

Χρήσιμες γνώσεις

για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού
προγράμματος με θέμα:

Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας



ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

Επιστημονικός υπεύθυνος:
Καθην. ΜΙΧΑΗΛ ΣΚΟΥΛΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2003



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
(EC - DG ENV)



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ
United Nations Environment Programme
Mediterranean Action Plan (UNEP/MAP)



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ
United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation (UNESCO)



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χορηγός για την παραγωγή της ελληνικής έκδοσης:



McDonald's Hellas



MIO-ECSDE
Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη

*Χρήσιμες γνώσεις
για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού
προγράμματος με θέμα:*

**Τα
Απορρίμματα
στη Ζωή μας**



ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

**Επιστημονικός υπεύθυνος:
Καθηγ. ΜΙΧΑΗΛ ΣΚΟΥΛΛΟΣ**

Α Θ Η Ν Α 2 0 0 3



MIO-ECSDE

Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης

για το Περιβάλλον τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη

✉ Τριπόδων 28 | 105 58 | Αθήνα, Ελλάδα • ☎ +30 210 3247490, 3247267 • 📠 +30 210 3317127

e mail: mio-ee-env@ath.forthnet.gr • web: www.mio-ecsde.org

Συγγραφείς

Μιχαήλ Ι. Σκούλλος • Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών, Επιστημονικός και Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος

Δημήτρης Παπαδόπουλος • Χημικός, M.Sc.

Ακαδημαϊκή Σύμβουλος

Δρ. Αγγελική Τρικαλίτη • Σχολική Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Συνεργαζόμενη Περιβαλλοντική Οργάνωση



Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία
του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Επιμέλεια Κειμένων

Δημήτρης Παπαδόπουλος, Τάσος Νικογιάννης

Συντονισμός Παραγωγής

Μπέσσυ Μαντζάρα • Βαγγέλης Κωνσταντιανός

Καλλιτεχνική επιμέλεια - Παραγωγή

Εκδόσεις ΟΞΥ

Πηγές φωτογραφιών κατά σελίδα:

• **18:** <http://www.aeda.gr/> • **20(7):** http://www.avcol.school.nz:2030/tra/kc/jobs/3b_den/j25150x.htm • **21 (1):** <http://static.howstuffworks.com/gif/dry-cleaning3.jpg> • **22(1):** πάρθηκε από το internet • **22(3), 24(4):** Απαντήσεις με σεβασμό στον πολίτη και το περιβάλλον, Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής, (Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.), φυλλάδιο, Αθήνα, Σεπτέμβριος 1997 • **23(1):** Η πιο επαναστατική πρόταση στη διαχείριση απορριμμάτων, εταιρεία 'ENVIPRO systems', φυλλάδιο • **23(2):** εφημερίδα «Έθνος», 7 Ιανουαρίου 2003 • **24(1):** πάρθηκε από το internet • **24(3):** Χώρος υγειονομικής ταφής απορριμμάτων Δυτικής Αττικής, Ενιαίος Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής, (Ε.Σ.Δ.Κ.Ν.Α.), φυλλάδιο, Αθήνα, 4/2000 • **24(5):** πάρθηκε από το internet • **25:** Η τοπική αυτοδιοίκηση για το περιβάλλον, Σύνδεσμος Ο.Τ.Α. Μειζονος Θεσσαλονίκης και Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, φυλλάδιο, Θεσσαλονίκη • **27:** πάρθηκε από το internet • **29(1):** πάρθηκε από το internet • **29(2):** πάρθηκε από το internet • **31(2):** πάρθηκε από το internet • **31(3):** πάρθηκε από το internet • **31(4):** Snyder, C. H. (1998). *The extraordinary chemistry of ordinary things*. John Wiley & Sons, Inc • **32(2):** περιοδικό ΒΗΜAgazino • **32(3):** πάρθηκε από το internet • **34(2), 35(4):** Μακρής Κ. Ι. (1995). *Η γη αργοπεθαίνει ...*, 2η έκδοση, Αστροναυτική, Αθήνα • **35(1):** περιοδικό «Ανακύκλωση», τεύχος 32 • **36(1):** πάρθηκε από το internet • **21(2), 21(3), 30(1), 30(2), 31(1), 32(1), 35(2), 36(2), 36(3), 38(1):** Δημήτρης Παπαδόπουλος για τις ανάγκες του εκπαιδευτικού υλικού.

© Copyright MIO-ECSDE • 2003

ISBN: 960-87842-8-X

Βιβλιογραφική αναφορά του Εκπαιδευτικού υλικού:

Σκούλλος, Μ., Παπαδόπουλος, Δ., "Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας - Χρήσιμες γνώσεις", εκπαιδευτικό υλικό, Πρόγραμμα MEDIES, MIO-ECSDE, Αθήνα, 2003.

Πρόλογος

Ένα από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των ημερών μας είναι η παραγωγή όλο και μεγαλύτερων ποσοτήτων απορριμμάτων και αποβλήτων κάθε μορφής και η διάθεσή τους στο περιβάλλον.

Η διάθεση αυτή όταν δεν γίνει σωστά υποβαθμίζει το περιβάλλον δρώντας ως πηγή ρύπανσης και μόλυνσης, ενώ αχρηστεύει μεγάλες εκτάσεις γης και καταστρέφει άμεσα και έμμεσα τη φύση και τα τοπία. Ένα σοβαρό τμήμα του όλου κύκλου αφορά τα οικιακά απορρίμματα πάνω στα οποία οι ενέργειες κάθε οικογένειας και κάθε ανθρώπου μπορούν να έχουν σοβαρές θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις, ανάλογα με τη στάση και συμπεριφορά που το άτομο θα επιδείξει απέναντι στο πρόβλημα.

Η διαρκής αύξηση του όγκου των απορριμμάτων οφείλεται στην αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού αλλά κυρίως οφείλεται στην αλλαγή καταναλωτικών πρακτικών και προτύπων.

Σήμερα κατά άτομο καταναλώνουμε πολλαπλάσια ενέργεια και ύλη από ό,τι λίγες δεκαετίες πριν και το ποσοστό των συσκευασιών στα απορρίμμά μας διαρκώς αυξάνεται.

Η τυποποίηση των τροφίμων, η διαφήμιση και η ελκυστικότητα της παρουσίασης των προϊόντων, η καλύτερη συντήρηση, η προσπάθεια αύξησης της αίσθησης πολυτέλειας και κυρίως η προσπάθεια δικαιολόγησης αυξημένων τιμών ανά μονάδα προϊόντος είναι τα αίτια της ραγδαίας αύξησης των συσκευασιών.

Το υλικό που έχετε στα χέρια σας αποτελεί ένα ακόμη προϊόν του προγράμματος MEDIES το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά στη συνέχεια του βιβλίου. Στόχος του υλικού αυτού είναι να διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία στο κρίσιμο αλλά και δύσκολο και όχι ιδιαίτερα ελκυστικό για τους νέους θέμα των «Απορριμμάτων στη Ζωή μας». Το υλικό αποτελείται από τρία μέρη και αντίστοιχα τεύχη:

Ένα απευθύνεται στον εκπαιδευτικό και αποτελεί βοήθημα για τον δικό του ρόλο, ως δασκάλου, ως συνεργάτη των μαθητών, ως εμπνευστή και βοηθό της όλης διαδικασίας.

Το δεύτερο περιέχει χρήσιμες γνώσεις και στοιχεία λίγο-πολύ απαραίτητα για την επεξεργασία των θεμάτων, τη διεκρίνιση εννοιών και τη στοιχειώδη εμβάθυνση σε σχετικές τεχνολογίες. Είναι προφανώς χρήσιμο, όχι κατά ανάγκη στο σύνολό του, τόσο για τον μαθητή όσο και για τον καθηγητή.

Το τρίτο τεύχος απευθύνεται στον μαθητή και αποτελεί τον κορμό μιας σειράς δραστηριοτήτων διαφορετικού ειδικού στόχου και ύφους μέσα από τις οποίες καθηγητές και μαθητές καλούνται να διαλέξουν και να αναπτύξουν όσες τους ενδιαφέρουν περισσότερο. Υπόδειξη των συγγραφέων είναι να εκτελεστούν όσο το δυνατόν περισσότερες, και στην καλύτερη περίπτωση όλες, λόγω της συμπληρωματικότητάς τους.

Πρόθεση του προγράμματος MEDIES είναι να παραχθούν αντίστοιχα εκπαιδευτικά πακέτα για τα απορρίμματα με έμφαση κάθε φορά στις συνθήκες των διαφορετικών χωρών της Μεσογείου. Έτσι, κάθε υπόδειξη και βοήθεια από τους εκπαιδευτικούς που θα χρησιμοποιήσουν το πακέτο είναι ευπρόσδεκτη.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η βάση του σχετικού υλικού αποτέλεσε αντικείμενο μεταπτυχιακής εργασίας του Δημήτρη Παπαδόπουλου στο ΔΙΧΗΝET* υπό την επιστημονική καθοδήγηση του υπογράφοντος και με Ακαδημαϊκή Σύμβουλο τη Δρ. Αγγελική Τρικαλίτη την οποία θερμά ευχαριστώ για τη συμβολή της. Ευχαριστώ επίσης τη συντονίστρια του ΔΙΧΗNET, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κυρία Χρύσα Τζουγκράκη για την άριστη συνεργασία.

Τόσο το Πρόγραμμα MEDIES όσο και το MIO-ECSDE ως Συντονιστής, έχουν τη συμπαράσταση της UNESCO, της UNEP, της GWP-Med και της Ευρωπαϊκής Ένωσης τους οποίους θερμά ευχαριστούμε.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλονται στην Ελληνική Πολιτεία και ειδικά το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ και το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων. Τόσο τον Υπουργό κ. Πέτρο Ευθυμίου όσο και την Υφυπουργό κα Ροδούλα Ζήση θερμά ευχαριστούμε για το προσωπικό ενδιαφέρον στο πρόγραμμα.

Τέλος, το παρόν ελληνικό εκπαιδευτικό υλικό δεν θα ήταν δυνατό να παραχθεί χωρίς την ευγενική προσφορά του χορηγού, McDonalds Hellas, τον οποίο θερμά ευχαριστούμε.

Καθηγ. Μιχαήλ Σκούλλος
Πρόεδρος του MIO-ECSDE

* ΔΙΧΗNET: Μεταπτυχιακό Τμήμα Διδακτικής της Χημείας & Νέων Τεχνολογιών.



Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη / MIO-ECSDE

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE) είναι μια Ομοσπονδία Μεσογειακών Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ), που ασχολούνται με θέματα περιβάλλοντος και αειφόρου ανάπτυξης. Σε συνεργασία με Κυβερνήσεις, Διακυβερνητικούς και Διεθνείς Οργανισμούς και άλλους κοινωνικοοικονομικούς εταίρους, ασκεί ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη πολιτικών για την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης στην περιοχή της Μεσογείου.

Ιστορικό

Το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης (MIO) ιδρύθηκε το 1990, ως ένα δίκτυο ΜΚΟ, που οργανώθηκε μέσω ενός κοινού προγράμματος του *Ευρωπαϊκού Γραφείου Περιβάλλοντος* (ΕΕΒ) και της *Ελληνικής Εταιρείας για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς* σε στενή συνεργασία με το *Αραβικό Δίκτυο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη* (RAED). Η διεύρυνση του δικτύου των ΜΚΟ και η αυξανόμενη ανάγκη για ανοιχτή συμμετοχή και εκπροσώπηση αυτών σε Μεσογειακά και Διεθνή Fora είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση του MIO-ECSDE με τη σημερινή του μορφή ως Ομοσπονδία ΜΚΟ, από το 1996.

Δομή

Η Ομοσπονδία αποτελείται από τις Οργανώσεις Μέλη της (Πλήρη ή Αντεπιστέλλοντα). Όλα τα Μέλη συμμετέχουν στη Γενική Συνέλευση. Τα διοικητικά όργανα του MIO-ECSDE είναι το Διοικητικό Συμβούλιο, ο Πρόεδρος και ο Συμπρόεδρος, και υποστηρίζεται από τη Μόνιμη Γραμματεία, που εδρεύει στην Αθήνα.

Κύριος Σκοπός

Ο κύριος στόχος του MIO-ECSDE είναι η προστασία του Φυσικού Περιβάλλοντος (χλωρίδα, πανίδα, βιότοποι, δάση, ακτές, φυσικοί πόροι, κλίμα) και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς (πολιτιστικά στοιχεία των πόλεων, αρχαιολογικοί και παραδοσιακοί χώροι, μνημεία, κ.λπ.) στη Μεσόγειο. Απώτερος σκοπός του είναι η προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε μια ειρηνική Μεσόγειο.

Οι κύριες μέθοδοι που χρησιμοποιεί το MIO-ECSDE προκειμένου να υλοποιήσει τους στόχους του είναι:

- Προώθηση της κατανόησης και της συνεργασίας μεταξύ ΜΚΟ και Κυβερνήσεων, Κοινοβουλίων, Τοπικών Αρχών, Διεθνών Οργανισμών καθώς και κοινωνικοοικονομικών εταίρων στην περιοχή της Μεσογείου.
- Ενίσχυση της ίδρυσης, λειτουργίας και συντονισμού των ΜΚΟ της Μεσογείου και διασφάλιση της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ τους.
- Προώθηση της εκπαίδευσης και της έρευνας και υποστήριξη της συνεργασίας μεταξύ ΜΚΟ και επιστημονικών και ακαδημαϊκών ινστιτούτων.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού για την αειφόρο ανάπτυξη και για κρίσιμα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα της Μεσογείου.

Δραστηριότητες του MIO-ECSDE

● Δίκτυο

Η Γραμματεία του MIO-ECSDE επικοινωνεί τακτικά με τα μέλη αλλά και με το ευρύτερο δίκτυο συνεργαζόμενων ΜΚΟ μέσω του Εσωτερικού Ηλεκτρονικού Ενημερωτικού Εντύπου (8 τεύχη ετησίως), του Τριμηνιαίου Ενημερωτικού Δελτίου «*Βιώσιμη Μεσόγειος*», καθώς και μέσω ποικίλων εκδόσεων και του δικτυακού τόπου του MIO-ECSDE. Με αυτόν τον τρόπο παρέχει πληροφόρηση για τις τρέχουσες δραστηριότητες και πολιτικές για τα Μεσογειακά θέματα.

● Ανάπτυξη ικανοτήτων των ΜΚΟ

Το MIO-ECSDE συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη ικανοτήτων των Μεσογειακών περιβαλλοντικών ΜΚΟ, μέσα από τη διοργάνωση διεθνών εκπαιδευτικών σεμιναρίων, στα οποία συμμετέχουν μέλη των ΜΚΟ.

● Προώθηση και σχεδιασμός κοινής πολιτικής των ΜΚΟ

Το MIO-ECSDE, ως η κύρια και πιο αντιπροσωπευτική ομοσπονδία ΜΚΟ στη Μεσόγειο, συμβάλλει στην επίτευξη συναίνεσης ανάμεσα στα μέλη του και προωθεί τη χάραξη κοινής πολιτικής. Σε αρκετές περιπτώσεις, προσχεδίασε και πρότεινε υπομνήματα και μνημόνια, που υιοθετήθηκαν από τις ΜΚΟ. Συχνά εξουσιοδοτείται να εκπροσωπήσει το

σύνολο των Μεσογειακών ΜΚΟ σε μεγάλα διεθνή συνέδρια (υπουργικά, διακυβερνητικά, κλπ.) και να παρουσιάσει τις διακηρύξεις και τις κοινές τους θέσεις. Οι οργανωτικές ικανότητες και η νευραλγική θέση του MIO-ECSDE έχουν αναγνωρισθεί από πολλούς εταίρους όλων των χωρών, όπως τεκμηριώνεται και από το γεγονός ότι πρόσφατα του ανατέθηκε η διοργάνωση εκδηλώσεων μεγάλου πολιτικού κύρους (Μονακό, Νοέμβριος 2001· Γιοχάνεσμπουργκ, Αύγουστος 2002).

