



ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΡΟΔΟΠΗΣ
ΑΣΤΙΚΗ ΜΗ ΚΕΡΔΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΤΑΧ. ΘΥΡ. 12 - 69100 ΚΟΜΟΤΗΝΗ

ECOLOGY GROUP OF RODOPI
NON PROFIT - N. G. O
P. O. BOX 12 - 69100 ΚΟΜΟΤΙΝΙ

www.oikorodopi.gr

Πιλοτικό Πρόγραμμα «Ολοκληρωμένη διαχείριση ΑΣΑ σε επίπεδο νοικοκυριού με ανακύκλωση συσκευασιών και οικιακή κομποστοποίηση.»



Επιστημ. Υπεύθυνος: Κων/νος Πατάζογλου Γεωπόνος
MSc Διαχείριση Προστατευομένων Περιοχών
Σύμβουλος Βιολογικής Γεωργίας & Συστημάτων Ποιότητας Τροφίμων



Το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε με πόρους της Αναπτυξιακής Ανώνυμης Εταιρείας Διαχείρισης Απορριμμάτων ΑΜΘ - ΔΙ.Α.Α.ΜΑ.Θ. Α.Α.Ε. στα πλαίσια του έργου «Επιλογές διαχείρισης αποβλήτων για τον έλεγχο των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου (WASTE-C-CONTROL) LIFE09 ENV/GR/000294»

ΚΟΜΟΤΗΝΗ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2013

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Διαχωρισμός των απορριμμάτων στην Πηγή (ΔσΠ), δηλαδή η διαλογή και κατάλληλη απόρριψη αυτών από τους πολίτες κατά τη στιγμή της παραγωγής τους θεωρείται ως το οικονομικότερο και αποδοτικότερο εργαλείο στο πλαίσιο της ορθολογικής διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ). Υπό το πρίσμα αυτό, η Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρεία Διαχείρισης Απορριμμάτων ΑΜΘ – ΔΙ.Α.Α.ΜΑ.Θ Α.Α.Ε, σε συνεργασία με την Οικολογική Ομάδα Ροδόπης στα πλαίσια του έργου με τίτλο: «Επιλογές διαχείρισης αποβλήτων για τον έλεγχο των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου (WASTE-C-CONTROL) LIFE09 ENV/GR/000294» και η ανάγκη υλοποίησης της Δράσης 5 - Εφαρμογή Τοπικού Σχεδίου Δράσης (Action 5 - Implementation of Local Action Plan). Βραχυπρόθεσμη δράση Β5 "Πιλοτική παρακολούθηση οικιακής κομποστοποίησης και συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών σε επίπεδο νοικοκυριού, σχεδίασε και υλοποίησε την παρακολούθηση και καταγραφή τριών (3) διαφορετικών ρών απορριμμάτων από δέκα νοικοκυριά του Δήμου Κομοτηνής για χρονικό διάστημα διάρκειας πέντε (5) μηνών, από τον Απρίλιο έως τον Αύγουστο του 2013. Η συστηματική καταγραφή αφορούσε τις ποσότητες ανακυκλώσιμων συσκευασιών, οργανικών – βιοαποδομήσιμων και τέλος των λοιπών απορριμμάτων με τη χρήση ηλεκτρονικού ζυγού και κατάλληλων κάδων. Τα αποτελέσματα του προγράμματος είναι ενθαρρυντικά και καταδεικνύουν τις δυνατότητες και τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από τη συμβολή των πολιτών και των νοικοκυριών στη βιώσιμη διαχείριση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	3
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων	4
Συνοπτική Περιγραφή Δράσης	8
II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	11
Μεθοδολογική Προσέγγιση.....	11
Λήψη Στοιχείων	11
III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	15
Βάρη και ποσοστά ρευμάτων υλικών	15
Χρονοσειρές ρευμάτων υλικών.....	24
Εξοικονόμηση ισοδύναμου CO ₂ -eq	30
IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	33
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	36
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	37

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (Α.Σ.Α.) είναι στερεά απόβλητα που παράγονται από τις δραστηριότητες των νοικοκυριών (οικιακά στερεά απόβλητα), των εμπορικών δραστηριοτήτων (εμπορικά στερεά απόβλητα), των καθαρισμών οδών και άλλων κοινόχρηστων χώρων, καθώς και άλλα στερεά απόβλητα (από ιδρύματα, σχολεία, επιχειρήσεις, κλπ) τα οποία μπορούν από τη φύση τους ή τη σύνθεσή τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά στερεά απόβλητα (Παναγιωτακόπουλος 2007). Οι κύριες πηγές των ΑΣΑ παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, όπου φαίνεται και η μεγάλη ποικιλία και ανομοιομορφία τους.

Πίνακας 1: Πηγές ΑΣΑ (Με βάση την πηγή: Παναγιωτακόπουλος 2007)

Πηγή ΑΣΑ	Δραστηριότητες ή Εγκαταστάσεις παραγωγής	Συστατικά Αποβλήτων
Οικιακά Απόβλητα	Κατοικίες, Πολυκατοικίες	Τροφικά υπολείμματα, Ζυμώσιμα, Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Υφάσματα, Δέρματα, Ξύλα, Απόβλητα κήπων, Γυαλιά, Μέταλλα, Τέφρα, Ογκώδη αντικείμενα, Επικίνδυνα/τοξικά οικιακά απόβλητα, Ηλεκτρικά είδη/συσκευές, κλπ.
Εμπορικά Απόβλητα	Καταστήματα, Εστιατόρια, Γραφεία, Ξενοδοχεία, Μικρές βιοτεχνίες, Τυπογραφεία, Συνεργεία, Ελαφρά βιομηχανία, κλπ.	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα/τοξικά απόβλητα, κτλ.)
Απόβλητα Ιδρυμάτων	Σχολεία, Νοσοκομεία, Διοικητήρια, κτλ. (δεν περιλαμβάνονται τα μολυσματικά απόβλητα)	Χαρτιά, Χαρτόνια, Πλαστικά, Ξύλα, Τροφικά υπολείμματα, Γυαλιά, Μέταλλα, Ειδικά απόβλητα (ηλεκτρικές συσκευές, άλλες συσκευές, επικίνδυνα/τοξικά απόβλητα, κτλ.)
Απόβλητα Καθαρισμού Κοινόχρηστων Χώρων	Καθαρισμός οδών, Πάρκων, Παράλιων χώρων, Χώρων αναψυχής	Σκουπίδια, Ξύλα, Κλαδιά, κτλ.

Τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (Α.Σ.Α.) αποτελούν ίσως μια από τις δυσκολότερες, ως προς τη διαχείρισή τους, κατηγορία αποβλήτων, κυρίως

λόγω της μεγάλης ποικιλίας και ανομοιομορφίας τους. Ακριβώς εξαιτίας του γεγονότος αυτού, η ορθολογική και οικονομικά βιώσιμη διαχείρισή τους αποτέλεσε αντικείμενο έντονου προβληματισμού και έρευνας τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Η Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) των ΑΣΑ, ως εργαλείο ενός τέτοιου συστήματος διαχείρισης, έχει να επιδείξει αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα με βάση όλα τα κοινωνικοοικονομικά κριτήρια επίτευξης μιας βιώσιμης, μακροπρόθεσμης και φιλικής προς το περιβάλλον λύσης στο πρόβλημα.

Η εν λόγω πρακτική περιλαμβάνει το διαχωρισμό των απορριμμάτων κατά τη στιγμή της παραγωγής τους από τον πολίτη – καταναλωτή και την απόρριψή τους σε αντίστοιχο κάδο. Με τον τρόπο αυτό, σε μια πρώτη υπόθεση εργασίας, δημιουργούνται τρία διαφορετικά ρεύματα ροής απορριμμάτων που περιλαμβάνουν:

- τα ζυμώσιμα – οργανικά, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 45,8% κατά βάρος των παραγόμενων ΑΣΑ της ΠΑΜΘ σύμφωνα με τον Περιφερειακό Σχεδιασμό της ΑΜΘ (ΠΕΣΔΑ 2009), τα οποία και μπορούν να οδηγούνται σε κάδο οικιακής ή συνοικιακής κομποστοποίησης.
- τα ανακυκλώσιμα συσκευασιών που περιλαμβάνουν το χαρτί/χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο & γυαλί προς αποκομιδή και δευτεροβάθμια διαλογή. Όλα τα παραπάνω κλάσματα αντιπροσωπεύουν το 39,5% κατά βάρος (ΠΕΣΔΑ 2009) του συνόλου των παραγόμενων ΑΣΑ της ΠΑΜΘ.
- τα λοιπά απορρίμματα, που αντιπροσωπεύουν το μικρότερο κλάσμα των ΑΣΑ, ίσο με 14,7% κατά βάρος (ΠΕΣΔΑ 2009), και τα οποία μετά την αποκομιδή εάν δεν υπάρχει άλλου είδους επεξεργασία οδηγούνται αναγκαστικά προς το Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

Σχήμα 2: Διάγραμμα τριών διαφορετικών ρευμάτων ροής μετά από ΔσΠ.

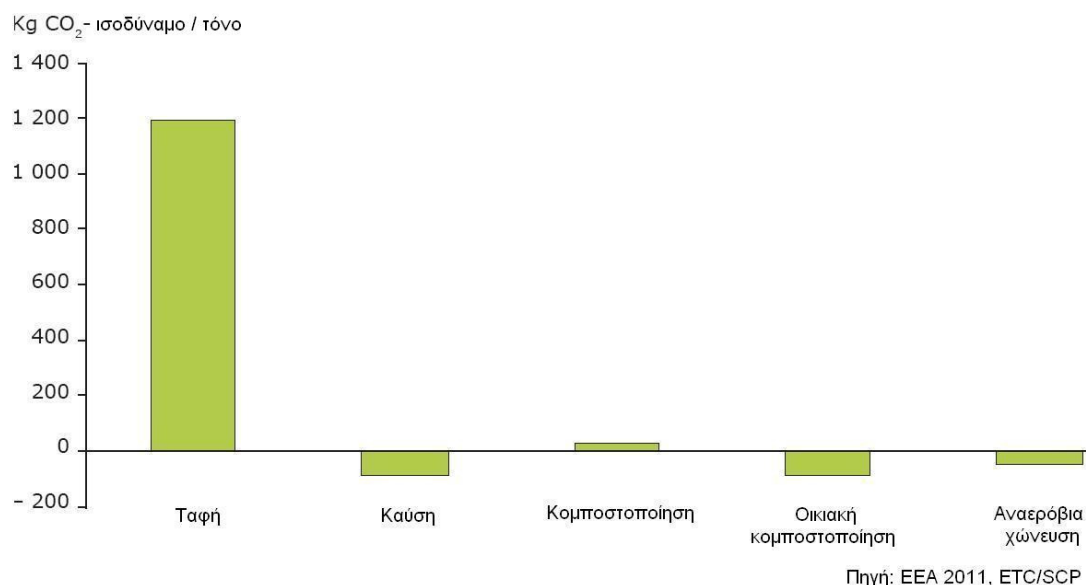


Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή αυτού του σχήματος μπορούν δραστικά να συμβάλλουν, τουλάχιστον στο επίπεδο του Σχεδιασμού, στην κάλυψη των κύριων απαιτήσεων που θέτουν τόσο η Ευρωπαϊκή όσο και η Εθνική νομοθεσία με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ και το Νόμο 4042/2012 αντίστοιχα, και που αφορούν την εδραίωση της ξεχωριστής διαλογής χαρτιού, γυαλιού, πλαστικού και μετάλλου μέχρι το 2015 αλλά και την ανακύκλωση του 50% ή τουλάχιστον της παραπάνω κατηγορίας (χαρτί, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο), των παραγόμενων ΑΣΑ. Επιπλέον, με το προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο εισάγεται ο όρος βιοαπόβλητα (biowaste), ως κατηγορία που περιλαμβάνει τα απόβλητα από κήπους και πάρκα, τα απορρίμματα τροφών και μαγειρείων από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα συναφή απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων. Για την κατηγορία αυτή, η απαίτηση αφορά τη βαθμιαία αύξηση του ποσοστού που συλλέγεται ξεχωριστά, και συγκεκριμένα τουλάχιστον 5% του συνολικά παραγόμενου βάρους των βιοαποβλήτων έως το 2015 με διπλασιασμό του ποσοστού έως το 2020.

Επιπλέον, με την ορθολογική διαχείριση των ΑΣΑ με κομποστοποίηση για τα βιοαπόβλητα και ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση για τα ανακυκλώσιμα συσκευασιών, μπορεί να υπάρξει δραστική συμβολή στον περιορισμό των παραγόμενων Αερίων του Φαινομένου του Θερμοκηπίου (ΑΦΘ) στους

τόπους ταφής σύμμεικτων απορριμμάτων. Πιο συγκεκριμένα, στο ακόλουθο γράφημα παρουσιάζονται οι εκπομπές ΑΦΘ ανά τόνο απορριμμάτων κουζίνας και κήπου μέσω διαφορετικών τρόπων επεξεργασίας τους και μέσω ανάλυσης του κύκλου ζωής.

Γράφημα 1: Καθαρές εκπομπές (kg CO₂ - ισοδύναμο) ανά τρόπο επεξεργασίας ενός τόνου βιοαποβλήτων (πηγή: EEA Report 3/2011, Waste Opportunities ETC/SCP).



