

Τμήμα: Διοίκησης

Πτυχιακή εργασία με θέμα :

ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΚΑΙ
ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ
ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ



Εισηγήτρια : κα Τερζοπούλου

Σπουδαστής : Γεώργιος Δραγωμανίδης

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	2673
----------------------	------

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΓΕΝΙΚΑ

Περιβάλλον είναι το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες.

Ο ορισμός αυτός μαζί με άλλους που, στην πλειοψηφία τους, θα παρατεθούν στη συνέχεια, δίνεται από τον σημαντικό νόμο πλαίσιο για την προστασία του περιβάλλοντος που πρόσφατα τέθηκε σε ισχύ.

1. ΣΚΟΠΟΣ - ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Σκοπός της Πολιτείας που θέσπισε το νόμο αυτό ήταν η καθιέρωση θεμελιωδών κανόνων, κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε ο άνθρωπος, ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του. Ειδικότερα, βασικοί στόχοι είναι :

α) Η αποτροπή της ρύπανσης και γενικότερα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, καθώς και η λήψη όλων των αναγκαίων για το σκοπό αυτό προληπτικών μέτρων.

β) Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας από τις διάφορες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος και ειδικότερα από τη ρύπανση.

γ) Η προώθηση της ισόρροπης ανάπτυξης του εθνικού χώρου συνολικά και των επί μέρους γεωγραφικών και οικιστικών ενότητων του και μέσα από την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος.

δ) Η διασφάλιση της δυνατότητας ανανέωσης φυσικών πόρων και η ορθολογική αξιοποίηση των μη ανανεώσιμων ή σπάνιων σε σχέση με τις τωρινές και μελλοντικές ανάγκες και με κριτήριο την προστασία του περιβάλλοντος.

ε) Η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας των φυσικών οικοσυστημάτων και η διασφάλιση της αναπαραγωγικής τους ικανότητας.

στ) Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος.

Ιδιαίτερα επιδιώκονται :

α) Η προστασία του εδάφους και η λήψη των αναγκαίων μέτρων, ώστε οι χρήσεις του να γίνονται σύμφωνα με τις φυσικές του ιδιότητες και την παραγωγική του ικανότητα.

β) Η προστασία των επιφανειακών και υπόγειων νερών, τα οποία θεωρούνται ως φυσικοί πόροι και ως οικοσυστήματα.

γ) Η προστασία της ατμόσφαιρας.

δ) Η προστασία και διατήρηση της φύσης και του τοπίου και ιδιαίτερα περιοχών με μεγάλη βιολογική, οικολογική, αισθητική ή γεωμορφολογική αξία.

ε) Η προστασία των ακτών των θαλασσών, των οχθών των ποταμών, των λιμνών, του βυθού τους και των νησίδων ως φυσικών πόρων, ως στοιχείων οικοσυστημάτων και ως στοιχείων του τοπίου.

στ) Ο καθορισμός της επιθυμητής και της επιτρεπόμενης ποιότητας των φυσικών αποδεκτών καθώς και των κάθε είδους επιτρεπόμενων εκπομπών αποβλήτων με την καθιέρωση και χρησιμοποίηση κατάλληλων παραμέτρων και οριακών τιμών, ώστε να μην προκαλείται υποβάθμιση του περιβάλλοντος, με κριτήρια :

- την επιστημονική γνώση και εμπειρία
- την καλύτερη διαθέσιμη και οικονομικά εφικτή τεχνολογία
- τις τοπικές συνθήκες και ιδιομορφίες του περιβάλλοντος και του πληθυσμού, καθώς επίσης και τις ανάγκες ανάπτυξης.
- την προϋπάρχουσα διαμόρφωση συλλογικής χρήσης μιας περιοχής.
- τα υφιστάμενα χωροταξικά και αναπτυξιακά σχέδια.

ζ) Η ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση των πολιτών στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος, μέσα από τη σωστή πληροφόρηση και εκπαίδευση.

2. ΕΝΝΟΙΕΣ

Ο νόμος για την προστασία του περιβάλλοντος δίνει συγκεκριμένους ορισμούς σχετικά με βασικές έννοιες, τους οποίους θεωρούμε χρήσιμο να παραθέσουμε αυτούσιους :

Ρύπανση : Η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας, σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

Μόλυνση : Η μορφή ρύπανσης που χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στο περιβάλλον ή δεικτών που υποδηλώνουν την πιθανότητα παρουσίας τέτοιων μικροοργανισμών.

Υποβάθμιση : Η πρόκληση από τις ανθρώπινες δραστηριότητες ρύπανσης ή οποιασδήποτε άλλης μεταβολής στο περιβάλλον, η οποία είναι πιθανόν να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία, στην ποιότητα ζωής και στην υγεία των κατοίκων, στην ιστορική και πολιτιστική κληρονομιά και στις αισθητικές αξίες.

Προστασία του περιβάλλοντος : Το σύνολο των ενεργειών, μέτρων και έργων που έχουν στόχο την πρόσληψη της υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή την αποκατάσταση, διατήρηση ή βελτίωση του.

Οικοσύστημα : Κάθε σύνολο βιοτικών και μη βιοτικών παραγόντων και στοιχείων του περιβάλλοντος που δρουν σε ορισμένο χώρο και βρίσκονται σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

Φυσικός αποδέκτης : Κάθε στοιχείο του περιβάλλοντος που χρησιμοποιείται για την τελική διάθεση των αποβλήτων.

Υγεία : Η κατάσταση πλήρους φυσικής, διανοητικής και κοινωνικής ευεξίας του ατόμου ή του συνόλου του πληθυσμού.

Οικολογική ισορροπία : Η σχετικά σταθερή σχέση που διαμορφώνεται με την πάροδο του χρόνου ανάμεσα στους παράγοντες και τα στοιχεία του περιβάλλοντος ενός οικοσυστήματος.

Φυσικοί πόροι : Κάθε στοιχείο του περιβάλλοντος που χρησιμοποιείται ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο για την ικανοποίηση των αναγκών του και αποτελεί αξία για το κοινωνικό σύνολο.

Απόβλητα : Κάθε ποσότητα ρύπων (ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας) σε οποιαδήποτε φυσική κατάσταση ή αντικειμένων από τα οποία ο κάτοχος τους θέλει ή πρέπει ή υποχρεούται να απαλλαγεί, εφόσον είναι δυνατόν να προκαλέσουν ρύπανση.

Διαχείριση αποβλήτων : Το σύνολο των δραστηριοτήτων συλλογής, διαλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίησης ή τελικής διάθεσης αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.

Ουσίες : Χημικά στοιχεία και οι ενώσεις τους, όπως παρουσιάζονται στη φυσική τους κατάσταση ή όπως παράγονται δευτερογενώς.

Παρασκευάσματα : Μίγματα ή διαλύματα που αποτελούνται από δύο ή περισσότερες ουσίες.

Επικίνδυνες ουσίες ή παρασκευάσματα : Οι ουσίες ή τα παρασκευάσματα που είναι τοξικές, διαβρωτικές, ερεθιστικές, εκρηκτικές, εύφλεκτες, καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες, ραδιενεργές ή άλλες ουσίες που έχουν την ιδιότητα να επιταχύνουν την καύση, να αλλοιώνουν τη φυσική κατάσταση του νερού, του εδάφους ή του αέρα και να προσβάλλουν δυσμενώς τον άνθρωπο και όλα τα άλλα έμβια όντα, καθώς και το φυσικό περιβάλλον.

Τοπία : Κάθε δυναμικό σύνολο βιοτικών και μη βιοτικών παραγόντων και στοιχείων του περιβάλλοντος που, μεμονωμένα ή αλληλεπιδρώντας σε συγκεκριμένο χώρο, συνθέτουν μια οπτική εμπειρία.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

1. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. Κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων

Τα δημόσια ή ιδιωτικά έργα και οι δραστηριότητες, κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, με απόφαση του υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και του κατά περίπτωση αρμόδιου υπουργού. Ως κριτήρια για την κατάταξη αυτή λαμβάνονται :

α) το είδος και το μέγεθος του έργου ή της δραστηριότητας.

β) το είδος και η ποσότητα των ρύπων που εκπέμπονται, καθώς και κάθε άλλη επίδραση στο περιβάλλον.

γ) η δυνατότητα να προληφθεί η παραγωγή ρύπων από την εφαρμοζόμενη παραγωγική διαδικασία.

δ) ο κίνδυνος σοβαρού ατυχήματος και η ανάγκη επιβολής περιορισμών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα έργα και τις δραστηριότητες που, λόγω της φύσης, του μεγέθους ή της έκτασής τους είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρούς κινδύνους για το περιβάλλον. Στα έργα και τις δραστηριότητες της κατηγορίας αυτής επιβάλλονται, κατά περίπτωση, πέρα από τους γενικούς όρους και τις προδιαγραφές, ειδικοί όροι και περιορισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος.

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που, χωρίς να προκαλούν σοβαρούς κινδύνους και οχλήσεις, πρέπει να υποβάλλονται για την προστασία του περιβάλλοντος σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς που προβλέπονται από κανονιστικές διατάξεις.

Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει έργα και δραστηριότητες που προκαλούν ιδιαίτερα μικρό κίνδυνο ή όχληση ή υποβάθμιση στο περιβάλλον.

II. Έγκριση περιβαλλοντικών όρων

Για την πραγματοποίηση νέων ή την επέκταση, τον εκσυγχρονισμό ή την μετεγκατάσταση υφισταμένων έργων ή δραστηριοτήτων που υπάγονται στις τρεις αυτές κατηγορίες, απαιτείται η έγκριση όρων για την προστασία του περιβάλλοντος, η οποία αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης ή πραγματοποίησης της δραστηριότητας ή του έργου.

Για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της πρώτης κατηγορίας απαιτείται υποβολή μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η έγκριση αυτή χορηγείται με κοινή απόφαση του υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και των κατά περίπτωση συναρμόδιων υπουργών. Με όμοια απόφαση είναι δυνατόν η έγκριση αυτή να ανατίθεται στο νομάρχη, ο οποίος τη χορηγεί αφού λάβει υπόψη του τις απαραίτητες εισηγήσεις.

Για τα έργα και τις δραστηριότητες της δεύτερης κατηγορίας, αρκεί η υποβολή δικαιολογητικών που τεκμηριώνουν τη συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος. Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων στις περιπτώσεις αυτές γίνεται με απόφαση του νομάρχη. Εάν μετά τη λειτουργία τους διαπιστωθούν κίνδυνοι και οχλήσεις που δεν καλύπτονται από τις γενικές διατάξεις, είναι δυνατόν να επιβληθούν, με την ίδια διαδικασία, πρόσθετοι όροι.

Όσον αφορά την τρίτη κατηγορία, αρκεί η υποβολή δικαιολογητικών που τεκμηριώνουν τη συμμόρφωση με τις διατάξεις που αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος. Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων στην περίπτωση αυτή γίνεται από το δήμαρχο ή τον πρόεδρο της κοινότητας. Εάν διαπιστωθούν μετά τη λειτουργία κίνδυνοι και οχλήσεις που δεν καλύπτονται από τις γενικές διατάξεις (ή αν θεωρηθούν πιθανοί πριν από την έγκριση των όρων) ο δήμαρχος ή πρόεδρος της κοινότητας παραπέμπει το θέμα στον οικείο νομάρχη, με απόφαση του οποίου το έργο ή η δραστηριότητα υπάγεται στη διαδικασία έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων της δεύτερης κατηγορίας.

Για νέα έργα και δραστηριότητες της πρώτης κατηγορίας απαιτείται προέγκριση που αφορά τη χωροθέτηση. Για τα έργα της δεύτερης κατηγορίας η προέγκριση αυτή είναι δυνατή. Σε ορισμένες πάντως περιπτώσεις, που καθορίζει ο νόμος, δεν απαιτείται προέγκριση.

Αν δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα υποβάθισης του περιβάλλοντος ή αν παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είχαν προβλεφθεί από τη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ο υπουργός ΠΕΧΩΔΕ, από κοινού με τον κατά περίπτωση συναρμόδιο υπουργό, μπορεί να επιβάλει πρόσθετους περιβαλλοντικούς όρους, ή να μεταβάλει τους αρχικούς.

Η έγκριση των περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και τις δραστηριότητες της πρώτης κατηγορίας, γίνεται, κατ' αρχή, μέσα σε εξήντα (60) ημέρες από την υποβολή των δικαιολογητικών, ενώ της δεύτερης και τρίτης κατηγορίας μέσα σε σαράντα (40) ημέρες. Αν οι αρμόδιοι φορείς δεν απαντήσουν μέσα στις προθεσμίες αυτές (ή μέχρι το τέλος της παράτασης, εφόσον έχει χορηγηθεί), θεωρείται ότι οι όροι που προβλέπονται από τη σχετική μελέτη ή τα σχετικά δικαιολογητικά έχουν εγκριθεί.

Ο έλεγχος για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων ανήκει στα όργανα της υπηρεσίας που είναι αρμόδια να εγκρίνουν την ίδρυση, λειτουργία ή πραγματοποίηση έργου ή δραστηριότητας.

2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

I. Μέτρα για την προστασία της ατμόσφαιρας

Με πράξη του υπουργικού συμβουλίου ύστερα από εισήγηση των υπουργών Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και ΠΕΧΩΔΕ, καθορίζονται οι κατευθυντήριες ή και οριακές τιμές παραμέτρων ποιότητας της ατμόσφαιρας, κάθε μέθοδος και κάθε λεπτομέρεια σχετική με τον καθορισμό της ποιότητας του αέρα.

Εξάλλου, με κοινή απόφαση του υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και των κατά περίπτωση αρμόδιων υπουργών επιβάλλονται σε υφιστάμενα και σε νέα έργα και δραστηριότητες που είναι πιθανό να υποβαθμίσουν την ατμόσφαιρα, περιορισμοί και μέτρα κατά περιοχή και κατηγορία για την προστασία της.

Οι περιορισμοί και τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν, όταν πρόκειται για τουριστικές δραστηριότητες, ιδίως : αποστάσεις ασφαλείας, εφαρμογή τεχνολογίας αντιρρύπανσης, χρήση συγκεκριμένων πρώτων και βοηθητικών υλών και καυσίμων, οριακές τιμές αερίων αποβλήτων, ωράρια λειτουργίας, εγκατάσταση οργάνων ελέγχου της ποιότητας και ποσότητας των αερίων αποβλήτων, καυσίμων, πρώτων και βοηθητικών υλών, οργάνων ελέγχου της καύσης, καθορισμό μεθόδων, συνθηκών και συχνοτήτων δειγματοληψιών και αναλύσεων παραμέτρων που σχετίζονται με την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων καυσίμων, πρώτων και βοηθητικών υλών και αερίων αποβλήτων, μεθόδους καταπολέμησης οσμών, καθορισμό ύψους καμινάδων και πρότυπα παραγωγικών διαδικασιών.

II. Μέτρα για την προστασία των νερών

Με πράξη και πάλι του υπουργικού συμβουλίου μετά από εισήγηση των υπουργών Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων, ΠΕΧΩΔΕ και Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας καθορίζονται οι κατευθυντήριες ή και οριακές τιμές των οργανοληπτικών, φυσικών, χημικών, μικροβιολογικών, ραδιολογικών ή άλλων χαρακτηριστικών παραμέτρων ποιότητας νερών ή και στοιχείων υδατικού οικοσυστήματος, οι μέθοδοι δειγματοληψίας και ανάλυσης των παραμέτρων και, γενικά, κάθε λεπτομέρεια σχετική με τον καθορισμό της ποιότητας των νερών.

Με απόφαση των αρμόδιων υπουργών επιβάλλονται σε υφιστάμενα ή νέα έργα και δραστηριότητες, μεταξύ των οποίων και οι τουριστικές, περιορισμοί και μέτρα για την προστασία των νερών, ώστε να αποφευχθεί η υποβάθμιση τους.

Οι περιορισμοί και τα μέτρα αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν ιδίως : αποστάσεις ασφαλείας, εφαρμογή τεχνολογίας αντιρρύπανσης, χρήση συγκεκριμένων πρώτων και βοηθητικών υλών

ή και καυσίμων, οριακές τιμές υγρών αποβλήτων, όρους και προϋποθέσεις συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης ιλύων, μεθόδους τελικής διάθεσης υγρών αποβλήτων, μήκους υποβρυχίων αγωγών και πρότυπα παραγωγικών διαδικασιών, κ.α.

III. Προστασία από το θόρυβο

Με προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται μετά από πρόταση των υπουργών Υγείας, Πρόνοιας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων και ΠΕΧΩΔΕ, καθορίζονται οι οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων στους χώρους κατοικίας ή συνάθροισης κοινού και τα όρια φόρτου θορύβου σε αντιθορυβικές ζώνες με κριτήριο τον περιορισμό της ενόχλησης και, κατ' επέκταση, την προστασία της υγείας, καθώς και οι τρόποι μέτρησής τους.

Με κοινή απόφαση του υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και του κατά περίπτωση αρμόδιου υπουργού, καθορίζονται περιορισμοί στην παραγωγή, εισαγωγή, εμπορία και χρήση κάθε είδους οχημάτων, μηχανημάτων ή οργάνων που, κατά τη λειτουργία τους, προκαλούν ηχητική ενόχληση ή που έχουν προορισμό την παραγωγή ήχου.

Μεταξύ των έργων και δραστηριοτήτων που προκαλούν θόρυβο, σύμφωνα με το νόμο, είναι και τα κέντρα διασκέδασης, θέατρα, κινηματογράφοι και χώροι ψυχαγωγίας.

Τα μέτρα προστασίας και οι περιορισμοί που μπορούν να επιβληθούν στις δραστηριότητες αυτές, περιλαμβάνουν ιδίως : οριακή τιμή στάθμης θορύβου στο περιβάλλον που επηρεάζεται από τα έργα ή τις δραστηριότητες, τρόπο μέτρησής του, τεχνικά μέτρα μείωσης ήχου και δονήσεων, μεθόδους μέτρησης της απόδοσής τους, ωράρια λειτουργίας, εγκατάσταση οργάνων παρακολούθησης της στάθμης θορύβου και ελάχιστες αποστάσεις από κατοικίες ή χώρους συνάθροισης κοινού.

Εξάλλου, με κοινή απόφαση του υπουργού ΠΕΧΩΔΕ και του κατά περίπτωση αρμόδιου υπουργού, ύστερα από εισήγηση της τοπικής αυτοδιοίκησης ή της αρμόδιας υπηρεσίας του ΥΠΕΧΩΔΕ και γνώμη του νομαρχιακού συμβουλίου, είναι δυνατό να ορίζονται αντιθορυβικές ζώνες γύρω από υφιστάμενες περιοχές βιομηχανικών εγκαταστάσεων, γύρω ή κατά μήκος χώρων όπου κινούνται μέσα μεταφοράς, ιδίως δρόμων, λιμανιών, αεροδρομίων, γύρω από αρχαιολογικούς χώρους ή ιστορικούς χώρους και τοπία ή γύρω από χώρους κατοικίας, ανάπαυσης, νοσηλείας, εκπαίδευσης και πολιτιστικών εκδηλώσεων.

Η απόφαση αυτή καθορίζει επίσης, τα γεωγραφικά όρια της ζώνης, τα αντιθορυβικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν, ώστε να τηρούνται οι επιτρεπόμενοι φόρτοι θορύβου, τους υποχρέους εφαρμογής των μέτρων, κριτήρια χωροθέτησης νέων εγκαταστάσεων ή δραστηριοτήτων, όρους και προϋποθέσεις περαιτέρω ανάπτυξης άλλων δραστηριοτήτων μέσα στην αντιθορυβική ζώνη και κάθε άλλη λεπτομέρεια που έχει σχέση με τον προορισμό της ζώνης.

Η απόφαση αυτή βασίζεται σε ειδική μελέτη, της οποίας οι προδιαγραφές καθορίζονται με απόφαση του υπουργού ΠΕΧΩΔΕ. Η εκπόνηση της γίνεται από το ΥΠΕΧΩΔΕ ή άλλο φορέα του δημόσιου τομέα ή από τον οικείο οργανισμό τοπικής αυτοδιοίκησης.

IV. Προστασία από άλλες μορφές ρύπανσης

Με αποφάσεις κατά κανόνα του υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ και άλλων συναρμόδιων υπουργών καθορίζονται μέτρα προστασίας από άλλες μορφές ρύπανσης. Ειδικότερα, καθορίζονται μέτρα για την :

A. Προστασία του εδάφους

Καθορίζονται, δηλαδή, τα μέτρα και οι τρόποι προστασίας των εδαφών από τις φυσικές ζημιές και ιδίως από τη διάβρωση, έλλειψη αερισμού, αποξήρανση, υπεργήρανση, καταστροφή δομής, αλάτωση, αποκάλυψη δυσμενών οριζόντων, χημική εξάντληση, υπερλίπανση ή ακατάλληλη λίπανση, προσθήκη τοξικών ουσιών από τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων για τη διατήρηση και αύξηση της παραγωγικότητάς τους. Καθορίζονται ακόμη κατά περίπτωση οι χώροι όπου επιτρέπεται η τελική διάθεση τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων και ιλύος και στερεών αποβλήτων (το τελευταίο με απόφαση του νομάρχη).

Η διαχείριση εξάλλου των στερεών αποβλήτων γίνεται με τρόπο ώστε :

- να μην δημιουργούνται κίνδυνοι για την υγεία και το περιβάλλον και ενοχλήσεις από θόρυβο ή δυσοσμίες.
- να μην προκαλείται υποβάθμιση στο φυσικό περιβάλλον και σε χώρους που παρουσιάζουν ιδιαίτερο οικολογικό, πολιτιστικό και αισθητικό ενδιαφέρον.
- να εξοικονομούνται πρώτες ύλες και να μπορεί να γίνει η μεγαλύτερη δυνατή επαναχρησιμοποίησή τους.

Υπόχρεοι φορείς για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων είναι οι ΟΤΑ, που μπορεί όμως να μην την αποδεχθούν σε ειδικές περιπτώσεις. Στην περίπτωση αυτή υπόχρεοι είναι τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα από τις δραστηριότητες των οποίων προέρχονται τα απόβλητα ή τρίτα πρόσωπα στα οποία μπορούν να αναθέσουν την εκτέλεση των σχετικών εργασιών μετά από άδεια που χορηγείται και στις δύο περιπτώσεις από τον οικείο νομάρχη.

B. Συσκευασία προϊόντων - Επιβάρυνση προϊόντων

Είναι πράγματι δυνατό να απαγορευτεί ή να περιορισθεί η χρήση ορισμένων τύπων συσκευασίας προϊόντων, εφόσον λόγω του υλικού κατασκευής, του όγκου ή της ποσότητας τους είναι αδύνατη ή ιδιαίτερα δυσχερής ή δαπανηρή η εφαρμογή των γενικών αρχών και περιορισμών και, κυρίως, η ανακύκλωσή τους.

Οι επιχειρήσεις που παράγουν και εισάγουν προϊόντα που προκαλούν ιδιαίτερα προβλήματα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων τους και ιδιαίτερα να καλυφθούν τα έξοδα κατασκευής και λειτουργίας συγκεκριμένων έργων ή προγραμμάτων προστασίας του περιβάλλοντος που εκτελούνται από τους ΟΤΑ.

Γ. Προστασία από επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα

Καθορίζονται, δηλαδή, οι επικίνδυνες ουσίες ή τα παρασκευάσματα, καθώς και η ελάχιστη ποσότητα ή κάθε άλλη παράμετρος που μπορεί να προκαλέσει υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Επίσης, μεταξύ άλλων, και οι βιομηχανικές, βιοτεχνικές ή άλλες δραστηριότητες, κατά την άσκηση των οποίων μεσολαβούν ή μπορεί να μεσολαβήσουν επικίνδυνες ουσίες και παρασκευάσματα, τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν ατυχήματα μεγάλης έκτασης.

Δ. Προστασία από τη ραδιενέργεια

Ραδιενεργές ουσίες και απορρίμματα και συσκευές που εκπέμπουν ραδιενεργό ακτινοβολία μπορούν να χρησιμοποιούνται εφόσον τηρούνται ειδικοί όροι και μέτρα που καθορίζονται με υπουργική απόφαση, ύστερα από γνώμη του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών " Δημόκριτος ".

Κτίρια ή τμήματά τους, στα οποία εκτελείται δραστηριότητα, η οποία συνδέεται με χρήση ραδιενεργών ουσιών ή συσκευών που εκπέμπουν ραδιενεργό ακτινοβολία, σχεδιάζονται, χτίζονται και χρησιμοποιούνται σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές.

3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ

I. Αντικείμενα προστασίας και διατήρησης

Η φύση και το τοπίο προστατεύονται και διατηρούνται, ώστε να διασφαλίζονται οι φυσικές διεργασίες, η αποδοτικότητα των φυσικών πόρων, η ισορροπία και η εξέλιξη των οικοσυστημάτων, καθώς και η ποικιλομορφία, η ιδιαιτερότητα και η μοναδικότητά τους.

Αντικείμενα προστασίας και διατήρησης μπορούν να αποτελέσουν χερσαίες, υδάτινες ή μικτού χαρακτήρα περιοχές, μεμονωμένα στοιχεία ή σύνολα της φύσης και του τοπίου, λόγω της οικολογικής, γεωμορφολογικής, βιολογικής, επιστημονικής ή αισθητικής σημασίας τους.

Οι περιοχές, τα στοιχεία ή τα σύνολα αυτά μπορούν να χαρακτηρίζονται ως :

- Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης.
- Περιοχές προστασίας της φύσης.
- Εθνικά Πάρκα.
- Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία και στοιχεία του τοπίου.
- Περιοχές οικοανάπτυξης.

Αν για την προστασία και διατήρηση των παραπάνω περιοχών, στοιχείων ή συνθηκών, επιβάλλεται παράλληλα η εφαρμογή ορισμένων μέτρων σε γειτονικές εκτάσεις, οι περιοχές, τα στοιχεία ή σύνολα αυτά αποτελούν κεντρικό τμήμα μιας ευρύτερης περιοχής, στην οποία τα αναγκαία μέτρα προστασίας κλιμακώνονται κατά ζώνες.

Τα παραπάνω αντικείμενα προστασίας και διατήρησης με τις τυχόν ζώνες τους, διέπονται από κανονισμούς λειτουργίας ή κανονισμούς λειτουργίας και διαχείρισης, ή ειδικά σχέδια ανάπτυξης και διαχείρισης, όπου εξειδικεύονται τα αναγκαία μέτρα προστασίας, οργάνωσης και λειτουργίας και οι όροι και περιορισμοί άσκησης δραστηριοτήτων και εκτέλεσης έργων. Αντικείμενα προστασίας και διατήρησης αποτελούν επίσης, τα είδη της αυτοφυούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας.

II. Κριτήρια χαρακτηρισμού και αρχές προστασίας

Τα κριτήρια χαρακτηρισμού των περιοχών, συνόλων ή στοιχείων που προαναφέραμε, καθώς και οι αρχές προστασίας τους έχουν, σε γενικές γραμμές, ως εξής :

1. Ως περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης χαρακτηρίζονται εκτάσεις με εξαιρετικά ευαίσθητα οικοσυστήματα, βιότοποι ή οικότοποι σπάνιων ή απειλούμενων με εξαφάνιση ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας ή άγριας πανίδας, ή εκτάσεις που έχουν αποφασιστική θέση στον κύκλο ζωής σπάνιων ή απειλούμενων με εξαφάνιση ειδών της άγριας πανίδας.

2. Ως περιοχές προστασίας της φύσης χαρακτηρίζονται εκτάσεις μεγάλης οικολογικής ή βιολογικής αξίας. Στις περιοχές αυτές προστατεύεται το φυσικό περιβάλλον από κάθε δραστηριότητα ή επέμβαση που είναι δυνατόν να μεταβάλλει ή να αλλοιώσει τη φυσική κατάσταση, σύνθεση ή εξέλιξή του.

3. Ως εθνικά πάρκα χαρακτηρίζονται εκτεταμένες χερσαίες, υδάτινες ή μικτού χαρακτήρα περιοχές, οι οποίες παραμένουν ανεπηρέαστες ή έχουν ελάχιστα επηρεαστεί από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και στις οποίες διατηρείται μεγάλος αριθμός και ποικιλία αξιόλογων βιολογικών, οικολογικών, γεωμορφολογικών και αισθητικών στοιχείων.

Όταν εθνικό πάρκο ή μεγάλο τμήμα του καταλαμβάνει θαλάσσια περιοχή ή εκτάσεις δασικού χαρακτήρα, μπορεί να χαρακτηρίζεται ειδικότερα ως θαλάσσιο πάρκο ή εθνικός δρυμός, αντίστοιχα. Ο χαρακτηρισμός περιοχών ή εθνικών πάρκων αποσκοπεί στη διαφύλαξη της φυσικής κληρονομιάς και στη παράλληλη παροχή στο κοινό περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και φυσιολατρικών δυνατοτήτων.

Για την εκπλήρωση των σκοπών αυτών λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε οι περιοχές αυτές να προστατεύονται ικανοποιητικά τόσο από φυσικές αιτίες υποβάθμισης όσο και από ανθρώπινες ενέργειες, επεμβάσεις και δραστηριότητες.

Στα εθνικά πάρκα επιτρέπεται να εκτελούνται έργα, να γίνονται έρευνες και να ασκούνται δραστηριότητες, παραδοσιακού κύρια χαρακτήρα, με τους όρους και περιορισμούς που καθορίζονται ειδικότερα από τον οικείο κανονισμό λειτουργίας και διαχείρισης.

Τα εθνικά πάρκα είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν περιοχές των παραπάνω περιπτώσεων 1 & 2.

4. Ως προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται λειτουργικά τμήματα της φύσης ή μεμονωμένα δημιουργήματα της, που έχουν ιδιαίτερη επιστημονική, οικολογική ή αισθητική αξία ή συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών διεργασιών και στην προστασία φυσικών πόρων, όπως δέντρα, συστάδες δέντρων και βράχων, καταρράκτες, πηγές, σπηλιές, απολιθωμένα δάση κλπ.

Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί που έχουν μνημειακό χαρακτήρα, χαρακτηρίζονται ειδικότερα ως διατηρητέα μνημεία της φύσης. Ως προστατευόμενα τοπία χαρακτηρίζονται περιοχές μεγάλης αισθητικής ή πολιτιστικής αξίας και εκτάσεις που είναι ιδιαίτερα πρόσφορες για αναψυχή του κοινού ή συμβάλλουν στην προστασία ή αποδοτικότητα φυσικών πόρων, λόγω των ιδιαίτερων φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών τους. Στα προστατευόμενα τοπία μπορεί να δίνονται, με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά τους, ειδικότερες ονομασίες, όπως αισθητικό δάσος, τοπίο άγριας φύσης, τοπίο αγροτικό, αστικό ή βιομηχανικό.

Ως προστατευόμενα στοιχεία του τοπίου χαρακτηρίζονται τμήματα ή συστατικά στοιχεία του τοπίου που έχουν επίσης ιδιαίτερη αισθητική ή πολιτιστική αξία ή συμβάλλουν στην προστασία ή αποδοτικότητα φυσικών πόρων, λόγω των ιδιαίτερων φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών τους, όπως αλσύλλια, παραδοσιακές καλλιέργειες, αγροικίες, μονοπάτια, κρήνες, κλπ.

5. Ως περιοχές οικοανάπτυξης χαρακτηρίζονται εκτεταμένες περιοχές που μπορεί να περιλαμβάνουν χωριά ή οικισμούς, εφόσον παρουσιάζουν ιδιαίτερη αξία και ενδιαφέρον λόγω της ποιότητας των φυσικών και πολιτιστικών τους χαρακτηριστικών και παράλληλα προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για ανάπτυξη δραστηριοτήτων που εναρμονίζονται με την προστασία της φύσης και του τοπίου. Στις περιοχές αυτές επιδιώκεται :

α) Η προστασία και η βελτίωση των ιδιαίτερων φυσικών και πολιτιστικών χαρακτηριστικών τους.

