσδοκά τα επόμενα χρόνια να είναι σε θέση να εφαρμόσει αξιόπιστα την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και να ανταμείψει αυτούς τους πολίτες που ταξινομούν τα απόβλητα στην πηγή τους. Επίσης, εφαρμόζει τη διαδικασία «Κερδίζω όσο Διαχωρίζω» επιβραβεύοντας τους στη παρούσα φάση, με το παραγόμενο από τα συλλεγόμενα βιοαπόβλητα εδαφοβελτιωτικό (Κόμποστ) Vita Green, αλλά στο μέλλον με μείωση των δημοτικών τελών¹².

Ο Δήμος BBB συλλέγει βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα (κωδικός 20 02 01) από πεζοδρόμια με ανοιχτά οχήματα, με ή χωρίς αρπαγή, και φορτωτές. Επιπλέον διανέμει δωρεάν και τοποθετεί ειδικούς καφέ κάδους για οργανικά απόβλητα, εξοπλισμένα με ετικέτες αναγνώρισης (RFID), προκειμένου να συλλέγονται τα οργανικά, επίσης βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα (κωδικός 20 01 08). Κάθε παραγωγός αποβλήτων που διαχωρίζει τα οργανικά του απόβλητα πιστώνεται με καθορισμένους πόντους (Kavrakos, 2020). Υπό την επιστημονική επίβλεψη του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, του τμήματος Χημείας παράγεται εδαφοβελτιωτικό, VITA GREEN και VITA GREEN plus.



Εικόνα 21: Οργανικό Εδαφοβελτιωτικό

¹² Η μείωση δημοτικών τελών (ή μια διαφορετική χρέωση από την υφιστάμενη σταθερή βάσει των τετραγ. μέτρων του ακινήτου) προβλέπεται τόσο στον νέο ΕΣΔΑ όσο και στο επικείμενο νομοσχέδιο για τη προώθηση της ανακύκλωσης , μέσω κανονιστικών αποφάσεων των Δήμων σε εφαρμογή συστημάτων ΠΟΠ.

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Αυτά τα βελτιωτικά εδάφους, είναι πρώτης κατηγορίας (A + και A) και είναι κατάλληλα για χρήση στη βιολογική γεωργία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού αριθ. (ΕΚ) 834/2207 & 889/2008, όπως βεβαιώνεται από 28056-6 / 19 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ DIO, Οργάνωση Επιθεώρησης και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων. Το πρωτοπόρο αυτό εγχείρημα για την αυτοδιοίκηση ολοκληρώθηκε με τη δημοπρασία και διάθεση στην αγορά 16.000 σακιών του εδαφοβελτιωτικού υλικού Vita Green και Vita Green plus που προήλθε από την ανακύκλωση του Δήμου. Επί της ουσίας, ο Δήμος Βάρης Βούλας Βουλιαγμένης και η Υπηρεσία Καθαριότητας & Ανακύκλωσης μέσω της διαδικασίας αποκομιδής απορριμμάτων πέτυχε ένα διπλό στόχο, αφενός τα κλαδέματα των κήπων αλλά και τα υπολείμματα τροφών να μην οδεύουν προς ταφή, υποβαθμίζοντας το φυσικό περιβάλλον και αφετέρου να υφίστανται σε ένα μεγάλο κομμάτι τους κατάλληλη επεξεργασία, ώστε να καθίστανται εκ νέου πρώτη ύλη ή εμπορικό προϊόν κλείνοντας το κύκλο στα πλαίσια της Κυκλικής Οικονομίας.

Σε ό,τι αφορά την περιοχή Πηγαδάκια, όπου εφαρμόζεται πιλοτικό πρόγραμμα, ο Δήμος επιβραβεύει τους πολίτες του που ανακυκλώνουν με πίστωση «πόντων» μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας (IBM, χ.χ.), αυτοκόλλητων με barcode και σχεδιάζει σύστημα για μελλοντική μείωση των δημοτικών τελών