Το MIO-ECSDE έχει διοργανώσει αποκλειστικά ή σε συνεργασία με άλλες ΜΚΟ έναν πολύ μεγάλο αριθμό επιτυχημένων και σημαντικών Διεθνών Συνεδρίων και συναντήσεων, με στόχο την παγίωση των θέσεων των ΜΚΟ σε κρίσιμα ζητήματα, όπως η *Αειφόρος Ανάπτυξη* (Αθήνα, Νοέμβριος 1991), το *Νερό* (Ρώμη, Οκτώβριος 1992· Αθήνα Μάρτιος 1994· Αθήνα, Νοέμβριος 2000· Κάιρο, Δεκέμβριος 2001· Αθήνα, Μάρτιος 2002), η *Agenda MED-21* (Τύνιδα, Οκτώβριος 1994), τα *Στερεά Απόβλητα* (Κάιρο, Οκτώβριος 1999· Αθήνα, Απρίλιος 2000), η *Ευρω-Μεσογειακή συνεργασία και η Συνθήκη της Βαρκελώνης* (Κάιρο, Απρίλιος 1992· Βαρκελώνη, Ιούνιος 1995· Στουτγάρδη, Απρίλιος 1999· Μασσαλία, Νοέμβριος 2000· Αντάλεια, Μάρτιος 2002) η *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* (Αθήνα, Ιούνιος 1995· Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1997· Αθήνα, Δεκέμβριος 1998), η *Αειφόρος Διαχείριση του Αρχαιολογικού Περιβάλλοντος* (Ναύπλιο, Σεπτέμβριος 2001), η *Συνεισφορά της Μεσογείου στη Διάσωση Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουργκ* (Μονακό, Νοέμβριος 2001· Γιοχάνεσμπουργκ, Αύγουστος 2002), οι *Ευρω-Μεσογειακές Πολιτικές* (Μάλτα, Φεβρουάριος 2002· Αθήνα, Ιούλιος 2002). Πρόσφατα το MIO-ECSDE συνδιοργάνωσε στην Αθήνα την *Μεσογειακή Εβδομάδα Νερού* (Δεκέμβριος 2002).

● Διεθνείς συνεργασίες

Το MIO ECSDE συνεργάζεται στενά με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τη UNEP/MAP, την UNESCO και άλλους διεθνείς οργανισμούς, καθώς και με επιστημονικά δίκτυα και ομοσπονδίες.

Το MIO-ECSDE είναι μέλος της *Μεσογειακής Επιτροπής για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη*, που ιδρύθηκε στα πλαίσια της Συνθήκης της Βαρκελώνης. Ανέλαβε την ηγετική καθοδήγηση της Θεματικής Ομάδας για την «Πληροφόρηση, Ευαισθητοποίηση, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Συμμετοχή του Κοινού». Είναι εταίρος της UNEP/MAP και έχει διαπιστευτεί από τη Διεθνή Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών κατά της Ερμηποίησης όπως και από την Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Από τον Μάρτιο του 2002 το MIO-ECSDE έχει αναλάβει τη Γραμματεία της GWP-Med, που είναι μία από τις δώδεκα περιφερειακές συνεργασίες της Παγκόσμιας Συ-

νεργασίας για το Νερό (Global Water Partnership - GWP) και δραστηριοποιείται στο χώρο της Μεσογείου.

Το MIO-ECSDE συμμετείχε από πολύ νωρίς στην ανάπτυξη και στήριξη σχεδίων συνεργασίας, όπως αυτό που αφορά σε θέματα της Ευρω-Μεσογειακής Συνεργασίας (γνωστό και ως "Comite de Suivi") το οποίο περιλαμβάνει επτά ΜΚΟ ενεργές σε Ευρωπαϊκό και Μεσογειακό επίπεδο.

● Ανάπτυξη της ευαισθητοποίησης, της συμμετοχής και της συναίνεσης

Το MIO-ECSDE, σε συνεργασία με τις οργανώσεις-μέλη του, αναλαμβάνει και συντονίζει εκστρατείες για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού και των Αρχών σε κρίσιμα θέματα, όπως η διαχείριση του νερού, τα απόβλητα, η δημιουργία ενός Ταμείου για το Μεσογειακό Περιβάλλον και άλλα θέματα.

Οι συμμετοχικές διαδικασίες των ΜΚΟ, τις οποίες το MIO-ECSDE εισήγαγε και υποστήριξε συστηματικά από το 1991, συνέβαλαν στη σταδιακή διαμόρφωση ενός πνεύματος συμμετοχής των πολιτών σε κυβερνητικές δομές, καθώς και στην αμοιβαία εμπιστοσύνη και αλληλεγγύη στη Μεσόγειο, που γίνεται ορατή ήδη σε αρκετά, διαμορφωμένα ήδη σχέδια συνεργασίας μεταξύ Βορρά-Νότου, Νότου-Νότου και Ανατολής-Δύσης.

Αναγνωρίζοντας την καθοριστική σημασία της ευαισθητοποίησης και της συμμετοχής για την επίτευξη της κοινωνικής και οικονομικής ευημερίας στη Μεσόγειο, το MIO-ECSDE επενδύει στην έρευνα, την ανάπτυξη και τη βελτίωση των συμμετοχικών διαδικασιών καθώς και των σχεδίων και των μεθόδων διακυβέρνησης που οδηγούν στην επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των κοινωνικών εταίρων.

● Έρευνα

Το MIO-ECSDE ήταν ο Μεσογειακός εταίρος του Ευρωπαϊκού Προγράμματος: «Βιώσιμη Ανάπτυξη για Πόλεις και Περιφέρειες της Ευρώπης -SUDECIR», στο οποίο συμμετείχαν τρία Ευρωπαϊκά Ινστιτούτα. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού, το MIO-ECSDE ανέπτυξε μεθοδολογία με στόχο τον προσανατολισμό του τουρισμού προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης. Σήμερα, η μεθοδολογία του SUDECIR εφαρμόζεται και διαδίδεται περαιτέρω από τα μέλη του MIO-ECSDE. Ακόμα, η μεθοδολογία του MIO-ECSDE για την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία χρησιμοποιείται στα προγράμματα για το νερό, τα απόβλητα κ.α.

● Περιβαλλοντική Εκπαίδευση - Εκπαίδευση για την Αειφορία

Το MIO-ECSDE, σε συνεργασία με την UNESCO και το Πανεπιστήμιο Αθηνών, διοργάνωσε το 1995 το διαπεριφερειακό σεμινάριο με θέμα «Επαναπροσανατολισμός της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης προς την Αειφορία» (Αθήνα, Ιούνιος 1995). Τα αποτελέσματα του σεμιναρίου αποτέλεσαν τη βάση για τη Διεθνή Διάσκεψη «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία» (Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 1997), 20 χρόνια μετά τη Διάσκεψη της Τιφλίδας. Η Διάσκεψη αυτή της Θεσσαλονίκης, στην οποία πήραν μέρος 1400 συμμετέχοντες από 84 χώρες, θεωρείται ήδη σταθμός στην εξέλιξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Διοργανώθηκε από την UNESCO και την Ελληνική Κυβέρνηση, με τη Γραμματειακή Υποστήριξη του MIO-ECSDE και του Πανεπιστημίου Αθηνών. Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα της Διάσκεψης ήταν η σύνταξη και η ομόφωνη αποδοχή της «*Διακήρυξης της Θεσσαλονίκης*», καθώς και μιας σειράς θέσεων που περιέχονται στον τόμο των πρακτικών του Συνεδρίου (900 σελ.).

Στη συνέχεια το MIO-ECSDE διοργάνωσε το «Μεσογειακό Σεμινάριο για την Προώθηση της Εκπαίδευσης και της Ευαισθητοποίησης των Πολιτών για το Περιβάλλον και την Αειφορία στη Μεσόγειο» (Αθήνα, Δεκέμβριος 1998),

όπου προωθήθηκε η δημιουργία ενός Δικτύου Εκπαιδευτικών της Μεσογείου μεταξύ των συνεργαζόμενων ΜΚΟ. Ένα ορατό αποτέλεσμα αυτής της πρωτοβουλίας είναι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα MEEdIES και το υλικό του MIO-ECSDE με θέματα το νερό και τα απορρίμματα.

Το MIO-ECSDE, ενόψει της Παγκόσμιας Διάσκεψης Κορυφής στο Γιοχάνεσμπουργκ, ανέλαβε την πρωτοβουλία μίας διεθνούς καμπάνιας για την Επαναδέσμευση για την Εκπαίδευση στον 21ο αιώνα (ERA-21-Education Re-Affirmation for the 21st century). Συνέβαλε αποφασιστικά στην καθιέρωση της Δεκαετίας για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη υπό την αιγίδα της UNESCO, η οποία θα αρχίσει το 2005, ενώ έχει πρωτοστατήσει κατά τη Διάσκεψη «Το Περιβάλλον στην Ευρώπη» (UNECE, Κίεβο 2003) για την κατάστρωση της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Το MIO-ECSDE πέραν από το παρόν εκπαιδευτικό υλικό για τα Απορρίμματα στη Ζωή μας, που σύντομα θα μεταφραστεί και σε άλλες γλώσσες, έχει αρχίζει να προετοιμάζει και νέο πρόγραμμα για το παράκτιο περιβάλλον. Παράλληλα η Κινητή Έκθεση για το Νερό και το εκπαιδευτικό υλικό «Το Νερό στη Μεσόγειο» άρχισαν να χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικά μοντέλα και για άλλες οικό-περιοχές.

Στοιχεία επικοινωνίας:

✉ Τριπόδων 28, 105 58, Αθήνα • ☎ +30 210-3247267, -3247490 • 📠 +30 210-3317127
mio-ee-env@ath.forthnet.gr • www.mio-ecsde.org



Mediterranean Education Initiative for Environment and Sustainability ***Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον και την Αειφορία / (ΜΕdIES)***

● **Τι είναι το ΜΕdIES;**

Το ΜΕdIES (Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία για το Περιβάλλον και την Αειφορία) είναι μία Πρωτοβουλία για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ), την Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία (ΕΠΑ) και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΠΑ).

● **Ποιοι μετέχουν στο ΜΕdIES;**

Η πρωτοβουλία ΜΕdIES στηρίζεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩ-ΔΕ). Οι κύριοι εταίροι σε αυτήν την πρωτοβουλία είναι το Μεσογειακό Γραφείο Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό και την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΜΙΟ-ECSDE), μαζί με το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών / Σχέδιο Δράσης για τη Μεσόγειο (UNEP/MAP), καθώς και τον Οργανισμό των Ηνωμένων Εθνών για την Εκπαίδευση, την Επιστήμη και τον Πολιτισμό (UNESCO). Αυτοί οι τέσσερις αποτελούν την Ομάδα Πυρήνα του ΜΕdIES.

Για θέματα σχετικά με το νερό το ΜΕdIES βρίσκεται σε στενή συνεργασία με την Παγκόσμια Συνεργασία για το Νερό / Μεσόγειος (GWP-Med), ενώ για το σύνολο του έργου συνεργάζεται στενά στον ακαδημαϊκό και επιστημονικό τομέα με το Πανεπιστήμιο Αθηνών (Μεταπτυχιακό Τμήμα Διδακτικής της Χημείας και Νέων Τεχνολογιών - ΔΙ-ΧΗNET και Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος). Το ΜΙΟ-ECSDE έχει αναλάβει τον συντονισμό του ΜΕdIES για την περίοδο 2003-2007 (Συντονιστής Λειτουργίας).

● **Ποιοι είναι οι κύριοι στόχοι του ΜΕdIES;**

Οι κύριοι στόχοι της πρωτοβουλίας, συμβατοί με την αειφόρο ανάπτυξη είναι οι εξής:

- Βιώσιμη διαχείριση υδάτινων πόρων
- Βιώσιμη διαχείριση στερεών αποβλήτων
- Προώθηση δικτύων εκπαιδευτικών, που εργάζονται στο χώρο της Εκπαίδευσης για το Περιβάλλον και την Αειφορία.

Το ΜΕdIES με την εφαρμογή κατάλληλων εκπαιδευ-

τικών προγραμμάτων στις χώρες της Μεσογείου στηρίζει συστηματικά την εκπαιδευτική κοινότητα συμβάλλοντας έτσι στην εφαρμογή της Agenda-21 και στην προσέγγιση των Στόχων της Διακήρυξης της Χιλιετίας. Μέσα από την ανταλλαγή πληροφοριών και τη στενή συνεργασία χωρών Βορρά-Νότου στη Μεσόγειο διαμορφώνεται μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να εφαρμοστεί και να αξιολογηθεί σε άλλες περιοχές της υφηλίου.

● **Ποιες είναι οι κύριες δραστηριότητες του ΜΕdIES;**

Το ΜΕdIES προτείνει εκπαιδευτικά προγράμματα για μαθητές και εκπαιδευτικούς των χωρών της Μεσογείου. Τα προγράμματα αυτά στηρίζονται σε θέματα που τέμνουν οριζόντια τα υπάρχοντα αναλυτικά προγράμματα σπουδών (όπως είναι το νερό και τα οικιακά απορρίμματα). Το εκπαιδευτικό υλικό «Το Νερό στη Μεσόγειο» είναι το πρώτο από μία σειρά προγραμματισμένων εκδόσεων σχετικών με την ΕΠΑ. Το πακέτο αυτό κυκλοφόρησε ήδη στα αγγλικά, γαλλικά, ιταλικά και ελληνικά, ενώ πρόκειται να ολοκληρωθούν οι εκδόσεις στην τουρκική, ισπανική, πορτογαλική και αραβική γλώσσα. Η ελληνική έκδοση του εκπαιδευτικού πακέτου «Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας» έχει επίσης ολοκληρωθεί.

Η ιστοσελίδα του ΜΕdIES, www.medies.net, η οποία παρέχει πολλές δυνατότητες διαδραστικότητας με τους χρήστες, αποτελεί μία πλατφόρμα ανταλλαγής εμπειριών και γνώσεων ανάμεσα στους εταίρους και σημείο αναζήτησης σχετικών οργανώσεων, κυβερνητικών και μη, ενεργών στην περιοχή της Μεσογείου. Στην ιστοσελίδα παρουσιάζονται βασικά κείμενα αναφοράς, χρήσιμες πηγές και ενδιαφέροντες σύνδεσμοι για όσους ασχολούνται με την ΕΠΑ. Η ιστοσελίδα δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες (Μέλη του Δικτύου Εκπαιδευτικών) να την εμπλουτίζουν οι ίδιοι, με δράσεις και νέα σχετικά με την ΠΕ, ΕΠΑ, ΕΑΑ.

Στα πλαίσια του ΜΕdIES διοργανώνονται τακτικά σεμινάρια και συναντήσεις σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Η πρώτη συντονιστική συνάντηση με τίτλο "Environmental Education: the Mediterranean Perspective" πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα τον Δεκέμβριο του 2002.

Περισσότερες πληροφορίες για τη συνάντηση αυτή, στην οποία μετείχαν εκπαιδευτικοί από διάφορες Μεσογειακές χώρες, θα βρείτε στην ιστοσελίδα www.medies.net. και σε ειδική έκδοση του MIO-ECSDE.

● Ποιος μπορεί να γίνει μέλος του MEdIES;

Οργανώσεις: Υπάρχουν αρκετοί εταίροι στο MEdIES, όπως κυβερνήσεις (σχετικά υπουργεία ή άλλα όργανα), Εκπαιδευτικά Ιδρύματα (Πανεπιστήμια, Κέντρα ΠΕ, Σχολεία), μη-κυβερνητικές οργανώσεις, δια-κυβερνητικοί οργανισμοί κ.α. Αυτοί αποτελούν την Ομάδα Έργου του MEdIES.

Κάθε σχετικό όργανο, ίδρυμα, ΜΚΟ κλπ. της Μεσογείου, με στοχοθεσία και δράση ανάλογη με του MEdIES σε περιφερειακό, εθνικό ή τοπικό επίπεδο μπορεί να γίνει μέλος της Ομάδας Έργου του MEdIES, στέλνοντας μία επιστολή εκδήλωσης ενδιαφέροντος στον Συντονιστή Λειτουργίας (MIO-ECSDE).

Ιδιώτες: Η βάση της πρωτοβουλίας είναι ένα δίκτυο εκπαιδευτικών για το Περιβάλλον και την Αειφορία από τις χώρες της Μεσογείου, οι οποίοι εφαρμόζουν διεπιστημονικά προγράμματα με θέμα το νερό, τα στερεά απορρίμματα κ.α., ως μέσο για την προσέγγιση της αειφόρου ανάπτυξης (Δίκτυο Εκπαιδευτικών).

Τα μέλη του δικτύου έχουν ελεύθερη πρόσβαση στα κείμενα της ιστοσελίδας www.medies.net, ενημερώνονται τακτικά για σχετικά ζητήματα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και προσκαλούνται σε σεμινάρια και συναντήσεις στα πλαίσια του MEdIES.

Κάθε εκπαιδευτικός στην τυπική, μη-τυπική και άτυπη εκπαίδευση μπορεί να γίνει μέλος του Δικτύου Εκπαιδευτικών, δωρεάν, συμπληρώνοντας ηλεκτρονική φόρμα εγγραφής στο www.medies.net.

