

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΟΕΡΓΟ ΕΠΕΑΕΚ 1.1.ΣΤ.1.Γ2
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ



ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ: ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ
[Οδηγός εκπαιδευτικών]

Κ. Γαβριλάκης

Περιβαλλοντολόγος, M.Sc. Περιβαλλοντικής Πολιτικής και Διαχείρισης



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΑΘΗΝΑ 2000

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.0	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2.0	ΜΕΡΟΣ Α: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	5
2.1	ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	5
2.2	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	5
2.3	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	9
2.4	Η ΓΕΝΕΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	11
2.5	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	11
2.6	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	12
2.7	ΣΥΛΛΟΓΗ.....	14
2.8	ΜΕΤΑΦΟΡΑ.....	16
2.9	ΔΙΑΘΕΣΗ	17
3.0	ΜΕΡΟΣ Β: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ.....	22
3.1	ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	22
3.2	ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	22
3.3	ΔΙΑΛΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ – ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ	23
3.4	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	24
3.5	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ.....	25
3.6	ΣΥΛΛΟΓΗ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ	26
3.6.1	ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ.....	26
3.7	ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	27
3.7.1	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	31
3.8	ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ	31
4.0	Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ ΣΤΗ ΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	35
5.0	ΜΕΡΟΣ Γ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	39
5.1	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΑ	39
5.1.1	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	39
5.1.2	ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ	39
5.2	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	41
6.0	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43

1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα απορρίμματα αποτελούν σήμερα ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά ζητήματα της χώρας μας. Το γεγονός αυτό δεν σημαίνει ότι στο παρελθόν δεν υπήρξε αντίστοιχο ζήτημα. Επιπλέον, δεν σημαίνει ότι σε άλλες χώρες του πλανήτη δεν αντιμετωπίζονται παρόμοια προβλήματα. Τα απορρίμματα είναι συνδεδεμένα με την παρουσία του ανθρώπου σε μία περιοχή. Αν θέλουμε να ανακαλύψουμε τις ρίζες των απορριμμάτων στο χρόνο, θα πρέπει να ανατρέξουμε στην περίοδο που ο άνθρωπος εμφανίστηκε στη γη, αφού πάντα υπήρχαν υλικά τα οποία θεωρούσε άχρηστα και τα πετούσε. Το φαινόμενο της απόρριψης υλικών άρχισε να διευρύνεται όταν ο άνθρωπος μπόρεσε να δημιουργήσει υλικά που δεν ήταν άμεσα προϊόντα της φύσης αλλά παράγωγα χημικών διεργασιών.

Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, τα απορρίμματα ως έννοια είναι απολύτως ανθρωπογενής. Αν αναζητήσουμε απορρίμματα σε μια παρθένα περιοχή (π.χ. στην καρδιά ενός μεγάλου δάσους), όπου ο άνθρωπος και οι δραστηριότητές του δεν φτάνουν εκεί, δεν θα καταφέρουμε να εντοπίσουμε. Από την άλλη, είναι δύσκολο να φανταστούμε μια σύγχρονη κοινωνία χωρίς την ύπαρξη απορριμμάτων.

Εδώ γεννάται το εξής ερώτημα: το ζήτημα των απορριμμάτων απασχολούσε εξίσου έντονα τους προγόνους μας; Η απάντηση είναι αρνητική. Μια εύκολη ερμηνεία της απάντησης αυτής, στηρίζεται στο γεγονός ότι ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξήθηκε αλματωδώς τους τελευταίους δύο αιώνες. Πράγματι, ο πληθυσμός της γης από 1 δις. στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, έχει φτάσει σήμερα στα 6 δις. Αυτά τα νούμερα, υποδηλώνουν ένα μέρος της ποσοτικής διάστασης του προβλήματος των απορριμμάτων. Όμως τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά. Προκύπτουν αμέσως νέα ερωτήματα, όπως τα εξής:

Στην Ελλάδα μιλάμε για πληθυσμιακή γήρανση και για ουσιαστική πτώση των ρυθμών αύξησης του πληθυσμού. Πώς εξηγείται η όξυνση του προβλήματος των απορριμμάτων;

Εκτός της ποσοτικής διάστασης του προβλήματος, υπάρχει και ποιοτική;

Υπάρχουν πλευρές του συνολικού προβλήματος που δεν τις γνωρίζουμε;

Υποτίθεται ότι ζούμε στην εποχή επανάστασης της υψηλής τεχνολογίας. Είναι δυνατό να μην μπορούμε να αποτρέψουμε ένα τέτοιο ζήτημα; Ποιός ευθύνεται γι' αυτό;

Τελικά, υπάρχει μέθοδος που θα δώσει τη λύση; Από τί εξαρτάται η επιτυχία της εφαρμογής της;

Σε τέτοιου είδους ερωτήματα, επιχειρεί να δώσει απαντήσεις ο Οδηγός αυτός. Χρησιμοποιώντας δομή και γλώσσα προσιτή σε Εκπαιδευτικούς, οι οποίοι δεν έχουν ασχοληθεί ξανά με το ζήτημα των απορριμμάτων, προσπαθεί να προσδιορίσει την προέλευση των προβλημάτων, αλλά και τις σύγχρονες μεθοδολογίες που εφαρμόζονται (και στη χώρα μας) για την αντιμετώπισή τους.

Το πρώτο μέρος του Οδηγού, αφιερώνεται σε μια εκτενή ανάλυση όλων εκείνων των χαρακτηριστικών των απορριμμάτων και της διαχείρισής τους, που οριοθετούν το πρόβλημα. Προσπαθώντας να μην αφήσει κενά στην καταγραφή του συνόλου των αιτιών και των προβλημάτων, παρουσιάζει αρκετές φορές, εικόνες και καταστάσεις που είναι σε όλους μας γνωστές, αλλά μόνο ο συνδυασμός τους μπορεί να μας δώσει τη σφαιρική διάσταση του ζητήματος. Παράλληλα, επιχειρείται ο φωτισμός αθέατων πλευρών που ζητήματος, οι οποίες μάλιστα είναι οι κρισιμότερες, τόσο για την κατανόηση, όσο και για την αντιμετώπισή του.

Στο δεύτερο μέρος, αναλύεται η σύγχρονη αντίληψη για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκύπτουν από τα απορρίμματα. Η αντίληψη αυτή, στηρίζεται στον σχεδιασμό και εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Ενός συστήματος, που θα ενσωματώνει τεχνικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές παραμέτρους. Αυτή είναι μια νέα προσέγγιση, η οποία ρίχνει το μεγαλύτερο βάρος, όχι στην αποκατάσταση των προβλημάτων όπως γινόταν μέχρι πρόσφατα αλλά κυρίως στην πρόληψή τους. Στη νέα αυτή προσέγγιση, κεντρικό ρόλο κατέχει ο πολίτης, ο οποίος καλείται να συμβάλει ουσιαστικά, με συγκεκριμένες στάσεις και δράσεις, στην αντιμετώπιση ενός ζητήματος που σε τελική ανάλυση ξεκινάει από τον ίδιο. Αυτός είναι ο λόγος, για τον οποίο το τελευταίο κομμάτι του δευτέρου μέρους αφιερώνεται στον ρόλο του πολίτη στο συνολικό σύστημα.

Επειδή το ζήτημα των απορριμμάτων, είναι αρκετά πολύπλοκο και θα ήταν παράλογο να πιστέψουμε ότι ο Οδηγός αυτός παρουσιάζει κάθε πληροφορία, στο τρίτο μέρος παρατίθεται μια σειρά βιβλίων και ιστοσελίδων για τους αναγνώστες. Σ' αυτές τις πηγές, ο αναγνώστης θα ανακαλύψει χρήσιμες πληροφορίες για τη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ελλάδα και τον κόσμο. Σ' αυτές θα βρει πιο αναλυτικές πληροφορίες για κάθε επιμέρους θέμα που αναπτύσσεται στον Οδηγό αυτόν, αλλά και σημαντικά εργαλεία και γνώσεις που θα τον καταστήσει ικανό να συμμετάσχει ενεργά στην αντιμετώπιση του ζητήματος των απορριμμάτων.

Υπογραμμίζουμε, ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα δεν είναι απομονωμένα μεταξύ τους και, κυρίως, έχουν πάντα σχέση με κοινωνικά και οικονομικά δεδομένα. Ο ρόλος του πολίτη είναι πάντα καθοριστικός, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών. Ο ρόλος αυτός, είναι τόσο αποτελεσματικότερος, όσο καλύτερα μορφωμένος και καταρτισμένος είναι ο πολίτης. Γι' αυτό, έχει ιδιαίτερη σημασία η συνεχής αναζήτηση και επιμόρφωση γύρω από τα βαθύτερα αίτια και τις μεθόδους αντιμετώπισής του συνόλου των ζητημάτων.

Στην ολοκλήρωση του Οδηγού αυτού, καθοριστική ήταν η υποστήριξη του Αναπληρωτή Καθηγητή Περιβαλλοντικής Μηχανικής του Τμήματος Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. Κ.Π. Χαλβαδάκη και του συνάδελφου Περιβαλλοντολόγου κ. Χ.Ν. Μανδυλά. Χωρίς τις εύστοχες συμβουλές τους και την παροχή επιστημονικής πληροφορίας, ο Οδηγός θα ήταν πολύ φτωχότερος. Για την υποστήριξη αυτή τους ευχαριστώ εγκάρδια.

2.0 ΜΕΡΟΣ Α: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

2.1 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Τα απορρίμματα δεν είναι τίποτε άλλο από υλικά ή αντικείμενα που βρίσκονται σε στερεή ή ημιστερεή κατάσταση (δηλαδή με αρκετή υγρασία αλλά όχι ρευστά) και, τα οποία ο άνθρωπος θεωρεί άχρηστα, δηλαδή ότι δεν έχουν απολύτως καμία χρησιμότητα και αξία. Άρα πρόκειται για υλικά που επιθυμεί να απομακρυνθούν από κοντά του, καθώς είτε του καταλαμβάνουν το χώρο, είτε του προσβάλουν την αισθητική ή ακόμα φαίνεται να αποτελούν κίνδυνο για την υγεία του.

Ωστόσο η χρηστική αξία και γενικότερα η αξία ενός υλικού ή αντικειμένου διαφέρει πολύ σε σχέση με το χρόνο, τον τόπο, τον πολιτισμό, το οικονομικό και το εκπαιδευτικό επίπεδο του ανθρώπου, το ιδεολογικό υπόβαθρο, το αισθητικό κριτήριο, την ψυχροσύνη και πολλούς ακόμα παράγοντες. Για παράδειγμα, η χρηστική αξία ενός παλιού παντελονιού ή ενός φθαρμένου ζευγαριού παπουτσιών διαφέρει μεταξύ ενός ευκατάστατου πολίτη και ενός άπορου. Άλλη είναι η χρηστική αξία της παιδικής μας σάκας στην ηλικία των επτά και των είκοσι-δύο ετών. Διαφορετικά αντιλαμβάνεται την αξία των υπολειμμάτων τροφής ένας κτηνοτρόφος σε σχέση με έναν που ζει σε ένα διαμέρισμα και δεν έχει ζώα. Αντικείμενα και υλικά που για έναν θεωρούνται άχρηστα μπορεί για κάποιον άλλο να είναι πολύτιμα. Τα λίγα αυτά παραδείγματα που θα μπορούσαν να εμπλουτιστούν από χιλιάδες ακόμα, προσδίδουν στην έννοια του “άχρηστου” και κατά συνέπεια των απορριμμάτων **υποκειμενικότητα** και **σχετικότητα**.

Στην ελληνική πραγματικότητα (αλλά και σε αρκετές ακόμα χώρες), προκαλεί εντύπωση το γεγονός ότι από τη στιγμή που τα απορρίμματα, με κάποιον τρόπο, καταλήγουν σε ένα σημείο απομακρυσμένο από εμάς τους πολίτες, τότε θεωρούμε, όχι μόνο ότι πράξαμε το καθήκον μας, αλλά ότι πρόκειται για ένα ζήτημα που δεν μας αφορά πλέον. Επιπλέον, πολλοί από εμάς θεωρούν ότι η τοποθέτηση των άχρηστων υλικών σε έναν κάδο απορριμμάτων αρκεί ώστε να αποφευχθεί κάθε πρόβλημα. Θα αποδείξουμε, ωστόσο, στη συνέχεια ότι αυτό δεν αρκεί και ότι υπάρχουν πολλά ακόμα που μπορούμε και πρέπει να κάνουμε για να μειώσουμε τις ποικίλες δυσμενείς επιπτώσεις που προκαλούνται από τα απορρίμματα.

2.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Αν παρατηρήσουμε τους χώρους στους οποίους συγκεντρώνονται τα απορρίμματα, είτε αυτοί είναι οι δρόμοι μιας πόλης, είτε ο χώρος που ο Δήμος διαθέτει τα απορρίμματα, θα διαπιστώσουμε εύκολα ότι αποτελούνται από μια τεράστια ποικιλία υλικών. Παρά το μέγεθος της ποικιλίας, είναι δυνατό να ταξινομήσουμε τα απορρίμματα σε γενικές κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή τους ή, όπως λέμε, την “πηγή” τους. Οι κατηγορίες αυτές είναι:

- **Αστικά.** Περιλαμβάνουν αυτά που παράγονται, ως επί το πλείστον, εντός ενός οικισμού, εξαιρουμένων των εργοστασίων, βιοτεχνιών και βιομηχανιών που μπορεί να βρίσκονται μέσα στον οικισμό. Τα αστικά απορρίμματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:
 - * **Οικιακά.** Παράγονται μέσα στο σπίτι αλλά και στον κήπο του. Τέτοια είναι τα υπολείμματα τροφής (ζυμώσιμα), χαρτιά, γυαλιά, πλαστικά, υφάσματα, κονσερβοκούτια, κουτιά αναψυκτικών, άλλα μέταλλα, διάφορες συσκευασίες, μπαταρίες, στάχτες, απορρίμματα κηπουρικής (ξύλα, φύλλα, χώματα, κλπ), ακόμα και λάστιχα αυτοκινήτων,

- ψυγεία, πλυντήρια, τηλεοράσεις, κουτιά από φάρμακα, είδη Η/Υ (toner, μελάνια, δισκέτες, κλπ.) και άλλα πολλά.
- * **Εμπορικά.** Παράγονται από εμπορικά καταστήματα, γραφεία, ξενοδοχεία, εστιατόρια, κ.α. Συνήθως αποτελούνται από χαρτιά, υπολείμματα τροφής, πλαστικά, γυαλιά, μέταλλα, υφάσματα κ.ά.
 - * **Νοσοκομειακά.** Είναι τα απορρίμματα των νοσοκομείων, ιατρικών κέντρων, κλινικών, ιατρείων, γηροκομείων, κλπ. Συχνά τα κατατάσσουμε ως ανεξάρτητη κατηγορία, διότι ακολουθούν μια ιδιαίτερη επεξεργασία. Περιλαμβάνουν σε μεγάλη αναλογία φαρμακευτικά είδη, όπως κουτιά και μπουκάλια από φάρμακα, γάζες, βαμβάκι, κ.α.
 - * **Οικοδομών.** Απορρίμματα από τις οικοδομικές εργασίες που προέρχονται από ανεγέρσεις και κατεδαφίσεις. Τέτοια υλικά είναι, κατά κύριο λόγο τσιμέντο, ξύλα, μέταλλα (σίδηρο, ατσάλι, κλπ), νάιλον, κ.α.
 - * **Δημοτικά.** Προκύπτουν από το καθάρισμα των δρόμων, των πάρκων, των ακτών και άλλων περιοχών αναψυχής. Σ' αυτά μπορούμε να συναντήσουμε χαρτιά, πλαστικά, γυαλιά, χόρτα, ξύλα, ακόμα και φύκια που έχουν ξεβράσει στην ακτή.
 - **Βιομηχανικά.** Προκύπτουν από όλες τις βιοτεχνικές και βιομηχανικές δραστηριότητες. Τέτοιες μπορεί να προέρχονται από μικρές μονάδες (ξυλουργεία, σιδηρουργεία, συνεργεία αυτοκινήτων, τυπογραφεία, κ.α.) μέχρι μεγάλες βιομηχανίες (αυτοκινητοβιομηχανίες, βιομηχανίες όπλων, χημικές βιομηχανίες, κλωστοϋφαντουργεία, κ.α.). Η ποικιλία των "άχρηστων" υλικών που παράγεται από αυτές τις μονάδες είναι πολύ μεγάλη.
 - **Αγροτικά.** Παράγονται από τις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες. Είναι, κυρίως, υπολείμματα προϊόντων, ποσότητες προϊόντων που δεν καταλήγουν στην αγορά, σακιά από λιπάσματα, μπουκάλια από φυτοφάρμακα, συσκευασίες από τροφές ζώων, κ.α.
 - **Μεταλλευτικά - Λατομικά.** Είναι όλα τα πρωτογενή υλικά από τα λατομεία και τα ορυχεία που μένουν αναξιοποίητα (αδρανή υλικά, υπολείμματα μετάλλων, κ.α.)

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση είναι συμβατική και όχι αυτή που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Μπορούμε, για παράδειγμα, να κατηγοριοποιήσουμε τα απορρίμματα ανεξάρτητα από την προέλευσή τους. Ακόμα, μπορούμε να διαχωρίσουμε τα επιμέρους υλικά που αναφέραμε, σε υποκατηγορίες ή να τα συμπτύξουμε σε άλλες μεγαλύτερες κατηγορίες.

Έτσι για παράδειγμα:

Τα υπολείμματα τροφής (ζυμώσιμα) ποικίλουν τόσο όσο και τα τρόφιμα που καταναλώνουμε.

Τα χαρτιά μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με το πάχος τους (χαρτόνια, χαρτιά) και ανάλογα με την ποιότητα και την σύνθεσή τους (κόλλες αναφοράς, εφημερίδες, μηχανογραφικό, illustration, κλπ)

Τα γυαλιά κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το χρώμα τους, όπως πράσινα, κίτρινα (καφέ), μη χρωματισμένα.

Τα πλαστικά συνήθως τα χωρίζουμε σε επτά κατηγορίες. Συχνότερα συναντούμε το PET (τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο) και το PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο) ενώ σε λιγότερες περιπτώσεις συναντούμε το PS (πολυστερένιο), το PP (πολυπροπυλένιο), το LDPE (χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο), το HDPE (υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) και ορισμένα άλλα που είναι μίγμα ουσιών. Παραδείγματα χρήσης των πλαστικών είναι:

PET: μπουκάλια νερού και αναψυκτικών, δοχεία τροφίμων και φαρμάκων

PVC: σωλήνες ύδρευσης, μπουκάλια νερού και λαδιού, συσκευασίες τροφίμων

PS: ποτήρια και πιάτα μίας χρήσης, θήκες κασετών

PP: καφάσια, έπιπλα γραφείων, καπάκια γιαουρτιών, ετικέτες

LDPE: σακούλες απορριμμάτων, πλαστικοποιημένα χαρτιά, λεπτά φιλμ συσκευασίας

HDPE: μπουκάλια γάλακτος-αναψυκτικών-νερού, μπουκάλια καθαριστικών- απορρυπαντικών

Τα μέταλλα είναι όσα και τα αντίστοιχα χημικά στοιχεία. Ένας κλασικός διαχωρισμός που γίνεται είναι σε βαρέα και μη-βαρέα μέταλλα. Τα βαρέα μέταλλα είναι αυτά που έχουν ειδικό

βάρος μεγαλύτερο του 4-5. Χαρακτηριστικά μεταλλικά αντικείμενα που συναντούμε στα απορρίμματα είναι τα κουτάκια αλουμινίου και λευκοσιδήρου (από αναψυκτικά) και βέβαια τα ογκώδη απορρίμματα.

Τα **ογκώδη απορρίμματα** είναι μια κατηγορία απορριμμάτων που αξίζει να σημειωθεί. Σ' αυτήν ανήκουν, όπως λέει και το όνομά της, όλα αυτά που καταλαμβάνουν ιδιαίτερα μεγάλο όγκο. Τέτοια είναι είτε τα αποκαλούμενα (από τους Αμερικάνους) white goods, δηλαδή ψυγεία, πλυντήρια, φούρνοι, κλπ, ή παλιά φθαρμένα (ή σπασμένα) έπιπλα, τηλεοράσεις, στερεοφωνικά, κ.α. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσουμε, επίσης, τα αυτοκίνητα και παντός τύπου οχήματα που θεωρούνται άχρηστα (ακόμα και από μάντρες) και τα οποία καταλήγουν σε κάποια χωματερή.



Ογκώδη απορρίμματα (κυρίως οχήματα)

Τα **ανόργανα ή αδρανή** είναι μια ακόμα κατηγορία που περιλαμβάνει τα χώματα, σκόνες, μπάζα και τέφρα.

Μια ευρύτερη κατηγορία, που σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να αγνοηθεί, είναι τα **επικίνδυνα (hazardous) ή υψηλής τοξικότητας απορρίμματα**. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που διακρίνει αυτήν την κατηγορία είναι ότι περιέχουν ουσίες οι οποίες, ακόμα και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (ποσότητα ανά μονάδα όγκου), μπορεί να προκαλέσουν από μικρές μέχρι και ανεπανόρθωτες ζημιές στους ζώντες οργανισμούς. Διευκρινίζουμε, για να αποφύγουμε την κινδυνολογία, ότι τα υλικά αυτά καλό είναι να αποφεύγονται για την προστασία της υγείας μας και του περιβάλλοντος. Αυτό δεν σημαίνει φυσικά ότι, σε κάθε περίπτωση, η ελάχιστη επαφή με αυτά μπορεί να αποβεί μοιραία. Συχνά, στα υλικά αυτά αναγράφονται οδηγίες χρήσεως, τις οποίες δεν πρέπει να αγνοούμε. Τέτοια απορρίμματα συναντούμε σε όλες τις κατηγορίες που προαναφέρθηκαν. Εδώ απλά παραθέτουμε μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα εστιάζοντας σ' αυτά που συναντώνται μέσα στο σπίτι.