Όσον αφορά το εδαφοβελτιωτικό Vita Green και Vita Green plus η εύρεση αγοραστών μέσω διαδικασίας δημοπρασίας για το υλικό που στην υπόλοιπη χώρα θεωρείται απόβλητο και οι Δήμοι πληρώνουν για την απόρριψή του, ήταν το επιστέγασμα μιας «πράσινης» πολιτικής που εκτός από προφανή περιβαλλοντικά οφέλη, ξεκίνησε να αποφέρει και οικονομικά. Επί της ουσίας ήδη από την πρώτη πιλοτική φάση όπου διανεμήθηκαν δωρεάν στους δημότες 2.000 σακιά των 50 λίτρων από 1.000 τόνους κλαδέματα, αλλά και στην επόμενη φάση το Vita Green αποτέλεσε και αποτελεί μέχρι σήμερα μια μορφή επιβράβευσης όσων συμμετέχουν στο πιλοτικό πρόγραμμα διαλογής στην πηγή 6 ρευμάτων του Δήμου .

Ωστόσο, το επόμενο βήμα στοχεύει στην απόσβεση της επένδυσης που πραγματοποιήθηκε και προκύπτει από τη σύμβαση με την εταιρεία WATT, με

προοπτική το προϊόν αυτό να αποφέρει ένα επιπλέον έσοδο στον προϋπολογισμό του Δήμου. Το τελικό σακί με το εδαφοβελτιωτικό ενσωματώνει μια σειρά δράσεων. Από τους 30.000 τόνους πρασίνων και βιοαποδομήσιμων που ο Δήμος μετατρέπει σε εδαφοβελτιωτικό, τα τελευταία 3 χρόνια εξοικονομήθηκαν 1,116 εκατ. € από το τέλος εισόδου στο ΧΥΤΑ ανά τόνο, συν τα κόστη μεταφοράς. Για το ίδιο διάστημα η σύμβαση με την εταιρεία που διαχειρίζεται τα βιο-απόβλητα μαζί με το κόστος της τεχνογνωσίας που παρέχεται από το Πανεπιστήμιο Αθηνών θα κοστίσει 1,240 εκατ. €. Η διαφορά θα καλυφθεί με τα χρήματα από την πώληση του υλικού μέσω της δημοπρασίας, η οποία πραγματοποιήθηκε σε πρώτη φάση τον Δεκέμβριο του 2020 για 16.000 σακιά. Αξίζει να σημειωθεί ότι το εδαφοβελτιωτικό υλικό του Δήμου Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης έχει ήδη λάβει πιστοποίηση για χρήση στη βιολογική γεωργία από τον Οργανισμό Ελέγχου Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων ΔΗΩ και αυτή τη στιγμή βρίσκεται στη φάση πιστοποίησης για το Eco Label. Η ποιότητά του, που εξασφαλίζεται με τη μελετημένη αποκομιδή του υλικού και την επεξεργασία του που ακολουθεί επιστημονική μεθοδολογία, ουσιαστικά το ξεχωρίζει.

5.6.3 Πληρώνω όσο Πετάω (ΡΑΥΤ)

Επιπλέον δράση στην οποία ο Δήμος συμμετέχει ως εταίρος είναι το ολοκληρωμένο έργο LIFE-IP CEI-Greece¹³ το οποίο φιλοδοξεί να συμβάλει στην υλοποίηση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων, του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων και της Εθνικής Στρατηγικής για την Κυκλική Οικονομία. Με το έργο αναδεικνύεται μια νέα αντίληψη στον τομέα των αποβλήτων, στη βάση των αρχών της κυκλικής οικονομίας, υιοθετώντας πρακτικές και αλλαγή συμπεριφοράς για την αύξηση του κύκλου ζωής των προϊόντων, την μετατροπή των αποβλήτων σε πόρους και την αποτελεσματική εφαρμογή της νομοθετικής δέσμης μέτρων για τα απόβλητα.



Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στα 15,934,810 €, έχει διάρκεια 8 έτη και χωρίζεται σε 4 διετείς φάσεις. Όσον αφορά το Δήμο Βάρης-Βού-

¹³ <https://circulargreece.gr/el/>

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

λας-Βουλιαγμένης στόχος είναι η πλήρης εφαρμογή του συστήματος «Πληρώνω όσο Πετάω»(Pay-As-You-Throw).

