

# ΑΣΤΙΚΟ & ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟ ΠΡΑΣΙΝΟ

Διαχείριση υπολειμμάτων  
συντήρησης αστικού και περιαστικού  
πρασίνου στο πλαίσιο της  
βιώσιμης ανάπτυξης

# Διαχείριση υπολειμμάτων συντήρησης αστικού και περιαστικού πρασίνου

## Γενικό Πλαίσιο εφαρμογής

### Βιώσιμη ανάπτυξη

#### Σκοπός

- ❖ Βέλτιστη ενσωμάτωση περιβαλλοντικής διάστασης στην διαχείριση φυτικών υπολειμάτων πρασίνου ως μέρους των αστικών στερεων αποβλήτων

#### Βασική προϋπόθεση

- Γνώση των πολιτικών της Ε.Ε για την διαχείριση αποβλήτων
- Γνώση παραμέτρων ανάπτυξης συστημάτων κομποστοποίησης
- Γνώση των παραμέτρων αξιοποίησης του κομποστ

# Διαχείριση υπολειμμάτων συντήρησης αστικού και περιαστικού πρασίνου

## Περιεχόμενο Θεματικής Ενότητας

1. Πολιτικές της Ε.Ε για την διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων
2. Παράμετροι κομποστοποίησης του οργανικού κλάσματος των αστικών στερεών αποβλήτων, μέρος των οποίων αποτελούν και τα αστικά φυτικά υπολείμματα

## 9.1 Εθνική και Ευρωπαϊκή Πολιτική Διαχείρισης στερεών αποβλήτων

### 9.1.1 Γενικός στόχος της Ε.Ε για την διαχείριση των αποβλήτων

1. διασφάλιση υψηλού βαθμού προστασίας του περιβάλλοντος
  2. διασφάλιση υψηλού βαθμού προστασίας δημόσιας υγείας
  3. προώθηση της αειφόρου (βιώσιμης) ανάπτυξης.
- Μέσα επίτευξης στόχου**
- Πλήρες και ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο
  - Προτεραιότητα στην μείωση της παραγωγής αποβλήτων
  - Ελαχιστοποίηση και ασφαλής διάθεση των αποβλήτων
  - Προώθηση και μεγιστοποίηση της ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών και της κομποστοποίησης
  - Τροποποίηση της συμπεριφοράς των πολιτών ώστε διαμορφωθεί μια «κοινωνία ανακύκλωσης»

## 9.1 Εθνική και Ευρωπαϊκή Πολιτική Διαχείρισης στερεών αποβλήτων.

### 9.1.2 Εθνική πολιτική για την διαχείριση διαχείριση στερεών αποβλήτων - προτεραιότητες

#### 1) Χάραξη πολιτικής ολοκληρωμένης διαχείρισης των αποβλήτων η οποία στοχεύει, ιεραρχικά σε:

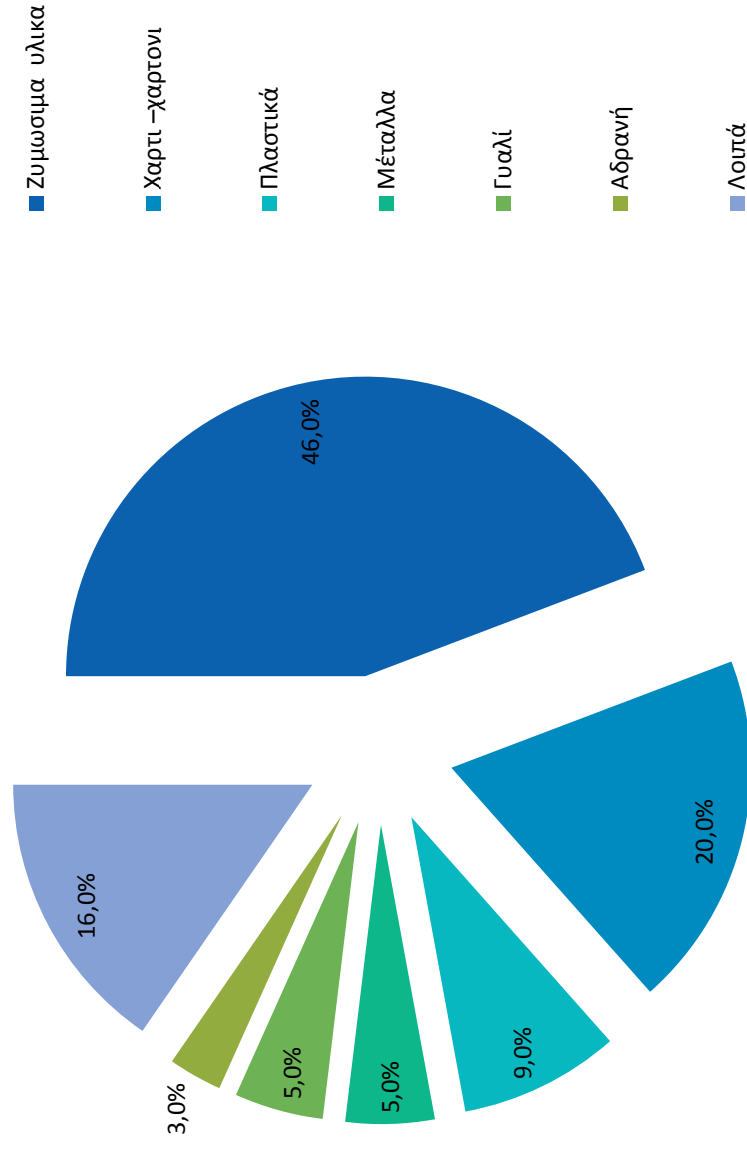
- πρόληψη/μείωση παραγωγής αποβλήτων (ποσοτική μείωση)
- μείωση περιεκτικότητας σε επικίνδυνες ουσίες (ποιοτική βελτίωση)
- μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης και την ανάκτηση προϊόντων και ενέργειας.
- μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των ΑΣΑ που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή.
- περιβαλλοντικά αποδεκτό τρόπο τελική διάθεσης ΑΣΑ