Φαίνεται πως από την κομποστοποίηση και την αναερόβια χώνευση προκύπτει καθαρά (net) μείωση των εκπομπών ΑΦΘ, σε αντίθεση με την ταφή, από την οποία προκύπτουν καθαρά (net) υψηλές τιμές εκπομπών, έως 1.200kg ισοδύναμου CO₂ ανά τόνο βιοαποβλήτων. Συγκρίνοντας τις μεθόδους επεξεργασίας με μικρές εκπομπές ΑΦΘ, διαπιστώνει κανείς ότι η οικιακή κομποστοποίηση αποτελεί την πιο οικονομική και αποτελεσματική λύση, που μπορεί να εφαρμοστεί στο πλαίσιο Διαλογής στην Πηγή.

Αλλά και για τα ανακυκλώσιμα ισχύει κάτι ανάλογο. Ιδιαίτερα δε για το χαρτί και το χαρτόνι, που αποτελούν και το μεγαλύτερο ποσοστό των ανακυκλώσιμων ΑΣΑ, τα περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από την ανακύκλωσή τους, εκτός από τον περιορισμό των εκπομπών ΑΦΘ από τους χώρους ταφής, περιλαμβάνουν την εξοικονόμηση χώρου στους ΧΥΤΑ, περιορισμό της ανάγκης κοπής δένδρων για παραγωγή χαρτιού και κατ

επέκταση μείωση της κατανάλωσης νερού και ενέργειας για τη δραστηριότητα αυτή. Στον παρακάτω Πίνακα δίνονται οι τιμές ισοδύναμου CO₂ που αποτρέπονται από την ανακύκλωση ενός τόνου ανακυκλώσιμων ΑΣΑ.

Πίνακας 2: Κατηγορίες ανακυκλώσιμων και συμμετοχή τους στον περιορισμό εκπομπών ισοδύναμων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂-eq) (Πηγή: ISWA, White Paper, 2009).

Υλικό	Ποσότητα ανακυκλώσιμων ανά 1000 kg ΑΣΑ (kg υλικού)	Ποσότητα ανάκτησης υλικών ανά 1000 kg ΑΣΑ (kg υλικού)	Αποτροπή εκπομπής CO ₂ -eq. ανά 1000 kg υλικού (kg CO ₂ -eq)	Αποτροπή εκπομπής CO ₂ -eq. ανά 1000 kg ΑΣΑ (kg CO ₂ -eq)
Χαρτί/Χαρτόνι	200	140	2.500 - 600	350 - 85
Αλουμίνιο	10	6	10.000	60
Σίδηρος	25	15	2.000	30
Γυαλί	50	30	500	15
Πλαστικό	80	50	1.000 - 0	50 - 0
Σύνολο	365	241		505 - 190

Υπό αυτό το πρίσμα, και με την εμπειρία που αποκτήθηκε από τη δράση εφαρμογής οικιακής κομποστοποίησης στο Δήμο Κομοτηνής το 2011, στα πλαίσια πιλοτικού προγράμματος για την ανάδειξη των δυνατοτήτων αλλά και των δυσκολιών που μπορεί να έχει μια τέτοια προσπάθεια, επιτεύχθηκε η εξαγωγή μετρήσιμων αποτελεσμάτων, τα οποία και επιβεβαιώνουν τη σκοπιμότητα επιλογής εφαρμογής της οικιακής κομποστοποίησης.

Πάνω σε αυτή τη πλατφόρμα και προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί το όφελος από την εφαρμογή της μεθόδου Διαλογής στην Πηγή έγινε μια πιο εξειδικευμένη προσέγγιση που παρουσιάζεται εδώ.

Συνοπτική Περιγραφή Δράσης

Στην Περιφερειακή Ενότητα Ροδόπης, στα πλαίσια του προγράμματος LIFE 09 ENV GR 294 / WASTE-C-CONTROL, η Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρία Διαχείρισης Απορριμμάτων Αν. Μακεδονίας – Θράκης, ΔΙ.Α.Α.ΜΑ.Θ. Α.Α.Ε., σχεδίασε τη δράση «Ολοκληρωμένη Διαχείριση ΑΣΑ σε επίπεδο νοικοκυριού με ανακύκλωση συσκευασιών και οικιακή κομποστοποίηση» και προμηθεύτηκε υλικοτεχνικό εξοπλισμό για τη Διαλογή στην Πηγή για δέκα

νοικοκυριά του Δήμου Κομοτηνής, και ανέθεσε στην Οικολογική Ομάδα Ροδόπης την παρακολούθηση και συντονισμό της εφαρμογής της εν λόγω δράσης.

Δημιουργήθηκε έτσι μια ομάδα εργασίας αποτελούμενη από την Αναπτυξιακή Ανώνυμη Εταιρία Διαχείρισης Απορριμμάτων Αν. Μακεδονίας – Θράκης, ΔΙ.Α.Α.ΜΑ.Θ. Α.Α.Ε., την Οικολογική Ομάδα Ροδόπης και έναν επιστημονικό συνεργάτη αυτής, που επιφορτίστηκε με τη διεξαγωγή των επιτόπιων ελέγχων, την επικοινωνία με τους συμμετέχοντες, την ετοιμασία των κατάλληλων ερωτηματολογίων και την υποστήριξη των συμμετεχόντων στη συμπλήρωσή τους, καθώς και την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν, σε συνεργασία πάντα με την υπόλοιπη ομάδα.

Πιο συγκεκριμένα ο εξοπλισμός που διανεμήθηκε στα έντεκα νοικοκυριά που αποτέλεσαν τον πυρήνα εφαρμογής της δράσης, περιελάμβανε:

1. Ηλεκτρονικό ζυγό
2. Κάδο απόρριψης ανακυκλώσιμων ΑΣΑ (χαρτί, γυαλί, πλαστικό, μέταλλο) όγκου περίπου 30 λίτρων.
3. Κάδο απόρριψης οργανικών βιοαποδομήσιμων όγκου περίπου 3,2 λίτρων.
4. Ημερολόγια καταγραφής βαρών παραγόμενων απορριμμάτων αντίστοιχων κατηγοριών.
5. Ερωτηματολόγια.

Τα νοικοκυριά που συμμετείχαν στη δράση, επιλέχθηκαν μεταξύ αυτών που εκδήλωσαν ενδιαφέρον σε πρόσκληση της Οικολογικής Ομάδας Ροδόπης, και χρησιμοποιούσαν κάδο οικιακής κομποστοποίησης, ήδη από το 2011, μέσω της συμμετοχής τους στο προηγούμενο πιλοτικό πρόγραμμα που διενεργήθηκε με τη συνεργασία της ΔΙΑΑΜΑΘ και της Οικολογικής Ομάδας Ροδόπης. Ο σχεδιασμός αφορούσε δέκα (10) νοικοκυριά ώστε να υπάρχει ευελιξία στην υλοποίηση. Στην υλοποίηση υπήρξε το ενδιαφέρον ενός επιπλέον νοικοκυριού και τελικά καταγράφηκαν τιμές από συνολικά 11 νοικοκυριά. Η διάρκεια καταγραφής καθορίστηκε σε πέντε (5) μήνες. Περί τα τέλη Μαρτίου (28/3/2013) έγινε στην έδρα της ΔΙΑΑΜΑΘ ΑΕΕ συγκέντρωση όλων των εμπλεκόμενων, παρουσιάστηκε η πρόταση και η σκοπιμότητα διενέργειας της δράσης, διενεργήθηκε μια πρώτη διερευνητική και αποσαφηνιστική συζήτηση, μοιράστηκε ο εξοπλισμός (φωτογραφία 1) και από

την 1^η Απριλίου 2013 ξεκίνησε η εφαρμογή, που διήρκησε μέχρι και το τέλος Αυγούστου.

Φωτογραφία 1. Ο εξοπλισμός που διανεμήθηκε στα νοικοκυριά.



II. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Μεθοδολογική Προσέγγιση

Η μεθοδολογική προσέγγιση στο πλαίσιο της εν λόγω δράσης περιελάμβανε σε ένα πρώτο επίπεδο, τη συμπλήρωση, από τα εμπλεκόμενα νοικοκυριά, ενός ερωτηματολογίου με ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου χωρισμένες σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος καταγράφονται γενικές πληροφορίες που αφορούν στο πλήθος των μελών, στην ηλικιακή κατανομή τους καθώς και πληροφορίες σχετικές με το επίπεδο εκπαίδευσης των μελών.

Στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνονται συνολικά επτά (7) ερωτήσεις, που σκοπό έχουν τη σκιαγράφηση της πληροφόρησης και της άποψης των νοικοκυριών σχετικά με το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου αλλά και σχετικά με τη συσχέτιση της παραγωγής Αερίων του Φαινομένου του Θερμοκηπίου κατά τη διαχείριση των απορριμμάτων.

Στο τρίτο μέρος περιλαμβάνονται τρεις (3) ερωτήσεις που εξυπηρετούν την καταγραφή των εντυπώσεων των συμμετεχόντων στο πιλοτικό αυτό πρόγραμμα, τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν αλλά και τυχόν άλλες παρατηρήσεις / προτάσεις που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βελτίωση μελλοντικών προσπαθειών.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, στόχος της δράσης ήταν η επεξεργασία των δεδομένων της καταγραφής από τα νοικοκυριά, προκειμένου να καταστεί δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα μεγέθη των διαφορετικών κατηγοριών απορριμμάτων που διαχωρίζονται και οδηγούνται προς ανακύκλωση – επαναχρησιμοποίηση, περιορίζοντας με τον τρόπο αυτό την επιβάρυνση του ρεύματος των λοιπών απορριμμάτων που καταλήγει στο ΧΥΤΑ Κομοτηνής.

Λήψη Στοιχείων

Για το σκοπό αυτό τα νοικοκυριά εφοδιάστηκαν με κατάλληλα διαμορφωμένους πίνακες, όπου και κατέγραψαν, με τη συχνότητα που το κάθε ένα παρήγαγε απορρίμματα, τις ποσότητες σε γραμμάρια, των τριών διακριτών κατηγοριών απορριμμάτων όπως αυτές περιγράφηκαν παραπάνω

(βιοαποδομήσιμα, ανακυκλώσιμα συσκευασιών, λοιπά), για το χρονικό διάστημα από τον Απρίλιο έως και τον Αύγουστο του 2013.

Για το συντονισμό της όλης προσπάθειας, κατά τη διάρκεια του πενταμήνου έγιναν 4 επισκέψεις στα συμμετέχοντα νοικοκυριά, και επιπλέον χρειάστηκε να δοθούν κάποιες διευκρινήσεις τηλεφωνικά.

Πίνακας 3. Φωτογραφίες από τη ζύγιση υλικών, τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων και τη συνέντευξη στα νοικοκυριά.



Η καταχώριση των δεδομένων σε υπολογιστικά φύλλα για την επεξεργασία τους, έγινε σε χρόνο σχεδόν παράλληλο με την καταγραφή από τα νοικοκυριά, με μηνιαία συλλογή των καταγεγραμμένων βαρών.

Σε ότι αφορά την οργάνωση των δεδομένων, αυτή περιελάμβανε τη δημιουργία πέντε βασικών Υπολογιστικών Φύλλων (ΥΦ) που αντιστοιχούν στους πέντε μήνες που διήρκησε η καταγραφή, και την καταχώριση σε οριζόντιες εγγραφές στο κάθε ΥΦ, των τριών ρευμάτων απορριμμάτων που κατέγραφε το κάθε νοικοκυριό.

Πάνω σε αυτή την πλατφόρμα, προέκυψαν τα πρώτα, ανεπεξέργαστα (raw) δεδομένα, που περιελάμβαναν τον υπολογισμό:

- των συνολικών βαρών ανά κατηγορία απορριμμάτων και ανά

νοικοκυριό κατά τη διάρκεια του πενταμήνου,

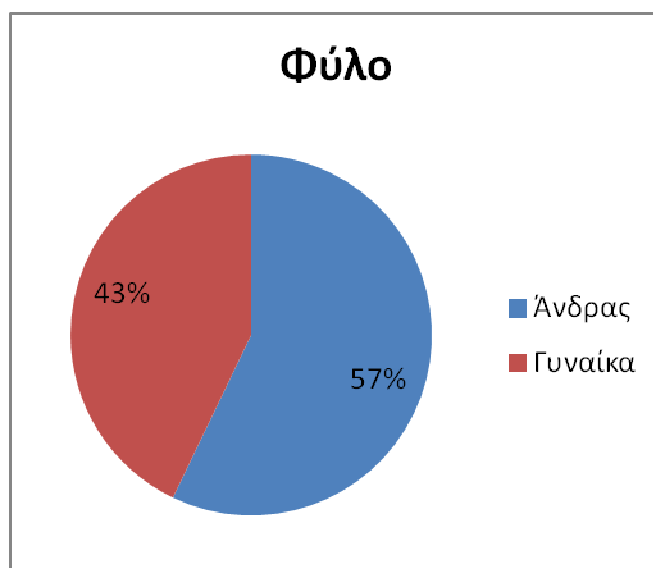
- των αντίστοιχων μέσων τιμών.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν επιπλέον ΥΦ, έτσι ώστε να προωθηθεί η περαιτέρω επεξεργασία, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του συμπληρωμένου ερωτηματολογίου.

Θα πρέπει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο, πως σε τρεις περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της καταγραφής παρουσιάστηκαν κάποιες ιδιαιτερότητες, η επίδραση των οποίων θεωρήθηκε σημαντική επί του, έτσι κι αλλιώς, μικρού αρχικού δείγματος των έντεκα νοικοκυριών. Έτσι, αποφασίστηκε να μη ληφθούν υπόψη οι περιπτώσεις αυτές, κατά την περαιτέρω επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων, χάριν αξιοπιστίας και συνοχής των αποτελεσμάτων. Μια άλλη παρατήρηση αφορά τη σχετικά μεγάλη διακύμανση που καταγράφεται μέσω των ερωτηματολογίων στον αριθμό μελών κάθε νοικοκυριού, η οποία κυμάνθηκε από ένα μέχρι έξι μέλη.