β) Η ενίσχυση των παραδοσιακών ασχολιών και δραστηριοτήτων, που μπορεί να επιτευχθεί και με την ανανέωση και τον εκσυγχρονισμό των μεθόδων και των συνθηκών της τοπικής οικονομίας. Στις περιοχές οικοανάπτυξης μπορούν να ασκούνται μικρής κλίμακας παραγωγικές δραστηριότητες, οι οποίες προσαρμόζονται στο φυσικό περιβάλλον και την τοπική αρχιτεκτονική. Ιδιαίτερα ενθαρρύνεται η ανάπτυξη του αγροτουρισμού με χρησιμοποίηση αγροτικών κατοικιών, ξενώνων, κάμπινγκ και άλλων κατασκευών. Βιομηχανικές δραστηριότητες είναι δυνατό να επιτρέπονται, εφόσον ευνοούν την οικονομική αναζωογόνηση των αγροτικών περιοχών και δεν προκαλούν υποβάθμιση του περιβάλλοντος ασυμβίβαστη με το χαρακτήρα των περιοχών αυτών.

γ) Η εκπαίδευση και η μύηση του κοινού στους τρόπους και στις μεθόδους αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπινων δραστηριοτήτων και φυσικών διεργασιών.

δ) Η ανάπαυση και η αναψυχή του κοινού.

Οι παραπάνω σκοποί πραγματοποιούνται με βάση ειδικά σχέδια ανάπτυξης και διαχείρισης. Οι περιοχές οικοανάπτυξης είναι δυνατό να περιλαμβάνουν περιοχές των περιπτώσεων 1 & 2.

III. Προστασία και διατήρηση των ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας

Τα είδη της αυτοφυούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας προστατεύονται και διατηρούνται μαζί με τη βιοκοινότητα και το βιότοπο ή οικότοπο τους, ως βιογενετικά αποθέματα και ως συστατικά στοιχεία των οικοσυστημάτων. Ιδιαίτερα προστατεύονται και διατηρούνται είδη που είναι σπάνια ή απειλούνται με εξαφάνιση, είδη των οποίων ο πληθυσμός, χωρίς να διατρέχει κίνδυνο εξαφάνισης, εμφανίζει τάση μείωσης λόγω υποβάθμισης των βιοτόπων του είδους ή υπερεκμετάλλευσης του. Το ίδιο ισχύει και όσον αφορά τα είδη που έχουν ιδιαίτερη οικολογική, επιστημονική, γενετική, παραδοσιακή ή οικονομική αξία.

Προβλέπεται μάλιστα από το νόμο, ότι μέσα σε δύο χρόνια από την έναρξη της ισχύος του πρέπει να καταρτισθούν, με κοινή απόφαση των υπουργών Γεωργίας και ΠΕΧΩΔΕ, κατάλογοι των ιδιαίτερα προστατευόμενων ειδών κατά κατηγορία προστασίας και να καθορισθούν περιορισμοί, απαγορεύσεις, όροι και μέτρα για την προστασία τους, κλπ.

Από παλιότερα, πάντως, έχουν σε ορισμένες περιπτώσεις ληφθεί μέτρα προστασίας ειδών, π.χ. θαλάσσιας χελώνας, της οποίας είχε απαγορευθεί η αλεία (για τα είδη *Caretta Caretta*, *Chelonia Myda* και *Dermochelys Coriacea*), η συλλογή των νεογνών και η καταστροφή των αυγών τους.

Όσον αφορά τους υδροβιότοπους γενικά, έχει εκδηλωθεί για την προστασία τους ενδιαφέρον και σε διεθνές επίπεδο, με το αιτιολογικό " ότι έχουν θεμελιώδη οικολογική σημασία και αποτελούν ρυθμιστές της κατάστασης των υδάτων και τόπους διαβίωσης χαρακτηριστικής χλωρίδος και πανίδος, ιδία δε υδροβίων πτηνών ". Έχει μάλιστα υπογραφεί και διεθνής σχετική σύμβαση, γνωστή με την ονομασία σύμβαση Ramsar , η οποία έχει υπογραφεί από την Ελλάδα, κυρωθεί και δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

IV. Ειδικές ζώνες

A. Ζώνες ειδικών περιβαλλοντικών ενισχύσεων

Με Προεδρικό Διάταγμα που εκδίδεται ύστερα από πρόταση των υπουργών Εθνικής Οικονομίας και ΠΕΧΩΔΕ, είναι δυνατόν να χαρακτηρίζονται ως ζώνες ειδικών περιβαλλοντικών ενισχύσεων, περιοχές με φυσικούς αποδέκτες που παρουσιάζουν κρίσιμα περιβαλλοντικά προβλήματα και δεν πληρούν τις κατευθυντήριες ή οριακές τιμές των παραμέτρων ποιότητας.

Με το ίδιο προεδρικό διάταγμα γίνεται η οριοθέτηση των περιοχών αυτών και καθορίζονται ειδικοί περιορισμοί χρήσεων γης και συντονισμένο πρόγραμμα μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος και πέρα από τους γενικούς περιορισμούς που ισχύουν.

B. Ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων

Ως ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων χαρακτηρίζονται περιοχές ή εκτάσεις πρόσφορες για την ανάπτυξη βιομηχανικών, μεταλλευτικών, λατομικών ή τουριστικών δραστηριοτήτων ή για αγροτική εκμετάλλευση. Οι ζώνες αυτές είναι δυνατόν να εξειδικεύονται κατά κλάδο και να διακρίνονται σε ζώνες αποκλειστικής χρήσης στις οποίες απαγορεύεται κάθε άλλη δραστηριότητα, εκτός από εκείνη στην οποία αποβλέπει ο χαρακτηρισμός τους, και σε ζώνες κύριας χρήσης, όπου επιτρέπονται και άλλες δραστηριότητες υπό όρους.

Οι ζώνες ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων που προορίζονται για τουριστικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες και βρίσκονται εκτός των ορίων γενικού πολεοδομικού σχεδίου, μπορούν να πολεοδομούνται.

Ο χαρακτηρισμός και η οριοθέτηση ζωνών ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων, όταν πρόκειται για περιοχές που περιλαμβάνονται σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (Ζ.Ο.Ε.), γίνεται με την πράξη καθορισμού της Ζ.Ο.Ε.

4. ΕΙΔΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ

Πολλά χρόνια πριν από τη θέση σε ισχύ του σημαντικού νόμου για την προστασία του περιβάλλοντος, ψηφίστηκε, δημοσιεύτηκε και τέθηκε σε εφαρμογή ειδικός νόμος με στόχο την προστασία των δασών και, γενικά, των δασικών εκτάσεων της χώρας μας, ο οποίος βέβαια συνεχίζει να ισχύει. Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένες από τις πιο ουσιώδεις, κατά τη γνώμη μας, διατάξεις του επίσης πολύ σημαντικού αυτού νόμου.

I. Σκοπός και έκταση εφαρμογής των διατάξεων για την προστασία των δασών

Σκοπός της θέσπισης ειδικού νόμου για την προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων υπήρξε ο καθορισμός των συγκεκριμένων μέτρων προστασίας τους, με στόχο τη διατήρηση και βελτίωση του όλου φυσικού περιβάλλοντος, σε συνάρτηση με το ιδιαίτερο νομικό καθεστώς, που διέπει την ιδιοκτησία και την εκμετάλλευσή τους.

Επίσης, ο καθορισμός των όρων και των προϋποθέσεων κάτω από τις οποίες τα δάση και οι δασικές εκτάσεις γενικά, ή τμήματά τους, μπορούν να μεταβάλλουν την κατά προορισμό χρήση τους ή να εξυπηρετούν άλλες χρήσεις για λόγους που επιβάλλονται από δημόσιο συμφέρον.

Λόγος της ιδιαίτερης αυτής πρόνοιας της Πολιτείας είναι ότι τα δάση και γενικά οι δασικές εκτάσεις συνιστούν εθνικό κεφάλαιο. Έτσι, η προστασία τους αποτελεί υποχρέωση τόσο των κρατικών οργάνων, κατά την άσκηση των αρμοδιοτήτων τους, όσο και των πολιτών. Μάλιστα, κανένα ιδιωτικό δικαίωμα δεν επιτρέπεται να ασκείται κατά παραβίαση της υποχρέωσης αυτής, εκτός αν νόμος ορίζει κάτι διαφορετικό, κατ' εξαίρεση, και μέσα στα πλαίσια της εξαίρεσης αυτής.

II. Αντιμετώπιση πυρκαϊών

Ο σημαντικότερος κίνδυνος για τα δάση είναι, ασφαλώς, οι πυρκαϊές. Για την προστασία τους από αυτές απαγορεύεται, ανάμεσα στα άλλα :

α) Να ανάβεται ή να διατηρείται φωτιά για οποιοδήποτε σκοπό, στο ύπαιθρο και μέσα σε δάση ή δασικές εκτάσεις ή μέχρι την απόσταση των τριακοσίων μέτρων από αυτά. Εξαιρέσεις προβλέπονται σύμφωνα με τους δασικούς κανονισμούς ή μετά από άδεια της δασικής αρχής, ανάλογα με τη χρονική περίοδο.

β) Να ανάβεται ή να διατηρείται φωτιά για οποιονδήποτε λόγο μέσα σε σπίτια, ξενοδοχεία, εργαστήρια, καλύβες, σκηνές, αυλές κ.λ.π., που βρίσκονται μέσα σε δάση ή δασικές εκτάσεις ή σε απόσταση μέχρι τριακόσια μέτρα από αυτά, χωρίς να λαμβάνονται τα μέτρα που προβλέπονται από τους δασικούς κανονισμούς.

γ) Το κυνήγι μέσα στα δάση ή τις δασικές εκτάσεις με όπλα που έχουν βύσμα από ύλη από την οποία μπορεί να μεταδοθεί η φωτιά, κ.α.

Περιοχές, μάλιστα, που από τη φύση τους και το είδος της δασικής βλάστησης, των κλιματολογικών συνθηκών ή άλλων αιτίων, είναι ιδιαίτερα εκτεθειμένες στις πυρκαϊές, κηρύσσονται επικίνδυνες περιοχές και λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα για την προστασία τους.

Ανάμεσα σ' αυτά είναι η υποχρεωτική κατάρτιση, από την οικεία δασική αρχή, σε συνεργασία με τις κατά τόπους δημοτικές ή κοινοτικές αρχές, πίνακα με τα ονόματα αυτών που, από την 1η Μαΐου μέχρι την 31η Οκτωβρίου κάθε χρόνο, διαμένουν από δέκα πέντε μέρες και πάνω μέσα σε δάση ή δασικές εκτάσεις, τα οποία και οφείλουν να δηλώσουν έγγραφα και υπεύθυνα στη δασική υπηρεσία τον τόπο διαμονής τους.

III. Αναδασώσεις

Τα δάση και οι δασικές εκτάσεις που καταστρέφονται από πυρκαϊές, αεροφωτογραφούνται, χαρτογραφούνται και κηρύσσονται αναδασωτέες μέσα σε τρεις μήνες από την καταστροφή, με τη φροντίδα του οικείου Νομάρχη και τη συνδρομή των αρμόδιων υπηρεσιών. Αναδασωτέα όμως, κηρύσσονται τα δάση ή οι δασικές εκτάσεις υποχρεωτικά και όταν καταστρέφονται ή αποψιλούνται λόγω παράνομης υλοτομίας τους, αλλά και σε σειρά άλλων περιπτώσεων, όπως όταν :

- Βρίσκονται μέσα σε λεκάνες απορροής χειμάρων και η ύπαρξη δασικής βλάστησης επιβάλλεται για προστατευτικούς ή υδρονομικούς σκοπούς.

- Υπέρκεινται πόλεων, χωριών, αρχαιολογικών χώρων, κλπ., και έχουν προστατευτικό χαρακτήρα γι' αυτά.

- Η έλλειψη ή η μείωση της δασικής βλάστησης σ' αυτά δημιουργεί κίνδυνο διάβρωσης του εδάφους ή της ισορροπίας του φυσικού περιβάλλοντος.

Είναι όμως δυνατό να κηρυχθούν και για άλλους λόγους εκτάσεις ως αναδασωτέες, και όχι μόνο για τους υποχρεωτικούς, π.χ. όταν αυτό επιβάλλεται από λόγους υγιεινής ή εξωραϊσμού του τοπίου.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όλοι οι ιδιοκτήτες δασών ή δασικών εκτάσεων (δήμοι, κοινότητες, φυσικά ή νομικά πρόσωπα), είναι υποχρεωμένοι να διαθέτουν κάθε χρόνο μέχρι τα τριάντα τοις εκατό των καθαρών εσόδων από την φροντίδα τους, αλλά επίσης και για την εκτέλεση δασικών έργων, τη διάνοξη δρόμων, τη φύτευση ή καλλιέργεια ειδών γρήγορης ανάπτυξης και τη βελτίωση ή επέκταση της δασικής βλάστησης στην ιδιοκτησία τους.

IV. Επέμβαση στα δάση ή τις δασικές εκτάσεις

A. Γενικά

Απαγορεύεται ρητά κάθε επέμβαση στα δάση ή τις δασικές εκτάσεις που καταστράφηκαν από πυρκαϊά ή αποψιλώθηκαν με οποιονδήποτε τρόπο, εκτός από αυτές που απαιτούνται για την τεχνητή αναδάσωση και την προστασία της βλάστησης, καθώς επίσης και όταν πρόκειται για στρατιωτικές εγκαταστάσεις που αφορούν την εθνική άμυνα της χώρας.

Γενικά, όμως, κάθε παρέμβαση στα δάση ή τις δασικές εκτάσεις, είτε με σκοπό τη μεταβολή του προορισμού τους και τη διάθεση της επιφάνειας της γης που καλύπτουν για άλλες χρήσεις, είτε για την εκτέλεση έργων μέσα σε αυτές ή δημιουργία εγκαταστάσεων ή παροχή άλλων εξυπηρετήσεων, έστω και χωρίς μεταβολή της χρήσης τους, σύμφωνα με τον προορισμό τους, αποτελεί εξαιρετικό μέτρο και ενεργείται πάντοτε μετά από σχετική έγκριση ή άδεια του υπουργού Γεωργίας ή της αρμόδιας δασικής αρχής.

Η εκχέρσωση ιδιωτικών δασών απαγορεύεται επίσης. Επιτρέπεται, όμως, η φύτευση μέσα σε αυτά καρποφόρων δένδρων και η εξημέρωση αγρίων, με κάποιες προϋποθέσεις. Είναι δυνατή, όμως, πάντα υπό προϋποθέσεις, η εκχέρσωση και χρησιμοποίηση δασικών εκτάσεων από τους ιδιοκτήτες τους, όταν αυτό γίνεται με το σκοπό της δενδροκομικής ή αγροτικής καλλιέργειας.

Η διάνοξη δημοσίων οδών μέσα από δάση ή δασικές εκτάσεις είναι επιτρεπτή, εφόσον από τη μελέτη της κατασκευής τους προβλέπονται μέτρα για τη διαφύλαξη του τυχόν προστατευτικού χαρακτήρα των δασών και την προστασία της δασικής βλάστησης, ώστε να μην αλλοιωθεί το φυσικό περιβάλλον. Απαγορεύεται, αντίθετα, η διάνοξη οδών μέσα στους πυρήνες των εθνικών δρυμών.

Απαγορεύεται, ακόμη, η επέκταση πόλης ή δημιουργία οικιστικής περιοχής μέσα σε δημόσιο δάσος ή δασική έκταση και δεν είναι δυνατή παραχώρηση μέσα σε δημόσιο δάσος ή δασική έκταση και δεν είναι δυνατή παραχώρηση δημοσίου δάσους για τέτοιο σκοπό. Από το νόμο, πάντως, προβλέπονται ορισμένες εξαιρέσεις στον κανόνα αυτό.

Δεν επιτρέπεται, επίσης, η μεταβολή προορισμού ή χρήσης των πάρκων, δενδροστιχιών ή αλουλλιών που βρίσκονται μέσα στο συγκεκριμένο σχέδιο πόλεως ή στην πολεοδομική ζώνη ή σε οικιστική περιοχή.

B. Τουριστικές εγκαταστάσεις

Είναι, εντούτοις, δυνατή η παραχώρηση δημοσίων δασών ή δασικών εκτάσεων στον ΕΟΤ για τουριστική αξιοποίησή τους, μετά από πρόταση του ΕΟΤ, που θα πρέπει να βασίζεται σε σχετικό πρόγραμμα ή μελέτη τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής και γνώμη του Συμβουλίου Δασικής Πολιτικής. Ως τουριστική αξιοποίηση εννοεί ο νόμος την κατασκευή κάθε είδους εγκαταστάσεων για τη διαβίωση και αναψυχή ατόμων, είτε αυτά κινούνται ομαδικά είτε και ατομικά και για την ανάλογη διαμόρφωση του όλου χώρου.

Η παραχώρηση όμως αυτή δεν μπορεί να περιλαμβάνει δάση και δασικές εκτάσεις που παρουσιάζουν ιδιαίτερο επιστημονικό, αισθητικό, οικολογικό ή γεωμορφολογικό ενδιαφέρον, καθώς και εκείνα που ασκούν ιδιαίτερη προστατευτική επίδραση στα εδάφη και τα υπόγεια νερά. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η δημιουργία περιπτέρων, πανδοχείων ή ξενώνων και σε αυτές τις κατηγορίες δασών, εφόσον με αυτές εξυπηρετούνται εγκαταστάσεις ορειβασίας ή χειμερινού αθλητισμού και στο απόλυτα αναγκαίο μέτρο. Η εξαίρεση αυτή δεν ισχύει για τους πυρήνες των εθνικών δρυμών.

Η παραχώρηση στον ΕΟΤ δεν είναι επίσης δυνατό να περιλαμβάνει δάση ή γενικά δασικές εκτάσεις, που βρίσκονται στην περιφέρεια του νομού Αττικής ή μέσα σε βιομηχανικές ζώνες ή στις παρυφές βιομηχανικών περιοχών και μέσα σε ζώνη χιλίων μέτρων από την περιφέρειά τους.

Η παραπάνω παραχώρηση ενεργείται με απόφαση του υπουργού Γεωργίας, με τον όρο τις διατήρησης της δασικής μορφής των εκτάσεων που παραχωρούνται. Ταυτόχρονα, καθορίζονται και οι υποχρώσεις του ΕΟΤ, την τουριστική αξιοποίηση της περιοχής, για διαφύλαξη, προστασία και ενίσχυση της δασικής βλάστησης. Σε καμμία περίπτωση το σύνολο των χώρων που διατίθενται για οικοδόμηση δεν μπορεί να ξεπεράσει το 10% του δάσους ή της δασικής έκτασης που παραχωρείται για τουριστική αξιοποίηση. Δεν είναι δυνατόν, επίσης, ο συντελεστής δόμησης, υπολογιζόμενος επί του οικοδομήσιμου χώρου, να υπερβεί τη μονάδα.

Η κυριότητα των εγκαταστάσεων, κτιρίων, κλπ., που δημιουργούνται με τον τρόπο αυτό, παραμένει στο Δημόσιο. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η παραχώρηση, κατά κυριότητα και με αντάλλαγμα, σε τρίτους των χώρων που, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη τουριστικής αξιοποίησης, καταλαμβάνονται από ξενοδοχεία, ξενώνες ή βοηθητικές τους μόνιμες εγκαταστάσεις, με παράλληλη όμως απαγόρευση της μεταβολής της χρήσης των χώρων που παραχωρούνται. Ως ποινή σε περίπτωση μεταβολής της χρήσης προβλέπεται η άρση της παραχώρησης.

Η χρησιμοποίηση για τους παραπάνω σκοπούς ιδιωτικών δασών ή δασικών εκτάσεων επιτρέπεται μόνο με βάση την τουριστική και οικιστική νομοθεσία που ισχύει κάθε φορά και μετά από προηγούμενη έγκριση του υπουργού Γεωργίας. Εάν το ιδιωτικό δάσος ή η δασική έκταση πρόκειται να εξυπηρετήσει εκτός από τουριστικούς και αθλητικούς σκοπούς, το συνολικό ποσοστό, που επιτρέπεται για τη δημιουργία των τουριστικών και αθλητικών εγκαταστάσεων, δεν μπορεί να υπερβεί το 80% της έκτασης που διατίθεται.

Γ. Προδιαγραφές για μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων από επεμβάσεις τουριστικών εγκαταστάσεων

Για επεμβάσεις στα δάση ή τις δασικές εκτάσεις που έχουν μεγαλύτερη σημασία ή έκταση, απαιτείται να συνοδεύεται η αίτηση ή το έγγραφο με το οποίο ζητείται η παροχή της έγκρισης της επέμβασης, από μελέτη επιπτώσεων τους στο περιβάλλον και αντιμετώπισής τους, θεωρημένη από την αρμόδια υπηρεσία ΠΕΧΩΔΕ. Οι προδιαγραφές της μελέτης αυτής έχουν

καθορισθεί με κοινή απόφαση των υπουργών Προεδρίας της Κυβερνήσεως, Γεωργίας και Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος και προβλέπουν, σε γενικές γραμμές, τα παρακάτω:

- **Γενικά στοιχεία**. Πρέπει, μεταξύ άλλων, να περιλαμβάνουν το χαρακτηρισμό, την ονομασία, το είδος και την κατηγορία της τουριστικής εγκατάστασης. Την επωνυμία της επιχείρησης, τον φορέα δημιουργίας και λειτουργίας της τουριστικής εγκατάστασης. Την έκταση, θέση, διοικητική υπαγωγή καθώς και τα όρια του χώρου επέμβασης.

- **Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης**. Απαιτούνται, δηλαδή, στοιχεία, τόσο για το φυσικό περιβάλλον, π.χ. τοπογραφικές, κλιματολογικές συνθήκες, έδαφος, βλάστηση, πανίδα, όσο και για τα ανθρωπογενή στοιχεία, όπως υφιστάμενα έργα (κτίσματα, εγκαταστάσεις κ.λ.π.), υφιστάμενη διαχείριση δασικών εκτάσεων, κ.ά.

- **Επεμβάσεις**. Ειδικότερα, περιγραφή και διανομή εγκαταστάσεων, χρήσεις τουριστικών εγκαταστάσεων, αναγκαία έργα υποδομής, ανάγκες και τρόποι ικανοποίησης σε νερό.

- **Επιπτώσεις**, όπως μεταβολή στη γεωμορφολογία και τυχόν μόνιμες αλλοιώσεις (κλίσεις, επιπτώσεις στη βλάστηση και στην πανίδα, κ.λ.π.).

- **Σύνθεση - Αποκατάσταση**. Αναφέρονται οι εναλλακτικές λύσεις που τυχόν μελετήθηκαν και η αιτιολόγηση της λύσης που προτιμήθηκε τελικά, η λειτουργική σύνδεση με τον ευρύτερο δασικό χώρο, οι φυτεύσεις, κ.ά.

- Τέλος, παρουσίαση με συγκεκριμένους χάρτες που καθορίζονται από την Υ.Α. με τη ζητούμενη κλίμακα.

5. ΚΥΡΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΗ ΕΥΘΥΝΗ

Ένας μεγάλος αριθμός κυρώσεων έχει προβλεφθεί από το νόμο για την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και από τον ειδικό νόμο για την προστασία των δασών, σε βάρος εκείνων που ενεργούν αντίθετα με τις διατάξεις τους. Ενδεικτικά, αναφέρουμε τις παρακάτω :

Ι. Ποινικές κυρώσεις

Με φυλάκιση από τρεις μήνες έως δύο χρόνια και χρηματική ποινή τιμωρείται όποιος :

α) Προκαλεί ρύπανση ή υποβαθμίζει το περιβάλλον με πράξη ή παράλειψη που αντιβαίνει στις διατάξεις του νόμου αυτού ή των διαταγμάτων και υπουργικών ή νομαρχιακών αποφάσεων, που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότηση του, ή

β) ασκεί δραστηριότητα ή επιχείρηση χωρίς την απαιτούμενη άδεια ή έγκριση ή υπερβαίνει τα όρια της άδειας ή έγκρισης που του έχει χορηγηθεί και υποβαθμίζει το περιβάλλον.

Σε περίπτωση που τα εγκλήματα αυτά τελούνται από αμέλεια, επιβάλλεται φυλάκιση μέχρι ενός έτους.

Αν η ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση του περιβάλλοντος προέρχεται από τη δραστηριότητα νομικού προσώπου, το δικαστήριο κηρύσσει αστικά υπεύθυνο εξολοκλήρου για καταβολή χρηματικής ποινής και το νομικό πρόσωπο.

Αν ο δράστης των παραβάσεων αυτών με τη θέλησή του και πριν εξεταστεί για την πράξη του από την αρχή, περιορίσει ουσιαστικά τη ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση του περιβάλλοντος, ή, με έγκαιρη αναγγελία του προς την αρχή, συντελέσει αποτελεσματικά στην ουσιαστική μείωση των συνεπειών, το δικαστήριο μπορεί να του επιβάλλει ποινή μειωμένη ή και να τον απαλλάξει από κάθε ποινή.

II. Αστική ευθύνη

Οποιοδήποτε φυσικό ή νομικό πρόσωπο προκαλεί ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση του περιβάλλοντος, ευθύνεται σε αποζημίωση, εκτός αν αποδείξει ότι η ζημία οφείλεται σε ανώτερη βία ή ότι προήλθε από υπαίτια ενέργεια τρίτου που ενήργησε δόλια.

III. Διοικητικές κυρώσεις

Σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα που προκαλούν οποιαδήποτε ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση του περιβάλλοντος ή παραβαίνουν τις διατάξεις του νόμου και των διαταγμάτων, υπουργικών ή νομαρχιακών αποφάσεων που εκδίδονται κατ' εξουσιοδότηση του, επιβάλλεται ως διοικητική κύρωση με απόφαση του νομάρχη πρόστιμο μέχρι δέκα εκατομμύρια δραχμές (10.000.000), μετά από σχετική εισήγηση.

Σε περίπτωση εξαιρετικά σοβαρής ρύπανσης ή υποβάθμισης του περιβάλλοντος και, ιδίως, σε περίπτωση που από το είδος ή την ποσότητα των ρύπων ή από την έκταση και τη σημασία της υποβάθμισης του περιβάλλοντος υπάρχει κίνδυνος θανάτου ή βαριάς σωματικής βλάβης, ή ευρείας οικολογικής διατάραξης ή καταστροφής, ο νομάρχης παραπέμπει την υπόθεση στον υπουργό ΠΕΧΩΔΕ, ο οποίος, από κοινού με τον τυχόν συναρμόδιο υπουργό, επιβάλλει πρόστιμο μέχρι εκατό εκατομμύρια (100.000.000) δραχμές.

Αν μια επιχείριση ή δραστηριότητα προκαλεί ρύπανση ή άλλη υποβάθμιση του περιβάλλοντος, υποβάλλεται προσωρινή απαγόρευση της λειτουργίας της μέχρις ότου ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποτρέπεται η ρύπανση ή η υποβάθμιση. Μπορεί επίσης να επιβληθεί, με απόφαση του οικείου νομάρχη, η οριστική διακοπή της λειτουργίας της, αν η επιχείριση ή η δραστηριότητα παραλείπει να συμμορφωθεί προς τα μέτρα που υποδεικνύονται ή αν η λήψη αποτελεσματικών μέτρων είναι ανέφικτη.

Αν συντρέχουν εξαιρετικοί λόγοι, π.χ. αν από την έκταση και τη σημασία της υποβάθμισης του περιβάλλοντος υπάρχει κίνδυνος θανάτου ή βαρείας σωματικής βλάβης ή ευρείας οικολογικής διατάραξης ή καταστροφής, ο υπουργός ΠΕΧΩΔΕ μαζί με τον τυχόν συναρμόδιο υπουργό μπορεί να επιβάλλει την απαγόρευση της λειτουργίας της και ταυτόχρονα πρόστιμο από δέκα χιλιάδες (10.000) έως ένα εκατομμύριο (1.000.000) δραχμές για κάθε ημέρα παράβασης της απαγόρευσης.

Με απόφαση του οργάνου που επέβαλε την απαγόρευση λειτουργίας της επιχείρησης ή δραστηριότητας, μπορεί, σε κάθε περίπτωση, να αίρεται η απαγόρευση αυτή, αν η επιχείριση ή η δραστηριότητα λάβει αποτελεσματικά μέτρα, ώστε να παύσει οριστικά η ρύπανση ή υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

IV. Κυρώσεις ειδικά για παραβάσεις που αφορούν τα δάση

Σοβαρές ποινικές κυρώσεις προβλέπονται, επίσης, από τον ειδικό νόμο που αφορά την προστασία των δασών εναντίον των παραβατών των διατάξεων που αφορούν τα

προστατευτικά μέτρα, την αντιμετώπιση των πυρκαϊών, τις αναδασώσεις αλλά και την ανεπίτρεπτη μεταβολή της χρήσης. Οι κυρώσεις αυτές συνίστανται σε φυλάκιση από τρεις μήνες μέχρι δύο χρόνια, ανάλογα με τη σοβαρότητα της περίπτωσης.

Προβλέπεται, επίσης και χρηματική ποινή, που κυμαίνεται από 5.000 μέχρι 1.000.000 δραχμές. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όμως, η χρηματική ποινή μπορεί να φθάσει τα 10.000.000 δραχμές.

Διαπιστώνουμε, δηλαδή, ότι οι ποινικές κυρώσεις που προβλέπονται από το νόμο για την προστασία του περιβάλλοντος, είναι, κατ' αρχήν, αντίστοιχες με αυτές που ορίζει ο παλαιότερος νόμος για την προστασία των δασών. Οι χρηματικές ποινές, όμως, σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να είναι πολύ πιο αυστηρές.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΜΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πολιτιστικό μας περιβάλλον, στο βαθμό που αυτό ταυτίζεται με την πολιτιστική μας κληρονομιά, προστατεύεται, κατά κύριο λόγο, από τους δύο αρχαιολογικούς, όπως συνήθως λέγονται, νόμους από τους οποίους ο ένας αφορά τις αρχαιότητες, ενώ ο άλλος τα μνημεία τα μεταγενέστερα του 1830.

Η προστασία εξάλλου της πολιτιστικής κληρονομιάς αποτελεί δέσμευση μας μέσα στα πλαίσια της σχετικής διεθνούς σύμβασης που υπογράφηκε από την Ελλάδα, κυρώθηκε και δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, και απέκτησε ισχύ νόμου. Ως πολιτιστική κληρονομιά, σύμφωνα με τον ορισμό της διεθνούς σύμβασης, θεωρούνται :

α) Τα μνημεία, δηλαδή αρχιτεκτονικά έργα, σημαντικά έργα γλυπτικής και ζωγραφικά έργα ή κατασκευές αρχαιολογικού χαρακτήρα, επιγραφές, σπήλαια και σύνολα έργων σημαντικής αξίας, από την άποψη της ιστορίας, της τέχνης ή της επιστήμης.

β) Σύνολα οικοδομημάτων, τα οποία συνίστανται σε ομάδες κτιρίων μεμονωμένων ή ενοτήτων (οικισμών), τα οποία, λόγω της αρχιτεκτονικής τους, της ομοιογένειας ή της θέσης τους, έχουν επίσης παγκόσμια (η σύμβαση αφορά την παγκόσμια πολιτιστική κληρονομιά) αξία από την άποψη της ιστορίας, της τέχνης ή της επιστήμης.

