

**Διαχείριση αποβλήτων και οργανικών
υπολειμμάτων στα πλαίσια της βιώσιμης
ανάπτυξης**

Παναγιώτης Κοτσιώνης
Χημικός – Χημ. Μηχανικός

Εισαγωγή

- Σημερινή κατάσταση στη διαχείριση των αποβλήτων και των οργανικών υπολειμμάτων
- Βασικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων και των υπολειμμάτων
- Μέθοδοι διαχείρισης που εφαρμόζονται σήμερα και επιπτώσεις τους στο περιβάλλον
- Νεότερες τεχνικές που μπορούν να εφαρμοσθούν
- Προοπτικές για το μέλλον

Σημερινή κατάσταση στη διαχείριση των αποβλήτων

- Πολύ μεγάλη αύξηση της ποσότητας και των στερεών και των υγρών αποβλήτων και των οργανικών υπολειμμάτων**
- Απόρριψη οργανικών υπολειμμάτων της βιομηχανίας και της γεωργίας αντί για αξιοποίηση**
- Χρήση πολλών τοξικών ουσιών που καταλήγουν στα απόβλητα**
- Κακές πρακτικές διαχείρισης**
- Μετακίνηση ρύπων σε μεγάλες αποστάσεις**

Αντιπροσωπευτικές εικόνες της σημεινής πραγματικό



Είδη και προέλευση αποβλήτων και των υπολειμμάτων

Υγρά απόβλητα

- ❖ Αστικά
- ❖ Βιομηχανικά
- ❖ Κτηνοτροφικά

- Στερεά απόβλητα και υπολείμματα
Check to edit the outline text format

Αστικά
– Second Outline

Βιομηχανικά
Level

Γεωργικά
• Third Outline
Level

Κτηνοτροφικά
– Fourth Outline
Level

- Fifth
Outline
Level

- **Βασικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων και C, H, O, N, P των υπολειμμάτων**
- Περιέχουν μεγάλες ποσότητες χημικής ενέργειας
- Περιέχουν τοξικές ουσίες (βαρέα μέταλλα, οργανικά τοξικά, υπολείμματα φαρμάκων, ορμόνες κλπ)
- Μικροοργανισμούς

Μέθοδοι διαχείρισης υγρών αποβλήτων

Αερόβια επεξεργασία σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού



Περιβαλλοντικά ζητήματα της αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων

Πλεονεκτήματα

- Μόνη κατάλληλη μέθοδος για υγρά απόβλητα με μικρή συγκέντρωση ρύπων και μεγάλες παροχές, όπως είναι τα αστικά απόβλητα πόλεων

Μειονεκτήματα

- Μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
- Παραγωγή ιλύος που έχει περιορισμένη αξιοποίηση
- Καταστροφή της χημικής ενέργειας των οργανικών ενώσεων των αποβλήτων

Εναλλακτικές μέθοδοι

Επεξεργασία σε
συστήματα
Τεχνητών
Υγροβιοτόπων



ποβλήτων



Περιβαλλοντική αξιολόγηση των τεχνητών υγροβιοτόπων

Πλεονεκτήματα

- Σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας
- Δεν χρειάζεται απασχόληση προσωπικού σε μόνιμη βάση
- Ελάχιστο συνολικό κόστος λειτουργίας
- Αποτελέσματα εφάμιλλα των βιολογικών καθαρισμών

Μειονεκτήματα

- Μεγάλη έκταση χώρου εγκατάστασης σε σύγκριση με τον αντίστοιχο βιολογικό καθαρισμό

Εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης

Αναερόβιες επεξεργασίες
βιομηχανικών & κτηνικών
οργανικών υλών \longrightarrow $\text{CH}_4 + \text{CO}_2$