Στα **οικιακά απορρίμματα**, λοιπόν, εντοπίζονται:

- συσκευασίες από καθαριστικά και απολυμαντικά (σπρέι ή απλά υγρά) φούρνου, τουαλέτας, πατωμάτων, αποχετεύσεων, τζαμιών, επίπλων, ασημικών, παπουτσιών, κ.α.
- συσκευασίες από είδη προσωπικής φροντίδας όπως λοσιόν, ακετόνη, φαρμακευτικά σαμπουάν, στιλβωτικά, κ.α.
- είδη αυτοκινήτου όπως μπαταρίες, αντιψυκτικά, κουτιά από λάδια μηχανής και υγρά φρένων, κ.α.
- κουτιά από μπογιές και διαλυτικά

- μπαταρίες (αναφερόμαστε σ' αυτές που περιέχουν κάδμιο, μόλυβδο και υδράργυρο), χημικά από φωτογραφικά
 - συσκευασίες από φάρμακα, ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, δηλητήρια, άλλα χημικά προϊόντα
- Στα εμπορικά απορρίμματα δεν είναι ευκαταφρόνητες οι ποσότητες επικίνδυνων απορριμμάτων που περιέχονται, όπως τα μελάνια και τα toner από τα φωτοτυπικά καταστήματα, οι διαλύτες από καθαριστήρια που κάνουν στεγνό καθάρισμα, οι μπογιές και τα διαλυτικά. Φυσικά σ' αυτήν την κατηγορία συγκαταλέγονται και τα περισσότερα από αυτά που αναφέραμε προηγουμένως (στα οικιακά απορρίμματα).

Τα νοσοκομειακά απορρίμματα είναι βέβαια ιδιαίτερα επικίνδυνα διότι μπορεί να περιέχουν:

- μολυσματικά υλικά
- ραδιενεργά, εύφλεκτα και εκρηκτικά υλικά
- κοφτερά υλικά (ξυραφάκια, βελόνες, αμπούλες, κλπ.)

Στα βιομηχανικά απορρίμματα εντοπίζονται οι μεγαλύτερες ποσότητες επικίνδυνων απορριμμάτων. Επειδή η λίστα των προϊόντων είναι ιδιαίτερα μεγάλη, συμπεριλαμβανομένων και των προαναφερθέντων, θα σημειώσουμε μόνο ορισμένα χαρακτηριστικά χημικά είδη των οποίων η ύπαρξη καθιστά τα απορρίμματα επικίνδυνα. Τέτοια είναι τα στοιχεία Βάριο, Κάδμιο, Χρώμιο, Μόλυβδος, Υδράργυρος και Άργυρος, Αρσενικό, Σελήνιο, οι οργανικές ενώσεις Βενζόλιο, Φαινυλαιθάνιο, Μεθυλβενζένιο, Φαινυλοχλωρίδιο, Βυνιλοχλωρίδιο, Τετραχλωροαιθυλένιο και ορισμένα ζιζανιοκτόνα και εντομοκτόνα.

Εδώ πρέπει να γίνει η εξής εννοιολογική παρατήρηση: συχνά τα υπολείμματα τροφής τα ονομάζουμε οργανικά, χαρακτηρισμός που δεν είναι λάθος. Αυτό που πρέπει όμως να προσεχθεί είναι ότι οργανικές ενώσεις δεν περιέχονται μόνο στα υπολείμματα τροφής αλλά και στα χαρτιά, στα υφάσματα, στα πλαστικά, στα λάστιχα, στα δέρματα, στα ξύλα. Παρόλα αυτά, συνήθως δεν τα αναφέρουμε ως οργανικά.

Τα ελληνικά οικιακά απορρίμματα χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα υψηλό ποσοστό σε ζυμώσιμα υλικά (υπολείμματα τροφής), χαρακτηριστικό που προσδίδει στο σύνολο των απορριμμάτων **υψηλό ποσοστό υγρασίας** (έως και 60%), σε σχέση με τις πιο ανεπτυγμένες (βιομηχανικά) χώρες όπου το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει το χαρτί. Το μέσο ποσοστό των ζυμώσιμων στα ελληνικά απορρίμματα προσεγγίζει το 50%. Ιδιαίτερα στην ελληνική επαρχία τα ποσοστά των ζυμώσιμων είναι ακόμα υψηλότερα (60%). Το χαρτί καταλαμβάνει περίπου 20%, τα πλαστικά 8,5%, το γυαλί 4,5%, διάφορα μέταλλα 4,5%, τα αδρανή (μπάζα, κλπ.) 3%. Από το υπόλοιπο 8%, τα υφάσματα, τα ξύλα, τα δέρματα και τα λάστιχα καταλαμβάνουν το 5%.

Τα νοσοκομειακά απορρίμματα που παράγονται στην Ελλάδα είναι περίπου 40 τόνοι την ημέρα, εκ των οποίων το 70% περίπου παράγονται από τα νοσηλευτικά ιδρύματα που συγκεντρώνονται στις ευρύτερες περιοχές της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης.

Κλείνοντας την ενότητα αυτή, ας σημειώσουμε ότι μέσα στα επόμενα χρόνια μια νέα κατηγορία απορριμμάτων (στερεών αποβλήτων) θα αρχίσει να καταλαμβάνει υπολογίσιμα ποσοστά στο συνολικό όγκο των απορριμμάτων. Αυτά είναι οι λάσπες από τις Μονάδες Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (τους κοινώς λεγόμενους “Βιολογικούς Καθαρισμούς”). Πρόκειται για μια ημιστερεή μάζα που προκύπτει μετά την επεξεργασία των λυμάτων και η οποία πρέπει να διατίθεται ασφαλώς. Όσο λοιπόν προχωράει η κατασκευή των αποχετευτικών δικτύων και των Μονάδων Επεξεργασίας (πράγμα που είναι αναγκαίο και επιβάλλεται από τη διεθνή νομοθεσία) τόσο οι ποσότητες αυτής της κατηγορίας στερεών αποβλήτων θα αυξάνει.

2.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΡΥΘΜΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Η σύσταση των απορριμμάτων, δηλαδή τα υλικά και τα στοιχεία που περιέχουν, διαφέρει, και μάλιστα πολύ, από χώρα σε χώρα, από περιοχή σε περιοχή, από πόλη σε πόλη, ακόμα και από νοικοκυριό σε νοικοκυριό. Επιπλέον, οι ρυθμοί παραγωγής των απορριμμάτων, δηλαδή οι ποσότητες που παράγονται ανά μονάδα χρόνου (π.χ. ανά ημέρα) διαφέρουν και αυτοί, εξίσου σημαντικά. Τους λόγους που συμβάλουν στη διαμόρφωση των διαφορών αυτών θα αναλύσουμε σ' αυτήν την ενότητα. Μέσα από αυτήν την ανάλυση θα δοθεί μια πρώτη απάντηση στα ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή σχετικά με την εξέλιξη της παραγωγής των απορριμμάτων και με την ύπαρξη ή όχι προβλήματος, από τα απορρίμματα στην Ελλάδα.

Αναφέρθηκε πριν ότι στις περισσότερο ανεπτυγμένες χώρες, αλλά και στις μεγαλύτερες πόλεις, παρατηρούνται αυξημένες αναλογίες σε υλικά όπως το χαρτί, το πλαστικό, το γυαλί και τα μέταλλα, σε αντίθεση με τα ζυμώσιμα που παρουσιάζουν σχετικά μικρότερες αναλογίες. Επίσης στις βιομηχανικά και οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες οι ποσότητες των απορριμμάτων που παράγονται ανά άτομο είναι σαφώς μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες των λιγότερο ανεπτυγμένων ή των φτωχότερων χωρών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι καθημερινά ένας μέσος Έλληνας παράγει περίπου 1 κιλό απορριμμάτων ενώ ένας Αμερικάνος περισσότερα από 2 κιλά. Αντίστοιχες διαφορές στην παραγωγή των συνολικών απορριμμάτων παρατηρούνται μεταξύ πόλεων και επαρχίας μέσα σε μια χώρα. Δηλαδή στις πόλεις τα απορρίμματα που παράγονται ανά άτομο είναι πολύ περισσότερα από αυτά που παράγονται στην επαρχία.

Το φαινόμενο αυτό δεν μπορεί να εξηγηθεί με μια απλοϊκή φράση όπως "*οι κάτοικοι των πόλεων έχουν μεγαλύτερες ανάγκες*". Τέτοιου είδους φαινόμενα μπορούν να εξηγηθούν με ποικίλους τρόπους:

- **Καταναλωτικά πρότυπα**

Η πρώτη ερμηνεία στηρίζεται στα καταναλωτικά πρότυπα του πολίτη. Φαίνεται, στην Ελλάδα τουλάχιστον, ότι με την πάροδο των ετών, τη σταθεροποίηση της πολιτικής κατάστασης, και την οικονομική ανάπτυξη της χώρας, ο πολίτης συνδέει την ευημερία του με τη συσσώρευση καταναλωτικών αγαθών όπως είναι τα ρούχα, τα ηλεκτρικά είδη, τα μεταφορικά μέσα, κλπ. Ταυτόχρονα, οι ρυθμοί ανανέωσης των ειδών αυτών είναι πολύ γρηγορότεροι από ότι ήταν μερικές δεκαετίες πριν. Με άλλα λόγια, η ανάπτυξη της χώρας, εκλαμβάνεται από τους πολίτες ως ευκαιρία κατανάλωσης περισσότερων αγαθών. Η τάση αυτή, όμως, δεν ταυτίζεται πάντα με μια απαίτηση για ποιοτική αναβάθμιση των προϊόντων, πολύ περισσότερο μάλιστα με μια απαίτηση για προϊόντα που μετά τη χρήση τους δεν θα προκαλέσουν προβλήματα στο περιβάλλον. Ακόμα, η αναζήτηση εναλλακτικών τρόπων επαναχρησιμοποίησης των προϊόντων που έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη (π.χ. ένα μπουκάλι, ένα ρούχο, ένα παλιό ψυγείο, κλπ.) είναι ανύπαρκτη, αφού οι πολίτες επαναπαύονται στη δυνατότητά τους να αποκτήσουν καινούργια.

- **Συνήθειες και δυνατότητες των κατοίκων**

Μια άλλη εξήγηση προέρχεται από τις διαφορές που χαρακτηρίζουν τις συνήθειες και δυνατότητες των κατοίκων των πόλεων και της επαρχίας. Ειδικά όσον αφορά στα υπολείμματα τροφής, τα νοικοκυριά που διατηρούν κατοικίδια ζώα ή αποτελούν κτηνοτροφικές οικογένειες, είναι δεδομένο ότι τα χρησιμοποιούν για τα ζώα τους. Σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα, ορισμένα από τα ζυμώσιμα, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός είδους λιπάσματος, στο οποίο θα αναφερθούμε στη συνέχεια. Μ' αυτόν τον τρόπο μειώνονται σημαντικά οι ποσότητες των ζυμώσιμων απορριμμάτων που παράγονται στην επαρχία. Το ίδιο συμβαίνει σε όλες τις περιφέρειες και τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες όπου η κύρια οικονομική δραστηριότητα είναι

ο πρωτογενής τομέας, δηλαδή η γεωργία και η κτηνοτροφία. Φυσικά, αυτήν τη δυνατότητα δεν την έχουν οι κάτοικοι των πόλεων οι οποίοι συνήθως δεν διαθέτουν κήπους, χωράφια και ζώα.

- **Συσκευασία**

Στις μεγάλες πόλεις και στις ανεπτυγμένες χώρες, τα προϊόντα που αγοράζονται από τους πολίτες περικλείονται σε μεγαλύτερες ποσότητες συσκευασίας η οποία συνήθως είναι πλαστική, χάρτινη, γυάλινη, μεταλλική. Χαρακτηριστικές κατηγορίες συσκευασίας είναι οι σακούλες, τα μπουκάλια, διάφορα υλικά περιτυλίγματος, κιβώτια, κουτιά, φάκελοι, κ.α. Βέβαια, η ύπαρξη της συσκευασίας σε μερικές περιπτώσεις είναι αναγκαία. Το λάδι, για παράδειγμα, είναι μοιραίο να διανέμεται στις πόλεις (μακριά από τον τόπο παραγωγής του) σε μικρά δοχεία ή μπουκάλια παρά σε βαρέλια ή πιθάρια. Επίσης η μεταφορά των προϊόντων από τον τόπο παραγωγής επιβάλλει, για λόγους ασφαλείας, την πλεονάζουσα συσκευασία. Ενδεικτικά παραδείγματα υλικών συσκευασίας που εντοπίζονται πολύ συχνότερα στις πόλεις από ότι στα χωριά είναι τα μπουκάλια του εμφιαλωμένου νερού, τα πακέτα από τα συσκευασμένα τρόφιμα των fastfood και άλλων παρόμοιων υπηρεσιών.

Όμως, συχνά συναντούμε και προϊόντα (π.χ. δωράκια, ποτά, φρούτα, κλπ.) που για λόγους ελκυστικότητας περικλείονται σε εντυπωσιακές αλλά πολλαπλές και περιττές συσκευασίες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η καταγραφή των περιττών συσκευασιών που συναντούμε σε ένα super market. Από τις οδοντόκρεμες και ορισμένα ποτά, που ουσιαστικά έχουν διπλή συσκευασία (εσωτερική και εξωτερική), μέχρι τα φρούτα, τα κρέατα, ορισμένα αλλαντικά, κλπ. που περικλείονται σε ποικίλες συσκευασίες. Εξίσου ενδιαφέρουσα είναι η καταγραφή των συσκευασιών ογκωδών αντικειμένων όπως τα ηλεκτρικά είδη που αποτελούνται συνήθως από τεράστιες, συχνά υπερβολικές, ποσότητες νάιλον, χαρτονιού, κλπ. Περίπου το 1/3 των ελληνικών απορριμμάτων είναι υλικά συσκευασίας.

- **Είδη υπηρεσιών**

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό είναι τα είδη των υπηρεσιών που προσφέρονται σε κάθε τόπο. Στις πόλεις και ειδικά στις πρωτεύουσες, υπάρχουν πολλές δημόσιες υπηρεσίες που παράγουν μεγάλες ποσότητες χρησιμοποιημένου χαρτιού. Υπάρχει επίσης ένας μεγάλος αριθμός εμπορικών καταστημάτων που παράγουν πολλά απορρίμματα από χαρτόνια, πλαστικά, κλπ. Ακόμα, οι μεγάλες βιομηχανίες, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την παραγωγή μιας σειράς επικίνδυνων απορριμμάτων, βρίσκονται, στην συντριπτική τους πλειοψηφία, είτε μέσα, είτε κοντά στις μεγάλες πόλεις.

- **Πολιτικές μείωσης**

Φυσικά ένας από τους βασικούς παράγοντες που συμβάλουν τόσο στην ποσότητα όσο και στη σύσταση των απορριμμάτων που παράγονται είναι οι πολιτικές μείωσης που εφαρμόζονται, όπως είναι η επεξεργασία των υλικών (π.χ. ανακύκλωση). Επειδή θα αναφερθούμε παρακάτω αναλυτικότερα στους τρόπους επεξεργασίας των υλικών αλλά και γενικότερα στη μείωση των απορριμμάτων, προς το παρόν θα αρκεστούμε να υπογραμμίσουμε ότι δεν έχει σημασία μόνο η ποσότητα των απορριμμάτων που αποβάλλονται, ως άχρηστα, από τους πολίτες, αλλά κυρίως οι ποσότητα των υλικών που καταλήγει τελικά σε έναν τόπο διάθεσης (π.χ. σε μια χωματερή).

- **Γεωγραφικοί και φυσικοί παράγοντες**

Τέλος, υπάρχουν μερικοί γεωγραφικοί και φυσικοί παράγοντες που επηρεάζουν, έστω και σε μικρό βαθμό, τις ποσότητες των απορριμμάτων που παράγονται. Για παράδειγμα, ανάλογα με την γεωγραφική θέση και την εποχή, σε έναν τόπο μπορεί να παράγονται περισσότερα ή λιγότερα απορρίμματα κηπουρικής που οφείλονται στο μήκος της περιόδου ανθοφορίας. Όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η περίοδος, τόσο περισσότερα τα απορρίμματα κηπουρικής.

Το γεγονός ότι τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει έντονη τάση συγκέντρωσης του πληθυσμού μέσα και γύρω από λίγα μεγάλα αστικά κέντρα, σε συνδυασμό με τις προηγούμενες παρατηρήσεις για τους ρυθμούς παραγωγής και τη σύσταση των απορριμμάτων στις πόλεις, δίνει μια πρώτη ερμηνεία της αυξητικής τάσης των ελληνικών απορριμμάτων, παρά τη μείωση του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Ακόμα, συνυπολογίζοντας το φαινόμενο αυτό με την παραγωγή συνεχώς πιο σύνθετων υλικών (άρα και απορριμμάτων) από τις βιομηχανίες, μπορούμε να σχηματίσουμε μια εικόνα και του ποιοτικού προβλήματος των απορριμμάτων.

2.4 Η ΓΕΝΕΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Στο κεφάλαιο αυτό εστιάζουμε στα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διαχείριση των απορριμμάτων. Θα περιγράψουμε τακτικές που ακολουθούνται και πρακτικές που εφαρμόζονται, ακόμα και σήμερα, σε πολλά σημεία της χώρας μας. Αυτές οι τακτικές και οι πρακτικές είναι υπεύθυνες για την πρόκληση διαφόρων επιπτώσεων, οι οποίες απειλούν τόσο το περιβάλλον όσο και τον άνθρωπο. Θα ακολουθήσουμε βήμα-βήμα ένα Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων. Ως **Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων** νοείται *το σύνολο των διεργασιών που ακολουθεί ένας Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης, υπό την καθοδήγηση της Πολιτείας, στην προσπάθειά του να διαχειριστεί όλα εκείνα τα υλικά που οι πολίτες θεωρούν άχρηστα*. Η περιγραφή που ακολουθεί έχει ως στόχο να αναλύσει όλα τα σημεία της διαδρομής που ακολουθεί μια ποσότητα απορριμμάτων (από την παραγωγή της μέχρι την διάθεσή της σε κάποιο σημείο), τα οποία είναι υπεύθυνα για την πρόκληση δυσμενών επιπτώσεων. Η περιγραφή αυτή μπορεί να μας βοηθήσει στον εντοπισμό αντίστοιχων προβλημάτων που υπάρχουν σε ολόκληρη τη χώρα. Επιπλέον, καταγράφονται οι επιπτώσεις αυτές, οι οποίες μπορεί να επιδρούν άμεσα ή έμμεσα στο φυσικό και στο ανθρωπογενές περιβάλλον, στον ίδιο τον άνθρωπο και στις δραστηριότητές του. Ας σημειωθεί, ότι η εικόνα που παρουσιάζεται εδώ, δεν κατοπτρίζει το σύνολο των ελληνικών Συστημάτων Διαχείρισης Απορριμμάτων, πολλά εκ των οποίων έχουν κάνει σοβαρές προσπάθειες για την πρόληψη και αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Παράλληλα με την σκιαγράφηση των προβλημάτων, δίνεται η ευκαιρία για την περιγραφή μερικών χαρακτηριστικών τεχνικών στοιχείων (π.χ. κάδοι απορριμμάτων, απορριμματοφόρα, κλπ.), τη φύση των οποίων είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε.

2.5 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει το σύνολο των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα στην κοινωνία, μέχρι να προκύψει μια ποσότητα απορριμμάτων. Εδώ, μοναδικός συμμετέχων και υπεύθυνος είναι ο πολίτης, είτε ως μονάδα, είτε συλλογικά (αν πρόκειται για το χώρο εργασίας ή την επιχείρησή του), μιας και οι οργανωμένοι ΟΤΑ και η Πολιτεία δεν παρεμβαίνουν ουσιαστικά και με συγκεκριμένους τρόπους, ώστε να διαφοροποιήσουν τον τρόπο παραγωγής των απορριμμάτων (π.χ. τους ρυθμούς παραγωγής ή τις συνολικές ποσότητες). Σε αυτή τη φάση, ο πολίτης κάνει τις επιλογές του, ως προς την αγορά και χρήση των προϊόντων. Αφού παρέλθει ένα χρονικό διάστημα, που μπορεί να είναι μερικά λεπτά (για απλά προϊόντα) μέχρι και μερικά χρόνια (για υλικά μακροχρόνιας χρήσης), ο πολίτης κρίνει ότι τα προϊόντα, ή ένα μέρος αυτών, είναι άχρηστα για τον ίδιο. Τότε καλείται να αποφασίσει για την τύχη των υλικών αυτών. Από το σημείο αυτό ξεκινά το δεύτερο στάδιο που είναι η Προσωρινή Αποθήκευση των απορριμμάτων. Ας μείνουμε όμως στο πρώτο στάδιο για να εντοπίσουμε μερικά κρίσιμα σημεία.

