

ΤΙΤΛΟΣ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΚΙΝΗΤΗΣ - ΑΡΘΡΩΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΦΥΤΙΚΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ: MOBI-COMPOST

1.1.α. Αντικείμενο και Στόχοι του Έργου

Η εταιρεία κατασκευής και συντήρησης αστικού και περιαστικού πρασίνου του κ. Φίλη Αθανάσιου δραστηριοποιείται από το 2001 σε ιδιωτικά και δημόσια έργα που εντοπίζονται κυρίως στη Δυτική Αττική. Μέχρι σήμερα έχει αναλάβει και ολοκληρώσει επιτυχώς περισσότερα από 800 έργα (ιδιωτικά και δημόσια) μικρής και μεγάλης κλίμακας. Το μεγαλύτερο μέρος της επαγγελματικής δραστηριότητας της εταιρείας αφορά την κατασκευή και τη συντήρηση των έργων πρασίνου του Δήμου Ελευσίνας Δυτικής Αττικής. Τα τελευταία χρόνια η εταιρεία δραστηριοποιείται ταυτόχρονα με αξιοσημείωτη επιτυχία στον τομέα της λιπασματοποίησης της αποβαλλόμενης φυτικής βιομάζας των εργασιών πρασίνου. Συγκεκριμένα έχει υλοποιήσει και υλοποιεί τις εργασίες κομποστοποίησης (λιπασματοποίησης) βιοαποβλήτων του Δήμου Ελευσίνας από το 2009 έως και σήμερα αποκτώντας πρωτοποριακή τεχνογνωσία στη διαχείριση των αποβλήτων πρασίνου μεγάλης κλίμακας.

Στο πλαίσιο της παρούσας ερευνητικής πρότασης και σε συνεργασία με το Εργαστήριο Εδαφολογίας & Γεωργικής Χημείας (ΕΕΓΧ), το Εργαστήριο Γενικής & Γεωργικής Μικροβιολογίας (ΕΓΓΜ) του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΓΠΑ) και την υπεργολάβο εταιρεία METRON AE η εταιρεία του κ. Φίλη Αθανάσιου θέλει να μελετήσει τη δυνατότητα ανάπτυξης ενός καινοτόμου αρθρωτού και μετακινούμενου συστήματος κομποστοποίησης, με σκοπό να διευρύνει τον κύκλο εργασιών της και να εκμεταλλευτεί την πολυετή εμπειρία της στον τομέα των εργασιών πρασίνου και της κομποστοποίησης βιοαποβλήτων. Το προαναφερόμενο σύστημα παρουσιάζει ιδιαίτερα πλεονεκτήματα όσον αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων φυτικής βιομάζας από αστικούς και περιαστικούς χώρους καθώς τα απόβλητα αυτά παράγονται σε σχετικά μικρούς όγκους με μεγάλη εποχιακή και χωρική διακύμανση και σε περιοχές όπου υπάρχει πλήρης ανεπάρκεια κατάλληλων χώρων για την κατασκευή και λειτουργία τυπικών μονάδων κομποστοποίησης.

1.1.α.1. Θεσμικό πλαίσιο του τομέα της κομποστοποίησης βιοαποβλήτων

Η στρατηγική της ΕΕ στον τομέα των βιοαποβλήτων έχει ως στόχο τη σταδιακή μείωση των ποσοτήτων των βιοαποβλήτων που θάβονται σε ΧΥΤΑ σε όλα τα Κράτη-Μέλη σε σχέση με τις ποσότητες που θάβονταν το 1995.

Στοιχεία του Υπουργείου Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας¹ αναφέρουν ότι το 44,8% του συνόλου των ετησίως παραγόμενων αστικών στερεών αποβλήτων στην Ελλάδα (5,8 εκ. τόνοι) είναι βιοαπόβλητα². Οι Δήμοι και οι Περιφέρειες της χώρας οφείλουν³ να προετοιμαστούν για να εφαρμόσουν έως το 2020 τη διαδικασία της χωριστής συλλογής⁴ σε τουλάχιστον 260.000 τόνους βιοαποβλήτων ενώ το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων⁵ (ΕΣΔΑ) του 2015 θέτει ως ακριβή ποσοτικό στόχο χωριστής συλλογής για το 2020 το 40% του συνολικού τους βάρους αυξάνοντας τα βιοαπόβλητα, που θα ακολουθήσουν τη διαδικασία και δεν θα οδηγηθούν σε ταφή, κατά προσέγγιση στους 1.000.000 τόνους.

Σε επίπεδο χώρας η ανάκτηση μέσω χωριστής συλλογής των οργανικών υλικών (κομποστοποίηση ή και ενεργειακή ανάκτηση) κινείται σε ιδιαίτερα χαμηλά⁶ επίπεδα που αντιστοιχούν μόλις στο 3% (174.000 τόνοι) των συνολικά παραγόμενων Αστικών Στερεών Αποβλήτων του 2011 γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη δραστηριοποίησης των κρατικών φορέων αλλά και των ιδιωτικών επιχειρήσεων για την αύξηση των επιπέδων αυτών. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 12 του 2006 ορίζει ότι κάθε κάτοχος αποβλήτων τα παραδίδει σε ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα συλλογής ή σε επιχείρηση που διεξάγει εργασίες αξιοποίησης ή εξασφαλίζει ο ίδιος την αξιοποίηση ή διάθεσή τους.

Σύμφωνα με το ΦΕΚ τ.Β209/21-9-2011 τα πάσης φύσεως τεχνικά έργα υποδιαίρεθηκαν σε 2 κατηγορίες ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον. Τα έργα της κατηγορίας Α προκαλούν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και απαιτούν τη σύνταξη Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.) για την επιβολή ειδικών όρων προστασίας. Τα έργα της κατηγορίας Β δεν προκαλούν τόσο σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και δεν απαιτούν τη σύνταξη Μ.Π.Ε. αλλά υπόκεινται σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (Π.Π.Δ.) που ουσιαστικά συνιστούν τυποποιημένες κατευθύνσεις και οδηγίες (ΦΕΚ τ.Β3072/3-12-2013). Ειδικά για τις μεμονωμένες εγκαταστάσεις παρασκευής εδαφοβελτιωτικών ή και οργανοχημικών λιπασμάτων από στερεά και υγρά μη επικίνδυνα απόβλητα η κατηγορία Β αναφέρεται σε ποσότητα εισερχόμενων αποβλήτων από 0,5-50 t/ημέρα (ΥΑ 1958/13-1-2012).

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα απόβλητα που προκύπτουν από δραστηριότητες των τομέων της γεωργίας, της κηπευτικής ή της δασοκομίας (ιστοί φυτών κ.α.) κατηγοριοποιούνται ως μη επικίνδυνα απόβλητα⁷. Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 98/2008 εξαιρεί

¹ ΕΠΠΕΡΑΑ-Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη, 2014. Οδηγός λειτουργίας ανοικτών εγκαταστάσεων κομποστοποίησης (αερόβια επεξεργασία) προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων. Σελ. 158.

² «τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα κήπων και πάρκων, τα απορρίμματα τροφών και μαγειριών από σπίτια, εστιατόρια, εγκαταστάσεις ομαδικής εστίασης και χώρους πωλήσεων λιανικής και τα σπασμένα απόβλητα από εγκαταστάσεις μεταποίησης τροφίμων», Νόμος 4042/2012, Άρθρο 11, Φ.Ε.Κ. τ.Α/24/13-2-2012.

³ Νόμος 4042/2012, Άρθρο 41, Φ.Ε.Κ. τ.Α/24/13-2-2012.

⁴ «χωριστή συλλογή: η συλλογή όπου μια ροή αποβλήτων διατηρείται χωριστά με βάση τον τύπο και τη φύση για να διευκολυνθεί η ειδική επεξεργασία», Νόμος 4042/2012, Άρθρο 11, Φ.Ε.Κ. τ.Α/24/13-2-2012.

⁵ <http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2015/06/paragogikhsanasygkrothsh.pdf>.

⁷ ΦΕΚ τ.Α190/29-9-2009, ⁸ ΦΕΚ τ.Α24/13-2-2012, ⁹ ΦΕΚ τ.Β383/28-3-2006

από την υποχρέωση έκδοσης άδειας επεξεργασίας αποβλήτων όσους φορείς διαθέτουν τα δικά τους μη επικίνδυνα απόβλητα στον τόπο παραγωγής τους ή πραγματοποιούν εργασίες ανάκτησης σε αυτά και με αυτό τον τρόπο ανοίγει το δρόμο της χρήσης βιοαντιδραστήρων και ειδικού μετακινούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού για την επίτευξη κομποστοποίησης των οργανικών αποβλήτων.