Το Προφίλ των συμμετεχόντων φαίνεται στα ακόλουθα γραφήματα. Στο Γράφημα 2 παρουσιάζεται το φύλο των συμμετεχόντων ατόμων-μελών των νοικοκυριών όπου φαίνεται ότι οριακά τα περισσότερα συμμετέχοντα μέλη είναι άνδρες με ποσοστό 57%.

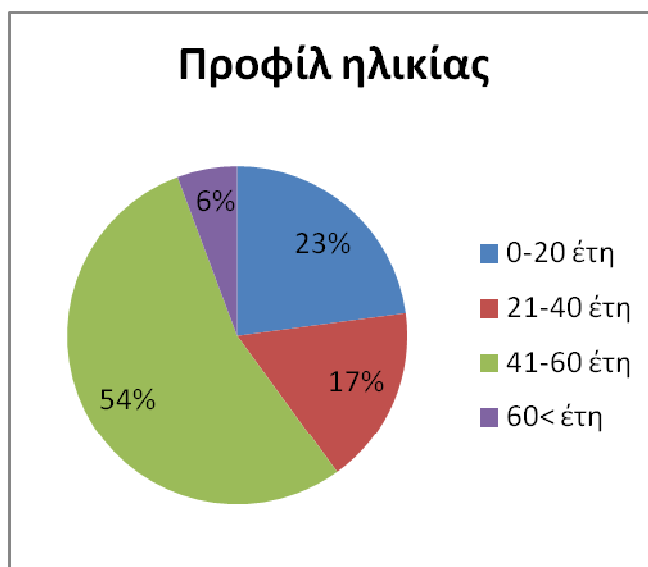
Γράφημα 2. Φύλο των συμμετεχόντων ατόμων-μελών των νοικοκυριών.



Στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται το προφίλ της ηλικίας των συμμετεχόντων

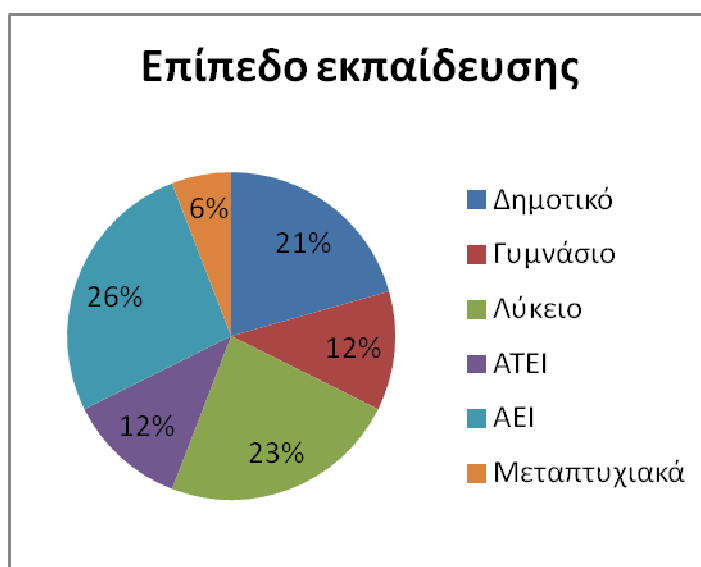
ατόμων-μελών των νοικοκυριών. Φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (54%) αφορά άτομα ηλικίας από 41 έως και 60 ετών.

Γράφημα 3. Προφίλ ηλικίας συμμετεχόντων ατόμων-μελών των νοικοκυριών.



Στο Γράφημα 4 παρουσιάζεται το επίπεδο εκπαίδευσης των συμμετεχόντων ατόμων-μελών των νοικοκυριών. Φαίνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό (συνολικά 44%) διαθέτει ανώτερες σπουδές, τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Γράφημα 4. Επίπεδο εκπαίδευσης συμμετεχόντων ατόμων των νοικοκυριών.

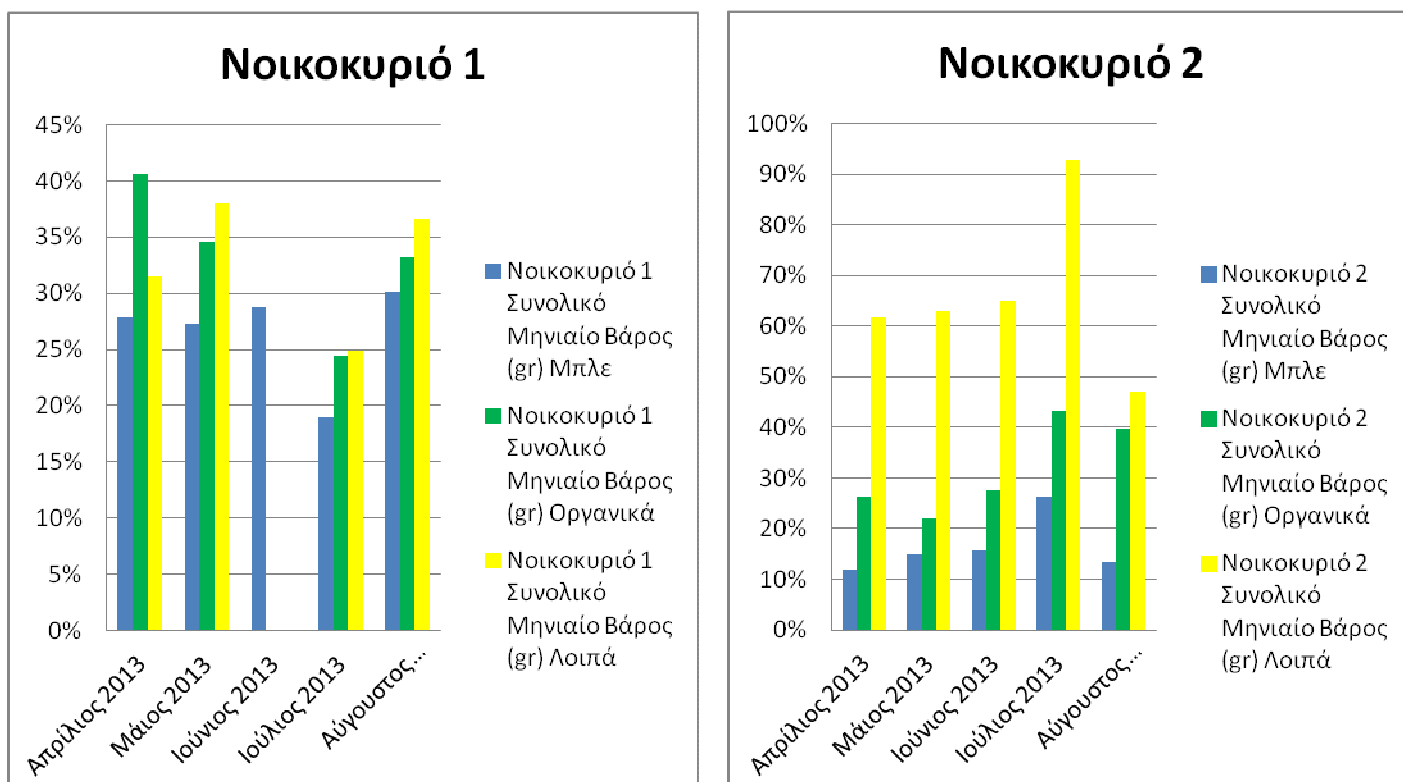


III. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

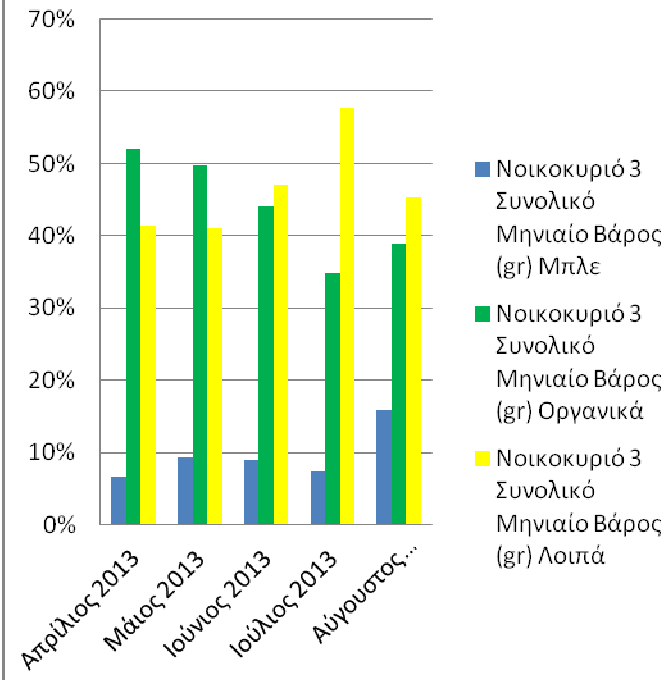
Βάρη και ποσοστά ρευμάτων υλικών

Η διάρθρωση των αποτελεσμάτων ακολουθεί την πορεία της επεξεργασίας. Έτσι τα πρώτα αποτελέσματα περιλαμβάνουν τα συνολικά μηνιαία βάρη για κάθε ρεύμα απορριμμάτων και για κάθε νοικοκυριό, καθώς και τα αντίστοιχα ποσοστά που εκφράζουν αυτά στο μηνιαίο σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ από κάθε νοικοκυριό. Τα αποτελέσματα ως ποσοστά, παρουσιάζονται παρακάτω σχηματικά με ραβδόγραμμα:

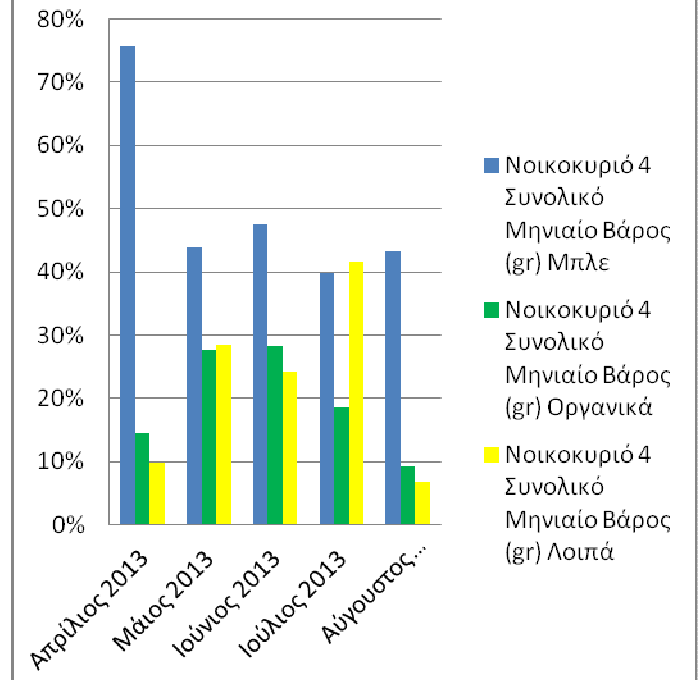
Ραβδόγραμμα 1 έως 11: Μηνιαία Ποσοστά συμμετοχής ρευμάτων απορριμμάτων για κάθε νοικοκυριό.