Τα ΠΟΠ συστήματα είναι αποτελεσματικά οικονομικά εργαλεία για την αύξηση της ΔοΠ, την μείωση των σύμμεικτων αποβλήτων και τη δίκαιη κατανομή του κόστους. Παρόλα αυτά, μέχρι πρότινος έχει εφαρμοστεί μόνο πιλοτικά σε Ελληνικό Δήμο. Για πρώτη φορά θα εφαρμοστεί με το LIFE IP σε ένα ολόκληρο Δήμο (BBB). Περαιτέρω αξίζει να αναφερθεί ότι οι ανωτέρω δράσεις ενισχύονται από το προς ψήφιση νομοσχέδιο για την «Πρωώθηση της Ανακύκλωσης»¹⁴ του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) που τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση (12/2020) και μεταξύ άλλων προβλέπει ότι:

- Τα απόβλητα συσκευασιών θα συλλέγονται πλέον χωριστά (πλαστικό, χαρτί, μέταλλο, γυαλί).
- Δίνεται η δυνατότητα στους πολίτες να πληρώνουν χαμηλότερα δημοτικά τέλη εφόσον παράγουν λιγότερα απόβλητα ή/και ανακυκλώνουν περισσότερο (εισάγεται, δηλαδή, η ευρωπαϊκή αρχή «πληρώνω όσο πετάω»).
- Εκσυγχρονίζεται το τέλος ταφής για τους δήμους που «θάβουν» απόβλητα. Επεκτείνεται και καθίσταται εφαρμόσιμο για τα απόβλητα. Αντιθέτως οι δήμοι που δεν «θάβουν» απόβλητα θα αποζημιώνονται.
- Όλα τα νέα κτίρια και όλοι οι δημόσιοι και κοινόχρηστοι χώροι θα διαθέτουν χώρο συλλογής αποβλήτων για 4 χωριστά ρεύματα.
- Μεταφέρονται τα πρόστιμα που επιβάλλονται από την ΕΕ στους δήμους και τις επιχειρήσεις που τα προκαλούν, απαλλάσσοντας από το σχετικό βάρος τους φορολογούμενους.

Μια καινοτόμος δράση η οποία πραγματοποιείται στην παρούσα φάση σε επίπεδο δήμου είναι η ανάπτυξη μιας αξιόπιστης ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων για

14 Προώθηση της Ανακύκλωσης – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ για τα απόβλητα (ΕΕ L 150/109) και 2018/852 της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 94/62/ΕΚ για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας (ΕΕ L 150/141)

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

την ταυτοποίηση του παραγωγού αποβλήτου. Βασικός στόχος αποτελεί η δημιουργία μιας ενιαίας βάσης δεδομένων η οποία θα ενσωματώνει σε πραγματικό χρόνο τις ποσότητες που καταγράφονται στις επιμέρους πλατφόρμες καταγραφής αναφορικά με τα συλλεγόμενα ανακυκλώσιμα υλικά των διαφόρων ρευμάτων (οργανικά, Pmd, Paper). Ο Δήμος BBB σε συνεργασία με διάφορες δημόσιες υπηρεσίες (ΔΕΔΔΗΕ, ΓΓΠΣ, ΤΑΠ) επιχειρεί να φέρει εις πέρας αυτό το δύσκολο και καινοτόμο εγχείρημα προκειμένου να είναι εφικτή η εφαρμογή ενός ΠΟΠ συστήματος.

5.6.4 Διαχείριση Υπολειμμάτων ΚΔΑΥ

Επιπλέον δράση στα πλαίσια της ΚΟ αποτελεί η διαχείριση κατά το τρέχον έτος (2021) μέσω αναδόχου, των υπολειμμάτων της ανακύκλωσης (από τον μπλε κάδο) Αστικών Στερεών Αποβλήτων. Ο Δήμος BBB έχοντας ως βασικό στόχο τη μείωση των αποβλήτων που οδηγούνται σε ταφή, προσδοκά στην ανάκτηση μέρους των υπολειμμάτων των προς ανακύκλωση ΑΣΑ (μπλε κάδος), που σήμερα οδηγείται στον ΧΥΤΑ, σύμφωνα με τη κείμενη νομοθεσία και βάσει της ισχύουσας Εθελοντικής Συμφωνίας Συνεργασίας (03/2019)¹⁵ *«Για την αξιοποίηση δευτερογενών καυσίμων από την τσιμεντοβιομηχανία, στο πλαίσιο της βιομηχανικής συμβίωσης και της κυκλικής οικονομίας»*. Η παρούσα περιγραφόμενη υπηρεσία, η οποία οδηγεί, πέρα από τη συμβολή της στη βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του Δήμου με την εκτροπή των αποβλήτων από την ταφή, στην μείωση του κόστους διαχείρισης των απορριμμάτων γιατί θα αποφευχθεί το παραπάνω κόστος διαχείρισης.

