

Εδαφική κατατομή.

Εξόρυξη πετρωμάτων και ορυκτών

Η εξόρυξη, η επεξεργασία αλλά και η χρήση των ορυκτών υλικών έχουν αρκετές αρνητικές επιδράσεις στο περιβάλλον, όπως διατάραξη χέρσου, παραγωγή αποβλήτων, ρύπανση εδάφους και αέρα, επιφανειακών και υπογείων νερών. Επίσης, μπορεί να προκληθούν ατυχήματα και αρνητικές επιδράσεις στην υγεία. Αν και μικρό μόνο τμήμα της χερσαίας επιφάνειας χρησιμοποιείται για την εξόρυξη, είτε υπόγεια είτε επιφανειακή, εντούτοις προκαλείται σημαντική τοπική και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ευρύτερη περιβαλλοντική επίδραση στη χέρσο. Η υπόγεια εξόρυξη διαταράσσει λιγότερο τη χέρσο. Κοστίζει, όμως, περισσότερο



Ορυχείο στη Μήλο.

και είναι πιο επικίνδυνη για τους εργαζομένους. Η επιφανειακή εξόρυξη δημιουργεί υλικά απόρριψης, ευνοεί τη διάβρωση και προκαλεί αισθητική ρύπανση, καθώς αφήνει «πληγές» στο περιβάλλον. Γι' αυτό και πρέπει να γίνουν ενέργειες ώστε να περιορισθούν η ρύπανση και η διάβρωση και να αποκατασταθούν οι διαταραγμένες περιοχές. Για παράδειγμα, στη γραμμωτή εξόρυξη απομακρύνεται το επιφανειακό στρώμα εδάφους και βλάστησης και λαμβάνεται το ορυκτό υλικό. Στη συνέχεια, τα εναπομείναντα υλικά, που μάλιστα είναι οικονομικά ασύμφορα, χρησιμοποιούνται για να καλύψουν την προηγούμενη λωρίδα, η οποία φυτεύεται με κατάλληλα φυτά ή αποδίδεται στην αρχική της χρήση. Λατομεία αδρανών υλικών που βρίσκονται κοντά σε πόλεις είναι δυνατόν να μετατραπούν σε θέατρα, γήπεδα, κ.ά.



Αποκατάσταση ορυχείου.

Διαχείριση του αναγλύφου: καλλιέργειες, αποστραγγιστικά έργα, δόμηση, δρόμοι, σήραγγες, αεροδρόμια

Η επιλογή θέσεων για την κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων αποτελεί κρίσιμο περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό ζήτημα. Λανθασμένες επιλογές οδηγούν σε περιορισμένη αποτελεσματικότητα των έργων, με συνέπειες την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και τη δημιουργία κοινωνικών και οικονομικών προβλημάτων.

Αυτοκινητόδρομοι, αεροδρόμια, σήραγγες, γέφυρες, αποστραγγιστικά έργα, κτίρια και καλλιέργειες τροποποιούν τις τοπικές οικολογικές συνθήκες· διακόπτουν τη συνέχεια των οικοσυστημάτων και διαταράσσουν την ισορροπία τους. Απομακρύνουν τη φυτική επικάλυψη, επιτείνοντας το πρόβλημα της διάβρωσης. Τεμαχίζουν τη γήινη επιφάνεια και μεταβάλλουν το ανάγλυφο.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την κατασκευή μεγάλων έργων αποτελεί η μελέτη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που διερευνά: α) το σύνολο των πιθανών επιπτώσεων στο περιβάλλον, β) τις επιπτώσεις που δεν είναι δυνατόν να αποφευχθούν και γ) τις εναλλακτικές λύσεις.



Αποστραγγιστικά έργα, η περίπτωση της λίμνης Κάρλας

Η αποξήρανση της λίμνης Κάρλας αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα αρνητικής παρέμβασης του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον. Στην περίπτωση αυτή, δεν ελήφθησαν τα απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Παρά τα ποικίλα οφέλη που η λίμνη χάριζε στην ευρύτερη περιοχή (ήπιο κλίμα, καλλιέργειες, ψάρια), το ανεξέλεγκτο της αβαθούς λίμνης, ο κίνδυνος πλημμυρών, το υφάλμυρο των νερών, η ελονοσία και η ανάγκη σε γεωργική γη οδήγησαν την πολιτεία το 1958 στην απόφαση για την αποξήρανση της λίμνης.

Η αποξήρανση προκάλεσε την αλλαγή του μικροκλίματος (εμφάνιση παγετών, μείωση βροχοπτώσεων), με επιπτώσεις στις καλλιέργειες, τη μεταφορά μεγάλων φορτίων φυτοφαρμάκων στο ευαίσθητο οικοσύστημα του Παγασστικού, καθώς και λιπασμάτων με αποτέλεσμα την αύξηση του ευτροφισμού στον κόλπο. Άλλη μια σημαντική συνέπιά της ήταν η πτώση του υδροφόρου ορίζοντα, που οδήγησε σε φαινόμενα υπαλυμύρωσης των υπογείων υδάτων. Ειδικότερα, η πτώση του υδροφόρου ορίζοντα είχε ως αποτέλεσμα και την εμφάνιση στην ευρύτερη περιοχή ρηγμάτων μεγάλου βάθους και μήκους. Κάποιες φορές, τα ρήγματα αυτά προκάλεσαν και υλικές καταστροφές στα χωριά της περιοχής, γεννώντας το φόβο και την ανασφάλεια στους κατοίκους.

Σήμερα, ένας μεγάλος ταμιευτήρας 38.000 στρεμμάτων κατασκευάζεται, προκειμένου να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής, να αντιμετωπισθούν τα πλημμυρικά φαινόμενα και να εξασφαλισθεί η προστασία του ευαίσθητου οικοσυστήματος του Παγασστικού. Επίσης, προκειμένου να εμπλουτισθεί η υπόγεια υδροφορία και να δοθούν λύσεις στις υδρευτικές ανάγκες των οικισμών, κυρίως της πόλης του Βόλου. Με τον τρόπο αυτό, μετά από 40 χρόνια, η οικολογική ισορροπία της περιοχής θα αποκατασταθεί έστω και μερικώς.

Συνέπειες από την κακή διαχείριση της γης

Το έδαφος μπορεί να θεωρηθεί ως μη ανανεώσιμος πόρος, δεδομένου ότι απαιτούνται εκατοντάδες χρόνια για να δημιουργηθούν λίγα εκατοστά. Είναι ένα ζωντανό σύστημα σε ισορροπία. Η διατάραξη της ισορροπίας αυτής, κυρίως εξαιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων, προκαλεί προβλήματα και υποβάθμιση του εδάφους. Κακές γεωργικές, δασοκομικές, βιομηχανικές πρακτικές, η εκτεταμένη αστική ανάπτυξη, η αλόγιστη χρήση χημικών λιπασμάτων και βιοκτόνων, η απόρριψη τοξικών υλικών, κ.ά., υποβαθμίζουν τα εδάφη.

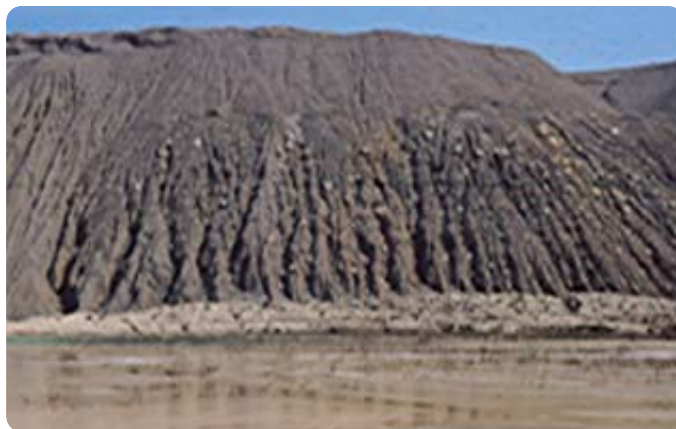
Οι πιο σοβαρές συνέπειες από την κακή διαχείριση της γης είναι η **διάβρωση**, η **ερημοποίηση**, η **ρύπανση**, η **αλάτωση**, η **συμπαγοποίηση**, η **μείωση της γονιμότητας** και της **βιοποικιλότητας** του εδάφους, οι **πλημμύρες**, οι **καθιζήσεις** και οι **κατολισθήσεις**. Η υποβάθμιση του εδάφους έχει σοβαρές επιπτώσεις και στην ποιότητα του νερού, την ασφάλεια των τροφίμων, τη βιοποικιλό-

τητα, τις κλιματικές αλλαγές και, εν τέλει, την ανθρώπινη υγεία.

Διάβρωση του εδάφους

Με τον όρο **διάβρωση** του εδάφους εννοούμε τη μετακίνηση των εδαφικών μεριδίων, ειδικά του επιφανειακού εδάφους, από ένα μέρος σε άλλο.

Δύο βασικές φυσικές **αιτίες** διάβρωσης είναι το τρεχούμενο νερό και ο άνεμος. Η ταχύτητα της διάβρωσης επιταχύνεται από τη φωτιά, ανεξάρτητα από το αν αυτή οφείλεται σε φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια, την αποδάσωση, τις γεωργικές καλλιέργειες και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, που απομακρύνουν τη φυτική επικάλυψη. Ο μεγαλύτερος ρυθμός διάβρωσης παρατηρείται σε περιοχές όπου γίνονται χωματουργικές εργασίες.



Φυσική διάβρωση (Εύβοια).

Η μείωση της γονιμότητας του εδάφους και της ικανότητάς του να συγκρατεί νερό αποτελούν σοβαρές **συνέπειες** της διάβρωσης. Επίσης, τα μετακινούμενα τμήματα του εδάφους προκαλούν προβλήματα σε υδάτινους δρόμους πλεύσης, σε υδατοσυλλογές, σε καλλιέργειες, ιδιαίτερα μάλιστα αν περιέχουν φυτοφάρμακα, λιπάσματα και άλλα χημικά.

Η διατήρηση της βλάστησης συμβάλλει στον **περιορισμό** της διάβρωσης. Μερικά από τα συνήθη μέτρα που εφαρμόζονται είναι οι καλλιέργειες σε επίπεδα, πεζούλες, τα κλαδοπλέγματα, η αποκατάσταση της φυτικής επικάλυψης.

Το φαινόμενο της ερημοποίησης

Ερημοποίηση είναι η διαδικασία κατά την οποία υποβαθμίζεται η γη στα ξηρά, ημίξηρα και ξηρά-ύφυγρα μέρη της Γης, ως αποτέλεσμα κυρίως της δράσης του ανθρώπου. Είναι η μετατροπή γόνιμων εδαφών σε ερημική γη, με ταυτόχρονη πτώση της παραγωγικότητας σε ποσοστό μεγαλύτερο του 10%. Αποτελεί παγκόσμιο πρόβλημα.

Φυσική ερημοποίηση υπάρχει στα όρια ήδη υπαρχουσών ερήμων. Όμως, η κακή διαχείριση της χέρσου, η υπερβόσκηση, η διάβρωση του εδάφους, η παρατεταμένη ξηρασία και οι κλιματικές αλλαγές οδηγούν σε ερημοποίηση και άλλες περιοχές.

Στις **συνέπειες** της ερημοποίησης περιλαμβάνονται η έντονη ξηρασία, η πείνα, η πτώση του βιοτικού επιπέδου. Επίσης, η αύξηση των περιοχών εκείνων που, εξαιτίας της υποβάθμισής τους, δεν μπορούν πλέον να στηρίξουν συστήματα ζωής.

Σήμερα, το 40% της χερσαίας επιφάνειας της Γης απειλείται με ερημοποίηση. Στην Ελλάδα, η δυτική Λέσβος, η κεντρική και ανατολική Κρήτη, η Μάνη, οι Κυκλάδες και πολλά άλλα μικρά νησιά του Αιγαίου, δηλαδή μια έκταση συνολικά μεγαλύτερη από το 10% της ελληνικής γης, αντιμετωπίζουν σοβαρό πρόβλημα.



Ερημοποιημένη περιοχή στην ανατολική Κρήτη.

Η **αντιμετώπιση** της ερημοποίησης σχετίζεται με την προστασία του εδάφους, τη μείωση της διάβρωσης, τον περιορισμό της ρύπανσης και της αλάτωσης των εδαφών και την αντιμετώπιση της ξηρασίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι η ξηρασία είναι πολυσύνθετο φαινόμενο, που δεν οφείλεται μόνο στη μείωση των βροχοπτώσεων αλλά και στην αδυναμία του εδάφους να επιτελέσει βασικές λειτουργίες, όπως η διατήρηση της υγρασίας, η μείωση και η επιβράδυνση της επιφανειακής απορροής των νερών της βροχής.

Ρύπανση του εδάφους

Το έδαφος αποτελεί το τμήμα της Γης όπου ζει ο άνθρωπος, το υπόστρωμα όπου καλλιεργούνται τα φυτά, από τα οποία τρέφεται άμεσα ή έμμεσα, και ταυτόχρονα τον αποδέκτη ποικίλων προϊόντων των δραστηριοτήτων του. Τοξικά υλικά μπορεί να φτάσουν στα νερά, αλλά και στην τροφή, από το έδαφος και αντίστροφα στο έδαφος μπορεί να φτάσουν τέτοια υλικά μέσω των νερών άρδευσης, της βροχής, του αέρα, των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Αέριοι ρύποι επικάθονται στο έδαφος. Μερικοί από αυτούς αποπλύνονται στα υπόγεια νερά. Στερεά απόβλητα ποικίλης τοξικότητας απορρίπτονται σε χωματερές. Τοξικά υλικά, που είναι επικίνδυνα για την υγεία, θάβονται παράνομα στο έδαφος. Η αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων επηρεάζει τη βιοποικιλότητα του εδάφους.

Η επίλυση των προβλημάτων που έχουν σχέση με το έδαφος και τη διαχείριση γης προϋποθέτει ενημέρωση των διαφόρων κοινωνικών ομάδων, των παραγωγών και των καταναλωτών. Η σωστή διαχείριση των φυσικών πόρων, ο σεβασμός του περιβάλλοντος, του αέρα, του νερού και του εδάφους—που στηρίζει τη ζωή στη χέρσο— διασφαλίζουν τη διαβίωση στο μέλλον. Το υγιές έδαφος εξασφαλίζει στον άνθρωπο τροφή, πόσιμο νερό, βιομάζα, οξυγόνο και πρώτες ύλες. Η στρατηγική διατήρησης υγιούς εδάφους πρέπει να έχει ως στόχο τα εδάφη να παραμένουν ικανά να υποστηρίξουν τα οικοσυστήματα και τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Η υπερλίπανση με αζωτούχα και φωσφορούχα λιπάσματα μετατρέπει τα υπόγεια νερά σε ακατάλληλα προς χρήση. Βαριά μέταλλα, βλαπτικά υλικά, επιστρέφουν στο πιάτο μας.

Βιβλιογραφία

- Άλκιμος, Α. 2000. *Κομπόστ. Οικολογικό Εργαστήριο κουμποποίησης της βιομάζας*. Αθήνα: Ψύχαλου.
- Βέττας, Ε. 2005. *Έδαφος. Νομολογία σχετική με τη διαχείριση της γης*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Δερμιτζάκης, Μ. & Λέκκας, Σ. 2003. *Διερευνώντας τη Γη*. 3η έκδ. Αθήνα: Εκδόσεις Γκέλμπεσπ.
- Καψανάκη - Γκότση, Ε., Ρουσομουστακάκη, Μ., Τάφας, Τ. & Μπίτης, Ι. 1997. *Σημειώσεις Εφαρμοσμένης Οικολογίας*. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Αθήνα.
- Κουσκολέα, Ν. & Ταμπούκου, Α. 2005. *Έδαφος - ένας ολόκληρος κόσμος*. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.
- Τσαπικούνης, Φ. 2004. *Θρέψη - λίπανση των φυτών*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Φέρμελη, Γ. & Κουτσοβέλη, Αν. 2006. *Τα πετρώματα με απλά λόγια*. Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσης.
- Miller, G. T. 1991. *Environmental Science: Sustaining the Earth*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

Λέξεις κλειδιά

Έδαφος, γεωλογική κληρονομιά, γεωπάρκο, γεωποικιλότητα, γεώτοπος, διάβρωση εδάφους, εδαφική κατατομή, ερημοποίηση, καθίζηση, κομπόστ, desertification, geodiversity, geological heritage, geoparks, geosites, soil erosion, compost, soil profile.

Διευθύνσεις διαδικτύου

- www.auth.gr/agro/ (Γεωπονική Σχολή Α.Π.Θ.)
- www.efita.net (European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment)
- www.fao.org (Food and Agriculture Organization)
- www.geol.uoa.gr/ (Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος Ε.Κ.Π.Α.)
- www.igme.gr (Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών)
- www.soils.org (Soil science society of America)
- www.soilsci.com (Soil science)



Δάσος είναι μια έκταση γης καλυμμένη από φυτά μεταξύ των οποίων κυριαρχούν τα δέντρα. Είναι ένα πολυσύνθετο σύνολο από φυτά, ζώα, με δική του ζωή, λειτουργίες και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οργανισμών. Είναι ένα αγαθό με τεράστια σημασία για τον άνθρωπο. Οι εκτάσεις που καλύπτονται από φυσική δασική βλάστηση λέγονται δασικές. Αποτελούν δηλαδή τα **δασικά οικοσυστήματα**.

