

## 21<sup>η</sup> Ενότητα:

### **Ρύπανση και Προστασία του Εδάφους I I. Ρύπανση του Εδάφους από τη μη Ορθή Διάθεση των Λυμάτων. Ρύπανση του Εδάφους από τη μη Σωστή Διάθεση των Απορριμμάτων.**

#### **Σύντομη Επανάληψη της 20ής Ενότητας**

Στην προηγούμενη 20ή Ενότητα ξεκινήσαμε να περιγράφουμε την ρύπανση και την προστασία του 3<sup>ου</sup> μέρους του φυσικού Περιβάλλοντος, δηλαδή του εδάφους. Έτσι κατ' αρχάς περιγράψαμε τις σημαντικότερες απειλές που δέχεται το έδαφος, δηλαδή την Διάβρωση, την Απερήμωση, την Μείωση της Οργανικής Ύλης, την Σφράγιση, την Συμπύεση, την Μείωση της Βιοποικιλότητας, την Αλάτωση, τις Πλημμύρες και τις Κατολισθήσεις και τέλος την Ρύπανση του εδάφους.

Με την Ρύπανση του εδάφους ασχοληθήκαμε εντακτικότερα, επειδή η ρύπανση του εδάφους ανήκει πολύ περισσότερο στο αντικείμενο της Ιστοσελίδας μας (ενώ οι υπόλοιπες απειλές του εδάφους θα μπορούσαν να περιγραφούν και σε μία παράδοση π.χ. για Γεωλογία ).

Περιγράψαμε δε, ότι η ρύπανση του εδάφους προκύπτει με 4 διαφορετικούς τρόπους, δηλαδή:

- A Από τους ρύπους που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα,
- B. Από τις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες,
- Γ. Από τη **μη** ορθή διάθεση των λυμάτων, όπου λύματα είναι τα απόβρα και
- Δ. Από τη **μη** σωστή διάθεση των απορριμμάτων.

Στην προηγούμενη 20ή Ενότητα περιγράψαμε αναλυτικά τους δύο πρώτους τρόπους ρύπανσης του εδάφους, δηλαδή τη ρύπανση του εδάφους Α. Από τους ρύπους που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα και Β. Από τις γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες.

Σήμερα θα ολοκληρώσουμε την ρύπανση και προστασία του εδάφους που προκύπτει Γ. Από τη **μη** ορθή διάθεση των λυμάτων και Δ. Από τη **μη** σωστή διάθεση των απορριμμάτων.

#### **Γ. Ρύπανση του Εδάφους από τη μη Ορθή Διάθεση των Λυμάτων**

Όπως εξηγήσαμε στην 18<sup>η</sup> Ενότητα, σελ. 168, στην Ευρωπαϊκή Ένωση καταναλώνεται στα νοικοκυριά κατά μέσον όρο ένας όγκος νερού περίπου 150 λίτρων για κάθε άτομο και για κάθε ημέρα. Αν εξαιρέσουμε ένα μέρος αυτού του νερού, που π.χ. χρησιμοποιείται σαν πόσιμο νερό ή για το πότισμα του κήπου, το μεγαλύτερο μέρος του νερού εμφανίζεται μετά τη χρήση του στην τουαλέτα, καθώς επίσης και μετά τη χρήση του για το πλύσιμο του προσώπου, του σώματος, των πιάτων, των ρούχων κ.λπ. υπό τη μορφή του λύματος, δηλαδή του απόβλητου, δηλαδή του ακάθαρτου νερού, που πρέπει να απομακρυνθεί.

Έτσι τα οικιακά λύματα περιέχουν διάφορες βλαβερές ουσίες, όπως π.χ. διάφορες οργανικές ουσίες που προέρχονται π.χ. από τα υπολείμματα φαγητών, καθώς και φωσφορικά άλατα που προέρχονται από τη χρήση των απορρυπαντικών. Επίσης τα οικιακά λύματα περιέχουν βακτηρίδια και ιούς. Στη χώρα μας όμως ένα πολύ μεγάλο μέρος των νοικοκυριών δεν έχει πρόσβαση σε ένα κεντρικό σύστημα αποχέτευσης λυμάτων, με αποτέλεσμα τα λύματα να καταλήγουν σε ένα βόθρο, που θα έπρεπε να ήταν, αλλά σπάνια είναι, στεγανός. Έτσι τα λύματα αυτά καταλήγουν στο έδαφος ρυπαίνοντάς το.

Όσα αναφέραμε για τα λύματα των νοικοκυριών ισχύουν πολλές φορές και για τα λύματα βιοτεχνιών, βιομηχανιών κ.λπ. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι ρύποι που βρίσκονται στα λύματα αυτά είναι πολύ πιο επικίνδυνοι από ότι στην περίπτωση των νοικοκυριών, αφού σε αυτά τα λύματα μπορούν να περιέχονται π.χ. βαρέα μέταλλα ή επικίνδυνες οργανικές ενώσεις κ.λπ.

Η μη ορθή διάθεση των λυμάτων έχει λοιπόν σαν συνέπεια την ρύπανση του εδάφους. Προστασία του εδάφους σε αυτήν την περίπτωση επιτυγχάνεται με τον τρόπο που περιγράψαμε στην 19<sup>η</sup> Ενότητα, σελ. 182, όταν δηλαδή τα λύματα δεν οδηγηθούν στο έδαφος, αλλά σε μία εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού των λυμάτων.

#### **Δ. Ρύπανση του Εδάφους από τη μη Σωστή Διάθεση των Απορριμμάτων**

Την ρύπανση του εδάφους από τη μη σωστή διάθεση των απορριμμάτων την περιγράψαμε αναλυτικά στην 1<sup>η</sup> Ενότητα, όταν θέλαμε να Σας δείξουμε σε τι συλ θα γίνεται η περιγραφή της ύλης, έτσι ώστε γρήγορα να αποφασίσετε, αν έχει έννοια να σπαταλάτε τον χρόνο Σας ασχολούμενοι με την Ιστοσελίδα μου.

Η περιγραφή όμως της ρύπανσης του εδάφους από τη μη σωστή διάθεση των απορριμμάτων ανήκει οργανικά ακριβώς σε αυτήν εδώ τη θέση, γι' αυτό θα την μεταφέρουμε εδώ με λίγες απαραίτητες αλλαγές:

#### **Ιστορική Αναδρομή**

Σήμερα στην Πατρίδα μας δημιουργούνται ετησίως περίπου 6 εκατομμύρια τόνοι στερεών αποβλήτων. Σε σύγκριση με τα βουνά των απορριμμάτων της σημερινής καταναλωτικής κοινωνίας οι ποσότητες σκουπιδιών της εποχής πριν από τη βιομηχανική επανάσταση (που ξεκίνησε περίπου το 1760 στην Μεγάλη Βρετανία) ήταν ελάχιστες. Αυτό βέβαια οφειλόταν στο γεγονός ότι η πλειονότητα του πληθυσμού ήταν φτωχή. Έτσι π.χ. τα υπόλοιπα της κουζίνας χρησιμοποιούνταν σαν τροφή για τα κατοικίδια ζώα όπως για κότες, κουνέλια, κασίκες, πρόβατα κ.λπ. Όταν σκίζονταν π.χ. τα ρούχα όπως παντελόνια, πουκάμισα, κάλτσες κ.λπ. ή τα παπούτσια, τα επιδιόρθωναν. Επιπλα ή ένα καλό κουστόμι έπρεπε να διατηρηθούν για μια ολόκληρη ζωή.

