



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Τεχνολογία Περιβάλλοντος: Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων

Ενότητα 2: Ποιοτικά και Ποσοτικά χαρακτηριστικά
των Στερεών Απορριμμάτων

Κορνάρος Μιχαήλ
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Χημικών Μηχανικών

Πηγές Στερεών Απορριμμάτων

- Τα στερεά απορρίμματα ανάλογα με την πηγή προέλευσής τους διακρίνονται σε:
 - Οικιακά
 - Εμπορικά
 - Ιδρυματικά
 - Κατασκευών ή κατεδαφίσεων (μπάζα)
 - Αστικών υπηρεσιών
 - Μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων
 - Βιομηχανικά και
 - Αγροτικά



Πηγές Στερεών Απορριμμάτων

- Τα οικιακά και εμπορικά απορρίμματα αποτελούνται από τα ακόλουθα κλάσματα:
 - Το Οργανικό κλάσμα: (υπόλοιπα φαγητών - ζυμώσιμο κλάσμα), χαρτί, χαρτόνι, πλαστικά, υφάσματα, ελαστικά, δέρματα, ξύλα και απορρίμματα αυλής.
 - Το Ανόργανο κλάσμα: γυαλί, κουτιά σιδήρου, αλουμινίου, ψευδαργύρου και σκόνη. Υπάρχουν πάνω από 40 είδη χαρτιού και 7 είδη πλαστικών.
 - Τα Εμπορικά απορρίμματα: περιλαμβάνουν μεγάλα αντικείμενα, ηλεκτρονικά, συσκευές, μπαταρίες, λάδια και ελαστικά. Αυτά συνήθως πρέπει να τύχουν χωριστής διαχείρισης.



Πηγές Στερεών Απορριμμάτων

- Ιδρυματικά : (υπουργεία, σχολεία, φυλακές, νοσοκομεία κλπ.). Με εξαίρεση αυτά των φυλακών και των νοσοκομείων τα υπόλοιπα είναι παρόμοιας σύστασης με τα οικιακά και εμπορικά.
- Απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων: Περιλαμβάνουν χώμα, πέτρες, μπετόν, τούβλα, ξύλα, σωλήνες, ηλεκτρικά και θερμικά μέρη, γυαλιά, πλαστικά και σίδερα.
- Απόβλητα αστικών υπηρεσιών: Οχήματα, νεκρά ζώα, φύλλα, κλαδιά κλπ.
- Μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων: Σχαρίσματα, λάσπες από βιολογικούς σταθμούς, στάχτες, γυαλιά κλπ.
- Βιομηχανικά Απόβλητα: ταξινομούνται (Standard Industrial Classification, SIC) και ποικίλλουν
- Αγροτικά Απόβλητα : Κοπριά και υπολείμματα αγροτικής σοδειάς.



Σύσταση Στερεών Απορριμμάτων

- Αλουμίνιο : Έχει μεγάλη αξία η ανακύκλωση μια και η απαιτούμενη ενέργεια για παραγωγή κιτίων αλουμινίων είναι μόλις 5% αυτής που απαιτείται για χρήση νέου ορυκτού.
- Χαρτί :Ανακυκλώσιμα θεωρούνται οι παλιές εφημερίδες, το χαρτόνι, το χαρτί πολυτελείας και το μεικτό χαρτί.
- Πλαστικά : Διακρίνουμε δύο γενικές κατηγορίες, καθαρό εμπορικής ποιότητας και μετακαταναλωτικής ποιότητας.
- Γυαλί : Διακρίνουμε τρεις κατηγορίες: δοχείων, επίπεδο και πιεσμένο κίτρινο ή πράσινο γυαλί.
- Σιδηρά μέταλλα: (σίδηρος και χάλυβας) κυρίως από συσκευές και αυτοκίνητα. Τα κουτιά διαχωρίζονται εύκολα με μαγνήτες.
- Μη σιδηρά μέταλλα
- Απόβλητα κήπων: Βιοσταθεροποιούνται εύκολα
- Απόβλητα κατασκευών (μπάζα): Μπορούν να διαχωρίζονται και επαναχρησιμοποιούνται μερικώς.