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα το προτεινόμενο έργο, δηλαδή η δημιουργία μιας κινητής μονάδας κομποστοποίησης που θα εκτελεί έργα της κατηγορίας Β τα οποία αφορούν την κομποστοποίηση μη επικίνδυνων βιοαποβλήτων φυτικής βιομάζας πραγματοποιείται σχετικά εύκολα χωρίς γραφειοκρατικά εμπόδια, δεν απαιτεί σύνθετες διαδικασίες αδειοδότησης και λειτουργεί αποτελεσματικά και κυρίως προσαρμοστικά και άμεσα στην αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης των αποβλήτων εκεί όπου αυτό προκύπτει.

1.1.α.2. Στόχοι του έργου

Οι στόχοι του προτεινόμενου έργου αναφέρονται επιγραμματικά στη συνέχεια:

1. Η ανάπτυξη τεχνογνωσίας στη διαστασιολόγηση της μετακινούμενης και αρθρωτής μονάδας κομποστοποίησης.
2. Η ανάπτυξη τεχνογνωσίας στη δημιουργία πρότυπων διαδικασιών (πρωτοκόλλων) θρυμματισμού και ανάμειξης βιοαποβλήτων φυτικής βιομάζας ανάλογα με τα επιθυμητά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος (οργανικό λίπασμα ή εδαφοβελτιωτικό).
3. Η μείωση του τυπικού χρόνου ολοκλήρωσης της διαδικασίας κομποστοποίησης βιοαποβλήτων φυτικής βιομάζας σε σχέση με την ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδο των σωρών ανοικτού τύπου (σειράδια).
4. Η ανάπτυξη τεχνογνωσίας στη δημιουργία πρότυπων διαδικασιών (πρωτοκόλλων) βελτιστοποιημένης λειτουργίας του συνόλου της κινητής μονάδας κομποστοποίησης.
5. Η αύξηση της ανταγωνιστικότητας της εταιρείας και η διεύρυνση της σε νέες αγορές.
6. Η συνεισφορά στους εθνικούς στόχους αποφόρτισης των ΧΥΤΑ και αξιοποίησης των αποβλήτων.
7. Η βελτίωση του οικολογικού αποτυπώματος και του αποτυπώματος άνθρακα των Δήμων της χώρας.
8. Η μείωση του πολύτιμου χώρου που καταλαμβάνεται από τη συσσώρευση της φυτικής βιομάζας και η αισθητική αναβάθμιση των υπαίθριων χώρων των Δήμων.
9. Η μείωση των δαπανών των Δήμων για την απομάκρυνση των βιοαποβλήτων φυτικής βιομάζας.
10. Η δημιουργία εφαρμοσμένης και καινοτόμου τεχνικής διαδικασίας κατοχυρωμένης όσον αφορά τα πνευματικά της δικαιώματα.
11. Η παραγωγή τελικού προϊόντος υψηλής προστιθέμενης αξίας με προδιαγραφές που θα μεταβάλλονται κατά περίπτωση χρήσης (διαφοροποίηση στα πρόσθετα και στις τεχνικές κομποστοποίησης).
12. Η δημιουργία αναλυτικών προδιαγραφών σχεδίασης, κατασκευής και λειτουργίας μετακινούμενου συστήματος κομποστοποίησης (βιοαντιδραστήρας μεγάλης κλίμακας και παρελκόμενα), ικανού να λειτουργεί σε πραγματικές συνθήκες.

1.1.β. Μεθοδολογία Υλοποίησης του Έργου

Η μεθοδολογία υλοποίησης του προτεινόμενου έργου αναλύεται στις παρακάτω επιμέρους ενότητες που αφορούν:

- 1) την εκπόνηση οικονομοτεχνικής μελέτης,
- 2) τον ποιοτικό και ποσοτικό καθορισμό των πρώτων υλών,
- 3) τη σύνταξη των τεχνικών προδιαγραφών του τελικού προϊόντος,
- 4) την επιλογή των ηλεκτρομηχανολογικών στοιχείων της μονάδας,
- 5) βελτιστοποίηση των διαδικασιών λειτουργίας των πειραματικών βιοαντιδραστήρων,
- 6) τη σχεδίαση και κατασκευή πειραματικών βιοαντιδραστήρων,
- 7) το σχεδιασμό του διαγράμματος ροής της λειτουργίας του συνόλου της αρθρωτής μονάδας
- 8) την εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας
- 9) την απόκτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας

1.1.β.1. Εκπόνηση οικονομοτεχνικής μελέτης

Η οικονομοτεχνική μελέτη σε αυτό το αρχικό στάδιο του έργου επιδιώκει να προσδιορίσει το ελάχιστο εκείνο επίπεδο παραγωγής που απαιτείται για να καλύπτεται το συνολικό κόστος (Ανάλυση Νεκρού Σημείου). Η Ανάλυση Νεκρού Σημείου του προτεινόμενου επενδυτικού σχεδίου προϋποθέτει εκτιμήσεις για μεγάλο αριθμό τεχνικών και οικονομικών πληροφοριών όπως την ζήτηση για το προϊόν/υπηρεσία την τιμή της υπηρεσίας/προϊόντος, τα σταθερά και τα μεταβλητά κόστη. Σχετικά με τις πληροφορίες που αφορούν την ζήτηση για την υπηρεσία της κινητής μονάδας ταχείας κομποστοποίησης βιοαποβλήτων και των τελικών προϊόντων αυτής (οργανικό λίπασμα και εδαφοβελτιωτικό), αυτές θα προέρχονται από δεδομένα της εταιρείας κατασκευής και συντήρησης αστικού και περιαστικού πρασίνου του κ. Φίλη Αθανάσιου. Τα επίπεδα της ζήτησης θα προσδιοριστούν κατά προσέγγιση τις απαιτήσεις σε εγκαταστάσεις, μηχανολογικό εξοπλισμό, κυκλοφοριακό κεφάλαιο και ανθρώπινο δυναμικό. Όσον αφορά τις πληροφορίες της αξίας του μηχανολογικού εξοπλισμού και εγκαταστάσεων, δαπανών

κυκλοφοριακού κεφαλαίου, αμοιβών ανθρώπινου δυναμικού και όπου χρειάζεται της μίσθωσης μηχανολογικού εξοπλισμού, και εγκαταστάσεων αυτές θα προκύψουν μέσα από την έρευνα αγοράς και σε συνεργασία με την εταιρεία του κ. Φίλη Αθανάσιου. Επίσης, η τιμολόγηση του προϊόντος/υπηρεσίας, θα βασιστεί σε ιστορικά δεδομένα και στατιστικές από την δραστηριότητα της εταιρείας. Πιο συγκεκριμένα η τιμολόγηση του οργανικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών θα λαμβάνει υπόψη τα δεδομένα τιμών ανταγωνιστικών οργανικών και συμβατικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών ενώ για την περίπτωση της υπηρεσίας, η τιμολόγησή της θα λαμβάνει υπόψη το κόστος του συμβατικού τρόπου διαχείρισης, ο οποίος αντιστοιχεί στη συλλογή, μεταφορά και εναπόθεση των βιοαποβλήτων στους Χ.Υ.Τ.Α.

1.1.β.2. Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των πρώτων υλών

Το αντικείμενο της παρούσας ενότητας αναφέρεται στον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των ειδών της φυτικής βιομάζας, του βαθμού θρυμματισμού τους και των αποδεκτών μειξέων τους με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων ιδιοτήτων του προς κομποστοποίηση υλικού. Η πολύ βασική και καθοριστική αυτή μελέτη για την επιτυχία του εγχειρήματος θα λάβει υπόψη της όλες τις απαιτήσεις της πολύπλοκης διεργασίας της κομποστοποίησης οργανικών αποβλήτων. Συγκεκριμένα θα ληφθούν υπόψη οι συνθήκες για τη βέλτιστη δράση των μικροοργανισμών αποικοδόμησης της οργανικής ύλης και ειδικότερα τα χαρακτηριστικά των οργανικών υλών που θα χρησιμοποιηθούν (λόγος άνθρακα προς άζωτο - C/N, περιεχόμενη υγρασία, πορώδες, ποιότητα άνθρακα, υδροφοβικότητα επιφανειών), και η αναμενόμενη συμπεριφορά τους κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης (η περιεκτικότητα του μείγματος των υλικών σε οξυγόνο, ταχύτητα εξώθερμων μικροβιακών αντιδράσεων, ευαποδομησιμότητα υποστρωμάτων).