Στοιχεία επικοινωνίας:

MEdIES Secretariat

✉ Τριπόδων 28, 105 58, Αθήνα • ☎ +30 210-3247267, -3247490 • 📠 +30 210-3317127
info@medies.net • www.medies.net

Χρήσιμες γνώσεις για την υποστήριξη του
προγράμματος εκπαίδευσης για το
περιβάλλον και την αειφορία με θέμα:

Τα Απορρίμματα στη Ζωή μας

Περιεχόμενα

1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	17
1.1. Εισαγωγή.....	18
1.2. Ποσότητα παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων.....	18
1.3. Όγκος παραγόμενων απορριμμάτων.....	19
1.4. Σύσταση οικιακών απορριμμάτων.....	19
1.5. Επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα.....	19
1.6. Επικίνδυνα απορρίμματα από επαγγελματικές δραστηριότητες στην πόλη.....	20
1.7. Παλιές μπαταρίες.....	21
1.8. Τρόποι συλλογής οικιακών απορριμμάτων.....	22
1.9. Διάθεση οικιακών απορριμμάτων.....	23
1.9.1. Υγειονομική ταφή.....	23
1.9.2. Παραγωγή βιοαερίου.....	25
1.9.3. Καύση στερεών οικιακών απορριμμάτων.....	26
1.9.4. Παραγωγή εδαφοβελτιωτικού (λιπασματοποίηση).....	27
1.9.5. Ανακύκλωση οικιακών απορριμμάτων.....	28
1.10. Προβλήματα από τη μη σωστή διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων.....	29
1.11. Νομοθεσία για τη διάθεση των οικιακών απορριμμάτων.....	29
1.12. Σημερινή πραγματικότητα στην Ελλάδα.....	30
1.13. Διάθεση ογκωδών αντικειμένων.....	30
1.13.1. Διαχείριση μπαζών και αδρανών υλικών από χωματουργικές εργασίες.....	30
1.13.2. Διάθεση παλιών οχημάτων.....	31
1.13.3. Διαχείριση παλιών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.....	32
2. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	33
2.1. Εισαγωγή.....	34
2.2. Ανακύκλωση χαρτιού.....	34
2.3. Ανακύκλωση γυαλιού.....	34
2.4. Ανακύκλωση λευκοσιδηρών δοχείων και άλλων προϊόντων του χάλυβα.....	35
2.5. Ανακύκλωση αλουμινίου.....	35
2.6. Ανακύκλωση πλαστικών.....	36
3. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	37
3.1. Ορισμός.....	38
3.2. Είδη συσκευασίας.....	38
3.3. Χρησιμοποιούμενα υλικά στη συσκευασία.....	38
3.4. Προτάσεις για μια φιλικότερη στάση απέναντι στο περιβάλλον.....	39
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	40



Διαχείριση Οικιακών Απορριμμάτων

1.1. Εισαγωγή

Μία καθημερινή δραστηριότητα του ανθρώπου είναι να απαλλαγεί από τα απορρίμματα (σκουπίδια) τα οποία παράγει. Ως απορρίμματα θεωρούνται οι ουσίες ή τα αντικείμενα από τα οποία ο κάτοχος τους θέλει ή είναι υποχρεωμένος να απαλλαγεί. Τα απορρίμματα διακρίνονται σε:

- αστικά,
- βιομηχανικά – βιοτεχνικά,
- μεταφορών και παραγωγής ενέργειας,
- αγροτικά.

Στα αστικά απορρίμματα περιέχονται κυρίως υπολείμματα τροφών, χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, διάφορα είδη πλαστικών, κατεστραμμένη επίπλωση, παλιές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, παλιά αυτοκίνητα, μπάζα από οικοδομές και απόβλητα νοσοκομείων.

Τα οικιακά απορρίμματα αποτελούν ένα μεγάλο τμήμα των αστικών απορριμμάτων. Τα οικιακά απορρίμματα περιλαμβάνουν τα σκουπίδια τα οποία προέρχονται από κατοικίες καθώς και ένα μέρος των σκουπιδιών που παράγονται από τα εμπορικά καταστήματα και τα γραφεία.

Διαχείριση ονομάζεται το σύνολο των ενεργειών που πραγματοποιούνται για να περιοριστεί η δυσμενής επίδραση των απορριμμάτων στο περιβάλλον. Η διαχείριση περιλαμβάνει τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία και τη διάθεση των απορριμμάτων.

1.2. Ποσότητα παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων

Η ποσότητα των οικιακών απορριμμάτων η οποία παράγεται αυξάνεται με την πάροδο των χρόνων ως αποτέλεσμα της αύξησης του πληθυσμού αλλά και λόγω ριζικών αλλαγών στις καταναλωτικές συνήθειες των ανθρώπων. Η “παραγωγή” σκουπιδιών διαφέρει από χώρα σε χώρα και από περιοχή σε περιοχή. Το 1997 και το 2002 η ποσότητα των παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα ήταν 3,9 και 4,4 εκατομμύρια τόνοι αντίστοιχα. Τα απορρίμματα αυτά αρκούν για να καλύψουν με τον όγκο τους την εθνική οδό από το Ναύπλιο έως την Αλεξανδρούπολη με ένα στρώμα πάχους ενός μέτρου. Τα σκουπίδια που παράγουμε σε ένα μήνα μπορούν να γεμίσουν 3 φορές το Ολυμπιακό Στάδιο μέχρι το ύψος και των τελευταίων κερκίδων.



Το Ολυμπιακό Στάδιο

Η μέση ημερήσια παραγωγή στερεών οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα είναι 1Kg / κάτοικο. Στις αγροτικές περιοχές η μέση ημερήσια παραγωγή απορριμμάτων είναι 0,6kg / κάτοικο και ανά ημέρα ενώ στις μεγάλες πόλεις φτάνει τα 1,4kg / κάτοικο και ανά ημέρα. Στις ΗΠΑ η μέση ημερήσια παραγωγή οικιακών απορριμμάτων είναι 1,8Kg / κάτοικο, στην Ιαπωνία 0,9Kg / κάτοικο και στην Ιορδανία 0,4Kg / κάτοικο. Στις οικονομικά αναπτυγμένες χώρες, τα περισσότερα προϊόντα πωλούνται συσκευασμένα με αποτέλεσμα να παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα απορριμμάτων.

Οι Αμερικανοί παράγουν τη μεγαλύτερη ποσότητα οικιακών απορριμμάτων από όλους τους λαούς της γης. Μερικά από τα υλικά και τα αντικείμενα τα οποία υπάρχουν στα απορρίμματα των ΗΠΑ είναι τα ακόλουθα:

- Αρκετό αλουμίνιο για να κατασκευάζεται εκ νέου ολόκληρος ο εμπορικός αεροπορικός στόλος των Η.Π.Α. κάθε τρεις μήνες.
- Αρκετά ελαστικά ώστε κάθε χρόνο να περικυκλώνουν τον πλανήτη τρεις φορές.
- Αρκετά πιάτα και ποτήρια μιας χρήσεως ώστε κάθε χρόνο να σερβίρονται 6 γεύματα ημερησίως σε κάθε κάτοικο της γης.
- Περίπου 8 εκατομμύρια τηλεοράσεις το χρόνο που αν τις βάλουμε σε σειρά καλύπτουν την απόσταση Νέα Υόρκη - Λος Άντζελες δύο φορές.

Μεγαλύτερη ποσότητα απορριμμάτων ανά κάτοικο παράγεται στις αστικές περιοχές σε σύγκριση με τις αγροτικές περιοχές. Στις αγροτικές, στις νησιωτικές και στις ορεινές περιοχές οι κάτοικοι χρησιμοποιούν

τα υπολείμματα των τροφών για την διατροφή των ζώων ή και ως λίπασμα στους κήπους τους. Διάφορα εργαλεία δεν τα αντικαθιστούν όταν παθαίνουν ζημιά αλλά τα επιδιορθώνουν. Το εμπόριο δεν είναι τόσο ανεπτυγμένο με αποτέλεσμα πολλά καταναλωτικά αγαθά να μην υπάρχουν προς πώληση στην περιοχή τους. Οι άνθρωποι περιορίζονται κυρίως στα απαραίτητα αγαθά για τη διαβίωση.

Η αύξηση της παγκόσμιας παραγωγής απορριμμάτων οφείλεται κυρίως στους ακόλουθους τρεις λόγους:

- Αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού.
- Στις οικονομικά αναπτυγμένες χώρες ακολουθούνται καταναλωτικά πρότυπα ζωής. Έχει βρεθεί ότι το 20% της συνολικής ποσότητας τροφής που αγοράζει ένας καταναλωτής χαλάει ή αχρηστεύεται πριν ή κατά την κατανάλωση.
- Παράγονται και χρησιμοποιούνται πολλά εξειδικευμένα προϊόντα και με μικρό χρόνο ζωής.

1.3. Όγκος παραγόμενων απορριμμάτων

Η σχέση βάρους προς όγκο είναι περίπου 1:4. Κάθε τόνος παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων καταλαμβάνει χώρο περίπου 4 κυβικών μέτρων (m³). Τα απορρίμματα κατά τη διάθεσή τους στις απλές χωματερές δεν συμπιέζονται αρκετά με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλα διάκενα. Λόγω της ύπαρξης των κενών ενδιάμεσων χώρων οι χώροι απόθεσης γεμίζουν πιο γρήγορα. Στα διάκενα ζουν και αναπαράγονται έντομα και τρωκτικά προκαλώντας συχνά διάφορα υγειονομικά προβλήματα.

1.4. Σύσταση οικιακών απορριμμάτων

Η μέση σύσταση των οικιακών απορριμμάτων στην Ελλάδα, όπως καταγράφηκε από τις υπηρεσίες του Υπουργείου Περιβάλλοντος το 1997 είναι: 47% ζυμώσιμα, 20% χαρτί, 8,5% πλαστικά, 4,5% μέταλλα, 4,5% γυαλί και 15,5% τα υπόλοιπα υλικά. Στο 15,5% περιλαμβάνονται τα παλιά αυτοκίνητα, τα ογκώδη αντικείμενα όπως είναι τα έπιπλα, οι οικιακές συσκευές, τα μπάζα και απλές αδρανείς ύλες από χωματουργικές εργασίες. Παρόμοια είναι η σύσταση των οικιακών απορριμμάτων και σε άλλες χώρες με μικρές αυξομειώσεις. Στα συνολικά παραγόμενα οικιακά απόβλητα τα απορριπτόμενα υλικά συσκευασίας αποτελούν περίπου το 20% κατά βάρος.

ΧΩΡΕΣ ► ΥΛΙΚΑ ▼	Αγγλία	Ολλανδία	Ινδία	Αίγυπτος	Βραζιλία	Φιλιππίνες	Ελλάδα
Ζυμώσιμα	40,5	53,0	75,0	60,0	47,7	49,8	47,0
Χαρτί	23,5	22,5	7,0	13,0	31,5	12,9	20,0
Πλαστικό	5,0	6,5	1,0	1,5	3,9	1,6	8,5
Μέταλλα	8,0	2,5	0,1	3,0	5,9	5,8	4,5
Γυαλί	9,0	8,0	0,2	2,5	4,7	3,5	4,5

Πίνακας 1. Εκατοστιαία σύσταση οικιακών απορριμμάτων σε διάφορες χώρες

Όσο πιο μικρή είναι η συσκευασία τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό του προϊόντος που μένει μέσα στην απορριπτόμενη συσκευασία.

1.5. Επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα

Τα επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα περιλαμβάνουν κυρίως φάρμακα, υλικά καθαρισμού, χρώματα – βερνίκια – διαλυτικά, μπαταρίες, ορυκτέλαια, σπρέι με χλωροφθοράνθρακες και φυτοφάρμακα. Αυτά τα απορρίμματα είναι είτε οικιακής προέλευσης είτε προέρχονται από διάφορες επαγγελματικές δραστηριότητες όπως είναι τα γραφεία και τα εμπορικά καταστήματα. Για το έτος 1997 τα επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα αποτελούσαν το 0,12% των συνολικά παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων. Μερικές επικίνδυνες ουσίες οι οποίες περιέχονται σε προϊόντα οικιακής χρήσης είναι τα μέταλλα μόλυβδος, (Pb), υδράργυρος, (Hg), κάδμιο, (Cd)

χρώμιο, (Cr) και διάφορες συνθετικές οργανικές και ανόργανες ενώσεις. Οι επικίνδυνες ουσίες προκαλούν προβλήματα υγείας στον άνθρωπο αλλά και στους άλλους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς.

Στα συσκευασμένα προϊόντα τα οποία περιέχουν επικίνδυνες ουσίες αναγράφονται προειδοποιητικά σήματα για τους πιθανούς κινδύνους κατά τη χρήση τους. Παρακάτω δίνονται τα πιο συνηθισμένα σήματα τα οποία χρησιμοποιούνται:



Τοξικό

Αναγράφεται σε προϊόντα που περιέχουν ουσίες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα υγείας.



Εύφλεκτο

Αναγράφεται σε προϊόντα τα οποία μπορούν να πιάσουν εύκολα φωτιά.



Εκρηκτικό

Αναγράφεται σε προϊόντα τα οποία περιέχουν ουσίες που μπορούν να εκραγούν με την επίδραση φλόγας ή υψηλής θερμοκρασίας.



Διαβρωτικό

Αναγράφεται σε προϊόντα τα οποία περιέχουν ουσίες οι οποίες σε επαφή με ζωντανούς ιστούς μπορούν να τους καταστρέψουν. Επίσης δρουν διαβρωτικά για διάφορα υλικά όπως τα μέταλλα.



Οξειδωτικό

Αναγράφεται σε προϊόντα τα οποία περιέχουν ουσίες οι οποίες σε επαφή με άλλες ουσίες προκαλούν εξώθερμες αντιδράσεις.



Επιβλαβές

Αναγράφεται σε προϊόντα τα οποία περιέχουν ουσίες οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα υγείας.

1.6. Επικίνδυνα απορρίμματα από επαγγελματικές δραστηριότητες στην πόλη

Σε πολλά επαγγέλματα χρησιμοποιούνται ουσίες οι οποίες είναι επικίνδυνες για την υγεία του ανθρώπου και για το περιβάλλον.

Στα **οδοντιατρεία** έχουν επικρατήσει να χρησιμοποιούνται τα σφραγίσματα με υδράργυρο. Ο υδράργυρος από το σφράγισμα απελευθερώνεται σιγά σιγά είτε με τη μορφή ατμών είτε με τη μορφή μικρών σταγονιδίων τα οποία αποκόπτονται από την υπόλοιπη μάζα του σφραγίσματος και εισέρχονται στο πεπτικό σύστημα. Αφαίρεση παλαιών σφραγισμάτων και κυρίως τα υπολείμματα της επεξεργασίας και εφαρμογής των σφραγισμάτων απορρίπτονται ως απόβλητα. Ο υδράργυρος προκαλεί στον άνθρωπο κούραση, ζαλάδα, προβλήματα στο δέρμα, καρδιοαναπνευστικά προβλήματα, εξασθένηση της μνήμης, κ.α. Λόγω των προβλημάτων τα οποία προκαλεί ο υδράργυρος έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια και άλλοι τύποι σφραγισμάτων. Μερικοί από τους τύπους σφραγισμάτων είναι σφράγισμα από χρυσό, από πορσελάνη και από πλαστικές ύλες. Τα σφραγίσματα από πλαστικό τείνουν να αντικαταστήσουν τα σφραγίσματα υδραργύρου επειδή έχουν το χρώμα των δοντιών, μειώνεται συνεχώς το κόστος τους και καλυτερεύουν οι ιδιότητές τους.



Οδοντιατρείο

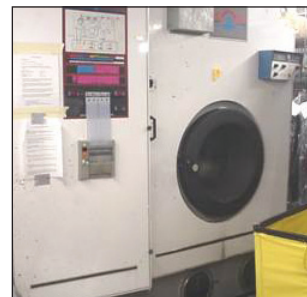
Στα **στεγνοκαθαριστήρια** πραγματοποιείται καθάρισμα των ρούχων με τη βοήθεια κάποιου οργανικού διαλύτη. Επειδή δεν χρησιμοποιείται νερό η διαδικασία ονομάζεται στεγνό καθάρισμα. Για το στεγνό καθάρισμα χρησιμοποιείται συχνότατα η νάφθα και οργανικές ενώσεις οι οποίες περιέχουν χλώριο και φθόριο. Η νάφθα είναι κλάσμα του πετρελαίου. Η μυρωδιά στο στεγνοκαθαριστήριο οφείλεται στον οργανικό διαλύτη. Η νάφθα είναι εύφλεκτη και αφήνει έντονη μυρωδιά στα ρούχα. Οι οργανικές ενώσεις με χλώριο και φθόριο δεν

πιάνουν φωτιά, μερικές δεν μυρίζουν, στεγνώνουν τα ρούχα πιο γρήγορα και γίνεται εξοικονόμηση διαλύτη. Οι οργανικές ενώσεις με χλώριο και φθόριο ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για την τρύπα του όζοντος στην ατμόσφαιρα. Οργανικές ενώσεις με χλώριο όπως είναι το 1,1,2,2 - τετραχλώρο – αιθυλένιο, (εμπορικό όνομα περκ) ενοχοποιούνται και για τη δημιουργία καρκίνου.