Κύριος στόχος είναι η ενεργειακή ανάκτηση από τις διαδικασίες της ανακύκλωσης, όπου είναι δυνατόν να παράγονται υπολείμματα/δευτερογενή καύσιμα, τα οποία δύναται να αξιοποιούνται αντί να διατίθενται σε ΧΥΤΑ με τη «συναποτέφρωση» η οποία συντελείται στην τσιμεντοβιομηχανία και αποτελεί, εργασία ανάκτησης ενέργειας (R1).

¹⁵ Η από 03 Ιουλίου 2019 Εθελοντική Συμφωνία Συνεργασίας «Για την αξιοποίηση δευτερογενών καυσίμων από την τσιμεντοβιομηχανία, στο πλαίσιο της βιομηχανικής συμβίωσης και της κυκλικής οικονομίας»
Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η νέα μεθοδολογία χωριστής συλλογής και της προσπάθειας αντιστοίχισης-ταυτοποίησης του παραγωγού αποβλήτων κατά την διαδικασία παραγωγής στερεών αποβλήτων στο Δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης, αυξάνει τις ποσότητες αποβλήτων που ανακυκλώνονται με αποτέλεσμα πολλά οφέλη κοινωνικοοικονομικά. Αποδεικνύεται επίσης τόσο από τις απαντήσεις που δοθήκανε μέσω του ερωτηματολογίου όσο και από την καθημερινή επικοινωνία της Διεύθυνσης Καθαριότητας & Ανακύκλωσης με τους Δημότες αναφορικά με τη λειτουργία των πιλοτικών προγραμμάτων, ότι τα κίνητρα συμμετοχής είναι ως επί το πλείστον φίλο-περιβαλλοντικά και όχι οικονομικά. Αυτό είναι σημαντικό και προκύπτει από τη συμμετοχή των Δημοτών όπως αυτή αποτυπώνεται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, και λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό που πραγματοποιείται από το Δήμο BBB για την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής αρχής ο «Ρυπαίνων Πληρώνει». Τα προφανή ουσιαστικά αποτελέσματα, είναι αφενός οικονομικά με μείωση των φόρων υγειονομικής ταφής και των προστίμων λόγω της μείωσης των ποσοτήτων μη επεξεργασμένων αποβλήτων που οδηγήθηκαν σε ταφή και αφετέρου περιβαλλοντικά δεδομένης της εκπαίδευσης των δημοτών -κατοίκων στη χρήση και εφαρμογή πιο πράσινων τεχνολογιών. Ειδικότερα αναφέρουμε ότι 11,047,87 τόνοι αποβλήτων (ποσοστό 24,95 %) εκτραπήκανε από την υγειονομική ταφή το 2019, 8.412,52 τόνοι περισσότεροι από το 2016, έτος κατά το οποίο δεν είχε εφαρμοστεί η μεθοδολογία χωριστής συλλογής με αυτή τη μορφή και σε αυτή τη κλίμακα.

Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα αυτής της προσπάθειας είναι σαφώς θετικό. Η συμμετοχή πολιτών, επιχειρήσεων και οργανισμών στις δραστηριότητες του Δήμου υπό τη φιλοσοφία της θετικής ανταμοιβής, έχει ήδη σημαντικά αποτελέσματα και θα αποτελέσει γέφυρα μεταξύ της υφιστάμενης κατάστασης και του γραμμικού μοντέλου διαχείρισης προς μια Κυκλική Οικονομία. Η ανάγκη μετάβασης σε πιο σύγχρονα μοντέλα αποτελεί μονόδρομο και ενισχύεται από το γεγονός ότι η εκτροπή από τους χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει να αυξηθεί προκειμένου να υπάρχει

προσέγγιση του ευρωπαϊκού στόχου του 10% έως το 2035 βάσει της ευρωπαϊκής στρατηγικής αναφορικά με τις ποσότητες των στερεών αστικών αποβλήτων .