Ό,τι όμως έμενε και δε μπορούσε να αξιοποιηθεί από σκουπίδια και απόνερα, κατέληγαν στο χαντάκι του δρόμου, δίπλα στο σπίτι, στο επόμενο ρυάκι κ.λπ.. Οι δρόμοι και τα σοκάκια των παλαιών πόλεων ήταν παράδεισος για κότες, χήνες κ.λπ., αλλά και για αρουραίους και ζούφια και μύριζαν ακαθαρσίες. Οι συνέπειες αυτών των καταστροφικών καταστάσεων για την υγεία δεν άργησαν να έρθουν: Λοιμοί και επιδημίες θέριζαν. Πανούκλα και χολέρα αποδεκάτιζαν επί αιώνες, ολόκληρες πόλεις και περιοχές.

Πολύ αργότερα κατανοήθηκε η σημασία της υγιεινής για την καταπολέμηση των ασθενειών. Τότε πρωτοεμφανίστηκε η οργανωμένη διαχείριση των απορριμμάτων. Μεγάλη παράδοση έχει η πόλη του Αμβούργου της Γερμανίας, η οποία το 1560, εξέδωσε την 1<sup>η</sup> Διάταξη για την οργανωμένη αντιμετώπιση των απορριμμάτων.

Θεωρώ όμως απαραίτητο να επαναλάβω εδώ το έτος, δηλαδή το 1560, στο οποίο ελήφθη η επαναστατική αυτή πρωτοβουλία.. Δηλαδή στη Γερμανία ξεκίνησε η οργανωμένη διαχείριση των απορριμμάτων το έτος 1560, δηλαδή ένα έτος, όπου οι Έλληνες ζούσαν **πλέον** στο σκοτάδι υπό τον τούρκικο ζυγό. Βέβαια υπάρχει και σήμερα Έλληνας Καθηγητής Ανωτάτης Εκπαίδευσης που προσπαθεί να μας πείσει, ότι περνούσαμε ωραία με τους Τούρκους, αφού όπως είπε ανταλλάσαμε και συνήθειες όπως π.χ. ότι μας έμαθαν οι Τούρκοι ...να τρώμε με τα δάκτυλα από κοινό ταψί. Τρομάρα του!

Για αναλογιστείτε Σας παρακαλώ: Αυτοί οι Γερμανοί που το 1560 έμαθαν να αντιμετωπίζουν οργανωμένα τα απορρίμματά τους είναι οι ίδιοι οι Γερμανοί οι οποίοι έκαναν βασιλίσσά τους 5, 5 αιώνες νωρίτερα (απεβίωσε το 991) την Πριγκίπισσα του Βυζαντίου Θεοφανώ (σύζυγος του Αυτοκράτορα της Αγίας Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας του Γερμανικού Έθνους Όθωνα του Β' ). Την Βασίλισσα Θεοφανώ θαύμαζε ο Γερμανικός λαός αλλά ζήλευαν οι Αυλικοί, επειδή έμαθε τους Γερμανούς να τρώνε με πιρούνι (και όχι με τα χέρια .όπως μέχρι τότε) και επειδή έκανε καθημερινά μπάνιο, αφού είναι γνωστό, ότι η απλυσία ήταν πάγια τακτική των δυτικοευρωπαϊών την εποχή εκείνη και μάλιστα περηφανεύονταν γι' αυτήν την απλυσία. Επί πλέον οι Αυλικοί ζήλευαν την Θεοφανώ επειδή ήξεραν, ότι προήρχετο από έναν ανώτερο πολιτισμό (αυτά τα λένε οι Γερμανοί, δεν τα λέω εγώ).

Συνοψίζουμε λοιπόν: Στο Βυζάντιο την εποχή της Θεοφανούς έτρωγαν με πιρούνια και έκαναν μπάνιο. Πεντέμισυ αιώνες αργότερα προοδεύσαμε, .... αφού οι Τούρκοι μας έμαθαν να τρώμε με τα δάχτυλα από κοινό ταψί.

Είναι χαρακτηριστικό, ότι στην επίσημη επίσκεψή του στην Ελλάδα ο Πρόεδρος της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας Ρίχαρντ φον Βάιτςζεκερ αναφέρθηκε στην συνεισφορά της Θεοφανούς στον εκπολιτισμό της Γερμανίας ενώ οι ... **δικοί μας** ? αναφέρονται στην συνεισφορά των εκ της Νοτιοανατολικής Μογγολίας. ορμώντων Γειτόνων μας.

Παρεμπιπτόντως, επειδή δεν είμαι ιδιαίτερα γνώστης της **τωρινής** Ελληνικής πραγματικότητας, δεν γνωρίζω πόσοι Έλληνες έχουν ακούσει κάτι για τη Θεοφανώ, και αν υπάρχει κάτι στην Ελλάδα που να την θυμίζει (αφού είναι «προοδευτικό» να διαγράψουμε τα πάντα που θα μας έκαναν υπερήφανους), αλλά αναφέρω μόνο μία από τις περισσότερες περιπτώσεις, στις οποίες ... οι Γερμανοί αναφέρονται στην Θεοφανώ: Στην ιστορική Γερμανική μεγαλούπολη της Κολωνίας, στην εκκλησία του Αγ. Παντελεήμονος, δηλαδή μίας από τις 12 βασιλικές ρωμανικού ρυθμού που υπάρχουν στη πόλη αυτή, κρύβεται ένα σημαντικό κομμάτι της ελληνικής, της γερμανικής αλλά και ολόκληρης της ευρωπαϊκής ιστορίας. Μέσα στον Ιερό αυτό Ναό σώζεται μέχρι σήμερα, εδώ και περισσότερα από 1000 χρόνια ο τάφος της αυτοκράτειρας της Γερμανίας Θεοφανούς. Επί πλέον προς τιμή της Ελληνίδας αυτής, που έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη γερμανική αλλά και στην πανευρωπαϊκή ιστορία, υπάρχει σήμερα στην πόλη της Κολωνίας πλατεία και οδός με το όνομα της Θεοφανούς, καθώς επίσης το Πειραματικό Γυμνάσιο «Αυτοκράτειρα Θεοφανώ» και Σύλλογος Φίλων της Θεοφανούς.

Εγώ δεν έχω κανένα πρόβλημα να μεταφέρω ελεύθερα τη φράση από την τραγωδία «Αμλετ» του Σαίξπηρ: «Something is rotten in the state of Denmark» στην περίπτωση μας: «Κάτι βρωμάει στη χώρα της Ελλάδος».....

