



**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΕΝΟΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΟΙΚΙΑΚΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ**

Δρ Δημήτρης Μαλαμής

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Σχολή Χημικών Μηχανικών

Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

T +30 210 772 3085, **F** +30 210 772 3285

E dmalamis@chemeng.ntua.gr, **W** www.uest.gr



ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ



DRYWASTE

Τίτλος Έργου: Ανάπτυξη και επίδειξη ενός καινοτόμου συστήματος οικιακής ξήρανσης για την επεξεργασία οικιακών οργανικών απορριμμάτων

Περιοχής υλοποίησης: Αθήνα

Στοιχεία Χρηματοδότησης:

Συνολικό Ποσό: 923.142 Ευρώ

Συγχρηματοδότηση: 453.262 Ευρώ



Διάρκεια: Έναρξη: 01-01-2010 / Λήξη: 30-06-2012

Δικαιούχοι Έργου:

Συντονιστής Δικαιούχος: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Συμπράττοντες Δικαιούχοι: Δήμος Παπάγου-Χολαργού



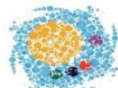
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης και τεχνολογίας





■ Το έργο LIFE+ DRYWASTE στοχεύει:

- Σχεδιασμό, κατασκευή, βελτιστοποίηση και επίδειξη οικιακού ξηραντήρα για τη μείωση των βιοαποβλήτων στην πηγή μέσω της απομάκρυνσης της περιεχόμενης υγρασίας.
- Εισαγωγή μιας νέας τεχνικής η οποία θα συνδυάζει το διαχωρισμό και την ξήρανση των βιοαποβλήτων στην πηγή.
- Παραγωγή βιομάζας από προξηραμένα βιοαπόβλητα η οποία δύναται να αξιοποιηθεί με εναλλακτικούς, περιβαλλοντικά φιλικούς, τρόπους



ΠΡΟΤΥΠΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ



DRYWASTE



- Αφυδάτωση βιοαποβλήτων σε επίπεδο οικίας
- Δυναμικότητα ≈ 4 kg βιοαποβλήτων ημερησίως
- Θερμικό πιάτο & θερμοστάτης για διασφάλιση του επιθυμητού επιπέδου θερμοκρασίας
- Ανεμιστήρας για διάχυση του αέρα στο υπόστρωμα



ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



DRYWASTE

- Συνολικά 25 νοικοκυριά συμμετείχαν σε εθελοντική βάση
- Διάρκεια δράσης επίδειξης: 8 μήνες
- Εξοπλισμός που διανεμήθηκε:
 - Μια συσκευή οικιακής ξήρανσης για ξήρανση βιοαποβλήτων
 - Μια συσκευή καταγραφής ενεργειακής κατανάλωσης προκειμένου να καταγραφεί η κατανάλωση της συσκευής στην διάρκεια της ξήρανσης
 - Μια ζυγαριά για καταγραφή της μάζας των βιοαποβλήτων που τοποθετούνταν στο σύστημα
 - Σακούλες για την προσωρινή αποθήκευση του ξηραμένου οργανικού υλικού



ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΣ



DRYWASTE

- Εκπαίδευση των συμμετεχόντων στο χειρισμό & τη συντήρηση του συστήματος
- Οι συμμετέχοντες:
 - Διαχωρίζουν, ζυγίζουν και καταγράφουν τα βιοαπόβλητα που τοποθετούνται στον ξηραντήρα
 - Αποθηκεύουν προσωρινά το υπόστρωμα (ξηρό οργανικό υλικό) σε σακούλες
- Σε εβδομαδιαία (ή δεκαπενθήμερη) βάση:
 - Καταγράφεται η ενεργειακή κατανάλωση
 - Οι σακούλες συλλέγονται από τις υπηρεσίες του Δήμου και μεταφέρονται στο ΕΜΠ για περαιτέρω αναλύσεις του τελικού προϊόντος



Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση του συστήματος, προήλθαν από:

- Πληροφορίες προερχόμενες από τους συμμετέχοντες
 - Καταγραφές Νοικοκυριών (π.χ. μάζα βιοαποβλήτων, ενεργειακή κατανάλωση)
 - Ερωτηματολόγια
- Εργαστηριακές αναλύσεις που πραγματοποιούνταν στο ξηρό οργανικό υλικό που συλλέχθηκε από τα νοικοκυριά

ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

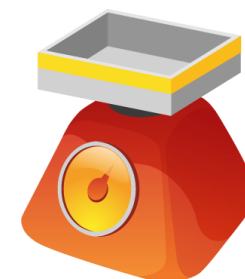
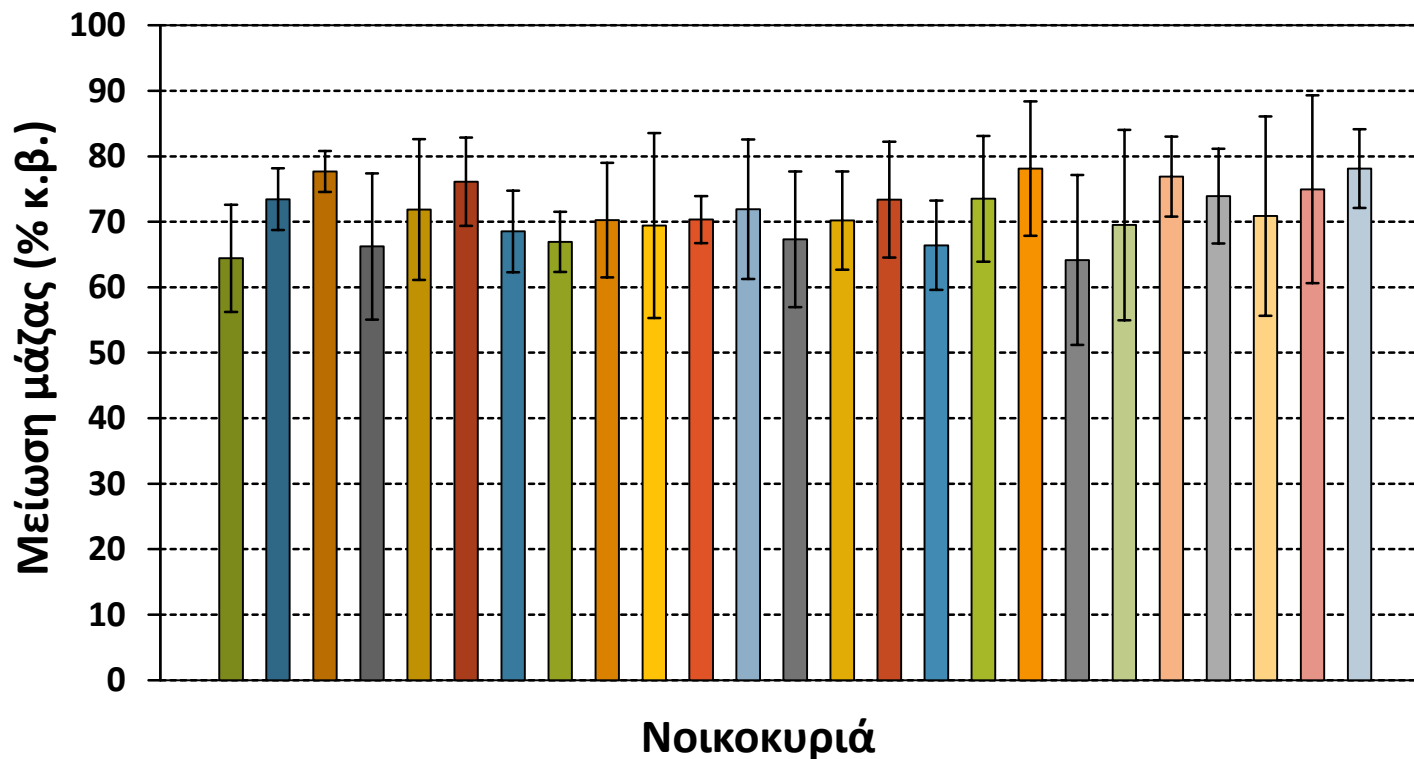


- Τα βιοαπόβλητα αποτελούνται (φθίνουσα σειρά ποσότητας) από φρούτα και λαχανικά, ζυμαρικά, ψωμί, κρέας και ψάρι
- Το επίπεδο καθαρότητας του τελικού υλικού, είναι περίπου 100% καθώς η ύπαρξη προσμίξεων υλικών ήταν αμελητέα
- Υψηλό επίπεδο αποδοχής σε όρους ποσοστού συμμετοχής
- Η πλειοψηφία των νοικοκυριών δήλωσε ότι:
 - Υπήρχε απουσία οχλήσεων στην διάρκεια της λειτουργίας
 - Το τελικό ξηρό υλικό είναι σχεδόν άοσμο ενώ μπορεί να αποθηκευτεί χωρίς να παρατηρείται ζύμωση του υλικού



Εύρος μείωσης μάζας : 58.31-76.81 % κ.β.