Σύσταση Στερεών Απορριμμάτων

- Η σύσταση των αποβλήτων ως προς διάφορα υλικά μεταβάλλεται:
 - με την τοποθεσία,
 - την εποχή,
 - τις οικονομικές συνθήκες.
- Για το χαρτί ο συντελεστής διαφοράς μπορεί να είναι 20 - 40 %, ενώ για τα υπόλοιπα 40 - 100%. Ένα δείγμα για να είναι αντιπροσωπευτικό πρέπει να ζυγίζει τουλάχιστον 100 Kg.
- Τα διαφορετικών τύπων στερεά απορρίμματα (αγροτικά, βιομηχανικά κλπ.) έχουν σύσταση η οποία ποικίλλει ευρέως κατά περίπτωση. Από το σύνολο των υλικών που απαντούν στα απορρίμματα, κάποια μπορούν να ανακυκλωθούν ενώ κάποια άλλα μπορούν να καταστούν εμπορεύσιμα αφού υποστούν κατάλληλη μετατροπή/ επεξεργασία.



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Φυσικά Χαρακτηριστικά
 - Αυτά περιλαμβάνουν το ειδικό βάρος (πυκνότητα), το οποίο ποικίλλει με τον βαθμό συμπίεσης, το περιεχόμενο σε υγρασία, την κατανομή μεγέθους, την χωρητικότητα κορεσμού (σε υγρασία), και το πορώδες συμπιεσμένων απορριμμάτων
 - Το περιεχόμενο σε υγρασία δίνεται από την σχέση $M = 100(w-d)/w$
 - όπου w : το αρχικό βάρος δείγματος, και d : βάρος μετά από ξήρανση στους 105°C.
 - Τυπικά το περιεχόμενο σε υγρασία ποικίλει από 15 - 40%



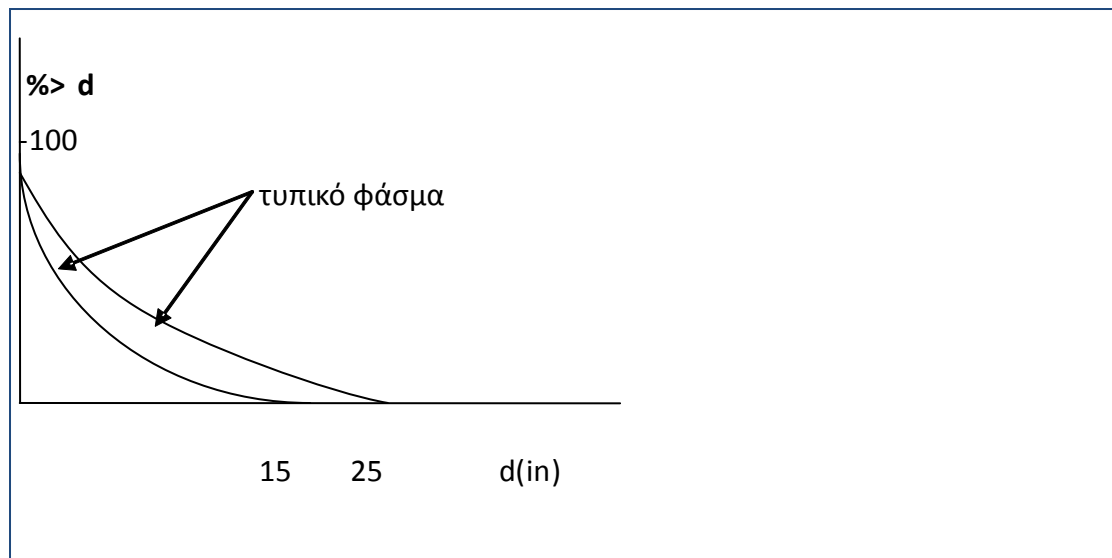
Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Το μέγεθος Sc (σε mm) προσδιορίζεται από ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα μέτρα :
- $Sc = 1$ (20 - 25 cm τυπικά)
- $Sc = (1+w)/2$
- $Sc = (1 + w + h)/3$
- $Sc = (1 \times w)^{1/2}$
- $Sc = (1 \times w \times h)^{1/3}$
- όπου l : μήκος, w : πλάτος, h : ύψος