Στην Ελλάδα, παράγουμε περίπου 3,5 εκατ. τόνους απορριμμάτων κάθε χρόνο. Από την ποσότητα αυτή, οι 450 χιλιάδες τόνοι είναι βιομηχανικά και οι 15 χιλιάδες τόνοι νοσοκομειακά

απορρίμματα. Σχεδόν το σύνολο του υπόλοιπου κλάσματος είναι αστικά απορρίμματα. Η ποσότητα των απορριμμάτων που αντιστοιχεί σε κάθε πολίτη είναι περίπου 1 κιλό απορρίμματα κάθε ημέρα. Η συνολική ποσότητα ωστόσο, αυξομειώνεται ανάλογα με τον αριθμό των τουριστών που επισκέπτονται τη χώρα μας κάθε χρόνο. Τα τεράστια νούμερα που αναφέραμε κατοπτρίζουν το μέγεθος ορισμένων έμμεσων προβλημάτων:

- Υπερβολική χρήση και ζήτηση φυσικών πόρων. Φυσικοί πόροι, στην περίπτωση αυτή, είναι οι πρώτες ύλες για την παραγωγή των προϊόντων, που στη συνέχεια θεωρούνται απορρίμματα. Τέτοιοι είναι το ξύλο και το νερό (για την παραγωγή χαρτιού), το πετρέλαιο (για την παραγωγή πλαστικού), ο βωξίτης (για την παραγωγή αλουμινίου), κ.α. Όμως τα αποθέματα των πόρων αυτών δεν είναι απεριόριστα. Ήδη, εδώ και πολλά χρόνια, βρισκόμαστε στη φάση όπου ο ρυθμός χρήσης των πόρων αυτών είναι πολύ μεγαλύτερος από τον ρυθμό ανανέωσής τους, που σημαίνει ότι οδηγούμαστε στην εξάντληση τους. Τα προβλήματα από την έλλειψη του νερού είναι ήδη σημαντικά, όχι μόνο στη χώρα μας, αλλά παγκοσμίως. Μάλιστα οι πιο απαισιόδοξες προβλέψεις μιλούν για έναν παγκόσμιο πόλεμο που θα μπορούσε να ξεκινήσει από τη σύγκρουση για τον έλεγχο των περιορισμένων ποσοτήτων νερού. Ταυτόχρονα οι τελευταίοι πνεύμονες της γης, τα μεγάλα δάση, εξαφανίζονται στο "βωμό του χαρτιού και της ξυλείας", ενώ και τα κοιτάσματα βωξίτη εξαντλούνται σιγά-σιγά.
- Αντίστοιχη κατανάλωση ενέργειας, η οποία με τη σειρά της προέρχεται από την εκμετάλλευση επιπλέον ποσοτήτων φυσικών πόρων, όπως είναι ο λιγνίτης και το πετρέλαιο. Ήδη όμως υπάρχουν εκτιμήσεις για το χρόνο εξάντλησης του πετρελαίου που δείχνουν ότι αυτός δεν είναι μεγαλύτερος από μερικές δεκαετίες.
- Μεγάλες ποσότητες αποβλήτων (αέριοι, υγροί και επιπλέον στερεοί ρύποι), προκύπτουν κατά την παραγωγική διαδικασία των υλικών που στη συνέχεια γίνονται απορρίμματα. Για παράδειγμα, οι βιομηχανίες παραγωγής χαρτιού, πλαστικού, μετάλλων, κλπ. εκλύουν στην ατμόσφαιρα αέριους ρύπους και υγρά απόβλητα στα νερά, που πρέπει να συνυπολογιστούν στο συνολικό πρόβλημα.
- Το οικονομικό κόστος που συνοδεύει την παραγωγή των υλικών είναι μεγάλο, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για υλικά (όπως το χαρτί) που εισάγονται από το εξωτερικό. Ειδικά για τα είδη αυτά, είναι προφανής η οικονομική εξάρτηση που υφίστάμεθα από τις χώρες παραγωγής.

2.6 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η προσωρινή αποθήκευση των απορριμμάτων είναι ουσιαστικά το πρώτο στάδιο ενός Συστήματος Διαχείρισης των Απορριμμάτων στο οποίο συμμετέχουν και οι ΟΤΑ. Τα απορρίμματα που παράχθηκαν κατά το πρώτο στάδιο, αποθηκεύονται προσωρινά σε κάποια πλαστική σακούλα και στη συνέχεια καταλήγουν σε κάποιο κάδο απορριμμάτων. Οι κάδοι των απορριμμάτων είναι κυλιόμενοι ή σταθεροί, πλαστικοί ή μεταλλικοί. Οι μεγαλύτεροι κάδοι, που φτάνουν τα 1100 λίτρα, είναι συνήθως κυλιόμενοι, ώστε να μεταφέρονται εύκολα, ενώ οι μικρότεροι, που ξεκινούν από 50 λίτρα είναι συνήθως σταθεροί (είτε πακτωμένοι στο έδαφος, είτε δεμένοι σε κάποια κολώνα). Εκτός των συνηθισμένων κάδων, μερικές φορές συναντούμε σταθερούς αυτοσχέδιους κάδους οι οποίοι είναι είτε ανοικτοί ή κλειστοί. Μάλιστα, κάποιοι από αυτούς είναι ανοικτοί και από κάτω, ώστε να ...καθαρίζονται



Μεγάλοι πλαστικοί κάδοι

από μόνοι τους με τη βοήθεια της βροχής.

Ωστόσο, σε αρκετές περιπτώσεις οι πλαστικές σακούλες βρίσκονται έξω από τους κάδους. Μάλιστα, συχνά συγκεντρώνονται σωροί από σακούλες σε σημεία που εξυπηρετούν κάποιους πολίτες αλλά δεν υπάρχει κάδος. Πολλές φορές, εκτός των κάδων υπάρχουν και διάφορα άλλα αντικείμενα. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται συνήθως στην αμέλεια των πολιτών αλλά και στο μέγεθος των υλικών αυτών.

Οι σακούλες που χρησιμοποιούνται για τα απορρίμματα είναι είτε οι ειδικές που κυκλοφορούν στο εμπόριο ή αυτές των super markets. Οι πρώτες αποτελούνται από πολυαιθυλένιο και το συνηθισμένο τους μέγεθος είναι 35x80 ή 35x75 εκατοστά. Οι μεγαλύτερες από τις σακούλες αυτές χωρούν περίπου 50 λίτρα απορριμμάτων (περίπου 7,5 κιλά) τα οποία αντιστοιχούν σε απορρίμματα 2 ημερών μιας τετραμελούς οικογένειας.

Εκτός των προηγούμενων τύπων κάδων, στις μεγάλες πόλεις, κυρίως έξω από εμπορικά καταστήματα, οικοδομές, κλπ., συναντούμε μεγάλους κάδους που λέγονται κοντέινερς (containers). Χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που η παραγωγή των απορριμμάτων είναι πολύ μεγάλη. Υπάρχουν κοντέινερς ορθογώνια (χωρητικότητας μέχρι και 40.000 λίτρων), σχήματος σκάφης (10.000 λίτρων) και άλλα ορθογώνια που περιέχουν ειδική πρέσα (15.000 έως 26.000 λίτρων). Η μεταφορά των κοντέινερς γίνεται με ειδικά οχήματα.

Η δομή του υποσυστήματος της προσωρινής αποθήκευσης, αλλά και η συμπεριφορά των πολιτών σε αυτό το στάδιο ευθύνεται για τα περισσότερα από τα γνωστά προβλήματα των απορριμμάτων.

- Η πιο οφθαλμοφανής άμεση επίπτωση, και συχνά συνδεδεμένη με τις μεγάλες πόλεις, είναι η αισθητική ρύπανση. Εκτός των ημερών που οι υπάλληλοι του Δήμου απεργούν και οι σωροί των απορριμμάτων κατακλύζουν τις πόλεις, η θέαση απορριμμάτων στους δρόμους και τα πεζοδρόμια, είναι συχνό φαινόμενο. Η ποικιλία των εκτεθειμένων στην κοινή θέαση απορριμμάτων είναι πολύ μεγάλη. Ξεκινά από ένα χαρτάκι τσίγλας και καταλήγει σε ογκώδη απορρίμματα, όπως παλιές τηλεοράσεις, ψυγεία, κλπ. Ωστόσο, δεν είναι μόνο οι πόλεις που μαστίζονται από το πρόβλημα αυτό αλλά επίσης οι δρόμοι των χωριών και μια πλειάδα τοποθεσιών όπως ρέματα, χαράδρες, δάση, ακόμα και παραλίες. Δεν είναι σπάνια η προσβολή εκπληκτικών τοπίων από πεταμένα απορρίμματα.
- Οι οσμές είναι ένα άλλο πρόβλημα που οφείλεται στην απόθεση των απορριμμάτων εκτός σακούλας και κάδου σε συνδυασμό με την παρουσία υπολειμμάτων τροφής.
- Στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν απορρίμματα εκτός κάδου και ιδιαίτερα σε ανοικτές ή σχισμένες σακούλες, ρυπασμένα υγρά μπορεί να κυλήσουν στους δρόμους ή όπου βρίσκονται τα απορρίμματα αυτά. Αυτό οφείλεται είτε στο νερό της βροχής που περνάει μέσα από τα απορρίμματα είτε στην συμπίεση που υφίστανται μεταξύ τους. Το ρυπαντικό φορτίο των υγρών αυτών μπορεί να είναι υψηλό, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που τα απορρίμματα περιέχουν υλικά με υψηλή τοξικότητα. Το ίδιο βέβαια ισχύει στις περιπτώσεις που τα απορρίμματα βρίσκονται μέσα σε ανοικτούς κάδους.
- Η έκθεση των απορριμμάτων εκτός κάδων μπορεί να θέτει σε κίνδυνο την υγεία μικρών παιδιών που παίζουν εκεί κοντά, είτε επειδή μπορεί να πιάσουν κάποιο τοξικό υλικό και μετά να φάνε (χωρίς να πλύνουν τα χέρια τους), είτε επειδή μπορεί να τραυματιστούν από αιχμηρά αντικείμενα.

- Η ύπαρξη οργανικών ενώσεων και υγρασίας στα απορρίμματα, αποτελεί έναν καλό συνδυασμό συνθηκών για την ανάπτυξη μικροοργανισμών (βακτήρια, ιοί, μύκητες, παράσιτα, κ.α.). Όταν τα απορρίμματα παραμείνουν στον κάδο (ή στο σπίτι) για μεγάλο χρονικό διάστημα (μερικές ημέρες), οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν ήδη πολλαπλασιάζονται. Οι μικροοργανισμοί αυτοί ευθύνονται για μολυσματικές ασθένειες (δερματίτιδες, μικροβιακές πνευμονίες, αναπνευστικά προβλήματα, γαστρεντερίτιδες, ηπατίτιδα, χολέρα, τέτανο, κ.α.) που μπορεί να προκύψουν εξαιτίας της βρώσης των απορριμμάτων από κατοικίδια ζώα ή τρωκτικά και της μεταφοράς των μικροοργανισμών στον άνθρωπο.

Οι θέσεις που τοποθετούνται οι κάδοι αλλά και το μέγεθός τους, πολλές φορές δεν είναι τα καταλληλότερα. Αυτός είναι συχνά ο λόγος εξαιτίας του οποίου συναντούμε σε μερικά σημεία υπερχειλισμένους κάδους και σε μερικά άλλα μισοάδειους. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα όλα τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν και συνδέονται με τα εκτεθειμένα απορρίμματα.

2.7 ΣΥΛΛΟΓΗ

Η συλλογή των απορριμμάτων είναι το στάδιο κατά το οποίο τα απορρίμματα, που έχουν συγκεντρωθεί προσωρινά στους κάδους, συλλέγονται από κάποιο όχημα. Στις πόλεις και τώρα πλέον σε όλους σχεδόν τους Δήμους της χώρας, υπάρχουν απορριμματοφόρα οχήματα. Τα οχήματα αυτά δεν είναι όλα ίδια σε μέγεθος. Ανάλογα με την ποσότητα των απορριμμάτων που πρόκειται να συλλέξουν κατά τη διαδρομή τους, επιλέγεται και το αντίστοιχο μέγεθος. Η χωρητικότητα των οχημάτων αυτών μπορεί να είναι από 4.000 λίτρα μέχρι και 20.000 λίτρα απορριμμάτων.



Απορριμματοφόρο κατά τη συλλογή

Οι σακούλες των απορριμμάτων που βρίσκονται εκτός κάδων και αυτές που βρίσκονται μέσα σε σταθερούς κάδους, πετάγονται μέσα στο όχημα από τους εργατές του Δήμου, ενώ οι κινούμενοι κάδοι αδειάζουν με τη βοήθεια ενός μηχανικού συστήματος που βρίσκεται ενσωματωμένο στο αυτοκίνητο και μοιάζει με δαγκάνες κάβουρα. Μέσα στο απορριμματοφόρο, τα απορρίμματα υφίστανται μια συμπίεση ώστε να μειωθεί ο όγκος τους και να χωρέσει η μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα. Η διεργασία αυτή είναι μηχανική και γίνεται συνήθως με έναν μεγάλο κοχλία που βρίσκεται οριζόντια μέσα στο απορριμματοφόρο και περιστρέφεται (σαν βίδα που βιδώνει). Έτσι τα απορρίμματα καταλήγουν στο βάθος του εσωτερικού του οχήματος. Ένα άλλο σύστημα

που χρησιμοποιείται για την συμπίεση των απορριμμάτων είναι η λεγόμενη “πρέσα” .

Το πλήρωμα του κάθε απορριμματοφόρου είναι συνήθως τρία άτομα: ο οδηγός του οχήματος, που είναι υπεύθυνος μόνο για την οδήγηση και άλλοι δύο φροντίζουν ώστε οι κάδοι να έρθουν κοντά στο όχημα ενώ παράλληλα συλλέγουν τις σακούλες και τα υπόλοιπα απορρίμματα που βρίσκονται εκτός κάδων. Ας σημειωθεί εδώ ότι οι υπάλληλοι του Δήμου που δουλεύουν στη συλλογή των απορριμμάτων, δεν χρησιμοποιούν πάντα γάντια, μπότες και ειδικές φόρμες εργασίας, με αποτέλεσμα να έρχονται σε άμεση επαφή με τα απορρίμματα.

Τα απορριμματοφόρα δεν είναι τα μόνα οχήματα που χρησιμοποιούνται στη χώρα μας για τη συλλογή των απορριμμάτων. Πολύ συχνά, ακόμα και στις μεγάλες πόλεις, χρησιμοποιούνται ανοικτά ή κλειστά φορτηγάκια τα οποία είτε ανήκουν στο Δήμο, είτε είναι μισθωμένα γι’ αυτήν την δουλειά. Συνήθως, στις μεγάλες πόλεις, συλλέγουν ειδικές κατηγορίες απορριμμάτων όπως τα απορρίμματα κηπουρικής, αυτά των οικοδομών και τα ογκώδη. Ωστόσο, σε πολλά χωριά, τα φορτηγάκια χρησιμοποιούνται για το σύνολο των απορριμμάτων. Φυσικά, στις περιπτώσεις αυτές δεν υπάρχει μηχανισμός συμπίεσης των απορριμμάτων και επιπλέον, επειδή τα οχήματα αυτά είναι ανοικτά, μικροποσότητες υλικών αλλά και υγρά πέφτουν στο δρόμο κατά τη διαδρομή.

Τα απορριμματοφόρα οχήματα και τα φορτηγάκια δεν συλλέγουν τα containers. Αυτά έλκονται από ειδικά οχήματα των οποίων το πλήρωμα αρκεί να είναι μόνο ο οδηγός.

Για το πλύσιμο των κάδων, χρησιμοποιείται ένα άλλο, ειδικά διαμορφωμένο όχημα, που παίζει το ρόλο του πλυντηρίου των κάδων. Με τη βοήθεια κατάλληλου συστήματος, οι κάδοι μπαίνουν μέσα στο όχημα, όπου πλένονται με απορρυπαντικά και απολυμαίνονται με διάλυμα ιωδίου ή με καυτό νερό. Τα υγρά από τους πλυμένους κάδους δεν αδειάζονται στο δρόμο αλλά στους χώρους όπου επεξεργάζονται τα λύματα του Δήμου.

Μια τελευταία μέθοδος για τη συλλογή των απορριμμάτων είναι τα ζώα, όπως γαϊδουράκια ή άλογα. Δεν είναι λίγα τα ελληνικά χωριά των οποίων οι δρόμοι είναι σοκάκια και καλντερίμια που δεν επιτρέπουν την πρόσβαση οχημάτων. Στις περιπτώσεις αυτές, τα ζώα βοηθούν στη συλλογή των απορριμμάτων από τους κάδους και στη μεταφορά τους στο κοντινότερο σημείο του οδικού δικτύου από όπου θα περάσει το όχημα.

Η διαδρομή που ακολουθεί το όχημα

Κάθε όχημα με το πλήρωμά του είναι υπεύθυνο για έναν τομέα, που μπορεί να είναι ένα ή περισσότερα χωριά ή ένα κομμάτι της πόλης. Υποχρέωση των οχημάτων είναι να συλλέξουν το σύνολο των απορριμμάτων, όσες φορές και αν χρειαστεί να φύγουν και να επιστρέψουν στην πόλη/χωριό. Βέβαια, αν τα οχήματα είναι περισσότερα του ενός, φροντίζεται από τους υπεύθυνους του Δήμου να μοιραστεί δίκαια η διαδρομή. Η τακτική που ακολουθείται σήμερα στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, σχετικά με το σχεδιασμό των διαδρομών που ακολουθούν τα οχήματα, είναι τυχαία ή εμπειρική και έχει να κάνει με τον καταμερισμό συνοικιών και με το τί εξυπηρετεί τον οδηγό.

Εξαιρέση αποτελούν τα οχήματα που συλλέγουν τα containers όπου είναι υποχρεωμένα να πάνε ακριβώς και μόνο στο σημείο που βρίσκεται το container.

Οι αρνητικές επιπτώσεις που συνδέονται με το στάδιο της συλλογής των απορριμμάτων είναι:

- Ο κίνδυνος για την υγεία των εργατών που συλλέγουν τα απορρίμματα, διότι, όπως προαναφέρθηκε, συχνά δεν φορούν τα απαραίτητα ρούχα και γάντια. Αυτό σημαίνει ότι

υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες να πιάσουν υλικά που περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς, τοξικές ουσίες ή που είναι αιχμηρά (γυαλιά, καρφιά, λαμαρίνες, κλπ.).

- Οι νέες εστίες ρύπανσης που δημιουργούνται στους δρόμους, όταν από τα φορτηγάκια πέφτουν υπολείμματα των απορριμμάτων και υγρά απόβλητα (ζουμιά από τα απορρίμματα).
- Όπου οι διαδρομές των οχημάτων είναι τυχαίες και εμπειρικές, ενδέχεται, κυρίως στις μεγάλες πόλεις, οι διαδρομές αυτές να μην είναι οι οικονομικά και περιβαλλοντικά βέλτιστες. Αυτό σημαίνει ότι τα οχήματα μπορεί να καταναλώνουν περισσότερα καύσιμα από τα ελάχιστα που απαιτούνται και επομένως να παράγουν παραπάνω ποσότητες αέριων ρύπων (μονοξειδίο και διοξειδίο του άνθρακα, υδρογονάνθρακες, μόλυβδο, κ.α.). Επιπλέον, εξαιτίας των πολλαπλών διαδρομών δημιουργούνται περιττές κυκλοφοριακές οχλήσεις. Όσο και αν φαίνεται υπερβολικό, είναι δυνατό να υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται για τις διαδρομές (βλέπε Μέρος Β).

2.8 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Η “μεταφορά”, είναι το στάδιο κατά το οποίο το απορριμματοφόρο έχει ολοκληρώσει τη συλλογή των απορριμμάτων από το σύνολο των κάδων και ξεκινάει να πάει στο χώρο επεξεργασίας ή στο χώρο διάθεσης. Το στάδιο αυτό κλείνει στο σημείο όπου το όχημα φτάνει σε έναν από αυτούς τους χώρους. Η συνηθισμένη για τη χώρα μας τακτική είναι η κατευθείαν μεταφορά των απορριμμάτων στο χώρο διάθεσης των απορριμμάτων. Η διαδρομή που διανύει το όχημα μπορεί να είναι από 1 χιλιόμετρο μέχρι μερικές δεκάδες χιλιόμετρα. Αυτό εξαρτάται αποκλειστικά από τη γεωγραφική θέση του χώρου διάθεσης.

Ο χρόνος και η συχνότητα των διεργασιών Συλλογής και Μεταφοράς

Τα απορριμματοφόρα οχήματα, ιδιαίτερα στις πόλεις, διεκπεραιώνουν τη δουλειά τους είτε κατά τις νυκτερινές ώρες ή τα ξημερώματα. Πάντως επιβάλλεται να έχουν ολοκληρώσει την εργασία αυτή, πριν τα καταστήματα και οι υπηρεσίες ανοίξουν έτσι ώστε να μην δημιουργούνται κυκλοφοριακά προβλήματα. Στα χωριά, όπου δεν συνωστίζονται πολλά αυτοκίνητα στους δρόμους, η συλλογή γίνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων στη χώρα μας δεν είναι ομοιογενής. Παρόλο που σχεδόν σε κάθε Δήμο υπάρχει ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για τις ημέρες που συλλέγονται τα απορρίμματα, η συχνότητα κυμαίνεται από 2 έως 6 φορές την εβδομάδα. Ωστόσο υπάρχουν περιπτώσεις μικρών οικισμών όπου η συλλογή των απορριμμάτων δεν αποτελεί μια τακτική διαδικασία. Η απόφαση για τη συχνότητα συλλογής εξαρτάται συνήθως από την ποσότητα των απορριμμάτων και τον αριθμό των κάδων. Αυτό σημαίνει ότι στις τουριστικές περιοχές υπάρχει έντονη διαφοροποίηση μεταξύ τουριστικής και μη τουριστικής περιόδου.

