

αξιοποιούνται για το σκοπό αυτό. Πολυάριθμες μελέτες συνηγορούν στο ανωτέρω συμπέρασμα, οι οποίες καταδεικνύουν την παραλλακτικότητα των βιοχημικών ιδιοτήτων που μπορεί να χαρακτηρίζουν χωνεύματα διαφόρων πρώτων υλών. Στοιχεία όπως η περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, η ξηρά ουσία, η περιεκτικότητα σε μακροστοιχεία (άζωτο, φώσφορο και κάλιο), το μικροβιακό φορτίο, η περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα, η αναλογία κυτταρίνης/ λιγνίνης και η αναλογία άνθρακα/ αζώτου, έχουν μελετηθεί λεπτομερώς και έχει καταδειχθεί η σημαντική συσχέτιση του στερεού χωνεύματος και την χρησιμοποιηθείσα πρώτη ύλη.

Γίνεται επομένως κατανοητό, πως η εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς το παραγόμενο τελικό στερεό προϊόν από μια τέτοια διεργασία δεν θα μπορούσε να αποτελέσει γενικό κανόνα για το σύνολο των μονάδων, λόγω της τεράστιας παραλλακτικότητας που εντοπίζεται στο κομμάτι των υπό αξιοποίηση πρώτων υλών. Για το λόγο αυτό, είναι θεμιτό το τελικό στερεό προϊόν που προκύπτει από την εκάστοτε μονάδα βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων να αξιολογείται ξεχωριστά, ώστε να διασφαλίζεται η καταλληλότητα του.

Οδηγός βέλτιστης πρακτικής για την αξιοποίηση του στερεού χωνεύματος που προέρχεται από την αναερόβια επεξεργασία βιοαποβλήτων

Ο οδηγός βέλτιστης πρακτικής που ετοιμάστηκε στο πλαίσιο της πράξης BIOMA, αποσκοπεί στην κατανόηση των διεργασιών που μεσολαβούν από τη λήψη του προκύπτοντος, από μονάδες αναερόβιας χώνευσης, στερεού χωνεύματος μέχρι την τελική χρήση/ αξιοποίηση του. Ο οδηγός αυτός μπορεί επίσης να βρει εφαρμογή και για την περίπτωση που το τελικό παραγόμενο είναι προϊόν κομποστοποίησης. Παράλληλα, παρέχει τη σωστή καθοδήγηση προς όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, όπως μονάδες αναερόβιας χώνευσης, πολίτες, τελικούς καταναλωτές και τοπική αυτοδιοίκηση, έτσι ώστε να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την ασφαλή παραγωγή και εκμετάλλευση του στερεού χωνεύματος. Η σωστή πληροφόρηση, η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τους κανόνες που διέπουν την αειφόρο χρήση οικιακών οργανικών βιοαποβλήτων, η γνωριμία με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΕΠ), η σωστή αξιοποίηση τους από τις σύγχρονες κοινωνίες και η αξιοποίηση των υποπροϊόντων που προκύπτουν κατά την παραγωγική διαδικασία, αποτελούν τους πυλώνες στους οποίους στηρίζεται ο παρόν κώδικας- οδηγός.

Στον οδηγό γίνεται αναλυτική περιγραφή της αξιοποίησης του στερεού χωνεύματος, της ασφάλειας του τελικού χρήστη καθώς και οδηγίες καλής πρακτικής. Επιπρόσθετα, υπάρχει εκτενής αναφορά στην ανάπτυξη συστήματος για τη διαλογή στην πηγή των βιοαποβλήτων που παίζει καθοριστικό ρόλο στο εν λόγω εγχείρημα.

Διάταγμα Βέλτιστης Πρακτικής

Επιπρόσθετα, ολοκληρώθηκε η καταγραφή της διαδικασίας για την ετοιμασία ενός διατάγματος Βέλτιστης Πρακτικής. Πρόκειται ουσιαστικά για μια Κανονιστική Διοικητική Πράξη, την οποία θα προωθήσει το Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος με σκοπό την υιοθέτηση ενός Κώδικα Βέλτιστης

Πρακτικής για την αξιοποίηση του στερεού προϊόντος που προκύπτει μετά την επεξεργασία βιοαποβλήτων με τη μέθοδο της αναερόβιας χώνευσης αλλά και της κομποστοποίησης.