Η Ελλάδα διατηρούσε πλούσια δάση κατά την αρχαιότητα. Οι πολλές και συχνές, όμως, καταστροφές που υπέστησαν τα δάση αυτά στο πέρασμα του χρόνου είχαν ως αποτέλεσμα τη συνεχή υποβάθμιση και τον περιορισμό τους. Σήμερα, τα δάση καλύπτουν έκταση που αναλογεί περίπου στο 25,5% της συνολικής επιφάνειας της χώρας. Το 66% του ποσοστού αυτού αναλογεί στα δημόσια δάση. Οι εκτάσεις που καλύπτονται με άλλες μορφές δασικής βλάστησης, θάμνοι, φρύγανα, κ.λπ., αποτελούν το 23,9% της χώρας. Το σύνολο δηλαδή των δασών και άλλων δασικών εκτάσεων ανέρχεται σε 65,13 εκατομμύρια στρέμματα, ή ποσοστό 49,4% της συνολικής επιφάνειας της Ελλάδας.

Στα ελληνικά δάση, υπάρχουν συνολικά γύρω στα διακόσια είδη δέντρων και θάμνων. Τα κυριότερα δασικά δένδρα είναι οι βελανιδιές, τα έλατα, τα πεύκα, οι οξιές, κ.ά. Αξιόλογη, επίσης, είναι η παρουσία της κατανιάς, του κυπαρισσιού, κ.ά.

Δάσος – Ανάπτυξη – Περιβάλλον – Αστικό και Περιαστικό πράσινο

Το δάσος, με τις διάφορες λειτουργίες του και τα δασικά προϊόντα, έχει συμβάλει στην οικονομική ανάπτυξη και στην πολιτιστική και κοινωνική ευημερία. Παράγει οξυγόνο και δεσμεύει διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Προσφέρει ευκαιρίες απασχόλησης, δημιουργίας, άθλησης, ψυχαγωγίας. Η άμεση επαφή του ανθρώπου με το δάσος βοηθά στην ανάπτυξη υπεύθυνων στάσεων και συμπεριφοράς απέναντι στο περιβάλλον.

• Αστικό και περιαστικό πράσινο

Συνήθως, όταν οι κάτοικοι της πόλης αναφέρονται στα φυτά της περιοχής τους χρησιμοποιούν τον όρο «πράσινο»- ίσως όχι άστοχα, μια και το χρώμα αυτό αποτελεί ζητούμενο για αυτούς. Στην ουσία, εννοείται η βλάστηση, δηλαδή η ποσότητα κάλυψης με φυτά. Το αστικό και περιαστικό πράσινο, δηλαδή τα διάφορα φυτά που αναπτύσσονται σε μικρές ή μεγάλες εκτάσεις μέσα στον ιστό της πόλης και γύρω από αυτή, παίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις αστικές περιοχές.

Οι χώροι πρασίνου αποτελούν οάσεις αναψυχής, με ποικιλία χρωμάτων, σχημάτων και πλούσιες ευωδιές. Είναι πνεύμονες οξυγόνου στην πόλη και καταφύγια ζωής για πολλούς οργανισμούς. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι το πράσινο μειώνει τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος μέχρι και 4° C. Ένα στρέμμα δενδρώδους βλάστησης απορροφά περίπου 400 kg διοξείδιο του άνθρακα.

Τύποι δασών και η διαχείρισή τους.

Οι πιο γνωστοί γενικοί τύποι δασών είναι τα τροπικά και τα υποτροπικά βροχερά δάση, τα τροπικά εποχιακά, τα εύκρατα βροχερά δάση, τα εύκρατα φυλλοβόλα, τα δάση των κωνοφόρων και τα ηπειρωτικά κεντροευρωπαϊκά δάση.

Στην Ελλάδα, απαντώνται κυρίως:

• Μεσογειακά δάση

Είναι τα χαρακτηριστικά δασικά οικοσυστήματα στις παράκτιες ζώνες της χώρας, όπου συνήθως κυριαρχεί ένα μόνο είδος κωνοφόρου δέντρου, στις περισσότερες περιπτώσεις η χαλέπιος πεύκη. Στη βορειανατολική Ελλάδα, τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου και την Κρήτη απαντάται ένα άλλο είδος, η τραχεία πεύκη ή θασίτικο πεύκο. Διάφορα είδη σκληρόφυλλων αείφυλλων θάμνων (αριά, πουρνάρι, κουμαριά, κ.ά.) υπάρχουν μέσα σε τέτοια δάση



Μεσογειακό δάσος κωνοφόρων.

ή δημιουργούν εκτενείς θαμνότοπους, γνωστούς και ως μακία βλάστηση. Κοντά σε παραθαλάσσιους υγροτόπους, απαντώνται και δάση κουκουναριάς.

Τα μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα έχουν εξελιχθεί σε άμεση σχέση με τη φωτιά. Τα αείφυλλα και σκληρόφυλλα θαμνώδη είδη αναγεννώνται σχεδόν αμέσως μετά τη φωτιά. Στην περίπτωση δε των πευκοδασών, η αναδημιουργία τους βασίζεται αποκλειστικά στην αυξημένη φύτευση των σπερμάτων τους μετά τη φωτιά.

• Παραποτάμια και παραλίμνια δάση

Πρόκειται για δάση τα οποία σχηματίζονται στις όχθες ποταμών και λιμνών. Αποτελούνται από υδροχαρή είδη δέντρων, όπως ο πλάτανος, η ασημόλευκα, ο νερόφραξος, η ασημοϊτιά, κ.ά.



Παραποτάμιο δάσος.

• Μικτά δάση φυλλοβόλων

Στα δάση αυτά κυριαρχούν, συνήθως, τα διάφορα είδη βελανιδιάς. Τα δάση με την πλατύφυλλη βελανιδιά είναι τα

πιο εκτεταμένα. Στην αμιγή και συνεχή τους μορφή, απαντώνται στη βόρεια Ελλάδα, όπου επικρατούν σχετικά χαμηλότερες θερμοκρασίες. Αντίθετα, στη νότια Ελλάδα (Στερεά και Πελοπόννησος), σχηματίζουν αραιές συστάδες. Σε μη αμιγή μορφή, τα φυλλοβόλα δάση συχνά περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία φυλλοβόλων δέντρων (πέραν της βελανιδιάς), όπως διάφορα είδη φλαμουριάς και σορβιάς, κ.ά. Τα δάση με χνοώδη δρυ απαντώνται αμιγή μόνο στις ξηρές περιοχές και ανάμικτα με την πλατύφυλλο στις υπόλοιπες.



Μικτό δάσος φυλλοβόλων.

• Ορεινά δάση κωνοφόρων

Σε υψόμετρο πάνω από τα 800 μ., επικρατούν είδη κωνοφόρων που αντέχουν στο ψύχος, όπως η μαύρη πεύκη, η κεφαλληνιακή ελάτη, η δασική πεύκη, το ρόμπολο και η υβριδογενής ελάτη. Δάση μαύρης πεύκης απαντώνται, κυρίως, στα βουνά της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας, καθώς και στην Πελοπόννησο. Δάση δασικής πεύκης σχηματίζονται, κυρίως, στα βουνά των Σερρών και της Δράμας, ενώ αραιές συστάδες παρουσιάζονται και σε άλλα βουνά, με νοτιότερο όριο εξάπλωσης τα Πιέρια και τον Όλυμπο, σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 1.100 μ. Δάση ρόμπολου εμφανίζονται από τα 1.700 μέτρα και πάνω, κυρίως στη βόρεια Πίνδο και το Βέρμιο, ενώ το νοτιότερο όριο εξάπλωσης τους για την Ελλάδα, και την Ευρώπη γενικότερα, είναι ο Όλυμπος. Η κεφαλληνιακή ελάτη είναι ενδημική των ελληνικών βουνών και εμφανίζεται σε όλες τις υψηλές οροσειρές της νότιας και κεντρικής Ελλάδας, ανάμεσα στα 800 και 700 μ.

• Ηπειρωτικές κεντροευρωπαϊκές δασικές διαπλάσεις

Αποτελούν τα δάση με τα πλούσιότερα αποθέματα ξύλου της χώρας. Διακρίνονται οι εξής τύποι τέτοιων δασών: α) Δάση όπου παρατηρείται κυριαρχία της πλατύφυλλης βελανιδιάς, στις βόρειες οροσειρές της χώρας, στην ορεινή Πελο-





Ηπειρωτικό κεντροευρωπαϊκό δάσος.

πόννησο και στη Στερεά Ελλάδα. Επίσης, τα δάση της ευθύφυλλης βελανιδιάς, στην ενδοχώρα της Ηπείρου, της Θεσσαλίας, της Μακεδονίας και της Θράκης. Στα δάση αυτά είναι έντονη και η παρουσία του γάβρου και συχνά ονομάζονται δάση βελανιδιάς-γάβρου. Στην κατηγορία αυτή ανήκει και η καστανιά, που φύεται σε ορεινές περιοχές της Ελλάδας. β) Τα αμιγή δάση οξιάς, που απαντώνται σε ορεινές περιοχές της Θεσσαλίας, της Ηπείρου και της Μακεδονίας, από τα 700 μ. μέχρι τα 1.700 μ. Αντίστοιχα, στην ανατολική Μακεδονία και μέχρι τη χερσόνησο του Άθω απαντά η ανατολική οξιά. γ) Τα δάση της ερυθρελάτης. δ) Τα δάση της σπύδας –σπάνια στη χώρα μας–, που υπάρχουν στην οροσειρά της Ροδόπης.

• Άλλα δάση

Υποτροπική δασική βλάστηση αναπτύσσεται στην Ελλάδα μόνο στην Κρήτη. Πρόκειται για το περίφημο φοινικόδασος του Βάι, με το φοίνικα του Θεόφραστου, που είναι απειλούμενο είδος και προστατεύεται από την ελληνική και την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Σε μικρότερη έκταση, φοινικόδασος απαντάται και στην Πρέβελη της Κρήτης. Θα πρέπει να τονισθεί ότι και οι μεσογειακοί θαμνώνες αποτελούν εν δυνάμει δάση. Οι θαμνότοποι αυτοί μπορούν να μετεξελιχθούν σε μεσογειακά δάση με αριές, πουρνάρια, αγριελιές,



Το περίφημο φοινικόδασος του Βάι.

κ.ά., αν αρθούν οι λόγοι της υποβάθμισής τους και αν τους παρασχεθεί η κατάλληλη προστασία.

• Η διαχείριση των δασών

Η διαχείριση των δασών περιλαμβάνει τη σωστή υλοτόμηση, την αναγέννηση, την προστασία από τη φωτιά, από ασθένειες, βλαβερά έντομα, κ.ά. Επίσης, περιλαμβάνει τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη δημιουργία πυρηνών προστασίας, όπως οι Εθνικοί Δρυμοί.

Στην Ελλάδα, η επιστήμη της δασοπονίας πρωτοεμφανίστηκε στις αρχές του 20ού αιώνα. Σημαντικός σταθμός για τη δασοπονία στη χώρα μας ήταν η ενσωμάτωση των αρχών της αειφόρου δασικής εκμετάλλευσης στις προδιαγραφές εκπόνησης των διαχειριστικών μελετών για τα δάση. Σύμφωνα με τις αρχές αυτές, η δασική διαχείριση γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ποσότητες ξυλείας που λαμβάνονται σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο να είναι μικρότερες ή ίσες των ποσοτήτων που μπορεί να παραγάγει το δάσος την ίδια χρονική περίοδο. Σήμερα, η έννοια της δασικής αειφορίας περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη δασική διαχείριση βασισμένη σε διαχειριστικές μελέτες που εκπονήθηκαν επί σειρά ετών. Όσον αφορά στην εγχώρια παραγωγή ξυλείας, αυτή δεν επαρκεί για την ικανοποίηση των ελληνικών αναγκών, γι' αυτό και εισάγεται ξυλεία από το εξωτερικό.



Περιβαλλοντικές, παραγωγικές, κοινωνικο-πολιτιστικές λειτουργίες του δάσους

Οι λειτουργίες του δάσους, οι οποίες το καθιστούν απαραίτητο για την ανάπτυξη και ευημερία των ανθρωπίνων κοινωνιών, είναι οι εξής:

• Παραγωγή ξύλου και άλλων προϊόντων.

Το δάσος είναι ένας ανανεώσιμος φυσικός πόρος με τεράστια οικονομική σημασία. Παράγει πολύτιμα προϊόντα, με σημαντικότερο από αυτά το ξύλο, το οποίο χρησιμοποιείται στην οικοδομική, τη ναυπηγική, την κατασκευή επίπλων, εργαλείων, παιχνιδιών, κ.ά. Το ξύλο χρησιμοποιείται, επίσης, ως καύσιμη ύλη και στην παραγωγή χαρτοπολτού. Αποτελεί σήμερα την πρώτη ύλη για τουλάχιστον 175 διαφορετικά βιομηχανικά χημικά προϊόντα.



Τα δασικά οικοσυστήματα προσφέρουν, επίσης, πολλά προϊόντα με οικονομική αξία, όπως ρετσίνα, χώμα, φρούτα, φαρμακευτικά φυτά, βοσκήσιμη ύλη, θηράματα, κ.λπ.

- **Παραγωγή οξυγόνου, δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα.**

Δάσος ενός στρέμματος σε ένα χρόνο δεσμεύει από την ατμόσφαιρα περίπου 400 kg διοξειδίου του άνθρακα και το μετατρέπει, με τη φωτοσύνθεση, σε 400 kg περίπου οξυγόνου. Από το οξυγόνο αυτό, περισσότερο από το μισό μένει ελεύθερο – δηλαδή όσο περίπου καταναλώνει ένας άνθρωπος σε ένα χρόνο.

- **Απορρόφηση και εξουδετέρωση διαφόρων επιβλαβών ουσιών.**

Μεταξύ των ευεργετικών επιδράσεων του δάσους περιλαμβάνεται και η απορρόφηση διαφόρων αέριων ρύπων, που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα, όπως το διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, κ.λπ. Ένα στρέμμα δάσους από πεύκα σε ένα χρόνο μπορεί να συγκρατήσει 3.200 kg από στερεά σωματίδια (σκόνη). Ένα στρέμμα δάσους λεύκης απορροφά μέχρι 19,3 kg διοξειδίου του θείου και άλλων οξειδίων.

- **Ευνοϊκή επίδραση στο μικροκλίμα και στις συνθήκες της περιοχής.**

Η ύπαρξη δασικών εκτάσεων επηρεάζει το μικροκλίμα. Αμβλύνει τις ακραίες θερμοκρασίες, μειώνοντας τις μεγάλες και αυξάνοντας τις μικρές τιμές. Έτσι, το καλοκαίρι η θερμοκρασία στο δάσος μπορεί να είναι μικρότερη έως και πάνω από 10 βαθμούς Κελσίου σε σχέση με τη γύρω ύπαιθρο. Επίσης, οι βροχές, ανάλογα με το ανάγλυφο του εδάφους, αυξάνονται στις δασικές περιοχές μέχρι και 6%, ενώ η βροχοομίχλη μπορεί να ξεπεράσει το ετήσιο ύψος βροχής.

- **Μείωση της έντασης του ανέμου.**

Στο εσωτερικό ενός δάσους από πεύκα, σε απόσταση περίπου 150 μέτρων, η κίνηση του ανέμου σταματά τελείως.

Στην υπήνεμη πλευρά του δάσους, η ένταση του ανέμου μειώνεται στο 12-15% της αρχικής, σε απόσταση ίση περίπου με το δεκαπενταπλάσιο του ύψους των δέντρων του δάσους.

- **Μείωση των θορύβων.**

Σε ζώνη δάσους από κωνοφόρα δένδρα με πλάτος 30 μ., η ένταση του θορύβου μειώνεται κατά 5-6 db. Σε ζώνη πλάτους 100 μ., η μείωση της έντασης μπορεί να φθάσει ακόμη και τα 30 db.

- **Συγκράτηση του νερού της βροχής, παρεμπόδιση της διάβρωσης.**

Το φύλλωμα μπορεί να συγκρατήσει μέχρι και 3 χιλιοστά ή μέχρι και το 50% της βροχής, ενώ απορρέει ένα πολύ μικρό μέρος, περίπου 10-20%, αποτρέποντας έτσι το σχηματισμό πλημμυρών. Όπως είναι γνωστό, μετά την καταστροφή δασών από φωτιά ακολουθούν σχεδόν πάντα, εφόσον δε ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, καταστροφικές πλημμύρες.

- **Μείωση της εξάτμισης του εδάφους, αύξηση της υγρασίας του.**

Η μείωση της εξάτμισης του εδάφους κάτω από δάσος φτάνει το 40-50% εκείνης του εξωδασικού εδάφους. Έτσι, η αύξηση της υγρασίας στο έδαφος μπορεί να φτάσει μέχρι και 24%.