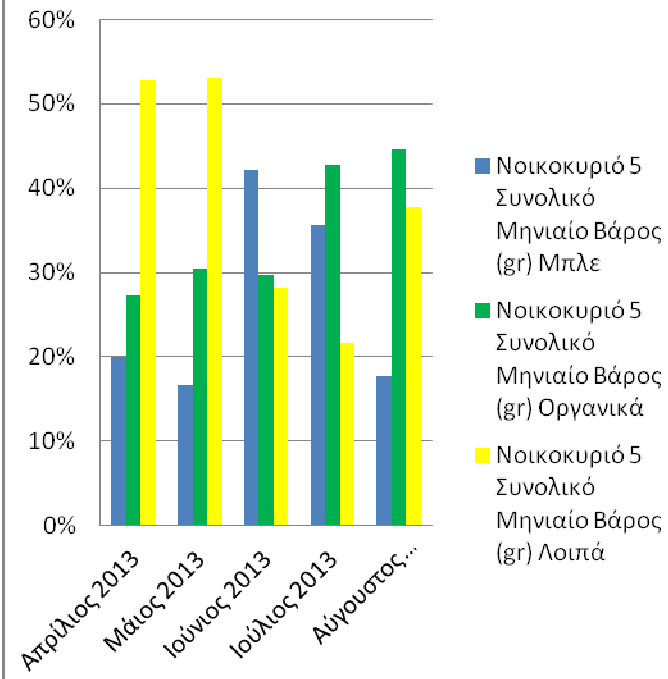
Νοικοκυριό 3



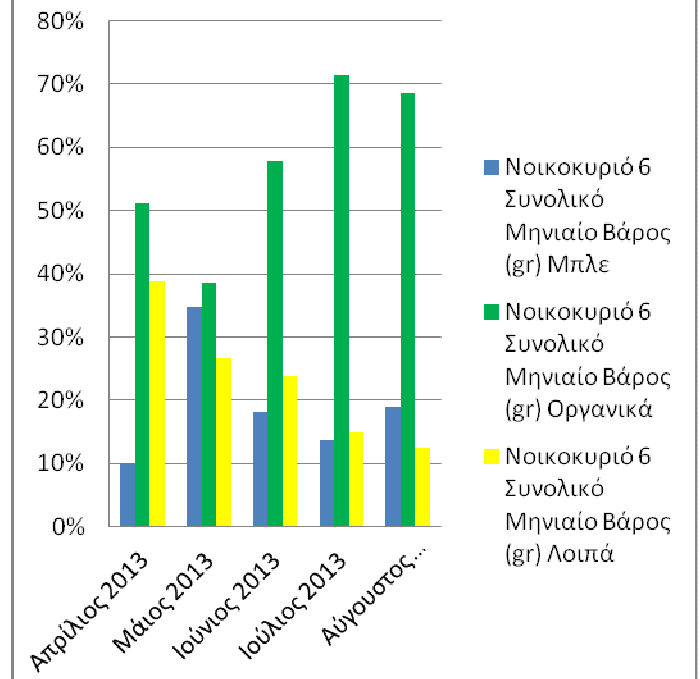
Νοικοκυριό 4



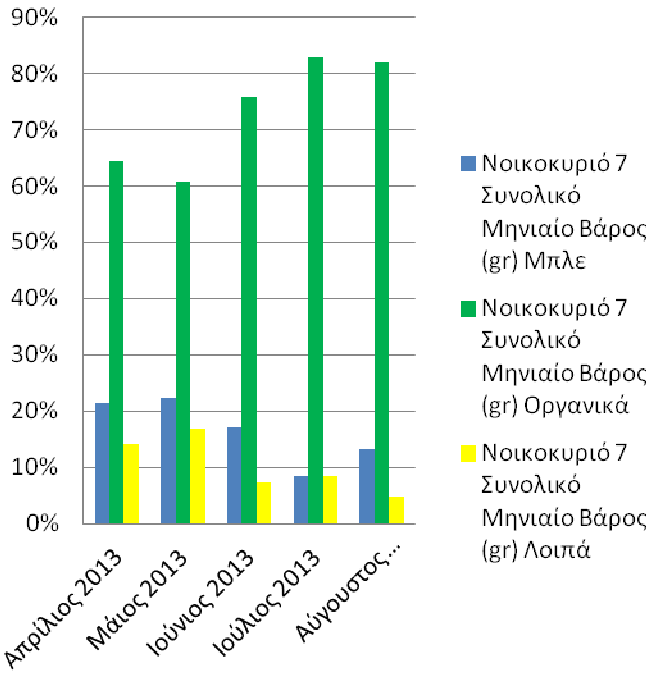
Νοικοκυριό 5



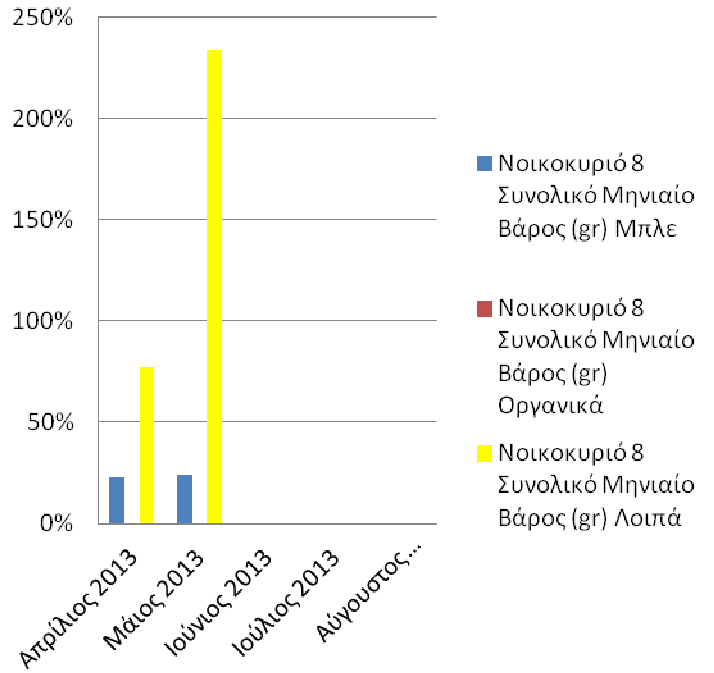
Νοικοκυριό 6



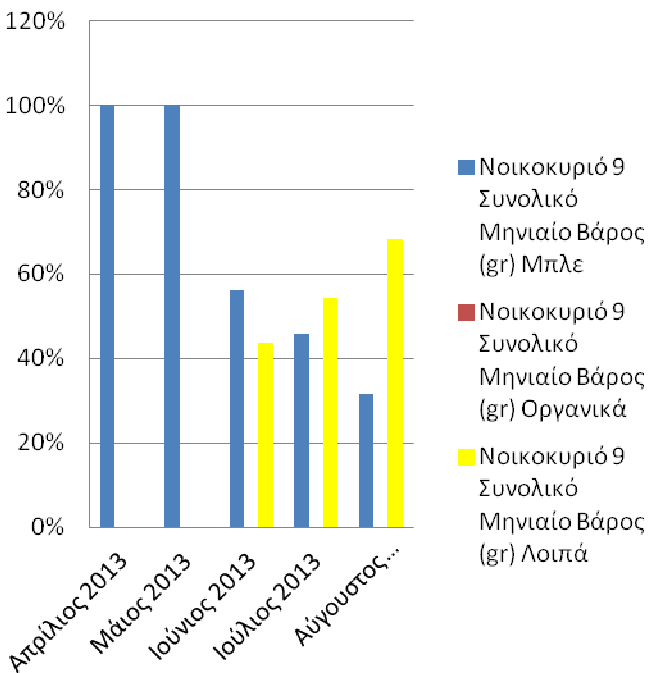
Νοικοκυριό 7



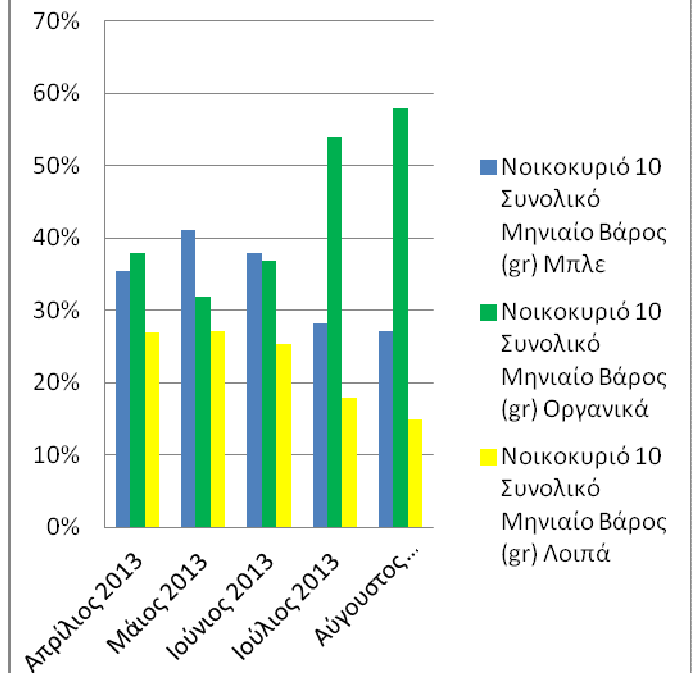
Νοικοκυριό 8

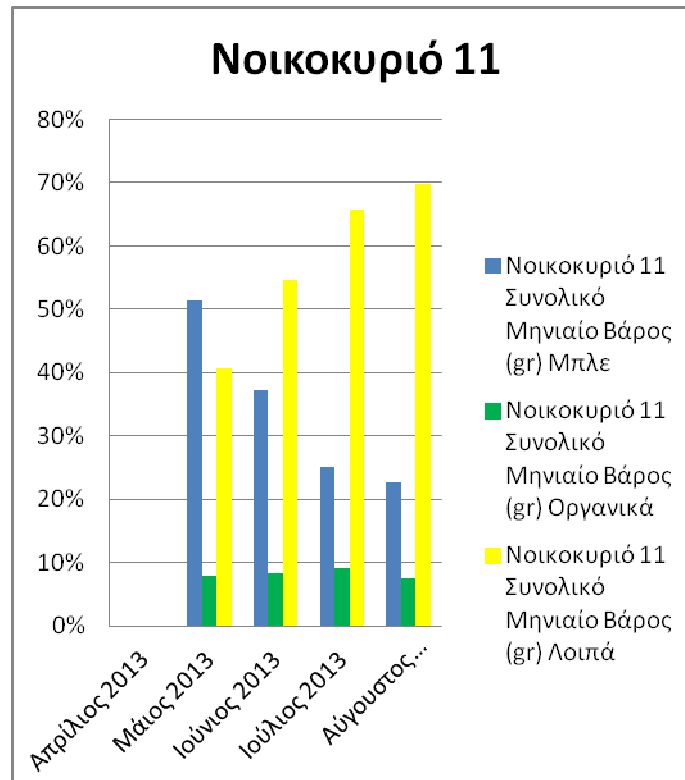


Νοικοκυριό 9



Νοικοκυριό 10

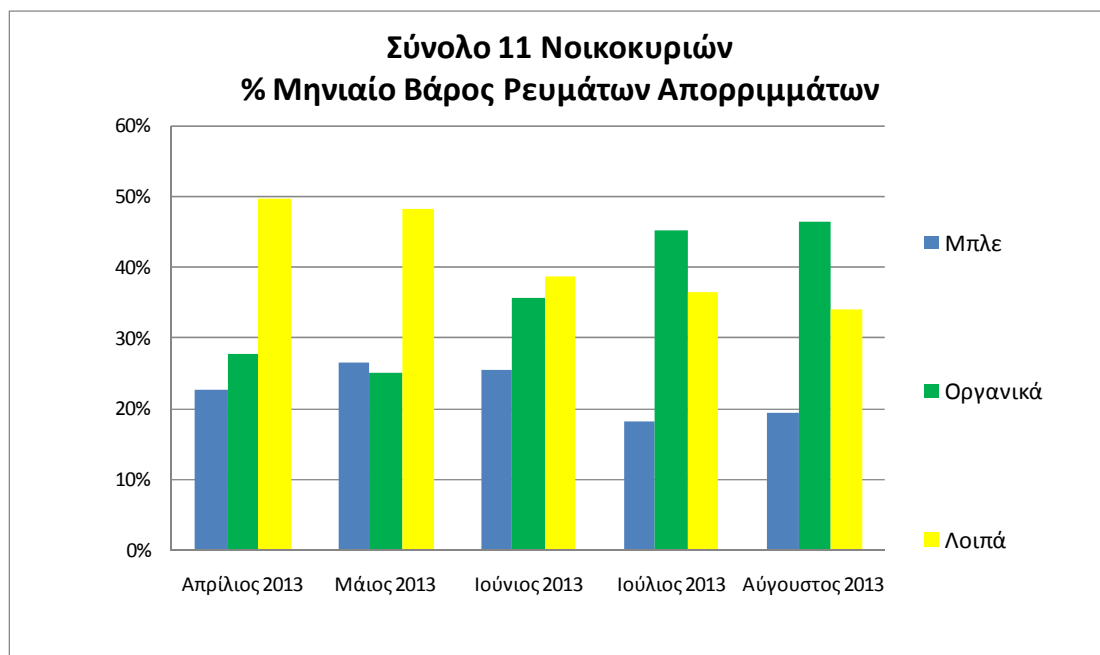




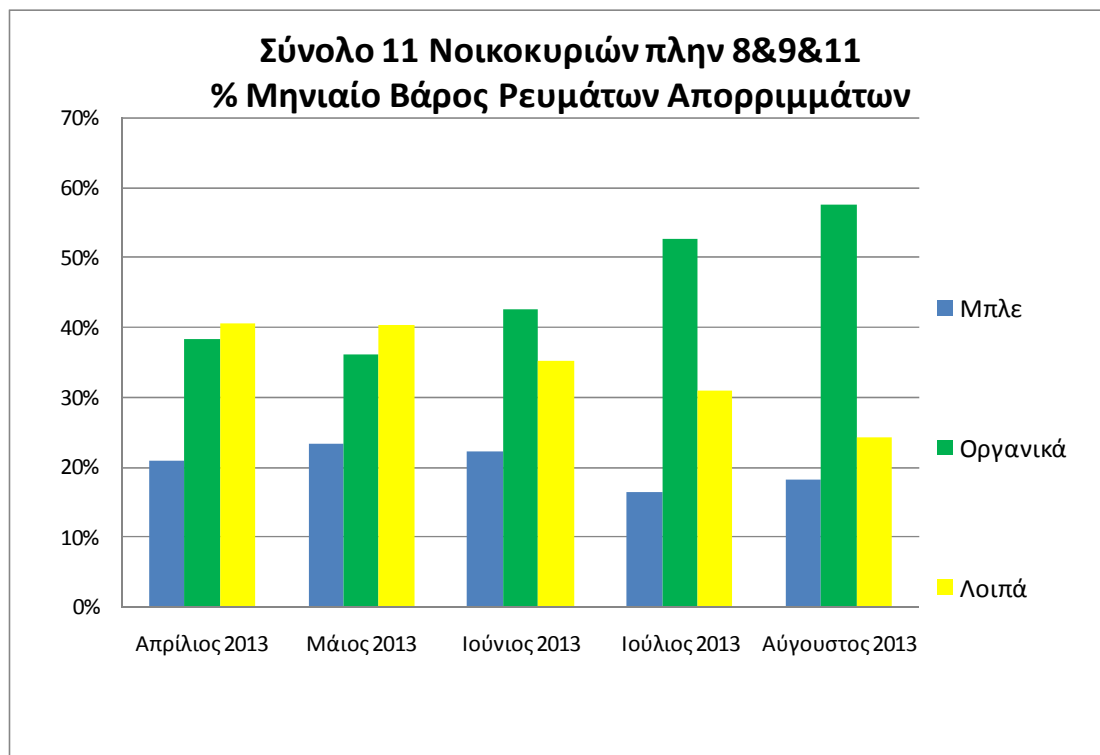
Μεταξύ άλλων, αποτυπώνεται η μη καταγραφή ρεύματος οργανικών για τα νοικοκυριά 8 και 9, τα οποία και δεν εφάρμοσαν οικιακή κομποστοποίηση, και παρατηρείται η ανάλογη αύξηση του ρεύματος των λοιπών απορριμμάτων που επιβαρύνθηκε και με τα οργανικά. Επιπλέον, γίνεται φανερή η διακοπή μετρήσεων από τον Ιούνιο και έπειτα, για το νοικοκυριό 8 καθώς και η καθυστέρηση κατά ένα μήνα, στην έναρξη της καταγραφής από το νοικοκυριό 11.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η γραφική απεικόνιση, σε αντίστοιχα ραβδογράμματα, των μηνιαίων ποσοστών συμμετοχής των τριών ρευμάτων απορριμμάτων για το σύνολο των έντεκα νοικοκυριών καθώς και για τα οκτώ (8) νοικοκυριά (όλα πλην του 8^{ου} του 9^{ου} και 11^{ου}) στα οποία βασίστηκε και ο περεταίρω υπολογισμός των μέσων όρων.