Για τον καθαρισμό των λεκέδων των ρούχων χρησιμοποιούνται διάφορα προϊόντα. Για τον καθαρισμό του διαλύτη χρησιμοποιείται ενεργός άνθρακας ή ίνες από πλαστικό. Αρκετά από τα παραπάνω προϊόντα περιέχουν ουσίες επικίνδυνες για την υγεία του ανθρώπου αλλά και για το περιβάλλον. Κάθε 1 με 2 εβδομάδες το πλυντήριο καθαρίζεται για να απομακρυνθούν τα στερεά απόβλητα. Τα στερεά απόβλητα από το πλυντήριο είναι τοξικά και πρέπει να υφίστανται επεξεργασία ξεχωριστά από τα οικιακά απορρίμματα. Σε πολλά στεγνοκαθαριστήρια τα στερεά απορρίμματα του πλυντηρίου τα πετάνε στους κάδους για τα σκουπίδια. Σήμερα υπάρχουν προϊόντα για το στεγνό καθάρισμα των ρούχων που είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Το κόστος τους όμως είναι μεγαλύτερο από τα κοινά καθαριστικά προϊόντα.

Τα **χρώματα των οικοδομών** αποτελούνται από το διαλύτη και τη χρωστική ουσία. Οι οργανικοί διαλύτες όπως είναι το τολουόλιο και το νέφτι προκαλούν προβλήματα υγείας στους εργαζόμενους. Αρκετές χρωστικές περιέχουν μόλυβδο (Pb) και κάδμιο (Cd) τα οποία είναι τοξικά μέταλλα. Για παράδειγμα το αντισκωριακό χρώμα «μίνιο» για σιδηροκατασκευές περιέχει οξείδιο του μολύβδου (Pb_3O_4). Για την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας των εργαζομένων θα πρέπει, όπου είναι δυνατό, να χρησιμοποιούνται υδατοδιαλυτά χρώματα, χωρίς βαρέα μέταλλα. Θα πρέπει να αξιοποιείται όλη η ποσότητα του χρώματος που υπάρχει σε κάθε συσκευασία πριν πεταχτεί στα σκουπίδια. Τα χρώματα χρειάζεται να έχουν κατάλληλη σήμανση για τους πιθανούς κινδύνους από τη μη σωστή χρήση τους.

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στα **επιπλοποιεία** που χρησιμοποιούν γυαλιστικά βερνίκια καθώς και στα **τυπογραφεία** ιδιαίτερα κατά το γέμισμα των μηχανημάτων με χρώμα. Τα απόβλητα των **εργαστηρίων φωτογραφίας** χρειάζονται σωστή διαχείριση γιατί περιέχουν άργυρο και οργανικές τοξικές ενώσεις όπως είναι η υδροκινόνη.



Μηχάνημα στεγνοκαθαριστηρίου

1.7. Παλιές μπαταρίες

Οι μπαταρίες αποτελούν ιδιαίτερα χρήσιμα και ευρύτατα διαδεδομένα προϊόντα. Η κατασκευή μιας μπαταρίας απαιτεί 50 φορές περισσότερη ενέργεια από αυτή που δίνει κατά τη λειτουργία της. Στην Ελλάδα το 1997 χρησιμοποιήθηκαν 21.000 τόνοι μπαταριών. Στις ΗΠΑ το 2002 χρησιμοποιήθηκαν 3 τρισεκατομμύρια μπαταρίες. Οι μπαταρίες ανάλογα με το μέγεθός τους κυμαίνονται από πολύ μικρές, με τη μορφή κουμπιού, έως πολύ μεγάλες (μέγεθος μεγάλου κουτιού). Οι μπαταρίες ασφαλείας στα αεροδρόμια ή στα χειρουργεία των νοσοκομίων ζυγίζουν πολλούς τόνους και μπορεί να είναι σε μέγεθος όσο τα μεγάλα ψυγεία ή μικρά δωμάτια. Ο περισσότερες χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία ρολογιών, ραδιοφώνων, οικιακών συσκευών, αυτοκινήτων κ.α. Με κριτήριο το αν περιέχουν υγρά στο εσωτερικό τους διακρίνονται σε ξηρά στοιχεία, (π.χ. μπαταρία για ραδιόφωνο) και υγρά στοιχεία (π.χ. μπαταρία αυτοκινήτου). Οι μπαταρίες στο εσωτερικό τους περιέχουν οξέα ή βάσεις και ηλεκτρόδια από μέταλλα. Τα ηλεκτρόδια συνήθως είναι κατασκευασμένα από μόλυβδο (Pb), υδράργυρο (Hg), κάδμιο (Cd) ή νικέλιο (Ni).

Η ανεξέλεγκτη διάθεση των μπαταριών μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας στους ζωντανούς οργανισμούς και ρύπανση του περιβάλλοντος από τοξικά μέταλλα. Οι μπαταρίες αυτοκινήτου συλλέγονται συνήθως ξεχωριστά από τα άλλα απορρίμματα στα συνεργεία αυτοκινήτων. Μέσα στο



Τύποι μπαταριών



Μπαταρίες Ni-Cd

2003 προβλέπεται και η ξεχωριστή συλλογή και άλλων τύπων μπαταριών.

Αρκετές είναι οι προτάσεις για τον τρόπο περιορισμού των προβλημάτων από τη διάθεση των παλιών μπαταριών. Γίνεται προσπάθεια στην κατασκευή των μπαταριών να αντικατασταθούν τα βαρέα μέταλλα από άλλα, πιο φιλικά για το περιβάλλον. Προτείνεται ακόμη η ευρύτερη χρήση επαναφορτιζόμενων μπαταριών. Ακόμη προτείνεται, όπου είναι δυνατόν, οι συσκευές να λειτουργούν με ηλεκτρικό ρεύμα και όχι με μπαταρίες. Ασφαλώς ακόμη καλύτερα είναι να χρησιμοποιούνται συσκευές οι οποίες λειτουργούν με την ηλιακή, την αιολική ή τη μηχανική ενέργεια.

1.8. Τρόποι συλλογής οικιακών απορριμμάτων

Οι τρόποι συλλογής των απορριμμάτων είναι οι ακόλουθοι:

- Χρήση κάδων και απορριμματοφόρων.
- Χρήση σκουπιδοφάγων.



Απορριμματοφόρο

- Συλλογή απορριμμάτων με τη χρήση ρεύματος αέρα ή με δημιουργία υποπίεσης - κενού.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται οι κάδοι και τα απορριμματοφόρα. Στα σπίτια οι άνθρωποι συγκεντρώνουν συνήθως τα σκουπίδια τους σε πλαστικές σακούλες. Οι σακούλες όταν γεμίσουν τοποθετούνται σε μεγάλους κάδους οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο. Με τη χρήση των κάδων τα σκουπίδια δεν σκορπίζονται στο δρόμο και προφυλάσσονται από τη βροχή. Αν δεν καθαρίζονται οι κάδοι τότε μυρίζουν και μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα υγείας. Σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε μέρα) περνάει απορριμματοφόρο με προσωπικό και αδειάζει τους κάδους. Τα απορριμματοφόρα όταν δεν είναι νέας τεχνολογίας και είναι ανοιχτά πίσω μυρίζουν και επιτρέπουν στα σκουπίδια να διασκορπίζονται στο δρόμο οπότε μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα υγείας. Το κόστος συλλογής των απορριμμάτων υπολογί-

ζεται (σε τιμές 2002) σε 15 έως 35 ευρώ ανά τόνο.



Κάδοι Απορριμμάτων

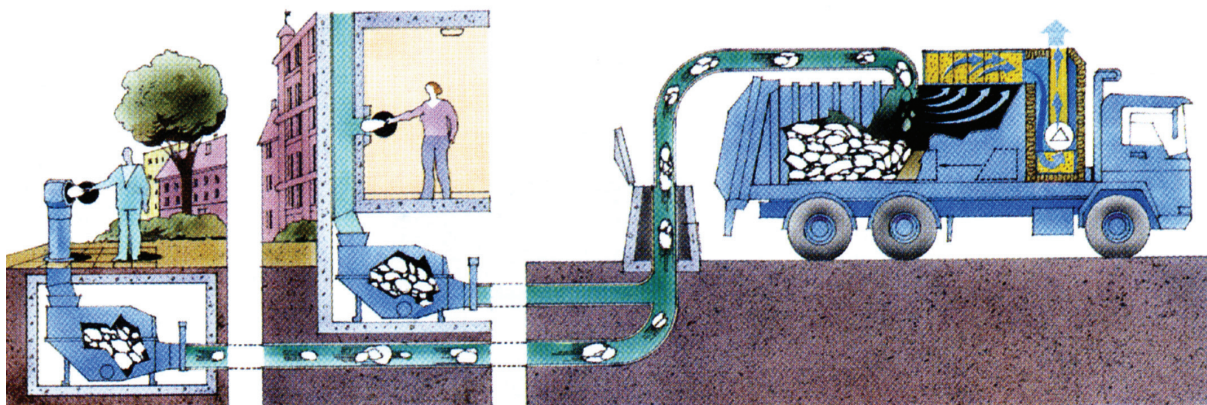


Φορητό με κοντέινερ για μεταφορά απορριμμάτων

ζεται (σε τιμές 2002) σε 15 έως 35 ευρώ ανά τόνο.

Όταν ο χώρος διάθεσης των απορριμμάτων είναι μακριά από την κατοικημένη περιοχή τότε οργανώνεται σταθμός μεταφόρτωσης των απορριμμάτων. Στους σταθμούς μεταφόρτωσης των απορριμμάτων τα σκουπίδια από 3 έως 4 απορριμματοφόρα φορτώνονται σε φορητό κοντέινερ. Με το φορητό κοντέινερ μεταφέρονται τα απορρίμματα σε χώρους υγειονομικής ταφής. Οι σταθμοί μεταφόρτωσης απορριμμάτων είναι χρήσιμοι σε πυκνοκατοικημένες περιοχές που απέχουν αρκετά από τους χώρους διάθεσης των απορριμμάτων. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνεται η κυκλοφορία στους δρόμους και εξοικονομούνται χρήματα.

Οι σκουπιδοφάγοι είναι ειδικοί μύλοι, τοποθετημένοι στο νεροχύτη, ικανοί να αλέσουν όλα τα μη μεταλλικά, γυάλινα ή άλλα πολύ σκληρά αντικείμενα. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι αν η χρήση τους είναι γενική για έναν οικισμό μπορεί να αποφευχθεί τόσο η συλλογή και μεταφορά όσο και η απόθεση. Χρειάζεται όμως



Εφαρμογή συστήματος κενού αέρος με τη χρήση ειδικά διαμορφωμένων οχημάτων

να κατασκευαστεί ειδική εγκατάσταση σε κάθε κτίριο και να υπάρχει πολύ μεγαλύτερης δυναμικότητας κέντρο επεξεργασίας λυμάτων. Έτσι, γίνεται δυσκολότερα ο καθαρισμός των υγρών αποβλήτων.

Το σύστημα συλλογής των απορριμμάτων με τη χρήση ρεύματος αέρα ή υποπίεσης έχει εφαρμοστεί σε αρκετές περιοχές στην Σκανδιναβία και στις ΗΠΑ. Η εγκατάσταση αποτελείται από ένα σύστημα σωληνώσεων και συλλεκτήρων. Το σύστημα σωληνώσεων και συλλεκτήρων είναι εύκολο να κατασκευαστεί όταν σχεδιάζεται και κατασκευάζεται ένας οικισμός από την αρχή και όχι σε πόλεις ήδη αναπτυγμένες. Τα οικιακά του απορρίμματα τοποθετούνται σε ειδικές υποδοχές οι οποίες υπάρχουν μέσα στο σπίτι. Με την εφαρμογή ρεύματος αέρα ή υποπίεσης τα απορρίμματα απομακρύνονται από τις σωληνώσεις και διοχετεύονται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους επεξεργασίας ή εναλλακτικά σε οχήματα. Τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι περιορίζονται τα προβλήματα μεταφοράς, θορύβου και οσμής των σκουπιδιών και χρειάζονται λιγότεροι εργάτες για τη συλλογή των απορριμμάτων.

1.9. Διάθεση οικιακών απορριμμάτων

Μέχρι το 1994, στην Ελλάδα τα απορρίμματα κατέληγαν στις χωματερές. Στις χωματερές γίνεται απλώς απόθεση των απορριμμάτων σε ένα σκαμμένο μέρος, χωρίς επεξεργασία του υπεδάφους και ακολουθεί κάλυψή τους με χώμα όταν γεμίσει ο χώρος με σκουπίδια. Η απρογραμματιστή λειτουργία χωματερών μπορεί να προκαλέσει σοβαρή ρύπανση των υπόγειων νερών της περιοχής. Υπάρχουν κίνδυνοι πυρκαγιάς τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι εργαζόμενοι στις χωματερές και οι κάτοικοι των γύρω περιοχών μπορεί να αντιμετωπίσουν προβλήματα υγείας.



Χωματερή

Το 1997 στην Ελλάδα είχαν καταγραφεί 4.850 χώροι απόρριψης απορριμμάτων από τους οποίους οι 3.430 ήταν παράνομοι και δεν τηρούσαν κάποιες προδιαγραφές ενώ οι 1.420 ήταν νόμιμοι. Αρκετές από τις νόμιμες χωματερές διαπιστώθηκε ότι βρίσκονταν κοντά σε επιφανειακά νερά (χειμάρρους, ποτάμια, ακτές). Σήμερα οι κυριότερες μέθοδοι διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων είναι οι ακόλουθες, μερικές από τις οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σε συνδυασμό:

- η υγειονομική ταφή,
- η παραγωγή βιοαερίου,
- η καύση,
- η παραγωγή εδαφοβελτιωτικού (compost),
- η ανακύκλωση.

1.9.1. Υγειονομική ταφή

Στη μέθοδο της υγειονομικής ταφής τα απορρίμματα τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους και σκεπάζονται με χώμα. Τα υγρά, «στραγγίσματα» που δημιουργούνται υφί-

στανται επεξεργασία μαζί με τα υγρά αστικά απόβλητα. Για την επιλογή χώρου διαθέσεως των απορριμμάτων πρέπει να υπάρχει καλή Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η οποία οφείλει να περιλαμβάνει και αξιολογεί στοιχεία από τις ακόλουθες μελέτες:

- Υδρολογική – κλιματολογική μελέτη της περιοχής για να εκτιμηθεί η ποσότητα των νερών που δέχεται κάθε χρόνο η περιοχή.
- Υδρογεωλογική για να μελετηθεί ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας και για να βρεθεί η στάθμη του και η κίνηση του νερού.
- Γεωλογική μελέτη των πετρωμάτων της περιοχής και των πιθανών γεωχημικών μηχανισμών.
- Κυκλοφοριακή για τον καθορισμό της βέλτιστης πρόσβασης στο χώρο υγειονομικής ταφής.
- Χωροταξική ώστε να εξασφαλιστεί και η απόσταση από κατοικημένη περιοχή.

Στα νησιά και τις ορεινές περιοχές είναι πιο δύσκολο να βρεθεί κατάλληλος χώρος για υγειονομική ταφή επειδή οι περιοχές παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες. Στα νησιά είναι περιορισμένη η διαθέσιμη γη. Επικρατούν δυνατοί άνεμοι και υπάρχει έντονη εποχιακή διακύμανση των παραγόμενων οικιακών απορριμμάτων. Στις ορεινές περιοχές το οδικό δίκτυο είναι ανεπαρκές. Υπάρχει περιορισμένη διαθέσιμη γη, μεγάλες κλίσεις, συχνά τα πετρώματα είναι καρστικά με μεγάλες ρωγμές ενώ οι αποκλεισμοί το χειμώνα λόγω κακών καιρικών συνθηκών δεν είναι σπάνιοι.