- **Ενίσχυση των υπογείων νερών με ταυτόχρονη βελτίωση της ποιότητας του νερού.**

Η μεγάλη ταμειευτική ικανότητα του δασικού εδάφους το μετατρέπει σε μια τεράστια ρυθμιστική δεξαμενή, η οποία συγκρατεί το νερό κατά την περίοδο των βροχών και το αποδίδει κατά την περίοδο της ανομβρίας. Έτσι, διατηρείται σταθερή η παροχή των πηγών. Η δασική φυλλοστρωμνή και το δασικό έδαφος δρουν ως βιολογικό φίλτρο, με αποτέλεσμα το νερό που «παράγεται» στις δασικές περιοχές να είναι το καλύτερο από κάθε άποψη. Είναι εύγευστο, χημικά πιο καθαρό, διαυγές και με το μικρότερο μικροβιολογικό φορτίο.

- **Συγκράτηση του εδάφους, περιορισμός της διάβρωσης, αύξηση της γονιμότητας.**

Το δάσος προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση και, συνεπώς, από την υποβάθμιση και την ερημοποίηση. Με τις βιολογικές λειτουργίες του δάσους, τα θρεπτικά υλικά ανακυκλώνονται και το έδαφος εμπλουτίζεται. Σε δάσος πλατύφυλλων δέντρων, από τα φύλλα που πέφτουν το έδαφος ενισχύεται με 250-450 kg ξηρής οργανικής ουσίας σε κάθε στρέμμα το χρόνο.



• **Διατήρηση κατάλληλων συνθηκών ζωής για πολλούς ζωικούς οργανισμούς.**

Το δάσος εξασφαλίζει συνθήκες ανάπτυξης πλούσιας χλωρίδας και πανίδας. Είναι γνωστό ότι τα τροπικά βροχερά δάση έχουν τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα ανά τετραγωνικό μέτρο από οποιοδήποτε άλλο σύστημα σε όλο τον πλανήτη. Δεν είναι υπερβολή ο ισχυρισμός ότι τα δάση, εξαιτίας της βιοποικιλότητας που περικλείουν, αποτελούν φυσική τράπεζα γονιδίων φυτών και ζώων, αστείρευτο απόθεμα πληροφοριών.

Οι κίνδυνοι που απειλούν τα δάση: πυρκαγιές, υπερβόσκηση, καταπάτηση, υπερυλοτόμηση

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν σοβαρό παράγοντα υποβάθμισης ή και καταστροφής των δασών. Η φωτιά είναι η μεγαλύτερη απειλή των ελληνικών δασών και των δασών της νότιας Ευρώπης γενικότερα. Κάθε χρόνο, 45.000 φωτιές περίπου ξεσπούν στα δάση της Ευρώπης. Για τις περισσότερες από τις φωτιές αυτές, υπεύθυνος είναι ο άνθρωπος, έμμεσα ή άμεσα. Φυσικοί παράγοντες, όπως η ξηρασία, η ταχύτητα του ανέμου και η τοπογραφία, ευνοούν τη διάδοση της φωτιάς. Οι επιπτώσεις της φωτιάς στο δάσος είναι πολλές. Η ισορροπία του οικοσυστήματος διαταράσσεται, καταστρέφονται είδη ζώων και φυτών, το έδαφος καθίσταται ευάλωτο στη διάβρωση, το μικροκλίμα επηρεάζεται αρνητικά, ο κίνδυνος πλημμυρικών φαινομένων αυξάνεται, η οικονομία ζημιώνεται και δημιουργούνται προϋποθέσεις για την επιτάχυνση της ερημοποίησης.

Τα πευκοδάση δεν έχουν δυνατότητα αναβλάστησης μετά τη φωτιά. Η αναγέννηση των πεύκων βασίζεται αποκλειστικά στην αυξημένη φυτρωτική ικανότητα των σπερμάτων τους μετά τη φωτιά.

Λαμβάνοντας, λοιπόν, υπόψη το μεγάλο χρόνο που απαιτείται (περισσότερο από 10 χρόνια), για να φθάσουν τα δέντρα αυτά σε φάση παραγωγής σπερμάτων στους κώνους, γίνεται εύκολα κατανοητό ότι μια νέα φωτιά μπορεί να καταστρέψει εντελώς το σύστημα. Δηλαδή, αν το φαινόμενο της φωτιάς επαναληφθεί σε μικρό χρονικό διάστημα, τότε το αποτέλεσμα είναι η απώλεια της δυνατότητας φυσικής αποκατάστασης και η υποβάθμιση των οικοσυστημάτων, καθώς αυτά τα δασικά οικοσυστήματα δε θα μπορέσουν να ανακάμψουν.

Οι δυνατότητες αποκατάστασης των καμένων δασικών εκτάσεων υπονομεύονται και από την παράνομη βόσκηση, που συχνά ακολουθεί τη φωτιά. Η ήπια βόσκηση μπορεί να συνυπάρξει αρμονικά με την προστασία των δασικών οικοσυστημάτων. Η ανεξέλεγκτη βόσκηση, όμως, έχει καταστρεπτικές συνέπειες στην τοπική χλωρίδα και τη βλάστηση. Επηρεάζει τη σύνθεση της βλάστησης. Τα κοπάδια καταπατούν και τρώνε τα νεαρά φυτά και τους βλαστούς, προξενούν ζημιές στο φλοιό και τις ρίζες των δένδρων.

Η υπερυλοτόμηση και η παράνομη κοπή δέντρων, επίσης, μπορούν να οδηγήσουν σε υποβάθμιση τα δασικά οικοσυστήματα. Αντίθετα, η ελεγχόμενη υλοτόμηση μπορεί να συμβάλει στην ανανέωση του δάσους, εφόσον γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες της αειφορικής διαχείρισης.



Πάρνηθα (2007), μετά τη φωτιά.

Τα κύρια αίτια της υποβάθμισης και του αφανισμού των δασών στην Ελλάδα είναι η αποδάσωση, η ρύπανση, τα παράσιτα και οι ασθένειες, η συλλογή καυσόξυλων, οι δασικές φωτιές από φυσικές και ανθρωπογενείς αιτίες. Το καλοκαίρι του 2007, η Ελλάδα βίωσε τις χειρότερες δασικές πυρκαγιές στη σύγχρονη ιστορία της: 6.000 φωτιές σε όλη τη χώρα, 2,69 εκατομμύρια στρέμματα καμένων εκτάσεων, 74 άνθρωποι νεκροί. Περισσότεροι από 100.000 άνθρωποι έχασαν τις καλλιέργειές τους, τα ζώα τους ή και τα σπίτια τους, στην Ηλεία, τη Μεσσηνία, την Αρκαδία, τη Λακωνία και την Εύβοια.

Δυστυχώς, παρά το πρωτοποριακό για την εποχή του Άρθρο 24 του Συντάγματος, που προβλέπει σαφώς την προστασία του δάσους, η έλλειψη δασολογίου και δασικών χαρτών έχει διευκολύνει την καταστροφή, την καταπάτηση των δασών και την αντικατάσταση της δασοκομικής χρήσης από άλλες (γεωργική, οικιστική, κ.λπ.).

Στοιχειώδεις κανόνες για την αποφυγή των πυρκαγιών:

- Μην καίτε σκουπίδια ή ξερά χόρτα και κλαδιά κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών.
- Μην πετάτε ποτέ αναμμένα τσιγάρα όταν βρίσκεστε σε υπαίθριους χώρους.
- Μην ανάβετε τους θερινούς μήνες υπαίθριες ψησταριές στα δάση ή σε χώρους όπου υπάρχουν ξερά χόρτα.
- Αποφύγετε τις υπαίθριες εργασίες που ενδέχεται να προκαλέσουν φωτιά (οξυγονοκολλήσεις, χρήση τροχού ή άλλου εργαλείου που δημιουργεί σπινθήρες).
- Μην αφήνετε σκουπίδια στο δάσος. Υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης.
- Σεβαστείτε τα απαγορευτικά πρόσβασης σε περιόδους υψηλού κινδύνου.

Αρχές για την προστασία και ανάπτυξη των δασών. Αναδάσωση. Αειφόρος διαχείριση των δασών

Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναγνωρίζεται το ευρύ φάσμα φυσικών, κοινωνικών, οικονομικών και πολιτιστικών συνθηκών. Υπάρχουν, επίσης, διαφορές στα ιδιοκτησιακά καθεστώτα των δασών των χωρών μελών. Το κοινοτικό σχέδιο δράσης για τα δάση βασίζεται στις ακόλουθες αρχές:

- Τα εθνικά δασικά προγράμματα πρέπει να αποτελούν το κατάλληλο πλαίσιο για την υλοποίηση διεθνών δεσμεύσεων σχετικών με τα δάση.
- Υπάρχει ανάγκη επαύξησης της ανταγωνιστικότητας του δασικού τομέα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ορθής διαχείρισης και προστασίας των κοινοτικών δασών.
- Η αρχή της επικουρικότητας θεωρείται αναγκαία.

Ανεξάρτητα από το ποιος λόγος ή ποια αιτία προκάλεσε την καταστροφή ενός δάσους, η **αναδάσωση και αναδημιουργία** του είναι επιτακτική ανάγκη. Ωστόσο, προκύπτουν κάποια ερωτήματα: το δάσος πρέπει να αφαιρεθεί να αποκατασταθεί με φυσικό τρόπο (φυσική αναδάσωση) ή πρέπει να παρέμβει ο άνθρωπος με τη φύτευση δένδρων (τεχνητή αναδάσωση); Και αν επιλεγεί η δεύτερη περίπτωση, ποια διαδικασία πρέπει να ακολουθηθεί;

Η απάντηση στα ερωτήματα αυτά δεν είναι εύκολη. Στην περίπτωση πάντως της τεχνητής αναδάσωσης, θα πρέπει να φυτευτούν αποκλειστικά είδη δέντρων που προϋπήρχαν στην περιοχή.

Οι δυνατότητες αναδάσωσης διαφοροποιούνται ανάλογα με την περιοχή, τον τύπο της βλάστησης και τα είδη των δασικών φυτών. Συνήθως, η φυσική αποκατάσταση είναι η

πλέον ενδεδειγμένη μέθοδος. Δηλαδή, το δάσος αφήνεται να ανακάμψει μόνο του, χωρίς τυχόν αρνητικές ανθρώπινες παρεμβάσεις στο ήδη επιβαρημένο οικοσύστημα. Η τεχνητή αναδάσωση, ιδίως η φύτευση από μη ειδικούς, οδηγεί συχνά σε απώλειες στα φυτά που θα φυτευτούν, συνήθως πάνω από 50%. Γι' αυτό και πρέπει να γίνεται πάντα σε συνεργασία με τα κατά τόπους δασαρχεία.

Κάθε αποτελεσματική στρατηγική **αειφόρου διαχείρισης** των δασών θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Την αναγνώριση του ρόλου των δασών στην αειφόρο ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένων των παραμέτρων που αφορούν στην αλλαγή του κλίματος και στη βιοποικιλότητα, καθώς και την εφαρμογή των διεθνών δεσμεύσεων κάθε χώρας.
- Το συγκερασμό ενός τρόπου διαχείρισης των δασών που θα αποφέρει κοινωνικά και οικολογικά οφέλη, και της οικονομικής εκμετάλλευσής τους.
- Την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη εναρμόνιση των διαφόρων πολιτικών που αφορούν άμεσα ή έμμεσα στα δάση και στη δασοκομική δραστηριότητα· τον καλύτερο συντονισμό μεταξύ των διαφόρων δραστηριοτήτων, που θα πρέπει να εφαρμόζονται στο πλαίσιο της υλοποίησης συγκεκριμένης διαχειριστικής στρατηγικής.
- Την εδραίωση διαδικασιών διαβούλευσης στον τομέα της δασικής εκμετάλλευσης, ώστε να εξασφαλισθούν η διαφάνεια στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και ο εποικοδομητικός διάλογος με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Σημαντικός παράγοντας που προάγει την αειφορική δασική διαχείριση παγκοσμίως, είναι η πιστοποίηση των δασικών προϊόντων.

Βιβλιογραφία

- Αραμπατζής, Θ. 1998. *Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα*. Τόμος Ι. Δράμα: Οικολογική κίνηση Δράμας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας.
- Αραμπατζής, Θ. 2001. *Θάμνοι και δέντρα στην Ελλάδα*. Τόμος ΙΙ. Δράμα: Οικολογική κίνηση Δράμας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας.
- Ζάχαρης, Α., 2004. *Τα Δάση μας*. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.
- Ντάφης, Σ. 1983. Ο ρόλος του δάσους στην προστασία του περιβάλλοντος. *Δασικά Χρονικά*.
- Ντάφης, Σ. 1986. *Δασική Οικολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Γιακούδη – Γιαπούλη.
- Σφήκας, Γ. 2003. «Τα Δάση στην Ελλάδα». Πρόγραμμα Μαθαίνω για τα δάση. Αθήνα: Ε.Ε.Π.Φ. - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Λέξεις κλειδιά

Δασικές πυρκαγιές, δάσος, ελληνικά δάση, φωτιά, forest, forest fires, greek forests.

Διευθύνσεις διαδικτύου

- www.europa.eu/index_el.htm (Ευropa, Η δικτυακή πύλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης)
- www.fri.gr (Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών)
- www.minagric.gr (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων)

Δασοπονικό είδος	Έκταση σε στρέμματα	%
A. Κωνοφόρα		
1. Ελάτη – Ερυθρελάτη	3.297.620	13,1
2. Χαλέπιος – Τραχεία Πεύκη	4.757.770	18,9
3. Μαύρη Πεύκη	1.370.470	5,5
4. Λοιπά Κωνοφόρα	237.870	0,9
Σύνολο Κωνοφόρων	9.663.730	38,4
B. Πλατύφυλλα		
5. Δρυς	7.475.490	29,8
6. Οξιά	2.190.700	8,7
7. Λοιπά φυλλοβόλα	1.017.650	4,1
8. Αείφυλλα	4.776.610	19,0
Σύνολο Πλατύφυλλων	15.460.450	61,6
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	25.124.180	100,0
Η έκταση των δασών, κατά δασοπονικό είδος, στην Ελλάδα		



Υπάρχουν πολλοί ορισμοί για τη **Βιοποικιλότητα** (Biodiversity) ή τη **Βιολογική Ποικιλότητα** (Biological Diversity). Περισσότεροι από 12 είναι δημοσιευμένοι σε έγκυρες πηγές. Πιο εύστοχος και συνεπώς γενικότερα αποδεκτός είναι ο ορισμός της **Σύμβασης του Ρίο**¹: «Ως **Βιολογική Ποικιλότητα** ορίζεται/εννοείται η ποικιλία που εμφανίζεται ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς όλων των ειδών, των χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων στα οποία οι οργανισμοί αυτοί ανήκουν». Ο ορισμός περιλαμβάνει την ποικιλότητα μέσα σε ένα είδος, μεταξύ διαφορετικών ειδών και μεταξύ των οικοσυστημάτων.

Πιο απλά, η βιοποικιλότητα είναι η **ποικιλία της ζωής, σε όλες τις διαστάσεις και εκφάνσεις της**. Γι' αυτό, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η ποικιλία των οργανισμών που έζησαν στο παρελθόν, όχι μόνο αυτών που υπάρχουν σήμερα. Η γνώση της ζωής στη Γη σε παλαιότερες εποχές βοηθά στην κατανόηση της εξέλιξής της και των αιτιών που οδήγησαν σε εξαφάνιση ειδών. Βοηθά, επίσης, στην εκτίμηση της σημερινής και της μελλοντικής ποικιλότητας. Στη γενετική ποικιλότητα, βασικό συστατικό είναι το **γονίδιο**. Στην ποικιλότητα των οργανισμών, είναι το **είδος**. Στην οικολογική, είναι ο **πληθυσμός**, ο οποίος υπάρχει ως συστατικό και στη γενετική και στην οργανισμική, άρα μπορεί να θεωρηθεί ως συστατικό σύγκλισης. Μερικοί θεωρούν το **γονίδιο** ως το θεμελιώδες συστατικό της βιοποικιλότητας. Όμως, στην πράξη, ως θεμελιώδες συστατικό λαμβάνεται το **είδος**.

Η βιοποικιλότητα μετριέται

Η κατανόηση της έννοιας της βιοποικιλότητας είναι σχετικά εύκολη. Όμως, για να καταστεί εφικτή η διερεύνηση των συνθηκών εμφάνισης και διατήρησης, των αλλαγών στο χρόνο και στο χώρο, πρέπει η βιοποικιλότητα να μετρηθεί και αυτό αποτελεί ένα δύσκολο εγχείρημα. Διάφορες μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί. Στην πράξη, η βιοποικιλότητα συνήθως μετριέται με βάση την **αφθονία των ειδών**.

Αξία της βιοποικιλότητας

Η αξία της βιοποικιλότητας μπορεί να υπαχθεί σε δυο μεγάλες κατηγο-



1. *Σύμβαση του Ρίο (Ρίο ντε Τζανέιρο, 1992)*: Διάσκεψη κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, στο πλαίσιο της οποίας περισσότερα από 150 κράτη υπέγραψαν τη «Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα», η οποία είναι γνωστή απλά ως «Σύμβαση» ή CBD (Convention on Biological Diversity).