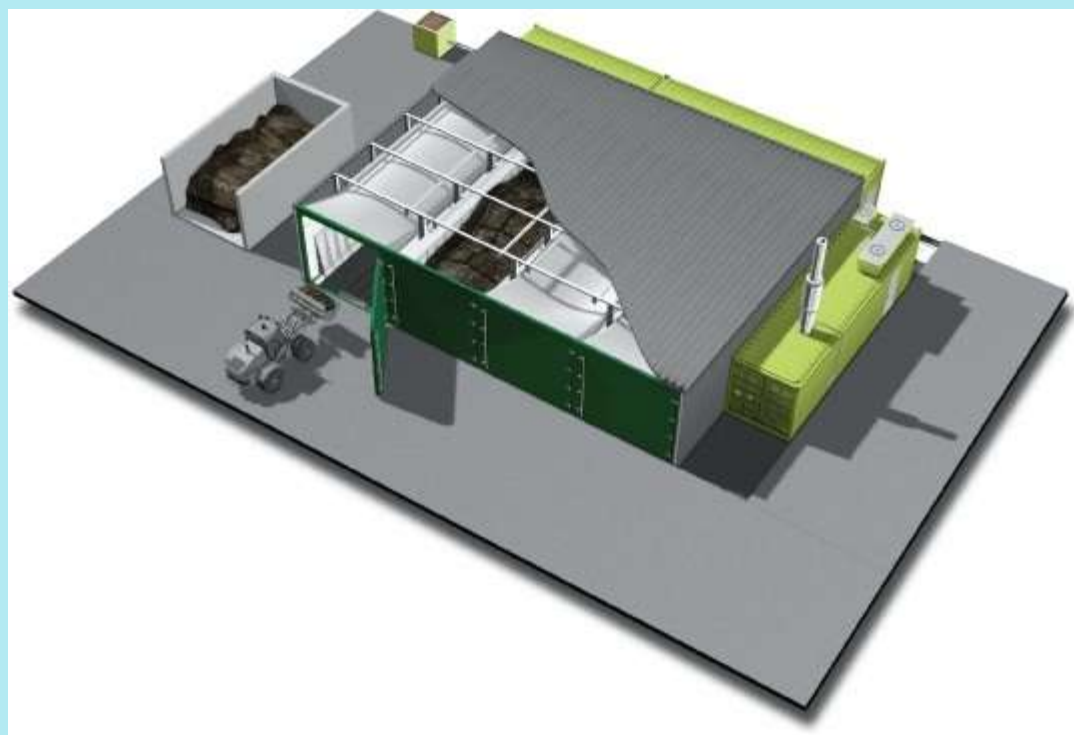


- Χωρίς μηχανολογικό εξοπλισμό
- Χωρίς κατανάλωση ενέργειας για την επεξεργασία
- Αξιοποίηση βιοαερίου

Μέθοδοι διαχείρισης στερεών αποβλήτων και υπολειμμάτων

- **ΧΑΔΑ**
- **ΧΥΤΑ**
- **Διαλογή στην πηγή – ανακύκλωση – κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος**

Ανάφοβα χύμα σταθεροποιημένα & ανεργειακή αξιοποίηση αποβλήτων και θέρμανση κτηνοτροφικών σπλινάτων



- ## **Αξιολόγηση της αναερόβιας & αερόβιας επεξεργασίας αποβλήτων και υπολειμμάτων**
- Συμπληρώνει την διαλογή στην πηγή και αξιοποιεί καλύτερα τα μη ανακυκλώσιμα υλικά
 - Αξιοποιεί την χημική ενέργεια της οργανικής ύλης
 - Αξιοποιεί την οργανική ύλη για παραγωγή εδαφοβελτιωτικού (compost)
 - Αποκεντρωμένη μέθοδος

Τεχνικές επεξεργασίας και αφαίρεση θορύχων σε βιολογικό καθαρισμό αποβλήτων



Τεχνικές επεξεργασίας & αξιοποίηση υγρών

- αναερόβια ζύμωση
αποβλήτων και ο
- παραγωγή βιοαερίου
- ηλεκτροπαραγωγή με
καύσιμο το βιοαέριο
- παραγωγή θερμότητας
- παραγωγή κομπόστ
- παραγωγή υγρού
υπολείμματος
κατάλληλου για λίπανση
καλλιεργειών



Ο κύκλος στις μονάδες βιοαερίου



βιοαέριο

ηλεκτρική
ενέργεια

θερμότητα

κομποστ



- **Περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα μονάδων επεξεργασία αποβλήτων χωρίς ενεργειακή κατανάλωση βιοαερίου**
- **παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με μηδενική εκπομπή αερίων θερμοκηπίου**
- **αποκεντρωμένη παράγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που συμβάλει στη σταθερότητα του δικτύου και έχει μειωμένες απώλειες μεταφοράς**
- **παραγωγή θερμότητας**
- **παραγωγή κομπόστ**
- **παραγωγή υγρού υπολείμματος για λίπανση**
- **δυνατότητα διαχωρισμού του φωσφόρου**
- **επαναφορά όλων των υλικών στους φυσικούς τους κύκλους**

Συνδυασμός μονάδων βιοαερίου με την παραγωγή αλγών



Η επόμενη μέρα



ζωοτροφή



καυσαέριο

πρώτη ύλη για βιοαέριο

υγρό υπόλειμμα



πρώτη ύλη για φάρμακα, καλλυντικά, βιοντήζελ, πολυμερή, κλπ

Η επόμενη μέρα

- Η παραγωγή ανά στρέμμα βιομάζας από άλγη είναι πολλαπλάσια από κάθε άλλη φυτική παραγωγή
- Μπορούν να αξιοποιηθούν άγονες εκτάσεις για παραγωγή αλγών
- Η παραγωγή αλγών αποτελεί διαδικασία δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα
- Παράγεται μεγάλος αριθμός διαφορετικών πρώτων υλών για πολλούς κλάδους της βιομηχανίας

Ευχαριστώ για την προσοχή σας