Μέση τιμή: 67.44% κ.β.

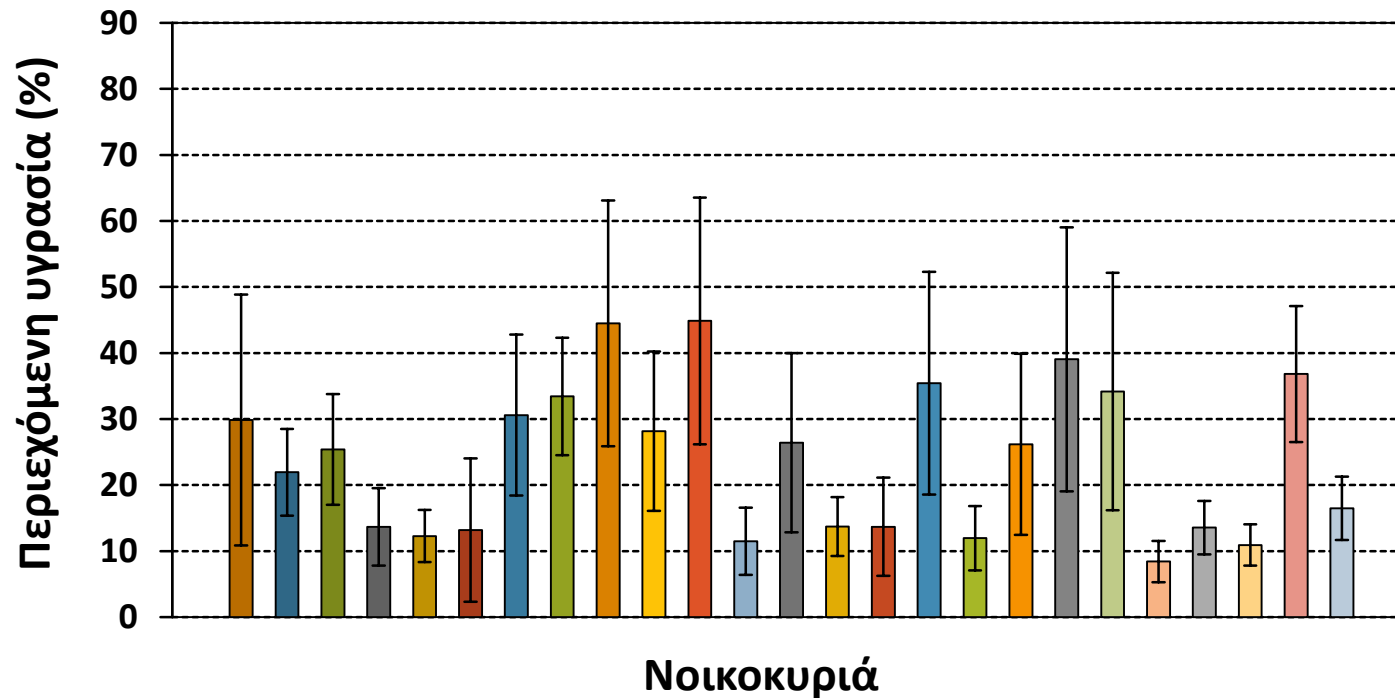


ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗ ΥΓΡΑΣΙΑ