γ) Τέλος, τοπία, τα οποία είναι έργα του ανθρώπου ή συνδυασμός έργων του ανθρώπου και της φύσης, καθώς και εκτάσεις στις οποίες περιλαμβάνονται και οι αρχαιολογικοί χώροι, οι οποίοι έχουν παγκόσμια αξία από ιστορική, αισθητική, εθνολογική και ανθρωπολογική άποψη.

Με Προεδρικό, μάλιστα, Διάταγμα, έχουν ρυθμιστεί τα της " λειτουργίας τουριστικών καταλυμάτων εντός παραδοσιακών κτισμάτων ". Εξάλλου, ο ΕΟΤ με το ειδικό πρόγραμμα "Αξιοποίησης Παραδοσιακών Οικισμών" καταβάλλει προσπάθεια για μια "δυναμική" κι όχι απλά "μουσειακή" προστασία των παραδοσιακών οικισμών του τόπου μας ("Τουρισμός '85" - Έκδ. ΕΟΤ). Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει την συντήρηση, αναστήλωση και διατήρηση παραδοσιακών κτισμάτων και τη διαμόρφωσή τους σε τουριστικούς ξενώνες, ή σε κτίρια κοινής ωφέλειας, π.χ. μουσεία ή αγροτικά ιατρεία.

2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΑΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

I. Γενικά

Όσον αφορά κατ' αρχήν τις αρχαιότητες, απαιτείται άδεια του υπουργείου Πολιτισμού για τα παρακάτω έργα :

α) Την λατομία και σκαφή για πορισμό υλικού οικοδομών σε αρχαία ερείπια πόλεων, συνοικισμών, νεκροπόλεων και σε απόσταση 500 μέτρων από κάθε ορατό αρχαίο μνημείο. Επίσης, την κατασκευή ασβεστοκαμίνου σε περιφέρεια 500 μέτρων από τα αρχαία.

β) Η επιχείρηση, κοντά σε αρχαία, έργου το οποίο μπορεί να τα βλάψει άμεσα ή έμμεσα.

γ) Οποιαδήποτε εργασία σε αρχαία κτίρια και λείψανα ή ερείπια και εάν ακόμη δεν επιφέρει ζημιά.

Οι παραβάτες των υποχρεώσεων αυτών τιμωρούνται τόσο με ποινή φυλάκισης, όσο και με χρηματική ποινή. Εφόσον γίνει βλάβη, η επανόρθωσή της γίνεται από το Δημόσιο, με δαπάνη του προσώπου που την επέφερε. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο σχετικός νόμος προβλέπει τόσο ποινική όσο και χρηματική κύρωση και σε βάρος των εργατών που έλαβαν μέρος στις παραπάνω αξιόποινες πράξεις και, γενικά, των οικοδόμων που μεταχειρίστηκαν λίθους, πλίνθους και άλλα υλικά που προήλθαν από την καταστροφή αρχαίων.

Στην περίπτωση που ιδιώτης δυσφορεί διότι εμποδίζεται να ενεργήσει στο κτήμα του οποιαδήποτε πράξη από αυτές που προαναφέραμε, έχει το δικαίωμα να ζητήσει την απαλλοτρίωση του κτήματός του. Εάν όμως η απαλλοτρίωση αυτή δε γίνει μέσα σε δύο χρόνια από την υποβολή της σχετικής αίτησής του, ο ιδιώτης δικαιούται να διαθέσει το κτήμα του κατά βούληση. Το Δημόσιο, όμως, δικαιούται να προβεί σε αναγκαστική απαλλοτρίωση τέτοιων κτημάτων και μετά την πάροδο της διετίας.

Ειδική προστασία, όμως προβλέπεται και για τα μνημεία που είναι μεταγενέστερα του 1830. Προβλέπεται, δηλαδή, ότι απαιτείται επίσης έγκριση του υπουργού Πολιτισμού και Επιστημών μετά από εισήγηση ειδικής επιτροπής για τις παρακάτω εργασίες :

α) Την ανέγερση οικοδομημάτων σε τόπους που χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερου φυσικού κάλλους (εκτός από τους ιστορικούς και αρχαιολογικούς).

β) Την επισκευή, κατασκευή και οποιαδήποτε διαρρύθμιση των οικοδομημάτων ή μνημείων και, γενικά, κτισμάτων μεταγενέστερων του 1830, που βρίσκονται σ' αυτούς.

γ) Την επισκευή, μετασκευή και οποιαδήποτε εσωτερική ή εξωτερική διαρρύθμιση, καθώς και εκτέλεση έργων συντήρησης οικοδομημάτων ή μνημείων μεταγενέστερων του 1830 που χαρακτηρίζονται ως έργα τέχνης, για τα οποία απαιτείται ειδική προστασία.

II. Χαρακτηρισμοί

Οι ειδικοί αυτοί νόμοι δεν καθορίζουν ονομαστικά τα προστατευόμενα μνημεία, αλλά μόνο τις κατηγορίες τους και το είδος της προστασίας που προβλέπεται για κάθε κατηγορία.

Για να τύχει όμως της προστασίας αυτής το συγκεκριμένο μνημείο, θα πρέπει, όπως είδαμε, να χαρακτηριστεί προηγουμένως. Ο " χαρακτηρισμός " γίνεται με πράξη του υπουργού Πολιτισμού και Επιστημών, μετά από εισήγηση του Αρχαιολογικού Συμβουλίου. Είναι δυνατόν να δοθούν οι παρακάτω χαρακτηρισμοί :

1. Διατηρητέο μνημείο : Πρόκειται για μνημείο που έχει χαρακτηριστεί ως διατηρητέο με πράξη του υπουργού Πολιτισμού και Επιστημών. Τα μνημεία αυτά εμπίπτουν οπωσδήποτε στην κατηγορία " ειδικής προστασίας".

2. Ιστορικό κτίριο, είναι κάθε κτίριο που, για λόγους ιστορικούς, χαρακτηρίστηκε με πράξη του ΥΠΠΕ ως διατηρητέο. Και αυτά εμπίπτουν στην κατηγορία " ειδικής προστασίας".

3. Περιοχή (τόπος) ιδιαίτερου φυσικού κάλλους. Πρόκειται για περιοχές που χαρακτηρίστηκαν, πάντα με πράξη του ΥΠΠΕ, ως διατηρητέες -προστατευτές, επειδή το τοπίο είναι ιδιαίτερα ωραίο. Εμπίπτει, επίσης στην κατηγορία " ειδικής προστασίας".

4. Ιστορικός τόπος, είναι κάθε περιοχή που, επίσης με πράξη του ΥΠΠΕ, έχει χαρακτηριστεί ως διατηρητέα - προστατευτέα για λόγους ιστορικούς. Ανήκει στην κατηγορία " ειδικής προστασίας".

5. Τόπος που χρήζει ειδικής κρατικής προστασίας. Η περιοχή αυτή έχει χαρακτηριστεί ως προστατευτέα για λόγους ειδικούς. Η προστασία στην οποία υπάγεται μπορεί να είναι είτε "γενική" είτε " ειδική", ανάλογα με το φορέα χαρακτηρισμού (ΥΠΠΕ ή ΥΠΕΧΩΔΕ).

6. Χαρακτηρισμένος παραδοσιακός οικισμός, είναι κάθε οικισμός που έχει χαρακτηριστεί με πράξη του ΥΠΠΕ ως διατηρητέος, λόγω του ιδιαίτερου αρχιτεκτονικού του χαρακτήρα. Υπάγεται στην κατηγορία " ειδικής προστασίας".

7. Κηρυγμένοι παραδοσιακοί οικισμοί. Πρόκειται για οικισμούς που κηρύσσονται διατηρητέοι με Προεδρικό Διάταγμα, λόγω του ιδιαίτερου αρχιτεκτονικού τους χαρακτήρα. Εμπίπτουν στην κατηγορία " γενικής προστασίας".

Για τον έλεγχο από αισθητικής κύρια πλευράς, έργων σε περιοχές με φυσικό ή αρχιτεκτονικό περιβάλλον ιστορικής, αρχιτεκτονικής ή τουριστικής σημασίας, υπάρχουν οι Επιτροπές Ενάσκησης Αρχιτεκτονικού Ελέγχου. Πρόκειται για ειδικές τοπικές διεπιστημονικές επιτροπές, που είναι όργανα του ΥΠΕΧΩΔΕ, και στις οποίες οι κατά τόπους πολεοδομικές υπηρεσίες παραπέμπουν μελέτες έργων που γίνονται σε περιοχές που ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες, για το σχετικό έλεγχο.

III. Είδη προστασίας

Η "γενική προστασία" συνίσταται, κατά κύριο λόγο, σε όρους και περιορισμούς δόμησης που επιβάλλονται σε οικισμούς, είτε ολόκληρους είτε και σε τμήματά τους μόνο. Ειδικότερα, με το χαρακτηρισμό τους ως διατηρητέων λόγω του ιδιαίτερου χαρακτήρα τους (ιστορικού, λαογραφικού, πολεοδομικού, αισθητικού ή αρχιτεκτονικού), μπορούν να υπαχθούν στις διατάξεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού και να καθορισθούν γι' αυτούς ειδικοί όροι δόμησης.

Στην περίπτωση αυτή οι συμβάσεις δεν ελέγχονται από το Αρχαιολογικό Συμβούλιο και το ΥΠΠΕ, αλλά από τις κατά τόπους Πολεοδομικές Υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ και τις αντίστοιχες Επιτροπές Ενάσκησης Αρχιτεκτονικού Ελέγχου.

Όσον αφορά την " ειδική προστασία ", αυτή συνίσταται στην επιβολή περιορισμών σε κάθε γενικό έργο που μπορεί να βλάψει το χαρακτηρισμένο μνημείο.Κανόνες γενικοί για τις επεμβάσεις που επιτρέπονται ή απαγορεύονται, δεν υπάρχουν. Για κάθε, όμως, επέμβαση σε "χαρακτηρισμένο " μνημείο πρέπει να υπάρχει, όπως είπαμε, έγκριση του ΥΠΠΕ, βασισμένη σε σχετική γνωμοδότηση του Αρχαιολογικού Συμβουλίου.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Υπάρχει σήμερα η εντύπωση πως η τεχνολογία απεργάζεται την καταστροφή της ζωής στον πλανήτη μας, ότι δολοφονεί τον άνθρωπο, ότι καταστρέφει τη φύση κλπ. Όλα αυτά είναι μια σύγχρονη πραγματικότητα, υπεύθυνη όμως δεν είναι μόνο η τεχνολογία. Οι υπεύθυνοι για την τεχνολογική ανάπτυξη μπορούν να κατηγορηθούν για προγραμματισμό της τεχνολογικής ανάπτυξης χωρίς να ληφθούν υπόψη και οι συνέπειες της στον άνθρωπο και στη ζωή, από την άλλη μεριά όμως και ο σύγχρονος άνθρωπος έχει, επίσης, ευθύνη για τη μη επαρκή συνεργασία με την τεχνολογική εποχή του. Γιατί ο άνθρωπος σήμερα έχει συνηθίσει στα αγαθά της τεχνολογίας τη βοήθεια της οποίας χρειάζεται πολύ περισσότερο σήμερα για να διατηρήσει το βιοτικό του επίπεδο και να αντιμετωπίσει τα διογκούμενα προβλήματα.

Για να είναι, όμως, ωφέλιμη η τεχνολογική ανάπτυξη θα πρέπει να μη μεταβάλλεται ο ρυθμός της ζωής στον πλανήτη μας. Ο ρυθμός εναλλαγής σε βασικά στοιχεία φυσικής ζωής, όπως είναι ο κύκλος της ενέργειας, ο κύκλος των χρήσιμων αερίων για τη διατήρηση της ζωής, ο κύκλος του νερού και ο κύκλος των εναλλαγών σε στερεά συστατικά στο στερεό φλοιό της γης θα πρέπει να ακολουθεί αργή φυσική πορεία με εξισορρόπηση.

Η ρύπανση του περιβάλλοντος που έχει φτάσει σήμερα να αποτελεί το υπ' αριθμόν ένα πρόβλημα για όλο τον κόσμο χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες :

- α) Την ατμοσφαιρική ρύπανση
- β) Την ρύπανση του νερού
- γ) Την ρύπανση του εδάφους

Τα τρία αυτά στοιχεία μαζί με την ενεργειακή κρίση, την έλλειψη τροφίμων, τη κρίση υλικών και τον υπερπληθυσμό, είναι οι αρνητικές επιπτώσεις του σημερινού τεχνολογικού πολιτισμού μας, και της προσπάθειας για υποταγή των φυσικών διαδικασιών στην ανθρώπινη θέληση.

Ενώ, όμως, ο άνθρωπος διαθέτει ένα τεράστιο δυναμικό από την άποψη του ανθρώπινου παράγοντα και της τεχνολογίας, παρατηρούμε ότι η σημερινή παγκόσμια παραγωγική θέση δεν είναι καθόλου ικανοποιητική. Υπάρχει ένα τεχνολογικό αδιέξοδο που προσδιορίζεται από τη γρήγορη εξάντληση των πρώτων υλών και από την περίοπτη θέση που κατέχουν ως πηγή ενέργειας τα γοργά εξαντλούμενα αποθέματα πετρελαίου.

Ο υπερπληθυσμός, από την άλλη μεριά, και η ανάγκη για την εξύψωση του βιοτικού επιπέδου στο 75% περίπου των κατοίκων της γης απαιτεί όλο και περισσότερα υλικά, τρόφιμα, ενέργεια και λοιπά μέσα ζωής. Η ενέργεια για την κάλυψη αυτών των αναγκών υπολογίζεται ότι θα πρέπει να αυξάνεται κάθε χρόνο κατά 4% και οι ανάγκες σε τρόφιμα μέχρι το 2.000 υπολογίζεται ότι θα τριπλασιαστούν.

Οι λύσεις όμως υπάρχουν και είναι, σύμφωνα με την επικρατέστερη άποψη, η δραστηριοποίηση του τεχνολογικού μας πολιτισμού κατά το πρότυπο της φύσης όπου υλικά, ζωή και ενέργεια αποτελούν ένα συνεχή κύκλο με τη χρησιμοποίηση επιπλέον τη αστείρευτης ηλιακής ενέργειας. Η επιστημονική αυτή επανάσταση - εποχή ονομάζεται πλέον βιολογική και παρουσιάζει σήμερα έναν αργό ρυθμό εξέλιξης, είναι όμως επίσης, αλήθεια ότι το σημερινό ανθρώπινο τεχνολογικό δυναμικό θα μπορούσε να δημιουργήσει τις νέες προϋποθέσεις σε μικρό χρόνο.

Ο βιολογικός τεχνικός πολιτισμός, εφόσον αναπτυχθεί, θα μοιάζει σε μεγάλο βαθμό με το περιβάλλον με το οποίο θα αποτελεί ενότητα, έτσι ώστε να αποφευχθούν στο μέλλον τα λάθη και οι ατέλειες του παρελθόντος.

(Πηγή : Οικολογία, Γεώργιος Βαλκανάς)

Βιομηχανική δραστηριότητα

Από τη βιομηχανική επανάσταση του 18ου αιώνα, όπου τοποθετούνται οι ρίζες της σύγχρονης ζωής, ξεκινάει και η αστικοποίηση του πληθυσμού με τη δημιουργία των μεγαλουπόλεων. Στις μεγαλουπόλεις αυτές οι πρώτοι κάτοικοι δημιούργησαν συντεχνίες εργατών και βιοτεχνών, σχήματα από τα οποία στηρίχθηκε και προήλθε η βιομηχανική δραστηριότητα. Έτσι, προκλήθηκε η εξέλιξη με ταυτόχρονη ανάπτυξη των πόλεων και τη δημιουργία βιομηχανικών μονάδων σαν ενιαίο σύνολο μέσα στις πόλεις.

Αυτό αποτελεί μια πρώτη διάσταση της ευθύνης της βιομηχανίας για την αλλοίωση του περιβάλλοντος. Επιπλέον, οι πρώτες βιομηχανίες και οι πρώτες πόλεις που εξελίχθηκαν στο μεταξύ σε υπερβιομηχανικές συγκεντρώσεις και σε μεγαλοαστικά κέντρα, δημιουργήθηκαν σε εδάφη εύφορα και παρόχθια σε λίμνες, ποτάμια ή θάλασσες, στην καρδιά δηλαδή γεωγραφικών οικοσυστημάτων. Οι σημερινές μεγαλουπόλεις με τα εκατομμύρια των κατοίκων και η ανάλογη εγκλεισμένη σε αυτές βιομηχανική παρουσία, συνιστούν οικολογικά και περιβαλλοντικά μια συσσωρευμένη απειλή.

Συγκεκριμένα, η βιομηχανία φέρει σημαντικό ποσοστό ευθύνης για την ατμοσφαιρική ρύπανση, όπως είναι τα καυσαέρια, τα αιωρούμενα σωματίδια και τα τοξικά βιομηχανικά αέρια. Η ευθύνη της βιομηχανίας σε καυσαέρια ποσοτικά, σε παγκόσμια βάση υπολογίζεται στο 15 -18% των καυσίμων που καταναλώνονται σήμερα. Ποιοτικά, όμως, η ευθύνη της βιομηχανίας είναι πολύ ανώτερη, γιατί χρησιμοποιεί βαριά καύσιμα με υψηλή περιεκτικότητα θείου και γιατί εμφανίζει, όπως προαναφέρθηκε, τοπική συγκέντρωση.

Επιπλέον, η ρύπανση του νερού είναι σημαντική, αφού μια σύγχρονη μεγάλη βιομηχανία μπορεί να καταναλώνει νερό όσο μια πόλη εκατομμυρίων κατοίκων και να το ρυπαίνει χημικά και τοξικά. Αυτό γίνεται με διάφορους τρόπους. Έτσι έχουμε τεράστιους όγκους από νερό ψύξης που ρυπαίνεται θερμικά, μεγάλες ποσότητες από νερό κατεργασίας που ρυπαίνεται βιολογικά, για εκπτώσεις, για επίπλευση υλικών και οι οποίες ρυπαίνονται βιολογικά, χημικά και τοξικά.

Τέλος, και η ρύπανση του εδάφους είναι πολύ μεγάλη. Δημιουργείται από στερεά απορρίμματα, από μεταλλουργικές εκσκαφές εδάφους, από κατασκευές έργων κλπ.

Μεταφορικά μέσα

Από την ανακάλυψη της δύναμης του ατμού τα μεταφορικά μέσα βρίσκονται σε συνεχή τεχνική και αριθμητική εξέλιξη. Το πρώτο είδος μεταφορικών μέσων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα ατμόπλοια και τα τραίνα. Ακολούθως μπήκαν σε χρήση σαν ταχύτερα μέσα μεταφοράς τα αυτοκίνητα και κατόπιν τα αεροπλάνα. Αυτό όμως είχε ως επακόλουθο μια μεγάλη αλλαγή στο ρόλο των μέσων μεταφοράς, τα οποία έπαψαν να είναι μαζικά, με αποτέλεσμα να δημιουργούν προβλήματα στη ζωή και στο περιβάλλον.

Με τα παλαιά μεταφορικά μέσα υπήρχε μια συγκεκριμένη ελεγχόμενη πορεία, όπως τα πλοία στη θάλασσα σε συγκεκριμένα δρομολόγια και τα τρένα στις σιδηροτροχιές. Αντίθετα όμως με το αυτοκίνητο, τα μεταφορικά μέσα έγιναν ατομικής χρήσης και πάρα πολλά, με τεράστιες ανάγκες σε δρόμους, και με μεγάλες επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής και στο περιβάλλον.

Τέλος, το αεροπλάνο, το οποίο κινείται σε μεγάλα ύψη στην ατμόσφαιρα δημιουργεί προβλήματα ρύπανσης, καθώς η ατμόσφαιρα λειτουργεί ως φίλτρο για την ηλιακή ακτινοβολία, όπως επίσης και προβλήματα θορύβου πάνω από κατοικημένες περιοχές.

Γεωργική ανάπτυξη

Μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η γεωργική ανάπτυξη έγινε επανάσταση στην απόδοση των καλλιεργειών και των χρησιμοποιούμενων μέσων. Η ανάπτυξη αυτή είναι γνωστή σαν "πράσινη επανάσταση" γιατί η απόδοση στις καλλιέργειες ανέβηκε από το 1946 έως και 500%. Αυτό οφείλεται στους παρακάτω λόγους :

- α) Αναπτύχθηκαν ποικιλίες σπόρων υψηλής απόδοσης, ειδικά στα δημητριακά.
- β) Εισήχθη μεθοδική χημική λίπανση με πλήρη κάλυψη των θρεπτικών αναγκών ανάπτυξης.
- γ) Έγινε μεγάλη χρήση αποτελεσματικών φυτοφαρμάκων για περιορισμό των εντόμων, των ζιζανίων και των μυκήτων.

Παράλληλα, όμως, η χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων δημιούργησε και σοβαρά περιβαντολογικά προβλήματα. Συγκεκριμένα, τα λιπάσματα προσφέρονται σαν άλατα μικρής διαλυτότητας για να μην αποπλένονται εύκολα με το νερό άρδευσης και τη βροχή. Έτσι, όμως, καταλήγουν συστατικά του εδάφους, γιατί στην ανάπτυξη των φυτών μόνο μικρό μέρος από αυτά χρησιμοποιείται.

Επίσης, ένα μέρος παρασύρεται από το νερό της βροχής και καταλήγει στις δεξαμενές νερού. Η προσθήκη όμως φωσφόρου και αζώτου στο νερό δημιουργεί έντονα προβλήματα ρύπανσης, οδηγώντας σε ευτροφισμό, από τόνωση του μεταβολισμού των υδρόβιων μικροοργανισμών. Έτσι, το νερό γίνεται ακατάλληλο για χρήση ως πόσιμο με συνέπεια να αχρηστεύονται τεράστιες ποσότητες νερού.

Τέλος, η συνεχής χρήση των φυτοφαρμάκων έχει οδηγήσει στην προσαρμογή των βλαβερών εντόμων και ζιζανίων σε αυτά, με αποτέλεσμα να απαιτείται η χρήση όλο και ισχυροτέρων φυτοφαρμάκων, τα οποία προκαλούν ακόμη μεγαλύτερα περιβαντολογικά προβλήματα.

Ανθρώπινη δραστηριότητα

Ο άνθρωπος, μετά από μία αργή εξέλιξη που κράτησε χιλιετίδες, εμφανίζεται τα τελευταία χρόνια σαν γήινη υπερδύναμη τόσο σε δημιουργικότητα όσο και σε βιολογική εξέλιξη. Το λανθασμένο, όμως, μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης που ακολουθήθηκε είχε σαν αποτέλεσμα τον υπερπληθυσμό και την υπερκαταναλωτικότητα του σύγχρονου ανθρώπου, ο οποίος εξαρτάται όλο και περισσότερο από προϊόντα της βιομηχανικής παραγωγής και επεξεργασίας παρά από τα φυσικά προϊόντα. Επίσης, επέφερε την έντονη αστικοποίηση και τη δημιουργία μητροπόλεων με μεγάλη πληθυσμιακή συγκέντρωση και με δραστηριότητες που συνιστούν κίνδυνο για το περιβάλλον, γιατί έχουμε συγκέντρωση ρυπαντικών φορτίων και οικολογικών αλλοιώσεων.

Η μεγάλη κατανάλωση νερού, που στο γεωγραφικό χώρο της σύγχρονης πόλης αποχετεύεται μολυσμένο, δημιουργεί από τώρα πρόβλημα στην κάλυψη των αναγκών σε νερό. Από την άλλη μεριά, η ανθρώπινη δραστηριότητα στις πόλεις διατηρείται με την υπερκατανάλωση υλικών, που σήμερα είναι κυρίως συνθετικά τεχνικά υλικά. Τέτοια είναι τα πλαστικά υλικά, τα απορρυπαντικά και τα μέταλλα. Τα υλικά αυτά είναι εκτός του ανθρώπινου μεταβολισμού και έχουν μικρή έως ανύπαρκτη διαλυτότητα στο περιβάλλον, και έτσι είναι υλικά που συσσωρεύονται στο νερό ή στο έδαφος.

Τέλος, στην ανθρώπινη δραστηριότητα θα πρέπει να συνυπολογιστούν και τα αυτοκίνητα. Ωστόσο, ο έλεγχος της ρύπανσης από τα αυτοκίνητα είναι δύσκολος, γιατί αποτελούν το βασικό σύντροφο του σύγχρονου εγκλωβισμένου ανθρώπου, που με αυτά φεύγει ή εκτονώνει τη διάθεση φυγής που τον διακατέχει από τις μεγάλες πόλεις. Επιπλέον αποτελούν, όπως και κάθε μηχανή εσωτερικής καύσης, εστίες θορύβου, που αποτελεί σήμερα το κύριο στοιχείο που χαρακτηρίζει τις σύγχρονες πόλεις.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος από την ανθρώπινη δραστηριότητα εστιάζεται κυρίως στις σύγχρονες μεγαλουπόλεις. Αυτό οφείλεται στο ότι όσα δημιουργεί και απορρίπτει μια πόλη λόγω του περιορισμένου χώρου της, υπερφορτώνουν το περιβάλλον με αποτέλεσμα τη συσσώρευση τοξικών και άλλων βλαβερών απορριμμάτων και κατά συνέπεια τη δημιουργία μονίμων προβλημάτων στη ζωή και τη λειτουργία μιας σύγχρονης πόλης.

Μέθοδοι μείωσης της ρύπανσης

Η ρύπανση, όσον αφορά τα ανθρακούχα καύσιμα, μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε με καθαρισμό των καυσαερίων που δημιουργούνται από την καύση τους, είτε με προκατεργασία αποθείωσης ή με μετατροπή τους σε αέρια καύσιμα υψηλής καθαρότητας, ανάλογα με το αν επιδιώκεται περιορισμός στο διοξείδιο του θείου, στα οξειδία του αζώτου ή στα αιωρούμενα σωματίδια.

Όμως, όλες αυτές οι επεξεργασίες δεν αποτελούν τέλεια απορρύπανση (μένουν το CO₂, τα αερολύματα κλπ.) και συνιστούν σημαντικό κόστος. Η πραγματική αντιμετώπιση της ρύπανσης μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με τον περιορισμό της χρησιμοποίησής τους και την αντικατάστασή τους με μορφές ενέργειας που δεν ρυπαίνουν, όπως η ηλιακή ενέργεια, η ενέργεια από τον άνεμο, από τη θερμότητα, από τα κύματα της θάλασσας κ.α.

Η βιομηχανία ειδικότερα θα πρέπει να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας και να προσαρμόσει τις παραγωγικές διαδικασίες έτσι ώστε να λειτουργούν χωρίς ρύπανση. Οι βιομηχανίες, οι οποίες στηρίζονται σε καθαρή τεχνολογία, όπου δε δημιουργείται ρύπανση ή η ρύπανση αξιοποιείται σε ενέργεια, αποτελούν τη λύση προς την οποία πρέπει να κατευθυνθεί η έρευνα και η τεχνολογική εξέλιξη.

Η βιομηχανία υπάρχει και θα συνεχίσει να υπάρχει σε αυξανόμενη βάση και είναι σίγουρο ότι μπορεί να προσαρμοστεί στις νέες συνθήκες, και να αποτελέσει την πρωτοπορία στην αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος με άλλες πηγές ενέργειας που είναι ετήσια ανανεούμενες και δε δημιουργούν ρύπανση.

Όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση στις πόλεις, μπορεί να αντιμετωπιστεί όταν τα ανθρακούχα καύσιμα δεν θα αποτελούν πλέον την κύρια πηγή ενέργειας και αντιθέτως, θα χρησιμοποιείται φυσικό αέριο με αποτέλεσμα τη μείωση της ρύπανσης και, επίσης, όταν οι μεταφορές στηριχθούν στην ηλεκτρική ενέργεια. Ο ηλεκτρισμός στη ζωή των πόλεων και στις μεταφορές είναι γενικά παραδεκτό πως αποτελεί την καλύτερη λύση, όπως λύση αποτελεί για τις πόλεις και η αξιοποίηση των οργανικών στερεών απορριμμάτων και υγρών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας η οποία θα μπορεί να στηρίξει ικανοποιητικά μια σύγχρονη πόλη.

Τέλος, ουσιαστική μείωση στο ενεργειακό κόστος της γεωργικής παραγωγής θα μπορούσε να επιτευχθεί με τη μείωση της κατανάλωσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και με την αύξηση της αποδοτικότητάς τους. Μια εναλλακτική λύση είναι η χρησιμοποίηση βιολογικών λιπασμάτων και των φυσικών εχθρών των παρασιτικών φυτών και εντόμων.

Όσον αφορά τώρα για το ποιές πηγές ενέργειας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν, υπάρχει σήμερα μια διάσταση απόψεων. Κατά μια άποψη, η εξέλιξη στις πηγές ενέργειας θα πρέπει να εξαρτηθεί από τις επιπτώσεις στο περιβάλλον, και άρα απορρίπτει τη χρήση της ατομικής ενέργειας, προτείνοντας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών την αξιοποίηση των φυσικών πηγών, όπως η ηλιακή, η αιολική, των θαλασσών, των υδατοπτώσεων κ.α.

Κατά την άλλη άποψη, η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών μπορεί να γίνει με την περαιτέρω αξιοποίηση της ατομικής ενέργειας, της οποίας η τεχνολογία και ο βαθμός ασφαλείας εξελίσσονται συνεχώς.

Πάντως, κατά την άποψη μου, η καλύτερη λύση είναι η ταυτόχρονη αξιοποίηση και των δύο προτάσεων. Δηλαδή, αξιοποίηση των φυσικών πηγών ενέργειας στο μέγιστο βαθμό, με παράλληλη χρήση της πυρηνικής σύντηξης, η οποία θα αποτελεί σε δύο περίπου δεκαετίες τον αντικαταστάτη των σημερινών εργοστασίων πυρηνικής ενέργειας, τα οποία χρησιμοποιούν τη μέθοδο της σχάσης. Η διαφορά έγκειται στο ότι στη σχάση έχουμε διάσπαση των πυρήνων των ατόμων, ενώ στη σύντηξη έχουμε ένωση δύο πυρήνων σε ένα βαρύτερο άτομο με αποτέλεσμα την έκλυση τεραστίων ποσοτήτων ενέργειας (θα πρέπει να αναφερθεί ότι παρόμοιες αντιδράσεις σύντηξης πραγματοποιούνται στο εσωτερικό του ήλιου).

Βιόμαζα

Ο όρος βιόμαζα χρησιμοποιήθηκε πρώτα από τον Ευγένιο Άνταμς (1920) και αναφέρεται στη συνολική ποσότητα οργανικού υλικού που ορίζεται από το σύνολο των ζώντων οργανισμών στις βασικές βιολογικές περιοχές : φυτά, ζώα, μούχλες, βακτήρια κλπ. Η φωτοσύνθεση καλύπτει αυτά τα μεγάλης έκτασης φωτοτροφικά συστήματα.

Η βιόμαζα από φωτοσύνθεση αποτελεί τεράστια ποσότητα και καθώς είναι σύνθεση που χαρακτηρίζεται από τη διάσπαση του νερού και τη δέσμευση CO_2 αποτελεί μια λύση στη μαζική διοχέτευση CO_2 στην ατμόσφαιρα από καύσεις. Σύγχρονες μελέτες δείχνουν πως η βιόσφαιρα δεν μπορεί πλέον να δεσμεύσει τις συνεχώς αυξανόμενες ποσότητες CO_2 που διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα λόγω της καύσης. Παράλληλα, η αύξηση του CO_2 στην ατμόσφαιρα οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη μας και στην αλλοίωση του κλίματος του.

Έτσι σήμερα, είναι αναγκαία η αύξηση της βιοσυνθετικής διαδικασίας για την εξισσορόπηση του διοξειδίου του άνθρακα, πράγμα που θα οδηγήσει και σε αύξηση της παραγωγής της βιόμαζας.