ρίες. Η πρώτη έχει σχέση με την άμεση ή την έμμεση χρηστική ή αγοραστική αξία. Για παράδειγμα, η τροφή έχει σχέση με είδη φυτών και ζώων. Ένα τοπίο με ποικιλία σημαντικών φυτών και ζώων, που αξιοποιείται τουριστικά, έχει αγοραστική αξία. Στη δεύτερη κατηγορία, η βιοποικιλότητα θεωρείται σημαντική ανεξάρτητα από το αν οργανισμοί ή παράγωγά τους χρησιμοποιούνται για κάποιο οικονομικό σκοπό. Για παράδειγμα, οι οργανισμοί έχουν αξία για τη λειτουργία ενός οικοσυστήματος, έστω και αν δεν το γνωρίζουμε. Η αισθητική αξία μιας περιοχής με πλούσια βιοποικιλότητα μπορεί να είναι σημαντική για την ψυχική ευφορία κάποιων, χωρίς όμως να αποτιμάται χρηματικά.

Η βιοποικιλότητα στο χρόνο

Υπολογίζεται ότι η Γη έχει ηλικία 4,6 δισεκατομμυρίων χρόνων. Σχηματίστηκε πιθανώς από βαθμιαία συμπύκνωση αερίων και αστρικής σκόνης. Το υλικό αυτό, μαζί με υλικό μετεωριτών που προσέκρουαν στην επιφάνειά της, έδωσε τα πρώτα «βραχώδη» υλικά, τα πρώτα πετρώματα της Γης.

Υποστηρίζεται ότι η πρώτη ατμόσφαιρα ήταν αναγωγική, χωρίς οξυγόνο. Φυσικά φαινόμενα ελευθέρωσαν τεράστια ποσά ενέργειας, που επέτρεψαν τη δημιουργία πολύπλο-



Το «ρολόι» της ζωής. Απεικόνιση των βασικών γεγονότων της εξέλιξης των οργανισμών στη Γη. Κάθε λεπτό σε αυτό το ρολόι ισοδυναμεί με περίπου 52.000 χρόνια.

κων οργανικών ενώσεων. Μια «σούπα» από τέτοια υλικά σε ζεστές, εκτεθειμένες στον ήλιο λίμνες ή σε υποθαλάσσιες υδροθερμικές αναβλύσεις και ανάλογα περιβάλλοντα έδωσε πιθανώς έναν προβιώτη. Η εξέλιξη αυτού οδήγησε στη δημιουργία των πρώτων οργανισμών, που ήταν προκαρυωτικοί ετερότροφοι. Αργότερα, αναπτύχθηκαν οι προ-

καρυωτικοί φωτοσυνθετικοί, που παράγαγαν οξυγόνο.

Ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας της Γης με οξυγόνο και ο σχηματισμός της στοιβάδας του όζοντος διήρκεσαν δισεκατομμύρια χρόνια και έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη της ζωής στη Γη. Επέτρεψαν τη δημιουργία των πρώτων ευκαρυωτικών κυττάρων. Η εξέλιξη έδωσε στη συνέχεια τη μεγάλη ποικιλία των πολυκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών. Στους αιώνες που ακολούθησαν, προσαρμογές, διαφοροποιήσεις, η δημιουργία νέων ειδών αλλά και εξαφανίσεις ειδών, λόγω των βαθμιαίων και απότομων, μικρών και μεγάλων αλλαγών στις περιβαλλοντικές συνθήκες, διαμόρφωσαν την «ιστορία» της ζωής. Αν θέλαμε να την αποδώσουμε με έναν εποπτικό τρόπο –όπως είναι γενικά αποδεκτή στη βιολογία και με βάση γεωλογικά και παλαιοντολογικά δεδομένα – θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε το σχήμα που είναι γνωστό και ως «ρολόι» με χρόνο μιας ημέρας.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη ζωής

Η **βιόσφαιρα** είναι το τμήμα της Γης όπου απαντάται ζωή. Είναι τμήμα της λιθόσφαιρας (ο στερεός φλοιός της Γης), της υδρόσφαιρας (νερό στην υγρή του φάση) και της ατμόσφαιρας. Η γήινη επιφάνεια δεν είναι ούτε ομοιόμορφη ούτε ομοιογενής. Όμως, σε κάθε περιοχή, ακόμα και στις πιο ακραίες συνθήκες, κάποια μορφή ζωής πάντοτε κατορθώνει να επιβιώσει.

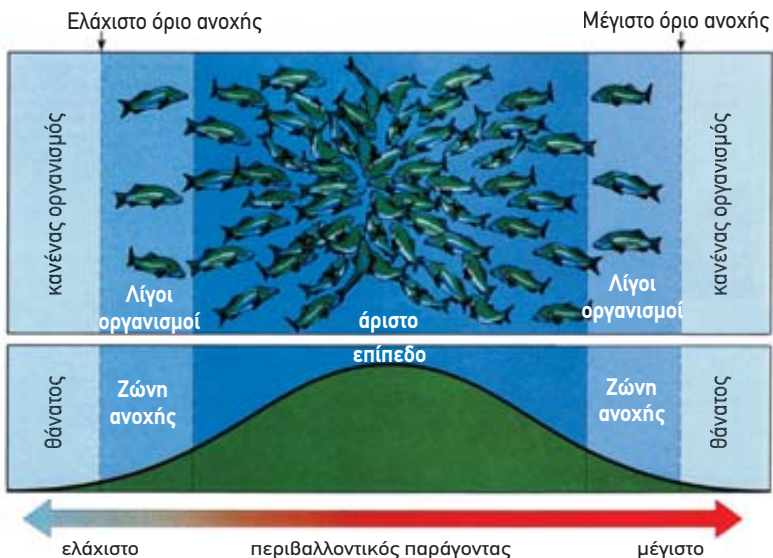
Οι **βασικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν ή και περιορίζουν την ανάπτυξη της ζωής** και διαφοροποιούν τη βιόσφαιρα είναι η **ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία και το κλίμα γενικότερα. Επίσης, το επίπεδο του νερού και του αέρα στο έδαφος και στο νερό αντίστοιχα, τα θρεπτικά, η φυσικοχημική σύσταση του υποβάθρου, το pH.** Η ανάπτυξη ζωής σε περιοχές όπου επικρατούν δυσμενείς συνθήκες οφείλεται πολλές φορές στην ύπαρξη μικροβιοτόπων με έντονη διαφοροποίηση των περιβαλλοντικών παραγόντων σε μικρή έκταση, που επιτρέπουν την ανάπτυξη οικολογικά απομονωμένων οργανισμών.

Η περιοχή της ποικιλότητας ενός παράγοντα μέσα στην οποία ένα είδος μπορεί να επιβιώσει και να εκτελεί τις βιολογικές του λειτουργίες ονομάζεται **εύρος ανοχής**. Το εύρος ανοχής έχει ένα **ελάχιστο** και ένα **μέγιστο** όριο. Περιλαμβάνει ένα **άριστο επίπεδο** (ένα άριστο εύρος τιμών), μέσα στα όρια του οποίου

οι οργανισμοί ζουν και λειτουργούν καλύτερα. Περιλαμβάνει, επίσης, τις **ζώνες ανοχής ή ανεκτικότητας**, με τιμές ελαφρά μικρότερες ή μεγαλύτε-



ρες από τις τιμές του άριστου επίπεδου. Οι ζώνες αυτές, συνήθως, στηρίζουν πληθυσμούς μικρότερου μεγέθους από αυτούς του άριστου επιπέδου. Όταν οι τιμές ενός παράγοντα υπερβαίνουν το μέγιστο ή το ελάχιστο όριο ανοχής ενός είδους, η επιβίωση είναι αδύνατη. Τα σημεία αυτά είναι τα **ανώτερα και κατώτερα όρια ανοχής** του οργανισμού για τον παράγοντα.



Η παρουσία, επιβίωση, αφθονία και εξάπλωση ενός είδους σε ένα οικοσύστημα καθορίζονται από το αν τα όρια ενός ή περισσότερων παραγόντων βρίσκονται έξω από τα όρια που το είδος αυτό μπορεί να αντέξει. Πρέπει, βέβαια, να σημειωθεί ότι υπάρχει και αλληλεπίδραση των παραγόντων. Τα όρια ανοχής μπορεί να μεταβληθούν ελαφρά με βαθμιαία έκθεση και προσαρμογή σε έναν περιβαλλοντικό παράγοντα. Η ηλικία, η φυσική κατάσταση ενός οργανισμού αυξομειώνουν ελαφρά τα όρια ανοχής.

Χλωρίδα και πανίδα του τόπου

Σήμερα, έχουν καταγραφεί περίπου **1,75 εκατομμύρια είδη**. Ο αριθμός των γνωστών ειδών αυξάνεται διαρκώς, καθώς αρκετά νέα είδη ανακαλύπτονται σε κάποια γωνιά της Γης, περιγράφονται και ταξινομούνται. Υπάρχουν, όμως, και μικροσκοπικοί οργανισμοί, όπως, π.χ., τα βακτήρια, που το μέγεθός τους είναι συνήθως 0,5 εκατομμυριοστά του μέτρου. Επομένως, είναι αδύνατον να έχουν ανακαλυφθεί όλοι οι οργανισμοί της Γης. Μια καλή εκτίμηση ανεβάζει τα υπάρχοντα είδη σε 13,5 εκατομμύρια.

Όλοι οι οργανισμοί είχαν πολύ παλαιότερα ταξινομηθεί σε δυο **Βασίλεια** (Kingdoms), τα **Φυτά** και τα **Ζώα**. Το σύνολο των φυτών και των ζώων μιας περιοχής αντιπροσώπευε αντίστοιχα τη **χλωρίδα** και την **πανίδα** του τόπου. Σήμερα, έχει καθιερωθεί ένα νέο σύστημα ταξινόμησης των οργανισμών σε τρία **Πεδία** (Domains): α) **Eukaryota** (Ευκαρυωτικοί οργανισμοί), β) **Bacteria** (Βακτήρια), γ) **Archaea** (Αρχαία).

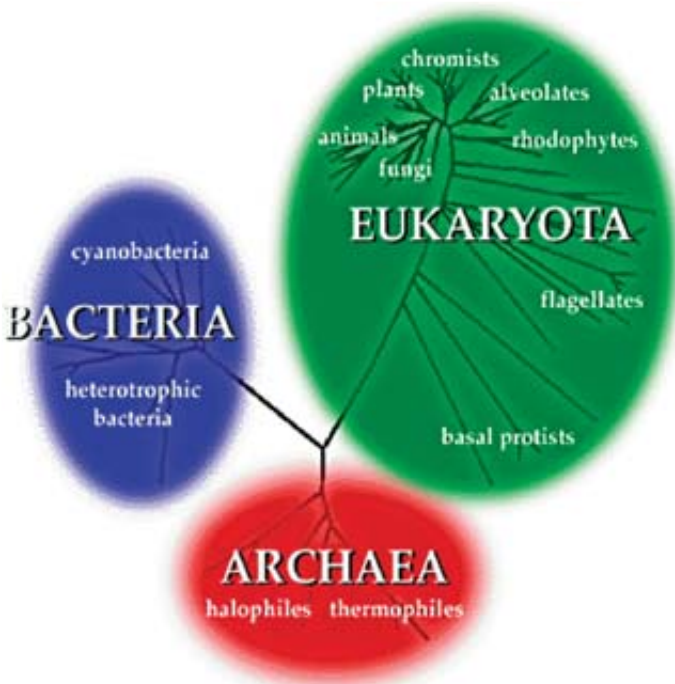
Τα ζώα, οι μύκητες, τα σπερματόφυτα, πτεριδόφυτα, βρυόφυτα και τα ευκαρυωτικά φύκη ανήκουν στο πεδίο

των ευκαρυωτικών οργανισμών. Οι προκαρυωτικοί φωτοσυνθετικοί οργανισμοί, που πριν ανήκαν στα φύκη, μεταφέρθηκαν στο πεδίο των βακτηρίων, αν και σε αρκετές περιπτώσεις αναφέρονται ακόμα ως φύκη. Η έννοια ειδικά της χλωρίδας σήμερα έχει διευρυνθεί. Για παράδειγμα, στη χλωρίδα ενός τουριστικά αξιοποιημένου σπηλαίου συμπεριλαμβάνονται οπωσδήποτε τα φωτοσυνθετικά βακτήρια, που αναφέρονται συνήθως ως μικροχλωρίδα.

Εφόσον δεν είναι γνωστός ο ακριβής αριθμός των ειδών που υπάρχουν σήμερα πάνω στη Γη, δεν μπορεί να διαμορφωθεί «άτλαντας» που να δίνει την κατανομή της βιοποικιλότητας σε παγκόσμια κλίμακα. Είναι βέβαιο ότι κατά την εξέλιξη της Γης περιοχές ενώθηκαν, απομονώθηκαν, περιβαλλοντικοί παράγοντες μεταβλήθηκαν, είδη δημιουργήθηκαν, εξαφανίσθηκαν ή προσαρμόσθηκαν σε τοπικές συνθήκες. Έτσι, προέκυψαν η ποικιλία, αλλά και οι ομοιότητες και οι διαφορές μεταξύ των ζωντανών οργανισμών στις διάφορες περιοχές της Γης. Η πιο σαφής διαφοροποίηση της βιοποικιλότητας στο χώρο είναι αυτή που συνδέεται με το γεωγραφικό πλάτος, ειδικά στα χερσαία συστήματα. Μια άλλη διαβάθμιση της βιοποικιλότητας είναι η υψομετρική διαβάθμιση πάνω και κάτω από την επιφάνεια της Γης, ή η σε βάθος διαβάθμιση στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Υπάρχουν είδη με **ευρεία γεωγραφική εξάπλωση** και άλλα που **ζουν σε στενή γεωγραφική περιοχή**. Ένα είδος χαρακτηρίζεται ως «**ενδημικό**» όταν υπάρχει σε μία μόνο περιοχή (μικρή ή μεγάλη) και πουθενά αλλού.

Η **Ελλάδα** χαρακτηρίζεται από αξιοσημείωτη βιοποικιλότητα. Οι ευνοϊκές για τη ζωή κλιματικές συνθήκες, σε συνδυασμό με την ποικιλία του χερσαίου περιβάλλοντος,



Σύστημα ταξινόμησης των οργανισμών σε τρία πεδία, Eukaryota, Bacteria, Archaea.

το μεγάλο αριθμό νησιών και τα πολλά χιλιόμετρα ακτογραμμής, επέτρεψαν την ανάπτυξη πολλών ειδών και τη δημιουργία πολλών ενδημικών ειδών. Στο επίπεδο της οικολογικής βιοποικιλότητας, η Ελλάδα έχει μεγάλη ποικιλία. Θαλάσσιες, παράκτιες περιοχές και νησιά, χερσαίες εκτάσεις με μακί, φρύγανα, δάση, υγροτοπικές περιοχές και ποικίλου τύπου αγροτικές καλλιέργειες συνθέτουν ένα μωσαϊκό ενδιαιτημάτων.

Η ελληνική χλωρίδα περιλαμβάνει περίπου 5.700 είδη σπερματοφύτων και πτεριδοφύτων. Από αυτά, το 18% (περί τα 1.000 είδη) είναι ενδημικά της Ελλάδας. Η πανίδα είναι, επίσης, πλούσια με καταγεγραμμένα περισσότερα από 1.170 είδη σπονδυλόζων, αρκετά από τα οποία είναι ενδημικά. Λίγα στοιχεία υπάρχουν για τα ασπόνδυλα. Έχουν καταγραφεί 4.400 είδη ασπόνδυλων, αλλά εκτιμάται ότι ο αριθμός τους ανέρχεται συνολικά σε 30.000 έως και 50.000 είδη. Ο συνολικός αριθμός αυξάνεται σημαντικά, αν προστεθούν οι υπόλοιπες ομάδες ευκαρυωτικών και προκαρυωτικών οργανισμών.

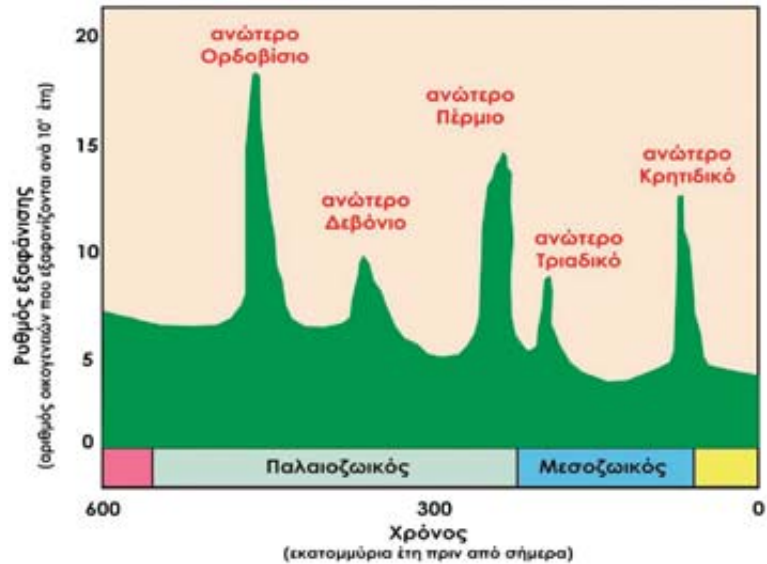
Είδη που κινδυνεύουν να εξαφανισθούν, αιτίες εξαφάνισης, ανθρώπινες επιδράσεις

Στην πορεία εξέλιξης της ζωής πάνω στη Γη, είδη δημιουργήθηκαν, αλλά και είδη εξαφανίσθηκαν. Το γενικό πρότυπο των μεταβολών της βιοποικιλότητας στο χρόνο είναι συνάρτηση της διαφοράς μεταξύ του ρυθμού ειδογένεσης (δημιουργία νέων ειδών) και του ρυθμού εξαφάνισης των ειδών. Αν τα είδη δημιουργούνται πιο γρήγορα από ό,τι εξαφανίζονται, τότε τα επίπεδα βιοποικιλότητας αυξάνονται. Όταν ο ρυθμός εξαφάνισης είναι μεγαλύτερος από αυτόν της ειδογένεσης, τότε η βιοποικιλότητα μειώνεται.