Σε μία άλλη Ενότητα θα σας εξηγήσω, τι τεράστιες εξελίξεις συνέβαιναν στην Κεντρική Ευρώπη, όταν εμείς ζούσαμε στο σκοτάδι υπό τον τούρκικο ζυγό και τι δυνατότητες θα υπήρχαν για την εξέλιξη της Ελλάδος σε ισότιμη χώρα με τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, εάν δεν είχε υπάρξει ο επάρατος τούρκικος ζυγός.

Επιστρέφουμε όμως στο αντικείμενό μας. Άλλοι σημαντικοί σταθμοί στην οργανωμένη διαχείριση των απορριμμάτων είναι:

- 1885: Αμβούργο. Απόφαση σύμφωνα με την οποία η απαλλαγή από τα απορρίμματα είναι υπόθεση των κοινοτήτων.
- 1893: Αμβούργο. Κατασκευή της 1ης εγκατάστασης για την καύση των απορριμμάτων.
- 1897: Νέα Υόρκη. Έναρξη της λειτουργίας της πρώτης εγκατάστασης για τη διαλογή των απορριμμάτων. Στην εγκατάσταση αυτή γινόταν με το χέρι

διαλογή χαρτιού, ρούχων, μετάλλων, δέρματος, μπουκαλιών κ.λπ. από έναν μίαντα που έφερνε τα απορρίμματα. Τα υπόλοιπα απορρίμματα κατέληγαν σε μία εγκατάσταση καύσης, όπου παραγόταν ατμός.

Με την οικονομική πρόοδο των περισσότερων χωρών, μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, σημειώθηκαν δραματικές αλλαγές στη συμπεριφορά των πολιτών. Δίπλα στα είδη με μεγάλη διάρκεια ζωής, παρουσιάστηκαν όλο και περισσότερα είδη «μιας χρήσης», που μετά τη χρησιμοποίησή τους κατέληγαν στο σκουπιδοτενεκέ, για να αντικατασταθούν από νέα. Επισκευή, μαντάρισμα, επιδιόρθωση κ.λπ. δεν άξιζαν πλέον τον κόπο, πολλές φορές δε κάτι τέτοιο δεν ήταν πλέον δυνατόν. Ακόμη και ακριβά είδη όπως ραδιόφωνα, τηλεοράσεις, ψυγεία, πλυντήρια ρούχων κ.λπ. δεν χρησιμοποιούνταν πια μέχρι να αχρηστευτούν, αλλά τα αντικαθιστούσαν από πιο ωραία σε σχήμα και εμφάνιση, πιο λειτουργικά ή απλώς πιο μοντέρνα. Συχνά, η διάρκεια χρήσης μιας συσκευής δεν ορίζεται από τεχνικής πλευράς, αλλά από τη μόδα.

Όλο και μεγαλύτερη σημασία για την «εικόνα» ενός προϊόντος και κατά συνέπεια για τη δυνατότητα πώλησής του, απέκτησε ο τρόπος συσκευασίας του. Έτσι επόμενο ήταν η συσκευασία να γίνεται όλο και πιο έγχρωμη, πιο εκλεπτυσμένη και πιο δαπανηρή. Τα έξοδα συσκευασίας είναι σε πολλά προϊόντα υψηλότερα από την αξία του περιεχομένου. Αλλά και το βάρος της συσκευασίας είναι πολλές φορές μεγαλύτερο του βάρους του περιεχομένου.

### **Ιστορική Εξέλιξη της Διαχείρισης των Απορριμμάτων στην Ελλάδα**

Στη χώρα μας κατ' αρχάς κυριαρχούσε... το χάος. Ο κάθε πολίτης δρούσε μέχρι πριν με το μύτο: «Τα απορρίμματα τα πηγαίνω οπουδήποτε αρκεί να είναι μακριά από εμένα», π.χ. στο κοντινό οικόπεδο, στο κοντινό δάσος, στο μακρινό αγρό, στην απόμερη παραλία, μέσα στη ρεματιά κ.λπ. Έτσι καταγράφηκαν βάσει των στοιχείων του ΥΠΕΚΑ (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής), διαχρονικά συνολικά σε ολόκληρη τη χώρα 3036 ενεργοί και ανενεργοί «Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων», δηλαδή ΧΑΔΑ.

Εκτός των αστικών αποβλήτων υπάρχουν και άλλες κατηγορίες αποβλήτων:

- Βιομηχανικά απόβλητα και απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων (π.χ. απόβλητα από εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας, απόβλητα υγειονομικών μονάδων, οχήματα στο τέλος κύκλου ζωής, απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας, μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων).
- Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα.
- Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων.
- Εξορυκτικά απόβλητα.

Η οικονομική κρίση των τελευταίων ετών συνεχίζει να επιδρά σημαντικά στις ποσότητες των αποβλήτων συσκευασίας που παράγονται στη χώρα μας, οι οποίες παρουσιάζουν μείωση.

### **Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων ΧΑΔΑ**

Ένας Χώρος Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων ΧΑΔΑ σημαίνει, ότι τα απόβλητα κατέληγαν σε μία ανεξέλεγκτη «χωματερή», δηλαδή ένα χώρο, όπου ο καθένας μπορούσε να «ξεφορτωθεί» ό,τι δε χρειαζόταν, όπως π.χ. κοινά σκουπίδια, γυαλιά, μέταλλα, παλιές συσκευές, πλαστικά κ.λπ. Αφού η χωματερή ήταν ανεξέλεγκτη, σύνθητες φαινόμενο ήταν οι πυρκαγιές τα καλοκαίρια με τον κίνδυνο της μετάδοσης της πυρκαγιάς στις γύρω περιοχές. Εκτός αυτού όμως από αυτήν την καύση κυρίως των πλαστικών προέκυπταν εκτός των άλλων διοξίνες (με τις οποίες ασχοληθήκαμε εντατικά στην 5<sup>η</sup> Ενότητα, σελ.40) με ότι αυτό συνεπάγεται. Κανείς όμως δεν είχε

επιλέξει αυτές τις χωματερές και επομένως δεν είχε ελέγξει αν π.χ. οι τοποθεσίες αυτές ήταν ακατάλληλες.

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε δύο παραδείγματα ακαταλληλότητας της τοποθεσίας μιας χωματελής:

1. Παράδειγμα: Στραγγίσματα από τα ίδια τα απορρίμματα αλλά και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις θα μπορούσαν να περιέχουν ρύπους, που έτσι θα κατέληγαν στο έδαφος της χωματελής. Αν όμως το έδαφος της χωματελής ήταν εύκολα διαπερατό από τους ρύπους, τότε θα είχαμε ρύπανση του εδάφους. Αυτό σημαίνει, ότι (αν μας ενδιαφέρει η προστασία του εδάφους) για ένα μεγάλο αριθμό αυτών των ΧΑΔΑ θα πρέπει έναντι ενός μεγάλου οικονομικού κόστους οι ζημιές του εδάφους να επανορθωθούν.