Εκτός του προβλήματος που εντοπίσαμε και στο προηγούμενο στάδιο, σχετικά με την δημιουργία νέων εστίων ρύπανσης από τα απορρίμματα που πιθανώς πέφτουν στο δρόμο, στο στάδιο της μεταφοράς μπορούμε να κατατάξουμε μια σειρά έμμεσων επιπτώσεων:

- Στις περιοχές όπου ο χώρος διάθεσης των απορριμμάτων βρίσκεται αρκετά μακριά από τον οικισμό, τα οχήματα αναγκάζονται να διανύσουν μια απόσταση δυσανάλογα μεγάλη, σχετικά με την ποσότητα των απορριμμάτων που μεταφέρουν. Το γεγονός αυτό προκαλεί μεγάλες χρονοτριβές και κυρίως ασύμφορα οικονομικά κόστη.

- Εξετάζοντας μαζί τα στάδια συλλογής και μεταφοράς των απορριμμάτων, πρέπει να επισημάνουμε ότι στις περιπτώσεις που τα απορριμματοφόρα οχήματα δεν τηρούν τον προβλεπόμενο χρόνο συλλογής και κυκλοφορούν σε πολυσύχναστους δρόμους κατά τις ώρες λειτουργίας των καταστημάτων, δημιουργούν κυκλοφοριακό πρόβλημα και ηχορύπανση.
- Η συχνότητα συλλογής αποτελεί μια πολύ σημαντική παράμετρο που καθορίζει την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών και εντόμων στα απορρίμματα, επομένως και τον κίνδυνο για εμφάνιση μολυσματικών ασθενειών. Όσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα παρέρχεται, τόσο πιθανότερη είναι η ανάπτυξη μικροοργανισμών που θα αρχίσουν να αποσυνθέτουν (τρώνε) τα απορρίμματα. Το καλοκαίρι που η θερμοκρασία είναι πιο υψηλή, οι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται ακόμα γρηγορότερα. Τέλος, όσο περισσότερες οργανικές ουσίες περιέχονται στα απορρίμματα (κυρίως ζυμώσιμα) και όσο υψηλότερη είναι η υγρασία τόσο περισσότεροι είναι οι μικροοργανισμοί που μπορούν να υποστηριχθούν (να επιβιώσουν).
- Οι οσμές που αναφέραμε προηγούμενα, συνδέονται επίσης με τη συχνότητα συλλογής των απορριμμάτων. Όσο περνάει ο χρόνος τόσο περισσότερες οργανικές ουσίες αποσυντίθενται, με αποτέλεσμα την παραγωγή πτητικών και ορισμένων άλλων ενώσεων (οξέα, κ.α.) που κυρίως ευθύνονται για τις οσμές. Στις περιπτώσεις όπου μέσα στη μάζα των απορριμμάτων δημιουργούνται κοιλότητες όπου η εισχώρηση αέρα είναι αδύνατη (αναερόβιες συνθήκες) τότε μπορεί να παραχθεί υδρόθειο (H_2S), το οποίο προκαλεί επίσης έντονη δυσοσμία.

2.9 ΔΙΑΘΕΣΗ

Η διάθεση είναι το τελευταίο στάδιο κάθε Συστήματος Διαχείρισης των Απορριμμάτων. Στο στάδιο αυτό συμπεριλαμβάνονται οι διεργασίες (φυσικές και ανθρωπογενείς) που λαμβάνουν χώρα στον χώρο που καταλήγουν τα απορρίμματα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα απορρίμματα, ακόμα και αν δεν ακολουθήσουν τα στάδια που προαναφέραμε είναι αυτονόητο ότι κάπου θα καταλήξουν. Σίγουρα, πάντως, δεν θα εξαφανιστούν ως δια μαγείας. Έχοντας όμως την ψευδαίσθηση αυτή και πολύ περισσότερο την άγνοια για τα προβλήματα που συνεπάγονται, αρκετοί από εμάς, πετάμε στο δρόμο ή σε απομακρυσμένα μέρη, μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων. Αποτέλεσμα είναι η δημιουργία **σκουπιδότοπων** σε πλαγιές, ρυάκια, κάτω από γεφύρια, παραπλεύρως των δρόμων, μέσα σε δάση, σε παραλίες, ακόμα και σε πλατείες οικισμών.

Η τακτική που μέχρι πρόσφατα ακολουθούσαν οι Δήμοι και οι Κοινότητες της χώρας μας, σχετικά με τη διάθεση των απορριμμάτων, είχε ως εξής: Βρισκόταν ένας χώρος, για τον οποίο δεν υπήρχαν ιδιοκτησιακά προβλήματα, ανεξάρτητα από τον τύπο του οικοσυστήματος (εγκαταλειμμένες καλλιέργειες, δάσος, υγρότοπος, κλπ.), τη μορφολογία του χώρου (χαράδρα, πλαγιά λόφου, κλπ.) και το υδρογεωλογικό υπόστρωμα (δηλαδή πόσο περατά είναι τα πετρώματα) και εκεί πεταγόταν τα απορρίμματα, πολλές φορές μάλιστα χωρίς άδεια από τις αρμόδιες αρχές. Στο χώρο αυτόν, τα απορρίμματα είτε καίγονταν, με στόχο τη μείωση του όγκου τους (ώστε ο χώρος να μην γεμίσει σύντομα) είτε καλύπτονταν με χώμα από μπουλντόζες. Η πρώτη πρακτική χαρακτήριζε, ως επί το πλείστον, τους χώρους διάθεσης των μικρών οικισμών, ενώ η δεύτερη χαρακτήριζε τους χώρους των μεσαίων και μεγάλων οικισμών. Αυτοί οι χώροι ονομάζονται **χωματερές**, λόγω της χρήσης χώματος για την κάλυψη των απορριμμάτων. Μόλις τρία χρόνια πριν (1996), στην Ελλάδα υπήρχαν περίπου 5.000 τέτοιοι χώροι, εκ των οποίων οι 3.500 δεν είχαν άδεια λειτουργίας.

Η τακτική αυτή για τη διάθεση των απορριμμάτων, αποτελεί για πολλούς από τους ελληνικούς Δήμους, και τη σημερινή πραγματικότητα. Μια αναλυτικότερη περιγραφή των χαρακτηριστικών των χώρων αυτών, θα μας αποκαλύψει μια σειρά αρνητικών επιπτώσεων (άμεσων και έμμεσων) που προκύπτουν από αυτό το στάδιο του Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων, έτσι όπως αυτό εφαρμόζεται ακόμα και σήμερα, σε πολλές περιοχές της χώρας μας.

Οι άμεσες επιπτώσεις προκύπτουν ως εξής:

- Όπως σημειώσαμε στην αρχή, τα ελληνικά απορρίμματα περιέχουν υψηλά ποσοστά υγρασίας που οφείλονται κυρίως στα ζυμώσιμα υλικά. Καθώς τα απορρίμματα συμπιέζονται μεταξύ τους, ενώ βρίσκονται σε μια χωματερή ή σε έναν σκουπιδότοπο, η υγρασία αυτή φεύγει, ως ζουμί, από το κάτω μέρος. Αυτά τα ζουμιά περιέχουν διαλυμένους ρύπους από το σύνολο των απορριμμάτων (είναι δηλαδή υγρά απόβλητα) και ονομάζονται στραγγίσματα. Επιπρόσθετα, η βροχή που πέφτει στα ακάλυπτα απορρίμματα, περνάει μέσα από αυτά, με αποτέλεσμα να παράγονται και άλλα υγρά απόβλητα που ονομάζονται εκχυλίσματα. Όσο περισσότερη ποσότητα βροχής πέφτει πάνω στα απορρίμματα και όσο περισσότερα απορρίμματα είναι ακάλυπτα από χώμα, τόσο μεγαλύτερες ποσότητες εκχυλισμάτων παράγονται. Τα εκχυλίσματα είναι περισσότερο αραιωμένα υγρά απόβλητα (έχουν πολύ περισσότερο νερό), άρα είναι λιγότερο επικίνδυνα από τα στραγγίσματα. Όμως, τα εκχυλίσματα είναι σημαντικά σε ποσότητα και παράγονται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Είναι προφανές ότι η σύσταση των απορριμμάτων είναι υπεύθυνη για τη σύσταση των υγρών αυτών.

Ανάλογα με την τοποθεσία που βρίσκονται τα απορρίμματα και το γεωλογικό υπόστρωμα, μπορεί τα υγρά αυτά να καταλήξουν είτε στα επιφανειακά νερά (θάλασσα, ποτάμια, λίμνες), είτε στα υπόγεια νερά και να προκαλέσουν σοβαρή ρύπανση. Τα πιο επικίνδυνα στοιχεία που περιέχουν τα υγρά αυτά είναι τα βαρέα μέταλλα, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις σε ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς (της χέρσου και της θάλασσας) αλλά και στον ίδιο τον άνθρωπο. Ας μην ξεχνάμε άλλωστε ότι το νερό που πίνουμε προέρχεται από υπόγεια και επιφανειακά νερά. Σε πολλές περιπτώσεις μάλιστα, δεν γίνεται επεξεργασία ή όπου γίνεται τέτοια είναι συνήθως μια απλή χλωρίωση.



Χωματερή δίπλα στο δρόμο, στα καλώδια και πάνω από λιμνοδεξαμενή

- Τα απορρίμματα που βρίσκονται στις χωματερές και στους σκουπιδότοπους αποσυντίθενται σιγά-σιγά από μικροοργανισμούς (βακτήρια), κάτω από συνθήκες έλλειψης οξυγόνου και αρκετής υγρασίας. Ουσιαστικά, οι μικροοργανισμοί καταναλώνουν (τρώνε) τα οργανικά

απορρίμματα (ζυμώσιμα, χαρτί, ξύλο, κλπ.) και παράγουν ένα αέριο που ονομάζεται βιοαέριο, το οποίο αποτελείται, σχεδόν εξ' ολοκλήρου, από διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και μεθάνιο (CH_4). Όταν το βιοαέριο έρθει σε επαφή με μια ποσότητα αέρα (σε αναλογία 5-15% επί του αέρα), δηλαδή στις περιπτώσεις που βρίσκεται διεξόδους (επειδή τα απορρίμματα δεν έχουν καλυφθεί καλά με χώμα), προκαλείται αυτανάφλεξη με σπινθήρα. Αυτό σημαίνει ότι η παραγωγή του αερίου αυτού σε περιπτώσεις σκουπιδότοπων που δεν βρίσκονται υπό έλεγχο, μπορεί να αποτελέσει αιτία πυρκαγιάς. Ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου ο σκουπιδότοπος ή η χωματερή βρίσκονται ανάμεσα ή κοντά σε δάση και καλλιέργειες, ο κίνδυνος καταστροφής τους είναι μεγάλος.



Καύση εξαιτίας της ύπαρξης βιοαερίου

Η πρόκληση πυρκαγιάς μπορεί να οφείλεται επίσης, στην πτώση ενός κεραυνού πάνω στα εκτεθειμένα απορρίμματα ή στην αντανάκλαση του ήλιου πάνω σε ένα κομμάτι γυαλιού, όπου σε συνδυασμό με την παρουσία του βιοαερίου, γίνεται ανάφλεξη.

Τέλος, αναφέραμε και πριν, ότι σε αρκετές περιπτώσεις τα απορρίμματα καίγονται εσκεμμένα, με στόχο τη μείωση του όγκου τους. Αυτοί είναι οι βασικοί λόγοι που ευθύνονται για τις ανεξέλεγκτες πυρκαγιές που ξεκινούν από τους σκουπιδότοπους ή τις χωματερές και καταστρέφουν σημαντικά οικοσυστήματα και καλλιέργειες.

- Το βιοαέριο (CO_2 και CH_4) μαζί με μια σειρά άλλες χημικές ενώσεις και στοιχεία που εκλύονται στον αέρα από την καύση των απορριμμάτων, είναι υπεύθυνα για την αέρια ρύπανση που προκαλείται στο χώρο των χωματερών/σκουπιδότοπων αλλά και πέρα από αυτούς. Πρέπει να υπογραμμίσουμε μερικές ενώσεις όπως οι διοξίνες και τα φουράνια (που παράγονται κατά την καύση πλαστικού PVC), τα βαρέα μέταλλα, κ.α. που αποτελούν ιδιαίτερα τοξικούς αέριους ρύπους. Ειδικά οι διοξίνες αποτελούν άκρως τοξικές ενώσεις. Στην αέρια ρύπανση, συμβάλλει επίσης η σκόνη και η στάχτη που αιωρούνται πάνω από τις χωματερές και με την βοήθεια του ανέμου μπορεί να καταλήξουν (όπως και οι υπόλοιποι ρύποι) πάνω από έναν οικισμό.
- Με την καύση των απορριμμάτων στις χωματερές αλλά και με την ελλιπή χωματοκάλυψη των απορριμμάτων συνδέεται και το πρόβλημα των οσμών. Ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που η χωματερή βρίσκεται κοντά σε κατοικημένη περιοχή, οι οσμές είναι αφόρητες για τους πολίτες.

- Η απουσία άρτιας περίφραξης σε πολλές χωματερές και στους σκουπιδότοπους, έχει ως αποτέλεσμα την είσοδο μικρών και μεγάλων ζώων τα οποία τρώνε τα απορρίμματα. Μέσα σε τέτοιους χώρους συναντούμε ποντίκια (αυτά μπορεί να εμφανίζονται ακόμα και εκεί που υπάρχει περίφραξη), γάτες, μικρά κοπάδια κατσικιών και προβάτων, γαϊδούρια και αγελάδες. Εδώ, η ευθύνη βαραίνει και τους ιδιοκτήτες των ζώων (των κτηνοτροφικών) που τα οδηγούν για βόσκηση δίπλα ή μέσα σε αυτούς τους χώρους. Το πρόβλημα που προκαλείται δεν περιορίζεται μόνο στην πιθανότητα δηλητηρίασης των ζώων αυτών, αλλά επεκτείνεται στον κίνδυνο μεταφοράς μολυσματικών και τοξικών ουσιών στον άνθρωπο. Εκτός των ζώων αυτών, συνηθισμένο είναι το φαινόμενο της παρουσίας πουλιών (κυρίως γλάρων), που εκτιμούν ως ιδιαίτερο ...μεζέ τα απορρίμματα. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην ανυπαρξία χωματοκάλυψης των απορριμμάτων και μπορεί να αποβεί μοιραίο για τα πουλιά αυτά, είτε λόγω τραυματισμού τους (π.χ. από την κατάποση ενός γυαλιού), είτε λόγω δηλητηρίασής τους.



Γλάρροι πάνω από χωματερή
(Πηγή: Χ.Μανδυλάς)

- Στις περιπτώσεις των χωματερών (όχι των σκουπιδότοπων) όπου υπάρχει προσωπικό για τη διαχείριση του χώρου, υπάρχει ο κίνδυνος ατυχημάτων που μπορεί να οφείλεται: στη μόλυνση από παθογόνους μικροοργανισμούς, στον τραυματισμό από υλικά όπως γυαλιά, μέταλλα, κλπ., στις πιθανές πυρκαγιές και στην εισπνοή των αέριων ρύπων.
- Στις άμεσες επιπτώσεις, τέλος, θα κατατάξουμε και την αισθητική (οπτική) ρύπανση που προκαλεί η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων. Όλοι έχουμε γίνει μάρτυρες του θλιβερού θεάματος που προκαλεί η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων μέσα σε δάση, ποτάμια, στην θάλασσα, σε ρεματιές, κλπ.

Ωστόσο, η ανεξέλεγκτη και η λανθασμένη διάθεση των απορριμμάτων έχουν και έμμεσες επιπτώσεις. Αυτές είναι:

- Οικονομικές. Η υποβάθμιση του χώρου εξαιτίας των απορριμμάτων ανάγεται, με πολλούς τρόπους, σε οικονομικούς όρους. Ένας τρόπος είναι η πτώση της αξίας της οικοδομήσιμης γης, είτε αυτή προορίζεται για ανέγερση κατοικίας, είτε για τουριστική χρήση ή απλά για χρήσεις αναψυχής. Είναι αυτονόητο ότι ένας ορθολογικός άνθρωπος θα αποφύγει να αγοράσει ένα οικόπεδο που βρίσκεται κοντά σε ένα σκουπιδότοπο. Παρόμοια, ένας τουρίστας

αποφεύγει να επισκεφθεί έναν τόπο που μαστίζεται από τα προβλήματα της ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων.

- **Κοινωνικές.** Οι πολίτες, έχοντας στο μυαλό τους τις κλασικές περιπτώσεις χωματερών, που παρουσιάζουν τα προβλήματα που σημειώσαμε πριν, αντιδρούν έντονα στην ιδέα να δημιουργηθεί ένας νέος χώρος διάθεσης των απορριμμάτων κοντά στο οικόπεδο ή στο χωράφι τους. Το φαινόμενο αυτό έχει ονομαστεί από τους Αμερικανούς ως "φαινόμενο NIMBY" (Not In My Back Yard) για να δείξει την άρνηση των πολιτών να δεχτούν απορρίμματα σε οποιονδήποτε χώρο που γειτνιάζει με την κατοικία ή την περιουσία τους. Στην Ελλάδα, το φαινόμενο αυτό βρίσκει μάλλον περισσότερους "υποστηρικτές". Η ελληνική του μετάφραση είναι ΟΣΠΑ (Όχι Στην Πίσω μου Αυλή). Όμως η ανάγκη για νέους χώρους διάθεσης των απορριμμάτων είναι δεδομένη, από τη στιγμή που οι χρησιμοποιούμενοι χώροι γεμίζουν. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση έντονων κοινωνικών συγκρούσεων. Το πρόβλημα είναι εντονότερο σε χώρες όπως η δική μας, της οποίας το μέγεθος και η μορφολογία, δυσχεραίνει την προσπάθεια για ανεύρεση νέων χώρων.
- **Πολιτικές.** Επειδή η χώρα μας υπόκειται, εκτός του εθνικού Δικαίου, στο Κοινοτικό και στο διεθνές Δίκαιο, πρέπει να εναρμονίζεται με τις Κοινοτικές και διεθνείς συστάσεις και στα θέματα διαχείρισης των απορριμμάτων. Ένας πολίτης που προσβάλλεται για κάποιους λόγους από την υφιστάμενη διαχείριση των απορριμμάτων, έχει το δικαίωμα να προσφύγει στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο και να ζητήσει τη συμμόρφωση της χώρας του έναντι των προτύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εξαιτίας των περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από τη λανθασμένη διάθεση των απορριμμάτων σε έναν από τους ελληνικούς σκουπιδότοπους, η χώρα μας έχει καταδικαστεί (το 1992) από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο. Ένα τέτοιο πρόβλημα όμως δεν είναι μόνο πολιτικό, αλλά και οικονομικό, αφού το Κράτος είναι υποχρεωμένο να καταβάλει ένα σημαντικό ποσό (μερικών εκατομμυρίων), σε καθημερινή βάση, μέχρις ότου επιλύσει το πρόβλημα για το οποίο καταδικάστηκε.

3.0 ΜΕΡΟΣ Β:

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ

3.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Με την έννοια “**Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων**” προσδιορίζουμε το σύνολο των διεργασιών (πολιτικών, μεθόδων, επιλογών, δράσεων) που πρέπει να λαμβάνουν χώρα έτσι ώστε η διαχείριση των απορριμμάτων να διασφαλίζει την υγεία των πολιτών, τη διατήρηση και ισοκατανομή των φυσικών πόρων, την προστασία των οικοσυστημάτων και της αισθητικής του τοπίου ενώ ταυτόχρονα είναι οικονομικά αποτελεσματική και κοινωνικά αποδεκτή. Με την έννοια “διατήρηση και ισοκατανομή των φυσικών πόρων” εννοούμε, κυρίως, την χρήση των πρώτων υλών και της ενέργειας με τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζεται η δυνατότητα στις μελλοντικές γενιές να απολαμβάνουν τουλάχιστο τα ίδια αγαθά με εμάς, ενώ ταυτόχρονα τείνουμε προς μια πιο δίκαιη παγκόσμια κατανομή τους. Εννοούμε, επίσης, την διασφάλιση υψηλής ποιότητας αέρα, νερού, εδάφους, τέτοιας που θα εγγυάται την ομαλή διαβίωση όλων των έμβιων όντων. “Προστασία των οικοσυστημάτων” σημαίνει προστασία όλων των ειδών της πανίδας και της χλωρίδας σε συνδυασμό με τη διασφάλιση των αβιοτικών παραγόντων (κλίμα, φυσικοχημικές συνθήκες, χώροι που ζουν, κλπ.) που τα στηρίζουν και τα διαφυλάττουν ώστε να επιτελούν τις απαραίτητες διεργασίες για τη διαβίωση και την αναπαραγωγή τους. Η “προστασία του τοπίου” αφορά ως επί το πλείστον, τη διασφάλιση της ποικιλομορφίας και της αισθητικής του δηλαδή την αποφυγή της αλλοίωσης και της υποβάθμισής του. Τέλος, “οικονομικά αποτελεσματική και κοινωνικά αποδεκτή διαχείριση” σημαίνει δαπάνη (μακροπρόθεσμα) των λιγότερων χρημάτων και ελαχιστοποίηση των κοινωνικών συγκρούσεων, πάσης φύσης, που οφείλονται στη διαχείριση των απορριμμάτων.