Τα βιοαπόβλητα που θα χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη για την κομποστοποίηση μπορούν να διαχωριστούν σε 3 μεγάλες ομάδες:

(α) χλοοκοπές, (β) κλαδεύματα (φύλλα, κλαδιά), (γ) πευκοβελόνες

Τις πευκοβελόνες τις ξεχωρίζουμε από τα υπόλοιπα βιοαπόβλητα γιατί υπάρχουν σε πολύ μεγάλες ποσότητες, ενώ είναι δύσκολα αποδομήσιμες, παρουσιάζουν δυσκολία στη διαβροχή και έχουν μεγάλο πορώδες.

Το πειραματικό μέρος της διαδικασίας του θρυμματισμού και της ανάμιξης θα περιλαμβάνει τον θρυμματισμό των κλαδιών και των φύλλων σε τεμάχια μεγέθους:

(α) 1 cm, (β) 3 cm, και (γ) 5 cm

Σε κάθε ομάδα υλικών θα γίνουν αναλύσεις για να προσδιοριστούν ποιοτικά και ποσοτικά οι παράμετροι που επηρεάζουν την πορεία της κομποστοποίησης και τα χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος που θα παραχθεί. Για αυτό το λόγο θα αναλυθούν:

(α) το ολικό N, (β) ο ολικός C, (γ) οι λιγνίνες, (δ) ο υδατοδιαλυτός οργανικός C, και (ε) τα αναγωγικά σάκχαρα.

1.1.β.3. Σύνταξη των τεχνικών προδιαγραφών του τελικού προϊόντος

Στο πλαίσιο της ενότητας αυτής θα διερευνηθεί και θα μελετηθεί ο προσδιορισμός των τεχνικών προδιαγραφών και της ποιότητας του παραγόμενου εδαφοβελτιωτικού ή οργανικού λιπάσματος με βάση την ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία. Το τελικό προϊόν που θα παραχθεί θα είναι κατάλληλο για απευθείας εφαρμογή στα εδάφη των αστικών και των περιαστικών περιοχών δεδομένου ότι σε αυτές τις περιοχές είναι επιβεβλημένη η χρησιμοποίηση απολύτως ασφαλών προϊόντων εμπλουτισμού των εδαφών λόγω της έντονης κοινωνικής δραστηριότητας.

Σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 98/2008 τα παραγόμενα από οποιαδήποτε διαδικασία προϊόντα παύουν να θεωρούνται απόβλητα και μπορούν να κυκλοφορούν ελεύθερα στην εσωτερική αγορά της Ε.Ε. μόνο εφόσον πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια και δεν έχουν δυσμενή αντίκτυπο στο περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου.

Σύμφωνα με τεχνικό κείμενο⁸ του Κοινού Κέντρου Ερευνών (Joint Research Center-J.R.C.) της Ε.Ε. οι ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας του παραγόμενου κομπόστ επιβάλλουν να παρουσιάζει μια ελάχιστη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, να μην περιέχει συγκεκριμένα παθογόνα υγειονομικού ενδιαφέροντος, να περιέχει περιορισμένες ποσότητες προσμίξεων που να ανιχνεύονται μακροσκοπικά και να έχει περιορισμένες συγκεντρώσεις ρυπαντών (κυρίως βαρέων μετάλλων). Στο Παράρτημα 11 του ίδιου τεχνικού κειμένου περιλαμβάνεται μια γενική προσέγγιση σχετικά με τις απαιτήσεις σε φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να παρουσιάζει ένα ποιοτικό και ασφαλές κομπόστ (οργανικό λίπασμα ή εδαφοβελτιωτικό). Ενδεικτικά αναφέρονται ως κριτήρια καθορισμού της ποιότητας του κομπόστ τα παρακάτω:

- Ελάχιστη επί τοις εκατό περιεκτικότητα του τελικού προϊόντος σε οργανική ουσία 20% (πριν από οποιαδήποτε ανάμειξη του με άλλα αδρανή υλικά).
- Απουσία παθογόνων μικροοργανισμών. Για παράδειγμα απουσία salmonella sp σε δείγμα 50 gr ξηράς ουσίας προϊόντος.

⁸ Hans Saveyn & Peter Eder, 2014. End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost & digestate): Technical proposals. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, 2014.

- Περιορισμός στις προσμείξεις που εντοπίζονται μακροσκοπικά. Μη βιοδιασπώμενα υλικά μεγαλύτερα των 2 mm θα πρέπει να εντοπίζονται σε ποσοστό μικρότερο του 0,5% της ξηράς ουσίας του προϊόντος.
- Περιορισμός στη συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων που ενδεχομένως μπορεί να ανιχνευθούν στο τελικό προϊόν (Cu < 100 mg/Kg ξηράς ουσίας προϊόντος, Cd < 1,5 mg/Kg ξηράς ουσίας προϊόντος, Hg < 1 mg/Kg ξηράς ουσίας προϊόντος).

Από το Μάρτιο του 2016 έχει δημοσιοποιηθεί προσχέδιο του νέου Ευρωπαϊκού Κανονισμού⁹ για τα λιπάσματα που θα αποτελέσει το νέο κανονιστικό πλαίσιο για τον Ευρωπαϊκό χώρο. Στο προσχέδιο αυτό αναφέρονται αναλυτικότερες προδιαγραφές για οργανικά λιπάσματα και εδαφοβελτιωτικά προερχόμενα από διαχείριση βιομάζας. Οι προδιαγραφές αυτές λαμβάνονται υπόψη στις αναλύσεις που ακολουθούν ώστε το παραγόμενο τελικό προϊόν να εναρμονίζεται με το αναμενόμενο Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο.

Στο πλαίσιο της παρούσας πρότασης θα πραγματοποιηθούν συστηματικά 18 εργαστηριακοί έλεγχοι ποιότητας του τελικού προϊόντος (ώριμο κομπόστ).

Πίνακας 1: Σύνολο οργανικών και ανόργανων χημικών παραμέτρων, φυσικών παραμέτρων και βιολογικών παραγόντων που θα ελεγχθούν στο πλαίσιο διασφάλισης της ποιότητας του κομπόστ.

Γενικά χαρακτηριστικά (& επιμέρους ενώσεις)	Ιχνοστοιχεία (ολικά)
Υγρασία (απώλεια βάρους στους 70 ή 105 °C)	Χαλκός (Cu)
Τέφρα (καυση στους 550 °C)	Κάδμιο (Cd)
Ολική Οργανική Ύλη (υπολογιστικά από τέφρα)	Υδράργυρος (Hg)
Οργανικός C (υπολογιστικά από τέφρα)	Αρσενικό (As)
Λόγος Άνθρακα/Αζώτου (C/N)	Μικροβιολογικές
pH (1:5 wt/vol σε νερό)	<i>Salmonella spp</i>
Ειδική Αγωγιμότητα (1:5 wt/vol σε νερό)	<i>Escherichia coli</i>
Ανθρακικά άλατα (Bernard method)	<i>Enterococcaceae</i>
Μακροστοιχεία: Ολικό Άζωτο (Kjeldah ή Dumas), Αμμωνιακό Άζωτο (μεθ. ινδοφαινολης ή απόσταξη), Νάτριο (ολικό)	

Σκοπός των προαναφερόμενων ελέγχων θα είναι η παραγωγή ποιοτικού τελικού ασφαλούς και σταθεροποιημένου προϊόντος για απευθείας εφαρμογή στο έδαφος.

1.1.β.4. Επιλογή των ηλεκτρομηχανολογικών στοιχείων της μονάδας

Στην ενότητα αυτή θα αξιολογηθούν τα αποτελέσματα όλων των προαναφερόμενων ενότητων με στόχο την επιστημονικά ορθή και ασφαλή επιλογή των ηλεκτρομηχανολογικών στοιχείων της μετακινούμενης μονάδας κομποστοποίησης. Η μονάδα αυτή θα αποτελείται:

α) από ένα θρυμματιστή ο οποίος χρησιμοποιείται για τον τεμαχισμό και την ανάμειξη των οργανικών υλικών σε κατάλληλες αναλογίες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διεργασίας της κομποστοποίησης, σε υγρασία, κοκκομετρία (μέγεθος τεμαχιδίων) και λόγο C/N. Ο θρυμματιστής θα έχει τη δυνατότητα να θρυμματίζει τα υλικά με επιλεγόμενο μέγεθος από τον χρήστη. Με τον τρόπο αυτό θα γίνουν στα βιοαπόβλητα διαφορετικού μεγέθους τεμαχισμοί, έτσι ώστε να υλοποιηθούν οι διαφορετικές μεταχειρίσεις που προβλέπονται από τον σχεδιασμό των πειραματικών κομποστοποιήσεων.