Εδώ ίσως έχει ενδιαφέρον, να Σας περιγράψω ένα ιστορικό γεγονός: Η Δυτική Γερμανία πριν τη συνένωση των δύο Γερμανιών προκειμένου να «ξεφορτωθεί» ορισμένα επικίνδυνα υλικά, τα έστειλε στην Ανατολική Γερμανία (η οποία είχε ανάγκη από συνάλλαγμα) και τα εναπόθεταν εκεί. Μετά την επανένωση των δύο Γερμανιών όμως η ενιαία Γερμανία είχε στο έδαφός της αυτά τα παλιά επικίνδυνα υλικά, κάτι το οποίο δεν επέτρεπε η νομοθεσία της ενιαίας Γερμανίας. Έτσι με ένα αρκετά μεγάλο κόστος έγιναν εργασίες για την αφαίρεσή τους!

2. Παράδειγμα: Πολύ χειρότερη θα ήταν βέβαια η κατάσταση, αν συγχρόνως με το διαπερατό έδαφος είχαμε κάτω από το έδαφος της χωματελής έναν υπόγειο υδροφορέα, οπότε εκτός από τη ρύπανση του εδάφους θα είχαμε συγχρόνως και ρύπανση του νερού του υπόγειου υδροφορέα.

Έτσι, μία σωστότερη ιστορική εξέλιξη θα ήταν, αν αντί να είχαν λειτουργήσει πολλοί ΧΑΔΑ, δηλαδή ανεξέλεγκτες χωματερές, να είχαν λειτουργήσει μόνο λίγοι «Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων», δηλαδή ΧΥΤΑ.

#### **Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων ΧΥΤΑ**

Οι ΧΥΤΑ έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι χώροι, που έχουν επιλεγεί κατάλληλα. Δηλαδή προληπτικά το έδαφος κάτω από τον ΧΥΤΑ πρέπει να μην είναι εύκολα διαπερατό και κάτω από το έδαφος του ΧΥΤΑ να μην υπάρχει υπόγειος υδροφορέας. Ο ΧΥΤΑ όμως δεν επιτρέπει καν σε ρύπους να καταλήξουν στο έδαφος, αφού τα απορρίμματα έχουν μόνωση σε σχέση με το υπέδαφος (π.χ. με γεωμεμβράνες, γεωυφάσματα, αποστραγγιστικό σύστημα).

Έτσι τα στραγγίσματα είτε από τα ίδια τα απορρίμματα είτε μετά από βροχοπτώσεις μπορούν να συγκεντρωθούν και να οδηγηθούν σε βιολογικό καθαρισμό.

Κατά τη ζύμωση των οργανικών υλικών (υπόλοιπα φαγητών, κλαδιά, γρασίδι κ.λπ.) παράγεται βιοαέριο. Το βιοαέριο αυτό περιέχει κυρίως μεθάνιο (περίπου 50%). Το ποσοστό του μεθανίου μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερο ανάλογα με τον ΧΥΤΑ, δηλαδή ανάλογα με την περιεκτικότητα των απορριμμάτων σε οργανικά υλικά, με το υλικό επίστρωσης των απορριμμάτων και με το χρόνο λειτουργίας του ΧΥΤΑ). Μερικές ιδιότητες του μεθανίου είναι: Είναι ένα πολύ καλό καύσιμο (είναι ένα από τα κύρια συστατικά του καυσίμου φυσικό αέριο), οπότε είναι σκόπιμο αντί να καταλήξει στην ατμόσφαιρα να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας. Αυτή η θερμότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε μόνο σα θερμότητα (π.χ. για τη θέρμανση κτηρίων), είτε μόνο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε όμως και για «συμπαράγωγή» τόσο θερμότητας όσο και ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν τρεις ΧΥΤΑ στη χώρα μας στους οποίους παράγεται από το βιοαέριο ηλεκτρική ενέργεια, δηλαδή οι ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων, Ταγαράδων Θεσσαλονίκης και Π.Σ. Βόλου με συνολική εγκατεστημένη ισχύ περίπου 30 Μεγαβάτ (πολύ χοντρικά ισχύει, ότι με 1 Μεγαβάτ καλύπτουμε τις ηλεκτρικές ανάγκες 1000 ατόμων).

Αν όμως το μεθάνιο του βιοαερίου καταλήξει στην ατμόσφαιρα, αυτό ενισχύει το βλαβερό «Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου», το οποίο είναι η κύρια αιτία για την επερχόμενη κλιματική αλλαγή της γης μας (το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή της γης μας τα περιγράψαμε εκτενώς στην 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> Ενότητα, βλέπε σελ. 47-67). Η συνεισφορά μιας ποσότητας μεθανίου στο βλαβερό «Ανθρωπογενές Φαινόμενο του Θερμοκηπίου» είναι 21 φορές ισχυρότερη από την ίδια ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα (βλέπε Πίνακα 13, σελ. 52), κάτι που σημαίνει, ότι η εκπομπή του μεθανίου στην ατμόσφαιρα πρέπει με κάθε τρόπο να αποφευχθεί. Έτσι σε έναν ΧΥΤΑ το βιοαέριο που δεν χρησιμοποιείται για παραγωγή θερμότητας ή ηλεκτρικής ενέργειας καίγεται σε αυτό το τμήμα της εγκατάστασης του ΧΥΤΑ που ονομάζεται δαυλός καύσης. Με αυτόν τον τρόπο το μεθάνιο του βιοαερίου μετά την καύση του στο δαυλό καύσης καταλήγει στην ατμόσφαιρα όχι σαν μεθάνιο, αλλά σαν το προϊόν της καύσης, δηλαδή σα διοξείδιο του άνθρακα που είναι για το βλαβερό ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως προαναφέραμε, 21 φορές λιγότερο βλαβερό.

Η απόθεση των απορριμμάτων στον ΧΥΤΑ γίνεται με στρώσεις, οι οποίες συμπιέζονται μηχανικά. Στο τέλος κάθε ημέρας η ποσότητα των απορριμμάτων που αποτέθηκε επικαλύπτεται με αμμώδες ή αμμοχαλικώδες υλικό. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται: Το να παρασυρθούν τα απορρίμματα από τον άνεμο, η μετάδοση οσμών στο Περιβάλλον του ΧΥΤΑ κυρίως από τη δημιουργία του αερίου υδρόθειο (βλέπε Σελ. 33), η δημιουργία πυρκαγιών κ.α.

Με τα όσα αναφέραμε μέχρι τώρα για έναν ΧΥΤΑ, δηλαδή επιλογή της τοποθεσίας του σε όχι εύκολα διαπερατό υπέδαφος, όχι επάνω από υπόγειο υδροφορέα, με μόνωση σε σχέση με το υπέδαφος, περισυλλογή των στραγγισμάτων, καύση του μεθανίου ελαχιστοποιείται η ρύπανση του εδάφους, του υπόγειου νερού και της ατμόσφαιρας.

Προς αποφυγήν παρεξηγήσεων η δημιουργία ΧΥΤΑ δεν είναι η βέλτιστη λύση (εκεί θα επανέλθουμε στη συνέχεια), αλλά όταν ήμασταν στο στάδιο που είχαμε μόνο πολλούς ΧΑΔΑ, θα ήταν πολύ καλύτερο να είχαμε μόνο λίγους ΧΥΤΑ.