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Φυσικά Χαρακτηριστικά
 - Τυπικά η κατανομή μεγέθους είναι κανονική



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Φυσικά Χαρακτηριστικά
 - Η χωρητικότητα κορεσμού είναι η συνολική υγρασία που μπορεί να συγκρατηθεί από τα απορρίμματα. Τυπικά κυμαίνεται από 50 - 60% και είναι σημαντική μια και σχετίζεται με την τάση για σχηματισμό στραγγισμάτων στις χωματερές.
 - Ο συντελεστής διαπερατότητας (K) των συμπυκνωμένων στερεών απορριμμάτων καθορίζει την κίνηση υγρών και αερίων σε μία χωματερή και δίνεται από την σχέση: $K = C d^2 \gamma / \mu = k \gamma / \mu$
 - όπου C : σταθερά σχήματος, d : μέσο μέγεθος πόρων, γ : ειδικό βάρος νερού, μ : δυναμικό ιξώδες νερού, k : ενδογενής διαπερατότητα (εξαρτάται μόνο από το στερεό υλικό).
 - Τυπικές τιμές του συντελεστή διαπερατότητας είναι 10⁻¹¹ - 10⁻¹² m² κατακόρυφα και 10⁻¹⁰ οριζόντια.



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Χημικά Χαρακτηριστικά
- Τα χημικά χαρακτηριστικά είναι σημαντικά για την εκτίμηση εναλλακτικών μεθόδων επεξεργασίας και ανάκτησης. Είναι σημαντικά για την εκτίμηση της καταλληλότητας των απορριμμάτων ως καύσιμου υλικού. Γι' αυτό τον σκοπό απαιτούνται :
 - Α. Άμεση Ανάλυση, η οποία προσδιορίζει:
 - την υγρασία : απώλεια βάρους στους 105°C σε 1 h
 - την πτητικότητα : απώλεια βάρους στους 550°C
 - τον σταθερό άνθρακα : καύσιμη ύλη μετά την αφαίρεση του πτητικού κλάσματος
 - τη στάχτη



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Χημικά Χαρακτηριστικά
 - Β. Το Σημείο Τήξεως της στάχτης (τυπικά 1100 - 1200⁰C)
 - Γ. Η Στοιχειακή Σύσταση : αποτελείται από την περιεκτικότητα σε στοιχεία C, H, O, N, S και τη στάχτη
 - Δ. Το Ενεργειακό Περιεχόμενο, το οποίο προσδιορίζεται μέσω:
 - (1) χρήσης πλήρους καυστήρα ως θερμιδόμετρου
 - (2) εργαστηριακού θερμιδόμετρου (bomb calorimeter)
 - (3) υπολογισμού (αν είναι γνωστή η σύσταση)



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Χημικά Χαρακτηριστικά

- Για την εκτίμηση του ενεργειακού περιεχομένου από την τελική σύσταση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο τύπος Dulong:

$$\text{Btu/lb} = 145 C + 610 (\text{H}_2 - 1/8 \text{O}_2) + 40S + 10N$$

Όπου C: % άνθρακα κατά βάρος, H₂: % υδρογόνου κατά βάρος, O₂: % οξυγόνου κατά βάρος, S : % θείου κατά βάρος, N : % αζώτου κατά βάρος

- Ε. Βασικά Συστατικά για ανάπτυξη μικροοργανισμών :Αξίζει να σημειωθεί ότι προκειμένου να είναι εφικτή η βιομετατροπή απαιτούνται ιχνοστοιχεία P, K, Ca, Mg, Na, B, κ.α.