Ένα είδος χαρακτηρίζεται ως **εξαφανισμένο** όταν έχει τεκμηριωμένα πάψει να ζει στη Γη. Τα εξαφανισμένα είδη δεν μπόρεσαν να προσαρμοστούν στις συνθήκες και να αναπαραχθούν με επιτυχία.

Είδη τα οποία αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο να εξαφανισθούν χαρακτηρίζονται είτε ως «**υπό εξαφάνιση**» είτε ως «**απειλούμενα**» ή ως «**τρωτά**». Ένα «υπό εξαφάνιση» είδος είναι αυτό που έχει τόσο λίγα άτομα, ώστε κινδυνεύει να γίνει σύντομα «εξαφανισμένο» σε όλα ή σχεδόν όλα τα φυσικά περιβάλλοντα όπου ζει. Ένα απειλούμενο είδος υπάρχει ακόμα σε σχετική αφθονία στη φύση, αλλά μειώνεται ο αριθμός ατόμων του και είναι πιθανό να μεταπέσει στην κατηγορία των «υπό εξαφάνιση» ειδών.

Υπήρξαν βαθμιαίες αλλά και απότομες περιβαλλοντικές αλλαγές στη Γη. Αντίστοιχα, υπήρξαν βαθμιαίες αλλά και μαζικές εξαφανίσεις ειδών. Φαινόμενα μαζικών εξαλείψεων έχουν συσχετισθεί με δραματικές φυσικές, γεωλογικές, κλιματικές αλλαγές. Τουλάχιστον 5 μεγάλες μαζικές εξαφανίσεις έλαβαν χώρα στο παρελθόν. Από τη μελέτη των απολιθωμάτων, προκύπτει ότι το 99% των ειδών που έχουν ζήσει



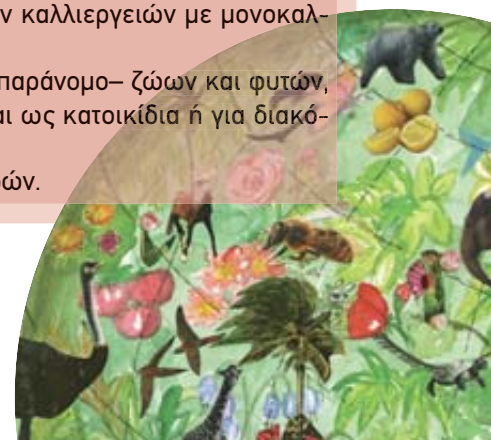
Οι πέντε μεγάλες μαζικές εξαφανίσεις οργανισμών στα 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια της ιστορίας της Γης.

στη Γη δεν υπάρχει σήμερα. Δυστυχώς, μόνο ένα μικρό ποσοστό ειδών έχει αφήσει απολιθώματα. Μέρος μόνο των απολιθωμάτων έχει βρεθεί και μελετηθεί. Αξιοποιούνται, κυρίως, απολιθώματα ειδών με μεγάλους πληθυσμούς και ευρεία γεωγραφική εξάπλωση. Γι' αυτό και δεν έχουμε πλήρη εικόνα του συνόλου των οργανισμών που έχουν υπάρξει.

Οι μεγαλύτερες σύγχρονες απειλές για τα είδη και τη βιοποικιλότητα:

- Μεταβολή περιβαλλοντικών συνθηκών εξαιτίας κλιματικών αλλαγών.
- Ρύπανση αέρα, νερού και εδάφους.
- Απώλεια και διατάραξη των ενδιαιτημάτων, της έκτασης και των χαρακτηριστικών των περιοχών όπου ένας πληθυσμός ή μια κοινωνία οργανισμών ζει. Εκβιομηχάνιση, αστικοποίηση φυσικών περιοχών, καταστροφή δασών, κ.ά.
- Εντατική χρήση βιολογικών πόρων (π.χ. εντατική υλοτομία).
- Κυνήγι/ψάρεμα (εντατικό ή/και απειλούμενων ειδών) για απόκτηση τροφής, για εμπορικούς λόγους, για διασκέδαση, κ.ά.
- Αλόγιστη καταπολέμηση ανεπιθύμητων ειδών, π.χ. παρασίτων.
- Αντικατάσταση μικτών καλλιεργειών με μονοκαλλιέργειες.
- Εμπόριο –κυρίως το παράνομο– ζώων και φυτών, που χρησιμοποιούνται ως κατοικίδια ή για διακόσμηση αντίστοιχα.
- Εισαγωγή ξενικών ειδών.

Ο πρωτόγονος άνθρωπος θεωρήθηκε υπεύθυνος για την εξα-





Δεν υπάρχουν «άχρηστα» είδη.

φάνιση πολλών μεγάλων θηλαστικών στο τέλος του Πλειστόκαινου. Η εποίκηση των τροπικών νησιών του Ειρηνικού προκάλεσε την εξαφάνιση σχεδόν των μισών πτηνών που υπήρχαν εκεί τότε.

Σήμερα, ζούμε σε μια εποχή η οποία χαρακτηρίζεται από μείωση της βιοποικιλότητας, που σχετίζεται, κυρίως, με ανθρώπινες επιδράσεις και κλιματικές αλλαγές.

Ανεξάρτητα από την αξία που δίνουμε στη βιοποικιλότητα, πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι, αν **ένα είδος εξαφανισθεί, δεν μπορούμε να το ξαναφέρουμε πίσω**. Και δεν αποκλείεται να αποδειχθεί στο μέλλον ότι κάποια είδη, που σήμερα δεν τους δίνουμε αξία, ήταν πολύτιμα – ακόμα και κάποια βακτήρια.

Επομένως, **δεν υπάρχουν είδη «άχρηστα»**. Κάθε είδος δεν αποτελεί απλώς ένα κομμάτι σε ένα μωσαϊκό που, αν καθεί, μένει μόνο το κενό του. Αποτελεί ένα «**σύνδεσμο**» σε ένα πολύπλοκο οικοδόμημα, τυχόν απώλεια του οποίου δεν αποκλείεται να οδηγήσει στην κατάρρευση όλου του οικοδομήματος.

Η **Ελλάδα** φιλοξενεί σπάνια ζώα και φυτά, ορισμένα από τα οποία βρίσκονται σε κίνδυνο. Ο βασιλαετός (*Aquila heliaca*), η θαλάσσια χελώνα (*Caretta caretta*), η μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*), ο μαυρόγυπας (*Aegyptius monachus*), η καφέ αρκούδα (*Ursus arctos*), το τσακάλι (*Canis aureus*), το αγρίμι της Κρήτης (*Capra aegagrus cretica*), τα φυτά αχιλλειος του Μπαρμπέι (*Achillea barbeyana*), παιώνια του Παρνασσού (*Paeonia parnassica*), κεφαλάνθηρο το καλυπτροφόρο (*Cephalanthera cuculata*), σολτανάελα του Πηλίου (*Soldanella pelia*), είναι μερικά από αυτά.



Το αγρίμι της Κρήτης.

Οι κίνδυνοι για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας είναι λίγο πολύ ίδιοι με τους βασικούς κινδύνους που ισχύουν σε παγκόσμια κλίμακα. Ιδιαίτερα για τον ελληνικό χώρο, επισημαίνονται οι εξής:

- Η καταστροφή των βιοτόπων εξαιτίας της αστικοποίησης και εκβιομηχάνισης φυσικών περιοχών, της διάνοιξης δρόμων, της αλόγιστης τουριστικής ανάπτυξης και της επακόλουθης ρύπανσης και υπερχρήσης πόρων, των εντατικών καλλιεργειών, και μάλιστα των μονοκαλλιεργειών, της υπερβολικής χρήσης βιοκτόνων και χημικών λιπασμάτων.
- Η ερημοποίηση μεγάλου τμήματος της ελληνικής γης.
- Οι δασικές πυρκαγιές.
- Η διάβρωση των εδαφών.
- Οι αποξηράνσεις των υγροτόπων.
- Το παράνομο κυνήγι.
- Η αλιεία με παράνομα μέσα.
- Τα δηλητηριασμένα δολώματα.

Μέτρα προστασίας της χλωρίδας και της πανίδας

Για να διατηρηθεί η βιοποικιλότητα, είναι απαραίτητη η προστασία των ειδών και των οικοσυστημάτων.

Απαιτείται:

- **Καταγραφή ειδών**, ιδιαίτερα εκείνων που χρειάζονται προστασία.
- Σχετική **νομοθεσία**.
- **Δημιουργία** και διατήρηση παγκόσμιου συστήματος **εθνικών πάρκων, καταφυγίων** και άλλων προστατευόμενων περιοχών, με παρεμπόδιση των αρνητικών ανθρωπίνων παρεμβάσεων.
- **Τράπεζες σπερμάτων, γονιδιωμάτων, βοτανικοί κήποι**.

Η διεθνής **Σύμβαση (CBD)** για τη **Βιολογική Ποικιλότητα** αποτελεί μια από τις κυριότερες προσπάθειες, σε παγκόσμια κλίμακα, δημιουργίας προγράμματος για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Οι βασικοί στόχοι της σύμβασης είναι η διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας, η αειφόρος χρήση των συστατικών της και η δίκαιη κατανομή των ωφελειών της.

Η **Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της** έχουν αναλάβει **διεθνείς δεσμεύσεις** για την προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας, υπογράφοντας σειρά συνθηκών και συμβάσεων.

Ενδεικτικά, αναφέρονται οι εξής:

- Σύμβαση του Ρίο, 1992
- Σύμβαση για την προστασία των Άλπεων, 1991
- Σύμβαση της Βέρνης, για την άγρια ζωή και τους φυσικούς οικοτόπους στην Ευρώπη, 1979
- Σύμβαση της Βόννης, για τα αποδημητικά είδη, 1979
- Σύμβαση της Βαρκελώνης, για τη Μεσόγειο, 1976
- Σύμβαση του Ελσίνκι, για τη Βαλτική Θάλασσα, 1974
- Σύμβαση Ραμσάρ, για τη διατήρηση των υγροτόπων, 1971

Σημαντικά σχετικά νομοθετήματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η Οδηγία 79/409 (1979) για τα πτηνά και η Οδηγία 92/43 (1992) για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, της αυτοφυούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας. Οι δύο αυτές οδηγίες αποτέλεσαν τη βάση για τη δημιουργία ενός **Ευρωπαϊκού Δικτύου Ειδικών Ζωνών Διατήρησης** περιοχών ιδιαίτερης οικολογικής αξίας, το γνωστό Δίκτυο **NATURA 2000**. Το Δίκτυο καλύπτει περισσότερο από το 1/6 της ευρωπαϊκής επικρατείας. Σήμερα, περισσότερες από 260 περιοχές στην Ελλάδα έχουν απογραφεί και χαρτογραφηθεί. Καλύπτουν περίπου το 22% της επιφάνειάς της. Ελπίζεται ότι τουλάχιστον οι περιοχές αυτές θα λειτουργήσουν ως περιοχές προστασίας και διατήρησης της βιοποικιλότητας.

Κάθε είδος έχει τη δική του θέση στον πλανήτη. Κανένα δεν είναι «για πέταμα». Η ευθύνη για τη μείωση της βιοποικιλότητας είναι συλλογική. Η διατήρησή της είναι καθήκον όλων μας.



Κρινάκι της θάλασσας (*Pancratium maritimum*) σε προστατευμένες αμμοθίνες σε κατοικημένη περιοχή στη νοτιοανατολική Κρήτη.

Βιβλιογραφία

- National Geographic, Φεβρουάριος 1999, «*Βιοποικιλότητα. Εύθραυστη Φύση*» (τεύχος αφιερωμένο στη βιοποικιλότητα).
- Γεωργιάδης, Θ. & Τζανουδάκης, Δ. 1996. *Η Βιοποικιλότητα ως παράγοντας ισορροπίας του πλανήτη και επιβίωσης του ανθρώπου. Το Ελληνικό Περιβάλλον*. Αθήνα: Σαββάλα.
- Καραμάνος, Α. Ι. & Θάνος, Κ. Α. (επιμ.). 2005. *Βιοποικιλότητα και φυσική κληρονομιά στο Αιγαίο*. Πρακτικά Συνεδρίου «Θεόφραστος 2000», Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Gaston, J.K. & Spicer I.J. (eds). 2002. *Βιοποικιλότητα. Μια εισαγωγή*. Επιμέλεια απόδοσης στα ελληνικά Χινητόγλου, Χ. και Βαφειδής, Δ. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Knoll, H. A. 2003. *Life on a Young Planet: the first three billion years of evolution on Earth*. Princeton, N. Jersey: Princeton University Press.

Λέξεις κλειδιά

Βιοποικιλότητα, είδος, ενδημικό είδος, εξαφάνιση ειδών, Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα, biodiversity, Convention on Biological Diversity (CBD), endemic species, NATURA 2000, species, species extinction.

Διευθύνσεις διαδικτύου

www.biodiversity.uoguelph.ca (Biodiversity Institute of Ontario, at the University of Guelph)

www.cbd.int (Convention on Biological Biodiversity)

www.environment.gov.au (Australia government, department of the Environment, Water, Heritage and the arts)



Η **Ενέργεια** είναι ένα φυσικό μέγεθος που γίνεται αντιληπτό κυρίως από τα αποτελέσματά του. Έχει σχέση με κάθε μεταβολή στο φυσικό κόσμο, από την πιο απλή, όπως το ρίξιμο μιας πέτρας, έως τις πιο πολύπλοκες, όπως διάφορα βιολογικά φαινόμενα. Ο άνθρωπος χρειάζεται την ενέργεια για να παραγάγει την τροφή του, για να αυξήσει ή να ελαττώσει τη θερμοκρασία του σώματός του ή του κτιρίου όπου ζει ή εργάζεται. Χρειάζεται, επίσης, ενέργεια για τις μεταφορές, για τη βιομηχανία, κ.ά.

Πηγές ενέργειας

Οι **Πηγές Ενέργειας** διακρίνονται σε **Μη Ανανεώσιμες** ή συμβατικές και σε **Ανανεώσιμες**.

Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φυσικοί, μη ανανεώσιμοι, ενεργειακοί, πόροι. Τα γνωστά ορυκτά καύσιμα πετρέλαιο, γαιάνθρακες και φυσικό αέριο, καθώς και η πυρηνική ενέργεια ανήκουν σε αυτή την κατηγορία.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Α.Π.Ε.) περιλαμβάνουν διαρκείς και ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους. Ονομάζονται έτσι επειδή ανανεώνονται διαρκώς μέσω φυσικών διαδικασιών. Επομένως, θα συνεχίσουν να παρέχουν ενέργεια σε βάθος χρόνου. Ο ήλιος, ο άνεμος, η γεωθερμία, το κινούμενο νερό, οργανικές ύλες, όπως το ξύλο, αλλά και τα απορρίμματα, π.χ. γεωργικής προέλευσης, ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Είναι πηγές ενέργειας που δεν εξαντλούνται ποτέ. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν εγγύηση για επάρκεια και αυτονομία. Η χρήση τους συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από τις μη ανανεώσιμες μορφές ενέργειας και είναι συμβατή με την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης.

Με βάση την Κοινοτική Οδηγία 2001/77/EC, έχει τεθεί ως στόχος για την Ελλάδα η κατά 20,1% συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή της χώρας μέχρι το 2010. Ο στόχος αυτός αντιστοιχεί σε περίπου 3.000 MW εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Φυσικοί ορυκτοί πόροι

Φυσικός πόρος είναι κάθε τι που προέρχεται από το περιβάλλον και είναι απαραίτητο για την κάλυψη των ανθρωπίνων αναγκών και επιθυμιών.

Ανανεώσιμοι πόροι, ενεργειακοί και μη, είναι αυτοί που ανανεώνονται μέσω φυσικών διεργασιών· πόροι οι οποίοι θεωρητικά μπορεί να διαρκέσουν για πάντα.

Μη ανανεώσιμοι πόροι, ενεργειακοί και μη, είναι αυτοί που υπάρχουν διαθέσιμοι σε ένα σταθερό ποσό στο φλοιό της γης, όπως, π.χ., οι **φυσικοί ορυκτοί πόροι**. Μπορεί να εξαντληθούν είτε επειδή δεν αντικαθίστανται μέσω φυσικών διεργασιών είτε επειδή ανανεώνονται με πιο αργό ρυθμό από αυτόν που χρησιμοποιούνται. Στους φυσικούς ορυκτούς πόρους ανήκουν **ενεργειακοί** πόροι, όπως το πετρέλαιο, οι γαιάνθρακες, το φυσικό αέριο, και **μη ενεργειακοί**, όπως τα μέταλλα και τα αμέταλλα.