Η βιόμαζα συνδέεται και με την παραγωγή τροφίμων. Είναι, δηλαδή, η αύξηση της παραγωγής βιόμαζας αναγκαία και από την πλευρά των σύγχρονων και μελλοντικών αναγκών για σημαντική αύξηση της παραγωγής τροφίμων.

Ατμοσφαιρική ρύπανση

Η ατμοσφαιρική ρύπανση προέρχεται κυρίως από τις μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα, αλλά και από το ότι οι βιομηχανίες βρίσκονται συνήθως κοντά σε πόλεις, οπότε έχουμε συνδυασμό βιομηχανικής και αστικής ρύπανσης. Λόγω αυτής της κατάστασης έχει πλέον δημιουργηθεί μια συγκεκριμένη απειλή για την υγεία, καθώς η ατμόσφαιρα πάνω από τις πόλεις συγκεντρώνει τοξικά αέρια και αλλοιώνει τη λειτουργία της αναπνοής.

Η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος είναι δύσκολη και υψηλού κόστους, οι λύσεις όμως υπάρχουν. Μια βασική αντιμετώπιση θα ήταν η χρησιμοποίηση πλήρως αποθειωμένων καυσίμων και τελειότερων μηχανών εσωτερικής καύσης που δίνουν λιγότερα οξείδια του αζώτου και λιγότερους άκαυστους υδρογονάνθρακες. Επίσης, μια άλλη λύση είναι να πάρει η βιομηχανία μέτρα ουσιαστικής μείωσης της ρύπανσης με τη χρήση φίλτρων, ενώ για την πόλη να μεταφέρει εκτός τις βασικές μορφές ρύπανσης και να προωθήσει τη χρήση φυσικού αερίου και οικολογικών μέσων μεταφοράς (μετρό, τραμ, ηλεκτρικά αυτοκίνητα κλπ.).

Το διοξείδιο του θείου

Τη σοβαρότερη σύγχρονη απειλή για την ατμόσφαιρα συνιστά το διοξείδιο του θείου, που είναι προϊόν καύσης των στερεών και υγρών καυσίμων. Στην παραγωγή ενέργειας από την καύση καυσίμων, το μεγαλύτερο μέρος χρησιμοποιείται στα σύγχρονα μέσα μεταφοράς, στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια και στη βιομηχανία.

Το θείο των καυσίμων καιόμενο δίνει και ποσότητες τριοξειδίου του θείου, κυρίως σε περιπτώσεις καύσης με περίσσεια ατμοσφαιρικού αέρα. Με την επίδραση από τους υδρατμούς των καυσαερίων μετατρέπεται σε θειικό οξύ, που είναι ιδιαίτερα επιζήμιο.

Οξείδωση του διοξειδίου του θείου σε τριοξείδιο του θείου συμβαίνει και στην ατμόσφαιρα, με συνέπεια την εμφάνιση καταστρεπτικών όξινων βροχοπτώσεων. Τον Οκτώβριο του 1951 μεγάλη συγκέντρωση ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο Λονδίνο, που ευνοήθηκε και από τις καιρικές συνθήκες, είχε σαν αποτέλεσμα τον θάνατο 4.000 γερασμένων και ασθενικών ατόμων μέσα σε 7 μόνον ημέρες.

Τα οξείδια του αζώτου

Άλλα αέρια που παράγονται από την καύση υγρών και στερεών καυσίμων και προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση είναι τα οξείδια του αζώτου και ιδιαίτερα το διοξείδιο του αζώτου. Το μονοξείδιο του αζώτου σε μια αργή αντίδραση στην ατμόσφαιρα οξειδώνεται σε διοξείδιο του αζώτου. Αυτό αντιδρά με υδρατμούς και σχηματίζει νιτρικό οξύ. Οι μηχανές των αυτοκινήτων εκτός από τις βιομηχανίες δημιουργούν, επίσης, οξείδια του αζώτου σε σημαντικά ποσά. Όσον αφορά τη βιομηχανία, η ρύπανση από τα οξείδια του αζώτου μπορεί να αντιμετωπιστεί σε μεγάλο βαθμό με την κατασκευή ψηλών καμινάδων.

Μονοξείδιο του άνθρακα

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι γνωστό σαν ένα πολύ τοξικό αέριο. Ενώνεται με την ατμοσφαιρική του αίματος την οποία αδρανοποιεί με σχηματισμό καρβοξυαιμοσφαιρίνης και προκαλεί, ανάλογα με το ποσοστό δέσμευσης, ασφυξία και θάνατο. Περιεκτικότητα μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα κατά 8% έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί ασθενή συμπτώματα ασφυξίας.

Το μονοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά την καύση όπου μαζί με το διοξείδιο παράγεται και 1,4% μονοξείδιο του άνθρακα. Οι βιομηχανικοί καυστήρες επειδή διατηρούν σταθερές και ελεγχόμενες συνθήκες καύσης αποδίδουν μονοξείδιο του άνθρακα σε ελάχιστη ποσότητα. Αντίθετα, οι μηχανές αυτοκινήτων, ιδιαίτερα κατά την ανώμαλη λειτουργία τους μέσα στην πόλη, παράγουν μονοξείδιο του άνθρακα σε ποσοστά μέχρι και 4% των εκλυόμενων καυσαερίων.

Αερολύματα, αιθάλη και στερεά αιωρήματα

Η έκλυση υδρογονανθράκων με τα καυσαέρια σαν προϊόντα υδρόλυσης ή μερικής καύσης συνιστούν διπλό κίνδυνο, τόσο κατά τη ρυπαντική τους δράση ως αερολύματα όσο και από το μετασχηματισμό τους, με φωτοχημικές αντιδράσεις σε τοξικά προϊόντα μετά την οξειδωση, αντίδραση με οξείδια του αζώτου κλπ. Μεταξύ των αερολυμάτων από υδρογονάνθρακες έχουν ανευρεθεί και καρκινογόνοι πολυκυρηνικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, όπως οι βενζο-α-πυρένιο και βενζο-α-ανθρακένιο. Βασική πηγή ρύπανσης με υδρογονάνθρακες είναι το αυτοκίνητο.

Η ρύπανση από αιθάλη και αιωρήματα, παρότι σε παγκόσμια βάση δεν εμφανίζεται ακόμα επικίνδυνη, δημιουργεί σοβαρά τοπικά προβλήματα από συγκεντρώσεις και από τοξική συνεργία με το διοξείδιο του θείου. Η βιομηχανία έχει ευθύνη και στο σχηματισμό αιθάλης, η οποία σε όλες τις περιπτώσεις με κατάλληλες καμινάδες και με επιμελημένη καύση μπορεί να αποφευχθεί. Κύρια πηγή αιθάλης στα αστικά κέντρα είναι η κεντρική θέρμανση σπιτιών και χώρων, από αμελή και μη ελεγχόμενη καύση. Από τις βιομηχανίες, ειδικό πρόβλημα δημιουργούν σε σκόνη τα εργοστάσια τσιμέντου, οι εξορύξεις μεταλλευμάτων και τα εργοστάσια σιδήρου - χάλυβα.

Για τον περιορισμό της εκλυόμενης σκόνης, έχει καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια και έχουν γίνει πολλές δαπάνες. Παρά τις βελτιώσεις, όμως, με την εισαγωγή των ηλεκτροστατικών φίλτρων τα τελευταία χρόνια, το πρόβλημα υπάρχει ακόμη.

Ρύπανση νερού και θαλασσών

Χημική ρύπανση νερού

Η χημική ρύπανση στο νερό δημιουργείται από τη διάλυση σε αυτό χημικών ουσιών ανόργανης και οργανικής προέλευσης. Η διάλυση μπορεί να είναι σκόπιμη ή αποτέλεσμα της αντίδρασης νερού πάνω σε αποθεματικά υλικά ή σε κατασκευαστικά υλικά, όπως από τη διάλυση μετάλλων σε αυτό, από τη διαβρωτική δράση του νερού σε μεταλλικές κατασκευές κ.α.

Η ρύπανση από σκόπιμη ενέργεια προκαλείται με την απόρριψη σε ποταμούς, λίμνες ή στη θάλασσα, στερεών απορριμμάτων ή λυμάτων ή αποβλήτων που ενεργούν τοξικά στην υδρόβια ζωή.

Ο καθαρισμός, λοιπόν, σήμερα, των υγρών αποβλήτων είναι κάτι που επιβάλλεται. Ειδικότερα, μεγαλύτερος καθαρισμός χρειάζεται στην περίπτωση της απόρριψης βιομηχανικών αποβλήτων στους υπονόμους των πόλεων. Τα αστικά απόβλητα αποτελούν υδάτινα διαλύματα βιοαποικοδομήσιμων υλικών, που με τους υπάρχοντες μικροοργανισμούς στο νερό μπορούν με βιολογική επεξεργασία, να καθαριστούν σε υψηλό βαθμό για ακίνδυνη απόρριψη στους ποταμούς, τις λίμνες και τη θάλασσα.

Βιολογική ρύπανση νερού

Οι οργανικές ενώσεις αποτελούν το μεγαλύτερο ρυπαντικό φορτίο στα βιομηχανικά απόβλητα και στα αστικά λύματα. Αποτελούν, επίσης, θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών που διαθέτει το νερό για τον αυτοκαθαρισμό του. Η προσθήκη τέτοιων λυμάτων και αποβλήτων στα ποτάμια, τις λίμνες και τις θάλασσες οδηγεί σε σοβαρή μεταβολή των συνθηκών της υδρόβιας ζωής.

Το νερό μπορεί να δεχτεί οργανικές ύλες ακίνδυνα, όταν η ποσότητα τους είναι μέσα στις δυνατότητες της βιολογικής τους επεξεργασίας. Η βιολογική αξιοποίηση των διαλυμένων στο νερό οργανικών ουσιών είναι και βασικό στοιχείο του κύκλου της ζωής κατά τον οποίο νεκρή οργανική ύλη μετατρέπεται σε ζωική ύλη. Η βιολογική επεξεργασία της οργανικής ύλης αποτελεί μια βασική λειτουργία ανακύκλωσης των υλικών στην οποία αναπτύσσεται η ζωική ύλη με τη μορφή μικροοργανισμών από την κατανάλωση διαλυμένων μορφών ζωής στο νερό. Το εργαστήριο αυτό της φύσης, εκτός από τις διαλυμένες θρεπτικές ουσίες απαιτεί και οξυγόνο, επειδή η προκειμένη επεξεργασία είναι μια οξειδωτική βιολογική δράση.

Η ποσότητα του διαθέσιμου οξυγόνου στο νερό, όταν με την προσθήκη λιμμάτων αυξάνεται η περιεκτικότητα σε οργανική θρεπτική ύλη, προφανώς θα ελαττώνεται ανάλογα με την αύξηση των μικροοργανισμών. Αυτό αποτελεί την κλασική μορφή βιολογικής ρύπανσης, η οποία επιταχύνεται με την παρουσία καταλυτών και με την θερμοκρασία. Η παρουσία φωσφόρου στο νερό σε μορφή διαλυτών φωσφορούχων αλάτων επιταχύνει τη βιολογική επεξεργασία με σημαντική αύξηση στην ταχύτητα κατανάλωσης του οξυγόνου, πράγμα που οδηγεί σε χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο. Η κατάσταση αυτή αποκαλείται ευτροφισμός. Ευτροφισμό έχουμε και με την αύξηση της θερμοκρασίας του νερού, όπου ανά 10° βαθμούς ανόδου της θερμοκρασίας του έχουμε υπερδιπλασιασμό της ταχύτητας βιολογικής επεξεργασίας.

Ρύπανση νερού από ραδιενέργεια

Σήμερα, με τη μαζική αξιοποίηση των ραδιενεργών στοιχείων για την παραγωγή ενέργειας και άλλους ειρηνικούς σκοπούς, αλλά και την παραγωγή ατομικών όπλων, δημιουργούνται ειδικά μεγάλοι κίνδυνοι για επικίνδυνη ρύπανση του νερού από ραδιενέργεια. Ο κίνδυνος δε αυτός είναι τεράστιος, γιατί το νερό είναι ο τελικός κύριος αποδέκτης των απορριμμάτων γενικά, αλλά και ραδιενεργών απορριμμάτων, και υπάρχουν ραδιενεργά στοιχεία που έχουν συσσωρευτικό χαρακτήρα με πολύ μεγάλους χρόνους αδρανοποίησης της τάξης μερικών χιλιετιών.

Ρύπανση των θαλασσών

Οι θάλασσες είναι οι τελικοί αποδέκτες της ρύπανσης που μεταφέρουν τα επίγεια νερά και η βροχή, όπως επίσης και της ρύπανσης σε μορφή σκόνης. Η μεγάλη επιφάνεια και οι τεράστιοι όγκοι νερού που περιέχουν οι ωκεανοί έχουν αποτρέψει μέχρι τώρα την χειροτέρευση της κατάστασης. Το μεγαλύτερο πρόβλημα εντοπίζεται στις ακτές και στις λιμνοθάλασσες, ειδικά όταν αποτελούν τον αποδέκτη των λιμμάτων μεγάλων αστικών κέντρων ή περιοχών μεγάλης βιομηχανικής συγκέντρωσης. Επίσης, ευπαθείς στη ρύπανση είναι οι ποταμοί και οι κλειστές θάλασσες που περιβάλλουν βιομηχανικές χώρες, όπως η Βαλτική θάλασσα, ο Εύξεινος Πόντος και η Μεσόγειος θάλασσα.

Συγκεκριμένα, σοβαρό κίνδυνο για τις θάλασσες αποτελεί η βιολογική ρύπανση που οφείλεται στη διαρροή πετρελαίου, αστικών λιμμάτων και κυρίως βιομηχανικών αποβλήτων χωρίς προηγούμενο καθαρισμό. Η διαρροή πετρελαίου στις θάλασσες έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια σε τεράστιο πρόβλημα από τα συχνά ναυάγια μεγάλων πετρελαιοφόρων. Για τον καθαρισμό των πετρελαιοκηλίδων χρησιμοποιούνται διαλύματα απορρυπαντικών, η χρήση τους όμως θα πρέπει να είναι περιορισμένη. Και αυτό γιατί με τη χρήση τους κατά τη διάλυση του πετρελαίου από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται, έχουμε μεγάλη τοπική κατανάλωση οξυγόνου με αποτέλεσμα την ασφυξία των υδρόβιων μορφών ζωής.

Μεγαλύτερη και μόνιμη έλλειψη οξυγόνου έχουμε στις θαλάσσιες περιοχές που αποδέχονται μεγάλα ποσά βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων. Τα λύματα αυτά αν υποβληθούν σε πλήρη ή μερικό καθαρισμό και σκορπιστούν σε ευρύτερη έκταση μέσα στη θάλασσα δεν προκαλούν προβλήματα. Προβλήματα, όμως, υπάρχουν όταν τα λύματα καταλήγουν σε κλειστές θάλασσες χωρίς προηγούμενη επεξεργασία. Στις περιπτώσεις αυτές έχουμε επεκτεινόμενη απονέκρωση της θαλάσσιας περιοχής σε μέγεθος και έκταση ανάλογη με το βαθμό ρύπανσης.

Ρύπανση εδάφους

Το χαρακτηριστικότερο γνώρισμα του αιώνα που ζούμε αποτελεί η επανάσταση στις μεθόδους της γεωργικής παραγωγής, με τη γενίκευση της μηχανικής καλλιέργειας και τη χρησιμοποίηση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της επανάστασης στις καλλιέργειες είναι το ότι η απόδοση ενός στρέμματος σε παραγωγή σιταριού στις Η.Π.Α. φτάνει στα 500 χλγ., ενώ στην Ινδία φτάνει μόλις τα 90 χλγ. Αλλά αυτή η υπερπαραγωγικότητα του εδάφους αποτελεί φυσικό εκβιασμό και αυτό, καθώς και τα υλικά που χρησιμοποιούνται, οδηγούν σε αλλοίωση του εδάφους και προκαλούν ρύπανση.

Εκτός, όμως, από τη ρύπανση του εδάφους από τις καλλιέργειες έχουμε ρύπανση, και μάλιστα συγκεντρωτική από την αστική συγκέντρωση, τη βιομηχανική συγκέντρωση και από τις μεταφορές.

Ο ρόλος των λιπασμάτων

Παράλληλα με τη γενίκευση της μηχανικής καλλιέργειας αυξάνεται και η χρησιμοποίηση λιπασμάτων. Η παγκόσμια παραγωγή λιπασμάτων ανέρχεται σήμερα σε περίπου 180 εκατομμύρια τόνους το χρόνο και αυτό είναι το ποσό με το οποίο επιβαρύνεται με προϊόντα τεχνολογικής παραγωγής η λιθόσφαιρα της γης κάθε χρόνο.

Η ρύπανση από τα λιπάσματα αλλάζει τη σύσταση του εδάφους και του υπόγειου και υπέργειου νερού από την παραλαβή και τη διάλυση μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων από τη βροχή. Αυτό οφείλεται στο ότι μόνο το 20 - 30% των λιπασμάτων αξιοποιείται από τα φυτά, ενώ το υπόλοιπο 70 - 80% παρασύρεται από τη βροχή ή μετατρέπεται σε ανενεργό στοιχείο της γήινης λιθόσφαιρας. Σήμερα, οι προσπάθειες που καταβάλλονται για την εξεύρεση λύσης κινούνται σε δύο κατευθύνσεις :

- α) Την παραγωγή λιπασμάτων, τα οποία να είναι πλήρως βιοδιασπώμενα, δηλαδή, λιπάσματα που να μπορούν να τα διασπάσουν οι μικροοργανισμοί του εδάφους.
- β) Τη βελτίωση των λιπασμάτων έτσι ώστε να αφομοιώνονται σε μεγαλύτερο ποσοστό από τα φυτά.

Ο ρόλος των φυτοφαρμάκων

Μεγαλύτερη ανησυχία από την γεωργική δραστηριότητα προκαλεί η εκτεταμένη χρήση των φυτοφαρμάκων. Ορισμένα από αυτά, όπως τα χλωριωμένα φυτοφάρμακα, είναι βιοδιασπώμενα σε μικρό ποσοστό και μέσω των τροφίμων μεταφέρονται στον άνθρωπο.

Ως λύση στο πρόβλημα ερευνάται η αντικατάσταση των τοξικών φυτοφαρμάκων από ανάλογης δραστηριότητας βιοδιασπώμενα προϊόντα. Έχει βρεθεί πως τα περισσότερα φυτοφάρμακα, όταν αναμειχθούν με κατάλληλες ουσίες ή ένζυμα μετατρέπονται σε βιοδιασπώμενα προϊόντα.

Μια άλλη λύση που προτείνεται είναι ο περιορισμός της χρησιμοποίησης των φυτοφαρμάκων και της ανάμειξή τους με υλικά τα οποία αυξάνουν τη δραστηριότητα τους ή η χρησιμοποίηση τους σε μορφή που εγγυάται την παραμονή τους στα φυτά, χωρίς κίνδυνο να παρασυσρθούν από τη βροχή ή από τον άνεμο.

Ρύπανση εδάφους από αστική και βιομηχανική συγκέντρωση

Το έδαφος στους χώρους αστικής και βιομηχανικής συγκέντρωσης δέχεται σημαντική επιβάρυνση από την απόρριψη υλικών. Αυτό δημιουργεί αισθητικά προβλήματα και προβλήματα αλλοίωσης του, επιφανειακά και υπόγεια.

Η επιφανειακή αλλοίωση προκαλείται από την τοξικότητα των απορριμάτων και από τη συσσώρευση υλικών που αλλοιώνουν τη σύσταση του εδάφους. Η υπόγεια αλλοίωση δημιουργείται με τη ρύπανση του υπόγειου νερού από τη μεταφορά της επιφανειακής ρύπανσης με το νερό της βροχής και από την μόλυνση του υπόγειου υδάτινου ορίζοντα με βόθρους και λύματα ή απόβλητα από διάρρηξη αγωγών, υπονόμων, κλπ. Γενικά, το έδαφος σε αστικούς και βιομηχανικούς χώρους χάνει το φυσικό του χαρακτήρα και μετατρέπεται λόγω των παραπάνω επιδράσεων σε άγονη, απρόσωπη γη.

Η παραπάνω κατάσταση μπορεί να αντιμετωπιστεί σε μεγάλο ποσοστό με την εφαρμογή της ανακύκλωσης και της υγειονομικής ταφής των απορριμάτων και με την εφαρμογή του βιολογικού καθαρισμού για τα υγρά απόβλητα.

Το πρόβλημα του θορύβου

Ο θόρυβος είναι σύγχρονη ενόχληση που μειώνει την ποιότητα ζωής. Πρακτικά καθετί που χρησιμοποιεί ενέργεια κάποιας μορφής δημιουργεί θόρυβο και μάλιστα σε ποσότητα και ένταση ανάλογη με τη χρησιμοποιούμενη ενέργεια. Οι κύριες πηγές που δημιουργούν θόρυβο είναι οι κατασκευές, οι μεταφορές, οι βιομηχανίες κλπ. που βρίσκονται σε έξαρση στα αστικά και βιομηχανικά κέντρα.

Ο θόρυβος προκαλεί σημαντικές φυσικές και ψυχολογικές ανωμαλίες στον άνθρωπο, αλλά και μείωση της παραγωγικότητας και ετοιμότητας στον κίνδυνο. Στον ύπνο π.χ., που εξελίσσεται σε στάδια στα οποία ο εγκέφαλος ονειρεύεται, και γενικά βρίσκεται σε δραστηριότητα, ακόμη και μικρής έντασης θόρυβοι δημιουργούν πρόβλημα. Οι θόρυβοι ισχυρής έντασης προκαλούν εξασθένηση της ακοής και σήμερα στις ανεπτυγμένες χώρες, και ιδιαίτερα στις μεγαλουπόλεις, όπου ο θόρυβος είναι μόνιμα σε υψηλή ένταση, υπάρχουν σε μεγάλο ποσοστό άνθρωποι με ελαττωμένη ακοή.

Για τη μείωση του θορύβου υπάρχουν διάφορες λύσεις. Η καλύτερη είναι η απομόνωση κάθε πράγματος που προκαλεί θόρυβο με την τοποθέτηση του μέσα σε ηχομονωτικό πλαίσιο. Μια άλλη είναι η τοποθέτηση ηχομονωτικού τείχους στο δρόμο της διάδοσης του θορύβου. Για τον έλεγχο του βιομηχανικού θορύβου, εκτός από τη μόνωση των μηχανημάτων, σήμερα προωθείται και ειδική φροντίδα για σύνολα βιομηχανικών εγκαταστάσεων, που με πρακτικό σχεδιασμό δίνουν πολύ μειωμένο επίπεδο θορύβου. Τέλος, ο άνθρωπος μπορεί να προφυλαχτεί από το θόρυβο στο χώρο που ζει, στην κατοικία του με την εισαγωγή ηχομονωτικών στοιχείων στην κατασκευή.

Σύγχρονη ζωή και κοινωνικό άγχος

Η σύγχρονη ζωή επιφέρει πολλά προβλήματα στον άνθρωπο και παρά τη μεγάλη προσφορά σε αγαθά δημιουργεί αίσθημα ανικανοποίησης. Χαρακτηρίζεται και σαν καταναλωτική εποχή, αφού τα τελευταία 50 χρόνια της μέχρι σήμερα ανάπτυξης έχουν καταναλωθεί γήινοι πόροι περίπου σε τριπλάσια ποσότητα απ' ό,τι από την εποχή της δημιουργίας. Και παρόλο που η τεχνολογική εξέλιξη έχει φτάσει σε δυσθεώρητα ύψη, δε δημιουργεί στον άνθρωπο το αίσθημα της ασφάλειας και της ελπίδας για το μέλλον.

Οι σύγχρονοι κοινωνιολόγοι αποδίδουν το σημερινό αδιέξοδο στην υπερκατανάλωση αγαθών, στη ρύπανση του περιβάλλοντος και στην άμβλυση των παραδοσιακών αξιών της κοινωνικής και οικογενειακής διάρθρωσης.

Οι σύγχρονοι φιλόσοφοι αποδίδουν τη σημερινή κρίση στον τεχνικό χαρακτήρα του σύγχρονου πολιτισμού, που τώρα βρίσκεται σε ύφεση, γιατί δεν αντιμετωπίζονται βασικές αδυναμίες του και γιατί οτιδήποτε τεχνικό δεν είναι απόλυτο.

Οι σύγχρονοι τεχνικοί επιστήμονες θεωρούν τη κρίση συνέπεια της ανάπτυξης του καταναλωτικού σε βάρος του πνευματικού και αισθητικού ανθρώπου. Η άποψη αυτή οφείλεται στην αρχή του *laissez faire*, που θεώρησε τον άνθρωπο καταναλωτή και όχι κληρονόμο του γήινου πλούτου, ο οποίος σε αποθέματα αγαθών και ετήσια παραγωγικότητα αγαθών έχει όρια.

Κύριο πρόβλημα δείχνει να είναι η αστικοποίηση του πληθυσμού. Οι σύγχρονες πόλεις οργανώθηκαν σαν γκέτο ζωής και δεν προσφέρουν πλαίσιο για τον άνθρωπο. Ειδικά, δε διαθέτουν πράσινο με προσιτότητα και επάρκεια χώρου, δρόμους για άνετη κίνηση, ζωή με ικανοποιητική ταχύτητα, χωρίς ρύπανση και θορύβους. Αλλά και η ζωή στην περιφέρεια είναι το ίδιο ανικανοποίητη, επειδή έχει υποβαθμιστεί με τη μετανάστευση στις πόλεις.

Από την άλλη μεριά, τα προβλήματα από τη ρύπανση του περιβάλλοντος συνεχώς αυξάνονται. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας οδηγεί στη μείωση της στοιβάδας του όζοντος και στην αύξηση των κρουσμάτων καρκίνου, όπως επίσης, και στην αύξηση της θερμοκρασίας παγκοσμίως, η οποία θα έχει σαν αποτέλεσμα την τήξη των πάγων στους πόλους και άρα την εξαφάνιση κάτω από τα νερά πολλών πεδινών εκτάσεων και αρκετών παράκτιων πόλεων. ενώ θα αυξηθούν σε μεγάλο βαθμό και οι καταρρακτώδεις βροχές, με συνέπεια μεγάλες πλημμύρες.

Οι θάλασσες και τα ποτάμια αντί να αποτελούν τόπο ξεκούρασης και ανανέωσης για τους ανθρώπους χρησιμοποιούνται για την απόρριψη κάθε λογής αποβλήτων από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Έτσι παύουν να αποτελούν τόπο ξεκούρασης, αλλά μια ακόμα εστία μόλυνσης και αποστρόφης.

Το έδαφος, τέλος, δεν προσφέρει στα βιομηχανικά και αστικά κέντρα την ομορφιά του με την εναλλαγή των εποχών, αλλά έχει γίνει χώρος απόρριψης απορριμμάτων, με συνέπεια να έχει γίνει απρόσωπο και γκρίζο.

Τα προηγούμενα δίνουν μια όψη της σύγχρονης ζωής που παρά τη μεγάλη προσφορά σε αγαθά, δεν ικανοποιεί πλέον, γιατί δημιουργεί πολλά προβλήματα, κυρίως περιβαλλοντικά και αισθητικά. Η ζωή του ανθρώπου είναι αποκομμένη από το φυσικό του περιβάλλον, από τη ζωντανή φύση, της οποίας αποτελεί βιολογικό είδος και αντ' αυτού εξελίσσεται μέσα σε κλειστά χρυσοφόρα γκέτο, που αντί για ευχαρίστηση δημιουργούν άγχος και αντί για ικανοποίηση αβεβαιότητα για το μέλλον.

Είναι φανερό, πλέον, πως χρειάζεται κάτι το ριζικό για την αντιμετώπιση της σημερινής κατάστασης, και αυτό είναι η επάνοδος του ανθρώπου στη φύση και η φυσική αποκατάσταση των κατεστραμμένων χώρων. Αυτό σημαίνει σεβασμό στο περιβάλλον, οικολογική ισορροπία και ανάπτυξη, με παράλληλο σεβασμό προς τη φύση και τη βασική αποστολή της ζωής στη γη.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Στα 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια της γεωλογικής ιστορίας της Γης, το κλίμα έχει υποστεί αμέτρητες αλλαγές. Εκεί που σήμερα υπάρχουν έρημοι, κάποτε βρίσκονταν περιοχές όπου οργίαζε μια βλάστηση που μπροστά της το δάσος του Αμαζονίου θα έμοιαζε με μικρό ασύλλιο. Εκεί που σήμερα εκτείνονται ωκεανοί, κάποτε υπήρχαν πανύψηλα βουνά με αιώνιους πάγους.

Βέβαια ο ρυθμός της μεταβολής των γεωλογικών και κλιματολογικών χαρακτηριστικών της Γης δεν θα μπορούσε να συγκριθεί με τη διάρκεια ζωής ενός ανθρώπινου πλάσματος. Ούτε καν με τη διάρκεια ζωής της καταγραμμένης ανθρώπινης ιστορίας! Γιατί οι μεταβολές αυτές είναι απίστευτα αργές διαδικασίες που εξελίσσονται σε χρονικές κλίμακες οι οποίες δεν μετριοούνται σε χρόνια ή αιώνες, αλλά σε γεωλογικές περιόδους διάρκειας εκατομμυρίων χρόνων. Η Γη δεν βιάζεται.

Πριν από δέκα χιλιάδες χρόνια, ο κόσμος έβγαινε από την τελευταία εποχή παγετώνων κι οι πάγοι υποχώρησαν περίπου στα σημερινά τους όρια. Δεν είναι σύμπτωση το γεγονός ότι οι πρώτες αναλαμπές του ανθρώπινου πολιτισμού άρχισαν εκείνη ακριβώς την εποχή. Η υποχώρηση των πάγων ήταν η έναρξη της Μεσοπαγετωνικής Περιόδου που διαρκεί μέχρι σήμερα. Στη διάρκεια της Μεσοπαγετωνικής Περιόδου ο πλανήτης απολαμβάνει ένα ευχάριστο - για τον άνθρωπο - κλίμα. Οι αλληπάλληλες εποχές παγετώνων που διήρκεσαν χιλιάδες αιώνες ανάγκασαν τους ανθρώπους να εκμεταλλευτούν τη δύναμη του μυαλού τους για να επιβιώσουν. Όμως η τωρινή Μεσοπαγετωνική περίοδος είναι η εποχή στην οποία οι κλιματολογικές συνθήκες ευνόησαν την εξέλιξη του πολιτισμού.

Συγχρόνως, στη διάρκεια απίστευτα μεγάλων χρονικών περιόδων η στάθμη της θάλασσας παρουσίασε διακυμάνσεις. Βέβαια στο μεγαλύτερο μέρος της ιστορίας της Γης, αυτό δεν "ενοχλούσε" κανέναν. Σήμερα όμως, που ο άνθρωπος επεκτάθηκε, υπερπολλαπλασιάστηκε και κατακυριεύσει μια πεπερασμένη Γη, η κατάσταση δεν είναι πια η ίδια γι' αυτόν.

Οι επιστήμονες φαίνεται να συμφωνούν σχεδόν ομόφωνα ότι ο μέσος όρος της παγκόσμιας θερμοκρασίας παρουσιάζει μια αυξητική τάση η οποία προβλέπεται να συνεχιστεί τον επόμενο αιώνα. Οι λόγοι αυτής της αύξησης δεν έχουν ακόμα εξακριβωθεί, αλλά οι περισσότεροι υποστηρίζουν ότι υπαίτιος είναι ο άνθρωπος. Τα τελευταία πενήντα έχει κάψει αρκετό άνθρακα, ξύλο και πετρέλαιο ώστε να καταφέρει να αυξήσει το ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα της γήινης ατμόσφαιρας. Βέβαια αυτή η αύξηση είναι μηδαμινή σε πλανητική κλίμακα, φαίνεται όμως πως είναι αρκετή για να εκτρέψει τη δυναμική ισορροπία του κλίματος του πλανήτη, προς μια κατεύθυνση μάλλον δυσάρεστη για τον άνθρωπο.