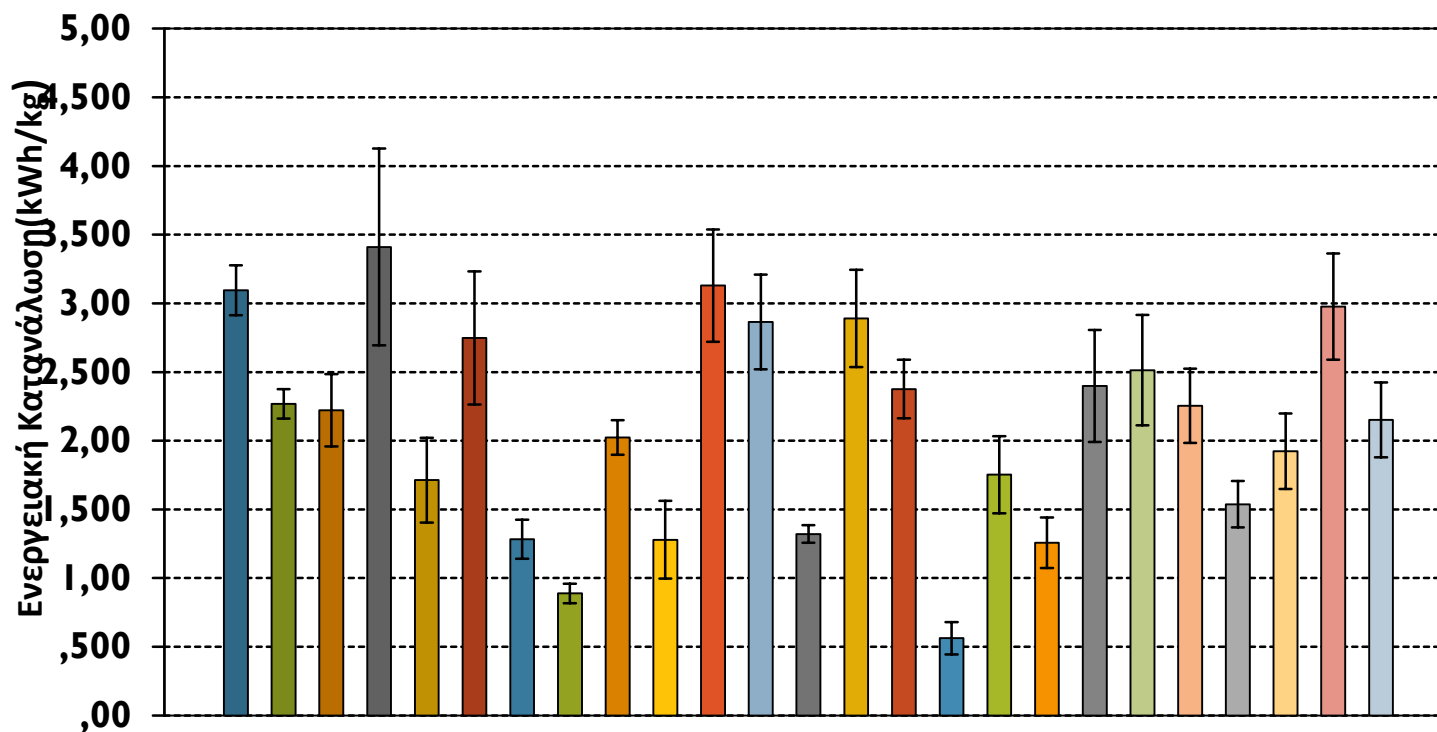


Εύρος περιεχόμενης υγρασίας τελικού προϊόντος: 11.50 - 44.86% κ.β.

Μέση Τιμή: 25.84 % κ.β.