β) από μια ειδική κινητή μονάδα αερόβιας κομποστοποίησης κλειστού τύπου (βιοαντιδραστήρας) με κατάλληλο σύστημα αερισμού στην οποία τα αναμειγμένα οργανικά υλικά υφίστανται κομποστοποίηση σε κλειστό περιβάλλον για την αποφυγή της διαρροής των στραγγισμάτων και για τον καλύτερο έλεγχο οσμών και των λοιπών συνθηκών. Ο βιοαντιδραστήρας θα είναι ρυμουλκούμενος, έτσι ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά και εγκατάσταση του στους χώρους όπου παράγονται τα βιοαπόβλητα φυτικής βιομάζας.

γ) από μια μονάδα ενσάκνωσης του ανώριμου κομπόστ. Το κομπόστ που θα παράγεται ανώριμο από τον βιοαντιδραστήρα θα τοποθετείται σε ειδικά σακιά που θα έχουν καλό αερισμό με σκοπό να ωριμάσει και να μετατραπεί (εντός των σάκων) σε εδαφοβελτιωτικό ή λίπασμα (ανάλογα με τις προσθήκες που θα έχουν γίνει).

1.1.β.5. Βελτιστοποίηση των διαδικασιών λειτουργίας των βιοαντιδραστήρων

Με την εκκίνηση του έργου οι εργαστηριακές έρευνες θα ταυτοποιήσουν τον κατάλληλο συνδυασμό φυτικών ειδών βιοαποβλήτων και τον βαθμό θρυμματισμού τους ώστε το προς κομποστοποίηση υλικό να διαθέτει άριστα χαρακτηριστικά λόγου C/N, αερισμού, υγρασίας κ.λπ. Στη συνέχεια οι εργαστηριακές έρευνες θα συνεχιστούν με την κατασκευή των μικρο-κομποστοποιητών από την υπεργολάβο εταιρεία METRON AE κυρίως μελετώντας τα διάφορα μείγματα και τις διαφορετικές μεταχειρίσεις του

⁹ Πρόταση Κανονισμού του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης με σήμανση CE στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009, Βρυξέλλες, 17.3.2016 COM(2016) 157 final, 2016/0084 (COD).

προς κομποστοποίηση υλικού. Ολοκληρώνοντας και μετά την κατασκευή των πειραματικών βιοαντιδραστήρων θα αξιολογηθεί η απόδοσή τους σε χώρους πρασίνου της Αττικής

1.1.β.5.α Κατασκευή μικρο-κομποστοποιητών

Μετά τον καθορισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υλικών που θα κομποστοποιηθούν, θα γίνει κατασκευή είκοσι (20) θερμικά μονωμένων μικρο-κομποστοποιητών κλειστού τύπου (100-150 L) από την υπεργολάβο εταιρεία METRON AE για να πραγματοποιηθούν οι πρώτες διερευνητικές κομποστοποιήσεις μικρής κλίμακας.

1.1.β.5.β. Κομποστοποιήσεις μικρής κλίμακας κλειστού τύπου

Οι πειραματικοί συνδυασμοί που θα μελετηθούν αφορούν τις τρεις (3) κύριες ομάδες των πρώτων υλών στις οποίες θα εφαρμοσθούν διαφορετικές μεταχειρίσεις:

Α. Τρία (3) επίπεδα θρυμματισμού (1cm, 3cm, 5cm)

Β. Τέσσερα (4) είδη μειγμάτων: (1) 25% κοπές χλοοτάπητα: 75% κλαδεύματα (XK2575), (2) 50% κοπές χλοοτάπητα: 50%

Κλαδεύματα (XK5050), (3) 25% κοπές χλοοτάπητα: 75% πευκοβελόνες (ΧΠ2575), (4) 50% κοπές χλοοτάπητα: 50% πευκοβελόνες (ΧΠ5050)

Γ. Προσθήκη δύο (2) διαφορετικών αναλογιών ανόργανου αζωτούχου λιπάσματος που θα αναμιχθεί με το κομπόστ για να παραχθεί τελικό προϊόν με προδιαγραφές λιπάσματος. (ΘΡ1), (ΘΡ2)

Δ. 2 επίπεδα υγρασίας στο αρχικό μείγμα του υλικού (60% και 80% της ικανότητας συγκράτησης υγρασίας του υλικού) (Υ60), (Υ80).

Ε. Περιστροφή των μικρο-κομποστοποιητών με δύο (2) διαφορετικές περιοδικότητες: (1) τυπική ανάλογα με τη διάρκεια των θερμοφίλων φάσεων (ΠΕΡ1), (2) μεγιστοποιημένη με πολλαπλές περιστροφές κατά τη διάρκεια των θερμοφίλων φάσεων (ΠΕΡ2).

Από τα παραπάνω προκύπτουν 96 πειραματικοί συνδυασμοί.

Τα παραγόμενα προϊόντα θα αναλυθούν εργαστηριακά για τις φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές τους ιδιότητες στα εργαστήρια του ΓΠΑ, με σκοπό να αξιολογηθούν και να επιλεγθούν οι βέλτιστοι συνδυασμοί υλικών-συνθηκών, οι οποίοι θα μελετηθούν στη συνέχεια στους πειραματικούς βιοαντιδραστήρες σε συνθήκες που θα προσομοιάζουν σε πραγματικές κομποστοποιήσεις μεγάλης κλίμακας.

Στο παραγόμενο προϊόν από κάθε μεταχείριση θα γίνουν όλες οι απαραίτητες φυσικές, χημικές και βιολογικές αναλύσεις (Πίνακας 1).

1.1.β.5.γ Κομποστοποιήσεις μεσαίας κλίμακας σε χώρους πρασίνου

Τα αποτελέσματα και τα τεχνικά ζητήματα που θα αναδειχθούν κατά τη διάρκεια των μικρο-κομποστοποιήσεων θα ληφθούν υπόψη για το σχεδιασμό των πειραματικών βιοαντιδραστήρων (4000 L) κλειστού τύπου. Οι βέλτιστοι συνδυασμοί υλικών - συνθηκών (από 8 έως 12) θα ελεγχθούν διεξοδικά στους πειραματικούς βιοαντιδραστήρες εκτελώντας κομποστοποιήσεις μεσαίας κλίμακας. Οι συγκεκριμένες κομποστοποιήσεις θα γίνουν σε αντιπροσωπευτικούς χώρους πρασίνου της Αττικής, με σκοπό να αξιολογηθεί η απόδοση της μετακινούμενης αρθρωτής μονάδας ως προς την ικανοποίηση των χωροχρονικών απαιτήσεων της αξιοποίησης της παραγωγής βιοαποβλήτων φυτικής βιομάζας σε αστικό περιβάλλον.

1.1.β.6. Σχεδίαση και κατασκευή πειραματικών βιοαντιδραστήρων

Θα σχεδιαστούν και θα κατασκευασθούν από την υπεργολάβο εταιρεία METRON AE τέσσερις (4) μεσαίας κλίμακας βιοαντιδραστήρες με σκοπό να μελετηθούν οι βέλτιστοι συνδυασμοί υλικών-συνθηκών (από 8 έως 12) σε πραγματικές συνθήκες.

Η σχεδίαση και η κατασκευή των βιοαντιδραστήρων θα πραγματοποιηθεί από την υπεργολάβο εταιρεία METRON AE η οποία διαθέτει σημαντική εμπειρία στη σχεδίαση και ανάπτυξη πρότυπων μηχανολογικών κατασκευών. Η κατασκευή των βιοαντιδραστήρων θα γίνει στις εγκαταστάσεις της εταιρείας METRON AE σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με χρήση του εξοπλισμού και του ανθρώπινου δυναμικού της εταιρείας το οποίο αποτελείται από διπλωματούχους μηχανολόγους μηχανικούς και εξειδικευμένους εργατοτεχνίτες.

Τα υλικά και τα εξαρτήματα για την κατασκευή των βιοαντιδραστήρων θα τα προμηθευτεί η εταιρεία ΕΤΑΙΡΕΙΑ “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” και θα τα μεταφέρει στις εγκαταστάσεις του υπεργολάβου για να γίνει η συναρμολόγηση τους. Φυσικά σε όλα τα στάδια του σχεδιασμού και της κατασκευής των βιοαντιδραστήρων θα χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα των ερευνών του Γ.Π.Α. όσον αφορά τις απαιτήσεις της διαδικασίας της κομποστοποίησης.