Βιβλιογραφία

- Agovino, M., Cerciello, M., & Musella, G. (2019). The effects of neighbour influence and cultural consumption on separate waste collection. Theoretical framework and empirical investigation. *Ecological Economics*, 166, p.106440.
- Agovino, M., Ferrara, M., Marchesano, K. & Garofalo, A. (2019). The separate collection of recyclable waste materials as a flywheel for the circular economy: the role of institutional quality and socio-economic factors. *Economia Politica*, 37(2), 659-681.
- Agovino, M., Ferraro, A. & Musella, G. (2020). Does national environmental regulation promote convergence in separate waste collection? Evidence from Italy. *Journal of Cleaner Production*, 125-285.
- Agovino, M., Garofalo, A., & Mariani, A. (2016). Effects of environmental regulation on separate waste collection dynamics: empirical evidence from Italy. *Journal Of Cleaner Production*, 124, 30-40.
- Alamanou, D.G., Malamis, D., Mamma, D., & Kekos, D. (2015). Bioethanol from Dried Household Food Waste Applying Non-isothermal Simultaneous Saccharification and Fermentation at High Substrate Concentration. *Waste and Biomass Valorization*, 6(3), 353-361.
- Andreadakis, A.D., Razis, Y., Hadjibiros, K., & Christoulas D.G. (2000). Municipal solid waste management in Greece. In: Buclet, N. & Godard, O. (eds.) *Municipal Waste Management in Europe. Environment & Management*. 10, 171-202
- Angouria-Tsorochidou, E., Teigiserova, D., & Thomsen, M. (2021). Limits to circular bioeconomy in the transition towards decentralized biowaste management systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 164, p.105207.
- Bing, X., Bloemhof, J.M., Pereira Ramos, T.R., Barbosa-Povoa, A.P., Wong, C.Y., Van der Vorst, J. (2016). Research challenges in municipal solid waste logistics management, *Waste Management*, 48, 584-592

Brouwer, M.T., Thoden van Velzen, E.U., Augustinus, A., Soethoudt, H., De Meester, S., & Ragaert, K. (2018). Predictive model for the Dutch post-consumer plastic packaging recycling system and implications for the circular economy, *Waste Management*, 71, 62-85,

Calabrò, P., & Komilis, D. (2019). A standardized inspection methodology to evaluate municipal solid waste collection performance. *Journal of Environmental Management*, 246, 184-191

Chifari, R., Lo Piano, S., Matsumoto, S., & Tasaki, T. (2017). Does recyclable separation reduce the cost of municipal waste management in Japan? *Waste Management*, 60, 32-41.

Circular Economy Indicators (χ.χ.). Ανακτήθηκε από:

<https://ec.europa.eu/eurostat/cache/scoreboards/CE/index.html>

Circular Economy: UK, USA, Europe, Asia & South America (2020). Retrieved 3 December (2020), Ανακτήθηκε στις 14/03/2021 από:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>.

COM (2015). *Το Κλείσιμο του κύκλου ζωής – Ένα σχέδιο δράσης της Ε.Ε. για την κυκλική οικονομία*.614. Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2/12/2015

COM (2018) 29 final COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIALCOMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Strasbourg, 16.1.2018

Cui, H., & Sošić, G. (2019). Recycling common materials: Effectiveness, optimal decisions, and coordination mechanisms. *European Journal of Operational Research*, 274(3), 1055-1068.

Delgado, M., López, A., Cuartas, M., Rico, C., & Lobo, A. (2020). A decision support tool for planning biowaste management systems. *Journal of Cleaner Production*, 242, p.118460.