Το διοξείδιο του άνθρακα, κύριο προϊόν της καύσης οργανικών καυσίμων, υπήρχε βέβαια πάντα στην ατμόσφαιρα της Γης. Όμως όταν οι τροχοί της Βιομηχανικής Επανάστασης άρχισαν να κυλούν και ο άνθρωπος άρχισε να εξορύσσει μαζικά και να καίει στην αρχή άνθρακα και μετά πετρέλαιο για να ικανοποιήσει τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες του, το διοξείδιο αυξήθηκε απότομα. Το διοξείδιο του άνθρακα παίζει σημαντικό ρόλο, συντελώντας στον εγκλωβισμό της ηλιακής θερμότητας, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της Γης να κινείται σε ανεκτά για τον άνθρωπο επίπεδα. Αυτό είναι το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου. Όμως η αυξημένη έκλυση διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων τα τελευταία πενήντα χρόνια,

έχει μάλλον καταστήσει το φαινόμενο του θερμοκηπίου πιο έντονο, με αποτέλεσμα μεγαλύτερο ποσοστό της ηλιακής θερμότητας να εγκλωβίζεται στη Γη, και ο πλανήτης να οδεύει προς την υπερθέρμανση. Βέβαια λέγοντας υπερθέρμανση, δεν εννοούμε ότι η θερμοκρασία της Γης θα ανέβει κάμποσες δεκάδες βαθμούς μέσα σε λίγους μήνες ή χρόνια. Ορισμένοι επιστήμονες φαίνεται να συμφωνούν ότι η αύξηση αυτή θα είναι της τάξης 1 - 3 βαθμούς Κελσίου στα επόμενα 30 χρόνια. Βέβαια αυτή η αύξηση θα σημειωθεί σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα και ίσως να έχει δυσμενέστερες επιπτώσεις στον ανθρώπινο πολιτισμό.

Μια άμεση συνέπεια της ανύψωσης της θερμοκρασίας, θα είναι η τήξη των πολικών πάγων και των ορεινών μόνιμων παγετώνων, καθώς και η διαστολή του ήδη υπάρχοντος νερού των ωκεανών. Αυτό θα έχει σαν συνέπεια την ανύψωση της στάθμης της θάλασσας. Η ανύψωση αυτή μπορεί να μην ξεπεράσει τα 1 - 2 μέτρα για τα επόμενα εκατό χρόνια. Όμως ακόμα και αυτή η μικρή τιμή μπορεί να είναι μοιραία. Σήμερα, ο άνθρωπος έχει επεκταθεί σε κάθε γωνιά του πλανήτη, με αποτέλεσμα τεράστιες εκτάσεις κατοικήσιμων περιοχών να βρίσκονται σε περιοχές " υψηλού κινδύνου " και να κινδυνεύουν άμεσα από τη Μεγάλη Πλημμύρα ...

Μια ύψωση της θαλάσσιας στάθμης κατά 1 μέτρο πριν το τέλος του 21ου αιώνα, θα επηρεάσει άμεσα μέχρι και 300 εκατομμύρια ανθρώπους. Τουλάχιστον αυτό λέει μια ερευνητική ομάδα της διακρατικής επιτροπής πάνω στην Κλιματολογική Μεταβολή (IPCC). Η αναφορά του IPCC λέει ότι το ετήσιο κόστος μιας παγκόσμιας προσπάθειας για την προστασία της ανθρώπινης ζωής και ιδιοκτησίας από την ανύψωση της θαλάσσιας στάθμης, αναμένεται να φτάσει τα 13,3 δισεκατομμύρια λίρες Αγγλίας. Μόνο οι ΗΠΑ, θα πρέπει να δαπανούν 160 εκατομμύρια δολάρια για να προστατεύσουν ευάλωτες βιομηχανίες και εκτάσεις από μια πιθανή άνοδο ενός μέτρου της θαλάσσιας στάθμης.

Οι ΗΠΑ και οι άλλες ανεπτυγμένες ώρες, θα μπορέσουν να δαπανήσουν τα τεράστια κονδύλια που απαιτούνται. Τί γίνεται όμως με τις υπανάπτυκτες Τριτοκοσμικές χώρες; Οι πρόσφατες θεομηνίες στο Μπαγκλαντές και οι εκατόμβες των θυμάτων θα είναι μηδαμινές μπροστά στις θύελλες του 21ου αιώνα που θα σαρώσουν τέτοιες χώρες. Υπολογίζεται ότι 40-80 εκατομμύρια κάτοικοι της φτωχής αυτής χώρας του κόλπου της Βεγγάλης θα κινδυνεύουν από μελλοντικούς τυφώνες που θα προκαλούν καταστρεπτικότερες πλημμύρες, επειδή η στάθμη της θάλασσας θα έχει ανυψωθεί.

Οι αριθμοί των δεκάδων χιλιάδων νεκρών από τις πλημμύρες του 1991, μάλλον θα χωριούν στους αντίστοιχους αριθμούς των νεκρών που θα προκαλούνται από τις θεομηνίες των επόμενων δεκαετιών. Η φτώχεια που θα πλήξει περισσότερο τέτοιες χώρες, θα εντείνει ακόμα περισσότερο το πρόβλημα. Η ίδια εικόνα ισχύει όπως η Γκάμπια, η Βραζιλία, το Βιετνάμ και η Μοζαμβίκη. Χώρες όπως το Μπαγκλαντές, η Γκάμπια, το Σουρινάμ και οι Μαλδίβες, θα πρέπει να δαπανούν ετήσια περισσότερο από το 5% του πολύτιμου και πενιχρού Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος τους, για ν' αντιμετωπίσουν την ανύψωση της θαλάσσιας στάθμης.

Τα συμπτώματα έχουν αρχίσει ήδη να εκδηλώνονται. Γύρω από τη Τζακάρτα (Ινδονησία), η στάθμη της θάλασσας έχει αρχίσει να ανεβαίνει με ρυθμό 1,2 χιλιοστά το χρόνο. Ο ρυθμός μπορεί να μην φαίνεται μεγάλος, αλλά ακόμα κι αυτή η αμελητέα άνοδος έχει μια σοβαρή επίπτωση : κάθε χρόνο το αλμυρό θαλάσσιο νερό εισχωρεί 15 ολόκληρα χιλιόμετρα στο υπέδαφος, προς την ενδοχώρα !

" Ίσως να γίνει απαραίτητο να εφαρμοστεί ευρέως η διαδεδομένη στη Νοτιοανατολική Ασία πρακτική, του να χτίζονται σπύτια πάνω σε πασσάλους ", λέει ο Πιέρ Βελίνγκα, πρόεδρος της ερευνητικής ομάδας του IPCC.

Η καταστροφή του όζοντος

Το στρώμα του όζοντος πιστεύεται ότι δημιουργήθηκε στη σημερινή του μορφή περίπου πριν από 3 δισεκατομμύρια χρόνια, όταν δηλαδή η φωτοσύνθεση ήταν σε πλήρη εξέλιξη και είχε συσσωρευθεί αρκετό οξυγόνο στην ατμόσφαιρα της γης. Έτσι, από τότε περίπου και μέχρι σήμερα, η ατμόσφαιρα της γης αποτελείται από 78% άζωτο, 21% οξυγόνο και ίχνη από πολλά άλλα αέρια, ένα εκ των οποίων είναι και το όζον. Ειδικά το όζον, είναι τόσο λίγο, ώστε αν μεταφέραμε όλα τα μόρια όζοντος του πλανήτη μας, συμπιέζοντας τα κάτω στο έδαφος υπό κανονικές συνθήκες, τότε το στρώμα του όζοντος που θα δημιουργούσαμε θα κάλυπτε όλη τη γη σε πάχος μόλις 3 χιλιοστών του μέτρου!

Παρά τη μικρή του συγκέντρωση, το όζον έχει χαρακτηριστικές ιδιότητες διότι απορροφά έντονα πολλές ενδιαφέρουσες ακτινοβολίες που προέρχονται είτε από τον ήλιο, είτε από τη Γη. Πρώτα απ' όλα, το όζον δημιουργείται από τη φωτολυτική δράση μέρους της Γ - υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας (180 nm - 240 nm) η οποία διασπά το μοριακό οξυγόνο, ενώ το ίδιο το παραγόμενο όζον απορροφά έντονα την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία τόσο στην "Γ" όσο και στην "Β" (280 nm - 320 nm) περιοχή του ηλιακού φάσματος. Αυτή η τελευταία συνιστώσα της ηλιακής ακτινοβολίας είναι εκείνη που μπορεί και διεισδύει μέχρι το έδαφος και γι' αυτό η κατακράτηση της από το στρώμα του όζοντος έχει τόσο μεγάλη σημασία, διότι η υπεριώδης - Β έχει έντονη βιολογική δράση και μπορεί να προξενήσει σημαντικές βλάβες στη βιόσφαιρα.

Το όζον όμως, έχει επίσης εξαιρετική ικανότητα να απορροφά και κάποιες ακτινοβολίες με τις οποίες η Γη ψύχεται ακτινοβολώντας προς το διάστημα (9,6 nm). Έτσι, το στρώμα αυτό όχι μόνο προστατεύει τα έμβια όντα από την καταστρεπτική συνιστώσα της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλά ταυτόχρονα συμμετέχει στη διατήρηση της θερμικής ισορροπίας του συστήματος ατμόσφαιρα - γη, αποτελώντας ένα σημαντικό " θερμοκηπικό " αέριο. Η τελευταία αυτή ιδιότητα είναι ανάλογη με εκείνη που έχουν άλλα αέρια του θερμοκηπίου, το σπουδαιότερο εκ των οποίων είναι βέβαια το διοξείδιο του άνθρακα.

Ήδη από το 1970, μετά την απόδειξη της σημασίας των οξειδίων του αζώτου στην ισορροπία του στρώματος του όζοντος από τις εργασίες του P. Crutzen (1970), νέοι κίνδυνοι φάνηκαν τότε στον ορίζοντα από τις υπερηχητικές πτήσεις. Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή, ένας μεγάλος στόλος υπερηχητικών αεροπλάνων που πετούν σε μεγάλα ύψη, με τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου θα μπορούσαν να ελαττώσουν το στρώμα του όζοντος ενισχύοντας τις διεργασίες καταστροφής.

Μόλις δύο χρόνια αργότερα, οι Molina και Rowland (1973) απέδειξαν ότι οι ευρύτατα χρησιμοποιούμενοι αδρανείς χλωροφθοράνθρακες, μεταφερόμενοι στη στρατόσφαιρα και διασπώμενοι από το φως αποδεσμεύουν ελεύθερο χλώριο. Οι χλωροφθοράνθρακες είναι υδρογονάνθρακες στους οποίους όλα τα υδρογόνα έχουν αντικατασταθεί από χλώριο ή φθόριο. Αυτή ακριβώς η αντικατάσταση κάνει τους χλωροφθοράνθρακες (χρήση βρωμίου) εξαιρετικά σταθερές ουσίες, ορισμένες από τις οποίες έχουν εξαιρετικές θερμοδυναμικές ιδιότητες.

Οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) παρασκευάστηκαν για πρώτη φορά το 1928 και λόγω των ιδιοτήτων τους (μη τοξικές, άφλεκτες, άοσμες, άγευστες, με ιδιαίτερα θερμοδυναμικά χαρακτηριστικά) χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα μέχρι το τέλος της δεκαετίας του '80. Η χρήση τους πριν από την έναρξη λήψης μέτρων (1988) ήταν 28% σαν προωθητικά σε δοχεία ψεκασμού, 26% στη βιομηχανία αφρώδους πλαστικού, 23% στην ψυκτική βιομηχανία, 21% σαν οργανικοί διαλύτες και 2% για άλλες χρήσεις.

Η άλλη κατηγορία των επικίνδυνων ουσιών των βρωμανθράκων που χρησιμοποιούνται για την πυρόσβεση έχουν επίσης μεγάλο δυναμικό επικινδυνότητας για το στρώμα του όζοντος. Το προερχόμενο από αυτές τις ουσίες βρώμιο (με την εμπορική ονομασία halons) στη στρατόσφαιρα έχει πιο καταστρεπτική ικανότητα για το όζον ακόμα και από το ελεύθερο χλώριο ή φθόριο των CFC (WMO, 1991). Τόσο τα CFC, όσο και τα halons έχουν χρόνο ζωής στη στρατόσφαιρα πολύ μεγάλο, μερικά εκ των οποίων μπορούν να διατηρηθούν περισσότερο από 100 χρόνια ! Έτσι, ακόμα και σήμερα και για τις προσεχείς δεκαετίες, υπάρχουν χιλιάδες τόνοι χλωρίου και βρωμίου που συσσωρεύθηκαν στη στρατόσφαιρα κατά τα τελευταία 60 χρόνια. Οι ποσότητες αυτές ξεπερνούν κατά πολύ τις φυσικές πηγές του χλωρίου και των άλλων " οζοκτόνων " αερίων που υπάρχουν στη στρατόσφαιρα.

Με σκοπό την αντιμετώπιση των σημαντικών επιπτώσεων μιας πιθανής αραίωσης του στρώματος του όζοντος, τόσο το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών όσο και ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός, συγκάλεσαν ειδικές ομάδες επιστημόνων για τη μελέτη των ανθρωπογενών επιπτώσεων στο στρώμα του όζοντος, ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του '70. Μέχρι το Διεθνές Συνέδριο Όζοντος της Χαλκιδικής (Σεπτέμβριος, 1984) οι ομάδες αυτές δεν είχαν καταλήξει σε θετικό ή αρνητικό συμπέρασμα σχετικά με την επιβεβαίωση των θεωριών καταστροφής του όζοντος σε παγκόσμια κλίμακα. Όμως με την αποκάλυψη της γνωστής " Τρύπας του Όζοντος " της Ανταρκτικής τα γεγονότα εξελίχθηκαν ραγδαία. Η προσπάθεια κατανόησης της " τρύπας " και της λήψης μέτρων οδήγησε στην πραγματοποίηση του Συνεδρίου της Βιέννης για τη διατήρηση του Στρώματος του Όζοντος, το 1985.

Μετά από δύο χρόνια, το Σεπτέμβριο του 1987, στο Μόντρεαλ του Καναδά, οι κυβερνήσεις μερικών δεκάδων χωρών υιοθέτησαν ένα πρόγραμμα για τη διακοπή της παραγωγής και της χρήσης των χλωροφθορανθράκων, ενώ οι αναπτυσσόμενες χώρες δεσμεύτηκαν να κάνουν το ίδιο, με μία προθεσμία 10 ετών. Με την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ οι συμβληθείσες κυβερνήσεις έθεσαν "προηγούμενο" για περαιτέρω διεθνή συνεργασία, όσον αφορά τα παγκόσμια περιβαλλοντικά θέματα, λαμβάνοντας προληπτικά μέτρα για την αποφυγή μιας πιθανής γενικότερης περιβαλλοντικής κρίσης. Οι κυβερνήσεις στο Μόντρεαλ συμφώνησαν σε μία σειρά μακροπρόθεσμων και πολυδάπανων μέτρων, που είχαν για σκοπό να προλάβουν την ανεπανόρθωτη καταστροφή του στρώματος του όζοντος.

Το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ τροποποιήθηκε 3 φορές από τότε - το 1990 στο Λονδίνο, το 1992 στην Κοπεγχάγη και το 1995 στη Βιέννη, προωθώντας ως τα τέλη του τρέχοντος έτους προγράμματα για τη σταδιακή μείωση, εξάλειψη και έλεγχο της πλειονότητας των ουσιών που καταστρέφουν το όζον.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, και βεβαίως η Ελλάδα σαν μέλος της, όχι μόνο ήταν από τους πρώτους που προσυπέγραψαν το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, αλλά και πρόσφατα η Επιτροπή πρότεινε στο Συμβούλιο να λάβει απόφαση ώστε να πιεστεί για περισσότερο αυστηρούς ελέγχους στις ουσίες που καταστρέφουν τη στοιβάδα του όζοντος, το μονοβρωμομεθάνιο και τους υδροχλωροφθοράνθρακες. Στην πρότασή της η Επιτροπή καλεί τα κράτη μέλη να πιέσουν για μία μείωση κατά 50% όσο το δυνατόν συντομότερά και κατόπιν για την πλήρη εξάλειψη του μονοβρωμομεθανίου. Το μονοβρωμομεθάνιο χρησιμοποιείται κυρίως για την απολύμανση του εδάφους στον αγροτικό τομέα. Είναι μία πολύ τοξική ουσία που επιδρά καταστροφικά στη στοιβάδα του όζοντος. Πρέπει να γίνουν κάθε είδους προσπάθειες για να βοηθηθούν κυρίως οι γεωργοί να αντικαταστήσουν το μονοβρωμομεθάνιο με λιγότερο επικίνδυνες ουσίες. Ήδη έχουν βρεθεί εναλλακτικές λύσεις και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερο.

Κατά δεύτερο λόγο, η Επιτροπή προτείνει αυστηρότερα μέτρα για τον έλεγχο της χρήσης υδροχλωροφθορανθράκων. Η Επιτροπή θα προχωρήσει πέρα από τις παρούσες Κοινοτικές ρυθμίσεις, που απαιτούν πλήρη εξάλειψή τους έως το 2015. Οι υδροχλωροφθορανθράκες χρησιμοποιούνται κυρίως στην ψύξη και στα αεροζόλ. Το γεγονός ότι ήδη υπάρχουν υποκατάστατά τους στην αγορά, επιτρέπει την ενίσχυση των ελέγχων. Για τα μέτρα που θα ληφθούν στις αναπτυσσόμενες χώρες, η Επιτροπή δίνει προτεραιότητα στην πλήρη εξάλειψη των υδροχλωροφθορανθράκων όσο το δυνατόν συντομότερα. Θα ζητήσει επίσης να γίνουν έλεγχοι στους υδροχλωροφθορανθράκες και μονοβρωμομεθάνιο σ' αυτές τις χώρες.

Οι επιστήμονες σήμερα υπολογίζουν ότι αν συνεχίσουν να εκπέμπονται χλωροφθορανθράκες με το ρυθμό εκπομπής του 1980, το στρώμα του όζοντος θα καταστρέφονταν με ρυθμό περίπου 5% ανά δεκαετία. Αυτό σημαίνει ότι μέσα στα επόμενα 100 χρόνια θα είχαμε αραίωση του όζοντος κατά 50% !!! Κάθε 1% μείωσης του στρώματος του όζοντος αυξάνει την είσοδο ακτινοβολίας UV - B, γεγονός που έχει ως συνέπεια την αύξηση κατά 2% των περιπτώσεων ειδικής μορφής καρκίνου του δέρματος, καθώς και αύξηση περιστατικών καταρράκτη κάθε χρόνο. Επίσης, ανοδική τάση μπορεί να παρουσιάσουν οι περιπτώσεις μελανώματος, που αποτελεί την πιο θανατηφόρα μορφή καρκίνου του δέρματος. Ο άνθρωπος ενημερώνεται βέβαια και έτσι μπορεί να εκτίθεται λογικά στον ήλιο και να προστατευθεί ικανοποιητικά. Όμως τα οικοσυστήματα, η χλωρίδα και η πανίδα του πλανήτη, εξακολουθούν να παραμένουν απροστάτευτα.

Το κοινό, αποκτώντας καταναλωτική συνείδηση, μπορεί να συμμετέχει στην προσπάθεια διάσωσης του στρώματος του όζοντος, ασκώντας πίεση στις τοπικές βιομηχανίες για την υιοθέτηση τεχνολογίας που προστατεύει το όζον στα πρώτα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Ήδη έχουν αναπτυχθεί πολλά προγράμματα για την βοήθεια των αναπτυσσόμενων χωρών ώστε να μπορέσουν να μεταβούν στη φάση χρήσης υλικών που δεν καταστρέφουν το όζον. Σε αυτό το σημείο η σωστή ενημέρωση αποτελεί κυριολεκτικά τον κινητήριο μοχλό προς αυτή την κατεύθυνση και τα ΜΜΕ διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο σε όλα τα επίπεδα.

Τα οφέλη από τις εθνικές και διεθνείς προσπάθειες των τελευταίων 8 ετών είναι ήδη ορατά, καθώς πρόσφατα ευρήματα επιβεβαίωσαν ότι το επίπεδο των ουσιών που καταστρέφουν το όζον έχει μειωθεί σημαντικά στην ατμόσφαιρα. Αυτό είναι το άμεσο αποτέλεσμα της εφαρμογής των αποφάσεων του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ. Έτσι π.χ., τα επίπεδα του χλωρίου στη στρατόσφαιρα έχουν πάψει να αυξάνουν και το ίδιο παρατηρείται και σε άλλες ενώσεις που ελέγχονται από το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ. Παρόλα αυτά, το στρώμα του όζοντος είναι πάντοτε ευάλωτο και ευπαθές. Έτσι, ο αγώνας για την προστασία του πρέπει να συνεχισθεί, γνωρίζοντας πως μπορεί να κερδιθεί μόνο με την επίμονη υποστήριξη όλων των κυβερνήσεων, οργανισμών και των κατοίκων του πλανήτη μας.

Το πρόβλημα του υπερπληθυσμού

Ο υπερπληθυσμός αποδεικνύεται σήμερα ένα μεγάλο πρόβλημα, το οποίο κληροδοτεί αυτός ο αιώνας στον επόμενο. Κάθε λεπτό που περνάει προστίθενται 150 άνθρωποι στον πληθυσμό της Γης, κάθε 24ωρο 220.000 και κάθε χρόνο πάνω από 80 εκατομμύρια, όσος δηλαδή είναι ο πληθυσμός της Γερμανίας.

Με βάση αυτά τα δεδομένα, ο ανθρώπινος πληθυσμός διπλασιάζεται κάθε 37 χρόνια (1.82% ετήσια αύξηση). Έτσι, τα 5,25 δισ. του 1991 προβλέπεται να γίνουν 10,5 δισ. το 2028 μ.Χ. Άραγε θα μπορέσει ο άνθρωπος να αυξήσει την ίδια περίοδο τις παραγωγικές του δυνατότητες, ώστε να εξασφαλίσει επάρκεια τροφίμων σ' αυτά τα δισεκατομμύρια των ανθρώπων ;

Με μια πρώτη ματιά το πρόβλημα του υπερπληθυσμού φαίνεται να είναι προνόμιο των τριτοκοσμικών χωρών, εφόσον ο ανεπτυγμένος βορράς έχει κατορθώσει να θέσει υπό έλεγχο την πληθυσμιακή του αύξηση.

Οι περιοχές του πλανήτη μας, στις οποίες έχει αποδοθεί το όνομα Τρίτος Κόσμος, ονομασία κατάλοιπο του ψυχρού πολέμου, από τις αρχές του 20ου αιώνα, γνωρίζουν μια πληθυσμιακή αύξηση, που δεν έχει προηγούμενο στην ιστορία του είδους μας. Από τη μια είναι η εκρηκτική αύξηση του αριθμού των γεννήσεων, και από την άλλη η δραστική πτώση της θνησιμότητας, κυρίως λόγω της προόδου της επιστήμης στην πρόληψη και καταπολέμηση των ασθενειών.

Για παράδειγμα, η Αφρική μπήκε στον 20ο αιώνα έχοντας μόνο 100 εκατομμύρια κατοίκους. Το 1950 ο πληθυσμός της ξεπέρασε τα 250 και σήμερα έχει φτάσει στα 650 εκατομμύρια. Ο συνδυασμός υπερπληθυσμού και οικονομικής υπανάπτυξης είναι αυτός που δημιουργεί την πείνα στον Τρίτο κόσμο. Από το 1950 έως το 1970 η παγκόσμια παραγωγή τροφίμων υπερδιπλασιάστηκε, ενώ ο πληθυσμός της Γης αυξήθηκε μόνον κατά 50%. Η μέση ετήσια αύξηση του πληθυσμού της Γης είναι σήμερα 1,8%, ενώ η αύξηση της παραγωγής τροφίμων είναι γύρω στο 2,5%. Αυτό σημαίνει ότι παγκόσμιο επισιτιστικό πρόβλημα δεν υπάρχει, εφόσον ο πληθυσμός δεν αυξάνεται με την ίδια ταχύτητα που αυξάνεται η παραγωγή τροφίμων. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν ακόμη εκατομμύρια άνθρωποι που λιμοκτονούν. Και λιμοκτονούν όχι επειδή δεν υπάρχουν τρόφιμα, αλλά γιατί δεν έχουν τα χρήματα που απαιτούνται για να τ' αγοράσουν.

Το πρόβλημα της παγκόσμιας διατροφής σίγουρα δεν οφείλεται στον υπερπληθυσμό, αλλά στη φτώχεια. Και η φτώχεια είναι κυρίως αποτέλεσμα της κακής οικονομικής πολιτικής. Οι χώρες της Ε.Ε. που απασχολούν μόνο το 5% του εργατικού δυναμικού τους στη γεωργία, έδωσαν κίνητρα (γενναιόδωρες επιδοτήσεις), ώστε αυτή η μικρή αγροτική δύναμη να τις εφοδιάζει με περισσότερα τρόφιμα απ' όσα πραγματικά χρειάζονται. Υψώθηκαν έτσι βουνά από βούτυρο, λόφοι με απούλητο σιτάρι και λίμνες από αδιάθετο κρασί.

Αντίθετα, στις χώρες του Τρίτου Κόσμου οι δικτάτορες που τις κυβερνούν, δε φαίνονται διατεθειμένοι να ικανοποιήσουν την τεράστια αγροτική μάζα των υπηκόων τους, κρατώντας έτσι τις τιμές των τροφίμων χαμηλά με αποτέλεσμα οι αγρότες ν' αντιδρούν με υποπαραγωγικότητα.

Μπορεί ο υπερπληθυσμός να μην ευθύνεται άμεσα για την εξαθλίωση του Τρίτου Κόσμου, αλλά φαίνεται να εντείνει το περιβαλλοντικό - ενεργειακό πρόβλημα της συνεχώς αναπτυσσόμενης ανθρωπότητας. Τα πλήθη των εξαθλιωμένων του νότου δεν έχουν προβλήματα συνείδησης ή οικολογικής ηθικής, όταν στρέφονται ενάντια στο φυσικό περιβάλλον. Έτσι τα τροπικά δάση συνεχώς αποψιλώνονται (οι ζούγκλες που καταλαμβάνουν το 5% της γήινης επιφάνειας, φιλοξενούν τα 3/4 των ζωντανών ειδών), οι έρημοι επεκτείνονται, ζωντανοί οργανισμοί εξαφανίζονται, μολύνονται οι ποταμοί, οι θάλασσες και δημιουργούνται δηλητηριώδη νέφη πάνω από τις τριτοκοσμικές μεγαλουπόλεις. Από την άλλη, η εντατική καλλιέργεια σε συνδυασμό με την υπερβολική χρήση λιπασμάτων μετατρέπει κάθε χρόνο σε έρημο, έκταση ίση με αυτήν της χώρας μας.

Ο ανεπτυγμένος βορράς κατηγορεί πολλές φορές το φτωχό νότο για οικολογική ανηθικότητα, αλλά ποιος είναι στην πραγματικότητα ο υπεύθυνος της καταστροφής του περιβάλλοντος ; Το φαινόμενο του υπερπληθυσμού ή μήπως οι προσπάθειες των τριτοκοσμικών κυβερνήσεων να αντιγράψουν παρωχημένα πλέον δυτικά μοντέλα ανάπτυξης ;

Μήπως το μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης για την οικολογική καταστροφή στο νότο δεν το φέρει ο υπερπληθυσμός, αλλά οι "περίεργες" παγκόσμιες οικονομικές σχέσεις που δεν επιτρέπουν την εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών στην ανάπτυξη των φτωχότερων περιοχών του πλανήτη μας ;

Οι τριτοκοσμικές χώρες προκειμένου να επιβιώσουν αναγκάζονται να αναζητήσουν κεφάλαια από το εξωτερικό (σύναψη δανείων) και από την άλλη να αξιοποιήσουν στο έπακρο τις πλουτοπαραγωγικές τους πηγές. Για την εξυπηρέτηση του 1,5 τρισ.\$ χρέους τους οι χώρες αυτές αναγκάζονται να πληρώνουν κάθε χρόνο υπέρογκα τοκοχρεωλύσια, πράγμα που είναι εις βάρος της αναπτυξιακής τους πορείας. Η εξαθλίωση τους έχει φθάσει σε τέτοια επίπεδα ώστε, δέχονται, για ελάχιστα ποσά να θάψουν στο έδαφος τους επικίνδυνα χημικά και τοξικά απόβλητα χωρίς καμμία πρόβλεψη για τις παρενέργειες που θα υπάρξουν αργότερα.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε και το πρόβλημα των παράνομων μεταναστών προς τις ανεπτυγμένες χώρες, το οποίο δημιουργεί μεγάλα προβλήματα (ξενοφοβία, ρατσισμός, βία κλπ.).

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι κύρια αιτία της σημερινής κατάστασης δεν είναι το πρόβλημα του υπερπληθυσμού, αλλά η οικονομική εκμετάλλευση των φτωχών χωρών από τις ανεπτυγμένες, οι οποίες εκμεταλλεύονται τις πρώτες ύλες των χωρών αυτών με ελάχιστες δαπάνες, ενώ παράλληλα δεν τους επιτρέπουν ν' αναπτυχθούν, έτσι ώστε να διαιωνίζεται αυτή η κατάσταση. Τώρα τελευταία μάλιστα θέλουν να τις μετατρέψουν και σε χώρους απόρριψης των αποβλήτων τους για να μην υποστούν την οικονομική δαπάνη της αδρανοποίησης τους.

Όμως η τεχνολογία ήδη προσφέρει τις λύσεις. Με τη χρήση της γενετικής και της βιοτεχνολογίας θα επέλθουν επαναστατικές αλλαγές στην παραγωγή και κατανάλωση των τροφίμων. Με κατάλληλους βιοτεχνολογικούς χειρισμούς τεράστιες ερημικές εκτάσεις θα μετατραπούν σε αγροκτήματα ενώ ακόμη και η θάλασσα θα μπορεί να καλλιεργηθεί.

Όλες αυτές οι νέες μέθοδοι θα μπορούν να θρέψουν έναν ανθρώπινο πληθυσμό πολύ μεγαλύτερο από το σημερινό, αυτό όμως μάλλον δε θα χρειαστεί καθώς ο γήινος πληθυσμός τείνει προς τη σταθεροποίηση, η οποία θα γίνει στα 15 δισ. γύρω στα τέλη του 21ου αιώνα.

Εκείνη την εποχή δε θα υπάρχει καν το πρόβλημα καθώς ο άνθρωπος θα έχει επεκταθεί στο διάστημα και άρα δε θα υπάρχει πρόβλημα ζωτικού χώρου στον πλανήτη μας.

Πάντως μέχρι να έρθει αυτή η εποχή, θα περάσουμε μια δύσκολη μεταβατική περίοδο, στη διάρκεια της οποίας οι πληθυσμιακές πιέσεις θα οξυνθούν για να αμβλυνθούν στη συνέχεια.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΛΥΣΗΣ ΤΩΝ
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Φυσικό αέριο

Το φυσικό ή γηγενές αέριο, όπως και το πετρέλαιο, σχηματίζεται από μικροοργανισμούς κάτω από ορισμένες συνθήκες σε τμήματα του φλοιού της γης σχετικά κοντά στην επιφάνεια. Αποτελείται από μείγμα υδρογονανθράκων και κυρίως από μεθάνιο. Επίσης περιέχει σε μικρές ποσότητες κατώτερους υδρογονάνθρακες όπως άζωτο, CO₂ και υδρόθειο.