Οι πειραματικοί βιοαντιδραστήρες θα περιλαμβάνουν και τους παρακάτω αισθητήρες παρακολούθησης της διαδικασίας:

Α. Θερμόμετρο: Εξίσου σημαντικός παράγοντας για την διαδικασία της κομποστοποίησης είναι η θερμοκρασία του υλικού. Υψηλή θερμοκρασία δεν επιτρέπει την κατάλληλη μετατροπή των βιοαποβλήτων σε κομπόστ διότι καταστρέφονται μικροοργανισμοί απαραίτητοι για την διαδικασία αυτή. Αντιθέτως χαμηλή θερμοκρασία υλικού δημιουργεί διάφορα προβλήματα όπως η μείωση της μικροβιακής δραστηριότητας, η αύξηση του χρόνου ωρίμανσης του κομπόστ και δεν επιτρέπει την εξόντωση σπόρων ζιζανίων ή παθογόνων οργανισμών.

Β. Υγρασιόμετρο: Η διαδικασία της κομποστοποίησης διεξάγεται καλύτερα σε περιεκτικότητα υγρασίας υλικού 40-60%. Σε χαμηλότερη περιεκτικότητα δυσχεραίνεται η μικροβιακή δράση ενώ σε υψηλότερη δημιουργούνται προβλήματα έντονων οσμών. Η μέτρηση της υγρασίας του υλικού είναι χρήσιμη ιδίως στην εκκίνηση της διαδικασίας κομποστοποίησης κατά την επιλογή και την ανάμειξη των συστατικών.

Γ. Οξυγονόμετρο: Το οξυγονόμετρο είναι απαραίτητο για το συνεχή έλεγχο της περιεκτικότητας σε οξυγόνου της μάζας των υλικών της κομποστοποίησης.

Δ. pHμετρο: Οι μικροοργανισμοί της διαδικασίας της κομποστοποίησης λειτουργούν καλύτερα σε εύρος pH από 5.5 έως 8. Κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης παρατηρείται μια αρχική μείωση του pH ακολουθούμενη από μια σταδιακή αύξηση η οποία είναι μεγαλύτερη όταν χρησιμοποιούνται ευαποδομήσιμα υλικά που επιτρέπουν μεγάλο βαθμό χουμοποίησης. Επομένως ο έλεγχος της τιμής του pH είναι σκόπιμος σε όλα τα στάδια της κομποστοποίησης.

Η διαστασιολόγηση και οι τεχνικές λεπτομέρειες για την επιλογή των υλικών κατασκευής και της δυναμικότητας των αντιδραστήρων θα προκύψουν από τη συνεργασία και των τεσσάρων εμπλεκόμενων στη διαδικασία κατασκευής (Γ.Π.Α. ΕΓΓΜ – Γ.Π.Α. ΕΕΓΧ - Φίλης- ΜΕΤΡΟΝ ΑΕ).

1.1.β.7. Σχεδιασμός του διαγράμματος ροής της λειτουργίας της μονάδας

Στην ενότητα αυτή θα χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα όλων των προηγούμενων ενοτήτων για να σχεδιαστεί ένα λειτουργικό και πρακτικά υλοποιήσιμο διάγραμμα ροής της λειτουργίας της μονάδας. Το διάγραμμα ροής θα καταγράψει κάθε βήμα της διαδικασίας κομποστοποίησης και της παροχής της ως υπηρεσίας. Το διάγραμμα ροής θα καταδείξει την κατεύθυνση ροής της διαδικασίας, την έναρξη ή την λήξη των διεργασιών, τα σημεία της διαδικασίας στα οποία λαμβάνονται αποφάσεις, τα σημεία ελέγχου των συνθηκών της διαδικασίας και θα καταδεικνύει τους εναλλακτικούς συνδυασμούς μειγμάτων και συναρθρώσεων της μονάδας. Το διάγραμμα ροής θα σχεδιαστεί για τους παρακάτω λόγους:

- Τεκμηρίωση της καινοτόμου παραγωγικής διαδικασίας με πρώτες ύλες, μηχανολογικό εξοπλισμό και διαδικασίες που συνδυάζονται για πρώτη φορά μεταξύ τους.
- Βελτίωση και απλοποίηση μιας κλασικής διεργασίας κομποστοποίησης.
- Ανάδειξη μιας πιθανά προβληματικής εργασίας ή διαδικασίας με σκοπό τη βελτίωση/διόρθωσή της.
- Σχηματοποίηση και καταγραφή όλων των σταδίων της λειτουργικής διαδικασίας ώστε να είναι εύκολη η αναπαραγωγή της ορθής λειτουργίας της μονάδας.

1.1.β.8. Εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας (Feasibility study)

Στην παρούσα ενότητα θα συνταχθεί μελέτη σκοπιμότητας η οποία επιδιώκει να καθορίσει και να εκτιμήσει ποσοτικά το κόστος και τα οφέλη του επενδυτικού σχεδίου προκειμένου να υποστηριχθεί η λήψη αποφάσεων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του. Το αποτέλεσμα της μελέτης θα προσδιορίσει κατά πόσο το επενδυτικό σχέδιο θα είναι εφικτό και υλοποιήσιμο και σε ποιο βαθμό εξυπηρετεί τον σκοπό που έχει τεθεί. Η μελέτη σκοπιμότητας θα βασίζεται σε δεδομένα που θα προκύψουν από την λειτουργία της πειραματικής μονάδας και θα στοιχειοθετείται βάσει της παρακάτω δομής:

Ανάλυση της αγοράς

Κατά την ανάλυση της αγοράς θα προσδιορισθούν οι εν δυνάμει καταναλωτές της υπηρεσίας και των προϊόντων και θα εκτιμηθούν τα επίπεδα ζήτησης αυτών. Επιπλέον θα προσδιορισθούν οι ανταγωνιστικές εταιρείες καθώς και η τιμολογιακή πολιτική που ακολουθείται από αυτές.

Πρώτες Ύλες-Μηχανολογικά & Τεχνολογία

Θα πραγματοποιηθεί αναλυτική περιγραφή των πρώτων υλών και των εφοδίων, της παραγωγικής δυναμικότητας, της τεχνολογίας και του μηχανολογικού εξοπλισμού. Επίσης θα εκτιμηθεί το συνολικό κόστος της επένδυσης.

Κοστολόγηση βάσει Δραστηριοτήτων (Activity Based Costing)

Εκτός από την παραδοσιακή κοστολόγηση οι αγρο-βιομηχανικές και περιβαλλοντικές επιχειρήσεις ακολουθούν και την κοστολόγηση βάσει δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή κυρίως τα ΓΒΕ (Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα) και η άμεση εργασία μπορούν να κατανεμηθούν σε δραστηριότητες (activities) ή οδηγούς κόστους (Cost drivers). Ουσιαστικά γίνεται κατάτμηση του κόστους των ΓΒΕ σε υποενότητες κόστους που αφορούν δραστηριότητες στην παραγωγική διαδικασία. Με αυτό τον τρόπο γίνεται λεπτομερέστερη καταγραφή του κόστους των προϊόντων που επιτρέπει την λήψη

αποφάσεων προς εξοικονόμηση κόστους για τις επιχειρήσεις (Ροζάκης και Λιάπης, 2015)¹⁰. Στην παρούσα πρόταση οι επιμέρους δραστηριότητες περιλαμβάνουν: 1) Θρυμματισμό των βιοαποβλήτων 2) Ανάμιξη 3) Κομποστοποίηση στο κλειστό σύστημα 4) Ωρίμανση του προϊόντος σε σάκιους 5) Εμπορία υπηρεσίας/τελικού προϊόντος.

Χρηματοοικονομική Ανάλυση και Αξιολόγηση της Επένδυσης

Έπειτα από την διαδικασία κοστολόγησης της υπηρεσίας/προϊόντος, θα ακολουθήσει η διαδικασία τιμολόγησης της προσφερόμενης υπηρεσίας/προϊόντος, η οποία θα λαμβάνει υπόψη τους εξής παράγοντες: α) το τρέχον και επιδιωκόμενο περιθώριο επιχειρηματικού κέρδους β) τα επίπεδα τιμών των προϊόντων/υπηρεσίας των ανταγωνιστών γ) την διαφορά δαπάνης που προκύπτει για τον καταναλωτή της υπηρεσίας μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών της κομποστοποίησης των βιοαποβλήτων και της απόρριψής αυτών στους Χ.Υ.Τ.Α. δ) την διαφορά δαπάνης που προκύπτει για τον καταναλωτή του προϊόντος μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών του συμβατικού λιπάσματος/εδαφοβελτιωτικού και του παραγόμενου από κομποστοποίηση.

Στη συνέχεια προσδιορίζονται οι προ εξοφλημένες ταμειακές ροές κατά τη διάρκεια ζωής της τεχνολογίας. Χρησιμοποιούνται τα κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων (Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ), Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (ΕΣΑ), Χρόνος Αποπληρωμής).