Η προστασία του Περιβάλλοντος στην Ελλάδα θα ωφεληθεί πολύ από το γεγονός, ότι ανήκουμε στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και αυτό για τον εξής λόγο: Αρκετές χώρες στην ΕΕ είναι περισσότερο ευαισθητοποιημένες γύρω από τα προβλήματα της προστασίας του Περιβάλλοντος (ίσως βέβαια επειδή έχουν μεγαλύτερη επιβάρυνση) από ότι εμείς και γι' αυτό έχουν δημιουργήσει αυστηρές περιβαλλοντικές νομοθεσίες. Πολλές από αυτές τις νομοθεσίες έχουν αποκτήσει Ευρωπαϊκό χαρακτήρα και πρέπει εντός τακτών χρονικών διαστημάτων να γίνουν και κρατικές νομοθεσίες από όλες τις χώρες της ΕΕ. Στην Ελλάδα, η εναρμόνιση της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας υλοποιείται μέσω της έκδοσης Νόμων, Διαταγμάτων και Υπουργικών Αποφάσεων. Η δε μη τήρηση αυτών των νομοθεσιών από ένα κράτος μέλος συνεπάγεται συχνά και «τσουχτερά» πρόστιμα για το κράτος αυτό, κάτι βέβαια που αναγκάζει τις χώρες να υλοποιούν τις απαιτήσεις των νομοθεσιών. Βάσει λοιπόν των όσων αναφέραμε προηγουμένως για την κατάσταση στη διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα, ήταν επόμενο να συμβεί ό,τι ανακοίνωσε το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ):

Τον Οκτώβριο του 2005 η Ελλάδα καταδικάστηκε από το Δικαστήριο Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων για τη διάθεση αστικών αποβλήτων σε Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ), αφού υπήρχαν τότε (δηλαδή το 2005) ακόμη 1128 ενεργοί ΧΑΔΑ. Το δικαστήριο έδωσε προθεσμία για την αποκατάσταση των 1128 ΧΑΔΑ έως το 2009.

Τον Απρίλιο του 2009 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κίνησε προδικαστική διαδικασία για επιβολή χρηματικών κυρώσεων και τον Ιούνιο του 2013 ανακοινώθηκε η εκ νέου παραπομπή της χώρας λόγω μη συμμόρφωσης με την απόφαση του 2005. Και τούτο διότι είχαν απομείνει (δηλαδή το 2013) 396 ΧΑΔΑ (90 ενεργοί και 306 ανενεργοί).

Η εκδίκαση της υπόθεσης έγινε τον Ιούνιο του 2014. Την ημέρα της εκδίκασης είχαν απομείνει 293 ΧΑΔΑ (70 ενεργοί και 223 ανενεργοί).

Η δικαστική απόφαση επέβαλε στην Ελλάδα «τσουχερά» πρόστιμα που ήταν απομειούμενα, ανάλογα με τον αριθμό των ΧΑΔΑ που θα υπήρχαν τον Ιούνιο του 2015. Έτσι οι Ελληνικές Αρχές ευελπιστούσαν, ότι το πρόστιμο θα απομειωθεί δραστικά με το ενδεχόμενο ακόμη και πλήρους μηδενισμού του στην περίπτωση που μέχρι τον Ιούνιο του 2015 θα είχαν αποκατασταθεί όλοι οι ΧΑΔΑ. Δυστυχώς όμως οι ΧΑΔΑ σήμερα ανέρχονται σε 64 και για τη λειτουργία τους πληρώνουμε πρόστιμα 40.000 ευρώ/μηνιαίως. Συνολικά έχουμε πληρώσει μέχρι σήμερα για όλες τις περιβαλλοντικές παραβάσεις (δηλαδή όχι μόνο για τους ΧΑΔΑ ) 97 εκατομμύρια ευρώ πρόστιμα.

Από όσα αναφέραμε στις τελευταίες παραγράφους γίνεται φανερό, πόσο θετικό είναι, το ότι ανήκουμε στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τουλάχιστον εις ότι αφορά στην υγεία των πολιτών. Διότι, αν δεν υπήρχε η ανάγκη για εμάς να υλοποιήσουμε την Ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία, προκειμένου να αποφύγουμε τα «τσουχερά» πρόστιμα λόγω μη τήρησης της νομοθεσίας, θα είχαμε ακόμη αρκετές χιλιάδες «Χώρους Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων» (ΧΑΔΑ).

#### **Ανακύκλωση**

Μέχρι τώρα αποφύγαμε σκοπίμως να αναφερθούμε στο ποια απόβλητα πρέπει να εναποτίθενται σε έναν ΧΥΤΑ, διότι υπάρχει και μία άλλη οπτική να δει κανείς τα απορρίμματα: Δηλαδή κάθε χώρα καταναλώνει πρώτες ύλες, όπως μέταλλα (π.χ. για την κατασκευή οικιακών συσκευών), ξυλεία (π.χ. για την παραγωγή χαρτιού), πετρέλαιο ( π.χ. για την παραγωγή πλαστικών) κ.λπ. προκειμένου να δημιουργήσει όλα αυτά τα υλικά, που στο τέλος γίνονται απορρίμματα. Για την απόκτηση όλων αυτών των πρώτων υλών είναι απαραίτητη καταρχάς μία σημαντική δαπάνη, ενώ συγχρόνως δημιουργείται και μία εξάρτηση από τους κατέχοντες αυτές τις πρώτες ύλες. Κατόπιν τόσο για την απόκτηση όλων αυτών των πρώτων υλών, όσο και για τη δημιουργία όλων αυτών των υλικών που μετά το τέλος της χρήσης τους γίνονται απορρίμματα, καταναλίσκεται ενέργεια. Η κατανάλωση ενέργειας όμως συνεπάγεται τόσο ρύπανση του Περιβάλλοντος γενικά, όσο και επιδείνωση του βλαβερού ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου (βλέπε σελ.51). Όπως προαναφέραμε, ένα μέρος αυτών των πρώτων υλών (μέταλλα, ξυλεία, πετρέλαιο κ.λπ.) καταλήγουν μετά την κατεργασία τους και τη χρήση τους, στις μάντρες για παλιοσίδερα, στους σκουπιδοτενεκέδες και στις χωματερές. Έτσι αν ήταν δυνατόν, τις ήδη χρησιμοποιημένες πρώτες ύλες που έγιναν απορρίμματα να τις κάνουμε με ειδικές διαδικασίες κατάλληλες για νέα χρήση, δηλαδή να τις ανακυκλώσουμε, τότε η ανακύκλωση θα είχε μία σειρά από θετικές συνέπειες, τις οποίες θα περιγράψουμε στο παράδειγμα της ανακύκλωσης παλαιών αυτοκινήτων προκειμένου να επαναχρησιμοποιήσουμε όλα τα σιδερένια εξαρτήματα που έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή των αυτοκινήτων. Η επαναχρησιμοποίηση λοιπόν των απορριμμάτων (σιδερένια εξαρτήματα του αυτοκινήτου) έχει σα συνέπεια:

- Την εξοικονόμηση μίας ποσότητας πρώτων υλών (μέταλλευμα σιδήρου), η οποία θα ήταν αναγκαία για τη δημιουργία της ποσότητας των απορριμμάτων (σιδερένια εξαρτήματα του αυτοκινήτου) που ανακυκλώθηκαν. Η εξοικονόμηση αυτή συνεπάγεται α) την εξοικονόμηση πόρων που αντιστοιχούν στο κόστος αγοράς της αντίστοιχης ποσότητας της πρώτης ύλης

(μετάλλευμα σιδήρου), β) την απεξάρτηση από τις χώρες που διαθέτουν την πρώτη ύλη (μετάλλευμα σιδήρου) και γ) τη διαφύλαξη των φυσικών πόρων (μετάλλευμα σιδήρου) και για τις επόμενες γενεές, κάτι που είναι επιτακτική ανάγκη, βάσει των διεθνών υποχρεώσεων, τις οποίες έχει αναλάβει και η χώρα μας και περιγράφονται με τη γνωστή έννοια «βιώσιμη ανάπτυξη» (την οποία ορίσαμε στην 2<sup>η</sup> Ενότητα, βλέπε σελ. 20 και με την οποία θα ασχοληθούμε εντατικά σε άλλη Ενότητα).

- Τη μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που πρέπει να ενταφιαστούν. Η μείωση αυτή είναι ίση με την ποσότητα των απορριμμάτων (σιδερένια εξαρτήματα του αυτοκινήτου) που ανακυκλώθηκαν. Αυτό βέβαια συνεπάγεται και μείωση του χώρου υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων (σιδερένια εξαρτήματα του αυτοκινήτου).
- Τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά το ποσόν που θα ήταν απαραίτητο για την εξόρυξη, μεταφορά κ.λπ. της πρώτης ύλης (μετάλλευμα σιδήρου).
- Τη μείωση της ρύπανσης του Περιβάλλοντος που αντιστοιχεί στη μείωση της κατανάλωσης αυτής της ενέργειας.
- Τη μείωση των συνεπειών του βλαβερού ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου στο μέτρο που αντιστοιχεί στη μείωση της κατανάλωσης αυτής της ενέργειας.

Η απαρίθμηση όλων αυτών των θετικών στοιχείων καταδεικνύει τη μεγάλη σημασία που έχει η ανακύκλωση των απορριμμάτων.

Θα μπορούσαμε βέβαια να φανταστούμε την ανακύκλωση ως εξής:

Συγκεντρώνουμε όλα τα απορρίμματα σε ένα εργοστάσιο διαλογής και εκεί ξεχωρίζουμε ανά κατηγορίες τα διάφορα είδη των ανακυκλώσιμων υλικών. Αυτό θα είχε όμως, εκτός των άλλων, το εξής μειονέκτημα. Τα διάφορα οργανικά υλικά όπως π.χ. υπόλοιπα φαγητών, ακαθαρσίες από «πάμπερς» κ.λπ. θα είχαν ρυπάνει άλλα ανακυκλώσιμα υλικά όπως χαρτί, δέρμα, ύφασμα κ.λπ. καθιστώντας την ανακύκλωσή των προβληματική. Λύση σε αυτό το πρόβλημα δίνει η «χωριστή συλλογή απορριμμάτων στην πηγή».

### **Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων**

Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη σωστή διαχείριση των Δστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) βασίζεται στις εξής αρχές:

#### **Πρόληψη**

Μία πολύ έξυπνη έκφραση σε σχέση με τα απόβλητα είναι: «Το καλύτερο απόβλητο είναι αυτό που δεν παράχθηκε ποτέ!». Και πράγματι με τον σωστό σχεδιασμό των προϊόντων μπορεί να επιτευχθεί η πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων. Π.χ. σχεδιάζουμε τη συσκευασία ενός προϊόντος χρησιμοποιώντας την ελάχιστη ποσότητα χαρτονιού που είναι αναγκαία για την ασφαλή μεταφορά του προϊόντος. Η οποιαδήποτε άλλη λύση αντίκειται στην πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων.

#### **Προετοιμασία για Επαναχρησιμοποίηση**

Η επαναχρησιμοποίηση είναι η επαναλαμβανόμενη χρήση προϊόντων, που, αν δεν επαναχρησιμοποιούνταν, θα κατέληγαν στα απορρίμματα. Παραδείγματα επαναχρησιμοποίησης είναι η επιστροφή γυάλινων μπουκαλιών μύρας, γάλακτος, κρασιού κ.λπ. (αν κάποιο από τα προηγούμενα παραδείγματα Σας φαίνεται άγνωστο, πρέπει να γνωρίζετε, ότι αυτό ισχύει σε άλλες χώρες), επαναλαμβανόμενο γέμισμα μελανοδοχείων εκτυπωτών, επαναχρησιμοποίηση επίπλων ή ρούχων από άτομα που, εν αντιθέσει με τους αρχικούς χρήστες, δεν έχουν την οικονομική ευχέρεια να τα αγοράσουν καινούργια. Επίσης η επισκευή εν γένει οποιωνδήποτε αντικειμένων κ.λπ.



## Ανακύκλωση

Στην ανακύκλωση αναφερθήκαμε εκτενώς προηγουμένως. Παραδείγματα ανακυκλώσιμων υλικών είναι:

Χαρτί (όχι όμως αν είναι έντονα ρυπαρό, ή βρεγμένο ή τσαλακωμένο).

Γυαλί (χρώματος λευκού, πράσινου και καφέ).

Σιδηρούχα μέταλλα.

Αλουμίνιο. Όπως και στο γυαλί το σημαντικό κέρδος στο αλουμίνιο δεν είναι η πρώτη ύλη αλλά η εξοικονόμηση ενέργειας. Η απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή μιας ποσότητας αλουμινίου από την πρώτη ύλη βωξίτη είναι περίπου 50 φορές μεγαλύτερη από την απαιτούμενη ενέργεια της ίδιας ποσότητας αλουμινίου από ανακυκλωμένο αλουμίνιο.

Πλαστικά. Η ανακύκλωσή τους ενδείκνυται, προκειμένου να αποφευχθούν περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η εκπομπή διοξινών και φουρανίων κατά την καύση τους ή το γεγονός ότι δύσκολα αποικοδομούνται.

Οργανικά υλικά. Η Κοινοτική Οδηγία 1999/31/EK περί υγειονομικής ταφής αποβλήτων ορίζει, ότι η ποσότητα των Αστικών Στερεών Αποβλήτων (ΑΣΑ) που είναι βιοαποδομήσιμα και προορίζονται για χώρους υγειονομικής ταφής πρέπει (σε σχέση με την αντίστοιχη ποσότητα του έτους 1995) να μειωθεί στο 75% μέχρι το 2010, στο 50% μέχρι το 2013 και στο 35% μέχρι το 2020 αντίστοιχα. Από τα οργανικά υλικά μπορεί να προκύψει λίπασμα, μεθάνιο κ.λπ.