Ροβδόγραμμα 12: Μηνιαία ποσοστά συμμετοχής ρευμάτων απορριμμάτων για έντεκα νοικοκυριά



Ροβδόγραμμα 13: Μηνιαία ποσοστά συμμετοχής ρευμάτων απορριμμάτων για οκτώ νοικοκυριά



Ακολούθως υπολογίστηκαν και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4, τα συνολικά βάρη κάθε ρεύματος απορριμμάτων, αλλά και του συνόλου των ΑΣΑ για κάθε νοικοκυριό, όπως επίσης και το ποσοστό συμμετοχής κάθε ρεύματος, στη συνολικά παραγόμενη ποσότητα ΑΣΑ από το κάθε νοικοκυριό, στη διάρκεια του πενταμήνου. Στις παρατηρήσεις επί αυτών θα πρέπει να συμπεριληφθεί το γεγονός ότι δύο νοικοκυριά δεν εφάρμοσαν οικιακή κομποστοποίηση, και εμφανίζονται με μηδενικό σύνολο για το ρεύμα των οργανικών, βιοαποδομήσιμων απορριμμάτων (Νοικοκυριά 8 & 9). Επιπλέον, αποτυπώνεται μια διαβάθμιση στα συνολικά βάρη του ρεύματος των ανακυκλώσιμων συσκευασιών, με ελάχιστη ποσότητα τα 10,352 kg (Νοικοκυριό 3) και μέγιστη τα 71,769 kg (Νοικοκυριό 11). Οι αντίστοιχες τιμές για το ρεύμα των ζυμώσιμων οργανικών είναι: ελάχιστη – 12,600 kg (Νοικοκυριό 4) και μέγιστη τα 215,253 kg (Νοικοκυριό 6). Εκφρασμένα σε ποσοστά συμμετοχής στο σύνολο των παραγόμενων ΑΣΑ κάθε νοικοκυριού, τα παραπάνω μεγέθη έχουν ως εξής: για το ρεύμα των ανακυκλώσιμων το ελάχιστο ποσοστό συμμετοχής είναι 9% και το μέγιστο 30%, ενώ για το ρεύμα των οργανικών, το ελάχιστο ποσοστό συμμετοχής είναι 24%, και μέγιστο 61%. Στον ίδιο Πίνακα αποτυπώνονται και οι υπολογισμοί που αφορούν το Μέσο Όρο (ΜΟ) του βάρους κάθε ρεύματος απορριμμάτων που παράγει κάθε μέλος τόσο κατά τη διάρκεια του πενταμήνου, όσο και κατά τη διάρκεια του έτους. Εδώ μπορεί κάποιος να διακρίνει ότι κατά μέσο όρο κάθε άτομο από τα μέλη των συμμετεχόντων Νοικοκυριών, αναγωγικά, δύναται να παράγει κατά τη διάρκεια ενός έτους, από 4 μέχρι και 70 kg απορριμμάτων ανακυκλώσιμων συσκευασιών, και από 8 μέχρι 221 kg οργανικών απορριμμάτων. Σε επίπεδο συνολικής παραγωγής ΑΣΑ κατά τη διάρκεια ενός έτους, κάθε άτομο από τα μέλη των συμμετεχόντων Νοικοκυριών, δύναται να παράγει από 45 μέχρι και 289 kg.

Στον Πίνακα 5 που ακολουθεί, περιλαμβάνονται τα συνολικά βάρη των διαφορετικών ρευμάτων απορριμμάτων που υπολογίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη και τα δεδομένα των νοικοκυριών που δεν εφάρμοσαν οικιακή κομποστοποίηση σε σύγκριση με αυτά που προκύπτουν, εξαιρώντας τα. Όπως φαίνεται, ενώ για τα έντεκα νοικοκυριά τα οργανικά αποτελούν το 37% του συνόλου και τα λοιπά το 41%, στην περίπτωση των 8 νοικοκυριών, τα ποσοστά συμμετοχής των δυο αυτών ρευμάτων, στο σύνολο των

παραγόμενων ΑΣΑ, αντιστρέφονται. Όπως προαναφέρθηκε, για την μεγαλύτερη αξιοπιστία και συνοχή των αποτελεσμάτων, η περεταίρω επεξεργασία έγινε εξαιρώντας τα δεδομένα των νοικοκυριών 8 & 9, αλλά και του 11, το οποίο και ξεκίνησε την καταγραφή των βαρών με καθυστέρηση δύο μηνών.

Πίνακας 4: Σύνολα, ποσοστά συμμετοχής και Μέσοι Όροι διαφορετικών ρευμάτων απορριμμάτων

Νοικοκυριό	Κατηγορία αποβλήτων	Σύνολο (gr)	%	ΜΟ Βάρους gr/ημέρα/άτομο	ΜΟ βάρους ρεύματος kg /άτομο/ έτος	ΜΟ βάρους ΑΣΑ kg /άτομο /έτος
1	ανακυκλώσιμα	26.700	28%	88	32	113
Άτομα	οργανικά	34.240	36%	113	41	
2	λοιπά	33.370	35%	110	40	
2	ανακυκλώσιμα	69.520	15%	114	42	284
Άτομα	οργανικά	134.945	29%	222	81	
4	λοιπά	268.605	57%	442	161	
3	ανακυκλώσιμα	10.352	9%	11	4	45
Άτομα	οργανικά	52.029	47%	57	21	
6	λοιπά	49.268	44%	54	20	
4	ανακυκλώσιμα	29.310	55%	193	70	127
Άτομα	οργανικά	12.600	24%	83	30	
1	λοιπά	10.925	21%	72	26	
5	ανακυκλώσιμα	23.438	27%	77	28	106
Άτομα	οργανικά	30.338	34%	100	36	
2	λοιπά	34.450	39%	113	41	
6	ανακυκλώσιμα	69.681	20%	153	56	282
Άτομα	οργανικά	215.253	61%	472	172	
3	λοιπά	67.177	19%	147	54	
7	ανακυκλώσιμα	35.605	15%	117	43	289
Άτομα	οργανικά	183.914	76%	605	221	
2	λοιπά	21.535	9%	71	26	
8	ανακυκλώσιμα	42.950	23%	71	26	110
Άτομα	οργανικά	0	0%	0	0	
4	λοιπά	140.790	77%	232	85	
9	ανακυκλώσιμα	24.816	53%	163	60	112
Άτομα	οργανικά	0	0%	0	0	
1	λοιπά	21.834	47%	144	52	
10	ανακυκλώσιμα	43.592	32%	72	26	82
Άτομα	οργανικά	64.670	47%	106	39	
4	λοιπά	27.990	21%	46	17	
11	ανακυκλώσιμα	71.769	30%	79	29	95
Άτομα	οργανικά	19.384	8%	21	8	
6	λοιπά	147.351	62%	162	59	

Πίνακας 5: Σύγκριση αποτελεσμάτων για 11 και 8 νοικοκυριά.

Συνολικά παραγόμενα βάρη/ρεύμα απορριμμάτων	Βάρος gr	%	ΜΟ βάρους kg /άτομο/έτος
Σύνολο για 11 νοικοκυριά			
ανακυκλώσιμα	447.733	22,2%	38
οργανικά	747.373	37,0%	59
λοιπά	823.295	40,8%	53
Σύνολο για 8 νοικοκυριά (εκτός των Ν.8, Ν.9, Ν.11)			
ανακυκλώσιμα	308.198	19,9%	37
οργανικά	727.989	47,0%	72
λοιπά	513.320	33,1%	49

Ακόμη πιο παραστατικά, ο επιμερισμός των ποσοστών των τριών ρευμάτων ΑΣΑ που παρήχθησαν από τα οκτώ νοικοκυριά αποτυπώνεται στο παρακάτω γράφημα – πίτα:

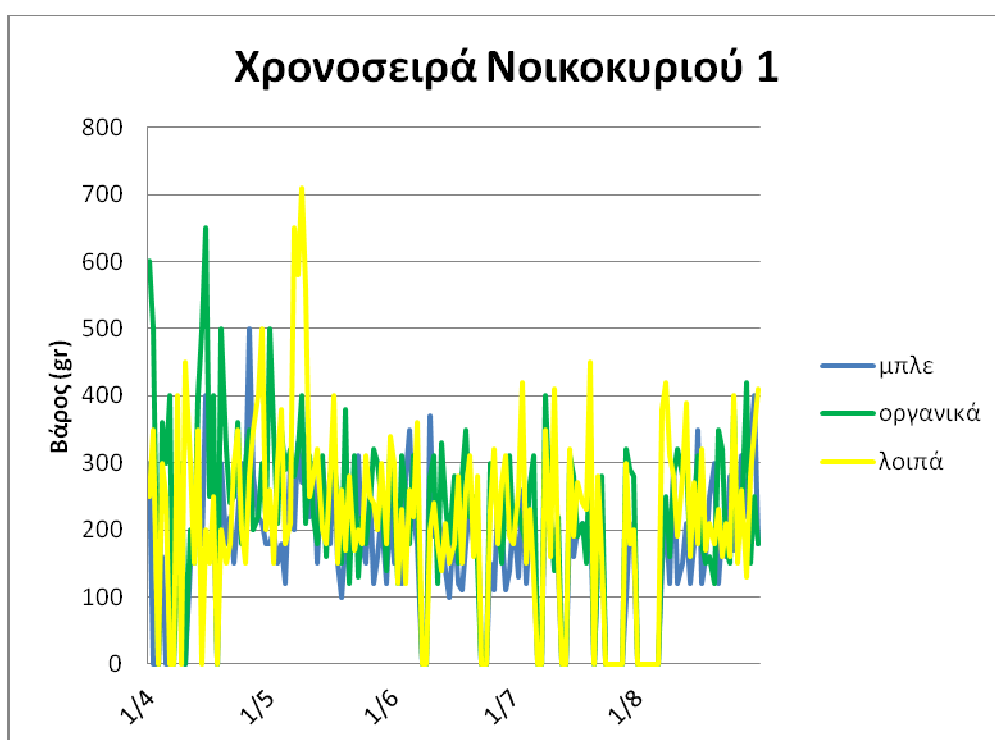


Διάγραμμα 1: Ποσοστά συμμετοχής τριών επιμέρους ρευμάτων απορριμμάτων στη συνολική παραγωγή ΑΣΑ ως μέσος όρος 8 νοικοκυριών σε πέντε μήνες.

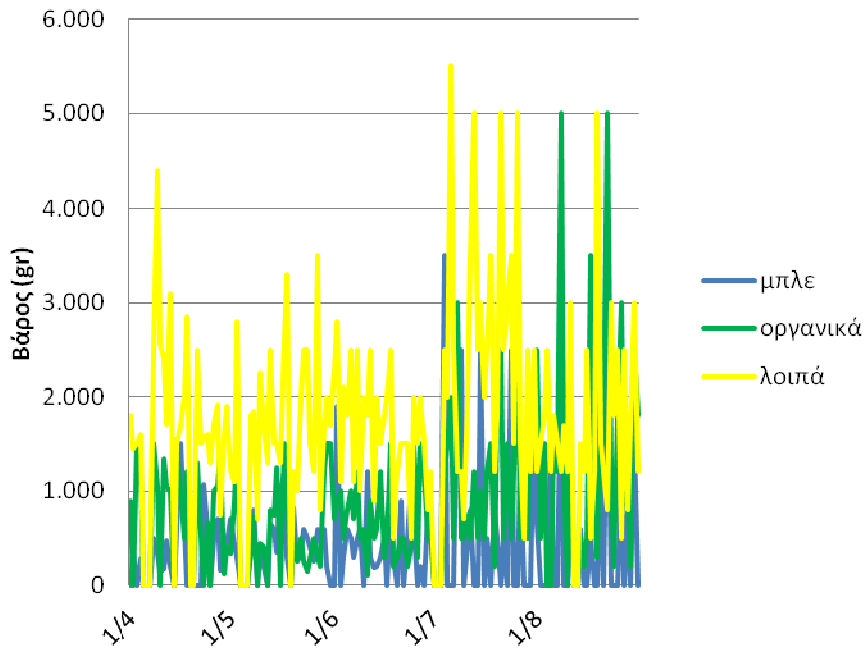
Χρονοσειρές ρευμάτων υλικών

Μια ακόμη ενδιαφέρουσα οπτική των αποτελεσμάτων, περιλαμβάνει τη διακύμανση των παραγόμενων απορριμμάτων κάθε ρεύματος από το κάθε νοικοκυριό, στη διάρκεια του χρόνου εφαρμογής της περιγραφόμενης δράσης, οι οποίες και αποτυπώνονται στα διαγράμματα – χρονοσειρές που ακολουθούν.