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ



Νοικοκυριά

Ενεργειακή Κατανάλωση

kcal/kg

kJ/kg

kWh/kg

Εύρος

483-2933

2022-12277

0.56 – 3.41

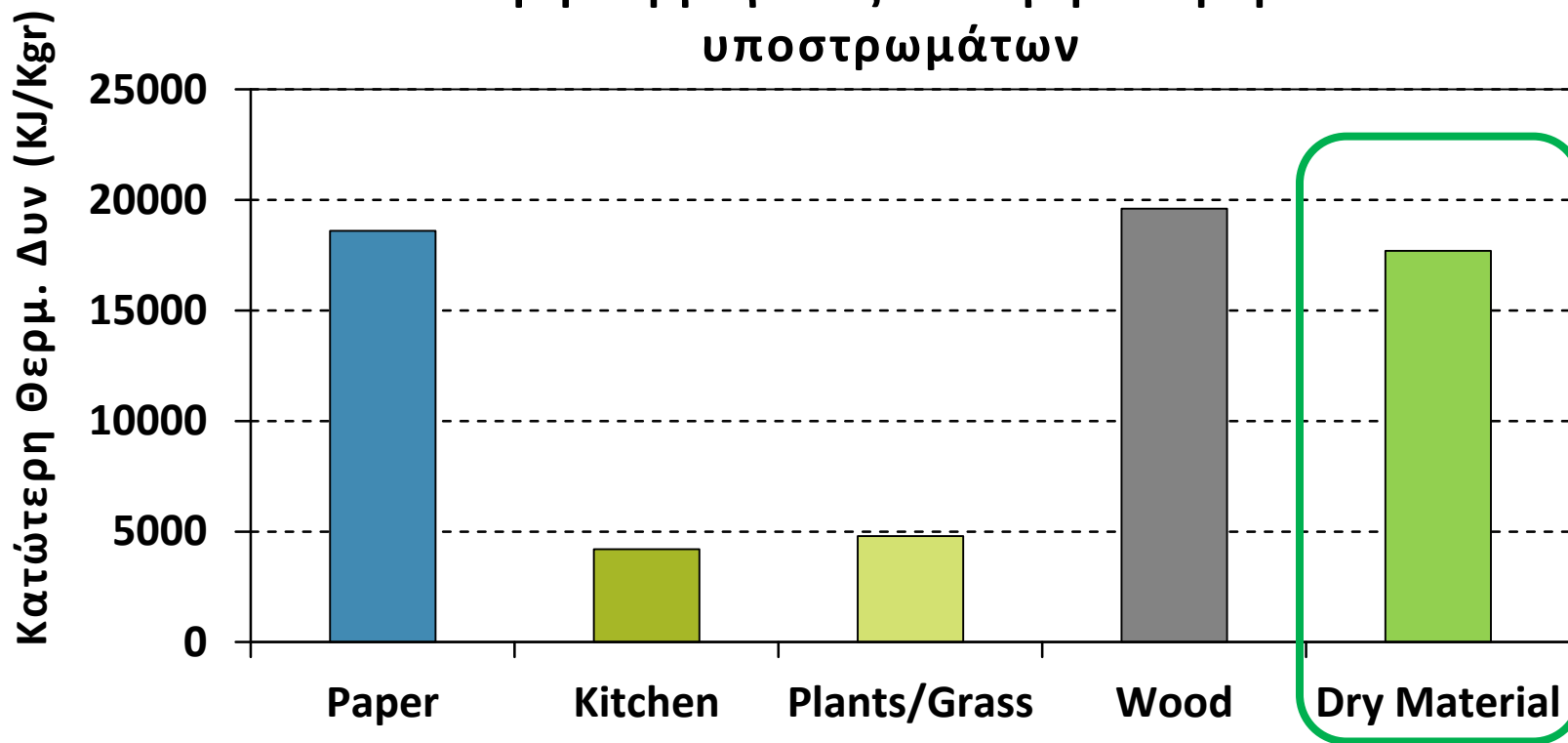
Μέση τιμή

1608

6732

1.87

Κατώτερη θερμογόνος δύναμη διαφορετικών υποστρωμάτων

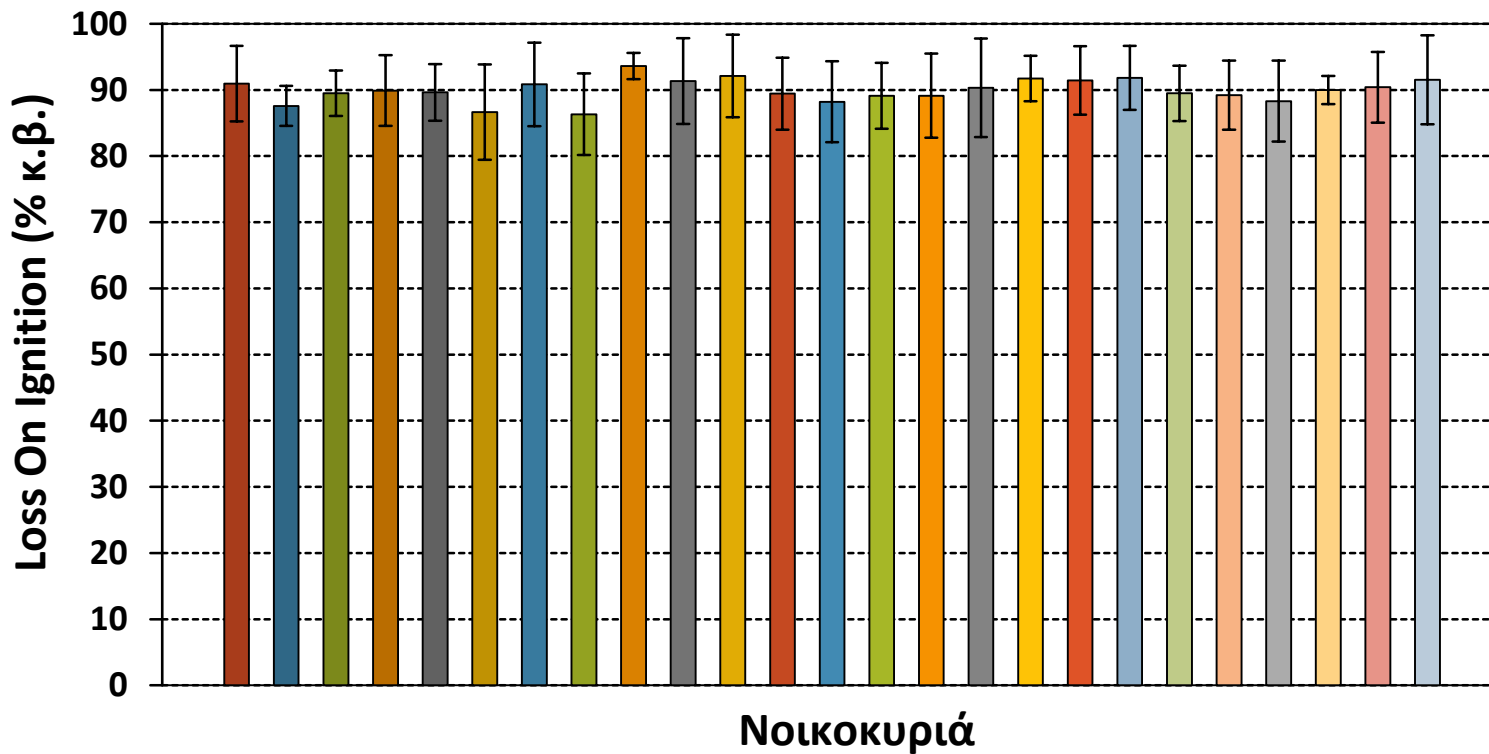


Α.Θ.Δ	kcal/kg	kJ/kg	kWh/kg
Εύρος	4103- 4398	17173 - 18410	4.77 - 5.11
Μέση Τιμή	4234	17724	4.92

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ



DRYWASTE



Οργανική ουσία (Loss On Ignition)

(% κ.β.)

Εύρος

86.3 - 93.6

Μέση Τιμή

90.0

- Χαμηλή περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα (Cr, Cu, Mn, Ni, Cd, Pb and Zn)
- Απουσία προσμίξεων και παθογόνων μ/ο (υψηλές θερμοκρασίες διατηρήθηκαν για επαρκές χρονικό διάστημα προκειμένου να αποστειρωθεί το υπόστρωμα)
- Το βιοχημικά μεθανογόνο δυναμικό (BMP) ισούται με $408.97 \pm 5.37 \text{ m}^3 \text{ CH}_4 \text{ tn}^{-1} \text{ TS}$ (specific methane yields)
- Παραγωγή φυσικά σταθεροποιημένης βιομάζας η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (π.χ. διαλυτά σάκχαρα, άμυλο, λίπη, πρωτεΐνες και κυτταρίνη) η οποία αποτελεί εν δυνάμει υπόστρωμα βιοδιεργασιών (π.χ. ζύμωσης) για την παραγωγή προϊόντων προστιθέμενης αξίας (π.χ. βιοαιθανόλη).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