Άνιση κατανομή των φυσικών ορυκτών πόρων

Οι **γαιάνθρακες** (λιθάνθρακας, λιγνίτης, τύρφη, κ.λπ.) είναι το πιο άφθονο ορυκτό καύσιμο υλικό στη Γη. Περίπου το 68% των γνωστών παγκοσμίων αποθεμάτων και το 85% από αυτά που υπολογίζεται ότι δεν έχουν ακόμα ανακαλυφθεί, βρίσκονται στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, τη Ρωσία και την Κίνα.

Στην **Ελλάδα**, υπάρχουν σημαντικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα λιγνίτη που είναι συγκεντρωμένα κατά μήκος του άξονα Φλώρινα - Αμύνταιο - Πτολεμαΐδα - Κοζάνη - Σέρβια, και στη Μεγαλόπολη της Πελοποννήσου. Η χώρα μας κατέχει τη δεύτερη θέση σε παραγωγή λιγνίτη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και την έκτη θέση παγκοσμίως. Με βάση τον προγραμματισμένο ρυθμό κατανάλωσης, υπολογίζεται ότι τα αποθέματα αυτά επαρκούν για περισσότερο από 45 χρόνια.



Θερμοηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από την καύση λιγνίτη στη Μεγαλόπολη.

Το **πετρέλαιο** αποτελεί το ορυκτό καύσιμο που στηρίζει την παγκόσμια ανάπτυξη. Είναι ένα καύσιμο υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Επίσης, ενώσεις και παράγωγά του χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες στη βιομηχανία σε χημικά, λιπάσματα, βιοκτόνα, πλαστικά, κ.ά. Έτσι εξηγείται γιατί οι τιμές πολλών αγαθών αυξάνονται όταν αυξάνονται οι τιμές του πετρελαίου. Οι χώρες μέλη του Παγκοσμίου Οργανισμού Πετρελαίου (Organization of Petroleum Exporting Countries-OPEC) έχουν τα 2/3 των παγκοσμίων αποθεμάτων και το 40% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου. Εάν ληφθεί υπόψη ότι το πετρέλαιο αποτελεί την κινητήρια δύναμη στο σημερινό κόσμο, καθίσταται σαφές γιατί οι χώρες του OPEC έχουν τον έλεγχο της παγκόσμιας παραγωγής και κατ' επέκταση τον έλεγχο της τιμής του πετρελαίου. Οι Η.Π.Α. έχουν μόνο το 3% των παγκοσμίων αποθεμάτων πετρελαίου, αλλά χρησιμοποιούν σχεδόν το 30% της ετήσιας παγκόσμιας παραγωγής.

Περισσότερο από το 90% κατά βάρος των **ορυκτών μη ενεργειακών** πόρων βρίσκεται σε πέντε περιοχές του κόσμου: Η.Π.Α., Ρωσία, Καναδάς, Αυστραλία και Νότια Αμερική. Οι υπόλοιπες αναγκάζονται να εισάγουν τα ορυκτά που χρειάζονται. Ακόμα, όμως, και οι Η.Π.Α. αναγκάζονται να εισάγουν ορισμένα ορυκτά, καθώς καταναλώνουν περισσότερα από όσα παράγουν.

Συνολικά, το 20% του παγκοσμίου πληθυσμού χρησιμοποιεί το 75% των παγκοσμίων πόρων.

Είναι φανερό ότι υπάρχει άνιση κατανομή των πόρων πάνω στη Γη, καθώς και άνιση κατανομή της χρήσης τους.

Υπερεκμετάλλευση των φυσικών ορυκτών πόρων

«**Η Γη διαθέτει επαρκείς πόρους για να ικανοποιήσει τις ανάγκες όλων, αλλά όχι επαρκείς για την απληστία ορισμένων**». Αυτή η δήλωση του Μαχάτμα Γκάντι αναδεικνύει την ουσία του προβλήματος και ταυτόχρονα είναι όσο ποτέ άλλοτε επίκαιρη.

Δυστυχώς, στο όνομα της ανάπτυξης κάθε λογική και υπευθυνότητα όσον αφορά στη χρήση των φυσικών πόρων, έχουν χαθεί. Όμως, τα ορυκτά δεν ανανεώνονται. Η ανεξέλεγκτη εκμετάλλευσή τους στο βωμό του κέρδους, που θα οδηγήσει στην εξάντλησή τους, συνεπάγεται νομοτελειακά ένα ζοφερό μέλλον.

Σύμφωνα με το κριτήριο της αειφορίας, οι φυσικοί πόροι, επομένως και τα ορυκτά υλικά, πρέπει να χρησιμοποιούνται με σεβασμό στις ανάγκες των μελλοντικών γενεών.

Η αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων, η στροφή στους ανανεώσιμους πόρους και, κυρίως, ο περιορισμός της σπατάλης αποτελούν τις μόνες επιλογές που οδηγούν σε ένα αειφόρο μέλλον.

Συνέπειες της καύσης των πρώτων υλών

Το **πετρέλαιο**, οι **γαιάνθρακες** και το **φυσικό αέριο** αποτέλεσαν τις κύριες πηγές ενέργειας στη βιομηχανική εποχή.

Όμως, η καύση του **πετρελαίου** και των **γαιανθράκων** παράγει μεγάλα ποσά εκπομπών διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου και κυρίως διοξειδίου του άνθρακα· αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επομένως, η καύση τους αποτελεί ταυτόχρονα την πηγή ενός μεγάλου ποσοστού αέριας ρύπανσης και των προβλημάτων που σχετίζονται με αυτή.

Η καύση του **φυσικού αερίου** προκαλεί λιγότερη ρύπανση σε σχέση με τα άλλα παραδοσιακά καύσιμα. Πρακτικά, δεν παράγεται διοξείδιο του θείου. Τα παραγόμενα οξείδια του αζώτου είναι περίπου το 1/6 σε σχέση με εκείνα που παράγονται κατά την καύση των γαιανθράκων και του πετρελαίου. Παράγεται, επίσης, διοξείδιο του άνθρακα, όμως το παραγόμενο ποσό ανά μονάδα ενέργειας είναι πολύ μικρότερο από ό,τι στα υπόλοιπα καύσιμα.

Η καύση των **οργανικών απορριμμάτων**

δίνει ενέργεια και ταυτόχρονα μειώνει τον όγκο των αποβλήτων. Μειονέκτημα αποτελεί η παραγωγή τέφρας και υπολειμμάτων διαφόρου βαθμού τοξικότητας. Κυρίως, όμως, η καύση λειτουργεί ανταγωνιστικά στην ανακύκλωση των υλικών.





Ο σταθμός της Δ.Ε.Η. στον Αθερινόλακο Κρήτης λειτουργεί με πετρέλαιο.

Ήπιες εναλλακτικές πηγές ενέργειας

Ως **ήπιες εναλλακτικές πηγές ενέργειας** χαρακτηρίζονται οι πηγές ενέργειας που είναι ανανεώσιμες, αλλά ταυτόχρονα ο σχεδιασμός των έργων και η χρήση της ενέργειας γίνεται με σεβασμό στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, τα μεγάλα υδροηλεκτρικά φράγματα και η παραγόμενη υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ εντάσσονται στις ανανεώσιμες πηγές, δεν ανήκουν στις ήπιες, γιατί έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Ηλιακή ενέργεια

Με την ευρύτερη έννοια, η **ηλιακή ενέργεια** περιλαμβάνει την ενέργεια που προέρχεται άμεσα από τον ήλιο καθώς και άλλες μορφές ενέργειας που προκύπτουν έμμεσα.

Με τη στενή έννοια του όρου, εννοείται η παγίδευση της ενέργειας του ήλιου μέσω διαφόρων συστημάτων (ενεργητικά, παθητικά ηλιακά συστήματα), η μετατροπή της σε θερμική, ή και ηλεκτρική, και η αξιοποίησή της. Ηλιακοί θερμοσίφωνες, έως και ηλιακοί πύργοι, χρησιμοποιούν τον ήλιο, ένα διαρκή φυσικό πόρο. Η ηλιακή ενέργεια μπορεί να έχει υψηλή απόδοση και ταυτόχρονα είναι μια καθαρή μορφή ενέργειας.

Βασικό **μειονέκτημα** της ηλιακής ενέργειας είναι ότι αποτελεί λύση τοπικής εμβέλειας και δεν μπορεί να αποθηκευθεί. Πολλοί, επίσης, έχουν την άποψη ότι οι ηλιακοί συλλέκτες καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και είναι αντιαισθητικοί. Το κόστος κατασκευής των ηλιακών κτιρίων (κατοικίες, κ.ά.) θεωρείται σχετικά υψηλό. Αυτό, όμως, δεν αληθεύει, αν ληφθούν υπόψη η σχέση «κόστος - χρόνος ζωής» και το περιβαλλοντικό κόστος.

Η χρήση της ηλιακής ενέργειας είναι αποδοτική εφόσον υπάρχει αρκετή ηλιοφάνεια. Γι' αυτό και σε ό,τι αφορά στην ηλιόλουστη Ελλάδα, το ποσοστό συμμετοχής της ηλιακής ενέργειας στον ενεργειακό σχεδιασμό της χώρας θα έπρεπε να είναι μεγαλύτερο.

Αιολική ενέργεια

Αιολική είναι η ενέργεια που προέρχεται από τον άνεμο. Πρόκειται για διαρκή πόρο, με την έννοια ότι προέρχεται έμ-

μεσα από μια ανεξάντλητη πηγή, τον ήλιο, και τις θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ διαφόρων περιοχών της Γης.

Με τον όρο **αιολικό πάρκο** εννοούμε έναν αριθμό από ανεμογεννήτριες που βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή και ελέγχονται από ένα κοινό σημείο. Πρώτο κριτήριο για την επιλογή της θέσης κατασκευής ενός αιολικού πάρκου είναι το υψηλό αιολικό δυναμικό. Η επιλογή της θέσης πρέπει να καθορίζεται και βάσει μελέτης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.



Ηλιακοί θερμοσίφωνες σε ταράτσα πολυκατοικίας.

Ένα αιολικό πάρκο δεν εκπέμπει διοξείδιο του άνθρακα και άλλους αέριους ρύπους κατά τη λειτουργία του. Δε χρειάζεται νερό για ψύξη, η κατασκευή και η λειτουργία του προκαλούν μηδαμινή ρύπανση στα νερά. Τέλος, τα αιολικά πάρκα μπορούν να κατασκευασθούν σε μικρό χρονικό διάστημα.

Υπάρχουν, όμως, και **μειονεκτήματα**. Η αιολική ενέργεια είναι τοπικής εμβέλειας. Δεν αποθηκεύεται και χρειάζεται υποστήριξη από ηλεκτρική ενέργεια, ώστε να καλύπτονται οι χρονικές περιόδους με άνεμο χαμηλής έντασης. Μεγάλα αιολικά πάρκα είναι δυνατόν να επηρεάσουν αρνητικά τους διαδρόμους μετανάστευσης των πουλιών. Ως μειονεκτήματα, θεωρούνται, επίσης, από ορισμένους ο θόρυβος, οι παρεμβολές σε ραδιόφωνο, τηλεόραση, τηλεπικοινωνίες, καθώς και η αισθητική όχληση.

Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης Αιολικής Ενέργειας (EWEA), το 2007, η εγκατεστημένη ισχύς των αιολικών πάρκων στην Ευρωπαϊκή Ένωση



Αιολικό πάρκο στην ανατολική Κρήτη.

των 27 χωρών αυξήθηκε κατά 18% σε σχέση με το 2006 και έφτασε τα 56.535 MW. Στην Ελλάδα, το 2007, η εγκατεστημένη ισχύς έφτασε τα 871 MW, παρουσιάζοντας αύξηση 14,3%.

Γεωθερμική ενέργεια

Η **γεωθερμία** είναι μια ήπια ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή. Η ενέργεια προέρχεται από το εσωτερικό της Γης. Η θερμότητα που βρίσκεται αποθηκευμένη σε πετρώματα και σε υγρά του μανδύα, μεταφέρεται στο φλοιό, όπου παγιδεύεται σε υπόγειες δεξαμενές, σε χάσματα ή σε πορώδη πετρώματα ως ξηρός ή υγρός ατμός και ζεστό νερό. Με τη σημερινή τεχνολογία, το περιεχόμενο των γεωθερμικών δεξαμενών μπορεί να οδηγηθεί στην επιφάνεια της Γης. Στις περιπτώσεις που τα γεωθερμικά νερά έχουν θερμοκρασία μεγαλύτερη από 150° C, η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται για θέρμανση κατοικιών, θερμοκηπίων, ιχθυοκαλλιεργειών, κ.ά. Πρόσφατα, άρχισε να αναπτύσσεται ένας διαφορετικός τομέας της γεωθερμίας που σχετίζεται με τη θέρμανση-ψύξη κατοικιών. Βασίζεται στην εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας υπεδάφους και αέρα στην επιφάνεια της γης.

Ένα από τα βασικά **πλεονεκτήματα** της γεωθερμικής ενέργειας είναι ότι δεν επηρεάζεται από καιρικές συνθήκες και είναι διαθέσιμη όλο το εικοσιτετράωρο, σε όλη τη διάρκεια του έτους. Δύο βασικά **μειονεκτήματά** της είναι ότι πρόκειται για ενεργειακό πόρο περιορισμένης τοπικά εμβέλειας και ότι προκαλεί θερμική και χημική ρύπανση στο περιβάλλον. Η επαναεισαγωγή των γεωθερμικών ρευστών αποβλήτων στο υπέδαφος, σε βάθος τουλάχιστον κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα, περιορίζει το πρόβλημα, ενώ ανα νεώνει το γεωθερμικό δυναμικό.

Στην Ελλάδα, σημαντικά γεωθερμικά πεδία υπάρχουν στο Αιγαίο (Λέσβος, Μήλος, Νίσυρος) και στη βόρεια Ελλάδα (Μακεδονία, Θράκη).

Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η **ενέργεια του νερού** χρησιμοποιήθηκε από τον άνθρωπο από πολύ παλιά. Στη σημερινή εποχή εκμεταλλευόμαστε την ενέργεια του νερού μετατρέποντάς τη σε ηλεκτρική (**υδροηλεκτρική ενέργεια**).

Σε ορεινές ενδοχωρικές περιοχές όπου υπάρχουν ποτάμια, η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι σημαντική πηγή Α.Π.Ε. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπολογίζεται ότι η μορφή αυτή ενέργειας αντιπροσωπεύει το 90% της παραγόμενης ενέργειας από Α.Π.Ε.

Από περιβαλλοντική άποψη, προτιμάται η κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών έργων, επειδή, όπου κατασκευάζονται μεγάλα φράγματα, επηρεάζεται η ευρύτερη περιοχή, τροποποιείται το περιβάλλον, φυσικά οικοσυστήματα καταστρέφονται, αλλάζουν οι χρήσεις γης, επηρεάζονται οι τοπικές κοινωνίες, κ.ά.

Τα βασικά **πλεονεκτήματα** από τη χρήση της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι τα εξής:



Φράγμα Ταυρωπού (Ν. Καρδίτσας).

- Οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί είναι δυνατόν να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις ζητηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια.
- Είναι μια «καθαρή» πηγή. Μέσω των υδροταμιευτήρων, δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση, ανάσχεση χειμάρων, δημιουργία υγροτόπων, αναψυχή.

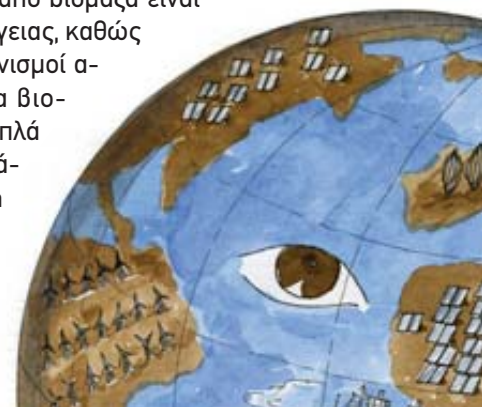
Τα βασικά **μειονεκτήματα** είναι τα εξής:

- Το μεγάλο κόστος της κατασκευής των φραγμάτων και του εξοπλισμού των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής.
- Η περιβαλλοντική αλλοίωση στην περιοχή του ταμιευτήρα.

Βιοενέργεια – Βιοκαύσιμα

Πρώτη ύλη για τη βιοενέργεια και τα βιοκαύσιμα είναι η **βιομάζα**. Ο όρος «βιομάζα» χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά για να δηλώσει την ποσότητα οργανικού υλικού των ζώντων οργανισμών της Γης.