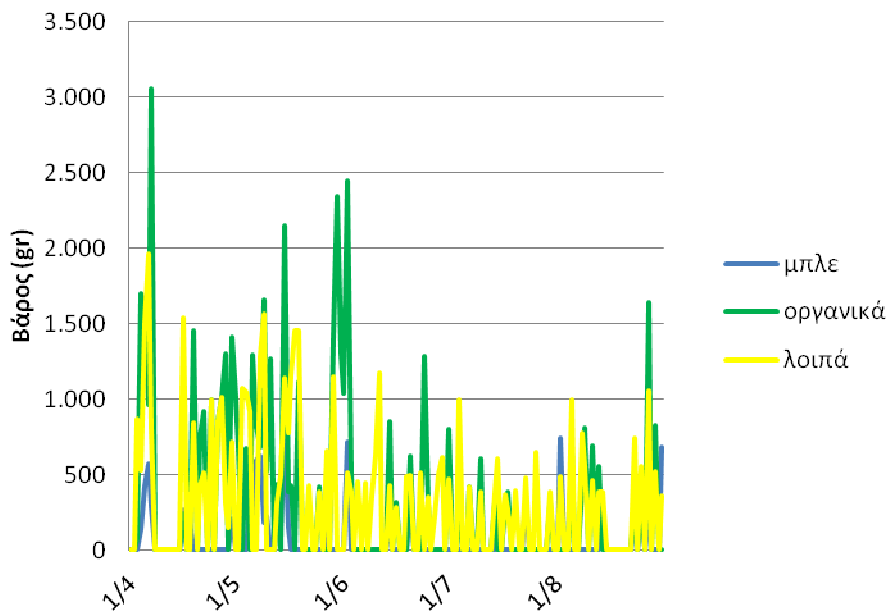
Διάγραμμα 2 έως 12: Χρονοσειρές συνολικού βάρους 3 ρευμάτων ΑΣΑ για νοικοκυριά 1 έως 11.



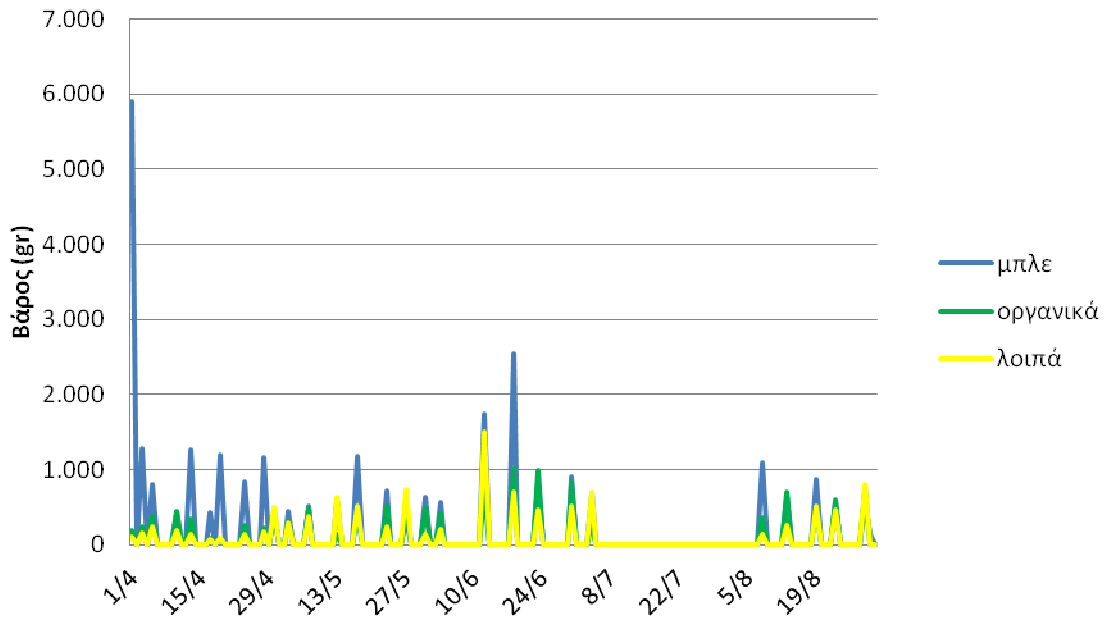
Χρονοσειρά Νοικοκυριού 2



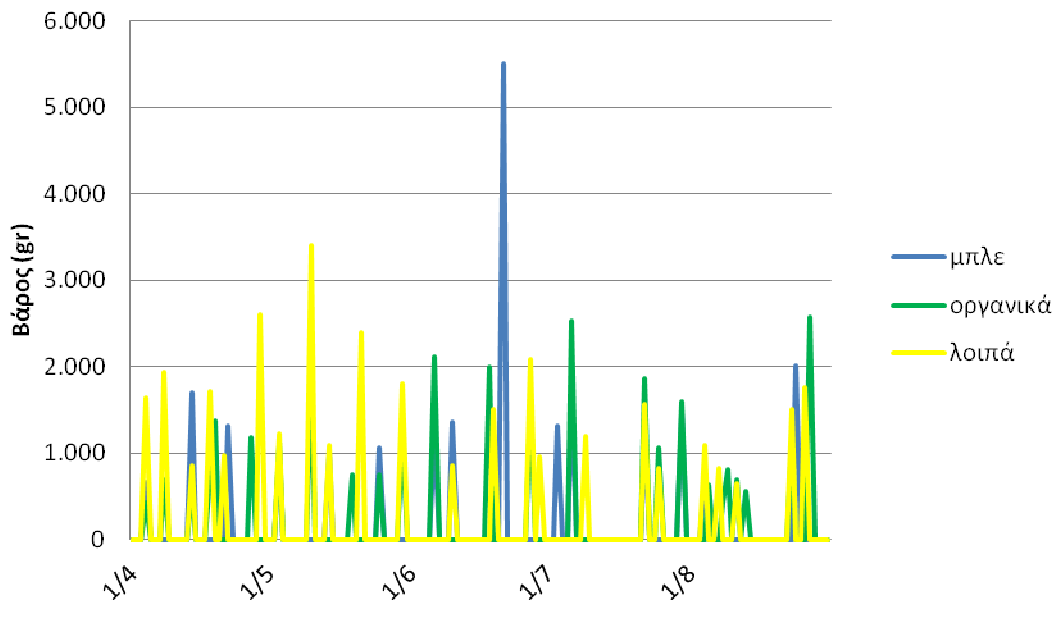
Χρονοσειρά Νοικοκυριού 3

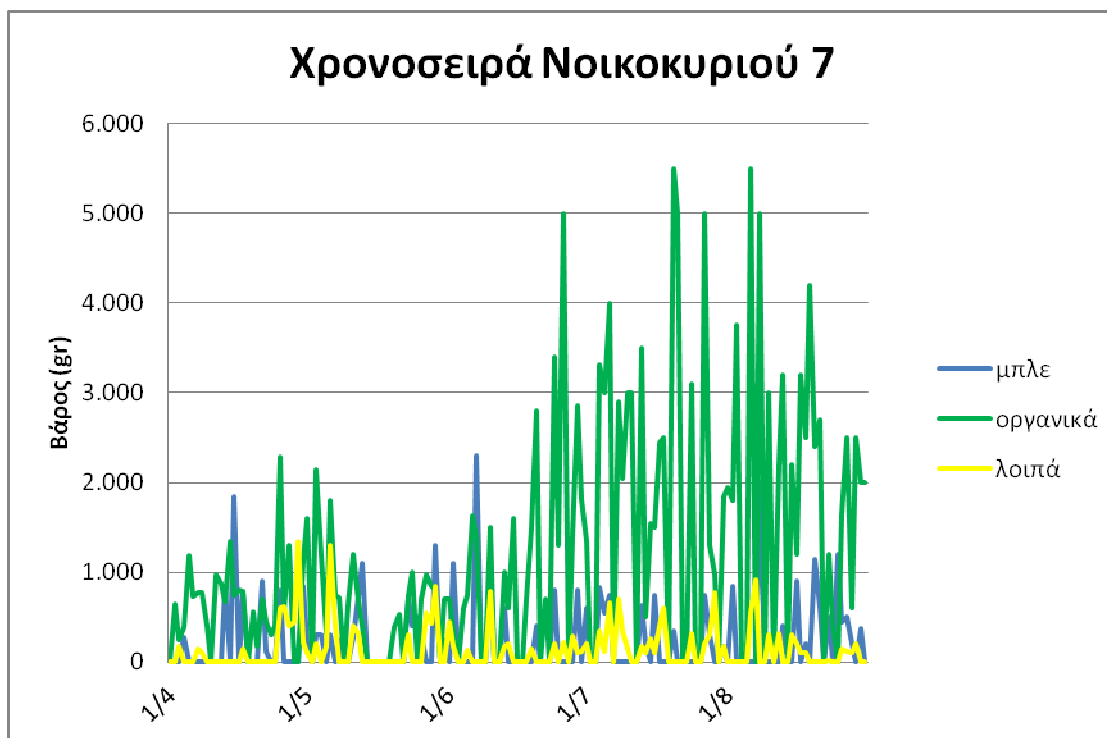
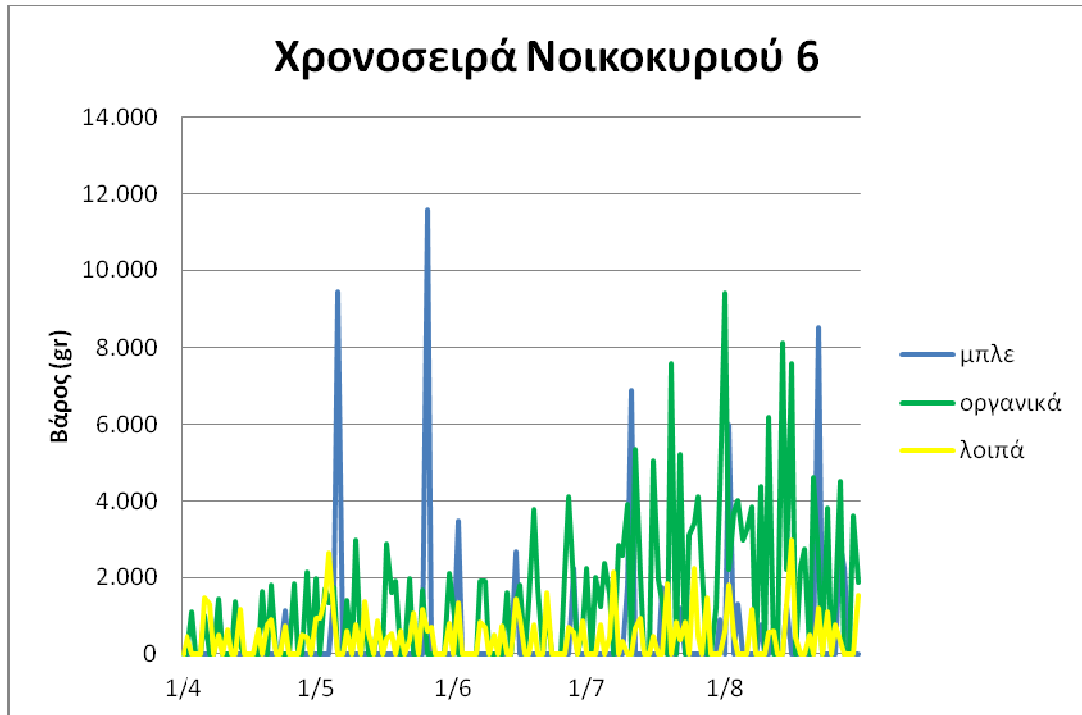