Μετά την επιλογή του χώρου το επόμενο στάδιο είναι η διαμόρφωση και η στεγανοποίησή του. Πρώτα τοποθετείται μία στρώση από άργιλο πάχους 0,30 μέτρων περίπου. Πάνω από το στρώμα αργίλου τοποθετούνται δύο πλαστικές μεμβράνες από αιθυλένιο και προπυλένιο για να μην ρυπαίνουν τα στραγγίσματα των σκουπιδιών το υπέδαφος. Πάνω από τις δύο πλαστικές μεμβράνες υπάρχει ένα στρώμα από χαλίκι. Μέσα στο στρώμα χαλικιού έχουν τοποθετηθεί διάτρητοι αγωγοί για τη συλλογή των στραγγισμάτων.

Τα απορρίμματα αποτίθενται κατά στρώματα τα οποία διαχωρίζονται μεταξύ τους με στρώματα χώματος ή άμμου. Τα απορρίμματα συμπιέζονται με τη διέλευση βαρειών οχημάτων. Όταν γεμίσει μια περιοχή του χώρου υγειονομικής ταφής καλύπτεται με στρώμα άμμου και χαλίκι.

Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη συμπίεση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικό μηχάνημα το οποίο δεματοποιεί τα απορρίμματα. Τα ογκώδη απορρίμματα όπως είναι τα παλιά έπιπλα τοποθετούνται στο πυθμένα του χώρου υγειονομικής ταφής. Με την πίεση των ανώτερων στρωμάτων και τη διάβρωση-αποσάθρωση των ογκωδών απορριμμάτων μειώνεται ο όγκος τους. Κατακόρυφα προς τον πυθμένα τοποθετούνται διάτρητοι σωλήνες για να απομακρύνεται ή για να συλλέγεται το παραγόμενο βιοαέριο.



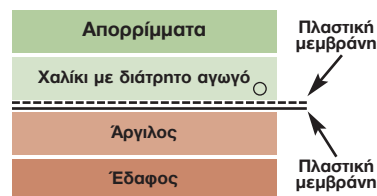
Μηχάνημα συμπίεσης - δεματοποίησης απορριμμάτων



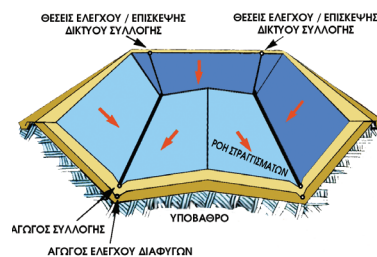
Μέτρηση εκπομπής βιοαερίου



Χωματερή σε νησί



Στεγάνωση χώρου υγειονομικής ταφής



Σχηματική τομή διαμόρφωσης πυθμένα

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του χώρου υγειονομικής ταφής πραγματοποιείται διαχείριση των στραγγισμάτων, και του παραγόμενου βιοαερίου. Τα στραγγίσματα υποβάλλονται σε επεξεργασία και μετατρέπονται σε νερό ενδεχομένως κατάλληλο για πότισμα. Το βιοαέριο το οποίο παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους. Ο ένας τρόπος είναι απλώς να καίγεται για να αποφευχθεί η δημιουργία εκρηκτικού μίγματος με τον αέρα. Η ανεξέλεγκτη έκλυση βιοαερίου από το χώρο υγειονομικής ταφής μπορεί να προκαλέσει έκρηξη και πυρκαγιά. Ο άλλος τρόπος είναι να χρησιμοποιείται για «τηλεθέρμανση» δηλαδή τη θέρμανση γειτονικών οικισμών ή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες της εγκατάστασης.

Όταν ο χώρος υγειονομικής ταφής γεμίσει τότε γίνονται οι εργασίες αποκατάστασης του χώρου. Τοποθετείται μία πλαστική μεμβράνη για να περιο-

ριστεί η είσοδος όμβριων υδάτων στα απορρίμματα. Τοποθετούνται διάφορα στρώματα χώματος για να διαμορφωθεί ο χώρος και για να καλλιεργηθούν φυτά. Οι διαμορφωμένοι χώροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χώροι αναψυχής π.χ. γήπεδα κλπ.

Τα **πλεονεκτήματα** της υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων είναι τα παρακάτω:

- ☺ Είναι μια μέθοδος με σχετικά χαμηλό κόστος λειτουργίας.
 - ☺ Είναι κατάλληλη για ένα ευρύ φάσμα απορριμμάτων.
 - ☺ Παράγεται βιοαέριο.
 - ☺ Αξιοποιούνται οι χώροι υγειονομικής ταφής μετά το τέλος της λειτουργίας τους.
- Τα **μειονεκτήματα** της μεθόδου υγειονομικής ταφής είναι τα ακόλουθα:
- ⊗ Υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης των υπόγειων υδάτων από διαρροές στραγγισμάτων κατά την ατελή λειτουργία των χώρων υγειονομικής ταφής.
 - ⊗ Το παραγόμενο βιοαέριο αν δεν τεθεί υπό έλεγχο μπορεί να προκαλέσει έκρηξη, πυρκαγιά.
 - ⊗ Η ανάκτηση ενέργειας δεν είναι συνήθως οικονομικά συμφέρουσα.
 - ⊗ Στους κατοίκους των γειτονικών περιοχών προκαλείται ενόχληση λόγω θορύβου, οσμών και διέλευσης οχημάτων.
 - ⊗ Συχνά δεν υπάρχουν κατάλληλοι χώροι για υγειονομική ταφή (ΧΥΤΑ) και λόγω παρανοήσεων και σύγχυσης που υφίσταται σε πολλούς κατοίκους μεταξύ ΧΥΤΑ και απλών χωματερών, οι κάτοικοι διαφόρων περιοχών αντιδρούν στην εγκατάστασή τους.

Πίνακας 2. Χρόνοι αποικοδόμησης διάφορων υλικών στους χώρους υγειονομικής ταφής

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ
εισιτήριο λεωφορείου	2 – 4 εβδομάδες
βαμβακερό ύφασμα	1 – 5 μήνες
σχοινί	3 – 14 μήνες
μάλλινο ύφασμα	1 χρόνο
βαμμένο ξύλο	13 χρόνια
τενεκεδάκι κονσέρβας	50 – 100 χρόνια
αλουμινένιο κουτί	100 – 200 χρόνια
πλαστικό μπουκάλι	450 περίπου χρόνια
γυάλινο μπουκάλι	άγνωστο

Η φύση του κάθε υλικού και οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν, (ήλιος, αέρας, θερμοκρασία, υγρασία, πίεση) καθορίζουν το ρυθμό αποικοδόμησης των υλικών. Τα πλαστικά και το αλουμίνιο, παρά το γεγονός ότι δεν προκαλούν τοξική ρύπανση, χαρακτηρίζονται από χαμηλούς ρυθμούς αποικοδόμησης και για το λόγο αυτό θεωρούνται από τα λιγότερο φιλικά προς το περιβάλλον υλικά.

1.9.2. Παραγωγή Βιοαερίου

Με ζύμωση του οργανικού κλάσματος των οικιακών απορριμμάτων απουσία αέρα παράγεται βιοαέριο. Το βιοαέριο αποτελείται κατά κύριο λόγο, (>90%), από ίσα μέρη διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) και μεθανίου (CH_4). Σε μικρές ποσότητες περιέχει αμμωνία (NH_3), υδρογόνο (H_2), υδρόθειο (H_2S), άζωτο (N_2) και οξυγόνο (O_2). Η σύσταση του βιοαερίου δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από:

- Τη φύση – σύσταση του οργανικού κλάσματος το οποίο χρησιμοποιείται.
- Το είδος των αναπτυσσόμενων μικροοργανισμών.
- Τη θερμοκρασία, την πίεση και τις ακτινοβολίες που καθορίζουν αποφασιστικά ποιοι μικροοργανισμοί θα αναπτυχθούν.

Η παραγωγή βιοαερίου για να είναι οικονομικά και περιβαλλοντικά αποδεκτή χρειάζεται να συνδυάζεται και με άλλες μεθόδους διαχείρισης απορριμμάτων.



Μονάδα άντλησης και καύσης βιοαερίου

1.9.3. Καύση στερεών οικιακών απορριμμάτων

Με την καύση των στερεών απορριμμάτων επιδιώκεται η μετατροπή των οργανικών ενώσεων σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Για να είναι δυνατή και οικονομικά συμφέρουσα ως μέθοδο η καύση των απορριμμάτων θα πρέπει:

- Τα απορρίμματα να περιέχουν πάνω από 40% υλικά που καίγονται.
- Η υγρασία να είναι μικρότερη από 50%.
- Η παραγόμενη στάχτη να μη ξεπερνά το 25% του όγκου των απορριμμάτων.

Στον πίνακα 3 δίνεται η θερμογόνος αξία διάφορων στερεών απορριμμάτων.

Πίνακας 3. Θερμογόνος αξία διάφορων στερεών απορριμμάτων

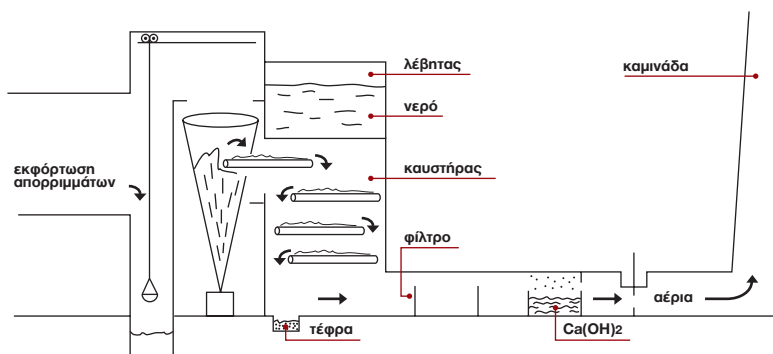
ΕΙΔΟΣ	ΘΕΡΜΟΓΟΝΟΣ ΑΞΙΑ (kcal/kg)
οικιακά απορρίμματα	1.800
πετρελαιοειδή	8.800
παλιά λάστιχα	8.300
πλαστικά	7.000 – 11.000
δέρματα	4.020
παλιό χαρτί	4.050

Η εγκατάσταση καύσης περιλαμβάνει μια βασική μονάδα η οποία ονομάζεται καυστήρας. Στον καυστήρα μεταφέρονται τα σκουπίδια με κυλιόμενες ταινίες και καίγονται. Η θερμότητα από την καύση των σκουπιδιών ζεσταίνει νερό. Το νερό μετατρέπεται σε ατμό και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η παραγόμενη στάχτη απομακρύνεται από τον καυστήρα κατά περιοδικά διαστήματα. Η στάχτη μεταφέρεται με φορτηγά για ταφή σε χώρους ειδικούς για απόθεση τοξικών ουσιών. Τα καυσαέρια διοχετεύονται σε συστήματα πλύσης και φίλτρα προκειμένου να κατακρατηθούν οι βλαβερές ουσίες οι οποίες περιέχονται. Στη συνέχεια διοχετεύονται σε διάλυμα βάσεως για να εξουδετερωθούν τα οξέα. Τα επεξεργασμένα καυσαέρια ελευθερώνονται στο περιβάλλον από ψηλές καμινάδες. Με την καύση, εκτός από διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και νερό (H_2O), παράγεται μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οξείδια του αζώτου (NO_x), οξείδια του θείου (SO_x) και αιωρούμενα σωματίδια (αιθάλη). Τα **πλεονεκτήματα** της καύσης των απορριμμάτων είναι τα ακόλουθα:

- ☺ Μειώνεται σημαντικά μέχρι και 90% ο όγκος των απορριμμάτων προς τελική απόθεση.
- ☺ Παράγεται (ανακτάται) περισσότερη ενέργεια σε σχέση με τη μέθοδο παραγωγής βιοαερίου.
- ☺ Αποτελεί τον καλύτερο τρόπο επεξεργασίας των νοσοκομειακών απορριμμάτων.
- ☺ Πρακτικά, εφόσον η καύση γίνεται σε υψηλές θερμοκρασίες, όλες οι οργανικές ενώσεις μετατρέπονται σε ανόργανες.

Τα **μειονεκτήματα** της καύσης των απορριμμάτων είναι τα ακόλουθα:

- ⊗ Το κόστος κατασκευής ενός εργοστασίου καύσεως απορριμμάτων είναι υψηλό.
- ⊗ Λειτουργικά η καύση κοστίζει αρκετά περισσότερο από την υγειονομική ταφή.
- ⊗ Τα καυσαέρια που παράγονται συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και αν η καύση δε γίνει σε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες ίσως να περιέχουν τοξικές ουσίες (π.χ. διοξίνες).
- ⊗ Η στάχτη από την καύση των απορριμμάτων θεωρείται τοξικό απόβλητο και χρειάζεται ειδικό χώρο ταφής.



Διάγραμμα εγκατάστασης καύσεως απορριμμάτων

1.9.4. Παραγωγή εδαφοβελτιωτικού (λίπασματοποίηση)

Η παραγωγή εδαφοβελτιωτικού είναι μια διαδικασία με την οποία πραγματοποιείται αποικοδόμηση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων από αποικοδομητές. Το προϊόν το οποίο παράγεται (compost), θεωρείται βοηθητικό των γεωργικών δραστηριοτήτων. Το προϊόν που παράγεται δεν είναι λίπασμα γιατί δεν περιέχει φώσφορο και άζωτο. Βοηθάει στη γονιμότητα των εδαφών αυξάνοντας την ικανότητά τους να κατακρατούν οξυγόνο και νερό. Μέσω αυτών των ιδιοτήτων του συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η διαδικασία παραγωγής εδαφοβελτιωτικού περιλαμβάνει τρία στάδια:

- Στάδιο προεπεξεργασίας.
- Στάδιο παραγωγής εδαφοβελτιωτικού.
- Στάδιο εξευγενισμού.

Στο στάδιο της προεπεξεργασίας ελαττώνεται ο όγκος των απορριμμάτων και διαχωρίζεται το ζυμώσιμο κλάσμα το οποίο μπορεί να μετατραπεί σε εδαφοβελτιωτικό. Γίνεται διαχωρισμός και ανάκτηση υλικών όπως είναι το γυαλί, τα μέταλλα, τα πλαστικά και ενδεχομένως το χαρτί. Παλαιότερα στο στάδιο αυτό δεν δινόταν αρκετή προσοχή με αποτέλεσμα το εδαφοβελτιωτικό να περιέχει συχνά μεγάλο ποσοστό από θραύσματα γυαλιού ή μικρά κομμάτια πλαστικού και μετάλλου. Οι γεωργοί δεν το χρησιμοποιούσαν λέγοντας χαρακτηριστικά «θα γεμίσουμε τον αγρό μας με σκουπίδια!».

Το στάδιο παραγωγής εδαφοβελτιωτικού αποτελείται από τα επιμέρους στάδια της ζύμωσης και της ωρίμανσης. Το στάδιο της ζύμωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με τη χρήση βιοαντιδραστήρων είτε με τη συγκέντρωση του οργανικού υπολείμματος σε σωρούς. Πραγματοποιείται μια αερόβια βιολογική αποικοδόμηση του οργανικού κλάσματος με τη δράση διάφορων βακτηρίων, ακτινομυκήτων κλπ. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη ζύμωση είναι η επάρκεια οξυγόνου, η υγρασία, η θερμοκρασία, ο λόγος άνθρακα (C) προς άζωτο (N) στο μίγμα και το μέγεθος των σωματιδίων.

Κατά τη μέθοδο ζύμωσης σε σωρούς τα απορρίμματα τοποθετούνται σε σωρούς στο ύπαιθρο συνήθως κάτω από υπόστεγα. Η περίοδος ζύμωσης εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες και κυμαίνεται από 3 έως 6 μήνες. Οι αερόβιες συνθήκες εξασφαλίζονται με παροχή αέρα από το περιβάλλον και ενδεχόμενη ανάδευση. Το πλεονέκτημα της μεθόδου ζύμωσης σε σωρούς είναι το χαμηλό κόστος επένδυσης και λειτουργίας. Το μειονέκτημα είναι η απαίτηση μεγάλης έκτασης γης και οι μακροί χρόνοι ζύμωσης, καθώς και η ανομοιογένεια της σύστασης από σωρό σε σωρό.



Μέθοδος ζύμωσης σε σωρούς

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου ζύμωσης σε βιοαντιδραστήρες είναι ο μικρός χρόνος που απαιτείται για τη ζύμωση, η ομοιογένεια του τελικού ζυμώσιμου κλάσματος και η παραγωγή καλής ποιότητας προϊόντος. Ο χρόνος ζύμωσης κυμαίνεται από λίγες μέρες έως λίγες εβδομάδες. Το μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας.