Το τεχνικό περιεχόμενο του διατάγματος θα πρέπει να βασίζεται ή/και να λαμβάνει υπόψη τα ακόλουθα δεδομένα:

1. Το σχετικό εθνικό και κοινοτικό κανονιστικό πλαίσιο.
2. Τη σχετική επιστημονική βιβλιογραφία.
3. Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την εφαρμογή σχετικών πιλοτικών συστημάτων ή άλλων ερευνητικών και πειραματικών προγραμμάτων.
4. Τις ιδιαιτερότητες και την υφιστάμενη κατάσταση αναφορικά με τη συλλογή και τη διαχείριση βιοαποβλήτων αλλά και τη χρήση των στερεών προϊόντων που προκύπτουν από επεξεργασία βιοαποβλήτων στην Κύπρο.

Εταίροι Προγράμματος

- Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης
- Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων
- Κοινότητα Παλώδιας
- Τμήμα Περιβάλλοντος - Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος Κύπρου

Πακέτα Εργασίας και Χρονοδιάγραμμα

ΠΕ 1	Διαχείριση και συντονισμός πράξης	01/01/2018	30/09/2020
ΠΕ 2	Δημοσιότητα και πληροφόρηση	01/02/2018	30/09/2020
ΠΕ 3	Εκτίμηση παρούσας κατάστασης	01/01/2018	30/06/2018
ΠΕ 4	Ανάπτυξη και εφαρμογή συστήματος διαχείρισης βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων	01/04/2018	30/06/2020
ΠΕ 5	Αξιολόγηση διαχειριστικού συστήματος βιοαποβλήτων και γεωργικών υπολειμμάτων	01/01/2019	30/09/2020



<http://bioma-project.eu/el>



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

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

Άξονας Προτεραιότητας: Διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος και πρόληψη κινδύνων

Θεματικός Στόχος: Διαφύλαξη και προστασία του περιβάλλοντος και προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων

Επενδυτική προτεραιότητα: Προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών για τη βελτίωση της προστασίας του περιβάλλοντος και την αποδοτικότερη χρήση των πόρων στον τομέα των αποβλήτων, των υδάτων, και αναφορικά με το έδαφος, ή για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

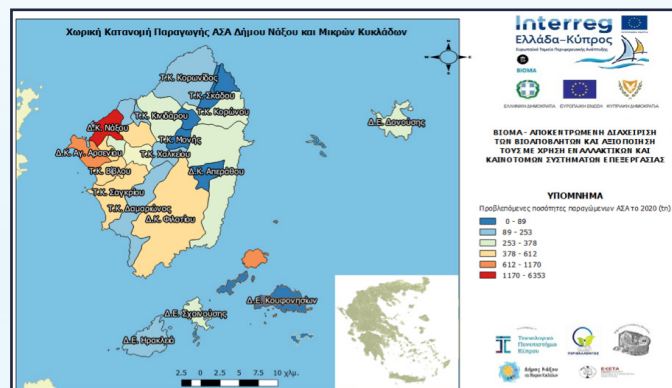
Ειδικός στόχος: Βελτίωση της αποδοτικότητας στη χρήση των αποβλήτων και των υδατικών πόρων

Στόχος της πράξης BIOMA είναι η διαμόρφωση μιας βιώσιμης προσέγγισης για τη διαχείριση των βιοαποβλήτων σε αποκεντρωμένες περιοχές με την ανάπτυξη πρωτοποριακών και καινοτόμων τεχνικών διαχείρισης που αφορούν στην αποτελεσματική Διαλογή στην Πηγή των βιοαποβλήτων στις εξεταζόμενες περιοχές (ήτοι Κοινότητα Παλώδιας & Δήμος Νάξου και Μικρών Κυκλάδων) και κατόπιν την επεξεργασία αυτών με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών. Ειδικότερα, οι δημότες των κοινοτήτων στις εξεταζόμενες περιοχές θα προβαίνουν στη χωριστή συλλογή των βιοαποβλήτων και στην ξήρανσή τους στην πηγή με τη χρήση καινοτόμου οικιακής συσκευής ξήρανσης.