Το φυσικό αέριο λόγω της μορφής και της σύστασης του θεωρείται οικολογικό καύσιμο. Είναι γνωστό ότι η ρύπανση της ατμόσφαιρας αυξάνει όσο αυξάνεται και η χρήση καυσίμων για θέρμανση, ψύξη, μεταφορά στις βιομηχανικές δραστηριότητες και κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Το πρόβλημα της όξινης βροχής έχει καταστρέψει πολλά δάση, κυρίως στις χώρες της βόρειας Ευρώπης και δημιουργεί μια συνεχόμενη επιβάρυνση του εδάφους. Τα οξέα που φθάνουν στο έδαφος επιδρούν έμμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς με την απελευθέρωση δηλητηριωδών μεταλλικών ιόντων. Αυτή η διαδικασία οδηγεί στην καταστροφή του εδάφους και γενικότερα του οικοσυστήματος.

Το φυσικό αέριο αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα μείωσης του προβλήματος, καθώς εκπέμπει σε σχέση με το μαζούτ 4.700 φορές λιγότερο διοξείδιο του θείου, δύο φορές λιγότερο μονοξείδιο του άνθρακα, 34 φορές λιγότερα σωματίδια, 3 φορές λιγότερους άκαυστους υδρογονάνθρακες και 1,7 φορές λιγότερα μονοξείδια του αζώτου. Επιπλέον, το φυσικό αέριο μεταφέρεται εύκολα σε μεγάλες αποστάσεις, ενώ στο τελικό σημείο κατανάλωσης δεν απαιτούνται αποθηκευτικοί χώροι και επομένως, δε δημιουργούνται πρόσθετες εστίες διαρροών και ρύπανσης.

Πυρηνικά κατάλοιπα

Από το 1943 όταν οι κυβερνήσεις των εμπολέμων αναζητούσαν το απόλυτο όπλο, οι πυρηνικοί φυσικοί που αγωνιζόντουσαν για τη δημιουργία του, είχαν αντιληφθεί πως οι ανάγκες παραγωγής ενέργειας σύντομα θα έστρεφαν τις κυβερνήσεις των βιομηχανικών χωρών στη λύση των πυρηνικών καυσίμων, πράγμα που αποδείχθηκε με δραματικό τρόπο στις επόμενες δεκαετίες.

Στις 20 Δεκεμβρίου 1951, λειτούργησε ο πρώτος εμπορικός αντιδραστήρας στο Arco της Πολιτείας Αϊντάχο των Η.Π.Α., που σύντομα στράφηκε στους πυρηνικούς αντιδραστήρες, καθώς οι ενεργειακές της ανάγκες αυξάνονταν. Για να γίνει κατανοητό το ποσό της ενέργειας που παράγει ένας πυρηνικός αντιδραστήρας θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα κάτιστρο μήκους 3 μέτρων με φυσικό ουράνιο σ' έναν αναπαραγωγικό αντιδραστήρα, αποδίδει ενέργεια ισοδύναμη με την αντίστοιχη που μπορεί να παραχθεί από το αργό πετρέλαιο 60 υπερδεξαμενοπλοίων (της κλάσης των 100.000 κόρων).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της ευρείας χρήσης των αντιδραστήρων σήμερα αποτελεί η Γαλλία η οποία καλύπτει τις ενεργειακές ανάγκες της σε ποσοστό 80% με πυρηνική ενέργεια, ενώ μέχρι το 2.000 το ποσοστό αυτό θα είναι 100%, τερματίζοντας την εξάρτηση της από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Βλέπουμε, δηλαδή, ότι οι πυρηνικοί αντιδραστήρες αποτελούν και μέσο απεξάρτησης από άλλες χώρες που διαθέτουν ορυκτά καύσιμα.

Οι πυρηνικοί αντιδραστήρες από την άλλη μεριά, λόγω ακριβώς της μορφής ενέργειας που χρησιμοποιούν έχουν πολύ μεγαλύτερες επιπτώσεις στο περιβάλλον σε περίπτωση ατυχήματος. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση που διακοπεί η ψύξη του αντιδραστήρα λόγω βλάβης θα προκληθεί απότομη άνοδος της θερμοκρασίας στον πυρήνα, με πιθανό επακόλουθο την τήξη του μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, και εφόσον στο ενδιάμεσο διάστημα δεν έχουν πραγματοποιηθεί οι κατάλληλες ενέργειες για την αποκατάσταση της βλάβης (διόρθωση της βλάβης ή διακοπή λειτουργίας του αντιδραστήρα).

Στα δύο σοβαρότερα ατυχήματα μέχρι σήμερα, αυτό του Three Miles Island στις Η.Π.Α. και του Τσέρνομπιλ στη Λευκορωσία, συνέβη ακριβώς η παραπάνω περίπτωση. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση του Αμερικάνικου αντιδραστήρα είχαμε συνδυασμό βλαβών και ανθρωπίνων παραλείψεων με αποτέλεσμα να μείνει για 2,5 ώρες περίπου ο πυρήνας του αντιδραστήρα χωρίς ψυκτικό υγρό και να έχουμε υπερθέρμανση και καταστροφή του πυρηνικού καυσίμου.

Τελικά, η διαφυγή ραδιενεργών καταλοίπων στην ατμόσφαιρα ήταν μικρή λόγω του ότι ο αντιδραστήρας βρισκόταν μέσα σε τσιμεντένιο κουβούκλιο, το οποίο είχε κατασκευαστεί για την περίπτωση ακριβώς ενός τέτοιου ατυχήματος.

Αντίθετα, στην περίπτωση του Τσέρνομπιλ, λόγω της παλαιότητας του αντιδραστήρα και της πολυπλοκότητας του, κατά τη διάρκεια ενός πειράματος είχαμε συνδυασμό βλαβών και ανθρωπίνων παραλείψεων με αποτέλεσμα να σημειωθεί τήξη του πυρήνα του αντιδραστήρα έκρηξη των συσσωρευμένων αερίων και πυρκαγιά. Ο πυρήνας λειώνοντας τα πάντα από κάτω του βυθίστηκε στο έδαφος μολύνοντας τα υπόγεια ύδατα, ώσπου έφτασε σε βάθος 100 χιλιομέτρων, όπου επικρατούν τεράστιες πιέσεις και θερμοκρασίες και όπου θάφτηκε για πάντα.

Αντιθέτως, οι συνέπειες από τα ραδιενεργά κατάλοιπα που διέφυγαν στην ατμόσφαιρα λόγω της έκρηξης ήταν πολύ μεγαλύτερες, όχι μόνο για τη συγκεκριμένη περιοχή, αλλά και για αρκετές άλλες χώρες (να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος αντιδραστήρας, όπως και αρκετοί άλλοι δε διαθέτουν τσιμεντένιο περίβλημα λόγω κόστους).

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα που οφείλεται στη λειτουργία των πυρηνικών αντιδραστήρων είναι και αυτό των πυρηνικών καταλοίπων. Τα κατάλοιπα αυτά περιέχουν ουσίες τοξικές και υψηλά ραδιενεργές. Συγκεκριμένα, παραμένουν τοξικά για 600 χρόνια και εκπέμπουν ραδιενέργεια για 300.000 χρόνια.

Σήμερα, τα υψηλής στάθμης ραδιενεργά κατάλοιπα, αποθηκεύονται σε πρώτη φάση για πέντε χρόνια σε υγρή μορφή, σε μεγάλα δοχεία που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Σε αυτήν την περίοδο μειώνονται δραστικά τα επίπεδα της ραδιενέργειας και της θερμότητας των προϊόντων της σχάσης. Στη συνέχεια, τα υγρά κατάλοιπα στερεοποιούνται σε γυαλί ή τσιμέντο και αποθηκεύονται σε αδιαπέραστα από το νερό δοχεία. Ο τρόπος αποθήκευσης των δοχείων αυτών ποικίλει από χώρα σε χώρα, ενώ νέες προτάσεις φιλοδοξούν να δώσουν λύση στο πρόβλημα.

Οι Βρετανοί απορρίπτουν τα χαμηλής στάθμης ραδιενεργά κατάλοιπα στον πυθμένα του Ατλαντικού και σε βάθος 2,5 περίπου μιλίων. Η πιθανότητα διάβρωσης των δοχείων από το θαλασσινό νερό είναι η αιτία που οι Αμερικανοί εγκατέλειψαν τη μέθοδο αυτή από τις αρχές της δεκαετίας του '70.

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος αυτή τη στιγμή είναι η ταφή των δοχείων σε μεγάλο βάθος τεχνητά πηγάδια. Διάφορες άλλες μέθοδοι για τη μόνιμη απόρριψη των ραδιενεργών καταλοίπων, προβλέπουν τη ταφή κάτω από τον πυθμένα των ωκεανών ή στους πολικούς πάγους.

Η πιο εξωφρενική όμως, αλλά επίσης, φοβερά δαπανηρή και επικίνδυνη πρόταση προέβλεπε την εκτόξευση των καταλοίπων έξω από το ηλιακό μας σύστημα. Πάντως, αυτή τη στιγμή η πιο ασφαλής μέθοδος, θεωρείται η υπόγεια ταφή σε γεωλογικούς σχηματισμούς που χαρακτηρίζονται από εξαιρετική σταθερότητα, ενώ παράλληλα είναι μια διαδικασία που δεν είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Η άποψη μου είναι ότι η απόρριψη καταλοίπων στους ωκεανούς και στους πολικούς πάγους είναι τουλάχιστον απαράδεκτη και καταστροφική και θα πρέπει να αποτραπεί με κάθε τρόπο (ήδη μια ελβετική εταιρία λόγω μιας παράλειψης στη νομοθεσία για την προστασία των ωκεανών, ετοιμάζεται να ποντίσει απόβλητα κάτω από τον πυθμένα και σε βάθος λίγων μέτρων). Η λύση της ταφής σε τεχνητά πηγάδια αποτελεί για την ώρα την καλύτερη μέθοδο αλλά μακροπρόθεσμα, με την τελειοποίηση των διαστημοπλοίων και την αύξηση της ασφάλειας, η οριστική λύση θα προέλθει από την εκτόξευση τους έξω από τα όρια του ηλιακού συστήματος, εκτός εάν εφευρευθούν μέθοδοι αδρανοποίησης των αποβλήτων, οι οποίες τώρα ερευνώνται και που θα επεξεργάζονται τα απόβλητα σε μοριακό επίπεδο (σύμφωνα με την άποψη των ερευνητών).

Πυρηνική σύντηξη

Η χρήση των πυρηνικών αντιδραστήρων για την παραγωγή ενέργειας έχει προσφέρει φθηνή ενέργεια σε μεγάλες ποσότητες, από την άλλη μεριά, όμως, έχει προκαλέσει και πάρα πολλά προβλήματα στο περιβάλλον.

Έτσι η έρευνα, σήμερα, κατευθύνεται προς την επίτευξη της χρησιμοποίησης για την παραγωγή ενέργειας της πυρηνικής σύντηξης, κατά τη διάρκεια της οποίας εκλύονται τεράστιες ποσότητες ενέργειας. Η διαδικασία της σύντηξης συνίσταται στην ένωση δύο ελαφρών ισωτόπων σε ένα βαρύτερο και σταθερότερο, σε αντίθεση με τις αντιδράσεις σχάσης που πραγματοποιούνται στους σημερινούς αντιδραστήρες, όπου έχουμε τη διάσπαση ενός βαρύ πυρήνα.

Στην ενέργεια που απελευθερώνεται από την πυρηνική σύντηξη οφείλεται και η ενέργεια των άστρων (όπως και του ηλίου). Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που πρέπει να ξεπεραστούν είναι ότι οι ελαφροί πυρήνες που πρέπει να ενωθούν φέρουν και οι δύο θετικό φορτίο και άρα αλληλοαπωθούνται. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα θα πρέπει να συγκρουστούν οι δύο πυρήνες με πολύ μεγάλες ταχύτητες. Για να αποκτήσουν οι πυρήνες την απαιτούμενη ταχύτητα θα πρέπει να θερμανθούν σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες της τάξης των 100 εκατομμυρίων βαθμών. Τέτοιες υψηλές θερμοκρασίες αναπτύσσονται στο εσωτερικό του ηλίου και μέχρι πρόσφατα είχαν επιτευχθεί μόνο χρησιμοποιώντας μια πυρηνική βόμβα σχάσης για να δώσει την έναυση της αντίδρασης σύντηξης της υδρογονοβόμβας.

Αυτήν τη στιγμή γίνονται προσπάθειες για τη δημιουργία των υψηλών αυτών θερμοκρασιών κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες, όμως οι υψηλές αυτές θερμοκρασίες προκαλούν πάρα πολύ υψηλές πιέσεις. Εάν ο αέρας θερμαινόταν σε τόσο μεγάλες θερμοκρασίες η πίεση θα έφτανε τα 10 εκατομμύρια ατμόσφαιρες. Πρέπει, λοιπόν, να γίνει η κατάλληλη σχεδίαση και επιλογή υλικών για την κατασκευή του αντιδραστήρα, αλλά και να βρεθεί ένας τρόπος για τον έλεγχο των αναπτυσσόμενων πιέσεων κυρίως με τη χρησιμοποίηση ισχυρών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Οι οικολογικές επιπτώσεις είναι μικρές και είναι η έκλυση θερμότητας και μικρών ποσοτήτων ραδιενέργειας που πρέπει να ελεγχθούν. Το σίγουρο είναι ότι η σχετική τεχνολογία θα εφαρμοστεί ευρέως σε 30 με 40 χρόνια, καλύπτοντας τις ενεργειακές ανάγκες μας σε συνδυασμό με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Αιολική ενέργεια

Η πετρελαϊκή κρίση και η ρύπανση της ατμόσφαιρας ανάγκασε τον άνθρωπο να ψάξει για εναλλακτικές μορφές ενέργειας, ανανεώσιμες και "καθαρές". Από τα λαμπρότερα παραδείγματα αυτής της προσπάθειας είναι τα αιολικά πάρκα της Καλιφόρνια, όπου λειτουργούν σήμερα, πάνω από 13.000 ανεμογεννήτριες, παράγοντας αρκετή ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών 280.000 νοικοκυριών.

Ας δούμε όμως, τα διάφορα στάδια της χρήσης των ανέμων από τον άνθρωπο:

- 1500 μ.Χ. Στα πεδινά της Ολλανδίας εμφανίζονται οι πρώτοι ανεμόμυλοι για άρδευση.
- 1600 μ.Χ. Άποικοι κατασκευάζουν ανεμόμυλους ευρωπαϊκού τύπου στα ανατολικά παράλια της Αμερικής.
- 1700 μ.Χ. Οι ατμομηχανές αρχίζουν να αντικαθίστουν τους ανεμόμυλους.
- 1860 μ.Χ. Στις Η.Π.Α. κατασκευάζονται πολυπτέρυγοι ανεμόμυλοι.
- 1870 μ.Χ. Το Σικάγο γίνεται βιομηχανικό κέντρο παραγωγής ανεμόμυλων.
- 1900 μ.Χ. Οι Δανοί παράγουν ηλεκτρισμό από τον άνεμο.
- 1930 μ.Χ. Οι ανεμόμυλοι στις αγροτικές περιοχές αντικαθίστανται από την επέκταση των ηλεκτρικών δικτύων.
- 1950 μ.Χ. Η ατομική ενέργεια μειώνει το ενδιαφέρον.
- 1960 μ.Χ. Η μόλυνση του περιβάλλοντος αρχίζει να γίνεται αισθητή.
- 1973 μ.Χ. Η ενεργειακή κρίση αναζωογονεί το ενδιαφέρον.
- 1976 μ.Χ. Κατασκευή ανεμόμυλων ισχύος 1 MW.

Έχει υπολογιστεί ότι η παγκόσμια συνολική ισχύς των ανέμων είναι της τάξης των 10^{14} MW. Από αυτή, περίπου 10^7 MW μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για να γίνει κατανοητό το μέγεθος της διαπίστωσης αυτής θα πρέπει να γνωρίζουμε ότι η ισχύς αυτή είναι τριπλάσια από τη συνολικά διαθέσιμη σήμερα υδροηλεκτρική ισχύ.

Η εξεύρεση κατάλληλων εκτάσεων για τη δημιουργία αιολικών πάρκων δεν είναι εύκολη δουλειά. Η πρώτη απαίτηση είναι βέβαια η ύπαρξη καλών ανέμων, αλλά η τοποθεσία πρέπει επίσης, να είναι τέτοια που να επιτρέπει τη μεταφορά εξοπλισμού μεγάλου βάρους επί τόπου τη δημιουργία μεγάλων θεμελιώσεων από μπετόν και τη πρόσβαση σε γραμμές μεταφοράς ενέργειας σε σχετικά μικρή απόσταση και να είναι κοντά σ' ένα μέρος όπου η πώληση της ενέργειας θα αποφέρει την κατάλληλη απόδοση στην επένδυση που γίνεται.

Σύμφωνα με διάφορες μελέτες μια μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου 19,2 χλμ / ώρα θεωρείται σαν η ελάχιστη αναγκαία για τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου. Όμως, εκτός, από τα αιολικά πάρκα μικρότερες ανεμογεννήτριες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε κατοικίες που βρίσκονται σε περιοχές με αρκετά ισχυρούς ανέμους, εξοικονομώντας έτσι ένα σημαντικό ποσοστό ενέργειας.

Σήμερα, όλο και νεώτεροι τύποι ανεμογεννητριών με καλύτερη απόδοση και αντοχή χρησιμοποιούνται και είναι σίγουρο ότι η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας θα αυξάνεται όλο και περισσότερο καθώς είναι "καθαρή" και πρακτικά αστείρευτη.

Γεωθερμία

Η μορφή αυτή ενέργειας είναι γνωστή από την αρχαιότητα, κυρίως από την αρνητική της πλευρά. Είναι γνωστό το δυναμικό που κρύβεται στα έγκατα του πλανήτη μας, και που μέχρι τώρα εκτονώνει τη θερμότητά του ανάσα μόνο με τη μορφή ηφαιστειακών εκρήξεων.

Η σημερινή τεχνολογία επιτρέπει την αξιοποίηση μόνο των πιθάκων θερμού ατμού που έρχεται από το υπέδαφος. Ωστόσο, γίνονται σχέδια για βαθιές γεωτρήσεις, μέσω των οποίων θα διοχετεύεται νερό σε μεγάλα βάθη. Λόγω των μεγάλων θερμοκρασιών που επικρατούν σ' αυτά τα βάθη, το νερό ατμοποιείται και επιστρέφει στην επιφάνεια για να κινήσει τις στροβιλογεννήτριες.

Σαν παράδειγμα αξιοποίησης αυτής της μορφής ενέργειας θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την Ισλανδία, η οποία λόγω των πολλών ενεργών ηφαιστειών που διαθέτει, έχει αξιοποιήσει στο έπακρο τους πολλούς θερμοπίδακες που υπάρχουν στο έδαφος της, καλύπτοντας σε ένα μεγάλο βαθμό τις ενεργειακές της ανάγκες.

Σαν συμπέρασμα, μπορούμε να πούμε ότι η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να προσφέρει ένα σημαντικό ποσό ενέργειας σε αρκετές χώρες, εφόσον αξιοποιηθεί κατάλληλα, και σε συνδυασμό με τις άλλες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από το πετρέλαιο και την πυρηνική ενέργεια.

Ενέργεια παλιρροιών

Είναι γνωστά τα αίτια του φαινομένου των παλιρροιών. Η Σελήνη κάνει μια ολόκληρη στροφή γύρω από τη Γη μια φορά κάθε 27,3 ημέρες. Αυτό σημαίνει ότι κάθε σταγόνα των ωκεανών έλκεται περιοδικά από τη Σελήνη, συμμετέχοντας έτσι στη δημιουργία παλιρροιών. Αυτό που δεν είναι γνωστό είναι το ενεργειακό δυναμικό των παλιρροιών, και κατά πόσο αυτό είναι εκμεταλλεύσιμο. Η διεθνής εμπλοκή με το θέμα αυτό αρχίζει το 1930 στις Η.Π.Α., όταν υπήρξε η πρόταση εκμετάλλευσης των παλιρροιών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Βέβαια, δεδομένης της τότε τιμής του πετρελαίου το κόστος ήταν μεγάλο. Όμως το 1973, μετά την ενεργειακή κρίση το κόστος της παλιρροϊκής ενέργειας έγινε αντίστοιχο της πετρελαϊκής. Έτσι το πρώτο παλιρροϊκό εργοστάσιο της Β. Αμερικής άρχισε να κατασκευάζεται το 1980 στο Annapolis Royal του κόλπου Fundy. Από το 1984 παράγει συνεχώς ισχύ 20 MW. Αυτήν τη στιγμή σχεδιάζονται μεγάλα παλιρροϊκά εργοστάσια με εγκατεστημένη ισχύ 1.000 μέχρι 10.000 MW. Για σύγκριση μια μεγάλη πυρηνική μονάδα παράγει 1.000 μέχρι 3.000 MW.

Για την κατασκευή ενός παλιρροϊκού εργοστασίου απαιτείται ένας κόλπος με κάποια στένωση. Στο στενό αυτό σημείο δημιουργείται ένα φράγμα με ελεγχόμενες θυρίδες. Όταν τα νερά ανεβαίνουν, ανοίγουν τα στόμια κι έτσι ο κόλπος λειτουργεί σαν μια τεράστια φυσική δεξαμενή. Όταν τα νερά έξω από τον κόλπο κατεβούν, σε μια υψομετρική διαφορά ίση με το παλιρροϊκό πλάτος, το νερό οδηγείται έξω μέσω μεγάλων στροβίλων τους οποίους και περιστρέφει. Η παροχή του νερού είναι της τάξης των $400 \text{ m}^3 / \text{sec}$ και η ταχύτητα περιστροφής του υδροστροβίλου φθάνει τις 50 στροφές / min.

Το κόστος κατασκευής των παλιρροϊκών εργοστασίων είναι της τάξης των 1.500 δολλαρίων ανά KW. Βρίσκεται, δηλαδή, μεταξύ των εργοστασίων άνθρακα και των πυρηνικών.

Τέλος, το παλιρροϊκό εργοστάσιο με τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ βρίσκεται στη Β. Γαλλία. Λειτουργεί από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 και παράγει ισχύ 240 MW.

Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια που λούζει αιώνια τον πλανήτη μας και κυρίως τα γεωγραφικά πλάτη γύρω από τον Ισημερινό είναι άφθονη, ανανεώσιμη, σχεδόν σταθερής ισχύος και εκμεταλλεύσιμη με μικρό συνολικό κόστος.

Δύο είναι οι διεθνώς προτεινόμενοι τρόποι άμεσης εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας :

α) Με φωτοβολταϊκές διατάξεις.

β) Με θερμικούς ηλιακούς σταθμούς.

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία ή ηλιακές κυψέλες μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία κατ' ευθείαν σε συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό μπορεί μετά είτε να φορτίζει τους κατάλληλους συσσωρευτές, είτε να αποδίδεται μετά από κατάλληλη διαμόρφωση στο εθνικό δίκτυο για μεταφορά στην κατανάλωση. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιείται επί τόπου σε μέρη δυσπρόσιτα ή σε περιπτώσεις διακοπής της παροχής ρεύματος.

Το σημαντικότερο παράδειγμα ευρείας χρήσης της ηλιακής ενέργειας σήμερα, αποτελεί το μεγαλύτερο εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στον κόσμο, το οποίο βρίσκεται στην έρημο Μοχάβι της Καλιφόρνια. Το υπάρχον σύστημα καλύπτει 4.000 στρέμματα (τετράγωνο πλευράς 2 χιλιομέτρων) και παρέχει στο δίκτυο της Νότιας Καλιφόρνια 275 Μεγαβάτ (MW) ισχύος (στοιχεία ως το 1991). Μέχρι το 1995 η προβλεπόμενη αύξηση της παραγόμενης ισχύος υπολογιζόταν να φτάσει στα 700 Μεγαβάτ, ενέργεια αρκετή για την εξυπηρέτηση ενός εκατομμυρίου περίπου ανθρώπων.

Το εργοστάσιο αυτό βασίζεται στην έμμεση εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας, πρόκειται δηλαδή για ένα θερμικό ηλιακό σταθμό. Στα συστήματα αυτής της κατηγορίας ένα σύνολο από επίπεδα κάτοπτρα τοποθετημένα στο έδαφος συγκεντρώνουν με ανάκλαση την ακτινοβολία σ' έναν ηλιακό συλλέκτη. Ο συλλέκτης δρώντας σαν εναλλάκτης μεταφέρει τη θερμότητα που συγκεντρώνει στο ειδικό υγρό που τον διαρρέει. Αυτό με τη σειρά του μεταφέρει τη θερμότητα μέσω σωληνώσεων στο έδαφος, όπου χρησιμοποιείται για την ατμοποίηση νερού. Κατόπιν, ο ατμός διοχετεύεται υπό συνθήκες υψηλής πίεσεως και θερμοκρασίας στις στροβιλογεννήτριες, τις οποίες και κινεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος.

Επίσης, στην κατηγορία των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων εντάσσονται και οι μικροί συλλέκτες ηλιακής ενέργειας, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση νερού.

Τέλος, ένας άλλος τρόπος αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας είναι τα παθητικά ηλιακά συστήματα. Αυτά συνδέονται με τον καινούριο κλάδο της αρχιτεκτονικής, τη "βιοκλιματική αρχιτεκτονική" που αφορά τη χρήση κατασκευαστικών στοιχείων στις οικοδομές, όπως τοίχοι, παράθυρα και πατώματα για τη συλλογή και αποθήκευση της ηλιακής θερμότητας, επιτρέποντας την εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να ξεπεράσει το 60% σε σχέση με τα συμβατικά κτίρια.

Ενέργεια βιόμαζας

Με τη βοήθεια βιολογικών διεργασιών μπορούν να παραχθούν σε μεγάλη κλίμακα, υγρά (βιοαιθανόλη) ή αέρια (υδρογόνο, μεθάνιο) καύσιμα, κατάλληλα για χρήση σε κινητήρες εσωτερικής καύσης.

Η χρησιμοποίηση της βιόμαζας για την παραγωγή καυσίμων είναι απόλυτα εφικτή από τεχνική άποψη. Τα προβλήματα που παρουσιάζονται είναι κυρίως, οικονομικοπολιτικής και περιβαλλοντολογικής φύσεως.

Συγκεκριμένα, η βιομηχανική παραγωγή, κυρίως βιοαιθανόλης, στις απαιτούμενες ποσότητες παρουσιάζει προβλήματα χαμηλής αποδοτικότητας, που τελικά ανεβάζουν το κόστος του καυσίμου σε μη ανταγωνιστικά επίπεδα.

Επιπλέον, η επίδραση στο περιβάλλον είναι αρνητική. Η βιοαιθανόλη κατά την καύση της μπορεί να μην παράγει ρύπους, όπως οξειδία του αζώτου, αλλά για την παραγωγή της απαιτούνται τεράστιες ποσότητες ζαχαροκάλαμου ή δημητριακών. Τίθενται, λοιπόν, κυρίως δύο θέματα : η καταστροφή των καταλοίπων και η μονοκαλλιέργεια μεγάλων εκτάσεων.

Τα προβλήματα αυτά άλλωστε έλαβε υπ' όψιν του πρόσφατα το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, και σε συνεδρίαση του απέρριψε τη χρηματοδότηση της βιομηχανικής παραγωγής βιοαιθανόλης. Εγκρίθηκε, όμως, η χρηματοδότηση πειραματικών προγραμμάτων που αφορούν αυτήν την εναλλακτική πηγή ενέργειας που τόσα υπόσχεται.

Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο

Μια άλλη λύση στο πρόβλημα της μόλυνσης από του κινητήρες εσωτερικής καύσης είναι και τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Έπρεπε πρώτα να εμφανιστούν τα σοβαρά προβλήματα ρύπανσης στις πόλεις και να γίνει αντιληπτός ο γενικότερος κίνδυνος για τον πλανήτη Γη, πριν αρχίσουν σοβαρές προσπάθειες για την εξέλιξη της "ηλεκτροκίνησης" εδώ και τρεις δεκαετίες.

Το βασικότερο και μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι η περιορισμένη ενέργεια που μπορούν να αποθηκεύσουν οι συσσωρευτές (μπαταρίες) που σε συνδυασμό με το μεγάλο σχετικά βάρος δεν αφήνει περιθώρια για ιπποδύναμη και αυτονομία εφάμιλλη των βενζινοκίνητων ομόλογων τους.

Σαν ιδανικό συσσωρευτή θα μπορούσαμε να ορίσουμε εκείνον που θα παρουσίαζε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Υψηλό λόγο ισχύος ως προς το βάρος του (W / kg), ώστε να έχει ικανοποιητική επιτάχυνση.
- Μεγάλη " πυκνότητα " ενέργειας ως προς το βάρος τους (Wh / kg), ώστε να αυξηθεί η αυτονομία του οχήματος.

- Μεγάλη διάρκεια ζωής, για οικονομία και δυνατότητα πολυάριθμων επαναφορτίσεων με ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης.

- Σταθερό ρεύμα (ένταση) τροφοδοσίας και κατά συνέπεια χαμηλή εσωτερική αντίσταση.

- Χαμηλό κόστος παραγωγής.

Υπάρχουν σήμερα, διάφοροι τύποι συσσωρευτών, όπως είναι οι κλασσικοί μολύβδου-οξέος, οι νατρίου-θείου, οι νικελίου-σιδήρου, οι αργύρου-ψευδαργύρου και οι λίθιου-αέρος. Όλοι αυτοί βρίσκονται σε διάφορα στάδια εξέλιξης ο καθένας, έχοντας τα δικά τους μειονεκτήματα και πλεονεκτήματα.

Απ' αυτούς όμως ξεχωρίζει ο τελευταίος τύπος λίθιου-αέρος, ο οποίος προβλέπεται να είναι η τελειότερη μπαταρία, επιτυγχάνοντας αυτοδυναμία 400 χλμ. στην πόλη και 1.000 χλμ. για τους εθνικούς δρόμους, καθώς διαθέτει 3 φορές περισσότερη ενεργειακή πυκνότητα από τη βενζίνη.

Η χημεία τους, όμως, είναι αρκετά πολύπλοκη, αφού δεν επαναφορτίζονται, αλλά η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από την αντίδραση που συμβαίνει όταν το λίθιο έρχεται σε επαφή με τον αέρα δημιουργώντας ανθρακικό λίθιο. Για τον ανεφοδιασμό τους αφαιρείται το ανθρακικό λίθιο που δημιουργήθηκε και αντικαθίσταται από νέο λίθιο, μια διαδικασία που διαρκεί 5 λεπτά.

Τέλος, ένας άλλος τρόπος κίνησης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι και οι ενεργειακές κυψέλες. Αυτές μετατρέπουν την χημική ενέργεια του υλικού που παίζει το ρόλο του καυσίμου σε ηλεκτρική. Το καύσιμο τροφοδοτείται στην άνοδο και ο οξειδωτικός φορέας στην κάθοδο του στοιχείου. Σε μια διαδικασία που μοιάζει με αργή καύση, το καύσιμο οξειδώνεται από το οξυγόνο απελευθερώνοντας ηλεκτρόνια και κατά συνέπεια παράγοντας ηλεκτρικό ρεύμα.

Τα μέρη του στοιχείου δε συμμετέχουν στη χημική αντίδραση. Κατ' αυτόν τον τρόπο το στοιχείο της ενεργειακής κυψέλης δε φθείρεται, δε χρειάζεται επαναφόρτιση, ενώ έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Δοκιμασμένα σε αεροδιαστημικές και στρατιωτικές εφαρμογές παρουσιάζουν ενεργειακή απόδοση (θερμική σε ηλεκτρική) μεταξύ 50% και 65%, ενώ το φάσμα ισχύος των διαφόρων μονάδων ποικίλει από μιλιάτ έως εκατοντάδες κιλοβάτ.