Η Κοινοτική Οδηγία 1999/31/EK ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία με την (Κοινή Υπουργική Απόφαση) ΚΥΑ 29407/3508.

### **Άλλου Είδους Ανάκτηση, π.χ. Ανάκτηση Ενέργειας**

Υπάρχουν πολλοί τρόποι ανάκτησης ενέργειας από τα απορρίμματα. Ο σημαντικότερος τρόπος είναι αυτός της **καύσης** των απορριμμάτων. Με καύση δεν εννοούμε βέβαια την ανεξέλεγκτη καύση των απορριμμάτων στις χωματερές. Με τη μέθοδο της καύσης επιτυγχάνεται παραγωγή ενέργειας (που μπορεί να είναι μόνο θερμική, μόνο ηλεκτρική ή συμπαραγωγής, δηλαδή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας). Εκτός τούτου επιτυγχάνεται και μία σημαντική μείωση τόσο του όγκου όσο και του βάρους των απορριμμάτων μετά την καύση τους. Αυτό βέβαια έχει σα συνέπεια μία μεγάλη μείωση του απαιτούμενου χώρου για την τελική διάθεση των υπολειμμάτων. Είναι ευνόητο, ότι η μείωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων εξαρτάται σημαντικά από τη σύσταση των απορριμμάτων που καταλήγουν στην καύση. Έτσι τιμές για τη μείωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων έχουν μόνο έννοια, αν αναφερόμαστε σε συγκεκριμένες εγκαταστάσεις. Δύο πραγματικά παραδείγματα είναι: Στην εγκατάσταση καύσης απορριμμάτων στο Weisweiler (βλέπε τη συνέχεια της παραγράφου) η μείωση του όγκου και του βάρους των απορριμμάτων μετά την καύση είναι κατά 90% και 70% αντίστοιχα. Στην εγκατάσταση καύσης απορριμμάτων στην Φρανκφούρτη της Γερμανίας οι τιμές αυτές είναι 90% και 75% αντίστοιχα.

Η μέθοδος της καύσης δεν έχει εφαρμοστεί πουθενά ακόμη στην Ελλάδα. Αυτό βέβαια έχει σχέση με τους φόβους των πολιτών για την απειλούμενη ρύπανση της ατμόσφαιρας από το όχι «καθαρό» καύσιμο, δηλαδή τα απορρίμματα. Εν αντιθέσει με την Ελλάδα όμως π.χ. στη Γερμανία λειτουργούν 68 εγκαταστάσεις καύσης απορριμμάτων, στην Ελβετία 30 και στην Αυστρία 10 (4 εκ των οποίων λειτουργούν μέσα στην πρωτεύουσα Βιέννη!). Εγώ βέβαια αντιλαμβάνομαι πολύ καλά για πιο λόγο π.χ. οι Γερμανοί πολίτες εμπιστεύονται αυτήν την τεχνολογία, αφού συνόδευσαν την αδειοδότηση μίας τέτοιας εγκατάστασης. Μάλιστα, αν δεν είχα συνταξιοδοτηθεί, είχε αποφασιστεί να γίνω ο Διευθυντής αυτής της Εγκατάστασης Καύσης Απορριμμάτων. Συγκεκριμένα πρόκειται για την Εγκατάσταση Καύσης

Απορριμμάτων στο Weisweiler της δυτικής Γερμανίας. Η εγκατάσταση αυτή βρίσκεται στο χώρο του ομώνυμου γερμανικού εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύσιμο το λιγνίτη της Εταιρείας RWE Energie AG, της οποίας ήμουν επί 20 χρόνια υπεύθυνος για την προστασία του Περιβάλλοντος. Η τοποθεσία Weisweiler είναι κοντά στη γερμανική πόλη Άαχεν και κοντά στο 3εθνές σημείο Γερμανίας Βελγίου και Ολλανδίας. Έτσι ξέρω πολύ καλά την πληθώρα των μετρήσεων που είναι απαραίτητες για τον έλεγχο της εκπομπής των ρύπων και την σωστή λειτουργία μίας τέτοιας εγκατάστασης. Έχει σίγουρα ενδιαφέρον να αναφερθώ κάπως εκτενέστερα σε αυτές τις απαραίτητες μετρήσεις:

Συνεχείς καταγραφόμενες μετρήσεις για 9 ρύπους (μονοξειδίο του άνθρακα, σωματίδια, οργανικά υλικά, ανόργανες ενώσεις του χλωρίου και του φθορίου, διοξείδιο και τριοξείδιο του θείου, μονοξειδίο και διοξείδιο του αζώτου) με συνεχή έλεγχο αν τηρούνται οι επιτρεπόμενες τιμές.

Περιοδικές μετρήσεις για 13 βαρέα μέταλλα, δηλαδή Cd(κάδμιο), Tl(θάλλιο), Hg(υδράργυρο), Sb(αντιμόνιο), As(αρσενικό), Pb(μόλυβδο), Cr(χρώμιο), Co(κοβάλτιο), Cu(χαλκό), Mn(μαγγάνιο), Ni(νικέλιο), V(βανάδιο), Sn(κασσίτερο), καθώς επίσης και για διοξίνες και φουράνια με έλεγχο αν τηρούνται οι επιτρεπόμενες τιμές.

Συνεχείς καταγραφόμενες μετρήσεις για 5 μεγέθη που χρησιμεύουν στη μετατροπή των μετρηθέντων συγκεντρώσεων των ρύπων υπό άλλες συνθήκες (ποσοστό του οξυγόνου στα καυσαέρια, θερμοκρασία, όγκος, υγρασία και πίεση των καυσαερίων).

Καταγραφή 4 μεγεθών που έχουν σχέση με τον έλεγχο της ορθής εκκίνησης της καύσης των απορριμμάτων και της λειτουργίας της εγκατάστασης καθαρισμού των καυσαερίων.

Είναι πολύ σημαντικό να τονισθεί, ότι τα επιτρεπόμενα όρια των εκπομπών όλων των ρύπων στις εγκαταστάσεις καύσης απορριμμάτων είναι πολύ αυστηρότερα από ότι σε οποιασδήποτε άλλης μορφής εγκατάσταση καύσης (βλέπε Οδηγία 2000/76/EE της Ευρωπαϊκής Ένωσης). Αυτό έχει βέβαια σα συνέπεια πολύ μεγάλες απαιτήσεις στην αποδοτικότητα της εγκατάστασης καθαρισμού των καυσαερίων, αλλά συγχρόνως και μεγάλο κόστος για αυτήν την εγκατάσταση.