Τα τελευταία χρόνια έχουν προταθεί μέθοδοι που λαμβάνουν υπόψη τη διακύμανση και τη μεταβλητότητα του κόστους παραγωγής και των εσόδων (Διαχείριση Κινδύνου). Η προσομοίωση Monte Carlo απαντά με στατιστικό τρόπο σε τέτοιου τύπου ερωτήματα, όπως ποια είναι η πιθανότητα να έχουμε αρνητική ΚΠΑ, όταν οι ταμειακές εισροές (cash outflows) αλλά και εισροές (cash inflows) παρουσιάζουν διακύμανση λόγω μεταβλητότητας τιμών πρώτων υλών, τιμής πώλησης του προϊόντος/υπηρεσίας αλλά και της ζήτησης και στοιχείων κόστους, ώστε να αποφασιστεί αν το ρίσκο της επένδυσης είναι αποδεκτό από τον επενδυτή αφού του δοθεί η δυνατότητα να σταθμίσει τους τεχνολογικούς και οικονομικούς κινδύνους.

1.1.β.9. Απόκτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας

Για να προστατευθεί όσο γίνεται περισσότερο η επένδυση από ανταγωνιστικά προϊόντα, θα γίνει διεξοδική διερεύνηση των σχετικών εθνικών και διεθνών ευρεσιτεχνιών τόσο όσον αφορά τον εξοπλισμό όσο και τις παρεχόμενες υπηρεσίες. Συγκεκριμένα θα διερευνηθούν οι προϋποθέσεις και οι απαιτούμενες διαδικασίες ώστε το υπόδειγμα σύνθετου βιομηχανικού προϊόντος της κινητής μονάδας ταχείας κομποστοποίησης να απολάβει, πέρα από το ΠΔ 259/1997, και προστασία με βάση τον Ν. 2121/1993 για την προστασία της πνευματικής ιδιοκτησίας καθώς και με βάση το ν.δ. 146/1914 για την προστασία έναντι πράξεων του αθέμιτου ανταγωνισμού.

1.1.γ. Περιγραφή ενότητων εργασίας και παραδοτέων

Ενότητα Εργασίας (EE1): Σύνταξη οικονομοτεχνικής μελέτης

Δράση 1.1: Συλλογή όλων των απαραίτητων στοιχείων και σύνταξη της οικονομοτεχνικής μελέτης

Έναρξη: Μήνας 01 **Λήξη:** Μήνας 05

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΓΠΑ ΕΓΓΜ

Παραδοτέα: Π1.1. Τεχνική έκθεση οικονομοτεχνικής μελέτης

Ενότητα Εργασίας (EE2): Ποιοτική αξιολόγηση πρώτων υλών για κομποστοποίηση

Δράση 2.1: Μελέτη των χαρακτηριστικών των βιοαποβλήτων φυτικής βιομάζας (εργαστηριακές αναλύσεις). Επιλογή αυτών που θα χρησιμοποιηθούν στη διαδικασία κομποστοποίησης.

Δράση 2.2: Κατασκευή μικρο-κομποστοποιητών

Δράση 2.3: Κομποστοποιήσεις μικρής κλίμακας κλειστού τύπου.

Έναρξη: Μήνας 01 **Λήξη:** Μήνας 10

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΓΠΑ ΕΓΓΜ - ΕΤΑΙΡΕΙΑ “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ”

Παραδοτέα: Π2.1. Τεχνική έκθεση με τα σημαντικότερα φυτικά είδη του αστικού και περιαστικού πρασίνου και του ποσοστού και του ρυθμού παραγωγής βιοαποβλήτων που παράγει το καθένα στη διάρκεια του έτους (βιβλιογραφική ανασκόπηση).

Π2.2. Τεχνική έκθεση με τα αποτελέσματα των αναλύσεων των φυτικών ειδών, λίστα των ειδών που θα χρησιμοποιηθούν στη διαδικασία της κομποστοποίησης.

Π2.3. Φωτογραφικό υλικό και βίντεο από τη διαδικασία κατασκευής των μικρο-κομποστοποιητών

Π2.3 Τεχνική έκθεση με τα αποτελέσματα των κομποστοποιήσεων κλειστού τύπου μικρής κλίμακας και επιλογή των βέλτιστων (8-12) μειγμάτων - συνθηκών από τους 96 αρχικούς συνδυασμούς.

Ενότητα Εργασίας (EE3): Σχεδίαση και κατασκευή πειραματικών βιοαντιδραστήρων

Δράση 3.1: Ανάλυση αναγίων και καθορισμός λεπτομερών τεχνικών προδιαγραφών με βάση το παραδοτέο Π2.3

Δράση 3.2: Σχεδίαση βιοαντιδραστήρων

Δράση 3.3: Κατασκευή βιοαντιδραστήρων

Έναρξη: Μήνας 6 **Λήξη:** Μήνας 13

¹⁰ Ροζάκης Σ. και Λιάπης Κ., 2015 . Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Διοικητικής Λογιστικής, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΕΤΑΙΡΕΙΑ “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” – ΓΠΑ ΕΕΓΧ – Υπεργολάβος (METRON AE)

Παραδοτέα: Π3.1. Τεχνική έκθεση ανάλυσης αναγκών και καθορισμού των τεχνικών προδιαγραφών των βιοαντιδραστήρων και των αισθητήρων.

Π3.2. Μηχανολογικά σχέδια των βιοαντιδραστήρων

Π3.3. Φωτογραφικό υλικό και βίντεο από τη διαδικασία κατασκευής των πειραματικών βιοαντιδραστήρων

Ενότητα Εργασίας (EE4): Πειράματα κομποστοποίησης μεσαίας κλίμακας στους πειραματικούς βιοαντιδραστήρες

Δράση 4.1: Επιλογή των πάρων της Αττικής στα οποία θα πραγματοποιηθούν οι 8 έως 12 πειραματικοί συνδυασμοί και χωροχρονικός σχεδιασμός των πειραματικών.

Δράση 4.2: Κομποστοποιήσεις σύμφωνα με το πειραματικό σχέδιο.

Έναρξη: Μήνας 14 **Λήξη:** Μήνας 32

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΕΤΑΙΡΕΙΑ “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” – ΓΠΑ ΕΕΓΧ – ΓΠΑ ΕΓΓΜ

Παραδοτέα: Π4.1. Τεχνική έκθεση με την ανάλυση του χωροχρονικού σχεδιασμού των 8 έως 12 πειραματικών συνδυασμών σε πάρα της Αττικής.

Π4.2. Φωτογραφικό υλικό από την διαδικασία του πειραματισμού. Τεχνική έκθεση που θα περιλαμβάνει όλες τις μετρήσεις κατά τη διάρκεια των πειραματικών.

Ενότητα Εργασίας (EE5): Έλεγχος και αξιολόγηση παραγόμενων λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών.

Δράση 5.1: Εργαστηριακές εδαφολογικές και μικροβιολογικές αναλύσεις των παραγόμενων προϊόντων από τις διαδικασίες κομποστοποίησης μικρής κλίμακας και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Δράση 5.2: Εργαστηριακές εδαφολογικές και μικροβιολογικές αναλύσεις των παραγόμενων προϊόντων από τις διαδικασίες πειραματικής κομποστοποίησης μεσαίας κλίμακας και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Έναρξη: Μήνας 6 **Λήξη:** Μήνας 34

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΓΠΑ ΕΕΓΧ – ΓΠΑ ΕΓΓΜ

Παραδοτέο: Π5.1. Τεχνική έκθεση με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εδαφολογικών και μικροβιολογικών αναλύσεων και την αξιολόγηση των παραγόμενων προϊόντων των κομποστοποιήσεων μικρής κλίμακας.

Παραδοτέο: Π5.2. Τεχνική έκθεση με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών εδαφολογικών και μικροβιολογικών αναλύσεων και την αξιολόγηση των παραγόμενων προϊόντων των πειραματικών κομποστοποιήσεων μεσαίας κλίμακας.

Ενότητα Εργασίας (EE6): Δημιουργία πρωτοκόλλου λειτουργίας της κινητής μονάδας κομποστοποίησης - Διάχυση αποτελεσμάτων.

Δράση 6.1: Δημιουργία ιστοσελίδας του έργου.

Δράση 6.2: Δημιουργία σελίδων κοινωνικής δικτύωσης για παρουσίαση των αποτελεσμάτων του έργου (Facebook, Instagram, Youtube, LinkedIn).

Δράση 6.3: Συμμετοχή σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια (3).

Δράση 6.4: Συγγραφή δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά με κριτές (2).