Όμως, παρά τις τεράστιες δυνατότητες που έχουν επιδείξει, χρειάζεται ακόμη αρκετή έρευνα ώστε να προσαρμοστούν σε οικονομικά αυτοκινητιστικές εφαρμογές. Η έρευνα πάντως βρίσκεται σε εξέλιξη και υπόσχεται να αποτελέσουν την ενεργειακή λύση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και όχι μόνο, σε μακροπρόθεσμη όμως βάση.

Συμπεράσματα

Αποτελούν, λοιπόν, οι νέες μορφές ενέργειας εναλλακτική λύση στην πυρηνική και στις συμβατικές πηγές ενέργειας, που είναι πολυέξοδες και συχνά επικίνδυνες ή επιβαρυντικές για το περιβάλλον ;

Ας δούμε τι δείχνουν οι διεθνείς τάσεις. Και συγκεκριμένα, το παράδειγμα της πολιτείας της Καλιφόρνια. Σ' αυτήν την πολιτεία υπάρχει μια συνολική πολιτική προώθησης των ήπιων μορφών ενέργειας. Η εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στο ύψος των 5.600 MW.

Συγκεκριμένα υπάρχουν :

- Πάνω από 10.000 ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 858 MW.
- 500 γεωτρήσεις ατμού με 1893 MW.
- Περισσότερα από 200 μικρά υδροηλεκτρικά έργα με ισχύ 850 MW.
- Θερμικοί ηλιακοί σταθμοί με 1500 MW.
- Εργοστάσια εκμετάλλευσης βιόμαζας ισχύος 339 MW.
- Συστήματα φωτοβολταϊκών στοιχείων ισχύος 150 MW (στοιχεία έως και το 1987).

Παράλληλα υπήρχε ο προγραμματισμός διπλασιασμού της εγκατεστημένης ισχύος. Βλέπουμε λοιπόν, πόσο οι σωστές επιλογές, η ανοικτή σκέψη και ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός έχουν κύρια σημασία για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, την προστασία του περιβάλλοντος και τελικά την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα παραπάνω μπορούν να εφαρμοστούν και στη χώρα μας, και είναι πραγματικά καθαρή σπατάλη να δαπανώνται δισεκατομμύρια για εισαγωγή πετρελαίου για να παράγουμε αυτό που η φύση μας το παρέχει δωρεάν, μόνο και μόνο γιατί δεν υπάρχει η σωστή πολιτική και ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός των ενεργειακών μας αναγκών.

Διαχείριση απορριμάτων

Η διαχείριση των απορριμάτων είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα οικολογικής ισορροπίας που καλούνται να αντιμετωπίσουν όλα τα βιομηχανικά κράτη της Ευρώπης. Η διεθνής εμπειρία έχει αποφέρει μέχρι σήμερα κάποιες μεθόδους αντιμετώπισης του προβλήματος σε ικανοποιητικό βαθμό. Αυτές είναι η επιλεγμένη υγειονομική ταφή και η εκμετάλλευση των παραγόμενων αερίων, η καύση και η πυρόλυση.

Ένα από τα χαρακτηριστικά παραδείγματα της σωστής διαχείρισης των απορριμάτων είναι αυτό της Γερμανίας. Το 1991, ύστερα από πιέσεις κυρίως της τοπικής κυβέρνησης της Κάτω Σαξωνίας, η Γερμανική Βουλή ψήφισε ένα νόμο που μπορεί να χαρακτηριστεί σταθμός στα διεθνή χρονικά. Συγκεκριμένα, εισάγεται για πρώτη φορά η υποχρέωση των εταιριών ή βιομηχανιών παραγωγής να διαχειρίζονται οι ίδιες τα υλικά συσκευασίας των προϊόντων τους μετά τη χρήση, φυσικά να επωμίζονται το αντίστοιχο κόστος. Παράλληλα, από τον Απρίλιο του 1992, οι καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα ν' αφήνουν τα υλικά συσκευασίας για ανακύκλωση στα καταστήματα απ' όπου τα αγόρασαν.

Ο νόμος αυτός έδωσε επιπλέον το δικαίωμα στις βιομηχανίες, αντί να διαχειρίζονται τα απορρίμματα η κάθε μία χωριστά, ν' αναθέσουν την ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας σε έναν οργανισμό που έχει σήμερα την επωνυμία " Δυσδικό Γερμανικό Σύστημα ".

Οι εταιρίες πληρώνουν στον οργανισμό ένα χρηματικό ποσό για κάθε υλικό συσκευασίας που ανακυκλώνεται και ως αντάλλαγμα μπορούν να κάνουν χρήση ενός ειδικού σήματος, που υποδηλώνει ότι το υλικό αυτό θα ανακυκλωθεί.

Στόχος του προγράμματος ήταν να επιτευχθεί σε ποσοστό 72 % ανακύκλωση των γυάλινων συσκευασιών ως το 1995, και 64% των διαφόρων πλαστικών (από 9% που ήταν το 1993).

Μια άλλη περίπτωση είναι αυτή της Νορβηγίας. Εδώ η διαχείριση των απορριμμάτων αρχίζει με την αποκομιδή τους. Η ανακύκλωση ήταν και παραμένει ο ακρογωνιαίος λίθος. Ειδικοί κάδοι για μέταλλα, γυαλί, χαρτί, πλαστικά και οργανικά σκουπίδια βρίσκονται σε κάθε γειτονιά.

Εκείνο που έχει μέγιστη σημασία είναι η χωροθέτηση της χωματερής. Πριν αποφασίσει η κυβέρνηση σε ποιο σημείο θα την εγκαταστήσει προηγούνται λεπτομερέστερες γεωλογικές μελέτες εξελιγμένης τεχνολογίας σε μια μεγάλη ακτίνα, με σκοπό να διακριβωθεί πόσο απέχει από το προτεινόμενο σημείο ο υδροφόρος ορίζοντας.

Όταν διαπιστωθεί ότι τα υπόγεια ύδατα δεν πρόκειται να προσβληθούν από τα απορρίμματα, εγκρίνεται η χωροθεσία και αρχίζει η δημιουργία της χωματερής. Σε δύο χρόνια τουλάχιστον, από την ενεργοποίηση της ο δήμος της πόλης που την έχει δεχθεί μπορεί να εκμεταλλεύεται το αέριο που εκλύεται από την χώνευση των σκουπιδιών. Σε κάθε τόνο σκουπιδιών αντιστοιχούν 3 - 10 κυβικά μέτρα αερίου. Κάθε κυβικό μέτρο αερίου μπορεί να δώσει 5 kwh (κιλοβατώρες) ενέργειας το χρόνο.

Το αέριο που εκλύεται φιλτράρεται και διυλίζεται στον τόπο της χωματερής από ένα εργοστάσιο τα έξοδα της κατασκευής του οποίου δεν ξεπέρασαν τα 2 εκατομμύρια δολάρια. Από το εργοστάσιο αυτό παράγονται 125.000.000.000 κιλοβατώρες το χρόνο. Η ποσότητα των σκουπιδιών που καταλήγει σε αυτήν τη χωματερή είναι τουλάχιστον 3 - 4 εκατομμύρια τόνοι απορριμμάτων. Η ετήσια δαπάνη λειτουργίας του εργοστασίου δεν ξεπερνά τα 250.000 δολάρια.

Μια τεράστια τουρμπίνα μετατρέπει το αέριο σε ηλεκτρική ενέργεια που μέσω δικτύου μεταφέρεται στην τοπική ΔΕΗ και διαμένεται στους κατοίκους της πόλης.

Στη Νορβηγία σήμερα υπάρχουν 13 χωματερές που λειτουργούν μ' αυτόν τον τρόπο, ενώ τα έσοδα από την εκμετάλλευση της χωματερής τα καρπώνεται ο δήμος.

Είναι φανερό, λοιπόν, ότι οι μέθοδοι απόρριψης των απορριμμάτων έχουν εξελιχθεί πάρα πολύ σε σχέση με τις προηγούμενες δεκαετίες, όπου απλώς απορρίπτονταν σε ορισμένες υποβαθμισμένες περιοχές επιτείνοντας έτσι την μόλυνση των συγκεκριμένων περιοχών.

Αντιθέτως, οι μέθοδοι της καύσης και της πυρόλυσης δεν αποτελούν σήμερα συμφέρουσες λύσεις, καθώς με την καύση των απορριμμάτων μειώνεται κατά πολύ μεν ο όγκος των απορριμμάτων, αλλά τα υπολείμματα που μένουν αποτελούνται από τοξική στάχτη, ενώ και τα αέρια που δημιουργούνται από την όλη διαδικασία ρυπαίνουν το περιβάλλον με επικίνδυνους ρύπους. Οι μέθοδοι αυτές χρησιμοποιούνται σήμερα περισσότερο λόγω των κερδών που έχουν οι εταιρίες που αναλαμβάνουν τη συγκεκριμένη διαδικασία και όχι τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος.

(Πηγή : Εφημερίδα " Καθημερινή ")

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ

ΝΕΑ

Το πρώτο βιοδιασπώμενο πλαστικό στην αγορά

Η Βρετανική εταιρία ICI ανακοίνωσε πρόσφατα τη διάθεση στην αγορά του πρώτου βιοδιασπώμενου πλαστικού. Το νέο υλικό ονομάζεται Βιορολ και αποτελεί την κατάληξη ερευνητικών προσπαθειών που κράτησαν 15 χρόνια. Η πρώτη εταιρία που θα χρησιμοποιήσει αυτό το πλαστικό θα είναι η Wella, αλλά τα προϊόντα της με τις νέες συσκευασίες θα διατίθενται μόνο στη Γερμανία.

Η ICI παρασκευάζει το Βιορολ χρησιμοποιώντας ένα φυσικό πολυμερές το πολυ - υδροξυβουτιρικό οξύ που διασπάται σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Η ταχύτητα της διάσπασης ποικίλλει, αλλά συνήθως το υλικό διασπάται πλήρως μέσα σε λίγες εβδομάδες. Η έκλυση διοξειδίου του άνθρακα πιστεύεται ότι δεν θα έχει αντίκτυπο στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, επειδή το εκλυόμενο διοξείδιο του άνθρακα θα δεσμεύεται από τα φυτά εξυπηρετώντας τη λειτουργία του μεταβολισμού τους.

Η σύνθεση του πολυ - υδροξυβουτιρικού οξέως γίνεται από ειδικά βακτήρια που έχουν την ικανότητα να συνθέτουν και να αποθηκεύουν πολυ - υδροξυβουτιρικό οξύ, όπως ο ανθρώπινος οργανισμός το λίπος. Τα βακτήρια τοποθετούνται σε ειδικούς θαλάμους που περιέχουν θρεπτικό υλικό και γλυκόζη και αρχίζουν να συνθέτουν πολυ - υδροξυβουτιρικό οξύ. Όπως υπολογίζεται η παραγωγή του Βιορολ θα φτάσει στα μέσα της δεκαετίας του '90 τους 5 με 10 χιλιάδες τόνους.

Η ανατολή συναντά τη δύση στον εντοπισμό τοξικών αποβλήτων

Πέρα από τις πολιτικές αλλαγές, οι εξελίξεις στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, έφεραν στο φως και το μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα των χωρών αυτών που τόσα χρόνια τα προηγούμενα καθεστώτα προσπαθούσαν να αποκρύψουν. Ειδικά, στην πρώην Ανατολική Γερμανία, μια βασική πηγή της περιβαλλοντικής μόλυνσης της, είναι η ύπαρξη δεκάδων χιλιάδων χώρων απόθεσης τοξικών αποβλήτων στο έδαφος της, τα οποία μπορούν να μολύνουν τα υπόγεια ύδατα ή να διαφύγουν στην ατμόσφαιρα. Τώρα, η Ενωμένη Γερμανία, είναι αποφασισμένη να εντοπίσει τους χώρους απόθεσης και να τους εξουδετερώσει. Το μεγάλο πρόβλημα όμως είναι ότι δεν υπάρχουν καταστάσεις ή χάρτες, καθώς οι προηγούμενες κυβερνήσεις δεν κρατούσαν αρχεία για τις "χωματερές" αυτές.

Σύμφωνα με μια μελέτη που ολοκληρώθηκε πρόσφατα, οι χώροι απόθεσης τοξικών αποβλήτων σε όλη την Ανατολική Ευρώπη ανέρχονται σε 30.000 περίπου. Στους χώρους αυτούς έχουν εναποθηκευτεί από φωτοχημικές ουσίες και πυρηνικά κατάλοιπα μέχρι υδράργυρος ανακατεμένος με κοινά σκουπίδια.

Από την άνοιξη του 1989, περίπου 6 μήνες πριν πέσει το τείχος του Βερολίνου, επιστήμονες από την Ανατολική και τη Δυτική Γερμανία, άρχισαν μια συνεργασία για τον εντοπισμό των χώρων αυτών. Εφόδιο τους σ' αυτήν τη δύσκολη αποστολή ήταν ένας πολύ ευαίσθητος αισθητήρας υπερύθρου κατασκευασμένος από Σοβιετικούς επιστήμονες. Ο αισθητήρας τοποθετήθηκε σε ένα Cessna 207 και οι πρώτες πτήσεις έγιναν τον προηγούμενο Νοέμβριο, κοντά στο Βερολίνο και τα αποτελέσματα ήταν πολύ ενθαρρυντικά. Ο αισθητήρας σάρωσε περιοχές όπου υπήρχαν σκουπιδότοποι και ενώ οι φωτογραφίες ορατού έδειχναν καταπράσινα λιβάδια, οι φωτογραφίες υπερύθρου αποκάλυπταν μια μικρή αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους, εξαιτίας της εκπεμπόμενης θερμότητας από τα θαμμένα σκουπίδια.

Οι μεταβολές θερμοκρασίας του εδάφους που μπορεί να ανιχνεύσει ο αισθητήρας είναι της τάξης του 0,1^ο Κελσίου. Καθώς τα πρώτα αποτελέσματα ήταν ενθαρρυντικά οι επιστήμονες πρόκειται να ζητήσουν πρόσθετη οικονομική βοήθεια για να συνεχίσουν τις έρευνες του.

Υαλοποιημένα πυρηνικά απόβλητα

Η διάθεση των βιομηχανικών αποβλήτων αποτελεί μείζον διεθνές πρόβλημα, γιατί ο υψηλός βαθμός τοξικότητας τους τα καθιστά επικίνδυνα. Οι παραδοσιακές μέθοδοι διάθεσης γίνονται σε ποτάμια, χείμαρους ή στη θάλασσα, είτε καίγονται ή ενταφιάζονται σε ειδικές χωματερές. Αυτές οι μέθοδοι είναι οι ίδιες εδώ και αρκετές δεκαετίες, αλλά σήμερα που ο βαθμός συνειδητοποίησης της περιβαλλοντολογικής ρύπανσης είναι έντονος, δίνεται μεγαλύτερη προσοχή στη διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων.

Η βιομηχανία παραγωγής ρεύματος που κάνει χρήση της πυρηνικής ενέργειας παράγει σημαντική ποσότητα αποβλήτων, πολλά από τα οποία είναι επικίνδυνα λόγω της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας. Τα πυρηνικά απόβλητα εμπίπτουν σε τρεις κατηγορίες τοξικότητας : τη χαμηλή, τη μέση και την υψηλή, και μπορούν να είναι σε αεριώδη, στερεά ή υγρή μορφή.

Ο χαρακτηρισμός που δίνεται σε ένα συγκεκριμένο τύπο αποβλήτων καθορίζεται από το είδος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας (α,β ή γ) και τη συγκέντρωση της ραδιενέργειας. Οι δύο αυτοί παράγοντες, ουσιαστικά, προσδιορίζουν τη δυνατότητα του υλικού να προκαλέσει βλάβες σε ανθρώπινους, ζωικούς οργανισμούς και στο περιβάλλον.

Ο συνολικός όγκος των αποβλήτων υψηλής κατηγορίας τοξικότητας που είναι αποθηκευμένα στην Αγγλία είναι περίπου 1.300 κυβικά μέτρα. Τα υγρά απόβλητα σήμερα αποθηκεύονται σε δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής αντοχής, στο τεράστιο εργοστάσιο επανακατεργασίας της Βρετανίας, που βρίσκεται στο Σέλαφηντ της βορειοδυτικής Αγγλίας.

Αν και δεν υπάρχει άμεση ανάγκη αλλαγής της σημερινής μεθόδου αποθήκευσης τέτοιου είδους αποβλήτων, απαιτείται παρ' όλα αυτά συνεχής επιτήρηση. Όλες οι δεξαμενές και τα εσωτερικά τους τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται συχνά. Γι' αυτό μετά από πολυετείς έρευνες η εταιρία " Βρετανικά Πυρηνικά Καύσιμα ", στην οποία ανήκει το Σέλαφηντ, έθεσε πρόσφατα σε λειτουργία εργοστάσιο υαλοποίησης για τα απόβλητα υψηλής τοξικότητας.

Η υαλοποίηση είναι μέθοδος που επιτρέπει στα υγρά απόβλητα να μετατρέπονται σε κομμάτια υάλου. Ταυτόχρονα μειώνει τον αρχικό όγκο των αποβλήτων μέχρι και κατά δύο τρίτα. Η διαδικασία αυτή αρχίζει με την απανθράκωση. Σ' αυτό το στάδιο γίνεται χρήση ενός σωλήνα από ανοξείδωτο χάλυβα που έχει κλίση 3% και περιστρέφεται μέσα σε ηλεκτρικό κλίβανο. Καθώς τα υγρά απόβλητα διοχετεύονται αργά στον απανθρακωτή, εξαερώνονται, αποξηραίνονται και χάνουν ένα τμήμα του αζώτου, στη συνέχεια δε παράγουν μια λεπτόκοκκη, ξηρή σκόνη χρώματος καφέ που είναι ότι απομένει από την απανθράκωση. Η σκόνη τότε, διοχετεύεται σ' ένα δοχείο όπου αναμιγνύεται με τριμμένο γυαλί σε αναλογία 15% σκόνη -75% γυαλί. Το μίγμα θερμαίνεται στους 1150 βαθμούς Κελσίου. Στη θερμοκρασία αυτή το γυαλί λιώνει και δημιουργείται ένα καυτό μίγμα γυαλιού και αποβλήτων υψηλής τοξικότητας.

Το μίγμα από το δοχείο πήξης χύνεται σε δοχείο από ανοξείδωτο χάλυβα που έχει ύψος 1,3μ και διάμετρο 0,42μ. Η μάζα του υγρού που χωράει στο δοχείο είναι περίπου 400 κιλά. Αφού τελικά, το προϊόν ψυχθεί, σφραγίζεται με τη βοήθεια τηλεχειριζόμενου εξοπλισμού και μεταφέρεται στην αποθήκη υαλοποιημένων αποβλήτων. Η αποθήκη αποτελείται από μια σειρά διαμερισμάτων κατασκευασμένων πάνω σε πλάκα από ενισχυμένο σκυρόδεμα. Το

εργοστάσιο αυτό προβλέπεται να λειτουργήσει τουλάχιστον για 50 χρόνια, πριν εξεταστεί εκ νέου η δυνατότητα μόνιμης διάθεσης των αποβλήτων.

Άρματα μάχης στο βυθό

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια αποτελούσαν την πρώτη γραμμή άμυνας των Αμερικανικών δυνάμεων του NATO στην κεντρική Ευρώπη, εναντίον των δυνάμεων του Συμφώνου της Βαρσοβίας. Σήμερα, προορίζονται για να αναζωογονήσουν τον κόλπο του Μεξικού. Ο λόγος φυσικά, γίνεται για εκατοντάδες παλαιά άρματα μάχης, που ο Αμερικανικός στρατός θεωρεί μετά τη λήξη του ψυχρού πολέμου πλεονασματικά.

Τα άρματα αυτά πρόκειται να ποντιστούν στον κόλπο του Μεξικού σχηματίζοντας ένα τεχνητό ύφαλο που ελπίζεται να γίνει εστία νέας ζωής, επιτρέποντας την ανάπτυξη κοραλλίων και άλλων θαλάσσιων μικροοργανισμών, που με τη σειρά τους θα προσελκύσουν την υπόλοιπη θαλάσσια ζωή. Στο παρελθόν, έχουν χρησιμοποιηθεί και άλλα υλικά για την κατασκευή τεχνητών υφάλων από μπάζα κατεστραμμένων αυτοκινητοδρόμων ή γεφυρών έως παλαιά βυθισμένα πλοία. Τα άρματα μάχης, όμως, πιστεύεται ότι αποτελούν την ιδεώδη λύση, αφού το παχύ ασάλι τους θα αντισταθεί στη διάβρωση για περίοδο 50 έως 100 χρόνων.

Τα παλαιά άρματα μάχης απογυμνώνονται από το λάδι και τα άλλα υγρά που περιέχουν και αφού καθαριστούν με ατμό, οδηγούνται στην παραλία όπου ποντίζονται με τη βοήθεια γερανού σε βάθος 15 - 20 μέτρων. Υπολογίζεται ότι περισσότερα από 1.000 άρματα μάχης θα καταλήξουν στο βυθό του ωκεανού όπου τα όπλα του πολέμου θα γίνουν εργαλεία ζωής.

Μόλυνση από το νάυλον

Το οξειδίο του αζώτου είναι ένα από τα λεγόμενα αέρια του θερμοκηπίου και η ετήσια αύξηση του στην ατμόσφαιρα ανέρχεται στο 0,2%. Παράλληλα, όμως, είναι και ένα από τα αέρια που συνεισφέρουν στην καταλυτική διάσπαση του όζοντος. Η προέλευση του ωστόσο δεν είναι γνωστή με βεβαιότητα καθώς ένα 30% των πηγών εκπομπής του δεν έχουν ακόμα εντοπιστεί. Σύμφωνα πάντως με μια πρόσφατη μελέτη, το 10% της αύξησης του οξειδίου του αζώτου κάθε χρόνο στην ατμόσφαιρα οφείλεται στη βιομηχανία κατασκευής νάυλον.

Το συμπέρασμα αυτό προήλθε από εργαστηριακά πειράματα στα οποία έγινε προσομοίωση των βιομηχανικών διαδικασιών παραγωγής νάυλον όπου διαπιστώθηκε ότι το στάδιο του αδιπλικού οξέος είναι εκείνο που κυρίως ευθύνεται για το οξειδίο του αζώτου που σχηματίζεται. Αφού εισέλθει στην ατμόσφαιρα το οξειδίο του αζώτου παραμένει εκεί για 150 χρόνια περίπου.

Μέχρι σήμερα ελάχιστες εταιρίες είναι εκείνες που λαμβάνουν πρόνοια για την καταστροφή πριν απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα.

Η καταστροφή της Αλάσκας

Στις 24 Μαρτίου, λίγο μετά τα μεσάνυχτα της μεγάλης Πέμπτης του καθολικού Πάσχα, το σούπερ τάνκερ " Exxon Valdez ", φορτωμένο με 163.300 τόννους αργό πετρέλαιο προσάραξε έξω από το λιμάνι του Valdez της Αλάσκας προκαλώντας τη μεγαλύτερη θαλάσσια μόλυνση στην ιστορία των Ηνωμένων Πολιτειών και απειλώντας με εκτεταμένη οικολογική καταστροφή μια από τις βιολογικά πολυτιμότερες θαλάσσιες ζώνες του κόσμου, όπου ζουν κυρίως σολωμοί, ρέγγες, φώκιες, ενυδρίδες και φάλαινες.

Πριν 20 χρόνια η απρόσιτη, αλλά πλούσια σε κοιτάσματα πετρελαίου περιοχή του Prudhoe Bay στα βόρεια της Αλάσκας, δόθηκε για εκμετάλλευση αντί 900 εκατ. δολλαρίων στις εταιρίες BP, Shell, Exxon, Atlantic richfield, Amerada Hess και Gulf. Παρά τους φόβους, που διατυπώθηκαν κυρίως από την πλευρά της πολιτείας και των οικολόγων, ότι η εκμετάλλευση του υπεδάφους θα έθετε σε κίνδυνο τη μοναδική άγρια φυσική ομορφιά και τους σπάνιους βιότοπους της Αλάσκας, το 1977 ήταν έτοιμος ο αγωγός Trans - Alaska - Pipeline που μεταφέρει το μαύρο χρυσό από το Prudhoe Bay μέσω της απέραντης τούνδρας στο λιμάνι του Valdez που βρίσκεται 1285 χιλιόμετρα νοτιότερα.

Οι κίνδυνοι για το περιβάλλον από τη μεταφορά του πετρελαίου λόγω των ειδικών συνθηκών της περιοχής ήταν γνωστοί, αλλά οι ειδικοί ισχυρίζονταν ότι είχαν δώσει τις τεχνολογικές λύσεις που απέκλειαν κάθε πιθανό καταστροφικό σενάριο : Οι δεξαμενές πετρελαίου στο Valdez είχαν αντισεισμική προστασία, η φόρτωση των τάνκερ μπορούσε να διακοπεί σε περίπτωση ανάγκης σε λίγα μόνο λεπτά και η πλοήγηση των δεξαμενόπλοιων στην επικίνδυνη περιοχή του Prince William Sound υποστηριζόταν από ένα σύστημα ραντάρ, κόστους 100 εκατ. δολλαρίων. Υπήρχε μέχρι και σχέδιο εγκλωβισμού των παγόβουνων σε περίπτωση που αυτά θα απειλούσαν τη θαλάσσια οδό των τάνκερ.

Η καταστροφή ήρθε όμως από ανθρώπινο λάθος. Ο τρίτος καπετάνιος (ενώ ο πρώτος κοιμόταν μεθυσμένος στην καμπίνα του), κάνοντας έναν ελιγμό για να αποφύγει μερικά παγόβουνα που πλησίαζαν το πλοίο, χωρίς την απαραίτητη πείρα, αλλά και την ειδική άδεια που απαιτείται για την πλοήγηση στα στενά του Prince William Sound, έριξε το τάνκερ στον ύφαλο " Bligh Reef".

Από το ρήγμα του πλοίου διέρρευσαν περίπου 38 εκατομμύρια λίτρα πετρέλαιο, που γρήγορα απλώθηκαν σε μια έκταση 1600 τ. χιλιομέτρων στην αρκτική θάλασσα. Τα σωστικά συνεργεία στεγανοποίησαν το ρήγμα και προσπάθησαν τις επόμενες μέρες να διασπασουν με χημικές ουσίες την τεράστια κηλίδα. Δυστυχώς, επικρατούσε άπνοια και τα χημικά που ψεκάστηκαν με αεροπλάνα παρέμειναν αδρανή σα σκόνη πάνω στο πετρέλαιο, αφού δεν ήταν δυνατό ν' ανακατευτούν με τη συμπαγή ακίνητη επιπλέουσα μάζα της κηλίδας.

Όταν δύο μέρες μετά επιτέλους φύσηξε ο αέρας, έγινε γρήγορα μια τρομερή αρκτική θύελλα. Τα ψεκαστικά αεροπλάνα δεν μπορούσαν να πετάξουν και οι θυελλώδεις άνεμοι τίναξαν τη μαύρη λάσπη του πετρελαίου σε ορισμένες ακτές μέχρι τις κορυφές των δέντρων. Οι καιρικές συνθήκες έκαναν αδύνατη όχι μόνο την επέμβαση με χημικά, αλλά και κάθε άλλη προσπάθεια περιορισμού της κηλίδας. Οι τραγικές συνέπειες για το περιβάλλον ήταν πλέον αναπόφευκτες.

Η πραγματική έκταση της καταστροφής θα παραμείνει για πολλά χρόνια ανυπολόγιστη, αλλά τα πρώτα σημάδια της είναι ήδη συγκλονιστικά. Γύρω στις 100 ενυδρίδες, ένα είδος κάστορα, μεταφέρθηκαν σε πρόχειρα ιατρεία στο Valdez. Είχαν σχεδόν παγώσει, γιατί το πετρέλαιο κατέστρεψε τη μονωτική ικανότητα της γούνας τους, 42 ενυδρίδες είχαν ήδη ψοφήσει για τον ίδιο λόγο. Κάθε 100 μέτρα στις μολυσμένες ακτές, εντοπίζονται κατά μέσο όρο 80 πάπιες καλυμμένες από πετρέλαιο στις οποίες επιτίθενται αετοί που με τη σειρά τους κινδυνεύουν με αφανισμό τρώγοντας τα μολυσμένα πουλιά.

Η αλιεία στην περιοχή απειλείται με ζημιές εκατοντάδων εκατ. δολλαρίων. Τον Απρίλιο, από τα εκτροφεία σολωμών της περιοχής θα γέμιζαν τον κόλπο του Prince William εκατοντάδες εκατομμύρια νεαροί σολωμοί, ενώ στα τέλη Απριλίου ψαρεύονται συνήθως οι μεγάλοι σολωμοί που επιστρέφουν από τα ποτάμια στις θάλασσες. Οι ψαράδες προσπαθούν με δικά τους μέσα να εμποδίσουν της επέκταση της κηλίδας στα εκτροφεία και αν τελικά δεν τα καταφέρουν τα εκτροφεία θα μολυνθούν και θα αχρηστευθούν για πολλά χρόνια.

Η αλιεία της ρέγγας θεωρείται για φέτος ξεγραμμένη. Οι ακτές θα είναι για χρόνια μολυσμένες και στο Valdez φτάνουν ακυρώσεις παραγγελιών απ' όλο τον κόσμο. Όπως χαρακτηριστικά είπε ο δήμαρχος του Valdez " σιγά - σιγά συνειδητοποιούμε ότι καταστρέφεται η υπόσταση της ζωής μας ", και μ' αυτό δεν εννοούσε φυσικά μόνο την αλιεία.

Οι επιπτώσεις από το ατύχημα του Εχχορ Valdez αναμένεται δυστυχώς να είναι ευρύτατες για το οικοσύστημα. Εκτός από τα ψάρια που θα πεθάνουν αμέσως από ασφυξία με κολλημένα στόματα από το πετρέλαιο, θα ακολουθήσει ο θάνατος των φυκιών λόγω έλλειψης φωτός και η καταστροφή του πλαγκτόν, που αναμένεται να μειωθεί στο άμεσο μέλλον κατά 25%, γιατί το φιλμ του πετρελαίου στο νερό εμποδίζει την ανταλλαγή αερίων με την ατμόσφαιρα.

Το ηλιακό φως εξάλλου προκαλεί χημικές αντιδράσεις με το πετρέλαιο από το οποίο εκλύονται τοξικές και καρκινογόνες ουσίες που διαλύονται στο νερό. Ιδιαίτερα ευαίσθητα στα δηλητήρια αυτά είναι τα μαλάκια και τα οστρακοειδή. Μονάχα δύο γραμμάρια πετρέλαιο σε χίλια λίτρα νερού αρκούν για να σκοτώσουν τα νεογνά του βασιλικού κάβουρα!

Η αντοχή της θάλασσας στη διαρκώς αυξανόμενη μόλυνση με πετρέλαιο οφείλεται κυρίως στη δράση μυριάδων βακτηριδίων και μικροοργανισμών, που διασπούν το πετρέλαιο και αργά ή γρήγορα καθαρίζουν το νερό. Δεν είναι καθόλου σίγουρο όμως ότι το ίδιο θα συμβεί και στην Αλάσκα. Πρώτον γιατί οι μικροοργανισμοί αυτοί εργάζονται σε ιδανικές συνθήκες μόνο στα θερμά νερά, π.χ. στον Περσικό Κόλπο. Εκεί το πετρέλαιο διασπάται με ασύγκριτα ταχύτερους ρυθμούς απ' ότι στις παγωμένες θάλασσες. Δεύτερο, η μόλυνση από το πετρέλαιο μπορεί να έχει στους θαλάσσιους βιότοπους αναπάντεχες συνέπειες, όπως ήταν ο ξαφνικός μαζικός πολλαπλασιασμός δηλητηριωδών φυκιών, που παρατηρήθηκε την άνοιξη του 1988 σε περιοχές της Βόρειας Θάλασσας και οδήγησε στην εξαφάνιση των ψαριών και την απειλή των κολυμβητών.