Χρονοσειρά Νοικοκυριού 4

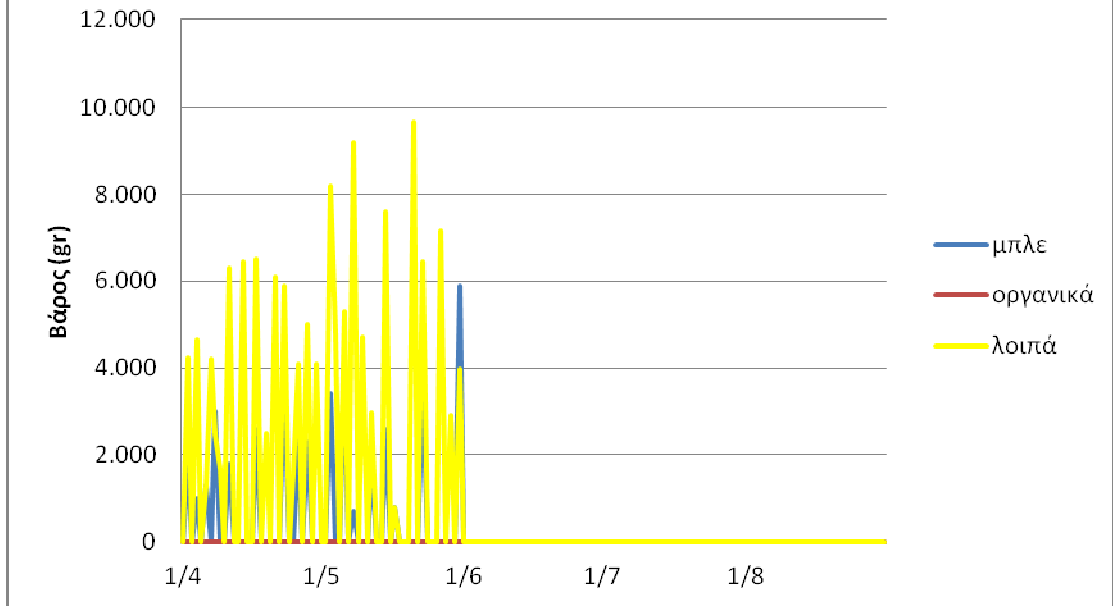


Χρονοσειρά Νοικοκυριού 5

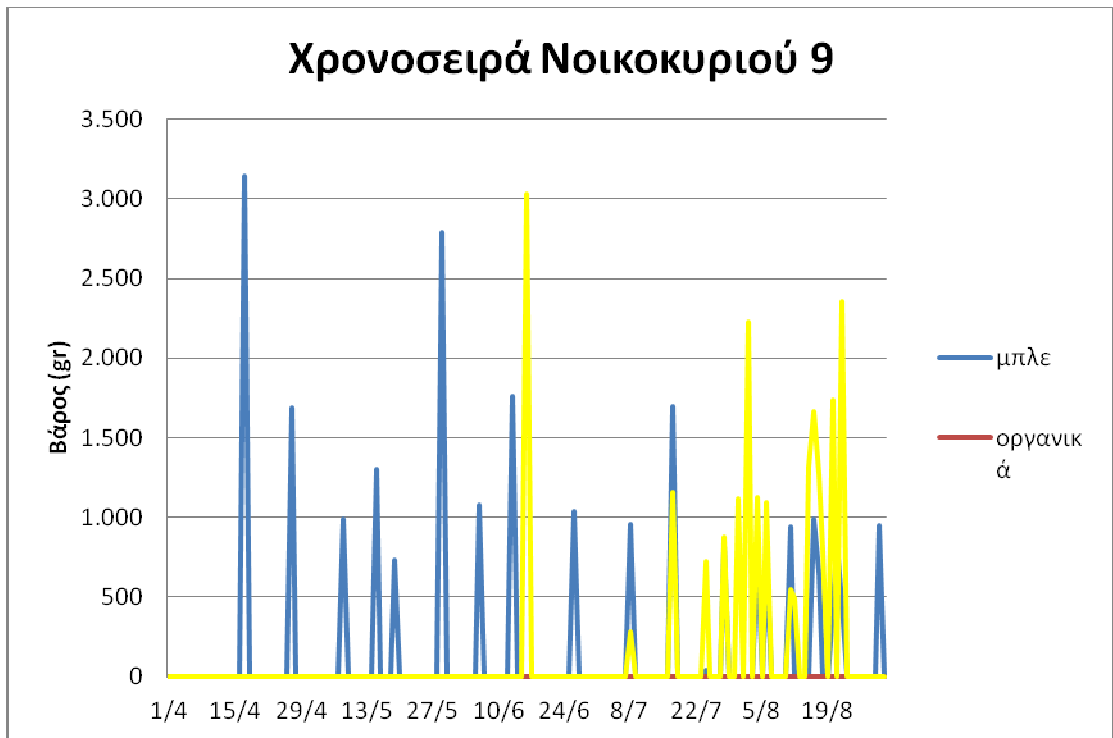


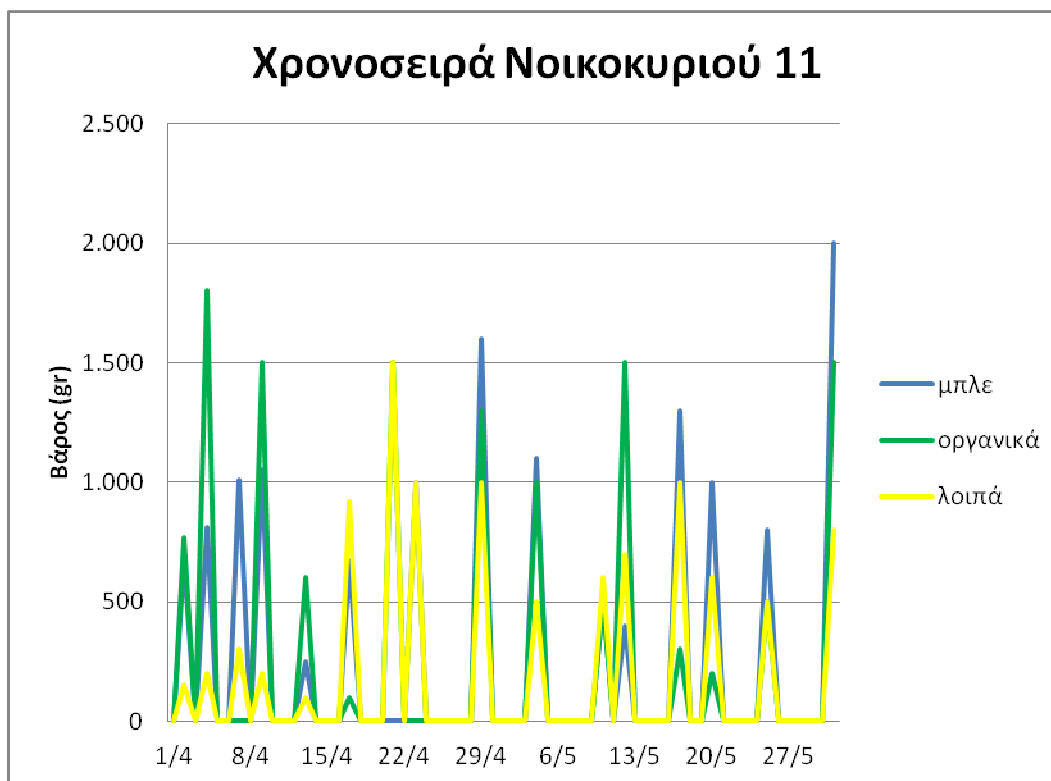
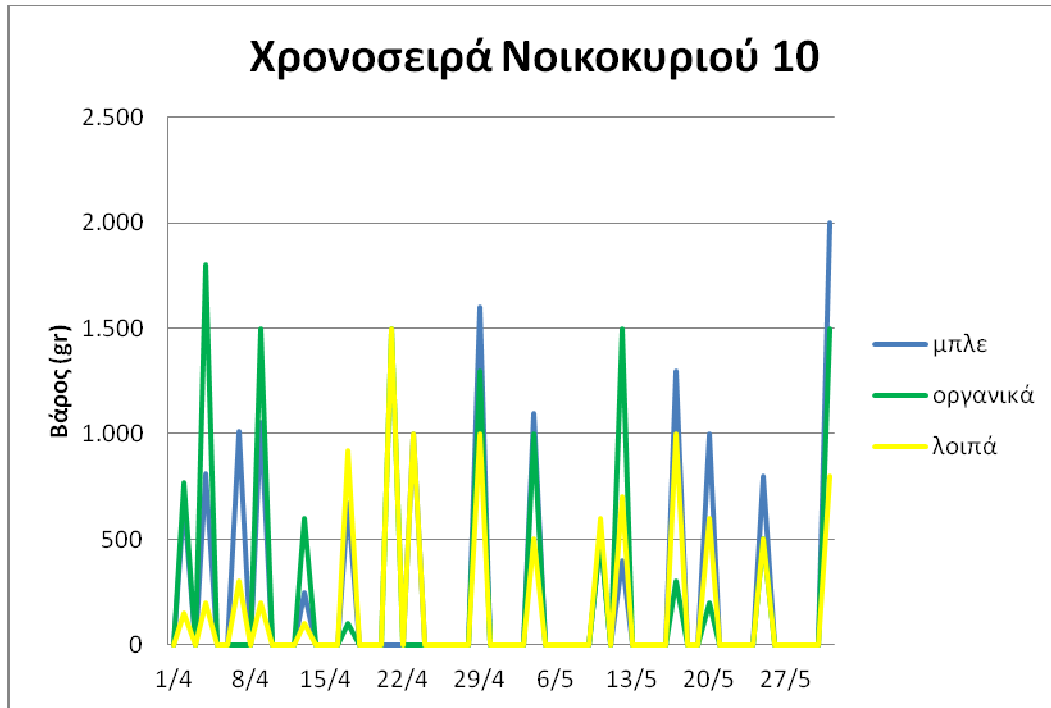


Χρονοσειρά Νοικοκυριού 8



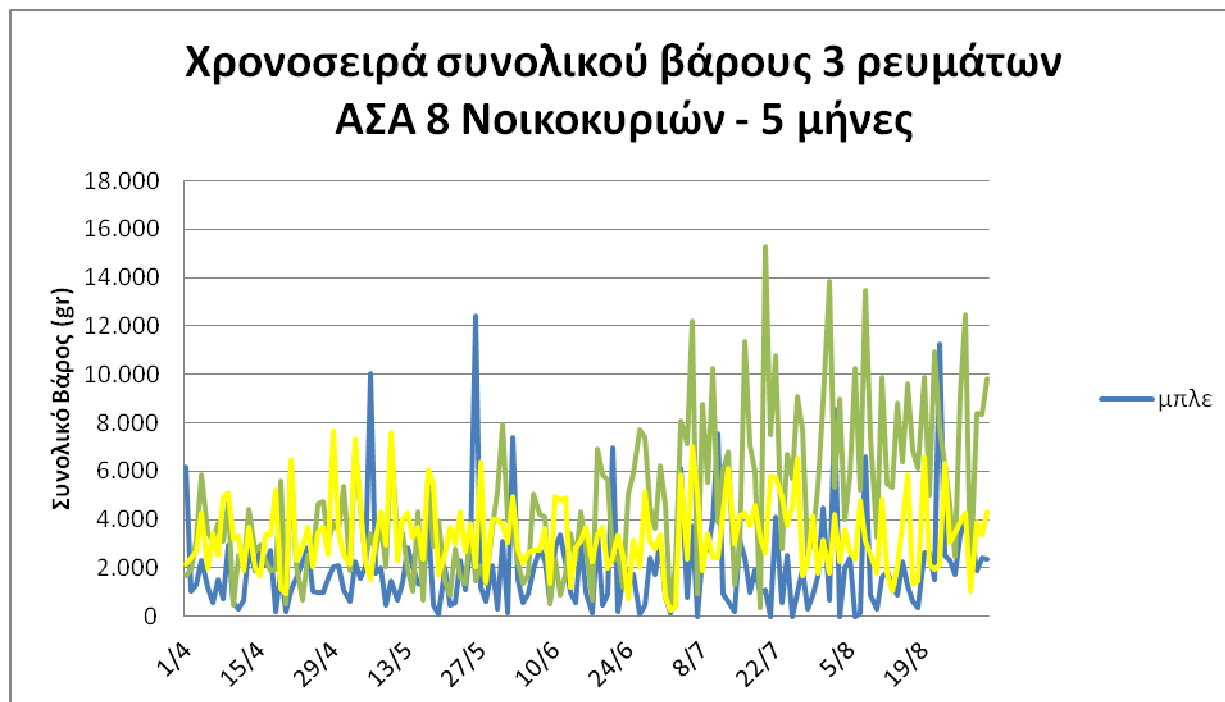
Χρονοσειρά Νοικοκυριού 9





Στο Διάγραμμα 13 αποτυπώνεται η διαβάθμιση αυτή, αλλά στο επίπεδο του συνολικού βάρους παραγόμενων ΑΣΑ ανά κατηγορία από τα 8 νοικοκυριά, κατά τη διάρκεια του πενταμήνου.

Διάγραμμα 13: Χρονοσειρά συνολικού βάρους 3 ρευμάτων ΑΣΑ από 8 νοικοκυριά.



Εξοικονόμηση ισοδύναμου CO₂-eq

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στο τελευταίο μέρος του κεφαλαίου, και συγκεκριμένα στον Πίνακα 6, σχετίζονται με την εξοικονόμηση ισοδύναμου CO₂-eq. Οι υπολογισμοί βασίζονται στα δεδομένα του Πίνακα 2 της σελίδας 8 και αφορούν την Ποσότητα eq-CO₂ (kg) που εξοικονομείται από ανακυκλώσιμα, από οργανικά – βιοαποδομήσιμα καθώς και συνολικά από τα δύο αυτά ρεύματα απορριμμάτων που προκύπτουν από τα 8 νοικοκυριά, τόσο για το πεντάμηνο όσο και με αναγωγή στη διάρκεια του έτους. Επιπροσθέτως, στον Πίνακα 7, αποτυπώνεται μια προσέγγιση – προσομοίωση του μεγέθους του ισοδύναμου CO₂-eq σε τόνους ανά έτος, λαμβάνοντας ως υπόθεση εργασίας την αποτελεσματική εφαρμογή της ΔσΠ από το σύνολο των κατοίκων της Περιφέρειας Αν. Μακεδονίας-Θράκης, όπως αυτοί καταμετρήθηκαν κατά την Απογραφή πληθυσμού το 2011 (Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία).

Πίνακας 6: Υπολογισμοί εξοικονόμησης ισοδύναμου CO₂-eq (kg).