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Βιολογικά Χαρακτηριστικά
 - Με εξαίρεση το πλαστικό, το ελαστικό και τα δέρματα, το οργανικό κλάσμα των περισσότερων ΑΣΑ (ΑΣΑ: αστικά στερεά απορρίμματα) ταξινομείται ως ακολούθως:
 - 1. Υδατοδιαλυτά συστατικά όπως σάκχαρα, άμυλα, αμινοξέα και διάφορα οργανικά οξέα.
 - 2. Ημικυτταρίνη, η οποία είναι προϊόν συμπυκνώσεως σακχάρων 5 και 6 ανθράκων
 - 3. Κυτταρίνη, η οποία είναι προϊόν συμπυκνώσεως σακχάρων 6 ανθράκων.
 - 4. Λίπη, έλαια και κεριά : εστέρες αλκοολών και λιπαρών οξέων μακρών αλύσεων.
 - 5. Λιγνίνη : Πολυμερές με αρωματικούς δακτυλίους και μεθοξυλομάδες (-OCH₃)



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Βιολογικά Χαρακτηριστικά
 - 6. Λιγνοκυτταρίνη : η οποία είναι συνδυασμός λιγνίνης και κυτταρίνης
 - 7. Πρωτεΐνες : αποτελούνται από αλυσίδες αμινοξέων.
 - Σχεδόν όλο το οργανικό κλάσμα μπορεί να μετατραπεί βιολογικά σε αέρια και σχετικά αδρανή και ανόργανα στερεά. Οι διεργασίες αυτές μπορεί να συνοδεύονται και από οσμές καθώς και ανάπτυξη εντόμων (κυρίως μυγών).



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Βιοαποδομησιμότητα Οργανικών Απορριμμάτων
 - Το περιεχόμενο σε πτητικά στερεά (550⁰C) συχνά χρησιμοποιείται ως μέτρο βιοαποδομησιμότητας των ΑΣΑ. Ωστόσο μόνο μέρος είναι πράγματι αποδομήσιμο. Το βιοαποδομήσιμο κλάσμα (biodegradable fraction) του οργανικού μέρους των οικιακών στερεών απορριμμάτων μπορεί να εκτιμηθεί με βάση την εμπειρική σχέση :

$$BF = 0,83 - 0,028 LC$$

όπου BF = βιοαποδομήσιμο κλάσμα εκφρασμένο με βάση τα πτητικά στερεά, LC = περιεκτικότητα σε λιγνίνη, εκφρασμένη ως ποσοστό του ξηρού βάρους



Φυσικά, Χημικά και Βιολογικά Χαρακτηριστικά των Στερεών Απορριμμάτων

- Δημιουργία οσμών
 - Οι οσμές δημιουργούνται όταν έχουμε μακρόχρονη αποθήκευση στα σημεία συλλογής, μεταφόρτωσης και στις χωματερές. Προκαλούνται από την αναερόβια αποδόμηση των εύκολα αποδομήσιμων οργανικών των ΑΣΑ.
- Μύγες
 - Αναπτύσσονται σε λιγότερο από 2 εβδομάδες από το σημείο που γεννιούνται τα αυγά και υποθάλπονται από ζεστά κλίματα.



Διεργασίες μετατροπής των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ΑΣΑ

ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΠΡΟΙΟΝΤΑ
Διαχωρισμός συστατικών	Χειροδιαλογή ή μηχανικός διαχωρισμός οδηγεί σε πιο ομογενοποιημένο προϊόν αποφεύγοντας τοξικότητα και επιτυγχάνοντας ανακύκλωση	Επί μέρους συστατικά
Μείωση όγκου	Εφαρμογή ενέργειας (πίεση) συχνά από τα ίδια οχήματα συλλογής	Αλλαγμένη μορφή και μειωμένο μέγεθος
Μηχανική μείωση μεγέθους	Εφαρμογή ενέργειας (άλεση, τεμαχισμός, πολτοποίηση)	Αλλαγμένη μορφή και μειωμένο μέγεθος



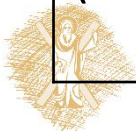
Διεργασίες μετατροπής των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ΑΣΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΠΡΟΙΟΝΤΑ
<p>Καύση (χημική οξείδωση)</p> <p>Πυρόλυση</p> <p>Αεριοποίηση (Gasification)</p>	<p>Θερμική οξείδωση (χημική αντίδραση O_2 με οργανικά με παραγωγή θερμότητας και φωτός. Καταστροφική απόσταξη (θερμική θραύση και αντιδράσεις συμπυκνώσεως ελλείψει O_2, ενδόθερμη διεργασία).</p> <p>Μερική καύση σε αέρια</p>	<p>O_2, SO_2, προϊόντα οξείδωσης, στάχτη (H_2O, N_2, O_2, NH_3, NO_x κλπ.)</p> <p>Αέριο ρεύμα (αέρια H_2, CH_4, CO, CO_2, ...) πίσσα, έλαια, άνθρακας</p> <p>(οξικό-ακετόνη- μεθανόλη) αέριο χαμηλής θερμικής ισχύος (CO, CO_2, H_2, CH_4, N_2), άνθρακας πυρολυτικά έλαια.</p>