Σε σχέση με την ενέργεια και τα βιοκαύσιμα, ο όρος δηλώνει υλικά, υποπροϊόντα, κατάλοιπα φυτικής, ζωικής, δασικής, αλιευτικής παραγωγής, υποπροϊόντα προερχόμενα από τη βιομηχανική επεξεργασία των υλικών αυτών, από τα απόβλητα, κ.ά. Η ενέργεια που περιέχουν αυτά τα οργανικά υλικά μπορεί να αποσπασθεί και να χρησιμοποιηθεί. Σε αντιδιαστολή με το πετρέλαιο, τους γαιάνθρακες και το φυσικό αέριο, τα καύσιμα από βιομάζα είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, καθώς οι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί ανανεώνονται διαρκώς. Τα βιοκαύσιμα μπορεί να είναι απλά και να χρησιμοποιούνται άμεσα, όπως, π.χ., το ξύλο, ή σύνθετα, όπως, π.χ., η βιοαιθανόλη και το βιοντήζελ, για τα οποία απαιτείται ει-



δική επεξεργασία, ώστε να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμη ύλη.

Χρήσεις της ενέργειας: κτίρια/κατοικία – μεταφορές – βιομηχανία

Στις προϊστορικές κοινωνίες, η καύσιμη ύλη ήταν το ξύλο. Στη συνέχεια, προστέθηκαν ο άνεμος και το νερό. Στη βιομηχανική εποχή, η ανάπτυξη στηρίχθηκε στους γαιάνθρακες, στο πετρέλαιο, στο φυσικό αέριο, αλλά και στην πυρηνική ενέργεια. Ο κτιριακός, ο βιομηχανικός τομέας και ο τομέας των μεταφορών αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας ενέργεια κυρίως από ορυκτά καύσιμα, τα οποία, όμως έχουν μεγάλο ποσοστό συμμετοχής στην εκπομπή CO₂, SO₂ και NO_x.

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., ο κτιριακός τομέας καταναλώνει περίπου το 35% της συνολικής ενέργειας σε εθνικό επίπεδο και είναι υπεύθυνος για την παραγωγή του 40% του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα.

Σήμερα, στην τρίτη χιλιετία, δυστυχώς η ανθρωπότητα βρίσκεται αντιμέτωπη με μια σκληρή πραγματικότητα. Πρέπει να περιορισθούν οι εκπομπές των αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, να μειωθεί η κατανάλωση των μη φιλικών προς το περιβάλλον πηγών ενέργειας και να αυξηθεί η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Είναι επιτακτική ανάγκη ο περιορισμός της σπατάλης ενέργειας σε ατομικό, εθνικό, παγκόσμιο επίπεδο.

Στην αρχαία Ελλάδα, στην Όλυμπο ο σχεδιασμός τόσο της πόλης όσο και των κτιρίων της ήταν βιοκλιματικός.

Σήμερα, σε διάφορες περιοχές της χώρας (Αττική, Κρήτη, Μακεδονία, Θράκη, Αχαΐα, Πάρος, κ.λπ.) πολλά κτίρια έχουν οικοδομηθεί (κατοικίες, δημόσια κτίρια, γυμναστήρια, σχολεία, κ.ά.) βάσει των αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, στα οποία γίνεται χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων και τεχνικών για την παροχή θέρμανσης και ψύξης. Στην Πεύκη Αττικής, υπάρχει ένα «ηλιακό χωριό» με 400 περίπου βιοκλιματικές κατοικίες. Όλα τα βιοκλιματικά κτίρια είναι εναρμονισμένα με το μικροκλίμα της περιοχής τους και σε αυτά χρησιμοποιούνται στοιχεία ως συλλέκτες και αποταμιευτήρες ενέργειας. Συγχρόνως, η εξασφάλιση της θερμικής άνεσης με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση συμβατικής ενέργειας αποτελεί ένα από τα βασικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής μελέτης των κτιρίων.

Ιδιαίτερα πρέπει να επιτευχθεί:

- Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων. Προς αυτή την κατεύθυνση συμβάλλουν συστήματα μόνωσης, αυτοματοποίησης, περιορισμού της σπατάλης ενέργειας, η αύξηση της συμμετοχής Α.Π.Ε. για τη θέρμανση, την ψύξη, η ανάπτυξη της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.



Στην Αττική, στο Δήμο Πεύκης, υπάρχει το «ηλιακό χωριό» Πεύκης, με 400 περίπου βιοκλιματικές κατοικίες.

- Βελτίωση της βιομηχανικής αποδοτικότητας. Για παράδειγμα, οι βιομηχανίες μπορούν να χρησιμοποιούν αυτοματοποιημένα συστήματα διαχείρισης της ενέργειας. Να μειώνουν ή να κλείνουν το φωτισμό στα τμήματα που υπολειπόμενα λειτουργούν. Να μειώνουν τα απόβλητα μέσω ανακύκλωσης, επαναχρησιμοποίησης, ή κατασκευής προϊόντων που διαρκούν περισσότερο.



Βιοκλιματικός Παιδικός Σταθμός στο Χολαργό Αττικής.

- Μείωση της ενέργειας για μεταφορές, με νέες τεχνολογίες και περιορισμό της σπατάλης. Η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς βοηθά σημαντικά στον περιορισμό της σπατάλης ενέργειας.

Πυρηνική ενέργεια: δυνατότητες χρήσης και κίνδυνοι

Οι αυξημένες ενεργειακές ανάγκες σε παγκόσμιο επίπεδο, ο κίνδυνος εξάντλησης των παραδοσιακών καυσίμων και η ρύπανση που προκαλείται από την εξόρυξη, την επεξεργασία και την καύση τους, και τέλος η άνοδος των τιμών του πετρελαίου είχαν ως συνέπεια την αναθέρμανση του ενδιαφέροντος για την **πυρηνική ενέργεια**.

Οι υποστηρικτές της χρήσης πυρηνικής ενέργειας ισχυρίζονται ότι προσφέρει ενεργειακή ανεξαρτησία, κα-

θώς έχει υψηλό βαθμό απόδοσης, είναι φτηνή και τώρα πλέον ασφαλής. Κάποιοι φτάνουν στο σημείο να την αποκαλούν «πράσινη», επειδή μπορεί να συμβάλει στον περιορισμό των κλιματικών αλλαγών. Οι πολέμιοί της υποστηρίζουν ότι τα πλεονεκτήματα μηδενίζονται μπροστά στα μειονεκτήματα. Ως πιο σημαντικά μειονεκτήματα, αναφέρουν τον κίνδυνο ενός ατυχήματος και το μεγάλο, άλυτο πρόβλημα της διαχείρισης των επικίνδυνων πυρηνικών αποβλήτων.

Το 2007, η πυρηνική ενέργεια παρείχε περισσότερο από το 16% της παγκόσμιας συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 27 μελών, υπήρχαν 152 πυρηνικοί αντιδραστήρες, κυρίως στη Γαλλία, Ρωσία, Βρετανία, Γερμανία και Ουκρανία. Περισσότερο από το 30% της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη προερχόταν από την πυρηνική ενέργεια. Περίπου 70 χώρες είχαν ζητήσει επισήμως από το Διεθνή Οργανισμό Ατομικής Ενέργειας (Δ.Ο.Α.Ε.) τεχνική υποστήριξη για την έναρξη ή επέκταση προγράμματος πυρηνικής ενεργειακής τεχνολογίας. Σε αυτές περιλαμβάνονταν και οι γειτονικές της Ελλάδας χώρες Αλβανία, Βουλγαρία, Τουρκία, Αίγυπτος και Λιβύη.

Η Ελλάδα βρίσκεται σήμερα σε ένα εξαιρετικά σημαντικό δίλημμα: θα μπει στην κούρσα των πυρηνικών εργοστασίων ή θα παραμείνει μια χώρα «καθαρή» από πυρηνικά;

Μερικοί λόγοι για να κρατηθεί μια χώρα μακριά από την πυρηνική ενέργεια:

- Υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος πυρηνικού ατυχήματος.
- Παράγονται εξαιρετικά επικίνδυνα απόβλητα μεγάλης διάρκειας ζωής, τα οποία είναι σχεδόν αδύνατο να αποθηκευθούν με ασφάλεια.
- Οι πυρηνικοί αντιδραστήρες έχουν περιορισμένο χρόνο λειτουργίας. Στη συνέχεια, μετατρέπονται και οι ίδιοι σε πυρηνικά απόβλητα.
- Ένας αντιδραστήρας μπορεί να αποτελέσει πιθανό στόχο τρομοκρατικής επίθεσης.
- Ένας σεισμός μπορεί να προκαλέσει ζημιά και διαρροές, γι' αυτό και οι σεισμογενείς περιοχές είναι απαγορευτικές για την εγκατάσταση ενός πυρηνικού σταθμού.
- Οι πυρηνικοί αντιδραστήρες, ακόμα και σε «κανονικές» συνθήκες λειτουργίας, εκπέμπουν ραδιενεργά αέρια. Προκαλείται θερμική ρύπανση.

Για έναν κόσμο με ενεργειακή επάρκεια

Είναι φανερό ότι οι απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου σε ενέργεια αυξάνονται συνεχώς. Οι μη ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι μειώνονται. Ορισμένα καύσιμα υλικά προκαλούν προβλήματα στο περιβάλλον. Απαιτούνται νέες τεχνολογίες και νομοθετικές ρυθμίσεις. Αλλά και κάποιες από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι απόλυτα φιλικές προς το περιβάλλον.

Οι βασικοί άξονες στους οποίους πρέπει να κινηθεί ο

άνθρωπος τα επόμενα χρόνια για μια αειφόρο ανάπτυξη φαίνεται ότι είναι ο περιορισμός της σπατάλης ενέργειας, η προοδευτική μείωση ή, ακόμη καλύτερα, η απεξάρτηση από τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η αντίστοιχη αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Απαιτείται προσπάθεια σε ατομικό, τοπικό, εθνικό, παγκόσμιο επίπεδο για:

- τη μείωση της σπατάλης ενέργειας,
- την ανάπτυξη συνείδησης ατομικής οικονομίας,
- τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων,
- τον περιορισμό της σπατάλης ενέργειας για μεταφορές,
- τη βελτίωση της ενεργειακής επάρκειας, ώστε με λιγότερη ενέργεια να διεκπεραιώνεται η ίδια εργασία,
- την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών παραγωγής και διαχείρισης της ενέργειας,
- τον περιορισμό της χρήσης μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- την αύξηση της συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον ενεργειακό σχεδιασμό.

Βιβλιογραφία

- Γούτσος, Α. 2007. Η πυρηνική ενέργεια στον 21ο αιώνα. *Energy point*, Τεύχος 10, Αθήνα.
- Ευθυμίουπουλος, Η. 1994. *Η οικονομία του πετρελαίου*. Αθήνα: Greenpeace.
- Κ.Α.Π.Ε. 1996. *Οδηγός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας*. Αθήνα.
- Καφανάκη - Γκότση, Ε., Ρουσσουμουστακάκη, Μ., Τάφας, Τ. & Μπίτης, Ι. 1997. *Σημειώσεις Εφαρμοσμένης Οικολογίας*. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Αθήνα.
- Χοής, Ν. 1986. *Πυρηνική Ασφάλεια*. Αθήνα: Κέδρος.
- Miller, G. T. 1991. *Environmental Science: Sustaining the Earth*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

Λέξεις κλειδιά

Αιολική ενέργεια, αιολικό πάρκο, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Α.Π.Ε.), βιοαέριο, βιοκαύσιμα, βιοκλιματική αρχιτεκτονική, γαιάνθρακες, γεωθερμική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πετρέλαιο, πυρηνική ενέργεια, φυσικό αέριο, φυσικός πόρος, bio fuels, biogas, bioclimatic architecture, coal, geothermal energy, natural gas, natural resource, nuclear power, petroleum, renewable energy resources, solar energy, wind farm, wind power.

Διευθύνσεις διαδικτύου

- www.cres.gr/kape/energeia (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Κ.Α.Π.Ε.)
- www.europeanenergyforum (The European Energy Foundation, EEF)
- www.iea.org (International Energy Agency, IEA),
- www.opec.org (The Organization of Petroleum Exporting Countries, OPEC)
- www.world-nuclear.org (World Nuclear Association)



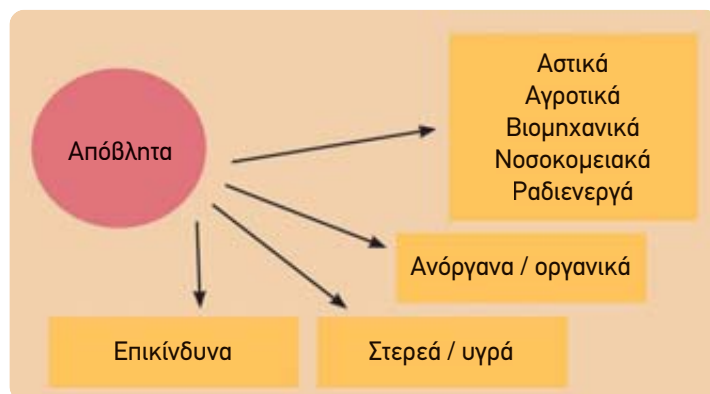
Η διαχείριση των απορριμμάτων

Η διαχείριση των απορριμμάτων ή, όπως έχει περάσει απλά στην καθημερινότητά μας, η διαχείριση των σκουπιδιών αποτελεί σήμερα ένα ακανθώδες θέμα. Μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων παράγονται. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε πολλούς αλληλοεξαρτώμενους παράγοντες: στη συνεχή προσφορά νέων προϊόντων, που διαφημίζονται με ελκυστικό τρόπο και τραβούν την προσοχή του αγοραστή, και στη νοοτροπία του «αγοράζω, χρησιμοποιώ, πετώ». Επίσης, οφείλεται στην υπερκατανάλωση υλικών, που δε συνοδεύεται, όμως, από αντίστοιχη αξιοποίηση μέρους των απορριμμάτων.

Ο όρος **διαχείριση απορριμμάτων** αναφέρεται σε όλες εκείνες τις ενέργειες που έχουν σχέση με τη συλλογή, τη μεταφορά, την επεξεργασία, τη διάθεση, την αξιοποίησή τους.

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων, λυμάτων, χημικών, τοξικών και ραδιενεργών αποβλήτων

Απόβλητα είναι υλικά ή ουσίες από τα οποία ο κάτοχός τους θέλει ή υποχρεούται να απαλλαχθεί. Τα απόβλητα χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με τη φύση τους, την προέλευση, την επικινδυνότητά τους. **Τα στερεά απόβλητα** είναι ουσίες ή αντικείμενα που εμφανίζονται κυρίως σε στερεή μορφή. Διακρίνονται σε αστικά, βιομηχανικά, νοσοκομειακά, αγροτικά και ραδιενεργά απόβλητα.



Τα απόβλητα χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τη φύση τους, την προέλευση και την επικινδυνότητά τους.

Η **διαχείριση** των στερεών αποβλήτων περιλαμβάνει τη συλλογή, μεταφορά, διάθεση, αξιοποίησή τους, την εποπτεία των εργασιών αυτών και την επίβλεψη των χώρων απόθεσης των αποβλήτων. Πρέπει να γίνεται χωρίς να προκαλείται κίνδυνος για τη δημόσια υγεία και χωρίς να χρησιμοποιούνται διαδικασίες ή μέθοδοι που θα μπορούσαν να βλάψουν το περιβάλλον. Είναι κάθε εργασία που προβλέπεται στο παράρτημα ΙΙΑ της Οδηγίας 2006/12/ΕΕ. Περιλαμβάνει απόθεση πάνω ή μέσα στο έδαφος, σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, σε **Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων, ή Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α., Χ.Υ.Τ.Υ.)**. Περιλαμβάνει, επίσης, φυσικοχημική και βιολογική επεξεργασία σε χερσαίο χώρο, αποτέφρωση, μόνιμη αποθήκευση, π.χ., των επικινδυνων, τοξικών αποβλήτων.

Λύματα είναι τα απόνερα αστικής προέλευσης. Η οδηγία 91/271/ΕΟΚ διακρίνει τα απόνερα ως εξής: 1. Αστικά λύματα, τα οικιακά λύματα

ή το μείγμα οικιακών με βιομηχανικά λύματα ή και όμβρια ύδατα. 2. Οικιακά λύματα, τα λύματα από περιοχές με κατοικίες και υπηρεσίες που προέρχονται κυρίως από τον ανθρώπινο μεταβολισμό και τις εμπορικές δραστηριότητες.

Επικίνδυνα απόβλητα (Ε.Α.) στη χέρσο χαρακτηρίζονται τα στερεά ή εγκλωβισμένα, π.χ. σε δοχεία, αέρια ή υγρά υλικά, **χημικά, τοξικά, ραδιενεργά, βιολογικά, εκρηκτικά**, που εμφανίζουν κίνδυνο για τη ζωή των ανθρώπων και των ζώων. Αυτά μπορούν να προκαλέσουν βλάβη, ασθένεια, οικονομική απώλεια ή περιβαλλοντική υποβάθμιση. Είναι εύφλεκτα, διαβρωτικά, χημικώς ασταθή. Προέρχονται, κυρίως, από βιομηχανικές δραστηριότητες, όπως διυλιστήρια, χαλυβουργίες, παραγωγή αλουμινίου, λιπασμάτων, ηλεκτρικής ενέργειας, χημικών προϊόντων, κ.ά. Επικίνδυνα είναι και τα **νοσοκομειακά απόβλητα**. Ακόμα και στα οικιακά απορρίμματα, υπάρχουν επικίνδυνα υλικά. Τα πιο συνήθη είναι εύφλεκτες ουσίες, χρώματα, διαλυτικά, φυτοφάρμακα, υλικά ιατροφαρμακευτικής περιθαλψής, όπως ληγμένα φάρμακα ή υπολείμματα φαρμάκων, μπαταρίες, υλικά που περιέχουν υδράργυρο, μόλυβδο, χρώμιο, κ.ά. Η κρατική υπουργική απόφαση (Κ.Υ.Α. 13588/725/2006) «Μέτρα, όροι και περιορισμοί για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ για τα επικίνδυνα απόβλητα» ορίζει το πώς διαχειριζόμαστε στην Ελλάδα τα επικίνδυνα απόβλητα. Για τα νοσοκομειακά απόβλητα, υπάρχει σύγχρονος αποτεφρωτικός κλίβανος στο Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης Απορριμμάτων Άνω Λιοσίων.