- Η διαχείριση των βιοαποβλήτων είναι δύσκολη δεδομένου (α) της μεγάλης ποσότητας παραγωγής, (β) της άμεσης βιοαποδόμησής τους και (γ) της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε νερό.
- Το έργο υποδεικνύει ότι η οικιακή ξήρανση βιοαποβλήτων, θα μπορούσε να αποτελέσει μια εναλλακτική μέθοδο διαχείρισης για την προεπεξεργασία των βιοαποβλήτων
 - Μείωση μάζας-όγκου βιοαποβλήτων στην πηγή (67.44%) - Χαμηλή υγρασία του τελικού προϊόντος (25.84 %) η οποία δεν ευνοεί την περαιτέρω ζύμωση του οργανικού υλικού
 - Μείωση της συχνότητας συλλογής του υλικού (π.χ. δεκαπενθήμερη ή ακόμα και μηνιαία συλλογή αντί ημερήσιας) - Μείωση των οχημάτων που απαιτούνται για την συλλογή και μεταφορά των ΑΣΑ
- Η ξήρανση των βιοαποβλήτων δύναται να αποτελέσει τον τρόπο για την παραγωγή σταθερής βιομάζας η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί σε διεργασίες βιοδιύλησης (έργο Waste2Bio).



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



WWW.UEST.GR/DRYWASTE

Δρ Δημήτρης Μαλαμής

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)

Σχολή Χημικών Μηχανικών

Μονάδα Περιβαλλοντικής Επιστήμης & Τεχνολογίας

T +30 210 772 3085, **F** +30 210 772 3285

E dmalamis@chemeng.ntua.gr, **W** www.uest.gr