Η έννοια της “ολοκλήρωσης” υποδηλώνει την ενασχόληση με ένα πλέγμα διεργασιών που πραγματοποιούνται όχι μόνο σε ένα ή και περισσότερα στάδια του Συστήματος Διαχείρισης αλλά στο σύνολό τους. Θα λέγαμε καλύτερα ότι συμπεριλαμβάνει όλες τις διεργασίες, από την παραγωγή των απορριμμάτων μέχρι την κατάληξή τους σε ένα σημείο διάθεσης.

Ο βαθμός επίτευξης των διεργασιών και πολιτικών που συνιστούν το Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης των Απορριμμάτων προσδιορίζει και το βαθμό επιτυχίας της υπέρβασης των προβλημάτων/επιπτώσεων που περιγράφηκαν προηγουμένως. Στις παραγράφους που ακολουθούν σκιαγραφείται η Στρατηγική που σήμερα είναι κοινώς αποδεκτή ως η πιο αποτελεσματική για την ικανοποίηση των παραπάνω συνθηκών και τη λύση των προβλημάτων που δημιουργούνται από την υφιστάμενη κατάσταση της διαχείρισης των απορριμμάτων. Δηλαδή περιγράφονται οι διεργασίες και πολιτικές που συνιστούν την “Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Απορριμμάτων”. Στη χώρα μας, ήδη αρκετοί Δήμοι υλοποιούν σοβαρές προσπάθειες για διαμόρφωση και επίτευξη της Στρατηγικής αυτής. Όμως, η επιτυχία του ολοκληρωμένου συστήματος εξαρτάται κυρίως από την προσπάθεια και τη συμπεριφορά των πολιτών. Οι πολίτες είναι αυτοί που “ελέγχουν” τα κρισιμότερα σημεία του συστήματος.

3.2 ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Πρόκειται για το κρισιμότερο στάδιο, παρόλο που συχνά θεωρείται “εξωτερικό” του Συστήματος Διαχείρισης, και περιλαμβάνει τις προσπάθειες των πολιτών, των φορέων και των επιχειρήσεων (βιομηχανιών, οργανισμών, κλπ.) για την παραγωγή λιγότερων απορριμμάτων.

Από την πλευρά του πολίτη, η προσπάθεια αυτή μεταφράζεται στην αλλαγή του καταναλωτικού προτύπου και γενικότερα της συμπεριφοράς, έτσι ώστε οι επιλογές να είναι τέτοιες που να ελαχιστοποιούν τα παραγόμενα απορρίμματα. Στην τελευταία ενότητα προτείνονται συγκεκριμένες πρωτοβουλίες-ενέργειες που μπορεί να αναλάβει ο πολίτης προς αυτήν την κατεύθυνση.

Από πλευράς μονάδων παραγωγής προϊόντων οι προσπάθειες που πρέπει να καταβληθούν σχετίζονται με τη μείωση των υλικών (κυρίως συσκευασίες) που θα καταλήξουν στα απορρίμματα. Επίσης, σημαντική είναι η διαμόρφωση και η επιλογή τεχνικών που θα χρησιμοποιούν τα πιο φιλικά προς το περιβάλλον υλικά για την παραγωγή των προϊόντων, δηλαδή υλικών που δεν έχουν υψηλή τοξικότητα. Ταυτόχρονα τα προϊόντα που παράγονται πρέπει να έχουν την ιδιότητα, μετά τη χρήση τους να επανέρχονται εύκολα στην παραγωγική διαδικασία και το σχηματισμό νέων προϊόντων. Έτσι αποφεύγεται η απόρριψή τους.

Ο ρόλος των Κράτους και της νομοθεσίας είναι εξίσου σημαντικός με το ρόλο των πολιτών, αφού μπορεί να καθοδηγήσει, να επιβάλλει ή να δώσει κίνητρα στις επιχειρήσεις, για τη μείωση των περιττών υλικών αλλά και την επιλογή των βέλτιστων υλικών.

Το κέρδος από τη μείωση των υλικών που καταλήγουν στα απορρίμματα είναι τεράστιο, καθώς εξοικονομούνται πολύ μεγάλες ποσότητες φυσικών πόρων (νερό, δέντρα, καύσιμα, κλπ.) και ενέργειας που διαφορετικά, θα καταναλώνονταν για την παραγωγή των υλικών αυτών. Ταυτόχρονα, μειώνονται σημαντικά οι ποσότητες των ρύπων, από την παραγωγική διαδικασία των υλικών, που θα κατέληγαν στο περιβάλλον, αλλά και το οικονομικό κόστος που συνεπάγεται η διαδικασία αυτή.

Οι επιλογές των πολιτών καθώς και η τακτική του Κράτους και των επιχειρήσεων στο θέμα της μείωσης των υλικών, είναι ένα πολύ κρίσιμο ζήτημα, κυρίως επειδή βρίσκεται στη φάση πριν την παραγωγή των απορριμμάτων. Ουσιαστικά, με τον τρόπο αυτό η προσπάθεια εστιάζεται στην αντιμετώπιση του προβλήματος "πριν τη γέννησή του". Πρόκειται για μια πολιτική πρόληψης του προβλήματος και όχι αποκατάστασης. Η βασική επιδίωξη της πολιτικής αυτής είναι η ενδυνάμωση και η κινητοποίηση των πολιτών και των διαφόρων φορέων προς την αποφυγή-αποτροπή του προβλήματος.

3.3 ΔΙΑΛΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ – ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Σ' αυτό το στάδιο, μοναδικός συμμετέτοχος και υπεύθυνος είναι ο πολίτης, ο οποίος καλείται να διαχωρίσει σε κατηγορίες τα υπολείμματα που καταλήγουν στα απορρίμματα ώστε να διευκολυνθεί η επεξεργασία τους. Αφού, κατά την πρώτη φάση δεν ήταν δυνατό να αποφευχθεί η παραγωγή ορισμένων ποσοτήτων απορριμμάτων, δεύτερη επιδίωξη είναι ο διαχωρισμός των υλικών (π.χ. σε υπολείμματα τροφής, χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, τοξικά) για να μπορέσουν οι υπεύθυνοι του Δήμου και τα μηχανήματα, με σχετική ευκολία, να κάνουν αυτό που οι πολίτες δεν μπόρεσαν (δηλαδή να μειώσουν τα τελικά απορρίμματα). Ουσιαστικά το στάδιο αυτό, είναι προπαρασκευαστικό για τα στάδια της επεξεργασίας των απορριμμάτων που και αυτά με τη σειρά τους στοχεύουν στη μείωση των απορριμμάτων που θα καταλήξουν σε έναν χώρο διάθεσης.

Ο διαχωρισμός των υλικών μπορεί να γίνει πολύ απλά από τους πολίτες. Κάθε νοικοκυριό μπορεί να διατηρεί διαφορετικά κουτιά, όπου τοποθετεί τα διάφορα υλικά. Στο εμπόριο, υπάρχουν ειδικοί πολυκάδοι για το διαχωρισμό των υλικών στο σπίτι. Στην ιδανική κατάσταση, θα έπρεπε να υπάρχει από μία κούτα για τα υπολείμματα τροφής, τα χαρτιά, τα κουτιά

αλουμινίου, τα γυαλιά, τα πλαστικά και τέλος μια σακούλα απορριμμάτων για τα υπόλοιπα. Στην περίπτωση όπου ο Δήμος έχει τη δυνατότητα της επεξεργασίας ορισμένων τοξικών υλικών (π.χ. μπαταρίες), τότε πρέπει και αυτά να διαχωρίζονται. Ήδη σε πολλούς Δήμους γίνεται επεξεργασία χαρτιού, αλουμινίου, γυαλιού και σε μεμονωμένες περιπτώσεις πλαστικού οπότε ο πολίτης έχει νόημα να διαχωρίζει τα υλικά αυτά. Πρέπει να τονιστεί ότι είναι σημαντικός ο διαχωρισμός ακόμα και ενός μόνο υλικού από τη μάζα των απορριμμάτων.

3.4 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Σε ένα Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης, τα απορρίμματα που έχουν διαχωριστεί από το προηγούμενο στάδιο, τοποθετούνται στους αντίστοιχους κάδους. Επιβάλλεται, λοιπόν, η ύπαρξη διαφορετικών κάδων για το διαχωρισμό των υλικών (χαρτιού, γυαλιού, αλουμινίου, πλαστικών, υπολοίπων). Οι κάδοι αυτοί πρέπει να έχουν διαφορετικό χρώμα ή σχήμα ώστε ο πολίτης να τους αναγνωρίζει εύκολα και να διαχωρίζει αυτόματα τα υλικά. Έχει σημασία, ο διαχωρισμός των απορριμμάτων και η τοποθέτησή τους στους κατάλληλους κάδους να γίνεται σωστά, γιατί διαφορετικά δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα στην επεξεργασία τους (ανακύκλωση). Το βασικότερο πρόβλημα είναι η δυσκολία στον μετέπειτα διαχωρισμό των υλικών (αφού έχουν αναμιχθεί αρχικά), με αποτέλεσμα να απαιτούνται μεγαλύτερες οικονομικές και ενεργειακές δαπάνες, στη λειτουργία του μηχανολογικού εξοπλισμού. Έτσι, τελικά, το σύστημα της μείωσης των απορριμμάτων είναι πολύ λιγότερο αποτελεσματικό.



Κάδοι ανακύκλωσης
Κυλινδρικοί: για γυαλί, αλουμίνιο
Ορθογώνιοι: για χαρτί, πλαστικό
Πηγή: WASTEΚ Α.Ε.



Συνηθισμένοι πλαστικοί κάδοι απορριμμάτων και κάδος ανακύκλωσης

Οι κάδοι πρέπει να είναι κατανοητοί, μετά από μελέτη, με τέτοιο τρόπο έτσι που να μην υπάρχουν υπερχειλισμένοι κάδοι και ταυτόχρονα άλλοι μισοάδειοι. Τα απορρίμματα που δεν επεξεργάζονται (ανακυκλώνονται) πρέπει να βρίσκονται μέσα σε καλά δεμένες σακούλες και φυσικά εντός του κάδου, ο οποίος θα διατηρείται πάντα κλειστός. Με τον τρόπο αυτό, αποφεύγονται επιπτώσεις όπως η αισθητική ρύπανση, η δυσσομία, τα ρυπασμένα υγρά και οι πιθανοί τραυματισμοί από αιχμηρά αντικείμενα. Είναι αυτονόητο ότι ο κάδος, εφόσον φέρει

ζυμώσιμα υλικά, πρέπει να είναι στεγανός, έτσι ώστε να μην φεύγουν ρυπασμένα υγρά στο δρόμο.

Ένα σημείο που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι ο χρόνος παραμονής των απορριμμάτων εντός του σπιτιού. Τα οργανικά απορρίμματα (υπολείμματα τροφής, κλπ.) πρέπει *συνολικά* να διατηρούνται στο σπίτι και στον κάδο μέχρι *τρεις* ημέρες το χειμώνα και *δύο* το καλοκαίρι (λόγω υψηλότερης θερμοκρασίας). Μετά το πέρασμα του χρόνου αυτού, η υπέρμετρη ανάπτυξη μικροοργανισμών πρέπει να θεωρείται βέβαιη. Αυτό σημαίνει ότι το νοικοκυριό πρέπει να φροντίζει να μην κρατάει τα απορρίμματα πολλές μέρες μέσα στο σπίτι και να τα μεταφέρει στους κάδους (κατά προτίμηση) την ημέρα που περνάει το απορριμματοφόρο.

Οι κάδοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι κατάλληλοι, ανάλογα με την ποσότητα και την ποιότητα των απορριμμάτων που συγκεντρώνονται στην περιοχή. Π.χ. σε μια βιομηχανική περιοχή η αποκομιδή των απορριμμάτων εξυπηρετείται καλύτερα από ένα container, ενώ στα σοκάκια ενός χωριού από ένα κυλιόμενο κάδο.

Σημειώνουμε ότι το στάδιο της αποθήκευσης σε άλλες χώρες είναι αρκετά διαφορετικό από αυτό που χρησιμοποιούμε στην Ελλάδα. Σε ένα τέτοιο σύστημα, για παράδειγμα, χρησιμοποιούνται κοινόι κάδοι απορριμμάτων, που βρίσκονται στα υπόγεια πολυκατοικιών και στους οποίους καταλήγουν σωλήνες που συνδέονται απευθείας με κάθε όροφο. Έτσι οι κάτοικοι των διαμερισμάτων φροντίζουν απλά να ρίχνουν τις σακούλες τους στα ανοίγματα των σωλήνων αυτών.

3.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΠΗΓΗ

Γενικά, η επεξεργασία των υλικών αποτελεί μια σειρά σημαντικών διεργασιών για τη μείωση της συνολικής ποσότητας και του όγκου των απορριμμάτων, άρα και όλων των συνεπαγόμενων επιπτώσεων. Η επεξεργασία προϋποθέτει βέβαια τον άρτιο διαχωρισμό τους, καθώς δεν είναι δυνατό να επεξεργαστούν μαζί, για παράδειγμα, τα υπολείμματα τροφής με τα μέταλλα, τα χαρτιά με τα μέταλλα, τα πλαστικά με τα χαρτιά, κοκ. Για το λόγο αυτόν είναι αναγκαία η προηγούμενη φάση.

Μια μορφή επεξεργασίας υλικών είναι η λιπασματοποίηση, δηλαδή η επεξεργασία των οργανικών στοιχείων των απορριμμάτων η οποία καταλήγει στην παραγωγή μιας μορφής λιπάσματος, του εδαφοβελτιωτικού (compost). Τα υλικά που κυρίως χρησιμοποιούνται είναι υπολείμματα φρούτων και λαχανικών, φύλλα και κλαδιά, κοπριά ζώων (κυρίως από πρόβατα, μοσχάρια, κουνέλια, κότες), υπολείμματα καφέ και τσαγιού, κ.α., ενώ πιο δύσκολα γίνεται επεξεργασία με υπολείμματα κρέατος και ψαριού, με χαρτί, κοπριά σκύλων και γατιών, κ.α. Το εδαφοβελτιωτικό είναι το αποτέλεσμα αερόβιας διεργασίας (δηλαδή διεργασίας που γίνεται παρουσία οξυγόνου) και είναι πλούσιο σε στοιχεία που έχει ανάγκη το έδαφος και τα φυτά (άζωτο, φώσφορος, ασβέστιο). Η διεργασία αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο κατοικίας, εφόσον το νοικοκυριό διαθέτει έναν κήπο ή κάποιο χωράφι. Με ειδικούς κάδους, τους home-composters, μπορεί να γίνει λιπασματοποίηση ακόμα και σε ένα μπαλκόνι. Τα παλιότερα χρόνια αυτή η μέθοδος εφαρμοζόταν σε όλες τις αγροτικές περιοχές της χώρας. Στο εμπόριο διατίθενται ειδικά δοχεία λιπασματοποίησης ακόμα και για σπίτια που δεν διαθέτουν κήπο.

Αν αναλογιστούμε ότι το 50% περίπου των απορριμμάτων της χώρας μας είναι υπολείμματα τροφής, καταλαβαίνουμε τη σημασία της λιπασματοποίησης, ιδιαίτερα στη μείωση των ποσοτήτων των απορριμμάτων. Βέβαια η λιπασματοποίηση σε επίπεδο κατοικίας δεν μπορεί να περιλαμβάνει υπολείμματα άλλων μονάδων. Για το λόγο αυτό υπάρχουν μεγάλες μονάδες

λιπασματοποίησης που έχουν τη δυνατότητα επεξεργασίας πολλών τόνων καθημερινά. Σ' αυτές τις μονάδες θα αναφερθούμε παρακάτω.

3.6 ΣΥΛΛΟΓΗ – ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Κατά το στάδιο της συλλογής και της μεταφοράς των απορριμμάτων, πρέπει να τηρούνται ορισμένες συνθήκες και διαδικασίες:

- Τα απορρίμματα πρέπει να συλλέγονται και να μεταφέρονται εκτός ωρών αιχμής, έτσι ώστε να αποφεύγονται τα κυκλοφοριακά προβλήματα, ο θόρυβος και να αυξάνεται η ταχύτητα συλλογής.
- Η συχνότητα συλλογής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τρεις φορές ανά εβδομάδα το καλοκαίρι και δύο ανά εβδομάδα το χειμώνα ώστε να προλαμβάνεται η υπέρμετρη ανάπτυξη μικροοργανισμών.
- Οι εργάτες του Δήμου που είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή, πρέπει να φορούν τον απαραίτητο ρουχισμό (φόρμες, γάντια, μπότες, μάσκα) και να είναι εμβολιασμένοι, ώστε να ελαχιστοποιείται η επαφή με τα απορρίμματα, η έκθεση στη δυσοσμία και ο κίνδυνος ασθενειών.
- Η διαδρομή που ακολουθούν τα απορριμματοφόρα πρέπει να είναι σχεδιασμένη κατάλληλα έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται τα διανυόμενα χιλιόμετρα, η κατανάλωση καυσίμων και τα υψηλά κόστη που συνεπάγονται οι μισθοί του προσωπικού. Υπάρχουν συγκεκριμένοι κανόνες για τον σχεδιασμό αυτό. Τέτοιοι είναι:
 - * Το απορριμματοφόρο, κατά τη συλλογή, να κατευθύνεται ταυτόχρονα προς τον χώρο διάθεσης
 - * Όπου υπάρχουν κλίσεις, το απορριμματοφόρο να συλλέγει κατηφορίζοντας
 - * Τα απορρίμματα των απομακρυσμένων περιοχών να εξυπηρετούνται με την ίδια διαδρομή (αν είναι δυνατόν) και την ίδια ημέρα
- Η χρήση των ανοικτών φορτηγών πρέπει να περιορίζεται στη συλλογή υλικών που δεν έχουν υψηλή υγρασία, και όπου είναι δυνατό να σκεπάζονται (με κάποιο ύφασμα ή νάιλον) κατά τη μεταφορά, για την αποφυγή της ρύπανσης των δρόμων από μικρά απορρίμματα, σκόνες και υγρά.

Για τη συλλογή των ανακυκλώσιμων υλικών, χρησιμοποιούνται διαφορετικά οχήματα από αυτά που συλλέγουν τα απορρίμματα. Αυτά τα οχήματα είναι είτε διαμορφωμένα φορτηγά ή ειδικά οχήματα που διαθέτουν προσαρμοσμένους χώρους, γερανούς, κ.α.

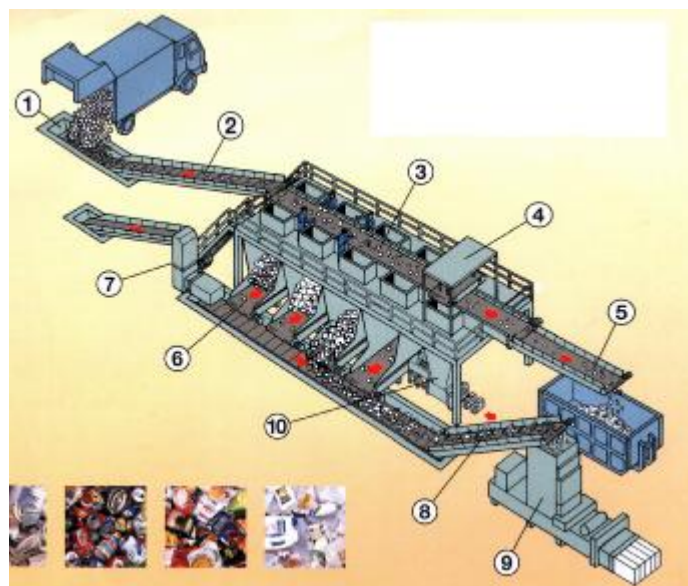
3.6.1 ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ

Κρίσιμος παράγοντας για τις μεγάλες πόλεις είναι ο Σταθμός Μεταφόρτωσης των Απορριμμάτων. Ο Σταθμός Μεταφόρτωσης είναι μια μονάδα στην οποία μεταφέρονται προσωρινά τα απορρίμματα (με τα απορριμματοφόρα), μεταφορτώνονται σε ειδικές νταλίκες και containers και έπειτα μεταφέρονται στο χώρο διάθεσης. Στις περιπτώσεις που ο χώρος διάθεσης των απορριμμάτων είναι αρκετά μακριά από την πόλη και τα απορριμματοφόρα οχήματα είναι μικρά, εξυπηρετεί η ύπαρξη μιας τέτοιας μονάδας, τόσο για οικονομικούς όσο και για περιβαλλοντικούς λόγους. Σε κάθε κοντέινερ μεταφορτώνονται απορρίμματα από 3-4

απορριματοφόρα. Έτσι, οι διαδρομές των οχημάτων αυτών μειώνονται δραστικά. Συνεπώς, η κατανάλωση καυσίμων, η παραγωγή αέριων ρύπων και οι οχλήσεις που προκαλούνται κατά την κυκλοφορία των απορριματοφόρων, μειώνονται σε σημαντικό βαθμό. Επαναλαμβάνουμε εδώ, ότι το πλήρωμα του οχήματος που μεταφέρει το κοντέινερ είναι ένα μόνο άτομο. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει απελευθέρωση ενός μεγάλου ποσοστού εργατών.