Τέλος θα εξηγήσουμε (χρησιμοποιώντας για παράδειγμα τον ρύπο διοξείδιο του θείου, αν και το ίδιο ισχύει και για όλους τους άλλους ρύπους), ότι μία εγκατάσταση καύσης απορριμμάτων όπως αυτή στο Weisweiler (που βρίσκεται δίπλα σε ένα εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας) με τις προδιαγραφές που περιγράψαμε προηγουμένως, όχι μόνο δε ρυπαίνει το Περιβάλλον, αλλά το «καθαρίζει»! Όπως αναφέραμε η εγκατάσταση καύσης απορριμμάτων Weisweiler (στη συνέχεια απλώς «Εγκατάσταση») βρίσκεται στο χώρο του ομώνυμου εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Εταιρείας RWE Energie AG με συνολική παραγόμενη ηλεκτρική ισχύ 1992 Μεγαβάτ, (στη συνέχεια απλώς «Εργοστάσιο»). Το «Εργοστάσιο» λοιπόν εκπέμπει εκτός των άλλων τον ρύπο διοξείδιο του θείου, οπότε η εκπομπή του διοξειδίου του θείου στην έξοδο από την καπνοδόχο δεν επιτρέπεται να ξεπερνά τα όρια εκπομπής των «Μεγάλων Θερμικών Μονάδων», δηλαδή τα 400 χιλιοστά του γραμμαρίου (mg) διοξειδίου του θείου ανά κυβικό μέτρο (m<sup>3</sup>) καυσαερίων. Ένα μέρος του αέρα, που χρησιμοποιεί η «Εγκατάσταση» για την καύση των απορριμμάτων, είναι (αφού η «Εγκατάσταση» βρίσκεται κοντά στο «Εργοστάσιο») τα καυσαέρια που εκπέμπει το «Εργοστάσιο» και επομένως περιέχει διοξείδιο του θείου σε περιεκτικότητα περίπου 400 mg ανά m<sup>3</sup>. Ο αέρας αυτός εγκαταλείπει την καπνοδόχο της «Εγκατάστασης» μετά την καύση των απορριμμάτων, οπότε επειδή τα όρια εκπομπής από την «Εγκατάσταση» είναι

αυστηρότερα από τα όρια εκπομπής του «Εργοστασίου», η εκπομπή του διοξειδίου του θείου από την «Εγκατάσταση» πρέπει να έχει μία μικρότερη τιμή των 400 mg ανά m<sup>3</sup> και συγκεκριμένα η τιμή αυτή είναι 50 mg ανά m<sup>3</sup>. Επομένως η «Εγκατάσταση» πήρε από την ατμόσφαιρα ένα μέρος αέρα με διοξείδιο του θείου 400 mg ανά m<sup>3</sup> και απέδωσε αυτόν τον αέρα στην ατμόσφαιρα με 50 mg ανά m<sup>3</sup> και επομένως τον «καθάρισε».

Η αποδοχή βέβαια μίας τέτοιας εγκατάστασης, δηλαδή της καύσης απορριμμάτων, προϋποθέτει την ενημέρωση των Πολιτών. Κάτι τέτοιο προσπαθώ απ[ε]γνωσμένα τα τελευταία 20 περίπου χρόνια (δίχως κάποια απολαβή αλλά αντίθετα με ιδιαίτερη πνευματική και υλική καταπόνηση). Προϋποθέτει επίσης την εμπιστοσύνη των Πολιτών στους Υπεύθυνους, ότι δηλαδή υπάρχει αυστηρός έλεγχος για την εφαρμογή των ισχυουσών νομοθεσιών, που σκοπό έχουν την προστασία τους. Και οι δύο όμως αυτές προϋποθέσεις μάλλον δεν ισχύουν ακόμη στη χώρα μας. Θα ήταν όμως ευχής έργο να δημιουργηθούν αυτές οι προϋποθέσεις, διότι είναι κρίμα να μη μπορεί να εφαρμοστεί και στη χώρα μας αυτή η πολύ ενδιαφέρουσα μέθοδος διαχείρισης των απορριμμάτων με το πολύ μεγάλο πλεονέκτημα της μείωσης τόσο του όγκου των απορριμμάτων κατά περίπου 90 %, όσο και του βάρους των απορριμμάτων κατά περίπου 70 % (έχοντας συγχρόνως τη δυνατότητα της παραγωγής ενέργειας). Παρεμπιπτόντως η στάχτη που απομένει από την καύση των απορριμμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην οδοποιία, έτσι ώστε δεν υπάρχει υπόλοιπο των απορριμμάτων προς ενταφιασμό.

Ένας άλλος τρόπος ανάκτησης ενέργειας είναι η **πυρόλυση**. Κατ' αυτήν απορρίμματα που περιέχουν άνθρακα διασπώνται θερμικά σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και σε μεγάλο βαθμό έλλειψης οξυγόνου. Τα προϊόντα της πυρόλυσης μπορεί να είναι ανάλογα με τα απορρίμματα και τις συνθήκες λειτουργίας αέρια, έλαια, πίσσες κ.λπ.. Η πυρόλυση είναι μία συνολικά ενδοθερμική αντίδραση, δηλαδή χρειάζεται ενέργεια. Κατά τη διαδικασία αυτή όμως παράγονται καύσιμα τα οποία όταν καούν, παράγουν ένα πολύ μεγαλύτερο ποσό ενέργειας από ότι οι ίδιες ανάγκες της πυρόλυσης.

### **Διάθεση Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ)**

Εάν έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι προηγούμενες αρχές, τότε ο όγκος των απορριμμάτων θα έχει ελαχιστοποιηθεί, οπότε τα απορρίμματα μπορούν να εναποτεθούν σε ένα Χώρο Υγειονομικής Ταφής όχι Απορριμμάτων (δηλαδή ΧΥΤΑ), αλλά Υπολειμμάτων, δηλαδή σε ένα ΧΥΤΥ. Η λειτουργία ενός ΧΥΤΥ λοιπόν είναι ότι καλλίτερο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σήμερα για την διαχείριση των απορριμμάτων.

Εδώ τελειώσαμε με την ρύπανση και προστασία και του 3<sup>ου</sup> μέρους του φυσικού περιβάλλοντος, δηλαδή του εδάφους.

Στην επόμενη 22<sup>η</sup> Ενότητα θα ασχοληθούμε με ένα είδος ρύπανσης του Περιβάλλοντος το οποίο επιβαρύνει αφάνταστα τους Έλληνες, αλλά παρ' όλα αυτά η προστασία των Ελλήνων από αυτό το είδος της ρύπανσης είναι σχεδόν ανύπαρκτη!

Πρόκειται για την **Ηχορύπανση**. Η ύλη για την Ηχορύπανση είναι τελείως ανεξάρτητη από τα όσα έχουμε περιγράψει μέχρι τώρα, έτσι ώστε θα είναι τελείως εύκολη η παρακολούθηση από νέες Αναγνώστριες και νέους Αναγνώστες. Επειδή όμως, όπως θα εξηγήσουμε στην επόμενη 22<sup>η</sup> Ενότητα, αυτοί που κινδυνεύουν περισσότερο από την Ηχορύπανση είναι οι νέοι άνθρωποι, είναι σκόπιμο να παρακολουθήσουν την επόμενη Ενότητα, όσο γίνεται περισσότεροι, ώστε να μπορέσουν να μεταφέρουν τις νέες εμπειρίες στους νέους ανθρώπους.