Όσον αφορά στο Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων συγκεκριμένα, το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων που προτείνεται περιλαμβάνει σε πρώτο στάδιο τη διαλογή στην πηγή και στη συνέχεια την οικιακή ξήρανση για προ-επεξεργασία των παραγόμενων βιοαποβλήτων στα συμμετέχοντα νοικοκυριά με χρήση ενός ξηραντήρα ανά οικία. Σε δεύτερο στάδιο, στο πλαίσιο της πράξης επιλέγεται να εφαρμοστεί η τεχνολογία της πελλετοποίησης του ξηραμένου υλικού, όπως αυτό προκύπτει από την οικιακή ξήρανση, σε κατάλληλη αναλογία με βιομάζα προερχόμενη από γεωργικά υπολείμματα. Απώτερος στόχος είναι η παραγωγή πέλλετ σύμμεκτης βιομάζας, το οποίο θα μπορεί να αποτελέσει ανανεώσιμη καύσιμη ύλη για την παραγωγή βιοενέργειας, αντικαθιστώντας τη χρήση μη ανανεώσιμων καυσίμων υλών.

Συγκεκριμένα, το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης προχώρησε στη συλλογή δεδομένων αναφορικά με την υφιστάμενη κατάσταση της πληθυσμιακής πυκνότητας, της παραγωγικής διάρθρωσης του πληθυσμού, τις τεχνικές υποδομές και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων. Στη συνέχεια, αποτυπώθηκε η υφιστάμενη κατάσταση παραγωγής (13.000 τόνοι/έτος) αλλά και διαχείρισης των παραγόμενων αστικών στερών αποβλήτων (ΑΣΑ) του Δήμου (Εικόνα 1).

Για τον προσδιορισμό της ποιοτικής σύστασης των ΑΣΑ πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε αντιπροσωπευτικά σημεία του Δήμου λαμβάνοντας υπόψη την πληθυσμιακή πυκνότητα, την εποχικότητα, το υψόμετρο και τις χρήσεις γης (Εικόνα 2). Οι Δημοτικές Κοινότητες στις οποίες έλαβαν χώρα δειγματοληψίες



Εικόνα 1: Χωρική Κατανομή της παραγωγής ΑΣΑ του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων



Εικόνα 2. Διασикаσία διαλογής και ζύγισης των ΑΣΑ του Δήμου Νάξου και Μικρών Κυκλάδων

είναι η Δ.Κ. Νάξου, Δ.Κ. Αγίου Αρσενίου, Δ.Κ. Φιλοτίου και Δ.Κ. Κουφονησίων.

Τα βασικά συμπεράσματα της παρούσας μελέτης συνοψίζονται ως εξής:

- Το ποσοστό των βιοαποβλήτων επί του συνόλου των στερεών αποβλήτων στον Δήμο Νάξου και Μικρών Κυκλάδων κυμαίνεται από 25% έως 40%, με τον μέσο όρο να είναι περίπου 30% (Πίνακας 1).
- Στα βιοαπόβλητα φαίνεται ότι έχουν μεγαλύτερη συμμετοχή (κατά βάρος) τα φρούτα και τα λαχανικά.
- Η υγρασία κυμαίνεται περίπου στο 75%-83% κατά βάρος.
- Καταγράφεται σημαντική ποσότητα παραγόμενων κλαδοκάθαρων στον Δήμο.
- Το μεγαλύτερο μέρος των ΑΣΑ και συνεπώς και των βιοαποβλήτων παράγονται στη Δ. Κ. της Νάξου.
- Η παραγωγή μεγιστοποιείται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούλιο - Αύγουστο), ενώ μεγάλη παραγωγή παρατηρείται και κατά την περίοδο των εορτών του Πάσχα, κυρίως στη Δ.Ε. Νάξου.
- Στο κέντρο του νησιού, όπου δεν υπάρχει πρόσβαση για τα αυτοκίνητα, υπάρχουν περιμετρικά συστοιχίες κάδων όπου οι κάτοικοι απορρίπτουν τα ΑΣΑ κάθε βράδυ. Επίσης, στη χώρα όλα τα παραλιακά μαγαζιά διαθέτουν ιδιωτικούς κάδους όπου γίνεται η συλλογή των ΑΣΑ.
- Τα απόβλητα κήπου συλλέγονται από τον Δήμο σε ξεχωριστές σακούλες.