3.7 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Όπως στην επεξεργασία των απορριμμάτων σε επίπεδο κατοικίας, προς τον ίδιο στόχο, της μείωσης των απορριμμάτων αλλά και της εξοικονόμησης φυσικών πόρων και ενέργειας, τείνει η επεξεργασία που γίνεται σε μεγάλη κλίμακα. Σε αυτήν την περίπτωση, εμπλέκονται και άλλα υλικά, εκτός των οργανικών. Και σ' αυτήν την περίπτωση απαιτείται ο καλός διαχωρισμός των υλικών. Η πιο οικονομική και αποτελεσματική μέθοδος διαχωρισμού των υλικών είναι ο διαχωρισμός που γίνεται στην πηγή, από τον ίδιο τον πολίτη. Παρ' όλα αυτά υπάρχει και η δυνατότητα του διαχωρισμού των υλικών, μαζικά, που πραγματοποιείται στις μονάδες επεξεργασίας. Ο διαχωρισμός γίνεται είτε χειρονακτικά, από εργάτες οι οποίοι διαλέγουν τα υλικά που κινούνται πάνω σε μια κυλιόμενη ταινία, είτε μηχανικά, ή μαγνητικά, ή με τη βοήθεια άλλων τεχνικών. Στην περίπτωση του μηχανικού διαχωρισμού, τα υλικά μπορούν να καταμεριστούν τόσο ανάλογα με το μέγεθός τους (με ειδικές δονούμενες σχάρες ή διάτρητα περιστρεφόμενα τύμπανα) όσο και ανάλογα με το ειδικό τους βάρος (με τη βοήθεια αέρα). Με το μαγνητικό διαχωρισμό, διαλέγονται κυρίως τα μέταλλα, ενώ υπάρχουν και άλλες τεχνικές των οποίων η φύση είναι πιο πολύπλοκη.



1. Υποδοχή,
2. Ταινία μεταφοράς,
3. Ιμάντας χειρονακτικού διαχωρισμού,
4. Μαγνητικός διαχωριστήρας,
5. Απόρριψη άχρηστων υλικών,
6. Αποθηκευτικά σιλό,
7. Τεμαχισμός χαρτιού,
8. Μεταφορά στην πρέσα,
9. Δεματοποιητής χαρτιού,
10. Δεματοποιητής μετάλλων

Σύνθετο σύστημα διαχωρισμού υλικών
(Πηγή: FAES - Waste Sorting and Compacting Systems)

Το διαχωρισμό των υλικών ακολουθεί η μείωση του όγκου και του μεγέθους τους και η ανάκτηση υλικών και ενέργειας. Αυτές οι διεργασίες αποτελούν το βασικό μέρος της επεξεργασίας των απορριμμάτων.

α. Μείωση του όγκου και του μεγέθους

Όταν πρόκειται για υλικά τα οποία θα καταλήξουν στον χώρο διάθεσης των απορριμμάτων, τότε ο στόχος των διεργασιών αυτών είναι η μείωση του όγκου, ώστε η απαιτούμενη έκταση του χώρου να είναι η μικρότερη δυνατή. Ιδιαίτερα σε χώρες που έχουν μικρή έκταση (όπως η Ελλάδα) η μείωση της απαιτούμενης έκτασης είναι πολύ σημαντική. Από την άλλη, όταν

πρόκειται για αντικείμενα που δεν θα καταλήξουν σε χώρο διάθεσης, η μείωση του μεγέθους τους εξυπηρετεί στην αποτελεσματικότερη επεξεργασία τους.

Ένας τρόπος μείωσης του μεγέθους των υλικών είναι ο μηχανικός, όπου χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα, όπως οι *σφυρόμυλοι* και οι *κυλινδρόμυλοι*.

Όσον αφορά τη μείωση του όγκου των απορριμμάτων, η πιο ευρέως διαδεδομένη μέθοδος επεξεργασίας είναι η ελεγχόμενη καύση. Σε αυτή τη μέθοδο τα απορρίμματα καίγονται σε ειδικές μονάδες όπου οι ρύποι που εκλύονται επεξεργάζονται πριν φύγουν στην ατμόσφαιρα. Μάλιστα, η θερμική ενέργεια που παράγεται από την καύση αυτή, είναι δυνατό να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για να λειτουργήσει σωστά όμως αυτή η μέθοδος και να είναι οικονομικά συμφέρουσα, πρέπει τα απορρίμματα να έχουν χαμηλό ποσοστό υγρασίας. Στην περίπτωση των ελληνικών απορριμμάτων, όπου δεν γίνεται διαχωρισμός των υπολειμμάτων τροφής, η υγρασία μπορεί να είναι, όπως αναφέραμε, πολύ υψηλή (πάνω του 50%). Το γεγονός αυτό κάνει αναγκαία την προσθήκη καυσίμου (π.χ. πετρελαίου) για να συντηρηθεί η καύση, γεγονός που ανεβάζει σε υψηλά επίπεδα το κόστος. Ένα άλλο σημείο που πρέπει να προσεχθεί στη μέθοδο αυτή είναι η παραγωγή, μεταξύ των αερίων ρύπων (μονοξειδίο του άνθρακα, διοξειδίο του θείου, υδροχλώριο, κ.α.), μερικών ιδιαίτερα τοξικών ουσιών όπως είναι οι διοξίνες, τα φουράνια και τα βαρέα μέταλλα των οποίων η επεξεργασία είναι πολύ δύσκολη.

Τέλος, επειδή συχνά η μέθοδος της ελεγχόμενης καύσης θεωρείται μέθοδος τελικής διάθεσης των απορριμμάτων και πανάκεια για την ουσιαστική μείωση των απορριμμάτων, πρέπει να υπογραμμιστεί ότι ακόμα και στην περίπτωση που τα προηγούμενα προβλήματα λυθούν και παρά το πλεονέκτημα της μεγάλης μείωσης του όγκου των απορριμμάτων, η μέθοδος της ελεγχόμενης καύσης δεν εξαφανίζει τα απορρίμματα καθώς πάντα θα προκύπτουν υπολείμματα (όπως οι στάχτες και οι σκουριές που φτάνουν το 10-20% του βάρους των απορριμμάτων) τα οποία πρέπει κάπου να διατεθούν.

β. Ανακύκλωση / Ανάκτηση πρώτων υλών, ενέργειας και άλλων προϊόντων

Με τον όρο “ανάκτηση”, εννοούμε τις διεργασίες εκείνες που συμβάλουν στο διαχωρισμό και λήψη στοιχείων από τα απορρίμματα που είναι χρήσιμα και μπορούν να αξιοποιηθούν με διάφορους τρόπους, εισαγόμενα και πάλι στην παραγωγική διαδικασία. Από τα απορρίμματα μπορούμε να ανακτήσουμε πρώτες ύλες, ενέργεια και προϊόντα, όπως το εδαφοβελτιωτικό, που αναφέρθηκε παραπάνω. Η ανάκτηση στοιχείων από τα απορρίμματα είναι ευρέως γνωστή ως **ανακύκλωση**.

Οι διεργασίες της ανακύκλωσης εξαρτώνται από το υλικό που ανακυκλώνεται.

- Το χαρτί, αναμιγνύεται με νερό και σχηματίζει έναν πολτό ο οποίος υφίσταται διεργασίες για την αφαίρεση πιθανών ποσοτήτων μετάλλων και άλλων προσμίξεων. Στη συνέχεια, με την προσθήκη ειδικών χημικών, αφαιρείται η μεγαλύτερη ποσότητα μελανιού που περιέχει. Επειδή κατά τη διεργασία αυτή οι ίνες (κυτταρίνης) υποβαθμίζονται, το χαρτί δεν έχει τη δυνατότητα να ανακυκλωθεί πολλές φορές. Οι διεργασίες συλλογής και ανακύκλωσης του χαρτιού είναι ανάλογες με την κατηγορία (εφημερίδες, χαρτόνια, μηχανογραφικό, περιοδικών, κλπ.). Τα τελικά προϊόντα είναι νέο χαρτί για γράψιμο, κούτες, χαρτομάντιλα, χαρτοπετσέτες, χαρτί τουαλέτας, πισσόχαρτο, χαρτί μονώσεων, κ.α.
- Το αλουμίνιο, αφού διαχωριστεί από άλλες ουσίες και μέταλλα, εισάγεται σε ειδικό φούρνο, στον οποίο αφαιρούνται τα βερνίκια, το σμάλτο και οι χάρτινες επιγραφές. Έπειτα, λιώνεται σε άλλο φούρνο, για να πάρει την τελική μορφή (ράβδοι, φύλλα) που θα οδηγηθεί στην

παραγωγή νέων προϊόντων αλουμινίου. Χαρακτηριστική ιδιότητα του αλουμινίου είναι η ικανότητα διατήρησης των ιδιοτήτων του, γεγονός που του δίνει την δυνατότητα ανακύκλωσης πάρα πολλές φορές. Τα νέα προϊόντα που παράγονται είναι συνήθως, όπως και τα αρχικά, κουτιά αναψυκτικών και μπύρας.

- Το γυαλί, αρχικά διαχωρίζεται ανάλογα με το χρώμα και την ποιότητά του. Έπειτα θρυμματοποιείται, ώστε να μειωθεί ο όγκος του, και στη συνέχεια τεμαχίζεται σε πολύ μικρά κομματάκια που έχουν μορφή άμμου. Τελικά, αφού αναμειχθεί με πυριτική άμμο και θραύσματα ασβεστόλιθου, λιώνεται για να παραχθούν νέες ποσότητες γυαλιού. Ανάλογα με την ποιότητα και το χρώμα του αρχικού γυαλιού, είναι το τελικό προϊόν που παράγεται. Τα χαρακτηριστικότερα προϊόντα είναι μπουκάλια, τζάμια για παράθυρα, φωτιστικά, βάζα και άλλα διακοσμητικά. Όταν το γυαλί που επεξεργάζεται είναι διαφόρων χρωμάτων, οι πιθανές χρήσεις του είναι σε τούβλα, πυρότουβλα, στο τσιμέντο και στην άσφαλτο. Όπως και το αλουμίνιο, το γυαλί μπορεί να ανακυκλωθεί πολλές φορές.
- Το πλαστικό, αφού λειανθεί και τεμαχιστεί, αναμιγνύεται με ρητίνες και λιώνεται στην διαδικασία παραγωγής πλαστικού. Χαρακτηριστικά πλαστικά υλικά που ανακυκλώνονται είναι μπουκάλια, σακούλες, περιτυλίγματα, σωλήνες αποχετεύσεων, παιχνίδια, δοχεία υγρών, κ.α. Βασικά προβλήματα που εμποδίζουν την εκτεταμένη ανακύκλωση του πλαστικού είναι η μεγάλη ποικιλία κατηγοριών που δεν αναγνωρίζονται, και άρα δεν διαχωρίζονται εύκολα, και η συχνή τους ανάμιξη με άλλες κατηγορίες υλικών (μέταλλα, χαρτί, κλπ.). Τα προϊόντα της ανακύκλωσης πλαστικών είναι πάρα πολλά. Μερικά ενδεικτικά είναι: υλικά συσκευασίας, σακιά, σωλήνες, παιχνίδια, γλάστρες, επενδύσεις πατωμάτων και τοίχων, δεξαμενές.

Η μεγάλη σημασία της ανακύκλωσης έγκειται στα παραπάνω:

- Διάσωση πρώτων υλών όπως είναι τα δέντρα, το νερό, ο βωξίτης, κ.α., τα οποία χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υλικών όπως το χαρτί, τα πλαστικά, το αλουμίνιο, κοκ. Οι καθημερινές απαιτήσεις των υλικών αυτών έχουν ως αποτέλεσμα την κατασπατάληση τεράστιων ποσοτήτων νερού, χιλιάδων στρεμμάτων δάσους και πολλών τόνων ορυκτών (όπως ο βωξίτης). Η ανάκτηση όμως των υλικών αυτών από τα απορρίμματα και η επαναχρησιμοποίησή τους (μετά από επεξεργασία) για την παραγωγή νέων προϊόντων (χαρτιού, γυαλιού, πλαστικού, μετάλλων) μας δίνει το δικαίωμα να διατηρήσουμε αυτές τις ποσότητες πρώτων υλών, που διαφορετικά θα εξαντλούνταν. Υπολογίζεται ότι η ανακύκλωση ενός τόνου χαρτιού διασφαλίζει 15-20 δέντρα.
- Εξοικονόμηση ενέργειας, με την αποφυγή παραγωγής προϊόντων από τις πρώτες ύλες. Αν υποθέσουμε ότι θέλουμε να παράγουμε χαρτί, θα πρέπει να καταναλώσουμε ενέργεια για το κόψιμο των δέντρων, για τη μεταφορά των κορμών, για την επεξεργασία τους, κλπ. Στην περίπτωση, όμως, που ανακυκλώνουμε παλιό χαρτί ώστε να παράγουμε νέο, απαιτείται ενέργεια μόνο για την επεξεργασία. Τα ποσοστά της εξοικονομούμενης ενέργειας μπορεί να φτάσουν πολύ υψηλά, έως και 97% (για το αλουμίνιο). Η σπουδαιότητα της εξοικονόμησης ενέργειας είναι πολύ μεγάλη καθώς η ενέργεια που συνήθως σήμερα χρησιμοποιούμε, προέρχεται από μη ανανεώσιμες πηγές όπως είναι τα ορυκτά καύσιμα (προϊόντα πετρελαίου, λιγνίτης, φυσικό αέριο) των οποίων ο χρόνος ύπαρξης, υπό τους σημερινούς ρυθμούς χρήσης, είναι πεπερασμένος και μάλιστα πολύ σύντομος. Συνεχίζοντας το προηγούμενο παράδειγμα, αναφέρουμε ότι η ανακύκλωση ενός τόνου χαρτιού διασφαλίζει 700-900 κιλά πετρελαίου (αν υπολογίσουμε την συνολική κατανάλωση κατά τις διεργασίες παραγωγής του χαρτιού).
- Σημαντική μείωση του συνολικού όγκου των απορριμμάτων. Θεωρητικά, είναι δυνατό να ανακυκλώσουμε το σύνολο των υλικών που ανακυκλώνονται (ζυμώσιμα, χαρτί, γυαλί,

πλαστικό, ορισμένα μέταλλα). Αν αυτό ήταν εφικτό τότε, κυριολεκτικά, θα λύναμε το πρόβλημα των απορριμμάτων, αφού τα ανακυκλώσιμα υλικά προσεγγίζουν το 90% των απορριμμάτων. Αυτό σημαίνει ότι οι απαιτούμενοι χώροι για διάθεση των απορριμμάτων θα ήταν αμελητέοι και αυτοί που λειτουργούν θα γέμιζαν μετά από πάρα πολλά χρόνια. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας (ανακύκλωσης) εξαρτάται άμεσα από το επίπεδο του διαχωρισμού των υλικών που έχει γίνει. Εάν ο διαχωρισμός έχει γίνει στην πηγή, από τον πολίτη, τότε τα υλικά είναι πολύ καθαρά και η επεξεργασία τους ευκολότερη. Εάν δηλαδή, καταφέραμε να διαχωρίζουμε όλα αυτά τα υλικά και οι μονάδες επεξεργασίας είχαν τη δυνατότητα να τα ανακυκλώσουν, τότε θα είχαμε αποτρέψει ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα.

- Προστασία του περιβάλλοντος από μεγάλες ποσότητες ρύπων που θα εκπέμπονταν αν χρειαζόταν η εκ νέου παραγωγή προϊόντων. Η παραγωγή προϊόντων από τις πρώτες ύλες έχει ως αποτέλεσμα την διασπορά αέριων, στερεών και υγρών ρύπων οι οποίοι επιβαρύνουν περισσότερο τον ήδη ρυπασμένο αέρα, το νερό και το έδαφος. Η διαφορά στην παραγωγή τέτοιων ρύπων είναι πολύ σημαντική για τα περισσότερα υλικά που παράγονται με ανακύκλωση σε σχέση με την πρωτογενή παραγωγή (από πρώτες ύλες).

Παρά τη μεγάλη σπουδαιότητα της ανακύκλωσης υλικών όπως το χαρτί, το γυαλί, το αλουμίνιο και το πλαστικό, στη χώρα μας τα συστήματα ανακύκλωσης δεν έχουν προχωρήσει τόσο, όσο στις άλλες οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια, το αρμόδιο Υπουργείο (ΥΠΕΧΩΔΕ) σε συνεργασία με τους ΟΤΑ, καταβάλλει σοβαρές προσπάθειες για την ανακύκλωση υλικών. Όμως πάντα, η κρισιμότερη παράμετρος για την αποτελεσματικότητα των συστημάτων αυτών είναι η συμμετοχή των πολιτών.

Η ανάκτηση ενέργειας όπως και η παραγωγή εδαφοβελτιωτικού είναι διεργασίες στις οποίες ήδη κάναμε μία προσέγγιση. Η ανάκτηση της ενέργειας γίνεται με την ελεγχόμενη καύση, με την παραγωγή RDF και με την πυρόλυση απορριμμάτων. Αργότερα, θα δούμε ότι ανάκτηση ενέργειας επιτυγχάνεται και με την αξιοποίηση του βιοαερίου, κατά την τελική διάθεση των απορριμμάτων.

Στην ελεγχόμενη καύση, η ποσότητα της ενέργειας που ανακτάται, εξαρτάται από το ποσοστό των απορριμμάτων που καίγονται εύκολα και από το ποσοστό της υγρασίας. Αν θέλουμε να πετύχουμε υψηλά επίπεδα ενέργειας πρέπει να διαχωρίσουμε υλικά όπως το χαρτί και το ξύλο και μάλιστα αυτά με τα χαμηλότερα ποσοστά υγρασίας. Αυτή είναι μια μέθοδος που βρίσκει εφαρμογή στο εξωτερικό και η παραγόμενη ενέργεια χρησιμοποιείται για ηλεκτρισμό και θέρμανση.

Το **RDF (Refuse Derived Fuel)** είναι στερεή καύσιμη ύλη που αποτελεί προϊόν του μηχανικού διαχωρισμού των αστικών απορριμμάτων. Το RDF είναι είτε ανάμικτα αστικά απορρίμματα (ελαφρώς επεξεργασμένα), ή χαρτί με πλαστικό.

Η πυρόλυση, διαφέρει από την καύση στο ότι απαιτεί υψηλότερες θερμοκρασίες (250-1000°C), πολύ χαμηλή (ή μηδενική) συγκέντρωση οξυγόνου. Με την πυρόλυση παράγονται αέρια (μεθάνιο, μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα), υγρά (πετρελαϊκής φύσης) και στερεά (ανθρακοποιημένα) προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα. Τα τελικά προϊόντα είναι το 50% περίπου των αρχικών υλικών.

Τέλος, η λιπασματοποίηση (δηλαδή η παραγωγή εδαφοβελτιωτικού) μπορεί να γίνει σε μεγάλη κλίμακα, σε ειδικές μονάδες στις οποίες πρώτα διαχωρίζονται τα υλικά, στη συνέχεια τεμαχίζονται και ομογενοποιούνται τα μεγέθη και έπειτα υφίστανται επεξεργασία από ειδικούς

μικροοργανισμούς, σε αερόβιες συνθήκες. Οι μικροοργανισμοί είναι διαφορετικοί σε κάθε φάση της επεξεργασίας, ανάλογα με το σκοπό που πρέπει να επιτελέσουν. Οι μικροοργανισμοί αυτοί (βακτήρια και μύκητες) αποσυνθέτουν τα οργανικά υλικά των απορριμμάτων. Το προϊόν που παράγεται σε 6-12 εβδομάδες λέγεται humus και είναι πλούσιο σε άζωτο, φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, κ.α., στοιχεία χρήσιμα για τη βελτίωση του εδάφους και την ανάπτυξη των φυτών. Οι μεγαλύτερες δυσκολίες στην εφαρμογή της επεξεργασίας αυτής οφείλονται στον δύσκολο διαχωρισμό των συστατικών που μπορεί να περιέχουν, μεταξύ άλλων, τοξικά για τους μικροοργανισμούς στοιχεία (π.χ. βαρέα μέταλλα), τα οποία εισχωρούν στις τροφικές αλυσίδες. Για το λόγο αυτό, και σε αυτή τη μέθοδο, βασικό ρόλο παίζει η διαλογή των υλικών στην πηγή, πριν δηλαδή την ανάμιξή των οργανικών με άλλα υλικά όπως τα μέταλλα, τα γυαλιά και τα πλαστικά. Οποσδήποτε πάντως, η λιπασματοποίηση πρέπει να τύχει ευρείας εφαρμογής καθώς η επιτυχία της μπορεί να μειώσει σε τεράστια ποσοστά τους απαιτούμενους χώρους διάθεσης των απορριμμάτων.

3.7.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Σε ένα Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης των Απορριμμάτων, επιδιώκεται η ιδιαίτερη διαχείριση των νοσοκομειακών απορριμμάτων. Η συλλογή και μεταφορά των απορριμμάτων αυτών πρέπει να είναι πολύ προσεκτική και να έχει προηγηθεί εκπαίδευση του νοσοκομειακού προσωπικού. Οι σακούλες και οι κάδοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν διαφορετικό χρώμα από τις κοινές σακούλες και τους κάδους. Το όχημα που μεταφέρει τα απορρίμματα αυτά πρέπει να είναι εντελώς κλειστό, μονωμένο, να μην χρησιμοποιείται για άλλα υλικά, να έχει ειδικό προστατευτικό εξοπλισμό για τον οδηγό και να καθαρίζεται τακτικά.

Αρκετά νοσοκομεία διαθέτουν κλιβάνους για την καύση των απορριμμάτων τους. Τα υπολείμματα των κλιβάνων εφόσον περάσουν από χημικό έλεγχο, μπορούν να διατίθενται μαζί με τα υπόλοιπα αστικά απορρίμματα. Επειδή όμως τα περισσότερα από αυτά τα νοσοκομεία έχουν απαρχαιωμένους κλιβάνους, η σύγχρονη πρακτική υποδεικνύει την κατασκευή νέων αποτεφρωτήρων, κοινών για πολλά νοσοκομεία, στους οποίους καίγονται (υπό ελεγχόμενες συνθήκες), τα νοσοκομειακά απορρίμματα.