Διεργασίες μετατροπής των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ΑΣΑ

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΠΡΟΙΟΝΤΑ
Αερόβια Λιπασματοποίηση	Αερόβια Βιομετατροπή εξαρτάται από υγρασία, οργανικά , θρεπτικά, περιβάλλον	Κομπόστ (εδαφοβελτιωτικό)
Αναερόβια χώνευση	Αναερόβια βιοδιεργασία	Βιοαέριο, ιχνοστοιχεία αερίων , λάσπη
Αναερόβια Λιπασματοποίηση (στις χωματερές)	Αναερόβια βιοδιεργασία	Βιοαέριο, χωνευμένο απόβλητο.



Επικίνδυνα Απορρίμματα

- Ως επικίνδυνα (hazardous) χαρακτηρίζονται τα απορρίμματα τα οποία αποτελούν κίνδυνο για τον άνθρωπο και άλλους ζώντες οργανισμούς διότι:
 - δεν αποδομούνται στην φύση
 - μπορούν να μεγιστοποιηθούν βιολογικά
 - μπορούν να αποβούν μοιραία για την ζωή
 - μπορούν να προκαλέσουν καταστροφικά συσσωρευτικά αποτελέσματα



Επικίνδυνα Απορρίμματα

- Οι ιδιότητες που χρησιμοποιούνται για τον χαρακτηρισμό τους ως επικίνδυνα σχετίζονται με την ασφάλεια και την υγεία ως εξής:
 - Ασφάλεια: διαβρωτικότητα, εκρηκτικότητα, ευφλεκτότητα, αντιδραστικότητα
 - Υγεία : καρκινογονικότητα, μολυσματικότητα, ερεθιστικότητα (αλλεργική αντίδραση), μεταλλαξιογονικότητα, τοξικότητα (δηλητήρια) (οξεία και χρόνια), ραδιενέργεια, τερατογονικότητα.



Τυπικά επικίνδυνα απόβλητα στα Α.Σ.Α

Τύπος	Ποσοστό
Προϊόντα καθαρισμού	40%
Προϊόντα προσωπικής φροντίδας	16,4%
Προϊόντα αυτοκινήτου	30,1%
Μπογιές και σχετικά	7,5%
Ζιζανιοκτόνα, κατσαριδοκτόνα κλπ.	2,5%
Άλλα	3,5%
Σύνολο	100%



Επικίνδυνα Απορρίμματα

- Τα επικίνδυνα απορρίμματα κατά κανόνα είναι στερεά, ημιστερεά ή υγρά. Μπορεί ακόμη να είναι διαλυμένες ουσίες σε υγρό διαλύτη, ή αέρια προσροφημένα σε στερεά, ή ακόμη αέρια σε αέριες εκπομπές.
- Τα επικίνδυνα απορρίμματα συνήθως, με τους διάφορους χειρισμούς που υποβάλλουμε τα ΑΣΑ, υφίστανται πολλές φυσικές, χημικές και βιολογικές μετατροπές.
- Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος διαχείρισης των επικίνδυνων στερεών απορριμμάτων είναι σαφώς ο διαχωρισμός στην πηγή



Ποσότητες δημιουργίας επικίνδυνων απορριμμάτων

Είδος	Ποσότητα
Μπαταρίες	10/άτομο/έτος
Μπαταρίες αυτοκινήτου	0,4 /άτομο/έτος
Λάδια αυτοκινήτων	0,8 gal /άτομο/έτος
Λάστιχα αυτοκινήτων	0,8 /άτομο/έτος