Το στάδιο της ωρίμανσης έχει ως στόχο τη σταθεροποίηση του παραγόμενου προϊόντος. Η ωρίμανση γίνεται πάντα σε σωρούς στο ύπαιθρο, συνήθως κάτω από υπόστεγα. Μετά από ένα χρονικό διάστημα το προϊόν οδηγείται στο τμήμα τελικής επεξεργασίας- εξευγενισμού (ραφινάρισμα). Με τον εξευγενισμό το εδαφοβελτιωτικό απαλλάσσεται από μικρά μεταλλικά, γυάλινα και πλαστικά κομμάτια και λαμβάνει την τελική μορφή του, σε κάποιες περιπτώσεις αναμιγνυόμενο με χώμα, τύρφη κλπ.

Τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας παραγωγής βελτιωτικού εδάφους είναι τα εξής:

- ☺ Είναι μια μέθοδος που δεν βλάπτει το περιβάλλον.
- ☺ Το εδαφοβελτιωτικό βελτιώνει το πορώδες του χώματος, την ικανότητα συγκράτησης νερού, το pH και τη μικροβιακή πανίδα του εδάφους.
- ☺ Η παραγωγή εδαφοβελτιωτικού μπορεί να συνδυαστεί με ανακύκλωση υλικών.

Τα μειονεκτήματα της παραγωγής εδαφοβελτιωτικού είναι τα ακόλουθα:

- ⊗ Το εδαφοβελτιωτικό περιέχει συχνά μικρά κομμάτια γυαλιού, μετάλλων και πλαστικών που καθιστούν δύσκολο το χειρισμό και αποδοχή του.

- ⊗ Μπορεί να αναπτυχθούν παθογόνοι μικροοργανισμοί αν δεν τηρηθούν όλοι οι όροι.
- ⊗ Αν δεν γίνει καλή προεργασία ενδέχεται να υπάρχουν βαρέα μέταλλα (Pb, Hg) στο ζυμώσιμο κλάσμα, που κάνει το παραγόμενο εδαφοβελτιωτικό ακατάλληλο για χρήση στη γεωργία.
- ⊗ Δεν υπάρχει μεγάλη ζήτηση για εδαφοβελτιωτικό στην αγορά δεδομένου ότι η αύξηση παραγωγής που προκαλεί είναι ελάχιστη.

Το εδαφοβελτιωτικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία, σε θερμοκήπια, σε πάρκα και στην αποκατάσταση παλιών λατομείων .

1.9.5. Ανακύκλωση οικιακών απορριμμάτων

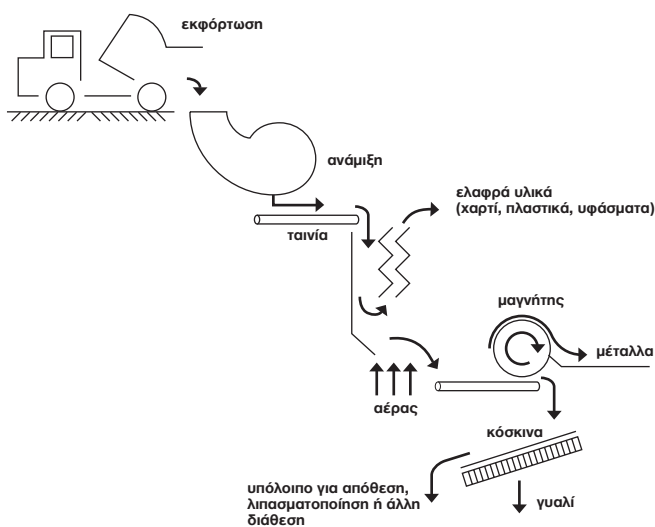
Η μέθοδος αποτελείται από το στάδιο διαχωρισμού διαφορετικών υλικών στην πηγή και το στάδιο δημιουργίας των καινούργιων προϊόντων. Τα κύρια υλικά στα οποία επιδιώκεται να γίνει ανακύκλωση είναι το χαρτί, το γυαλί, τα πλαστικά, το αλουμίνιο και άλλα μέταλλα.

Οι πολίτες ενθαρρύνονται να τοποθετούν τα απορρίμματα, ανάλογα με τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένα, σε κάδους διαφορετικού χρώματος. Η συγκεκριμένη διαδικασία ονομάζεται διαχωρισμός των απορριμμάτων στην πηγή. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα οι κάδοι αδειάζονται από ειδικά απορριμματοφόρα των δήμων ή των εταιριών ανακύκλωσης. Τα απορρίμματα οδηγούνται στις ειδικές μονάδες για ανακύκλωση.

Ένας άλλος τρόπος διαλογής των απορριμμάτων με βάση τα υλικά κατασκευής τους είναι η μηχανική διαλογή. Εφαρμόζεται όταν δεν γίνεται διαχωρισμός των απορριμμάτων στην πηγή. Τα απορρίμματα αποτίθενται από φορτηγά σε ειδικό χώρο στον οποίο γίνεται ανάμιξή τους. Στη συνέχεια διαβιβάζονται σε κυλιόμενες ταινίες στις οποίες γίνεται αρχικά χειρωνακτική διαλογή μεγάλων αντικειμένων από χαρτί, γυαλί, πλαστικά και μέταλλα. Με τη διαβίβαση αέρα απομακρύνονται από την κύρια μάζα των απορριμμάτων τα ελαφρά υλικά όπως είναι το χαρτί, τα πλαστικά και τα υφάσματα. Τα ελαφρά υλικά διαχωρίζονται στο επόμενο στάδιο της επεξεργασίας τους χειρωνακτικά ή με μηχανικό τρόπο. Η υπόλοιπη μάζα των απορριμμάτων διέρχεται από μαγνήτες στους οποίους συγκρατούνται τα απορρίμματα τα οποία αποτελούνται από σίδηρο ή μαγνητιζόμενα κράματά του. Η παραλαβή των άλλων μετάλλων γίνεται χειρωνακτικά ή με βάση το ειδικό τους βάρος. Τα απορρίμματα στη συνέχεια διέρχονται από κόσκινα στα οποία γίνεται η παραλαβή του γυαλιού και άλλων βαρέων υλικών. Το υπόλοιπο των απορριμμάτων είναι κυρίως υπολείμματα τροφών τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή βιοαερίου ή για λιπασματοποίηση.

Με την εφαρμογή της μηχανικής διαλογής μειώνεται η ποσότητα των απορριμμάτων που οδηγούνται για ταφή κατά 70%. Τα υπολείμματα από τη μηχανική διαλογή είναι κυρίως αδρανή υλικά. Για να είναι οικονομικά βιώσιμη η μηχανική διαλογή θα πρέπει να εφαρμόζεται συστηματικά σε πόλεις στις οποίες παράγονται μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων.

Με την ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων εξοικονομούνται σημαντικές ποσότητες πρώτων υλών. Περιορίζεται σημαντικά η ποσότητα των απορριμμάτων η οποία οδηγείται για ταφή. Χρειάζεται όμως μεγάλη συμμετοχή των κατοίκων μιας περιοχής, ιδιαίτερα σε συστήματα διαλογής στην πηγή, για να είναι οικονομικά συμφέρουσα.



Μηχανική διαλογή απορριμμάτων

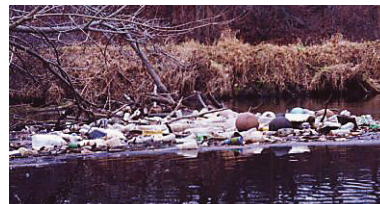
1.10. Προβλήματα από τη μη σωστή διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων

Η μη σωστή διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων μπορεί να προκαλέσει σοβαρά περιβαλλοντικά και υγειονομικά προβλήματα. Προβλήματα λόγω μη σωστής διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων συχνά παρατηρούνται στην Ελλάδα και στις άλλες Μεσογειακές χώρες. Τα συχνότερα προβλήματα που παρατηρούνται είναι τα ακόλουθα:

- Ρύπανση και μόλυνση των επιφανειακών και υπόγειων νερών μιας περιοχής.
- Παραγωγή επικίνδυνων καυσαερίων κατά τη μη συστηματική καύση των απορριμμάτων.
- Αισθητική υποβάθμιση μιας περιοχής από την ανεξέλεγκτη απόρριψη σκουπιδιών.
- Πιθανή πρόκληση πυρκαγιών τους θερινούς μήνες στις χωματερές.
- Τα διάσπαρτα μικροαντικείμενα μπορεί να αποτελέσουν αιτία για τη θανάτωση διάφορων οργανισμών. Κάθε μέρα στη Μεσόγειο πεθαίνουν 10.000 ψάρια επειδή καταπίνουν αιχμηρά μικροαντικείμενα. Κάθε χρόνο 1.000.000 πουλιά πεθαίνουν εξαιτίας των πλαστικών τα οποία υπάρχουν διάσπαρτα.
- Τα διάκενα τα οποία υπάρχουν μεταξύ των απορριμμάτων είναι ιδανικοί χώροι για τη διαβίωση τρωκτικών, κουνουπιών, μυγών και άλλων εντόμων. Οι οργανισμοί αυτοί μεταφέρουν στο σώμα τους ιούς, βακτήρια και πρωτόζωα. Ορισμένοι από τους οργανισμούς αυτούς είναι παθογόνοι για τον άνθρωπο ή άλλους ανώτερους ζωικούς οργανισμούς και μπορούν να προκαλέσουν μολυσματικές ασθένειες.
- Η απόρριψη των στερεών απορριμμάτων σε ρέματα ή δίπλα στις ακτές έχει ως αποτέλεσμα να ρυπαίνεται το νερό τόσο άμεσα όσο και έμμεσα λόγω τοπικών ανοξικών συνθηκών. Οι αποικοδομητές καταναλώνουν το οξυγόνο που υπάρχει στο νερό για να αποικοδομήσουν τα ζυμώσιμα συστατικά των σκουπιδιών. Λόγω της έλλειψης οξυγόνου τα ψάρια δεν μπορούν να ζήσουν και πεθαίνουν ή μεταναστεύουν σε άλλες περιοχές.



Πυρκαγιά σε χωματερή



Σκουπίδια πεταμένα σε ποταμό

1.11. Νομοθεσία για τη διάθεση των οικιακών απορριμμάτων

Η διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων καθορίζεται από τη νομοθεσία του Ελληνικού κράτους και από τις κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ελλάδα με βάση τη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει μέχρι το 2005 να πετύχει ανακύκλωση των παραγόμενων απορριμμάτων σε ποσοστό 25 – 45%.

Οι βασικές αρχές πάνω στις οποίες στηρίζεται η διαχείριση των απορριμμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι οι ακόλουθες:

- Αρχή της πρόληψης (prevention).
- Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».
- Αρχή της προβλεπτικότητας (precautionary principle).
- Αρχή της τοπικότητας/επικουρικότητας (subsidiarity principle).

Οι κυριότερες επιδιώξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη διαχείριση των απορριμμάτων είναι οι ακόλουθες:

- Πρόληψη.
- Ανακύκλωση.
- Βελτιστοποίηση των μεθόδων τελικής διάθεσης των απορριμμάτων.
- Αποκατάσταση παλαιών χώρων απόθεσης αποβλήτων.

Για τα προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούν ανακυκλώσιμα υλικά και δεν βλάπτουν το περιβάλλον έχουν δημιουργηθεί ειδικά σήματα. Η Γερμανία έχει δημιουργήσει την πράσινη βούλα ενώ για τα οικολογικά προϊόντα δημιούργησε το «γαλάζιο άγγελο». Λίγα χρόνια αργότερα από τη δημιουργία των γερμανικών σημάτων η Ευρωπαϊκή Ένωση δημιούργησε το δικό της σήμα για τα οικολογικά προϊόντα.



Οικολογικό σήμα προϊόντων της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πράσινη βούλα

Τα οπωροκηπευτικά τα οποία παράγονται χωρίς τη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων ονομάζονται «προϊόντα βιολογικής καλλιέργειας» ή «βιολογικά προϊόντα». Πέραν αυτών υπάρχουν τα φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα τα οποία συχνά χαρακτηρίζονται ως “οικολογικά”. Τα οικολογικά προϊόντα έχουν τις ίδιες ιδιότητες με τα προϊόντα τα οποία παράγονται από νέες πρώτες ύλες αρκεί να έχουν τηρηθεί οι διαδικασίες ανακύκλωσης των υλικών.

1.12. Σημερινή πραγματικότητα στην Ελλάδα

Σήμερα (2003) σε κάθε δήμο υπεύθυνος για τη διαχείριση των οικιακών απορριμμάτων είναι η τοπική αυτοδιοίκηση. Στον Ελληνικό χώρο οργανωμένη συλλογή και μεταφορά των οικιακών αποβλήτων πραγματοποιείται για το 85% κατά βάρος των παραγόμενων αποβλήτων ενώ το υπόλοιπο ποσοστό αντιστοιχεί σε αγροτικές αραιοκατοικημένες και ορεινές περιοχές όπου δεν υφίσταται οργανωμένο δίκτυο.

Από το σύνολο των οικιακών απορριμμάτων που παράγονται το 8,7% ανακυκλώνεται ενώ το υπόλοιπο 91,3% διατίθεται σε χώρους υγειονομικής ταφής ή χωματερές. Οι χώροι διάθεσης των οικιακών απορριμμάτων είναι περίπου 5.000. Στις αρχές του 2003 οι ανεξέλεγκτες χωματερές είναι περίπου 1.400. Στα σχέδια του Υπουργείου Περιβάλλοντος είναι να κλείσουν όλες οι ανεξέλεγκτες χωματερές μέχρι το 2006. Τα υλικά στα οποία γίνεται ανακύκλωση είναι το χαρτί, τα μέταλλα, το πλαστικό και το γυαλί σε ποσοστό 21% επί των συνολικά απορριπτόμενων ποσοτήτων τους. Τα επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα συλλέγονται μαζί με τα άλλα σκουπίδια και οδηγούνται προς ταφή.

Στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για τη διαχείριση των απορριμμάτων συμβάλλουν οι περιβαλλοντικές οργανώσεις με τις δραστηριότητές τους, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης με τα ρεπορτάζ, οι δήμοι με προγράμματα ανακύκλωσης. Το Υπουργείο Περιβάλλοντος και η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθούν προγράμματα για τη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων. Στα σχολεία πραγματοποιούνται προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με θέμα τα απορρίμματα. Σκιτσογράφοι εφημερίδων ασχολούνται συχνά στις γελοιογραφίες τους με το θέμα αυτό. Ακόμη και ζωγράφοι και σικουργοί έχουν ασχοληθεί με ποικίλους τρόπους με τα σκουπίδια.

1.13. Διάθεση ογκωδών αντικειμένων

1.13.1. Διαχείριση μπαζών και αδρανών υλικών από χωματουργικές εργασίες

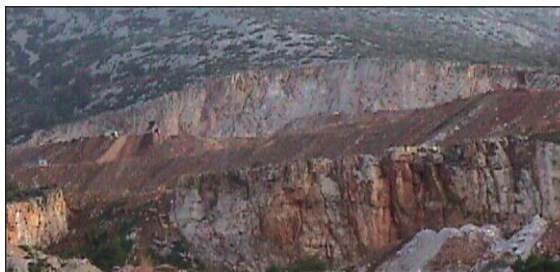
Μέχρι το 2002 οι εργολάβοι πετούσαν τα μπάζα από τις οικοδομές ανεξέλεγκτα είτε στο περιβάλλον είτε στις χωματερές. Στα μπάζα όμως περιέχονται υλικά τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν όπως είναι κουφώματα και πόρτες από αλουμίνιο ή ξύλο, καλώδια, γυαλί και κυρίως το ίδιο το μπετόν που μπορεί να δώσει χαλίκι, άμμο κλπ.

Σύμφωνα με οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από το 2003 θα συλλέγονται από τα μπάζα τα υλικά τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν. Η υπόλοιπη ποσότητα των μπαζών θα οδηγείται στους χώρους υγειονομικής ταφής ή θα χρησιμοποιείται για την ανάπλαση των χώρων παλιών λατομείων κλπ.

Μεγάλη είναι και η ποσότητα των αδρανών υλικών τα οποία παράγονται σε μεγάλα έργα υποδομής όπως είναι η κατασκευή δρόμων. Πρόσφατα στην Αττική τα αδρανή υλικά από τα έργα υποδομής χρησιμοποιούνται σε μερικές περιπτώσεις για την ανάπλαση παλιών λατομείων ή για επεκτάσεις λιμανιών.