3.8 ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ

Η τελική διάθεση των απορριμμάτων είναι το τελευταίο στάδιο του Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης. Κεντρικός στόχος του συνολικού συστήματος πρέπει να είναι η κατάληξη των μικρότερων δυνατών ποσοτήτων απορριμμάτων στο χώρο διάθεσης. Πάντως, επειδή δεν υπάρχει περίπτωση να αποφύγουμε την ύπαρξη ενός τέτοιου χώρου, εδώ θα αναζητήσουμε τη μορφή που πρέπει να έχει, ώστε να προλαμβάνει και να αποτρέπει όλες τις επιπτώσεις που προαναφέρθηκαν.

Σήμερα, διεθνώς αποδεκτή ως καταλληλότερη μέθοδος τελικής διάθεσης των απορριμμάτων, είναι ο Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) ή Μονάδα Εδαφικής Διάθεσης Απορριμμάτων (ΜΕΔΑ). Για να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα (δηλαδή την αποτροπή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων) ένας τέτοιος χώρος πρέπει:

1. Να χωροθετηθεί σωστά
2. Να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί σωστά,
3. Να λειτουργήσει σωστά
4. Μετά το τέλος της λειτουργίας του, να αποκατασταθεί σωστά.

α. Χωροθέτηση του ΧΥΤΑ

Ο ΧΥΤΑ δεν πρέπει να βρίσκεται σε οποιοδήποτε σημείο. Η επιλογή της τοποθεσίας πρέπει να γίνεται, βάσει περιβαλλοντικών, οικονομικών, κοινωνικών και τεχνικών κριτηρίων. Παραδείγματα τέτοιων κριτηρίων είναι τα εξής:

Περιβαλλοντικά

- Να βρίσκεται σε συγκεκριμένη απόσταση μακριά από κατοικημένες περιοχές, αεροδρόμια, τη θάλασσα, λίμνες, ποτάμια, πηγές και γεωτρήσεις
- Να βρίσκεται πάνω σε αδιαπέρατα πετρώματα (δηλαδή, συμπαγή πετρώματα που να μην επιτρέπουν την κατείσδυση υγρών)
- Να βρίσκεται σε συγκεκριμένη απόσταση μακριά από οικολογικά ευαίσθητες περιοχές (βιότοπους, υγρότοπους), αρχαιολογικές περιοχές
- Να βρίσκεται εκτός περιοχών που υπόκεινται σε περιορισμούς δόμησης
- Να βρίσκεται μακριά από καλλιέργειες

Οικονομικά

- Το κόστος απόκτησης του χώρου να είναι το χαμηλότερο δυνατό
- Το κόστος μεταφοράς των απορριμμάτων να ελαχιστοποιείται
- Να ευνοείται η άνετη και φθηνή λειτουργία του χώρου

Κοινωνικά

- Να βρίσκεται σε περιοχή που είναι κατά το δυνατό περισσότερο αποδεκτή από τους πολίτες

Τεχνικά

- Να υπάρχει δυνατότητα εύκολης πρόσβασης στο χώρο
- Να βρίσκεται σε ένα χώρο όπου διαθέτει αρκετό χώμα, το οποίο θα χρησιμεύσει στην κάλυψη των απορριμμάτων

Τα κριτήρια αυτά, των οποίων οι τιμές προσδιορίζονται βάσει νομοθετικών και επιστημονικών δεδομένων, είναι δυνατό να εμπλουτιστούν περισσότερο, για τη διασφάλιση και άλλων, λιγότερο κρίσιμων παραμέτρων. Επειδή όμως σε μια χώρα όπως τη δική μας οι διαθέσιμοι χώροι δεν είναι τόσο πολλοί, είναι δυνατό τα κριτήρια επιλογής του χώρου να γίνουν πιο ελαστικά, με την παράλειψη των λιγότερο κρίσιμων. Όμως, δεν επιτρέπεται οι τιμές των κριτηρίων αυτών να γίνουν τόσο ελαστικές που να θέτουν σε κίνδυνο τον άνθρωπο και το φυσικό περιβάλλον.

β. Σχεδιασμός και κατασκευή του ΧΥΤΑ

Αφού επιλεγθεί σωστά ο χώρος στον οποίο θα φτιαχτεί ο ΧΥΤΑ, πραγματοποιείται ο σχεδιασμός και η κατασκευή του. Οι προδιαγραφές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι:

- Η άρτια περιφραγή του χώρου, ώστε να μην μπορούν να εισέρχονται ζώα, τρωκτικά (αν είναι δυνατό), αλλά και άνθρωποι που δεν γνωρίζουν το χώρο, οι οποίοι μπορεί να κινδυνεύσουν
- Η περιμετρική δεντροφύτευση, ώστε να αποκρύπτεται ο χώρος και να μην προκαλεί αισθητική υποβάθμιση του τοπίου
- Η κατάλληλη διαμόρφωση του πυθμένα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες κατείσδυσης υγρών (στις περιπτώσεις που ο ΧΥΤΑ βρίσκεται πάνω σε αδιαπέρατα πετρώματα), είτε η πλήρης στεγάνωση του πυθμένα, με ειδικά πλαστικά που λέγονται συνθετικές μεμβράνες και αδιαπέρατες στρώσεις εδαφικού υλικού - π.χ. πηλώδη υλικά (στις περιπτώσεις που ο ΧΥΤΑ βρίσκεται πάνω σε περατά πετρώματα)



Εφαρμογή συνθετικής μεμβράνης από εργάτες

- Η κατασκευή περιμετρικής αποστραγγιστικής τάφρου που θα αποτρέπει την περιφερειακή εισροή βρόχινου νερού
- Η διαμόρφωση εσωτερικού δικτύου διάτρητων σωλήνων που θα συλλέγουν τα στραγγίσματα και τα εκχυλίσματα και θα τα οδηγούν σε μια ειδική λίμνη από την οποία θα επεξεργάζονται, θα εξατμίζονται ή θα ανακυκλώνονται μέσα στα απορρίμματα
- Η διαμόρφωση εσωτερικού δικτύου διάτρητων σωλήνων για τη συλλογή του βιοαερίου που παράγεται κατά την αποσύνθεση των απορριμμάτων (το οποίο μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά). Το βιοαέριο πρέπει να οδηγείται είτε σε ειδικό σημείο που θα καίγεται, ή σε ειδική μονάδα για την ενεργειακή του αξιοποίηση (π.χ. παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας)
- Η κατασκευή φυλακίου στο οποίο θα στεγάζονται οι υπεύθυνοι του χώρου. Εκεί κοντά πρέπει να υπάρχει και μία πλάστιγγα στην οποία θα ζυγίζονται τα απορρίμματα που εισέρχονται στο χώρο
- Η πραγματοποίηση γεωτρήσεων περιμετρικά και εξωτερικά του χώρου για την παρακολούθηση της ποιότητας των υπογείων νερών, ώστε να αποτραπεί και ο παραμικρός κίνδυνος ρύπανσης από κάποια αστοχία



Τμήμα Χ.Υ.Τ.Α. Δήμου Λεβαδέων
Πηγή: Δήμος Λεβαδέων

γ. Λειτουργία του ΧΥΤΑ

Το τρίτο και κρίσιμότερο στάδιο είναι η λειτουργία του ΧΥΤΑ. Για την άρτια λειτουργία του, εκτός των υπευθύνων που θα παρακολουθούν συνεχώς την κατάσταση, πρέπει να υπάρχουν ειδικά μηχανήματα όπως είναι οι φορτωτές και οι μπουλντόζες (με λάστιχα ή ερπύστριες) αλλά και οι συμπιεστές (μοιάζουν με μπουλντόζες αλλά οι ρόδες τους είναι μεταλλικές με χοντρές προεξοχές, για να τεμαχίζουν τα υλικά).



Απορριματοφόρα κατά την εκφόρτωση
Πηγή: Δήμος Λεβαδέων



Συμπιεστής (Compactor)
Πηγή: BOMAG, Αφοι Σιβρή

Κατά τη λειτουργία είναι απαραίτητο να τηρούνται τουλάχιστον οι εξής προδιαγραφές:

- Τα απορρίμματα να συγκεντρώνονται στη μικρότερη δυνατή έκταση, σε λωρίδες ή κυψέλες, ώστε να καλύπτονται εύκολα στο σύνολό τους από χώμα. Στο τέλος κάθε ημέρας πρέπει όλα τα απορρίμματα να είναι καλυμμένα με χώμα

- Τα απορρίμματα, αφού σκεπαστούν με χώμα, να συμπιέζονται από τα μηχανήματα που αναφέραμε πριν. Έτσι, αποτρέπεται η διείσδυση αέρα και βρόχινου νερού (σε σημαντικό βαθμό) μέσα στα απορρίμματα και ελαχιστοποιούνται οι μελλοντικές πιθανότητες καθίζησης (καθώς τα απορρίμματα θα αποσυντίθενται)
- Η στρώση των απορριμμάτων πρέπει να γίνεται σε οριζόντια επίπεδα-στρώσεις (ταμπάνια), ύψους 1-2 μέτρων. Αφού γεμίσει πλήρως το χαμηλότερο επίπεδο, μεταφερόμαστε στο αμέσως ανώτερο κοκ., μέχρι να γεμίσει πλήρως ο χώρος, δηλαδή έως ότου σχηματιστεί ένας μικρός λόφος
- Να υπάρχει συνεχής έλεγχος όλων των τμημάτων (χωματοκάλυψη-συμπίεση, διαχείριση εκχυλισμάτων-στραγγισμάτων, διαχείριση βιοαερίου)

δ. Αποκατάσταση του χώρου

Αφού γεμίσει ο χώρος με απορρίμματα, διαδικασία που μπορεί να διαρκέσει πολλά χρόνια, πρέπει να αποκατασταθεί. Αποκατάσταση σημαίνει επαναφορά του χώρου σε μια κατάσταση, όπου επιφανειακά θα είναι προσαρμοσμένος στο τοπίο και εσωτερικά θα συνεχίζονται, υπό ασφαλείς συνθήκες, οι διεργασίες αποσύνθεσης των απορριμμάτων. Άμεση σχέση με την ασφάλεια του χώρου έχει ο τρόπος με τον οποίο τοποθετούνταν και συμπιέζονταν τα απορρίμματα κατά τη διάρκεια λειτουργίας του χώρου. Ένας χώρος που περιέχει πολλά ογκώδη απορρίμματα τα οποία δεν έχουν τεμαχιστεί και ταυτόχρονα η συμπίεση δεν ήταν επαρκής, μπορεί στο μέλλον να υποστεί καθιζήσεις και να κινδυνεύσουν αυτοί που βρίσκονται από πάνω.

Πριν από την αποκατάσταση του χώρου, πρέπει να αποφασιστεί η μελλοντική του χρήση που μπορεί να είναι για παράδειγμα ένα parking, ένα γήπεδο golf, ένα πάρκο, ένα αθλητικό κέντρο, κλπ. Τονίζεται εδώ ότι αν επιλεγθεί μια χρήση που σχετίζεται με την ανθρώπινη παρουσία, πρέπει να υπάρχει η βεβαιότητα ότι ο χώρος λειτουργούσε σωστά, ως ΧΥΤΑ, ώστε να διασφαλιστεί η υγεία και η σωματική ακεραιότητα των ανθρώπων. Η επιλογή της τελικής χρήσης του χώρου, συνδέεται και με τις επιλογές των επομένων βημάτων της αποκατάστασης.

Το επόμενο βήμα είναι η τελική χωματοκάλυψη, η οποία είναι μεγαλύτερου πάχους από την συνηθισμένη ημερήσια κάλυψη των στρώσεων των απορριμμάτων και ειδικής σύνθεσης. Στη συνέχεια, επιλέγονται και φυτεύονται συγκεκριμένα φυτά. Αυτά πρέπει να έχουν σχέση με τη χλωρίδα της ευρύτερης περιοχής, να προσαρμόζονται στο κλίμα και να αντέχουν στις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν γύρω από το ριζικό τους σύστημα (βιοαέριο, εκχυλίσματα, κλπ.). Τα φυτά αυτά τοποθετούνται για δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος και σημαντικότερος, είναι η συγκράτηση, κατά τις βροχοπτώσεις, του χώματος που βρίσκεται πάνω από τα απορρίμματα. Ο δεύτερος, είναι η διατήρηση της αρχικής αισθητικής που είχε το τοπίο, παρά τη διαφοροποίηση της μορφολογίας, δηλαδή την αλλαγή που έχει επέλθει από το σχήμα του λόφου των απορριμμάτων.

Το τελευταίο βήμα είναι η διαμόρφωση των εγκαταστάσεων για την τελική χρήση του χώρου. Με τον τρόπο αυτό αποκαθίσταται ο χώρος και αποκτά μια μορφή που δεν θυμίζει ότι κάποτε εκεί τοποθετούνταν απορρίμματα. Για να εξασφαλιστεί όμως η ομαλή εξέλιξη των διεργασιών αποσύνθεσης των απορριμμάτων που βρίσκονται από κάτω, πρέπει για ένα εύλογο χρονικό διάστημα (10 χρόνια σύμφωνα με τις οδηγίες της ΕΕ) να γίνεται τακτική παρακολούθηση.

4.0 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ ΣΤΗ ΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Κατά τη διάρκεια της ανάλυσής μας, προσπαθήσαμε να κάνουμε σαφή την ιδιαίτερη σημασία του ρόλου του πολίτη στη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων. Μια διαχείριση που θα διαφυλάττει το περιβάλλον από δυσμενείς επιπτώσεις, θα διασφαλίζει την υγεία των πολιτών και

θα διατηρεί τους φυσικούς πόρους (νερό, δέντρα, ορυκτά, κλπ.) έτσι, ώστε και οι μελλοντικές γενιές να μπορούν να τους απολαύσουν. Εφόσον θέλουμε να μιλάμε για “Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων”, πρέπει να εξασφαλίσουμε την ενεργό συμμετοχή του πολίτη. Ενός πολίτη που θα είναι άρτια ενημερωμένος για τη συνολική κατάσταση του συστήματος, θα έχει τις απαραίτητες γνώσεις και τη διάθεση, ώστε να βοηθήσει στην διαμόρφωση μιας νέας κατάστασης.

Ωστόσο δεν έχει νόημα να απαιτούμε από τους πολίτες να είναι συμμετοχοί σε όλες τις φάσεις ενός Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης. Είναι προφανές, ότι στο σχεδιασμό και την κατασκευή ενός ΧΥΤΑ, για παράδειγμα, πρέπει να συμμετέχουν ειδικοί επιστήμονες που να γνωρίζουν σε βάθος τις σχεδιαστικές και κατασκευαστικές παραμέτρους. Σε αυτή τη φάση, ο πολίτης πρέπει να κατέχει τις βασικές γνώσεις, και να είναι εποικοδομητικά κριτικός, απέναντι στις αποφάσεις που λαμβάνονται από τους επιστήμονες και τους λοιπούς φορείς λήψης αποφάσεων. Όμως, η ουσιαστική συμμετοχή του πολίτη, απαιτείται στα πιο κρίσιμα στάδια της διαχείρισης. Είναι τα στάδια εκείνα που καθορίζουν την ποσότητα των απορριμμάτων που θα παραχθούν και την τύχη τους μετά την παραγωγή. Η κρισιμότερη παράμετρος για την επιτυχία ενός Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων είναι η συνειδητοποίηση, εκ μέρους των πολιτών, της σημασίας της ενεργού συμμετοχής τους.

Ας δούμε όμως, συγκεκριμένα, τί μπορεί (και πρέπει) να κάνει ο πολίτης σε κάθε μία από τις επιμέρους φάσεις του Συστήματος Διαχείρισης.

Πρώτος και σημαντικότερος στόχος είναι η μείωση των παραγόμενων απορριμμάτων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τις ακόλουθες δράσεις:

1. Επιλεκτική αγορά προϊόντων

- Προσπαθούμε να αγοράζουμε τις απαραίτητες ποσότητες προϊόντων και όχι περιττές ή υπερβολικές. Π.χ. αγοράζουμε τόσα ρούχα όσα μας είναι αναγκαία και όχι όλα αυτά που μπορούμε. Δηλαδή πρέπει να είμαστε ολιγαρκείς. Με αυτόν τον τρόπο, από τη μια προστατεύουμε τους φυσικούς πόρους και από την άλλη μειώνουμε τις πιθανότητες παραγωγής απορριμμάτων.
- Προτιμούμε τα προϊόντα με τη μικρότερη δυνατή συσκευασία. Π.χ. προτιμούμε μια οδοντόκρεμα που έχει σκέτο σωληνάριο από μια που έχει και εξωτερικό κουτί. Επίσης, προτιμούμε μία μεγάλη ποσότητα συσκευασμένου προϊόντος από πολλές μικρές. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγουμε την παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων απορριμμάτων. Π.χ. προτιμούμε ένα μεγάλο μπουκάλι νερό που θα το πιούμε σιγά-σιγά, από πολλά μικρά μπουκάλια.
- Προτιμούμε προϊόντα πολλαπλών χρήσεων από αυτά μίας χρήσης. Π.χ. προτιμούμε τα γυάλινα ποτήρια από τα πλαστικά.
- Προτιμούμε υλικά τα οποία μπορούν να ανακυκλωθούν εύκολα στον τόπο μας ή να επιστραφούν στο χώρο παραγωγής τους. Π.χ. προτιμούμε τα γυάλινα μπουκάλια νερού και αναψυκτικών από τα πλαστικά, εφόσον μπορούμε να τα επιστρέψουμε ή να τα ανακυκλώσουμε. Οπότε μειώνουμε, έστω και σε δεύτερη φάση (με την ανακύκλωση), τα υλικά που θα κατέληγαν στο χώρο διάθεσης.
- Στην περίπτωση που δεν λειτουργεί πρόγραμμα ανακύκλωσης στο Δήμο μας και δεν μπορούμε να επιστρέψουμε πουθενά τα χρησιμοποιημένα υλικά, επιλέγουμε υλικά που αποσυντίθενται γρηγορότερα όταν βρίσκονται κάτω από το χόμα. Έτσι ακόμα και αν καταλήξουν στα απορρίμματα, να δημιουργήσουν τα λιγότερα δυνατά προβλήματα. Γενικά, το χαρτί, το ξύλο και το ύφασμα, αποσυντίθεται γρηγορότερα από το γυαλί, τα μέταλλα και το πλαστικό. Φυσικά το πάχος του προϊόντος παίζει και αυτό ρόλο. Όσο πιο χοντρό είναι το υλικό, τόσο πιο αργά αποσυντίθεται.

- Αποφεύγουμε τα προϊόντα που περιέχουν ουσίες με υψηλή τοξικότητα όπως μπαταρίες, βερνίκια, κλπ. ή επιλέγουμε τα πιο φιλικά προς το περιβάλλον. Π.χ. επιλέγουμε τις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και αυτές που δεν έχουν υδράργυρο, μόλυβδο και κάδμιο.
- Αποφεύγουμε να παίρνουμε τα ψώνια μας σε πλαστικές σακούλες και προτιμούμε τις χάρτινες ή, ακόμα καλύτερα, τις πάνινες ή ένα δίχτυ. Τα δύο τελευταία μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε πάρα πολλές φορές και όχι μόνο μία. Ιδιαίτερα όταν τα αντικείμενα που αγοράζουμε είναι μικρά σε μέγεθος (π.χ. ένα καρβέλι ψωμί) δεν χρειάζεται να το μεταφέρουμε σε σακούλα.
- Προτιμούμε τα ανακυκλωμένα υλικά από όλα τα άλλα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι χάρτινες αυγοθήκες. Προσοχή: "ανακυκλωμένο" προϊόν σημαίνει ότι έχει προέλθει από τη διαδικασία της ανακύκλωσης, ενώ "ανακυκλώσιμο" είναι αυτό που θεωρητικά μπορεί να ανακυκλωθεί. Το ότι ένα προϊόν είναι ανακυκλώσιμο, δεν σημαίνει τίποτα, από τη στιγμή που στην περιοχή μας δεν υπάρχει πρόγραμμα ανακύκλωσης.

2. Επαναχρησιμοποίηση υλικών

- Κάθε φορά που ετοιμαζόμαστε να πετάξουμε ένα υλικό ή αντικείμενο στα απορρίμματα, σκεφτόμαστε ξανά μήπως υπάρχει κάποιος άλλος που το χρειάζεται ή μήπως μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε με έναν άλλο τρόπο. Π.χ. ένα φθαρμένο ζευγάρι παπούτσια μπορούμε να το δώσουμε σε έναν φτωχό. Ένα μεταλλικό κουτί μπορούμε να το κάνουμε γλάστρα. Μπορούμε να φτιάξουμε μια έκθεση πρωτότυπων παιχνιδιών κάνοντας χαρτοκοπτική σε παλιά υλικά. Μια σχισμένη μπλούζα μπορούμε να την κάνουμε ξεσκονόπανο. Με λίγη φαντασία μπορούμε να σκεφτούμε εκπληκτικές ιδέες για πράγματα που συνήθως θεωρούμε άχρηστα.
- Ας μην ξεχνάμε τη λύση του παλαιοπώλη, ιδιαίτερα για μεγάλα-ογκώδη αντικείμενα. Πρόκειται για υλικά πολύτιμα σ' αυτούς, αφού με ορισμένες επιδιορθώσεις τα πουλούν στους ενδιαφερόμενους σε χαμηλή τιμή.