Dodis, C., Kitis, K., Panagiotakopoulos, D., & Aivaliotis, V. (2003). *The impact of source separation on the cost of municipal solid waste management systems*

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Proceedings of the 8th International Conference on Environmental Science and Technology, Lemnos Island, Greece, 8 – 10 September 2003 Full paper Vol. A, 162-169. Ανακτήθηκε στις 25/05/2021 από:
https://conferences.gnest.org/cest8/8cest_papers/abstracts_pdf_names/p4_dodis.pdf

Ellen Macarthur Foundation EMF (2020). *Financing the circular economy*. Ανακτήθηκε Από:
https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/finance?gclid=CjwKCAjwiLGGBhAqEiwAgq3q_gLsXLbedfPvNdA-0OKLiXhAdUCj62CEDIH8FAbycwHpu-Ygp28vBoCsgcQAvD_BwE

EUR-Lex. Access to European Union law (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI28120>

Eur-lex.europa.eu. (2020). Ανακτήθηκε από: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018SC0414&from=EN>

Eurostat. Your Key to European Statistics (χ.χ.) Ανακτήθηκε από:
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy>

Fatimah, Y., Govindan, K., Murniningsih, R., & Setiawan, A. (2020). Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 269, p.122263.

Hofmann, M., Hofmann, H., Hagelüken, C. & Hool, A. (2018). Critical raw materials: A perspective from the materials science community. *Sustainable Materials and Technologies*, 17, (3)

Interreg Balkan-Mediterranean. European Regional Development Fund. Benefit as you Save-BAS. (χ.χ.) Ανακτήθηκε από: <http://www.3v-bas.gr/#/landing>

Jang, Y., Lee, G., Kwon, Y., Lim, J., & Jeong, J. (2020). Recycling and management practices of plastic packaging waste towards a circular economy in South Korea. *Resources, Conservation and Recycling*, 158, p.104798.

Jekria, N. & Daud, S. (2016). Environmental Concern and Recycling Behaviour. *Procedia Economics and Finance*, 35, 667-673.

- Kavrakos, M., Bitá, E., Kavrakos, A., Kitsantas, A., & Konstantellos, G. (2020). Recycling In the Municipality of Vari-Voula-Vouliagmeni – The Beginning of the Circular Economy Application. *Advances in Ecological and Environmental Research*, 5, 230-239.
- Klöckner, C., & Oppedal, I., (2011). General vs. domain specific recycling behaviour—Applying a multilevel comprehensive action determination model to recycling in Norwegian student homes. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(4), 463-471.
- Knickmeyer, D., (2020). Social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *Journal of Cleaner Production*, 245, p.118605.
- Kottasová, I. (2021). *China Trash Ban Is A Global Recycling Wake Up Call*. Διαθέσιμο στο: <https://money.cnn.com/2018/04/20/news/china-trash-recycling-environment/index.html> [Accessed 23 January 2021].
- Lavee, D., & Khatib, M. (2010). Benchmarking in municipal solid waste recycling. *Waste Management*, 30(11), 2204-2208.
- Lavee, D., & Nardiya, S. (2013). A cost evaluation method for transferring municipalities to solid waste source-separated system. *Waste Management*, 33(5), 1064-1072.
- Luttenberger, L. (2020). Waste management challenges in transition to circular economy – Case of Croatia. *Journal of Cleaner Production*, 256, p.120495.
- Matsakas, L., Kekos, D., Loizidou, M., & Christakopoulos, P. (2014) Utilization of household food waste for the production of ethanol at high dry material content. *Biotechnology for biofuels*, 7(1), 1.
- Mayer, A., Haas, W., Wiedenhofer, D., Krausmann, F., Nuss, P., & Blengini, G. (2018). Measuring Progress towards a Circular Economy: A Monitoring Framework for Economy-wide Material Loop Closing in the EU28. *Journal Of Industrial Ecology*, 23(1), 62-76