Δράση 6.5: Διοργάνωση ημερίδων σε Δήμους, Πανεπιστήμια, Συνεταιρισμούς (3).

Δράση 6.6: Δημιουργία πρωτοκόλλου λειτουργίας - διαγράμματος ροής της κινητής μονάδας κομποστοποίησης και σύνταξη οδηγού βέλτιστων πρακτικών λειτουργίας της μονάδας.

Έναρξη: Μήνας 5 **Λήξη:** Μήνας 36

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΓΠΑ ΕΕΓΧ – ΓΠΑ ΕΓΓΜ - ΕΤΑΙΡΕΙΑ “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ”

Παραδοτέο: Π6.1. screenshots της ιστοσελίδας, κείμενα και φωτογραφίες που θα χρησιμοποιηθούν στην ιστοσελίδα

Π6.2. screenshots των αναρτήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης

Π6.3. Τα προγράμματα των συνεδρίων και οι παρουσιάσεις που θα γίνουν στα συνέδρια

Π6.4. Οι δημοσιεύσεις στα επιστημονικά περιοδικά

Π6.5. Φωτογραφικό υλικό και αφίσες από τις διοργανώσεις των ημερίδων

Π6.6. Τεχνική έκθεση με το πρωτόκολλο λειτουργίας –διάγραμμα ροής της κινητής μονάδας κομποστοποίησης και τις βέλτιστες πρακτικές λειτουργίας της μονάδας

Ενότητα Εργασίας (EE7): Εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας.

Δράση 7.1: Μελέτη σκοπιμότητας.

Έναρξη: Μήνας 30 **Λήξη:** Μήνας 36

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΓΠΑ ΕΕΓΧ – ΓΠΑ ΕΓΓΜ

Παραδοτέο: Π7.1. Τεχνική έκθεση μελέτης σκοπιμότητας.

Ενότητα Εργασίας (EE8): Συμμετοχή της εταιρείας σε εμπορική έκθεση

Δράση 8.1: Συμμετοχή της εταιρείας “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ” σε εμπορική έκθεση για παρουσίαση των αποτελεσμάτων του έργου.

Έναρξη: Μήνας 30 **Λήξη:** Μήνας 36

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΕΤΑΙΡΕΙΑ “ΦΙΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ”

Παραδοτέο: Π8.1: Φωτογραφικό υλικό και έντυπο υλικό από την παρουσία της εταιρείας στην έκθεση

Ενότητα Εργασίας (EE9): Απόκτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας

Δράση 9.1: Αίτηση απόκτησης εθνικού διπλώματος ευρεσιτεχνίας.

Έναρξη: Μήνας 30 **Λήξη:** Μήνας 36

Εμπλεκόμενοι φορείς: ΦΙΛΗΣ

Παραδοτέο: Π9.1: Τεχνική έκθεση ισχυρισμών για την τεκμηρίωση της αίτησης απόκτησης διπλώματος ευρεσιτεχνίας

1.1.δ. Αναμενόμενα Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του έργου θα έχει μελετηθεί επιστημονικά, θα έχει ελεγχθεί πειραματικά σε 2 κλίμακες και θα έχει καθοριστεί ο βέλτιστος συνδυασμός των τμημάτων και των χαρακτηριστικών του επιμέρους εξοπλισμού για τη δημιουργία της κινητής μονάδας κομποστοποίησης. Τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν το μικρότερο δυνατό όγκο και βάρος (για να ικανοποιείται η συνθήκη της κινητικότητας του συστήματος) αλλά και τη μέγιστη δυνατή παραγωγική ικανότητα (για να υλοποιείται η κομποστοποίηση στον ελάχιστο δυνατό χρόνο). Το σύστημα θα έχει δυνατότητα εύκολης μεταφοράς στον χώρο παραγωγής των βιοαποβλήτων, εναλλακτικών συναρμολογιών και ταχείας εγκατάστασης και απεγκατάστασης.

Κατά την διάρκεια του έργου θα μελετηθεί και θα καθοριστεί ο βέλτιστος βαθμός τεμαχισμού του κάθε υλικού που θα χρησιμοποιείται και οι βέλτιστοι συνδυασμοί των υλικών με σκοπό την ελαχιστοποίηση του χρόνου κομποστοποίησης αλλά και την παραγωγή ποιοτικά αναβαθμισμένων εδαφοβελτιωτικών προϊόντων και οργανικών λιπασμάτων. Με δεδομένο ότι το σύστημα θα χρησιμοποιείται κυρίως για κομποστοποίηση βιοαποβλήτων από χώρους αστικού και περιαστικού πρασίνου και επομένως θα είναι καθορισμένο το εύρος των εισερχομένων υλικών, με την ολοκλήρωση του έργου θα δημιουργηθεί ένας οδηγός βέλτιστων πρακτικών λειτουργίας της μονάδας με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς τεμαχισμού, ανάμιξης των υλικών και παραγόμενων προϊόντων. Οι συνδυασμοί αυτοί θα βασιστούν στα μείγματα που θα προκριθούν για τις κομποστοποιήσεις μεγάλης κλίμακας.

Ένα από τα σημαντικότερα αποτελέσματα του έργου θα είναι η μείωση του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση της διαδικασίας κομποστοποίησης, σε σχέση με το χρόνο που απαιτείται κατά τη συνήθη πρακτική των σειραδίων ανοικτού τύπου. Η μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης της διαδικασίας δεν θα επιφέρει υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων επειδή θα βασιστεί στην κατάλληλη πειραματική τεκμηρίωση μειγμάτων και διαδικασιών και στον απόλυτο έλεγχο συνθηκών που παρουσιάζουν οι κομποστοποιήσεις κλειστού τύπου. Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συστήματος σε ένα χώρο, θα επιταχύνεται η διαδικασία παραγωγής ημι-ώριμου κομποστ στον ελάχιστο δυνατό χρόνο (το οποίο στη συνέχεια ωριμάζει πλήρως ενσασισμένο), έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται σύντομα η απεγκατάσταση (μερική ή ολική) και μεταφορά του σε άλλο χώρο παραγωγής βιοαποβλήτων.

Από τη λειτουργία του συστήματος θα παράγονται οργανικά εδαφοβελτιωτικά και οργανικά λιπάσματα. Η ερευνητική δραστηριότητα του έργου θα επικεντρωθεί στον ακριβή καθορισμό των εισερχομένων υλικών και των συνθηκών κομποστοποίησης έτσι ώστε τα παραγόμενα προϊόντα να έχουν προκαθορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες (σταθερές σε κάθε διαδικασία παραγωγής) και να είναι ποιοτικά αναβαθμισμένα σε σχέση με τα αντίστοιχα προϊόντα που υπάρχουν σήμερα στην αγορά και να καλύπτουν τις απαιτήσεις του νέου Ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου όπως αυτό διαφαίνεται να καθορίζεται από το προσχέδιο του νέου Ευρωπαϊκού Κανονισμού¹¹ για τα λιπάσματα.

Ο ακριβής καθορισμός του βαθμού τεμαχισμού, των αναλογιών ανάμιξης των εισερχομένων υλικών καθώς και των συνθηκών που θα επικρατούν κατά τη διαδικασία της κομποστοποίησης θα δώσει τη δυνατότητα παραγωγής προϊόντων με προκαθορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή «κατά παραγγελία» εδαφοβελτιωτικών και οργανικών λιπασμάτων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που θα επιθυμεί ο κατά περίπτωση χρήστης.

Το κόστος εξοπλισμού και λειτουργίας ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος αναμένεται συγκρισιμότητα με αυτό μικρών μονάδων τυπικής ανοικτής κομποστοποίησης σε σωρούς αλλά υψηλότερο από αυτό μονάδων μεγάλης δυναμικότητας. Όμως το συνολικό κόστος κομποστοποίησης ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος αναμένεται ανταγωνιστικό για τρεις λόγους: (α) θα εξαλειφθεί το κόστος μεταφοράς των βιοαποβλήτων σε μονάδα τυπικής κομποστοποίησης. (β) θα μειωθεί ο χρόνος που διαρκεί η κομποστοποίηση (γ) το εύρος περιβαλλοντικών συνθηκών υπο τις οποίες η κομποστοποίηση θα πραγματοποιείται επιτυχώς, και κατ'επιταγή η χρονική περίοδος αποδοτικής λειτουργίας, θα αυξηθεί σημαντικά καθώς και οι περιβαλλοντικές συνθήκες δεν θα επηρεάζουν την λειτουργία του συστήματος.