Μακροπρόθεσμα κανείς δεν μπορεί να προβλέψει τις επιπτώσεις από την μόλυνση που προκάλεσε το "Εχχορ Valdez". Εκτός από τα ψάρια, τα μαλάκια και τους μικροοργανισμούς, στον κόλπο του Prince William ζουν περίπου 10.000 ενυδρίδες και το χειμώνα γύρω στα 100.000 πουλιά. Το καλοκαίρι, ο αριθμός των πουλιών ξεπερνά το 1 εκατομμύριο. Οι ακτές της περιοχής είναι εξάλλου ζωτικός χώρος εξεύρεσης τροφής για πολλά άγρια ζώα, όπως είναι τα γκρίζι, οι γκρίζοι λύκοι, τα καριμπού και τα ελάφια.

Οι αρκούδες, για παράδειγμα, μόλις ξυπνήσουν από τη χειμέρια νάρκη τους επισκέπτονται τις ακτές και, παρά το γεγονός ότι είναι βασικά φυτοφάγες, ασχολούνται με το κυνήγι των σολωμών, καθώς αυτοί κολυμπούν στα ποτάμια που χύνονται στον κόλπο, ανάποδα στο ρεύμα. Το πόσο θα μολυνθούν και οι παράκτιες περιοχές του Prince Williams από την κηλίδα, εξαρτάται από το αν στο άμεσο μέλλον γεμίσουν τις ακτές με πετρέλαιο ή αν τα θαλάσσια ρεύματα θα κρατήσουν την κηλίδα στην ανοικτή θάλασσα μέχρι να διασκορπιστεί.

Προς το παρόν πάντως η κηλίδα εξαπλώθηκε γρήγορα, χωρίστηκε σε πολλά μεσαίου και μικρότερου μεγέθους τμήματα, κατέλαβε ήδη πολλές ακτές και φιορδ και απειλεί τώρα και τα θαλάσσια εθνικά πάρκα "Seward" και "Kenai Fjords". Η μόλυνση όμως από το ατύχημα του "Εχχορ Valdez" είναι ένα μόνο μέρος της απειλής για το ευαίσθητο οικοσύστημα της Αλάσκα.

Τον Ιούλιο του 1977, ένα μόλις μήνα μετά την έναρξη της λειτουργίας του " Trans Alaska - Pipeline", διέρρευσε στην τούνδρα 300.000 λίτρα πετρέλαιο και τον Φεβρουάριο του 1978, από σαμποτάζ, 2.000.000 λίτρα. Γύρω από τις γεωτρήσεις υπάρχουν τάφροι (" Reserve

Pits"), στις οποίες διοχετεύονται κατάλοιπα των γεωτρήσεων, λάσπη δηλαδή εμπλουτισμένη με βαριά μέταλλα και ακάθαρτο νερό, που στέλνονται κατ' ευθείαν στο υπέδαφος. Η Αμερικανική κυβέρνηση σκοπεύει εξάλλου να αξιοποιήσει νέα κοιτάσματα πετρελαίου που βρίσκονται στην προστατευόμενη περιοχή " Arctic National Wildlife Refuge".

Ατυχήματα σαν αυτό του "Εκχον Valdez" είναι η θεαματική πλευρά του κινδύνου από το πετρέλαιο. Ακόμα πιο απελπιστική είναι όμως η χρόνια ρύπανση των θαλασσών από τα απόβλητα των διυλιστηρίων, το παράνομο καθάρισμα των δεξαμενών των τάνκερ στην ανοικτή θάλασσα και τις διαρροές από βλάβες των εγκαταστάσεων μεταφοράς και φόρτωσης πετρελαίου. Κάθε χρόνο, σύμφωνα με το Αμερικανικό Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών, διαρρέουν τουλάχιστον 3,2 εκατ. τόνοι πετρέλαιο στους ωκεανούς, ποσότητα αρκετή για να γεμίσουν 20 τάνκερ της χωρητικότητας του "Εκχον Valdez".

Και κάτι ακόμα που δεν χρειάζεται σχόλια : Μετά το ναυάγιο του "Τιτανικού", άρχισαν να εφαρμόζονται στη ναυπηγική νέες, ασφαλέστερες τεχνικές. Ο σημαντικότερος νεωτερισμός ήταν η κατασκευή διπλού πάτου στα πλοία, ώστε σε περίπτωση προσαράξεως και ρήγματος στην εξωτερική επιφάνεια, το πλοίο να μπορεί με ασφάλεια να οδηγηθεί στο επόμενο λιμάνι.

Στα σύγχρονα δεξαμενόπλοια η τεχνική αυτή δεν εφαρμόζεται για έναν και μόνο λόγο : Η κατασκευή δεύτερου πάτου, συνήθως 120 εκατοστά πάνω από τον πρώτο, θα μείωνε τη χωρητικότητα των δεξαμενών.

Ενέργεια από τον ήλιο

Με τα πετρελαϊκά αποθέματα να εξαντλούνται γοργά και σύμφωνα με τους πιο πρόσφατους υπολογισμούς να επαρκούν μόλις για τις επόμενες πέντε δεκαετίες με τον παρόντα ρυθμό κατανάλωσης, είναι πλέον επιτακτική η ανάγκη ανάπτυξης τεχνολογίας για την παραγωγή ενέργειας από άλλες πηγές. Το κατά πόσο θα είναι επιτυχημένη αυτή η προσπάθεια εξαρτάται από το κόστος εφαρμογής της, αφού ο παράγοντας αυτός καθορίζει το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής κάθε μεθόδου.

Με βάση αυτά τα δεδομένα, τα νέα από το Ισραήλ είναι πραγματικά ευχάριστα. Ισραηλινοί ερευνητές παρουσίασαν πρόσφατα το πρωτότυπο ενός συστήματος για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας που μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί σε εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής τα οποία σήμερα χρησιμοποιούν για τη λειτουργία τους πετρέλαιο.

Οι περισσότερες μονάδες αυτού του τύπου έχουν εγκατεστημένους στροβιλοκινητήρες, του τύπου που χρησιμοποιούν τα αεριωθούμενα αεροσκάφη, όπου το πετρέλαιο χρησιμοποιείται για τη θέρμανση αέρα που με τη μορφή καυσαερίων κινεί στροβίλους, συνδεδεμένους με γεννήτριες, οι οποίες με τη σειρά τους παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα. Οι στρόβιλοι για τη λειτουργία τους απαιτούν αέρια με θερμοκρασία ανάμεσα στους 1200° C και τους 1350° C και πίεση 10 - 30 bar.

Με τη χρήση ηλιακής ενέργειας, μέχρι σήμερα, δεν ήταν δυνατό να επιτευχθεί τέτοιο επίπεδο θέρμανσης. Στην καλύτερη περίπτωση, ο αέρας μπορούσε να θερμανθεί στους 700° C, σε ατμοσφαιρική όμως πίεση. Το νέο ισραηλινό σύστημα χρησιμοποιεί κλειστό κύκλωμα σωλήνων που περιέχουν κεραμικές ράβδους με παράθυρα από κρύσταλλο κουάρτς. Οι κεραμικές ράβδοι μέσα στους σωλήνες πολλαπλασιάζουν τη θερμαινόμενη επιφάνεια, ενώ ένα σύστημα από καθρέπτες συγκεντρώνει τις ακτίνες του ηλίου και αυξάνει κατακόρυφα την εναπόθεση ενέργειας.

Οι σχεδιαστές του συστήματος υποστηρίζουν ότι αυτή φτάνει τα 10000 βατ ανά τετραγωνικό μέτρο, κάτι που κάνει το εσωτερικό των σωλήνων το "θερμότερο αντικείμενο στο ηλιακό μας σύστημα μετά τον Ήλιο". Οι ράβδοι που φτάνουν σε θερμοκρασία 1800° C, μεταφέρουν με υψηλή απόδοση τη θερμότητα στον αέρα που επιπλέον μπορεί να συμπιεστεί. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο έχουν επιλεγεί και τα παράθυρα των σωλήνων να κατασκευαστούν από κρύσταλλο κουάρτς που αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις. Η απόδοση του συστήματος είναι τέτοια που το πρωτότυπο σύστημα μπορεί να τροφοδοτήσει έναν ηλεκτροπαραγωγό σταθμό ισχύος 50 KW.

Σύμφωνα με υπολογισμούς οι ενεργειακές ανάγκες του Ισραήλ, που φτάνουν σήμερα σε περιόδους αιχμής τα 6000 MW μπορούν να καλυφθούν από σταθμούς που θα τροφοδοτούνται από ηλιακούς συλλέκτες του είδους που προαναφέρθηκε έκτασης 2000 εκταρίων. Σε χώρες κοντά στον Ισημερινό η μαζική εφαρμογή της τεχνολογίας, όχι μόνο μπορεί να καλύψει τις ανάγκες τους αλλά και να τις μετατρέψει σε εξαγωγούς ενέργειας.

Όπως όμως προαναφέρθηκε, κυριαρχικός παράγοντας στην προκειμένη περίπτωση είναι το κόστος του παραγόμενου προϊόντος, δηλαδή του ηλεκτρικού ρεύματος. Σύμφωνα με αρχικές εκτιμήσεις και πριν αρχίσουν οι δοκιμές, το κόστος ανά KW υπολογίζεται σε επτά περίπου σεντς. Το μέσο κόστος παραγωγής ενός KW σε κλασσικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με πετρέλαιο, το κόστος φτάνει σήμερα τα 5 - 6 σεντς και αναμένεται ν' αυξηθεί όσο το πετρέλαιο θα εξαντλείται. Ήδη όμως αρκετές χώρες πληρώνουν το KW πολύ ακριβότερα. Η ισραηλινή ομάδα που ανέπτυξε το σύστημα, υπολογίζει ότι η πρώτη εγκατάσταση σε βιομηχανικό επίπεδο θα μπορούσε να γίνει μέσα στα επόμενα τρία έως τέσσερα χρόνια.

Ενέργεια από τη θάλασσα

Έτος 1995. Μια τεράστια κατασκευή 25.000 τόνων επιπλέει έξω από τις ακτές της Ινδονησίας, παράγοντας κάπου 100 μεγαβάτ ηλεκτρικής ενέργειας, για τις ανάγκες της πόλης στην ακτή. Η πηγή ενέργειας, δεν είναι ούτε ορυκτά καύσιμα, ούτε πυρηνική σχάση. Είναι απλώς η θερμαινόμενη από τον ήλιο επιφάνεια της θάλασσας.

Επιστημονική φαντασία ; Όχι. Ο Χίλμπερτ Άντερσον, ένας ογδοντάχρονος μηχανικός, έχει περάσει τα τελευταία 26 χρόνια σχεδιάζοντας συστήματα μετατροπής ωκεανο - θερμικής ενέργειας. Προτείνει ότι το σχέδιο του, μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να παράγει ηλεκτρισμό. Η λογική πίσω από το σχεδιασμό είναι απλή. Τα μηχανήματα θα χρησιμοποιούν τη θερμότητα της τροπικής θάλασσας για να προκαλούν το βρασμό ενός υγρού το οποίο θα έχει χαμηλό σημείο ζέσεως. Έτσι, οι ατμοί αυτού του υγρού, θα περιστρέφουν τουρμπίνες οι οποίες με τη σειρά τους, θα παράγουν ηλεκτρισμό.

Προκειμένου να κρατήσει το κόστος κατασκευής χαμηλό ο Άντερσον σχεδίασε ένα "σκάφος" με πολύ μεγάλο βύθισμα. Το θαλάσσιο νερό που έχει θερμοκρασία 21ο Κελσίου, αντλείται σε ένα βραστήρα, ο οποίος βρίσκεται εβδομήντα μέτρα κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Εκεί, η θερμότητα του νερού χρησιμοποιείται για να βράσει προπυλένιο, ένα υγρό με σημείο βρασμού 21ο Κελσίου. Καθώς το υπό πίεση αέριο συμπιέζεται μέσα σ' ένα σύστημα σωληνώσεων, θέτει σε κίνηση δώδεκα τουρμπίνες, οι οποίες βρίσκονται μέσα στο νερό, δέκα μέτρα πάνω από το βραστήρα. Μετά το αέριο θα περνά μέσα από ένα σύστημα ανταλλαγής θερμότητας που θα είναι γεμάτο με νερό, θερμοκρασίας 4,5ο Κελσίου, το οποίο θα αντλείται από βάθος χιλίων μέτρων. Το κρύο νερό προκαλεί τη συμπύκνωση του προπυλενίου και ο κύκλος ξαναρχίζει πάλι.

Η βασική φιλοσοφία του συστήματος δεν είναι καινούργια. Ένα ανάλογο σύστημα δοκιμάστηκε κάπου εξήντα χρόνια πριν, όταν ένας Γάλλος μηχανικός κατασκεύασε ένα πειραματικό σταθμό στην Κούβα. Τότε το έργο δεν αξιοποιήθηκε, αλλά οι καιροί άλλαξαν. Σήμερα που χρειαζόμαστε όλο και περισσότερη ενέργεια, σ' έναν κόσμο πνιγμένο από την ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλούν τα ορυκτά καύσιμα και με έκδηλο πλέον το φαινόμενο του θερμοκηπίου, χρειαζόμαστε ήπιες και αποτελεσματικές ενεργειακές πηγές.

Η ιδέα μπορεί ν' αποδειχθεί πρακτική και ήδη οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ιαπωνία και η Ταϊβάν, χρηματοδοτούν έρευνες στην θερμική ενέργεια. Οι συνθήκες για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου, είναι κατάλληλες σε περιοχές του κόσμου, όπου οι ενεργειακές ανάγκες είναι αυξημένες και η θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας είναι μεγάλη, σε όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Μια τέτοια περιοχή είναι η Ινδονησία, η οποία το 1988 έγινε η πρώτη χώρα που ενδιαφέρθηκε για τα σχέδια του Άντερσον. Η ενέργεια στους σταθμούς αυτούς, θα έχει κόστος 6,5 σεντς το κιλοβάτ (11 δραχμές) αντί για 15 σεντς (25,5 δραχμές), μια τιμή συνηθισμένη για την ηλεκτρική ενέργεια του Τρίτου Κόσμου.

Φυσικά, υπάρχουν και τα σχετικά προβλήματα. Ανάμεσα στ' άλλα, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η λειτουργία των τουρμπίνων και των αντλιών, χωρίς προστατευτικό κέλυφος, καθώς επίσης και η αποτελεσματικότητα του συστήματος ανταλλαγής θερμότητας. Όμως δε φαίνεται να υπάρχουν ανυπέρβλητα προβλήματα, ούτε να απαιτείται κάποιο είδος τεχνολογίας που δεν υπάρχει σήμερα.

Ο ίδιος ο Άντερσον, ελπίζει ότι στο μέλλον, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θα γίνει περισσότερο οικονομική, με τη χρήση τέτοιων μηχανημάτων. Άλλωστε, το παγκόσμιο φαινόμενο του θερμοκηπίου, η ανύψωση της θερμοκρασίας του πλανήτη και η ενδεχόμενη τήξη των πολικών πάγων, είναι αρκετοί λόγοι για την υιοθέτηση τέτοιων σχεδίων, ήπιων πηγών ενέργειας.

Ραδιοκύματα εναντίον της τρύπας του όζοντος

Είναι μια απροσδόκητη είδηση, διαφορετική από τα άσχημα νέα που φτάνουν σε μεγάλους αριθμούς από το οικολογικό μέτωπο. Ίσως να διαθέτουμε την απαραίτητη τεχνολογική υποδομή ώστε να μειώσουμε το ρυθμό καταστροφής του όζοντος.

Σύμφωνα με τις απόψεις ενός φυσικού του πανεπιστημίου της Καλιφόρνιας, του Άλφρεντ Γουόνγκ, μπορεί να είναι αρκετό το να φορτίσουμε την ατμόσφαιρα ηλεκτρικά, ώστε να παραχθούν αρνητικά ιόντα χλωρίου, τα οποία δεν καταστρέφουν το όζον, σε αντίθεση με τα άτομα χλωρίου.

Οι επιστήμονες πιστεύουν πως τα άτομα χλωρίου είναι η κύρια αιτία καταστροφής του στρώματος του όζοντος. Αυτά σχηματίζονται, όταν το υπεριώδες φως του ήλιου διασπά ορισμένες ανθρωποποίητες χημικές ουσίες (κύρια χλωροφθοράνθρακες CFC). Τα άτομα του χλωρίου (ηλεκτρικά ουδέτερα), καταστρέφουν τα μόρια του όζοντος με φοβερή αποτελεσματικότητα. Ένα μονάχα άτομο χλωρίου, μπορεί να καταστρέψει εκατό χιλιάδες μόρια όζοντος!

Αλλά ένα άτομο χλωρίου, μπορεί να συλλάβει ένα αδέσποτο ηλεκτρόνιο και να μεταβληθεί σε αρνητικά φορτισμένο ιόν χλωρίου. Ο Γουόνγκ πιστεύει ότι μπορεί να δημιουργήσει ραδιοκύματα στο έδαφος με τα οποία θα μεταφέρει ενέργεια σε ελεύθερα ηλεκτρόνια, ψηλά στην ατμόσφαιρα (50 - 80 χλμ.). Το ύψος αυτό είναι λίγο παραπάνω από το επίπεδο στο οποίο το στρώμα του όζοντος έχει υποστεί σοβαρή ζημιά. Στο ύψος αυτό υπάρχουν και

πολλά ελεύθερα ηλεκτρόνια που παράγονται όταν η ηλιακή υπεριώδης ακτινοβολία, ionίζει ουδέτερα άτομα. Ο Γουόνγκ θα δοκιμάσει την ιδέα του, χρησιμοποιώντας ένα ραδιοπομπό στη βέλτιστη συχνότητα των 1,5 μεγαχέρτζ. Πιστεύει πως αν η δέσμη εκπομπής είναι αρκετά στενή, θα μπορέσει να κατευθύνει μια ισχύ 100 μεγαβάτ σε μια περιοχή 100 τετραγωνικών χιλιομέτρων και σε ύψος πενήντα χιλιομέτρων. Έτσι, θα γίνει εφικτό να δημιουργηθούν 10.000 - 100.000 ηλεκτρόνια ανά κυβικό εκατοστό.

Οι ενδεχόμενες αλλαγές στην κατανομή του όζοντος, θα ελεγχθούν, με τη βοήθεια ενός ειδικού λιντάρ (λείζερ - ραντάρ). Μέχρι τώρα, το λιντάρ χρησιμοποιείτο για την ανίχνευση του όζοντος, αλλά θεωρητικά μπορεί να εντοπίσει και άλλα μόρια ή ιόντα. Ο Γουόνγκ ελπίζει έτσι να μπορέσει να παρακολουθήσει τους αριθμούς των ατόμων και ιόντων χλωρίου στην ατμόσφαιρα.

Αν τελικά η δημιουργία ιόντων αποδειχτεί μια αποτελεσματική μέθοδος διατήρησης του στρώματος του όζοντος σε παγκόσμια κλίμακα, τότε οι επιστήμονες θα πρέπει να ανακαλύψουν εναλλακτικές μεθόδους και τρόπους δημιουργίας ιόντων με επάρκεια. Τα ραδιοκύματα ίσως αποδειχτούν πολύ ακριβός τρόπος διάσωσης του στρώματος του όζοντος. Αλλά ο Άλφρεντ Γουόνγκ αισιοδοξεί, πιστεύοντας ότι το πρόβλημα τελικά θα επιλυθεί.

Ενενήντα πέντε πύργοι κατά του νέφους στο Λος Άντζελες

Ενενήντα πέντε πύργοι ύψους 200 μέτρων εναντίον του νέφους είναι το νέο σχέδιο Αμερικανών επιστημόνων για την πόλη του Λος Άντζελες και μελλοντικά για όλες τις μολυσμένες πόλεις. Κάθε πύργος κοστίζει 10 - 20 εκατομμύρια δολάρια και θα μπορεί να παράγει και ηλεκτρική ενέργεια.

Υπεύθυνος του σχεδίου είναι ο Μέλβιν Προύιτ, από το Εθνικό Αμερικανικό Εργαστήριο στο Λος Άλαμος της Καλιφόρνια. Κάθε πύργος έχει στην κορυφή του ψεκαστήρες νερού, σε απόσταση ενός μέτρου ο ένας από τον άλλο. Η υγρασία από κάθε ψεκαστήρα θα είναι θετικά ή αρνητικά φορτισμένα, ώστε τα αιωρούμενα σωματίδια που περνούν πάνω από τον πύργο να έλκονται από το νερό.

Όταν το νερό εκτοξεύεται στον αέρα εξατμίζεται, μειώνοντας τη θερμοκρασία του κατά 10 - 20 βαθμούς Κελσίου και πέφτει στο βάθος του πύργου. Λόγω της ηλεκτρικής έλξης με τα αιωρούμενα σωματίδια, παρασύρει και τη ρύπανση. Αυτό το ρεύμα αφήνει ένα κενό που προωθεί περισσότερο αέρα μέσα στον πύργο. Αυτό επιταχύνει την κάθοδο του αέρα που χρησιμοποιείται για να περιστρέψει τις τουρμπίνες, οι οποίες βρίσκονται στο βάθος του πύργου. Έτσι, παράγεται ηλεκτρισμός 10 μεγαβάτ την ώρα σε κάθε πύργο. Εκατό από αυτούς μπορούν να παράγουν ενέργεια ίση με ένα μικρό πυρηνικό εργοστάσιο.

Υπάρχουν δύο ιδέες για το πώς η ρύπανση μπορεί να απορροφηθεί από τον αέρα, αφού έχει προκαλέσει την περιστροφή των τουρμπινών. Σύμφωνα με το απλούστερο σχέδιο, ένα δεύτερο τείχος ηλεκτρικά φορτισμένων ψεκαστήρων θα έλξει ξανά τα αιωρούμενα σωματίδια και θα τα σπρώξει προς το έδαφος. Από εκεί, ο βρώμικος αέρας και οι σταγόνες του νερού θα καταλήξουν στη θάλασσα μέσω υπονόμων. Η άλλη ιδέα είναι να τοποθετήσουν στο έδαφος μεταλλικές πλάκες αρνητικά και θετικά φορτισμένες, που θα έλξουν τα σωματίδια σε υποθαλάσσιους σωλήνες.

Ο Προύιτ υποστηρίζει ότι ο μολυσμένος αέρας θα κατέληγε έτσι κι αλλιώς στη θάλασσα : "Τουλάχιστον, με το δικό μου σχέδιο, οι άνθρωποι δε θα αναπνεύσουν τον αέρα αυτό". Η τεχνολογία αυτή δουλεύει παντού για τον καθαρισμό της ατμόσφαιρας, αλλά έχει καλύτερα αποτελέσματα σε καυτά ξηρά κλίματα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι ο άνθρωπος άρχισε να ανατρέπει την ισορροπία του περιβάλλοντος από τη στιγμή που χρησιμοποιώντας το ανώτερο μυαλό του κατάφερε να επιβληθεί στις άλλες μορφές ζωής και παράλληλα να αυξάνει με αργούς ρυθμούς τον πληθυσμό του. Παρόλο όμως ότι εξολόθρευσε πολλά είδη ζώων παρέμεινε εξαρτημένος σε μεγάλο βαθμό από το φυσικό περιβάλλον, αφού με τα μέσα που διέθετε δεν μπορούσε παρά μόνο έμμεσα να το επηρεάσει.

Η μεγάλη αλλαγή συντελέστηκε με τη συγκέντρωση των ανθρώπων στις πόλεις όπου η επαφή μεταξύ τους και η συσσώρευση γνώσεων και εμπειριών έφερε - όπου οι συνθήκες το ευνοούσαν - τη συνεχή καλύτερευση των χρησιμοποιούμενων μέσων. Το αποτέλεσμα ήταν αυτές οι κοινωνίες (Ευρώπη) να επικρατήσουν πάνω στις υπόλοιπες, οι οποίες ήταν μεν προοδευμένες αλλά ήταν είτε αποκομμένες από τον υπόλοιπο κόσμο (Ίνκας, Μάγια) ή στάσιμες (Κίνα, Ιαπωνία), κι έτσι να επιβάλλουν την κυριαρχία τους και το δικό τους μοντέλο ανάπτυξης.

Ο άμεσος επηρεασμός του περιβάλλοντος ξεκίνησε με την έναρξη της Βιομηχανικής Επανάστασης (1800 μ.Χ. περίπου). Η ανάγκη των Ευρωπαϊκών χωρών για όλο και πιο σύγχρονα μέσα και αγαθά, επέφερε τη χρήση πολύπλοκων μηχανών, οι οποίες χρειάζονταν όλο και περισσότερη ενέργεια για να λειτουργήσουν και, κατά συνέπεια περισσότερά ορυκτά καύσιμα. Η χρήση του πετρελαίου, περίπου από το 1860 και μετά, και η συσσώρευση των ανθρώπων γύρω από τις βιομηχανικές μονάδες δεν άργησαν να δώσουν τα πρώτα δείγματα από αυτά που επρόκειτο να επακολουθήσουν.

Οι άνθρωποι άρχισαν να παρουσιάζουν προβλήματα υγείας τα οποία δεν οφείλονταν, όπως παλιότερα σε επιδημίες, αλλά στις πολύ άσχημες συνθήκες εργασίας και στη μόλυνση που προκαλούσαν στην περιοχή οι βιομηχανίες. Όλα αυτά ήταν αποτέλεσμα του λανθασμένου μοντέλου ανάπτυξης το οποίο έδινε έμφαση στη συνεχή αύξηση της παραγωγής χωρίς να ερευνώνται οι επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.

Ο 20ος αιώνας, εκτός από τους δύο Παγκόσμιους πολέμους, έφερε και την ανάπτυξη της χημικής βιομηχανίας (1930 και μετά) η οποία καθώς χρησιμοποιούσε ουσίες ξένες προς το περιβάλλον που δεν μπορούσαν να διασπαστούν από αυτό προκάλεσε ακόμη μεγαλύτερα προβλήματα.

Χρειάστηκε να φτάσουμε στην ενεργειακή κρίση του 1972 για ν' αρχίσουν οι έρευνες γύρω από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Όταν όμως διαπιστώθηκε ότι τα αποθέματα πετρελαίου ήταν περισσότερα από όσο είχε υποθεθεί, οι έρευνες αυτές ουσιαστικά σταμάτησαν, ωστόσο η αρχή είχε γίνει.

Τα πυρηνικά ατυχήματα του 1979 στην Αμερική και του 1986 στην Σοβιετική Ένωση έδειξαν ότι ούτε η πυρηνική ενέργεια, η οποία θεωρούνταν η λύση του ενεργειακού προβλήματος από τις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες ήταν ασφαλής, μάλιστα τα προβλήματα που δημιουργούσε σε περίπτωση σοβαρού ατυχήματος ήταν τεράστια και οι επιπτώσεις μακροχρόνιες.

Η αντίδραση μερικών ανθρώπων οι οποίοι έβλεπαν που οδηγούσε αυτή η κατάσταση, κατέληξε στην ίδρυση των οικολογικών οργανώσεων οι οποίες έχουν επιτύχει ένα σημαντικό στόχο που είναι η ευαισθητοποίηση ενός μεγάλου ποσοστού ανθρώπων απέναντι στα προβλήματα που δημιουργεί η ανθρώπινη δραστηριότητα στο περιβάλλον.

Έτσι σήμερα, στις ανεπτυγμένες χώρες όπου παρουσιάστηκαν και τα περισσότερα προβλήματα, οι οικολογικές οργανώσεις έχουν ισχυρή επιρροή. Πλέον πολλές εταιρίες ασχολούνται με την επινοήση νέων μεθόδων επεξεργασίας αποβλήτων με φυσικές μεθόδους και της καλυτέρευσης της απόδοσης και αντοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παράλληλα, με διάφορες διεθνείς συνθήκες επιβάλλονται νέα αυστηρότερα μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και την αντικατάσταση των επικίνδυνων ουσιών (CFC, μόλυβδος, αμίαντος κλπ.), μέσα σε συγκεκριμένα χρονικά όρια.

Αυτά βέβαια συμβαίνουν στις ανεπτυγμένες χώρες, γιατί στις υποανάπτυκτες η καταστροφή συνεχίζεται με αμείωτους ρυθμούς. Οι χώρες του Τρίτου κόσμου θα πρέπει να βοηθηθούν οικονομικά από τις ανεπτυγμένες για να σταματήσουν την καταστροφή του φυσικού τους πλούτου και να στραφούν στην τουριστική του αξιοποίηση (οικότουρισμός). Παράλληλα, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η ανακύκλωση των διάφορων υλικών, ώστε να επέλθει κάποια ισορροπία στην αλόγιστη σπατάλη. Όλα αυτά έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται, αλλά επειδή απαιτούνται μεγάλα ποσά αυτό γίνεται με αργούς ρυθμούς.

Η πυρηνική ενέργεια σχάσης έχει αποδειχτεί ότι, εκτός από επικίνδυνη είναι και ασύμφορη και θα πρέπει να αντικατασταθεί από την ενέργεια της πυρηνικής σύντηξης, η οποία μπορεί να παράγει πολύ περισσότερη ενέργεια με μεγαλύτερη ασφάλεια. Έτσι οι πυρηνικοί σταθμοί, που σήμερα φτάνουν περίπου τους 320 παγκοσμίως, θα μπορούν γύρω στο 2040 να μειωθούν κατά πολύ χωρίς επιπτώσεις στις ενεργειακές ανάγκες.

Σαν πιο μακροπρόθεσμη λύση θεωρείται το σχέδιο για τεράστιες διαστημικές εξέδρες σε τροχιά γύρω από τη Γη, οι οποίες θα συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια και θα την εκπέμπουν στη Γη σε καθορισμένα σημεία υποδοχής. Επίσης, με την εγκατάσταση βιομηχανιών στη Σελήνη και στους αστεροειδείς όπου υπάρχουν πλούσια κοιτάσματα μεταλλευμάτων, θα μπορέσει η Γη να απαλλαγεί σε μεγάλο βαθμό από ένα σημαντικό παράγοντα μόλυνσης, ενώ η ανάπτυξη νέων μεθόδων μετακίνησης (ηλεκτροκίνηση με υδρογόνο και αργότερα με αντιβαρύτητα) θα μειώσει ακόμα περισσότερο το πρόβλημα.

Για να μπορέσει, λοιπόν, ο ανθρώπινος πολιτισμός να ξεπεράσει το αδιέξοδο το οποίο ο ίδιος δημιούργησε θα πρέπει να διορθώσει τις παλιές αντιλήψεις περί παντοδυναμίας του και να προσπαθήσει να αλλάξει την κατάσταση, καθώς ο χρόνος μετράει εναντίον του. Υπάρχει πολύς δρόμος ακόμα μέχρι τη στιγμή όπου θα μπορέσουμε να επιτύχουμε μία ισορροπία μεταξύ του ανθρώπινου πολιτισμού και του περιβάλλοντος, έτσι ώστε να αποφύγουμε τα χειρότερα. Τέλος, είναι ευτύχημα ότι η νέα γενιά εμφανίζεται ευαισθητοποιημένη σε μεγάλο ποσοστό γύρω από όλα αυτά τα προβλήματα και με αγάπη για τη φύση.



Πηγές

Βιβλίο : " Οικολογία " (Γεώργιος Βαλκανάς)

Περιοδικά : " Πτήση & Διάστημα ", " Επιστήμη και Τεχνολογία ", " Oxygen "

Εφημερίδες : " Η Καθημερινή ", " Τα Νέα "