- Ordoñez, I., Harder, R., Nikitas, A., & Rahe, U. (2015). Waste sorting in apartments: integrating the perspective of the user. *Journal Of Cleaner Production*, 106, 669-679.
- Pluskal, J., Šomplák, R., Nevrlý, V., Smejkalová, V., & Pavlas, M. (2020). Strategic decisions leading to sustainable waste management: Separation, sorting and recycling possibilities. *Journal Of Cleaner Production*, 278.
- Pluskal, J., Šomplák, R., Nevrlý, V., Smejkalová, V., & Pavlas, M. (2021). Strategic decisions leading to sustainable waste management: Separation, sorting and recycling possibilities. *Journal of Cleaner Production*, 278
- Sarıdemir, S., & Ağbulut, U. (2019) Combustion, performance, vibration and noise characteristics of cottonseed methyl ester–diesel blends fuelled engine, *Biofuels*, 1-10
- Shi, J., Zhang, C. and Chen, W. (2021). The expansion and shrinkage of the international trade network of plastic wastes affected by China's waste management policies. *Sustainable Production and Consumption*, 25, 187-197.
- Solid waste management. UNEP - UN Environment Programme. (2020). Ανακτήθηκε από: <https://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>.
- Stoeva, K., & Alriksson, S., (2017). Influence of recycling programmes on waste separation behaviour. *Waste Management*, 68, 732-741.
- Tai, J., Zhang, W., Che, Y., & Feng, D. (2011). Municipal solid waste source-separated collection in China: A comparative analysis. *Waste Management*, 31(8), 1673-1682.
- Thanopoulos, S., Karellas, S., Kavrakos, M., Konstantellos, G., Tzempelikos, D., & Kourkoumpas, D. (2018). Analysis of Alternative MSW Treatment Technologies with the Aim of Energy Recovery in the Municipality of Vari-Voula-Vouliagmeni. *Waste And Biomass Valorization*, 11(4), 1585-1601.
- The World Bank, IBRD, IDA. (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://www.worldbank.org/en/home>
- United Nations (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://www.un.org>

Varotto, A. & Spagnolli, A. (2017). Psychological strategies to promote household recycling. A systematic review with meta-analysis of validated field interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 168-188.

Wee Sile, A. (2016). *Singapore government focuses on recycling, but residents fail to play their part*. Ανακτήθηκε από: <https://www.cnbc.com/>

Whishaw, I.Q., & Kolb, B. (2004). *Analysis of Behavior in Laboratory rats*.

Whishaw, I.Q., Haun, F., & Kolb, B. (1999). Analysis of behavior in Laboratory Rodents. In Windhorst, U., Johansson, H. (eds), *Modern techniques in neuroscience research*, pp. 1244–1275, Berlin: Heidelberg: Springer.

Γκουτέρες, Α. (χ.χ.). *Στόχοι βιώσιμης Ανάπτυξης. 17 Στόχοι για να αλλάξουμε τον κόσμο μας*. Ανακτήθηκε από:
<https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%83/>

Δήμος Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: [zerowaste \(www.gov.gr\)](http://www.zerowaste.gr)

Διαχωρίζω και κερδίζω (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://aglantzia.org.cy/aigli/>

Ειδικός Διαβαθμιδικός Σύνδεσμος Νομού Αττικής (χ.χ.). Ανακτήθηκε από:
<https://www.edsna.gr/>

Ειδικός Διαβαθμιδικός Σύνδεσμος Νομού Αττικής. ΤΣΔΑ Δήμων (χ.χ.). Ανακτήθηκε από:
<https://www.edsna.gr/index.php/%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%83%CF%87%CE%B5%CE%B4%CE%B9%CE%B1/%CF%84%CF%83%CE%B4%CE%B1-%CE%B4%CE%AE%CE%BC%CF%89%CE%BD.html>

Ελληνική Στατιστική Αρχή (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://www.statistics.gr>

Καρβούνης, Κ.Σ., & Γεωργακέλος, Α.Δ. (2003). *Διαχείριση του Περιβάλλοντος. Επιχειρήσεις και Βιώσιμη Ανάπτυξη*. Αθήνα: Σταμούλης

Παπαγιάννης, Π. (2015). *Μέθοδοι διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων και εντοπισμός τους στον Ευρωπαϊκό Χώρο* (Ερευνητική Εργασία) Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Χωριστή Συλλογή Αποβλήτων: Συγκριτική Αξιολόγηση πιλοτικών δράσεων στο δήμο Βάρης, Βούλας, Βουλιαγμένης/ Κίτης Ιωάννης

Πράξεις Υπουργικού Συμβουλίου (31/08/2020). Έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Α.). Ανακτήθηκε από: <https://ecopress.gr/wp-content/uploads/esda.pdf>

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (χ.χ.). Ανακτήθηκε από: <https://ypen.gov.gr/>