3. Διαχωρισμός των υλικών

- Εφόσον στο Δήμο μας γίνεται ανακύκλωση κάποιων υλικών, όπως αλουμινίου, χαρτιού, γυαλιού, κλπ., ξεχωρίζουμε σε διαφορετικά κουτιά όλα αυτά τα υλικά.
- Εάν έχουμε ζώα, δεν παραλείπουμε να ξεχωρίσουμε και να τους δώσουμε τα υπολείμματα τροφής.
- Εάν έχουμε γλάστρες, κήπο ή κάποιο χωράφι, κάνουμε λιπασματοποίηση και παράγουμε εδαφοβελτιωτικό (compost) το οποίο χρησιμοποιούμε αντί για χημικό λίπασμα.

4. Ανακύκλωση υλικών

Επιδιώκουμε να ανακυκλώσουμε τις μεγαλύτερες δυνατές ποσότητες υλικών. Ας προσπαθήσουμε να μην αφήσουμε ούτε γραμματίο υλικού, που ανακυκλώνεται, να πάει στα απορρίμματα. Ταυτόχρονα, ας ενημερώσουμε τους συμπολίτες μας για τη σημασία των διαφορετικών κάδων ανακύκλωσης και για τη ζημιά που προκαλείται όταν ρίχνουμε μέσα σε αυτούς λάθος υλικά.

5. Προσωρινή αποθήκευση απορριμμάτων

- Υλικά που δεν μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε ξανά ή να τα ανακυκλώσουμε, τα βάζουμε στις ειδικές σακούλες απορριμμάτων, τις οποίες δένουμε καλά και τις ρίχνουμε στον κατάλληλο κάδο. Πρέπει να προσέξουμε ώστε αυτά τα απορρίμματα να μην καταλήξουν σε κάδο ανακύκλωσης ενός άλλου υλικού.
- Επιδιώκουμε τα ζυμώσιμα απορρίμματα να μη μείνουν πάνω από δύο ημέρες (από τη στιγμή που παράχθηκαν) στη σακούλα και προσπαθούμε να τα πάμε στον κάδο την ημέρα που περνά το απορριματοφόρο.

- Τις σακούλες με τα απορρίμματα τις πετάμε πάντα μέσα στους κάδους και όχι σε δρόμους, ρυάκια, χαράδρες, στη θάλασσα, κλπ.
- Φροντίζουμε ώστε οι κάδοι των απορριμμάτων να παραμένουν κλειστοί και να μην μεταφέρονται (αν είναι κυλιόμενοι) σε άλλα σημεία.

Εκτός των παραπάνω, ο ρόλος του πολίτη πρέπει να επεκταθεί και σε άλλα επίπεδα. Πρέπει, λόγου χάρη:

- Να πιέσει τους υπεύθυνους της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την άμεση εξέταση, σχεδιασμό και λειτουργία ενός Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων. Οι Δήμοι που έχουν κάνει ήδη τις πρώτες επιτυχημένες προσπάθειες, πρέπει να πειστούν για την διεύρυνση των προσπαθειών αυτών. Η διεύρυνση μπορεί να γίνει με την επεξεργασία (ανακύκλωση) περισσότερων υλικών (σε είδος και ποσότητα) και τη σωστή λειτουργία ενός Χώρου Υγειονομικής Ταφής. Είναι αυτονόητο ότι η συμμετοχή του πολίτη σε κάθε τέτοια προσπάθεια πρέπει να είναι η μέγιστη.
- Να επιδιώκει την επιμόρφωσή του σε όλα περιβαλλοντικά ζητήματα, μιας και τα ζητήματα αυτά είναι αλληλοσυνδεδεμένα και όχι απομονωμένα. Ως φορέας γνώσης, ο πολίτης θα είναι κριτικός αποδέκτης όλων των προσπαθειών των επιστημονικών φορέων, της Τοπικής Αυτοδιοίκησης αλλά και του Κράτους, για την επίλυση των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Άλλωστε η επίλυση των ζητημάτων αυτών δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς τη συνεργασία όλων αυτών των μερών.
- Να μεταδίδει τις γνώσεις που έχει αποκτήσει στα υπόλοιπα μέλη της οικογένειάς του και της παρέας του και να μην διστάζει να συζητά τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα.

Οι ενέργειες αυτές, παρόλο που δεν είναι ιδιαίτερα πολύπλοκες, είναι ικανές να δώσουν τη λύση σε ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα της σύγχρονης ελληνικής κοινωνίας. Ένα πρόβλημα που δεν είναι απλό καθώς, όπως είδαμε, επισύρει επιπτώσεις που δεν γίνονται άμεσα αντιληπτές. Οι επιπτώσεις αυτές, δεν προσβάλουν μόνο την υγεία των πολιτών αλλά όλα τα μέρη του φυσικού περιβάλλοντος και μεταξύ αυτών φυσικούς πόρους, τους οποίους έχουν ανάγκη, εκτός από εμάς, οι επόμενες γενιές. Η προστασία αυτού του δικαιώματος είναι ζήτημα ηθικής.

Ο ρόλος του οδηγού αυτού δεν είναι η βαθιά ανάλυση κάθε σημείου του ζητήματος της διαχείρισης των απορριμμάτων, αλλά η σκιαγράφησή του. Το σημαντικότερο που μπορεί να επιδιώξει ένας πολίτης, είναι η περαιτέρω επιμόρφωσή του πάνω στο ζήτημα αυτό. Την προσπάθεια αυτή μπορεί να ξεκινήσει από τα βοηθήματα (βιβλία και ιστοσελίδες) που παρουσιάζονται παρακάτω.

5.0 ΜΕΡΟΣ Γ: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

5.1 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΑ

5.1.1 ΕΛΛΗΝΙΚΑ

- Κυρκίτσος Φ., Πελεκάση Κ., Χρυσόγελος Ν., "**Μείωση Απορριμμάτων: Μια Στρατηγική για το Παρόν και το Μέλλον**", Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, WWF, 1995.

Ένα από τα λίγα βιβλία που έχουν γραφεί στην Ελλάδα για τη διαχείριση των απορριμμάτων και μάλιστα σε γλώσσα βατή, χωρίς δύσκολη τεχνική ορολογία. Εκτός των πολύ χρήσιμων πληροφοριών για τη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ελλάδα και το εξωτερικό, θα βρείτε πολλές ιδέες για τη μείωση των απορριμμάτων.

Αναζήτηση: Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, τηλ. 01-8228795.

- Μάγος Κ., Νέστορος Χ., Χρυσόγελος Ν., "**Απορίες για τα Απορίμματα: Προτάσεις Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στα Σχολεία, για τα Σκουπίδια και την Ανακύκλωση**", Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, 1994.

Ένας οδηγός για τους εκπαιδευτικούς που θέλουν να οργανώσουν ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για τα απορίμματα.

Αναζήτηση: Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, τηλ. 01-8228795.

- Μουσιόπουλος Ν., κ.α., "**Ανακύκλωση**", Δίκτυο ΔΙΑΥΛΟΣ, ΓΓΕΤ, 1998.

Εδώ θα βρείτε αρκετές πληροφορίες για την ανακύκλωση υλικών στην Ελλάδα και για τη διαχείριση απορριμμάτων γενικότερα. Πρόκειται για πληροφορίες από συγκεκριμένα προγράμματα που έχουν υλοποιηθεί.

Αναζήτηση: Δίκτυο ΔΙΑΥΛΟΣ.

- Περιοδικό "**ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ**" - Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης

Πρόκειται για ένα πολύ ενδιαφέρον ελληνικό περιοδικό (τριμηνιαίο) που ασχολείται με περιβαλλοντικά θέματα και εστιάζει σε θέματα διαχείρισης των απορριμμάτων και ανακύκλωσης. Σ' αυτό μπορείτε να βρίσκετε όλες τις εξελίξεις για τη διαχείριση των απορριμμάτων και άλλες ενδιαφέρουσες απόψεις.

Αναζήτηση: Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, τηλ. 01-8228795.

5.1.2 ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ

- Roulac John, "**Backyard Composting: Your Complete Guide to Recycling Yard Clippings**", Chelsea Green Publishing Company, 1997.

Ένας χρήσιμος και απλός οδηγός για όσους θέλουν να κάνουν λιπασματοποίηση (composting) στον κήπο ή στο χωράφι τους.

Αναζήτηση: στο Internet: www.amazon.com

- Stein Kathy, "**Beyond Recycling: A Re-user's Guide**", Clear Light Pub, ISBN: 0940666928, October 1997.

Ένας οδηγός για την επαναχρησιμοποίηση υλικών.

Αναζήτηση: στο Internet: www.amazon.com

- Skitt John, "**1000 Terms in Solid Waste Management**", ISWA Publication, 1992.

Ένα αγγλικό λεξικό 1000 όρων γύρω από τη διαχείριση των απορριμμάτων, κατάλληλο για εκπαιδευτικούς και μαθητές. Η ερμηνεία των όρων εκτός από τα αγγλικά, υπάρχει στα ιταλικά, ισπανικά, γαλλικά και γερμανικά.

Αναζήτηση: στο Internet: www.iswa.org

- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S., "**Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues**", McGRAW-HILL International Editions, 1993.

Ίσως το πιο έγκυρο και πλήρες εγχειρίδιο που κυκλοφορεί σήμερα στον κόσμο. Προτείνεται μόνο σ' αυτούς που έχουν πολύ ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη διαχείριση των απορριμμάτων και θέλουν να αναζητήσουν τις πιο εξειδικευμένες πληροφορίες και γνώσεις. Η γλώσσα του βέβαια είναι αρκετά τεχνική και έχει γραφεί για χρήση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Αναζήτηση: Βιβλιοπωλείο "Παπασωτηρίου", τηλ. 01-3604397-8

5.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <http://www.minenv.gr/5/57/g5704.html>

Μία ιστοσελίδα του ΥΠΕΧΩΔΕ στην οποία θα βρείτε τις αντίστοιχες ιστοσελίδες περιβαλλοντικών φορέων της Ελλάδας.

- <http://www.minenv.gr/frame.html?12&0&6&http://www.minenv.gr/6/63/g6300.html>

Άλλη μία ιστοσελίδα του ΥΠΕΧΩΔΕ στην οποία καταγράφονται σχεδόν όλες οι περιβαλλοντικές μη-κυβερνητικές ελληνικές οργανώσεις με τις οποίες μπορείτε να συνεργαστείτε σε περιβαλλοντικά θέματα. (Από το αριστερό περιθώριο επιλέξτε *Περιβαλλοντικές Οργανώσεις και Φορείς* και έπειτα επιλέξτε *Κατάλογος Μ.Κ.Ο.*)

- <http://www.esdkna.org>

Αυτή είναι η ιστοσελίδα του Ενιαίου Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής (ΕΣΔΚΝΑ) που διαχειρίζεται τα απορρίμματα του Νομού Αττικής. Εδώ θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για τα απορρίμματα της Αττικής και το Σύστημα Διαχείρισης.

- <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/index.htm>

Είναι η ιστοσελίδα του Γραφείου Στερεών Αποβλήτων της αμερικανικής Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος, ίσως η πιο καλά ενημερωμένη και καταρτισμένη υπηρεσία προστασίας περιβάλλοντος στον κόσμο. Στην ιστοσελίδα αυτή θα βρείτε αναρίθμητες χρήσιμες πληροφορίες για τα απορρίμματα (παρόλο που οι περισσότερες είναι προσαρμοσμένες στα αμερικανικά πρότυπα) για κάθε επίπεδο. Θα βρείτε επίσης, πληροφορίες και παιχνίδια, ειδικά διαμορφωμένες για εκπαιδευτικούς και μαθητές. Ειδικά βλέπε:

<http://www.epa.gov/recyclecity> και <http://www.epa.gov/epaoswer/osw/kids.htm>

- <http://eelink.net>

Είναι η σελίδα ενός μεγάλου δικτύου της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Εδώ θα βρείτε υλικό για προγράμματα Π.Ε. τόσο για τα απορρίμματα όσο και για τα άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα. Μπορείτε να αναζητήσετε από πληροφορίες για τα απορρίμματα μέχρι εκπαιδευτικά παιχνίδια.

- <http://www.epa.gov/epaoswer/general/educate/gadc.pdf> (Curriculum)
- <http://www.edf.org/issues/Recycling.html>
- <http://www.grn.com>
- <http://www.recycle.net>
- <http://www.obviously.com/recycle>

Άλλες ιστοσελίδες με ποικίλα θέματα για την ανακύκλωση υλικών

- <http://www.gvrd.bc.ca/waste/bro/swcomp1.html>

Μια ιστοσελίδα αφιερωμένη στην παραγωγή εδαφοβελτιωτικού (compost). Μπορείτε να βρείτε όλες τις πληροφορίες που χρειάζεστε, από την ιστορία της λιπασματοποίησης (composting) και τους τρόπους παραγωγής, μέχρι τις φυσικοχημικές ιδιότητες και τις χρήσεις του εδαφοβελτιωτικού.

- <http://www.compost.org>
- <http://www.oldgrowth.org/compost>

Άλλες χρήσιμες ιστοσελίδες για την παραγωγή εδαφοβελτιωτικού

- <http://www.geocities.com/RainForest/5002/index.html#ideas>

Μια ιστοσελίδα με έξυπνες ιδέες για την επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση υλικών. Στόχος είναι η ελαχιστοποίηση των απορριμμάτων που καταλήγουν στους χώρους διάθεσης. Αν έχετε καινούριες ιδέες μπορείτε να τις καταθέσετε και να βοηθήσετε και άλλους που ενδιαφέρονται για την ανακύκλωση.

- <http://www.solidwaste.org>
- <http://www.plasticsresource.com>

Άλλες χρήσιμες ιστοσελίδες για τη διαχείριση των απορριμμάτων

- <http://users.hsonline.net/kidatart>

Εδώ μπορείτε να βρείτε δημιουργίες παιδιών από "άχρηστα υλικά" και μια σειρά χρήσιμων ιστοσελίδων για τους εκπαιδευτικούς που έχουν το κέφι να ασχοληθούν με σχολικές καλλιτεχνικές δημιουργίες.

- <http://www.iswa.org>

Είναι η ιστοσελίδα μιας μεγάλης Μη-κυβερνητικής Οργάνωσης για τη διαχείριση των απορριμμάτων. Μπορείτε μέσω αυτής της ιστοσελίδας να γίνετε μέλος ενός μεγάλου παγκόσμιου δικτύου ανταλλαγής πληροφοριών για τη διαχείριση των απορριμμάτων.

- <http://www.residua.com>

Αυτή είναι η ιστοσελίδα του Warmer Bulletin, ενός πολύ ενδιαφέροντος περιοδικού για τη διαχείριση των απορριμμάτων στην Ευρώπη και τον κόσμο. Μέσα από αυτή τη σελίδα μπορείτε να γραφείτε και συνδρομητές του περιοδικού.

6.0 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aquino J., "**Recycling Handbook**", Lewis Publishers, USA, 1995

Bagchi A., "**Design, Construction & Monitoring of Sanitary Landfill**", Wiley-Interscience, New York, 1990

Bonomo L., Higginson A., "**International Overview on Solid Waste Management**", Academic Press, London, 1988

Christensen T., Cossu A., Stegmann R., "**Sanitary Landfilling: Process, Technology and Environmental Impact**", Academic Press Inc., UK, 1989

Pfeffer J., "**Solid Waste Management Engineering**", Prentice Hall Inc., USA, 1992

Reidy R., "**Solid Waste Recycling. Municipal Solid Waste Recycling in Western Europe to 1996**", Elsevier Science Publishers, England, 1992

Suess M., "**Solid Waste Management Selected Topics**", WHO, 1985

Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S., "**Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues**", McGRAW-HILL International Editions, USA, 1993

Warmer Bulletin, World Resource Foundation

Αγαπητίδης, Ι., Γκούτη, Κ., "**Τοπική Αυτοδιοίκηση και Διαχείριση Απορριμμάτων**", στο *Βιομηχανία - Περιβάλλον*, Τεύχος 6, Ιούλιος 1995

Αλεξιάκης, Μ., Αγαπητίδης, Ι., "**Η Διαχείριση των Απορριμμάτων στην Ελληνική Περιφέρεια. Οδηγός για του Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης - Γ' Έκδοση**", ΕΕΤΑΑ, Αθήνα, Νοέμβριος 1995

Βόγκας Π., "**Ανακύκλωση και Καθαρότερη Παραγωγή**", Διεθνής Οργάνωση Βιοπολιτικής, 1995

Διαμαντόπουλος, Ε., Αμπατζόπουλος, Κ., (1995), "**Η Κοινωνική Αντίληψη Σχετικά με τη Διαχείριση των Απορριμμάτων**", στο *Διάσταση*, Μάρτης-Απρίλης-Μάης 1995

Ζιώγας, Μπ., "**Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων: Η περιβαλλοντική Διάσταση**", ΕΣΔΚΝΑ, Αθήνα, Σεπτέμβριος 1993

Ζιώγας, Μπ., "**Το Πρόγραμμα του ΕΣΔΚΝΑ για τη Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων της Αττικής και η Τεκμηρίωσή του. Συνοπτική Παρουσίαση**", ΕΣΔΚΝΑ, Αθήνα, 1996

Καπετάνιος, Ε., "**Το Πρόβλημα της Διαχείρισης των Επικίνδυνων Αποβλήτων**", στο *Βιομηχανία - Περιβάλλον*, Τεύχος 6, Ιούλιος 1995

Κόλλιας, Π., "**Μέθοδοι Διάθεσης Απορριμμάτων**", στο *Βιομηχανία - Περιβάλλον*, Τεύχος 6, Ιούλιος 1995

Κουσκουρής, Α., "Κώδικας Πρακτικής για την Ασφαλή Λειτουργία των Απορριματοφόρων Οπίσθιας Φόρτωσης κατά την Συλλογή και Διάθεση Απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ", Αθήνα, Απρίλιος 1994

Κουσκουρής, Α., "Πρακτικός Οδηγός Μείωσης των Απορριμμάτων και Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς Καταναλωτή", Υπουργείο Εσωτερικών, Αθήνα, Αύγουστος 1992

Κυρκίτσος Φ., Πελεκάση Κ., Χρυσόγελος Ν., "Μείωση Απορριμμάτων: Μια Στρατηγική για το Παρόν και το Μέλλον", Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης, WWF, Αθήνα, 1995

Λαμπρακάκης, Ν., "Υγιεινή - Ασφάλεια Εργαζομένων στους Τομείς Καθαριότητας", Συνέδριο ΚΕΔΚΕ, Κεφαλονιά, Μάιος 1996

Λέκκας Θ., Γιαννόπουλος Γ., Ραζής Ι., "Συγκριτική Παρουσίαση Μεθόδων Διαχείρισης Αστικών Στερεών Αποβλήτων", Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, 1991

Μανδυλάς Χ., "Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και Επικινδυνότητας Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων", Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, Μυτιλήνη, 1994

Μουσιόπουλος Ν., κ.α., "Ανακύκλωση", Δίκτυο ΔΙΑΥΛΟΣ, ΓΓΕΤ, Θεσσαλονίκη, 1998

Μπαλής Μ., "Σχεδίαση Χώρου Υγειονομικής Ταφής. Στοιχεία Μεθοδολογίας", Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, Μυτιλήνη, 1992

Πανταζοπούλου-Φωτεινά, Α., "Νοσοκομειακά Απορρίματα", στο *Βιομηχανία - Περιβάλλον*, Τεύχος 7, Οκτώβριος 1995

Παππάς, Β., "Φυτοκάλυψη Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων", Αθήνα, 1994

Σκορδίλης Α., "Εισαγωγή στην Επεξεργασία των Απορριμμάτων - Μηχανική Διαλογή", ΤΕΕ, Αθήνα, 1990

Σκορδίλης Α., "Τεχνολογίες Διάθεσης Απορριμμάτων: Η Υγειονομική Ταφή", Εκδ. ΙΩΝ, Αθήνα, 1993

ΥΠΕΧΩΔΕ, "Διαχείριση Απορριμμάτων στην Ελλάδα", Ομιλία Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, Συνέδριο ΚΕΔΚΕ, Κεφαλονιά, Μάιος 1996

ΥΠΕΧΩΔΕ, "Επικίνδυνα και Στερεά Απόβλητα. Μέτρα και Όροι Διαχείρισης", Συνέντευξη Τύπου Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα, Σεπτέμβριος 1995

ΥΠΕΧΩΔΕ, "Πρόγραμμα Διαχείρισης Απορριμμάτων. 34,75 δις. δρχ. στις 12 Περιφέρειες της Ελλάδας (πλην Αττικής)", Συνέντευξη Τύπου Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα, Φεβρουάριος 1996

ΥΠΕΧΩΔΕ, "Πρόγραμμα Διαχείρισης Απορριμμάτων. Ανακύκλωση Χαρτιού σε 52 Δήμους της Αττικής με τη Συμμετοχή 2.000.000 Κατοίκων", Συνέντευξη Τύπου Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα, Μάρτιος 1996

Υπουργείο Εσωτερικών, "Αστικά Απορρίματα. Ανακύκλωση - Διαλογή στην Πηγή. Βήματα για την Οργάνωση ενός Δημοτικού Προγράμματος", Αθήνα, Δεκέμβριος 1991

Φραντζής, Ι., "**Επιλογή Χώρων Διάθεσης Απορριμμάτων**" , στο *Βιομηχανία - Περιβάλλον*, Τεύχος 6, Ιούλιος 1995

Φραντζής, Ι., "**Οδηγός Ανακύκλωσης Απορριμμάτων με Διαλογή στην Πηγή**", ΕΕΤΑΑ, Αθήνα, Δεκέμβριος 1991

Χαλβαδάκης Κ., "**Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων**", Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Περιβάλλοντος, Μυτιλήνη, 1993

Χαλβαδάκης Κ., κ.α., "**Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων Αποκόρωνα 1992-2012**", ΒΙΟΣΦΑΙΡΙΚΗ Ο.Ε., Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων-DGXI, WWF, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη, 1992