Επιπλέον, προχώρησε σε αναλύσεις δειγμάτων από τέσσερα διαφορετικά είδη κλαδεμάτων τα οποία έδειξαν ότι το ποσοστό της περιεχόμενης τέφρας των γεωργικών υπολειμμάτων κυμάνθηκε στα επίπεδα των 3-4%, με εξαίρεση τον Ευκάλυπτο, που εμφάνισε ελαφρώς υψηλότερες τιμές (7%). Επιπλέον, η θερμογόνος δύναμη όλων των γεωργικών υπολειμμάτων (εκφραζόμενη από την παράμετρο της κατώτερης θερμογόνου δύναμης) υπήρξε ιδιαίτερη υψηλή (4,7-5,2 KWh/Kg), ενώ εξαιρετικά χαμηλές υπήρξαν οι

Υλικό	Ποσοστό σύσταση των ΑΣΑ (% κ.β.)
Βιοαπόβλητα	30,9
Χαρτί –Χαρτόνι	26,7
Πλαστικά	20,0
Μέταλλα	3,3
Γυαλί	6,9
Ξύλο	0,5
Υφάσματα/Σύνθετα	5,4
Υπόλοιπα	6,3
Σύνολο	100

συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων (<10mg/Kg). Τα δείγματα των βιοαποβλήτων, μετά την οικιακή ξήρανση, παρουσίασαν σημαντικές διακυμάνσεις στις παραπάνω παραμέτρους, που αποδίδονται στις μεταβολές των παραγόμενων βιοαποβλήτων κατά τους καλοκαιρινούς και χειμερινούς μήνες καθώς και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους σε διαφορετικές περιοχές του Δήμου. Ειδικότερα, η υγρασία των δειγμάτων κυμάνθηκε μεταξύ 6-11%, η περιεκτικότητα σε τέφρα ήταν σχετικά υψηλή (~7%), ενώ οι τιμές της κατώτερης θερμογόνου δύναμης ήταν ιδιαίτερα υψηλές και κυμάνθηκαν μεταξύ 4,1 - 4,9 KWh/Kg.

Αντίστοιχα, στην Κοινότητα Παλώδιας, το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης βιοαποβλήτων που προτείνεται περιλαμβάνει αρχικά την οικιακή ξήρανση των παραγόμενων βιοαποβλήτων στα συμμετέχοντα νοικοκυριά με χρήση ενός ξηραντήρα ανά οικία. Στη συνέχεια, θα προωθούνται σε μονάδα αναερόβιας χώνευσης όπου σε συνδυασμό με γεωργικά υπολείμματα θα τυγχάνουν επεξεργασίας και θα παράγεται βιοαέριο. Μετά την υλοποίηση των πιο πάνω, ολοκληρώθηκε η αξιολόγηση του τελικού προϊόντος. Σε γενικές γραμμές, προκύπτει ότι, το τελικό στερεό προϊόν που προέρχεται από τη διεργασία στο πλαίσιο του BIOMA, θα μπορούσε υπό συνθήκες να χαρακτηριστεί ως οργανικό βελτιωτικό εδάφους. Σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι προς αυτή την κατεύθυνση, είναι η περαιτέρω και πιο λεπτομερής ανάλυση του προϊόντος λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία ανάλυσης όπως η συγκέντρωση των υπολοίπων βαρέων μετάλλων και το μικροβιακό φορτίο αυτού, ώστε να διασφαλιστεί η τήρηση των ορίων τους, όπως αυτά ορίζονται από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/1009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Ιουνίου 2019 για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης της ΕΕ στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2003/2003. Η τήρηση των κριτηρίων δύναται να εξασφαλίσει την απόρροση και κυρίως ασφαλής εφαρμογή από τον τελικό χρήστη, χωρίς επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

Οι μονάδες αναερόβιας χώνευσης αξιοποιούν ποικιλία πρώτων υλών, οι οποίες παρουσιάζουν τεράστια ποικιλομορφία ως προς τη σύνθεση τους. Αναπόφευκτα, η ποιότητα και σύσταση του τελικού προϊόντος που προκύπτει, είναι άμεσα συνυφασμένες με τις πρώτες ύλες που