Ένα ακόμη σημαντικό αποτέλεσμα που αφορά τους φορείς που παράγουν τα βιοαπόβλητα είναι η μείωση του κόστους διαχείρισης αυτών. Τα βιοαπόβλητα δεν θα μεταφέρονται πλέον στους ΧΥΤΑ, αλλά θα αξιοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Η ολοκλήρωση του έργου θα έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας διαδικασίας με πολύ σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη τόσο από την μείωση των βιοαποβλήτων που θα καταλήγουν στους ΧΥΤΑ, όσο και από τη χρήση οργανικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών από ανακύκλωση βιομάζας.

1.1.ε. Οικονομική και εμπορική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων

Το προτεινόμενο επενδυτικό σχέδιο επιδιώκει να παρέχει καινοτόμες υπηρεσίες (ταχεία κομποστοποίηση στον χώρο παραγωγής των βιοαποβλήτων) σε ανταγωνιστικά επίπεδα τιμών συγκριτικά με τις συμβατικές επιλογές (συλλογή και εναπόθεση βιοαποβλήτων στις ΧΥΤΑ) και να παράγει υψηλής και σταθερής ποιότητας οργανικά εδαφοβελτιωτικά.

Διαμέσου της παραγωγής των συγκεκριμένων υπηρεσιών και προϊόντων επιτυγχάνεται η Στρατηγική Ανάπτυξης της επιχείρησης ή οποία επιδιώκει να προσφέρει διαφοροποιημένες υπηρεσίες και προϊόντα με διακριτή τεχνολογική υπεροχή σε υπάρχουσες και νέες αγορές. Πιο συγκεκριμένα, θα προσφέρονται οργανικά λιπάσματα και εδαφοβελτιωτικά υψηλής και

¹¹ Πρόταση Κανονισμού του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για τη θέσπιση κανόνων σχετικά με τη διάθεση προϊόντων λίπανσης με σήμανση CE στην αγορά και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 1069/2009 και (ΕΚ) αριθ. 1107/2009, Βρυξέλλες, 17.3.2016 COM(2016) 157 final, 2016/0084 (COD).

σταθερής ποιότητας τα οποία θα στοχεύουν ομάδες καταναλωτών όπως καταστήματα γεωργικών εφοδίων (κυρίως περιαισθητικών περιοχών), ομάδες παραγωγών, μεμονωμένοι παραγωγοί και νοικοκυριά. Διαμέσου της προσφοράς οργανικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών επιτυγχάνεται ένας βαθμός κάθετης ολοκλήρωσης της επιχείρησης και συγκεκριμένα ολοκλήρωσης προς τα πίσω (Backwards Integration)¹² αφού αυτά θα μπορούν να αξιοποιηθούν σαν πρώτη ύλη κατά την εκτέλεση έργων πρασίνου (μείωση κόστους πρώτων υλών) αλλά και θα είναι εμπορεύσιμα εξασφαλίζοντας καινούργια κανάλια διανομής πέραν των υφιστάμενων

Όσον αφορά τις προσφερόμενες υπηρεσίες κομποστοποίησης βιοαποβλήτων (όπου εστιάζεται η καινοτομία του έργου), αυτές θα ανταποκρίνονται στην συχνά ανελαστική ζήτηση για διαχείριση των βιοαποβλήτων στον χώρο του καταναλωτή. Διαμέσου της παροχής της υπηρεσίας κομποστοποίησης επιτυγχάνεται η Στρατηγική Συσχετισμένης Διαφοροποίησης (Related Diversification), όπου η επιχείρηση του κ. Φίλη Αθανάσιου επιδιώκει να εξασφαλίσει στρατηγικό ταίριασμα σε ένα καινούριο κλάδο όπου η τεχνογνωσία, οι ικανότητες παραγωγής, μάριετινγκ κλπ., που έχει ανεπτυγμένα λόγω της εκτέλεσης έργων πρασίνου και κομποστοποίησης, μπορούν να αξιοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό εξίσου αποτελεσματικά στη νέα αυτή επιχειρηματική δραστηριότητα. Μέσω της παρεχόμενης υπηρεσίας προβλέπεται να ενισχυθούν τα κέρδη και μέσω ενός διευρυσμένου και διαφοροποιημένου κύκλου εργασιών αφού θα αξιοποιηθούν αποτελεσματικότερα οι υπάρχοντες πόροι και θα παρέχεται μια νέα υπηρεσία η οποία θα απευθύνεται σε ένα μεγάλο εύρος διαχειριστικών αρχών και ιδιοκτητών μεγάλων εκτάσεων πρασίνου όπως Περιφέρειες, Δήμοι, ξενοδοχειακά συγκροτήματα, βιομηχανίες, αεροδρόμια, εκπαιδευτικά ιδρύματα, ιδιωτικά πάρκα αναψυχής, κοινωφελή ιδρύματα κλπ.. Πέρα από την καινοτομία σε τεχνικό/διαχειριστικό επίπεδο, το προτεινόμενο έργο παρέχει στους φορείς αυτούς και βελτίωση του περιβαλλοντικού τους προφίλ, που αποτελεί πλέον ιδιότητα υψηλής προτεραιότητάς και επικοινωνιακής αξίας για τους συγκεκριμένους χρήστες. Η δυνατότητα παροχής ενός ολοκληρωμένου πακέτου υπηρεσιών που περιλαμβάνει 1) εκτέλεση έργων πρασίνου και 2) διαχείριση των παραγόμενων βιοαποβλήτων αυτών, δια μέσου της ταχείας κομποστοποίησης στον χώρο του καταναλωτή και 3) δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων κομποστοποίησης στους συγκεκριμένους χώρους πρασίνου προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των ανταγωνιστριών εταιρειών έργων πρασίνου μέσω διατήρησης χαμηλών ποσοστών κέρδους, αλλά αύξησης του συνολικού κύκλου εργασιών (παροχής ολοκληρωμένων πακέτων υπηρεσιών) και βελτιστοποιημένου περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Οικονομικές και εμπορικές ωφέλειες θα προκύψουν και για τον συνεργαζόμενο πανεπιστημιακό φορέα (Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών) αφού θα εξασφαλίζεται ένα ποσοστό των εσόδων από την παροχή των υπηρεσιών και των προϊόντων, καθώς επίσης θα μπορεί να αξιοποιηθεί εμπορικά από το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών η παροχή τεχνογνωσίας στην ανάπτυξη τεχνολογιών κινητής μονάδας ταχείας κομποστοποίησης, προσελκύοντας εταιρείες του εσωτερικού και του εξωτερικού οι οποίες θα επιθυμούσαν να εισέλθουν στον κλάδο της παροχής υπηρεσιών κομποστοποίησης και παραγωγής οργανικών λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών.

1.1.στ Δραστηριότητες Διάχυσης και Δημοσιότητας

Η διάχυση των αποτελεσμάτων του έργου θα επιτευχθεί με τις παρακάτω ενέργειες:

- 1) Συμμετοχή σε 2 διεθνή συνέδρια: Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας, Κομποστοποίησης, - Περιβαλλοντικής διαχείρισης
- 2) Δημοσίευση αποτελεσμάτων σε 2 επιστημονικά περιοδικά με κριτές: Εδαφολογίας-Λιπασματολογίας, Περιβαλλοντικής διαχείρισης - βιοδιεργασιών.
- 3) Διοργάνωση 4 ημερίδων σε συνεργασία με Περιφέρειες, Δήμους, Πανεπιστήμια.
- 4) Συμμετοχή σε μία έκθεση. Η έκθεση θα επιλεγεί να συμπέσει χρονικά με τη λήξη του προγράμματος για να υπάρχουν διαθέσιμα όσο γίνεται περισσότερα αποτελέσματα.
- 5) Δημιουργία ιστοσελίδας έργου
- 6) Δημιουργία σελίδων κοινωνικής δικτύωσης για την ενημέρωση του κοινού (facebook, youtube, instagram) αλλά και για την ενημέρωση του επιστημονικού και επιχειρηματικού κοινού που σχετίζεται με την περιβαλλοντική διαχείριση (Linkedin)
- 7) Το έργο θα καθίσταται επισκέψιμο από: Ενδιαφερόμενα μέρη όπως Περιφέρειες, Δήμους, Ξενοδοχειακές και γεωργικές επιχειρήσεις, εταιρείες περιβαλλοντικής διαχείρισης, αγρότες, αγροτικούς συνεταιρισμούς, χονδρέμπορους λιπασμάτων, καταστήματα γεωργικών εφοδίων, Εκπαιδευτικούς οργανισμούς: πανεπιστήμια, ερευνητικά ινστιτούτα, σχολεία.

¹² Είσοδος της επιχείρησης στον κλάδο προμήθειας μερικών ή όλων των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των προϊόντων ή υπηρεσιών.