#### 2) Εξάλειψη χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης στερεών αποβλήτων

#### 3) Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση των στερεών αποβλήτων με την θέρση κινήτρων και αντικινήτρων για την επίτευξη της πρόληψης της παραγωγής στερεών αποβλήτων και την παραγωγή προϊόντων κατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση.

## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συν- τήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.1 Η παραγωγή ΑΣΑ στην Ελλάδα



9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.2 Η κομποστοποίηση του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ

Κομποστοποίηση: φυσική, βιολογική διεργασία αποδόμησης και σταθεροποίησης των αποδομήσιμων οργανικών ουσιών, με μικροοργανισμούς, σε αερόβιες συνθήκες και με παραγόμενα προϊόντα κομπόστ, διοξείδιο του άνθρακα, νερό και θερμότητα.

Η φυσική αυτή μέθοδος μπορεί να συμβάλει στην μείωση του όγκου των ΑΣΑ κατά 35-55%

## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.3 Παράμετροι ανάπτυξης μικροοργανισμών αερόβιας διαδικασίας κομποστοποίησης

- **Τροφή :**  $6C_6H_{12}O_6 + 31O_2 \rightarrow C_5H_7O_2N + 31CO_2 + 34 H_2O$
- **Οξυγόνο**
- **Υγρασία :** (*optimum*:55%, όχι<20% ή >65%)
- **Θερμοκρασία :** στην θερμόφιλη φάση I κατά την οποία αναπτύσσεται θερμοκρασία 60°C, στην φάση σταθεροποίησης II, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή και στην ψυχρόφιλη φάση III, η θερμοκρασία μειώνεται στους 40-50°C.
- **pH**
- **Λόγος C/N (Αριστος : 30/1 - 35/1)**



## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.4 Εγκαταστάσεις κομποστοποίησης

**A) τμήμα επεξεργασίας** (προετοιμασίας του υλικού) :

εγκαταστάσεις υποδοχής, τροφοδοσίας, τεμαχισμού, διαχωρισμού, κοσκινίσματος, ανάμιξης του οργανικού κλάσματος με σταθεροποιημένη λάσπη των εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού.

**Β) τμήμα ζύμωσης** : εξελισσεται η βασική διαδικασία της κομποστοποίησης. Στόχος του σχεδιασμού και της λειτουργίας του τμήματος είναι α) η επιτάχυνση της διαδικασίας με βελτιστοποίηση των συνθηκών β) η ρύθμιση της αερόβιας διαδικασίας, γ) ο έλεγχος των εκπομπών

**Γ) τμήμα εξευγενισμού** : 1) εξευγενισμός με κοσκίνισμα σε δονητικό κόσκινο 2) απαλλαγή από τυχόν προσμίξεις με αεροδιαχωριστή 3) ωρίμανση

## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.5 Συστήματα κομποστοποίησης

1. Σύστημα των αναστρεφόμενων σειραδίων (windrows)
2. Σύστημα των αεριζόμενων στατικών σωρών (static aeration piles)
3. Σύστημα των κλειστών βιοαντιδραστήρων (closed bioreactors)



## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.6 Κριτήρια επιλογής συστήματος κομποστοποίησης

Παράμετροι	Σειράδια	Αεριζόμενοι σωροί	Βιοαντιδραστήρες
Κεφάλαιο αρχικής Εγκατάστασης	χαμηλό	χαμηλό	Υψηλό
Λειτουργικό κόστος	χαμηλό	υψηλό	χαμηλό
Απαιτήσεις γής	υψηλές	υψηλές	χαμηλές
Ελεγχόμενες παράμετροι	Συχνότητα ανάδευσης, πρόσθετα, αερισμός	Παροχή αέρα	Παροχή αέρα, ανάδευση, πρόσθετ
Ευαισθησία στις Κλιματολογικές συνθήκες	Ευαίσθητο εκτός αν στεγάζεται σε υπόστεγο	Όχι ευαίσθητο	Όχι ευαίσθητο
Ρύθμιση αερισμού	περιορισμένη	πλήρης	πλήρης
Έλεγχος οσμών	Εξαρτάται από την τροφοδοσία	Εξαρτάται από την τροφοδοσία	καλός

## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.7 Ποιότητα και χρήση του κομπόστ

Το κομπόστ αποτελεί ένα άριστο φυσικό εδαφοβελτιωτικό που περιέχει κ.μ.ο 2% άζωτο, 0,5-1% φώσφορο και 2% κάλιο, προσομοιάζει στον εδαφικό χούμο και:

- ✓ Προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση και την έκπλυση
- ✓ Βελτιώνει τα συνεκτικά και βαρειά εδάφη
- ✓ Αυξάνει την απορροφητική ικανότητα των ελαφρών εδαφών
- ✓ Βελτιώνει την δομή του εδάφους και αυξάνει την παραγωγικότητα
- ✓ Αυξάνει την υδατοχωρητικότητα του εδάφους
- ✓ Επιβραδύνει την πορεία ξήρανσης του εδάφους
- ✓ Ενισχύει την δραστηριότητα των μικροοργανισμών του εδάφους
- ✓ Τροφοδοτεί τα φυτά με απαραίτητα μακρο - μικρο στοιχεία αλλά και χουμικούς παράγοντες πού ο ρόλος τους είναι σημαντικός στην όλη διαδικασία θρέψης των φυτών.
- ✓ Επιβραδύνει την πορεία οξίνισης του εδάφους
- ✓ Αυξάνει την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία
- ✓ Συμβάλλει στην μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων

## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.7 Ποιότητα και χρήση του κομπόστ

Το κομπόστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως:

- ❖ υλικό πλήρωσης σε χώρους αστικού πρασίνου
- ❖ υλικό επικάλυψης του χώρου υγειονομικής ταφής των υπολειμμάτων
- ❖ υλικό αποκατάστασης σε ΧΥΤΑ
- ❖ υλικό αποκατάστασης σε χώρους λατομείων ή σε άλλες συναφείς χρήσεις
- ❖ υλικό αποκατάστασης σε αναδασώσεις
- ❖ υλικό αποκατάστασης υποβαθμισμένων γεωργικών εδαφών
- ❖ καύσιμη ύλη υψηλής θερμογόνου δύναμης, στην βιομηχανία τσιμέντου, μετά από βιολογική ξήρανση



## 9.2 Περιβαλλοντική διαχείριση φυτικών υπολειμμάτων συντήρησης πρασίνου: κομποστοποίηση οργανικού κλάσματος και αστικών φυτικών υπολειμμάτων

### 9.2.7 Ποιότητα και χρήση του κομπόστ

Προϋπόθεση χρήσης κομπόστ : Έλεγχος και πιστοποίηση εκπλήρωσης των εξής συνθηκών:

- ☐ απουσία παθογόνων οργανισμών οσμών(θερμόφιλη φάση :  $\Theta > 55^{\circ}\text{C}$ )
- ☐ απουσία οσμών και ανεπιθύμητων προσμίξεων (π.χ πλαστικό)
- ☐ αναλογία C/N :  $< 18$
- ☐ υγρασία :  $< 45\%$  κ.β
- ☐ pH : 6-8
- ☐ περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες :  $\geq 25\%$  κ.β
- ☐ περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα : να μην ξεπερνά σε mg/kg  $\Sigma$ .B τις τιμές : Κάδμιο :10, Χαλκός :500, Νικέλιο :200, Μόλυβδος :500, Χρώμιο τριθενές :500, Χρώμιο εξαθενές :10 , Αρσενικό :15, Ψευδάργυρος: 2.000 Υδράργυρος : 5