Μπάζα σε οικοδομή



Ανάπλαση παλιού λατομείου

1.13.2. Διάθεση παλιών οχημάτων

Το 2001 κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα 3.415.196 αυτοκίνητα. Στην Αθήνα η αναλογία κατοίκων – επιβατικών αυτοκινήτων είναι 2 προς 1. Ο μεγάλος αριθμός επιβατικών οχημάτων προκαλεί κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους ενώ το περιβάλλον επιβαρύνεται σημαντικά από τα καυσαέρια. Η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση των παραπάνω προβλημάτων. Ένα λεωφορείο με 60 επιβάτες ισοδυναμεί με 50 Ι.Χ. ή ταξί. Έχει τέσσερις φορές μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανά επιβάτη. Χρειάζεται 12 φορές λιγότερο χώρο για να σταθμεύσει. Εκπέμπει από 2,5 έως 35 φορές λιγότερους ρύπους.



Κίνηση στους δρόμους

Τα παλιά αυτοκίνητα συνήθως στοιβάζονται σε χώρους οι οποίοι ονομάζονται νεκροταφεία αυτοκινήτων καταλαμβάνοντας μεγάλες εκτάσεις γης. Αρκετά παλιά αυτοκίνητα είναι εγκαταλελειμμένα σε διάφορους χώρους προκαλώντας ρύπανση του περιβάλλοντος και συνωστισμό. Για τη συλλογή των εγκαταλελειμμένων αυτοκινήτων υπεύθυνοι είναι οι δήμοι και οι κοινότητες.

Σύμφωνα με οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, από το 2006 η Ελλάδα είναι υποχρεωμένη να επαναχρησιμοποιεί και να ανακυκλώνει το 80% του βάρους των αποσυρόμενων αυτοκινήτων. Το ποσοστό επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των παλιών οχημάτων μέχρι το 2015 θα πρέπει να φτάσει το 85%. Με την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των αυτοκινήτων εξοικονομούνται πρώτες ύλες. Από το 2003 απαγορεύεται η χρήση των τοξικών μετάλλων, υδράργυρου (Hg), μολύβδου (Pb), καδμίου (Cd) και εξασθενούς χρωμίου (Cr) στην κατασκευή των αυτοκινήτων.



Νεκροταφείο αυτοκινήτων

Σοβαρότατο πρόβλημα αποβλήτων που συνδέεται με τα αυτοκίνητα αποτελεί **το θέμα των ελαστικών**. Για την κατασκευή ενός ελαστικού αυτοκινήτου χρειάζονται περίπου 32 λίτρα πετρελαίου. Τα ελαστικά λόγω του σχήματός τους καταλαμβάνουν σημαντικές εκτάσεις στις χωματερές. Χρειάζονται 50 – 80 χρόνια για να αποσαθρευθούν και όχι πλήρως διασπαστούν. Προσφέρουν ευνοϊκό υπόστρωμα για την ανάπτυξη τρωκτικών, επιβλαβών εντόμων και παθογόνων οργανισμών. Παρουσιάζουν σημαντικούς κινδύνους ανάφλεξης και η ανεξέλεγκτη καύση τους ρυπαίνει σημαντικά την ατμόσφαιρα και το έδαφος.

Για την αξιοποίηση των παλιών ελαστικών με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον προτείνονται οι ακόλουθες μέθοδοι:

- **Αναγώμωση ελαστικών.** Με την αναγώμωση αυξάνεται ο χρόνος ζωής των ελαστικών και μειώνεται ο αριθμός των ελαστικών που αχρηστεύονται.
- **Χρήση ελαστικών ως καυσίμων σε κατάλληλες μονάδες.** Ένας τόνος ελαστικών όταν καεί δίνει ίδιο ποσό ενέργειας με 0,8 τόνους πετρελαίου και ανακτώνται 150 κιλά ατσαλόσυρμα. Η καύση των ελαστικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως στις τσιμεντοβιομηχανίες για την παραγωγή θερμικής ενέργειας. Εκεί επιτυγχάνεται και η δέσμευση του διοξειδίου του θείου από το άφθονο ασβέστιο ως θειικό ασβέστιο και περιορίζεται σημαντικότερα η ρύπανση της ατμόσφαιρας. Από ένα λάστιχο επιβατικού αυτοκινήτου μπορεί να παραχθεί αρκετή ηλεκτρική ενέργεια για να θερμανθεί μια κατοικία για 24 ώρες.
- **Κοπή των ελαστικών σε πολύ μικρά κομμάτια για τη χρησιμοποίησή του σε ποικίλες χρήσεις:** παραγωγή δαπέδων για σπορ, μονωτικά υλικά, προσθήκη στην ασφαλτο για ασφαλτόστρωση δρόμων για μείωση του θορύβου κ.α.



Σωροί από παλιά λάστιχα

Με τη χρήση των αυτοκινήτων συνδέεται άμεσα και το πρόβλημα διάθεσης των αποβλήτων των λιπαντικών.

Τα **λιπαντικά-ορυκτέλαια** είναι μίγματα προϊόντων του πετρελαίου και έχουν στόχο τη λίπανση των μερών της μηχανής. Χρησιμοποιούνται στα οχήματα, στη βιομηχανία, τα πλοία κ.α. Στην Ελλάδα παράγονται κάθε χρόνο 70.000 έως 100.000 τόνοι χρησιμοποιημένων λιπαντικών. Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο 5.000 έως 10.000 τόνοι χρησιμοποιημένων λιπαντικών καταλήγουν σε υδάτινους αποδέκτες, κυρίως στη θάλασσα προκαλώντας περιβαλλοντικά προβλήματα. 1 λίτρο χρησιμοποιημένου λιπαντικού είναι ικανό να ρυπάνει 1.000.000 λίτρα νερού. Η διάθεση των λιπαντικών στη γη επηρεάζει τη γονιμότητα του εδάφους. Μεγάλη ποσότητα των χρησιμοποιημένων λιπαντικών αναμιγνύεται με μαζούτ και στη συνέχεια χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε βιομηχανικές μονάδες και πλοία ρυπαίνοντας οπωσδήποτε, λιγότερο ή περισσότερο, την ατμόσφαιρα.

Οι φιλικόι για το περιβάλλον τρόποι διαχείρισης των χρησιμοποιημένων λιπαντικών είναι αφενός η αναγέννησή τους και αφετέρου η καύση τους. Στη διαδικασία της αναγέννησης τα λιπαντικά φιλτράρονται για να συκρατηθούν οι ανεπιθύμητες ουσίες. Η ποιότητα των αναγεννημένων ορυκτελαίων είναι ίδια με αυτή των λιπαντικών που χρησιμοποιούνται για πρώτη φορά. Για την παραγωγή 2,5 λίτρων λιπαντικού μηχανής χρειάζεται να υποστούν επεξεργασία 170 λίτρα αργού πετρελαίου. Η ίδια ποσότητα λιπαντικού παράγεται με την αναγέννηση 4 λίτρων χρησιμοποιημένων λιπαντικών.

Άλλος τρόπος χρήσης των ορυκτελαίων είναι η καύση τους σε ειδικές εγκαταστάσεις για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Με την καύση 8 λίτρων χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων παράγεται αρκετή ηλεκτρική ενέργεια για τη λειτουργία των συσκευών μιας κατοικίας για μία ημέρα.



Δοχεία λιπαντικών

1.13.3. Διαχείριση παλιών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών

Σήμερα, λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας έχουν κατασκευαστεί πολλές ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Αρκετοί άνθρωποι, λόγω αύξησης αναγκών, βλαβών, αλλά και λόγω της καταναλωτικής νοοτροπίας που έχει αναπτυχθεί αντικαθιστούν σχετικά συχνά τις παλιές τους συσκευές με καινούργιες. Οι μικρές ηλεκτρικές συσκευές μαζεύονται μαζί με τα υπόλοιπα οικιακά απορρίμματα ενώ οι ογκώδεις, (ψυγεία, πλυντήρια, κουζίνες) μαζεύονται ξεχωριστά. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές αποτελούν το 4 – 6% των δημοτικών αποβλήτων.

Οι ηλεκτρικές συσκευές περιέχουν τοξικά μέταλλα όπως είναι ο μόλυβδος, ο υδράργυρος, το κάδμιο και το χρώμιο. Στις τηλεοράσεις με καθοδικές λυχνίες η περιεκτικότητα σε οξείδιο του μολύβδου στο γυαλί ξεπερνάει το 25% κατά βάρος. Η διάθεση των ηλεκτρικών συσκευών με τα οικιακά απορρίμματα μπορεί να προκαλέσει ρύπανση του περιβάλλοντος από τοξικά μέταλλα. Ο μεγάλος όγκος των παλιών συσκευών απαιτεί μεγάλους χώρους για τη διάθεσή τους.

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της διαχείρισης των παλιών ηλεκτρικών συσκευών προτείνονται οι ακόλουθες μέθοδοι:

- Περιορισμός της κατανάλωσης και αντικατάστασης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών όταν δεν έχουν σοβαρές βλάβες.
- Δραστικός περιορισμός μέχρι και απαγόρευση χρήσης τοξικών μετάλλων στην κατασκευή των ηλεκτρικών συσκευών από το 2006.
- Ανάπτυξη και λειτουργία συστημάτων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης τμημάτων ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών σε κάθε Ευρωπαϊκή χώρα από το 2003.



Σωρός παλιών οικιακών συσκευών



Συλλογή ογκωδών οικιακών συσκευών



.2.

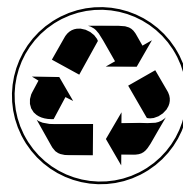
Ανακύκλωση Υλικών

2.1. Εισαγωγή

Ανακύκλωση είναι η διαδικασία συλλογής χρησιμοποιημένων προϊόντων και συσκευασιών από διάφορα υλικά και η επεξεργασία τους με στόχο την παρασκευή νέων προϊόντων. Τα οφέλη από την ανακύκλωση των υλικών είναι τα ακόλουθα:

- ☺ Μειώνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος.
- ☺ Εξοικονομούνται πρώτες ύλες και ενέργεια.
- ☺ Αυξάνεται ο χρόνος λειτουργίας των χώρων υγειονομικής ταφής.

Το σήμα της ανακύκλωσης δημιουργήθηκε το 1970, τη χρονιά που γιορτάστηκε για πρώτη φορά η ημέρα της γης. Το τόξο στην κορυφή του σήματος συμβολίζει τη συμμετοχή του καταναλωτή σε προγράμματα ανακύκλωσης επιστρέφοντας τη χρησιμοποιημένη συσκευασία ή άλλα υλικά. Το επόμενο τόξο συμβολίζει τις εταιρίες συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών οι οποίες δίνουν τα άχρηστα υλικά στη βιομηχανία για να φτιάξει καινούργια προϊόντα. Το τρίτο τόξο συμβολίζει τις βιομηχανίες οι οποίες εφοδιάζουν την αγορά με τα καινούργια προϊόντα τα οποία κατασκεύασαν από χρήση ανακυκλωμένων πρώτων υλών. Στις επόμενες ενότητες θα μιλήσουμε για την ανακύκλωση του χαρτιού, του αλουμινίου, του επικασσιτερωμένου χάλυβα, του γυαλιού και των πλαστικών.



Σήμα ανακύκλωσης

2.2. Ανακύκλωση χαρτιού

Το χαρτί είναι γνωστό στους ανθρώπους από το 4.000 π.Χ. Σήμερα για την παρασκευή του χαρτιού χρησιμοποιούνται ως πρώτη ύλη οι κορμοί δέντρων και διάφορες άλλες φυτικές ύλες όπως είναι το ρύζι, τα φύκια και τα άχυρα. Χρησιμοποιείται κυρίως στα έντυπα μέσα ενημέρωσης (εφημερίδες, περιοδικά), στα προϊόντα γραφής, και στη συσκευασία καταναλωτικών αγαθών. Το χαρτί χρησιμοποιείται στη συσκευασία λόγω της μηχανικής αντοχής του και της φιλικότητάς του προς το περιβάλλον. Για να ικανοποιηθούν οι αυξημένες ανάγκες σε χαρτί και να αποφευχθεί η αύξηση της υλοτόμησης ξεκίνησε εδώ και πολλές δεκαετίες η ανακύκλωση του χαρτιού.

Στην αρχή π.χ. στα χρόνια της κατοχής, η συλλογή του παλιού χαρτιού γινότανε, για λόγους καθαρά οικονομικούς ή έλλειψης πρώτων υλών, από τους ρακοσυλλέκτες. Σήμερα η συλλογή του χαρτιού πραγματοποιείται με τη βοήθεια οργανωμένων συστημάτων. Στην Ελλάδα τα είδη χαρτιού τα οποία ανακυκλώνονται είναι το χαρτόνι – χαρτί συσκευασίας, το περιοδικό – χαρτί illustration, εφημερίδα – δημοσιογραφικό χαρτί, λευκό – χαρτί φωτοτυπίας – φάκελοι.



Ρακοσυλλέκτες

Στις βιομηχανίες το χαρτί αναμειγνύεται με νερό και με πολτοποίηση σχηματίζεται ο νέος δευτερογενής χαρτοπολτός. Από τον χαρτοπολτό αυτό απομακρύνονται με χημικές ουσίες τα μελάνια. Προστίθενται νέες ίνες με προσθήκη ενός τμήματος πρωτογενούς χαρτοπολτού. Το χαρτί δεν μπορεί να ανακυκλωθεί άπειρες φορές. Με κατάλληλη επεξεργασία παράγεται ανακυκλωμένο χαρτί ίδιας ή σχεδόν ίδιας ποιότητας με αυτή του χαρτιού το οποίο παράγεται από νέα πρώτη ύλη.

Τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης του χαρτιού είναι σημαντικά:

- ☺ Με την παραγωγή ενός τόνου ανακυκλωμένου χαρτιού, κατά μέσο όρο σώζονται 17 δέντρα, εξοικονομούνται 31,5 τόνοι νερού και 350 λίτρα πετρελαίου.
- ☺ Μειώνεται η ρύπανση της ατμόσφαιρας αφού μειώνονται οι καύσεις στη βιομηχανία. Υποβοηθείται η δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα από τα δέντρα που δεν κόβονται.

Το μειονέκτημα της ανακύκλωσης του χαρτιού είναι το σχετικά υψηλό κόστος συλλογής και αποθήκευσης του παλιού χαρτιού. Στην Ελλάδα το ποσοστό ανακύκλωσης του χαρτιού είναι 20% περίπου δεδομένου ότι παλιό χαρτί συχνά εισάγεται σε πολύ χαμηλές τιμές.

2.3. Ανακύκλωση γυαλιού

Το γυαλί ανακαλύφτηκε περί το 3.000 π.Χ. από τους Φοίνικες. Παρασκευάζεται από διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) (72%), ανθρακική σόδα (Na_2CO_3) (14%), μαρμαρόσκονη (CaCO_3) (12%) και χρωστικές (οξειδία μετάλλων) (0,2 – 4%). Το γυαλί χρησιμοποιείται για την κατασκευή διαφόρων γυάλινων αντικειμένων όπως εί-

ναι τα μπουκάλια, τα γυάλινα δοχεία, τζάμια, κρύσταλλα κ.α. Τα πλεονεκτήματα των γυάλινων μπουκαλιών είναι η αδιαπερατότητά τους, η διαφάνεια, η χημική αδράνεια και η φιλικότητα προς το περιβάλλον. Τα μειονεκτήματα των γυάλινων μπουκαλιών είναι το μεγάλο βάρος τους και το ότι είναι εύθραυστα.

Τα γυάλινα μπουκάλια από τα αναψυκτικά μετά τη χρήση τους μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθεί το γυαλί τους. Ένα γυάλινο μπουκάλι μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί μέχρι και 50 φορές.

Τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης του γυαλιού είναι σημαντικά:

- ☺ Εξοικονομούνται πρώτες ύλες.
- ☺ Μειώνεται η ποσότητα των παραγόμενων απορριμμάτων.
- ☺ Εξοικονομείται ενέργεια. Για κάθε τόνο ανακυκλωμένου γυαλιού εξοικονομούνται 135 λίτρα πετρελαίου.
- ☺ Τα γυάλινα σκεύη μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν πολλές φορές και το γυαλί ανακυκλώνεται άπειρες φορές.
- ☺ Με την ανακύκλωση του γυαλιού μειώνεται η ατμοσφαιρική ρύπανση κατά 20%. Το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο με την επαναχρησιμοποίηση του γυαλιού.
- ☺ Μειώνεται η κατανάλωση νερού κατά 50%.

Στην Ελλάδα μέχρι πριν λίγα χρόνια είχαμε μεγάλο ποσοστό επαναχρησιμοποίησης μπουκαλιών. Δυστυχώς τα γυάλινα μπουκάλια αντικαθίστανται από αλουμινένια κουτιά και πλαστικά μπουκάλια. Η ανακύκλωση του γυαλιού στην Ελλάδα κυμαίνεται σε ποσοστό 20% περίπου.