Ποσότητες Βιομηχανικών και Αγροτικών Στερεών Απορριμμάτων

Πηγή	Μονάδα	Φάσμα
Κονσερβοποιείες	Τόνος/τόνο ατμού προϊόντος	0,04-0,06
Τυπογραφία	Τόνος/τόνο χαρτιού	0,08-0,10
Αυτοκίνητα	Τόνος/παραγόμενου αυτοκινήτου	0,7-0,05
Διυλιστήρια πετρελαίου	Τόνος/υπάλληλο/ημέρα	0,04-0,05
Ελαστικά	Τόνος/τόνο ακατέργαστου ελαστικού	0,01-0,3
Κοτόπουλα	Τόνοι/(1000 πουλιά)/έτος	45-50
Αγελάδες	Lb/κεφάλι/ημέρα	85-120
Φρούτα	Τόνοι/εκτάριο/έτος	1,3-2,5
Άλλες σοδειές	Τόνοι/εκτάριο/έτος	1,5-4,5



Διαφορά δημιουργούμενων και συλλεγόμενων στερεών απορριμμάτων

- οικιακή λιπασματοποίηση
- καύση σε τζάκια
- διάθεση σε αποχετεύσεις (αφού πολτοποιηθούν σε σκουπιδοφάγο)
- διάθεση σε φιλανθρωπικούς οργανισμούς (ανακυκλούμενου υλικού)
- πώληση σε παζάρια
- παράδοση σε σταθμούς ανακύκλωσης και
- απ' ευθείας ανακύκλωση.



Συντελεστές μέγιστης και ελάχιστης παραγωγής Α.Σ.Α.

Παράγοντας	Κατοικία		Εμπορικό κέντρο		Μικρή κοινότητα		Μεγάλη κοινότητα	
	Φάσμα	Τυπικά	Φάσμα	Τυπικά	Φάσμα	Τυπικά	Φάσμα	Τυπικά
μέγιστος μέρας	2 – 4	3	1.75-.5	2.5	1.5-2.5	2	1.5-2.25	1.9
" εβδομάδας	1.5-3.5	2.5	1.5-2.5	2.25	1.25-2	1.75	1.25-2	1.5
" μηνός	1.25-2.5	2	1.25-2	1.75	1.25-1.75	1.5	1.15-1.75	1.25
ελάχιστ. μέρας	0.15-0.5	0.2	0.25-.5	0.4	0.35-0.6	0.5	0.5 -0.7	0.6
" εβδομάδας	0.25-0.6	0.5	0.4-0.6	0.5	0.5 - 0.7	0.6	0.6 - 0.8	0.7
" μηνός	0.5 - 0.7	0.6	0.5-0.7	0.65	0.6 - 0.8	0.7	0.7 - 0.9	0.8



Παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό παραγωγής απορριμμάτων

- Μείωση στην πηγή και Ανακύκλωση
 - Μείωση μη απαραίτητης συσκευασίας
 - Παραγωγή προϊόντων μεγαλύτερης διάρκειας & αντοχής
 - Αντικατάσταση προϊόντων μιας χρήσεως με επαναχρησιμοποιήσιμα
 - Χρήση μικρότερων ποσοτήτων (π.χ. φωτοτυπίες δύο όψεων)
 - Αύξηση του ποσοστού ανακυκλώσιμου υλικού στα προϊόντα
- Νοοτροπία και Νομοθεσία
- Γεωγραφικοί και φυσικοί παράγοντες



Παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό παραγωγής απορριμμάτων

- Γεωγραφικοί και φυσικοί παράγοντες
 - γεωγραφική τοποθέτηση
 - εποχή του χρόνου (π.χ. τα αγροτικά απόβλητα είναι εποχικού χαρακτήρα).
 - συχνότητα συλλογής (όσο μικρότερη τόσο λιγότερα απόβλητα συλλέγονται αλλά όχι και δημιουργούνται).
 - μέσο εισόδημα κάθε περιοχής. Έτσι σε μία υψηλού μέσου εισοδήματος περιοχή αναμένουμε πιο πολλά απορρίμματα απ' ότι σε μία χαμηλού.



Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0.0**.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών. Αναπληρωτής Καθηγητής, Μιχαήλ Κορνάρος. «Τεχνολογία Περιβάλλοντος: Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων, Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των στερεών απορριμμάτων». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2144>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.