Νοικοκυριό	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σύνολα	Μέσος όρος
Αριθμός ατόμων νοικοκυριού	2	4	6	1	2	3	2	4	1	4	6	35	3
Ποσότητα ανακυκλώσιμων (gr)	26.700	69.520	10.352	29.310	23.438	69.681	35.605	42.950	24.816	43.592	71.769	447.733	40.703
Ποσότητα επιμέρους υλικών (kg)													
Χαρτί	20,0	52,1	7,8	22,0	17,6	52,3	26,7	32,2	18,6	32,7	53,8	336	31
Αλουμίνιο	0,3	0,7	0,1	0,3	0,2	0,7	0,4	0,4	0,2	0,4	0,7	4	0
Μέταλλο	0,5	1,4	0,2	0,6	0,5	1,4	0,7	0,9	0,5	0,9	1,4	9	1
Γυαλί	1,6	4,2	0,6	1,8	1,4	4,2	2,1	2,6	1,5	2,6	4,3	27	2
Πλαστικό	4,0	10,4	1,6	4,4	3,5	10,5	5,3	6,4	3,7	6,5	10,8	67	6
Ποσότητα eq-CO₂ saved (kg) από ανακυκλώσιμα	37,6	97,8	14,6	41,3	33,0	98,1	50,1	60,5	34,9	61,4	101,0	630	57
Ποσότητα οργανικών (gr)	34.240	134.945	52.029	12.600	30.338	215.253	183.914	0	0	64.670	19.384	747.373	67.943
Ποσότητα eq-CO₂ saved (kg) από οργανικά	41,1	161,9	62,4	15,1	36,4	258,3	220,7	0,0	0,0	77,6	23,3	897	82
Συνολ. ποσότητα eq-CO₂ saved (kg)	78,7	259,8	77,0	56,4	69,4	356,4	270,8	60,5	34,9	139,0	124,3	1.527	139

Πίνακας 7: Υπολογισμοί εξοικονόμησης ισοδύναμου CO₂-eq (kg) σε επίπεδο ΠΑΜΘ.

Ποσότητα eq-CO₂ saved (kg/άτομο/5 μήνες)	44
Ποσότητα eq-CO₂ saved (kg/άτομο/έτος)	105
Μόνιμος Πληθυσμός ΠΑΜΘ 2011 (κάτοικοι)	608.182
Εκτιμώμενη Ποσότητα eq-CO₂ saved (tn)/έτος για την ΠΑΜΘ	63.183

Σύμφωνα με τον Πίνακα 7 φαίνεται ότι με ορθή διαχείριση των απορριμμάτων που παράγονται σε ένα νοικοκυριό, δηλαδή με οικιακή κομποστοποίηση των οργανικών και ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας, ανά άτομο θα ήταν δυνατή η αποφυγή εκπομπής περίπου 100 kg eq-CO₂ το έτος.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάγνωση και μελέτη των αποτελεσμάτων του πιλοτικού προγράμματος, καθώς και από τη σύνθεση αυτών με δεδομένα που αφορούν το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο στο οποίο ανήκει το δείγμα των έντεκα νοικοκυριών, δηλαδή το Δήμο Κομοτηνής, προκύπτουν κάποια συμπεράσματα, που παρατίθενται παρακάτω.

1. **Τα 2/3 των ΑΣΑ ενός νοικοκυριού μπορούν να μην απαιτούν ταφή.** Σε ένα πρώτο επίπεδο και βασιζόμενοι στο Διάγραμμα 1– πίτα της σελίδας 23, μπορούμε να συμπεράνουμε πως από τη συνολικά παραχθείσα ποσότητα ΑΣΑ των νοικοκυριών του δείγματος των νοικοκυριών που συμμετείχαν στο πιλοτικό αυτό πρόγραμμα, μόνο το 33,1% κατέληξε στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής. Διατυπώνοντάς το διαφορετικά, θα μπορούσαμε να πούμε πως περιορίστηκε η επιβάρυνση που ΧΥΤΑ Κομοτηνής κατά ένα ποσοστό της τάξης του 65% των συνολικών ΑΣΑ που προέκυψαν από τα συμμετέχοντα νοικοκυριά σε πέντε μήνες. Σκεφτόμενοι αναγωγικά, στο επίπεδο της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, και λαμβάνοντας υπόψη το ΜΟ παραγωγής βιοαποβλήτων και ανακυκλώσιμων συσκευασιών ανά άτομο, βάσει του Πίνακα 4 (σελ. 22), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ποσότητα απορριμμάτων των παραπάνω ρευμάτων που τελικά θα αποτρέπονταν από το να καταλήξει σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής ανέρχεται σε, κάτι περισσότερο από, 66.000 τόνους.
2. **Τα ΑΣΑ από τα νοικοκυριά αφορούν το 38% του συνόλου των ΑΣΑ του Δ. Κομοτηνής.** Σε ένα δεύτερο επίπεδο, και σε σχέση με την ποιοτική σύνθεση των ΑΣΑ, θα πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι τα οικιακά απορρίμματα αποτελούν ένα κλάσμα αυτών, και το υπόλοιπο παράγεται από εμπορικές και λοιπές επαγγελματικές δραστηριότητες. Παίρνοντας ως δεδομένα τα αποτελέσματα της παρούσας δράσης που αφορούν τη μέση τιμή παραγωγής ΑΣΑ από τα νοικοκυριά, η οποία ανέρχεται στα 158 kg/άτομο/έτος, καθώς και την εκτιμώμενη παραγωγή ΑΣΑ (kg/κάτοικο/έτος) βάσει των στοιχείων του 2012 για τη Δημοτική Ενότητα Κομοτηνής, η οποία ανέρχεται σε 418 kg, μπορούμε να

συμπεράνουμε ότι το 38% των παραγόμενων ΑΣΑ προέρχονται από νοικοκυριά. Κατά συνέπεια εκτιμάται ότι το υπόλοιπο 62% θα πρέπει να προέρχεται από εμπορικές και λοιπές δραστηριότητες (απόβλητα μαγαζιών, ξενοδοχείων, εστιατορίων - καφέ, σχολείων, ιδρυμάτων, καθαρισμών δρόμων, κλπ). Αυτό το συμπέρασμα μπορεί να βοηθήσει τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων στον καλύτερο σχεδιασμό προγραμμάτων και δράσεων για μείωση και διαλογή στην πηγή των ΑΣΑ.

3. **Τα αποτελέσματα της δράσης είναι ρεαλιστικά.** Τα αποτελέσματα που περιγράφουν την ποσότητα οικιακών ανακυκλώσιμων ΑΣΑ που ανακτήθηκε (ΜΟ βάρους ρεύματος ανακυκλώσιμων συσκευασιών/άτομο/έτος) στους 5 μήνες, αποτυπώνουν μια ποσότητα που υπολογίστηκε στα 37 kg/άτομο/έτος. Το αντίστοιχο μέγεθος που προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων του 2012 που αφορούν τη Δημοτική Ενότητα Κομοτηνής ανέρχεται στα 30 kg/άτομο/έτος. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι έχουμε ίδιας τάξης μεγέθη, που διαφοροποιούνται σε ένα μικρό βαθμό κυρίως εξαιτίας του γεγονότος ότι τα νοικοκυριά που συμμετείχαν στο πιλοτικό πρόγραμμα εφάρμοσαν πιο αυστηρά και μεθοδικά τη Διαλογή στην Πηγή. Επιπλέον, θα μπορούσε να ειπωθεί πως υπάρχουν αρκετά περιθώρια βελτίωσης του ποσοστού ανάκτησης των ανακυκλώσιμων συσκευασιών, που όμως συνδέεται άμεσα με το βαθμό ευαισθητοποίησης των πολιτών, ο οποίος με τη σειρά του μεγαλώνει ανάλογα με την παροχή έγκαιρης, έγκυρης, τακτικής και στοχευμένης πληροφόρησης.
4. **Επιβεβαίωση του φαινομένου της αναμενόμενης αύξησης των βιοαποδομήσιμων απορριμμάτων τη θερινή περίοδο.** Βασιζόμενοι στα διαγράμματα – χρονοσειρές από 2 έως 12, μπορούμε να καταλήξουμε σε επιμέρους συμπεράσματα για το τρόπο που λειτούργησε το κάθε νοικοκυριό κατά τη διάρκεια του πενταμήνου. Ωστόσο το γενικότερο συμπέρασμα προκύπτει από το διάγραμμα – χρονοσειρά 13, το οποίο περιλαμβάνει συγκεντρωτικά τη διακύμανση για τα 3 ρεύματα και των 8 νοικοκυριών. Φαίνεται λοιπόν ότι, τα ρεύματα των ανακυκλώσιμων και λοιπών απορριμμάτων κυμαίνονται

σε ένα σχετικά καθορισμένο εύρος τιμών καθ'όλη τη διάρκεια του πενταμήνου, ενώ αντίθετα, και όπως θα ήταν αναμενόμενο για τη συγκεκριμένη εποχή (άνοιξη – καλοκαίρι), λόγω αύξησης της κατανάλωσης λαχανικών και φρούτων εποχής, η αντίστοιχη παραγωγή βιοαποδομήσιμων απορριμμάτων αυξάνεται και αυτό αποτυπώνεται στο εν λόγω διάγραμμα με χαρακτηριστικό τρόπο, ιδιαίτερα κατά το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Ιουλίου.

- 5. Με ορθή διαχείριση των ΑΣΑ ενός νοικοκυριού (οικιακή κομποστοποίηση οργανικών και ανακύκλωση υλικών συσκευασίας), είναι δυνατή η αποφυγή εκπομπής ΑΦΘ.** Στο επίπεδο της εξοικονόμησης εκπομπής ισοδύναμου CO₂-eq, τα αποτελέσματα των πινάκων 6 και 7, μπορούν να αξιολογηθούν ως ενθαρρυντικά. Λαμβάνοντας υπόψη μάλιστα, το γεγονός ότι οι προβλέψεις με βάση την εφαρμογή συγκεκριμένων μοντέλων, για τις παραγόμενες ποσότητες ΑΣΑ, τόσο σε εθνικό, όσο και σε επίπεδο περιφερειών, καταδεικνύουν μια μικρή αλλά σαφή αυξητική τάση, η σημασία της αποτελεσματικότητας της όποιας μεθόδου διαχείρισης αποκτά ακόμη πιο σοβαρή διάσταση. Ωστόσο, η πρόβλεψη αυτή καταστρατηγεί την πρώτη ενέργεια, στην ιεράρχηση των προτεραιοτήτων, όπως αυτή διατυπώνεται σε επίπεδο ΕΕ για την αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων, και που δεν είναι άλλη από τη μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων. Βεβαίως, η μείωση αυτή για να επιτευχθεί, απαιτείται αφενός περιορισμός και εκλεκτικότητα στην καταναλωτική συμπεριφορά των πολιτών αλλά κυρίως δέσμευση και προσαρμογή των κατασκευαστών στη λογική του περιορισμού του όγκου των συσκευασιών των προϊόντων. Επομένως, το όποιο κέρδος από την αποτελεσματική διαχείριση των ΑΣΑ αποτιμάται ρεαλιστικά μόνο όταν λάβουμε υπόψη ένα σύνολο παραμέτρων που μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν το επίπεδο ευαισθητοποίησης των πολιτών, το θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο λειτουργίας των επιχειρήσεων αλλά και των ΟΤΑ σε σχέση με τα ΑΣΑ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τροποποίηση Περιφερειακού Σχεδιασμού Διαχείρισης Απορριμμάτων Περιφέρειας ΑΜΘ (2009).
2. Δημήτριος Χ. Παναγιωτακόπουλος «Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων», 2007 Β' Έκδοση, Εκδόσεις ΖΥΓΟΣ, Θεσσαλονίκη.
3. Πούλιος Κ. Παπαχρήστου Ε. :Ποιοτική και ποσοτική ανάλυση Αστικών στερεών Απορριμμάτων της Θεσσαλονίκης – Οικονομικές προεκτάσεις.
4. Λοϊζίδου Μαρία : Βιώσιμη Διαχείριση απορριμμάτων: μια ολοκληρωμένη αποκεντρωμένη προσέγγιση.
5. Μαρωνίτης Ι.Δ., Γιαννόπουλος Π.Χ., Τεχν. Χρον. Επιστ. Εκδ.ΤΕΕ, Ι, τευχ. 2-3 2005: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις τεχνολογιών διαχείρισης στερεών αποβλήτων και προοπτικές.
6. Σκορδίλης Αδαμάντιος, 1^ο Ελληνοκινεζικό φόρουμ για το περιβάλλον, ΤΕΕ 3-04/12/2009, Αθήνα: Εναλλακτική διαχείριση στερεών απορριμμάτων.
7. ΥΠΕΚΑ, ΕΠΠΕΡΑΑ, Ιούλιος 2012: Οδηγός Εφαρμογής Προγραμμάτων Διαλογή στη Πηγή και συστημάτων διαχείρισης βιοαποβλήτων.
8. http://www.ecorec.gr/ecorec/index.php?option=com_content&view=article&id=138:2013-03-04-12-36-10&catid=11:information&Itemid=485&lang=en
9. <http://www.biowaste.gr/site/general/organic-waste/>
10. <http://www.diaamath.gr/?p=2457>
11. <http://www.diaamath.gr/?p=2474>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στον οπτικό δίσκο (CD) που συνοδεύει την παρούσα έκθεση περιέχεται ως παράρτημα υλικό που αφορά:

- Φωτογραφική τεκμηρίωση του πιλοτικού προγράμματος
- Πίνακες με τα δεδομένα καταγραφής βάρους των τριών ρευμάτων στα συμμετέχοντα νοικοκυριά.
- Στοιχεία φακέλου συμμετοχής νοικοκυριού.