Γυάλινες συσκευασίες.

2.4. Ανακύκλωση λευκοσιδηρών δοχείων και άλλων προϊόντων του χάλυβα

Ο λευκοσίδηρος είναι χάλυβας ο οποίος έχει επιστρωθεί με ένα στρώμα κασσιτέρου (Sn). Χρησιμοποιείται στις κονσέρβες φρούτων, λαχανικών, γάλακτος, κρέατος, ψαριών, στα δοχεία χρωμάτων, ορυκτελαίων κ.α. Η συσκευασία από λευκοσίδηρο έχει αυξημένη σκληρότητα, ικανοποιητική εμφάνιση, χαμηλό κόστος, θερμική αγωγιμότητα, δεν διαβρώνεται εύκολα και μορφοποιείται εύκολα. Στο εμπόριο υπάρχουν επίσης φύλλα χάλυβα με επικάλυψη χρωμίου ή με επικάλυψη ψευδαργύρου (λαμαρίνα). Τα φύλλα χάλυβα με επικάλυψη χρωμίου χρησιμοποιούνται κυρίως για συσκευασίες τροφίμων. Τα φύλλα χάλυβα με επικάλυψη ψευδαργύρου χρησιμοποιούνται για την κατασκευή σκεπών. Επειδή η απόθεση του κασσιτέρου, χρωμίου ή ψευδαργύρου στο φύλλο του χάλυβα γίνεται με διαβίβαση ρεύματος ονομάζονται γαλβανισμένα φύλλα χάλυβα. Τεράστιος αριθμός γαλβανισμένων φύλλων χάλυβα (π.χ. λαμαρίνες) χρησιμοποιούνται στις μέρες μας. Η ανακύκλωση του λευκοσιδήρου και των άλλων γαλβανισμένων προϊόντων του χάλυβα είναι ακόμη προβληματική και σχετικά ανοικονομική αποτελεί όμως βασική επιδίωξη για το μέλλον.



Συσκευασίες από λευκοσίδηρο

2.5. Ανακύκλωση αλουμινίου

Το αλουμίνιο είναι ένα μέταλλο ελαφρύ, εύκαμπτο, ανθεκτικό στη διάβρωση, με καλή θερμική αγωγιμότητα και ανακυκλώνεται εύκολα. Χρησιμοποιείται στη συσκευασία, στις οικοδομές σε ηλεκτρικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις. Αποικοδομείται πολύ αργά στη φύση και για το λόγο αυτό μπορεί να θεωρηθεί μη φιλικό για το περιβάλλον. Ανακυκλώνονται κυρίως τα κουτιά αναψυκτικών και μπύρας. Τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης του αλουμινίου είναι τα ακόλουθα:

- ☺ Εξοικονομείται το 95% της ενέργειας που απαιτεί η παρα-



Σήμα αλουμινίου



Κουτιά αλουμινίου

γωγή του πρωτογενούς αλουμινίου. Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή 900.000.000 κουτιών αλουμινίου αρκεί για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες μιας πόλης 90.000 κατοίκων για ένα χρόνο.

- ☺ Εξοικονομείται πολύτιμη πρώτη ύλη.
- ☺ Μειώνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος.
- ☺ Μειώνεται ο όγκος των απορριμμάτων που αποικοδομούνται δύσκολα.

Στις συσκευασίες αλουμινίου αναγράφεται συνήθως το σήμα της ανακύκλωσης σε εμφανές σημείο.

2.6. Ανακύκλωση πλαστικών

Τα πλαστικά χρησιμοποιούνται στη συσκευασία πολλών προϊόντων. Αποτελούνται από το πολυμερές και μια σειρά άλλων υλικών όπως είναι οι πλαστικοποιητές και οι χρωστικές. Παρουσιάζουν μηχανική αντοχή, σταθερότητα σε επαφή με χημικά, είναι ελαστικά, άθραυστα, διαφανή, φθηνά, έχουν χαμηλή διαπερατότητα στα αέρια και τους υδρατμούς και μορφοποιούνται εύκολα.

Το κύριο πρόβλημα των πλαστικών είναι η μειωμένη φιλικότητα προς το περιβάλλον. Αποικοδομούνται με πολύ αργούς ρυθμούς στη φύση. Η ανακύκλωση είναι ο πιο ικανοποιητικός, μέχρι στιγμής, τρόπος για να περιορίσουμε τη ρύπανση του περιβάλλοντος από τα πλαστικά. Οι λόγοι οι οποίοι περιορίζουν την ανακύκλωση των πλαστικών είναι:

- Χρειάζεται ένα δαπανηρό σύστημα συλλογής των πλαστικών απορριμμάτων.
- Οι πλαστικές συσκευασίες αποτελούνται από δύο ή περισσότερα πολυμερή τα οποία δύσκολα διαχωρίζονται για να ανακυκλωθούν χωριστά.
- Η πρώτη ύλη για την κατασκευή πλαστικών είναι σχετικά φθηνή.

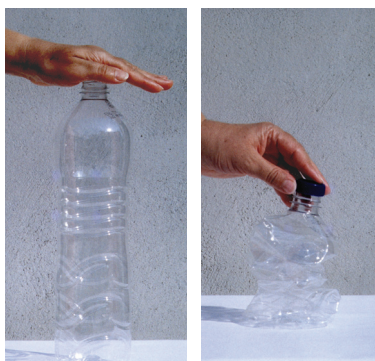
Τα πλεονεκτήματα της ανακύκλωσης των πλαστικών είναι σημαντικά:

- ☺ Μειώνεται ο όγκος των δύσκολα αφομοιούμενων απορριμμάτων.
- ☺ Εξοικονομούνται πρώτες ύλες και ενέργεια.

Στα πλαστικά μπουκάλια των αναψυκτικών και του νερού αναγράφεται τρόπος με τον οποίο ο όγκος τους μειώνεται σημαντικά πριν από τη ρίψη τους στα σκουπίδια. Παρακάτω δίνονται τα σήματα αναγνώρισης των διαφόρων τύπων πλαστικών.



Πλαστικά μπουκάλια



Συμπίεση πλαστικού μπουκαλιού



PET

Πολυαιθυλενο-
тереφθαλικός
εστέρας (PET)



HDPE

Πολυαιθυλένιο υψηλής
πυκνότητας (HDPE)



PVC

Πολυβινυχλωρίδιο
(PVC)



LDPE

Πολυαιθυλένιο χαμηλής
πυκνότητας (LDPE)



PP

Πολυπροπυλένιο (PP)



PS

Πολυστυρένιο (PS)



ΑΛΛΑ

Διάφορα πολυμερή

.3.

Συσκευασία Προϊόντων

3.1. Ορισμός

Συσκευασία ονομάζεται κάθε υλικό το οποίο βοηθάει στην προστασία, τη διακίνηση, τη διαφήμιση και την παρουσίαση ενός προϊόντος. Επίσης σήμερα επιδιώκεται η συσκευασία να είναι φιλική για το περιβάλλον και να έχει μικρό κόστος. Με στοιχεία του 1991, ένας Ευρωπαίος παράγει κατά μέσο όρο 154 κιλά απορριμμάτων από συσκευασία το χρόνο, ένας Έλληνας 100 κιλά και ένας Αμερικάνος 210 κιλά.

3.2. Είδη συσκευασίας

Ανάλογα με τη χρήση υπάρχουν τρία είδη συσκευασίας:

- Πρωτογενής συσκευασία. Είναι η συσκευασία η οποία περιέχει μία μονάδα από το προς πώληση προϊόν.
- Ομαδοποιημένη συσκευασία. Είναι η συσκευασία η οποία περικλείει δύο ή περισσότερες μονάδες από ένα προς πώληση προϊόν.
- Συσκευασία μεταφοράς. Είναι η συσκευασία η οποία χρησιμοποιείται για να διευκολυνθεί η μεταφορά ενός αριθμού μονάδων του προς πώληση προϊόντος.

Τα υλικά συσκευασίας διακρίνονται επίσης σε εύκαμπτα, ημιεύκαμπτα και άκαμπτα. Μία άκαμπτη συσκευασία είναι τα λευκοσιδηρούχα δοχεία τα οποία χρησιμοποιούνται στις κονσέρβες. Ημιεύκαμπτη συσκευασία θεωρούνται τα πλαστικά μπουκάλια αναψυκτικών. Εύκαμπτη συσκευασία θεωρείται η πλαστική μεμβράνη ή το χαρτί με τα οποία τυλίγουμε διάφορα τρόφιμα.



Ομαδοποιημένη συσκευασία νερού

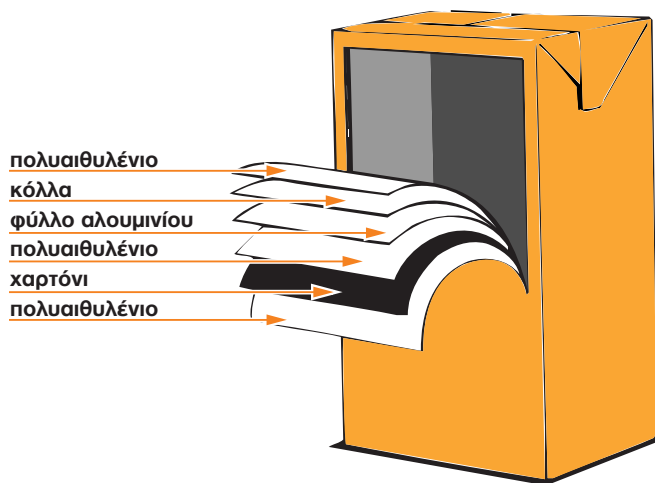
3.3. Χρησιμοποιούμενα υλικά στη συσκευασία

Τα συννηθέστερα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία των διάφορων προϊόντων είναι το χαρτί, το γυαλί, το πλαστικό, το αλουμίνιο, το ύφασμα το ξύλο και ο λευκοσίδηρος. Τα τελευταία 10 χρόνια έχει εμφανιστεί στο χώρο των τροφίμων και ποτών η «σύνθετη συσκευασία». Η σύνθετη συσκευασία αποτελείται από πολλά φύλλα από διαφορετικά υλικά. Χρησιμοποιείται συνήθως για τη συσκευασία του γάλακτος και των χυμών. Τα πλεονεκτήματα της σύνθετης συσκευασίας είναι τα εξής:

- ☺ Έχει μικρό κόστος κατασκευής.
- ☺ Έχει μικρό κόστος μεταφοράς και αποθήκευσης.
- ☺ Τα τρόφιμα διατηρούνται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα χωρίς ψύξη.

Το πλαστικό φιλμ χρησιμοποιείται για την εκτύπωση των πληροφοριών του προϊόντος,

για την αδιαβροχοποίηση του προϊόντος και για το κλείσιμο της συσκευασίας. Το χαρτί χρησιμοποιείται για να αποκτήσει η συσκευασία μηχανική αντοχή. Μεταξύ των διαφορετικών στρωμάτων υπάρχει κόλλα για να μπορέσουν να κολλήσουν τα διαφορετικά φύλλα. Ένας τύπος σύνθετης συσκευασίας είναι η ασηπτική συσκευασία η οποία περιέχει και ένα φύλλο αλουμινίου. Το αλουμίνιο προστατεύει το προϊόν από το φως και εμποδίζει τη μόλυνση του τροφίμου από μικροοργανισμούς. Έτσι αυξάνεται ο χρόνος διατήρησης του προϊόντος χωρίς να χρειάζεται ψύξη.



Ασηπτική συσκευασία

Η σύνθετη συσκευασία παρουσιάζει τα παρακάτω μειονεκτήματα:

- ⊗ Είναι μιας χρήσεως.
- ⊗ Το κόστος ανακύκλωσης της σύνθετης συσκευασίας είναι μεγάλο και η τεχνολογία δύσκολη.
- ⊗ Βιοαποικοδομείται δύσκολα.

Η Ελλάδα είναι υποχρεωμένη μέχρι το 2005 να ανακυκλώνει το 50 – 65% των χρησιμοποιούμενων συσκευασιών. Στις αρχές του 2003 το ποσοστό ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας ήταν 33%.

3.4. Προτάσεις για μια φιλικότερη στάση απέναντι στο περιβάλλον

Για να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά το πρόβλημα των απορριμμάτων θα πρέπει, αν είναι δυνατόν, όλοι οι άνθρωποι να επιδείξουμε υπευθυνότητα. Όταν αγοράζουμε προϊόντα θα πρέπει να δίνουμε βαρύτητα στα εξής πράγματα:

- Να επιλέγουμε συσκευασίες που ανακυκλώνονται.
- Να αποφεύγουμε προϊόντα με υπερβολική συσκευασία.
- Να επιλέγουμε τις μεγάλες συσκευασίες προϊόντων.
- Να αποφεύγουμε τα προϊόντα μιας χρήσης.
- Να χρησιμοποιούμε μπαταρίες χωρίς βαρέα μέταλλα.
- Να χρησιμοποιούμε λάμπες φθορισμού.
- Να επιλέγουμε προϊόντα τα οποία έχουν το οικολογικό σήμα.

Με τη δραστηριοποίηση όλων των πολιτών μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά τα περιβαλλοντικά προβλήματα και να διατηρηθεί η ισορροπία στη φύση.



1. Σίσκος, Π. Α. & Σκούλλος, Μ. Ι. (1990) • *Περιβαλλοντική Χημεία II* • Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Χημείας, Αθήνα.
2. ΦΕΚ 723, τεύχος δεύτερο, 9 Ιουνίου 2000 • «Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων.»
3. Γεωργόπουλος, Α. (1998) • *Γη ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης* • Εκδόσεις Gutenberg εκπαίδευση και περιβάλλον, Αθήνα.
4. Miller, G. T. (1999) • *Βιώνοντας το περιβάλλον II. Προβλήματα περιβαλλοντικών συστημάτων*. Ένατη έκδοση • εκδόσεις «ΙΩΝ», Αθήνα.
5. Μακρή, Κ. Ι. (1995) • *Η γη αργοπεθαίνει...* • Εκδόσεις Αστροναυτική, Αθήνα.
6. Λιοδάκης, Στ., Γάκης, Δ., Θεοδωρόπουλος, Δ., & Θεοδωρόπουλος, Π. (2000) • *Χημεία Γ' Λυκείου θετικής κατεύθυνσης* • Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.
7. *Το πρόγραμμα του ΕΣΔΚΝΑ για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων της Απτικής και η τεκμηρίωσή του. Συνοπτική παρουσίαση* • εκδόσεις ΕΣΔΚΝΑ, Αθήνα 1996.
8. Σκορδίλης, Α. (1993) • *Τεχνολογίες διάθεσης απορριμμάτων • Η υγειονομική ταφή*. Εκδόσεις «ΙΩΝ», Αθήνα.
9. Joesten, M. D. & Wood, J. L. (1996) • *World of Chemistry*. Second edition • Saunders College Publishing, USA.
10. Moore, J. W., Stanitski, C. L., Wood, J. L., Kotz, J. C., & Joesten, M. D. (1998) • *The Chemical World. Concepts and Applications*. Second edition • Saunders College Publishing, USA.
11. Τρικαλίτη, Α., & Παλαιολόγου – Σταθοπούλου, Ρ. (1999) • *Περιβαλλοντική εκπαίδευση για βιώσιμες πόλεις* • Ελληνική Εταιρεία για την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, Αθήνα.
12. Καλαϊτζής, Γ. • *Το πρόβλημα των απορριμμάτων και οι λύσεις του* • Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Σουφλίου • <http://users.otenet.gr/~kpe-soufli/garbage.htm>.
13. Αναπτυξιακή Εταιρεία Δήμου Αθηναίων. *Ποια είναι τα επικίνδυνα οικιακά απορρίμματα;* <http://www.aeda.gr/life/danger1.html>
14. Ιστοσελίδα του Αμερικάνικου Ινστιτούτου Πετρελαίου για την ανακύκλωση των λαδιών των οχημάτων http://www.recycleoil.org/benefits_of_recycling.htm
15. Cornell Waste Management Institute, δραστηριότητες για τα απορρίμματα, <http://www.cfe.cornell.edu/wmi/TrashGoestoSchool/Activities9-12.html>
16. Περιοδικό «Ανακύκλωση» • τεύχη: 1, 4, 7, 14, 15, 22, 23, 28, 32, 40.
17. Περιοδικό «Οικοτοπία» • τεύχη: 5, 9, 15, 25.
18. Περιοδικό «Νέα Οικολογία» • τεύχη: 71, 72, 85, 113, 162