Τα **ραδιενεργά απόβλητα** αποτελούν ιδιαίτερη κατηγορία με μεγάλη δυσκολία διαχείρισης. Λόγω του υψηλού βαθμού επικινδυνότητας και του μεγάλου χρόνου υποδιπλασιασμού τους, διάφορες μέθοδοι διαχείρισης και φύλαξης έχουν προταθεί. Η πιο απλή, και εφαρμόσιμη, μέθοδος είναι η αποθήκευση σε υπογείους «σκουπιδοτόπους ασφαλείας». Υπάρχουν βέβαια και άλλες εναλλακτικές προτάσεις, όπως, για παράδειγμα, να απορρίπτονται στο διάστημα ή στον πυθμένα των ωκεανών, κλεισμένα σε ειδικά κατασκευασμένα, ασφαλή δοχεία.

Για την **ολοκληρωμένη διαχείριση των επικίνδυνων** τοξικών και ραδιενεργών αποβλήτων, υπάρχουν τρεις βασικές δυνατότητες, επιλογές ή «φάσεις». Η πρώτη περιλαμβάνει τη μείωση του παραγόμενου ποσού με τροποποίηση βιομηχανικών ή άλλων δραστηριοτήτων, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση των επικίνδυνων αποβλήτων. Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει τη μετατροπή του υπολείμματος, που παραμένει μετά το πρώτο στάδιο, σε μικρότερου βαθμού επικινδυνότητας ή και σε ακίνδυνα απόβλητα. Η τρίτη φάση περιλαμβάνει τη συγκέντρωση των τελικών προϊόντων, την τοποθέτησή τους σε ειδικά δοχεία και την αποθήκευση σε ειδικά σχεδιασμένους υπογείους θαλάμους ή «χωματερές ασφαλείας».

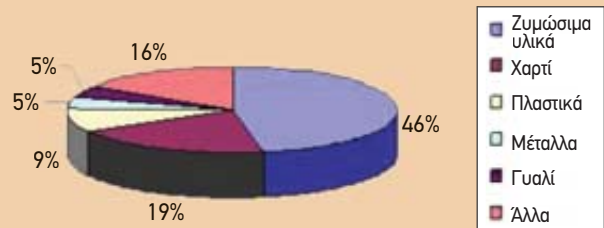
Ένα **ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης στερεών αποβλήτων** θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- περιορισμό της ποσότητας των παραγομένων απορριμμάτων,
- περιορισμό των μη φιλικών προς το περιβάλλον υλικών,
- προώθηση της ανακύκλωσης,
- κατάργηση της ανεξέλεγκτης απόρριψης αποβλήτων,
- δημιουργία Χώρων Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων,
- κομποστοποίηση οργανικών αποβλήτων,
- αποτέφρωση για παραγωγή ενέργειας,
- δημιουργία χώρων απόθεσης και ασφαλούς φύλαξης επικίνδυνων αποβλήτων.

Η κατάσταση στην Ελλάδα σήμερα

Στην Ελλάδα, περίπου 4,6 εκατομμύρια τόνοι αστικών στερεών αποβλήτων παράγονται ετησίως. Στην περιφέρεια Αττικής, παράγεται το 39% της ετήσιας ποσότητας και στην περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας το 16%. Η μέση παραγωγή το 1997 ανερχόταν σε 0,97 kg/κάτοικο/ημέρα. Το 2001, ανήλθε σε 1,14 Kg/κάτοικο/ημέρα και τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει σημαντική αύξηση. Με βάση στοιχεία που προέρχονται από τον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, η μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων στην Ελλάδα περιλαμβάνει ζυμώσιμα υλικά (46%), χαρτί (19%), πλαστικό (9%), μέταλλα (5%) και γυαλί (5%).

Μέση ποιοτική σύσταση των αστικών αποβλήτων



Στην Ελλάδα, δυστυχώς, δεν υπάρχουν Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) σε όλες τις πόλεις. Αντίθετα, υπάρχουν ακόμα πολλές χωματερές και πολλοί χώροι ανεξέλεγκτης απόρριψης. Σύμφωνα με το Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., το 2000 υπήρχαν στην Ελλάδα 1.420 εγγεγραμμένοι χώροι, που δέχονταν το 65% της συνολικής ποσότητας των παραγομένων απορριμμάτων, και 3.430 χώροι ανεξέλεγκτης απόρριψης στερεών αποβλήτων.

Παρόμοια, όμως, είναι η κατάσταση και στον τομέα διαχείρισης υγρών αποβλή-



των. Ενώ μέχρι το 2006 κάθε πόλη με πληθυσμό πάνω από 6.000 έπρεπε να έχει βιολογικό καθαρισμό, ο στόχος αυτός ακόμα δεν έχει επιτευχθεί.

Η άσχημη εικόνα των σκουπιδιών, π.χ. σε ρεματιές, εξακολουθεί να υπάρχει στην ύπαιθρο. Εθνικές οδοί, ιδιαίτερα στα σημεία στάσης και ξεκούρασης, μοιάζουν με σκουπιδότοπους. Δυστυχώς, όμως, συχνό φαινόμενο αποτελεί η αντίδραση των κατοίκων στο ενδεχόμενο κατασκευής ενός Χ.Υ.Τ.Α. ή ενός βιολογικού καθαρισμού στην περιοχή τους.

Για να κλείσουν οι χώροι ανεξέλεγκτης απόρριψης, πρέπει να οργανωθούν από το κράτος συστήματα διαχείρισης στερεών αποβλήτων σε ολόκληρη τη χώρα. Ταυτόχρονα, ο πολίτης πρέπει να αλλάξει συμπεριφορές και συνήθειες χρόνων.



Ένας χώρος Υ.Τ. (πάνω) διαφέρει από μια κοινή χωματερή (κάτω). Η χωματερή είναι ένας ανοικτός χώρος, συνήθως με μορφή λεκάνης, όπου τα σκουπίδια απλώς «ξεφορτώνονται», ή, στην καλύτερη περίπτωση, σκεπάζονται περιοδικά με χώμα. Οι χωματερές είναι εστίες ρύπανσης και μόλυνσης.



Η Υγειονομική Ταφή των απορριμμάτων

Η περιβαλλοντική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης δίνει ιδιαίτερη σημασία στο σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τη λειτουργία χώρων ελεγχόμενης απόθεσης στερεών αστικών αποβλήτων, με την εφαρμογή της μεθόδου της **Υγειονομικής Ταφής (Υ.Τ.)**.

Οι άλλες μέθοδοι διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, π.χ. οι θερμικές ή βιολογικές μέθοδοι, οδηγούν, μεταξύ άλλων, στην παραγωγή καταλοίπων, για τα οποία είναι απαραίτητη μια τελική διάθεση. Έτσι, η υγειονομική ταφή δεν είναι απλώς μια εναλλακτική τεχνική διάθεσης στερεών αποβλήτων. Αποτελεί αναπόσπαστο στάδιο της συνολικής διαχείρισής τους. Είναι μέθοδος διάθεσης απορριμμάτων στο έδαφος σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, όπου υπάρχει στεγανοποίηση του πυθμένα και των πρανών, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση των υπογείων νερών. Περιλαμβάνει, επίσης, καθημερινή συμπίεση και επικάλυψη των απορριμμάτων, σύστημα διαχείρισης των διηθημάτων, δίκτυο απορροής των νερών της βροχής, οπτική απομόνωση και σύστημα αντιπυρικής προστασίας. Τέλος, παρέχει τη δυνατότητα αξιοποίησης του παραγόμενου βιοαερίου.

Ένας τέτοιος χώρος μπορεί να ετοιμασθεί και να λειτουργήσει σε μικρό χρονικό διάστημα, έχει σχετικά χαμηλό κόστος λειτουργίας και μπορεί να δεχτεί για επεξεργασία μεγάλα ποσά στερεών αποβλήτων. Όταν κορεστεί, μπορεί να μετατραπεί, για παράδειγμα, σε γήπεδο ή σε πάρκο.

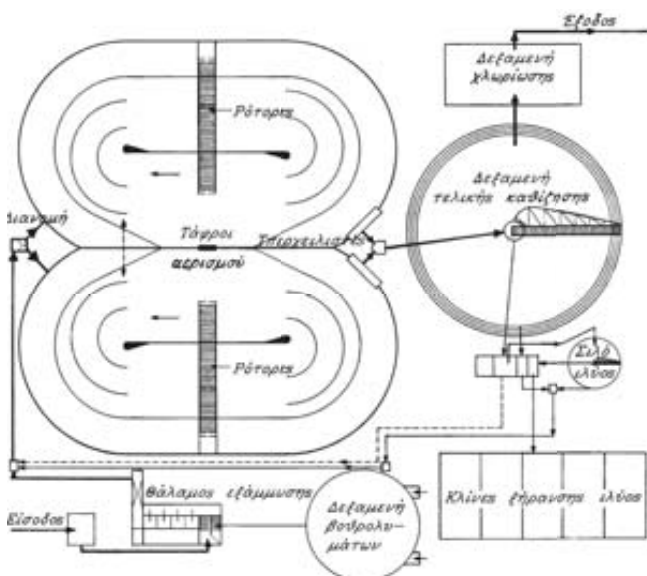
Η **καύση απορριμμάτων** σε αποτεφρωτήρες εφαρμόζεται ως εναλλακτική ή συμπληρωματική λύση της υγειονομικής ταφής. Έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ποσότητας των απορριμμάτων που οδηγούνται στους χώρους υγειονομικής ταφής και την εξόντωση οργανισμών που μεταδίδουν ασθένειες. Παράλληλα, κατά την καύση, ελευθερώνεται ενέργεια που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Από την άλλη πλευρά, όμως, μέρος των αποβλήτων μετατρέπεται σε αέριους ρύπους και αιωρούμενη τέφρα. Επίσης, παράγεται ιζηματική τοξική τέφρα αυξημένης τοξικότητας, η οποία πρέπει να ταφεί.

Επιπλέον, η καύση συνεπάγεται τη σπατάλη υλικών που θα ήταν δυνατόν μέσω της ανακύκλωσης να επαναχρησιμοποιηθούν. Αποτέφρωση και ανακύκλωση μοιάζουν να είναι ανταγωνιστικές διεργασίες.

Ο βιολογικός καθαρισμός

Η ανάγκη για ένα πιο καθαρό περιβάλλον και οι αυξανόμενες απαιτήσεις για νερό επέβαλαν τον καθαρισμό των υγρών αποβλήτων και την επαναχρησιμοποίησή τους. Ο βιολογικός καθαρισμός αποτελεί βασικό τομέα της βιοτεχνολογίας περιβάλλοντος. Η επεξεργασία των λυμάτων στοχεύει στον καθαρισμό τους από ανεπιθύμητα υλικά και βλαβερές ουσίες, ώστε το νερό να επανέλθει στη φύση με ποιοτικά χαρακτηριστικά που θα είναι συμβατά με τις επιθυμητές χρήσεις. Παράλληλα, προστατεύονται η δημόσια υγεία και τα φυσικά οικοσυστήματα.

Ο βαθμός καθαρισμού προσδιορίζεται από το ποια από τα ανεπιθύμητα υλικά απομακρύνονται. Στην πρωτοβάθμια



Άποψη (πάνω) και σχεδιάγραμμα (κάτω) ενός τυπικού σταθμού επεξεργασίας λυμάτων.

επεξεργασία, ογκώδη, στερεά, άμμος, αιωρούμενα στερεά απομακρύνονται Στη δευτεροβάθμια επεξεργασία, γνωστή ως **βιολογικός καθαρισμός**, και οργανικά συστατικά απομακρύνονται, συνήθως δε και οι δυνητικά παθογόνοι μικροοργανισμοί.

Η βασική αρχή στην οποία στηρίζεται ο βιολογικός καθαρισμός είναι ο μετασχηματισμός των διαλυμένων οργανικών και ανόργανων ενώσεων, οι οποίες αποτελούν ρύπους του νερού, μέσω μεταβολικών διεργασιών σε κύτταρα και εξωκυτταρικές ουσίες, που έχουν την τάση να συσσωματώνονται. Σε ελεγχόμενες συνθήκες και σε ειδικές γι' αυτό το σκοπό δεξαμενές κ.ά., επιταχύνονται οι διαδικασίες αποικοδόμησης και ανακύκλωσης των υλικών, οι οποίες λαμβάνουν χώρα στα φυσικά οικοσυστήματα.

Στις ελληνικές πόλεις με πληθυσμό μικρότερο από 200.000 κατοίκους, η πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι αυτή των ανοιχτών δεξαμενών με παρατεταμένο αερισμό.

Οι λόγοι αντίδρασης των πολιτών αφορούν συνήθως στη χωροθέτηση και την αισθητική των σταθμών επεξεργασίας αστικών λυμάτων. Επίσης, έχουν σχέση με τη λειτουργία των σταθμών αυτών, ιδίως με παραμέτρους όπως οι οσμές, ο θόρυβος, η διασπορά σταγονιδίων και δυνητικά παθογόνων μικροοργανισμών, η διάθεση της λάσπης και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού που θα διατεθεί στον αποδέκτη. Η περιβαλλοντική μελέτη, η καλή λειτουργία ενός σταθμού και η οπτική απομόνωσή του μπορούν να δώσουν λύση στα προβλήματα αυτά. Επίσης, οι τεχνολογίες απόσπησης, τα ηχοπετάσματα, η απολύμανση, η επεξεργασία της λάσπης, κ.ά.

Ο ρόλος του πολίτη στην ανακύκλωση των υλικών

Ανακύκλωση είναι ο διαχωρισμός των απορριμμάτων σε επιμέρους συστατικά ή ομοιογενείς κατηγορίες συστατικών και η επαναφορά αυτών στο φυσικό και οικονομικό κύκλο. Σήμερα, αποτελεί τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο διαχείρισης των αποβλήτων. Συμβάλλει στην εξοικονόμηση ύλης και ενέργειας.

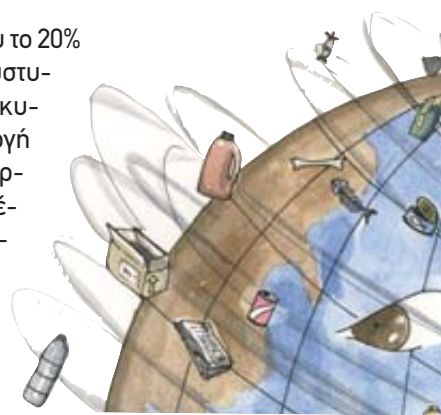
Η αξία της ανακύκλωσης

- Μείωση του όγκου των απορριμμάτων.
- Εξοικονόμηση πρώτων υλών, ενέργειας και γενικά φυσικών πόρων που καταναλώνονται για την παραγωγή προϊόντων.
- Μείωση των επιπτώσεων ορισμένων υλικών (π.χ. υλικά μπαταριών) στο περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων.
- Ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα περιβάλλοντος.
- Νέα προγράμματα διαχείρισης πόρων.

Ο περιορισμός της σπατάλης των υλικών και η **μείωση** της παραγωγής αποβλήτων από τον ίδιο τον πολίτη συμβάλλουν καίρια στην επίλυση των προβλημάτων που σχετίζονται με τα απόβλητα. Η επαναχρησιμοποίηση υλικών και αντικειμένων, όπως οι επιστρεφόμενες φιάλες, οι επαναφορτιζόμενες μπαταρίες, ή η αγορά μιας τσάντας που μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί, βοηθά στη μείωση των αποβλήτων. Τέλος, η ανακύκλωση συμπληρώνει τον κύκλο δράσεων για την οικονομία των φυσικών πόρων. Η φράση **«Μείωσε, επαναχρησιμοποίησε, ανακύκλωσε»** αποτελεί πλέον παγκόσμιο σύνθημα.

Υλικά που ανακυκλώνονται

Χαρτί. Στην Ελλάδα, περίπου το 20% των σκουπιδιών είναι χαρτί. Δυστυχώς, λιγότερο από το 30% ανακυκλώνεται. Και όμως, η παραγωγή ενός τόνου ανακυκλωμένου χαρτιού από παλιό, χρησιμοποιημένο χαρτί σώζει περίπου 17 δέντρα, εξοικονομεί το 50% της ενέργειας και της κατανά-





Ο διαχωρισμός των υλικών είναι βασικό στάδιο της ανακύκλωσης στους σύγχρονους σταθμούς διαχείρισης απορριμμάτων.

λωσης νερού και μειώνει τα απορρίμματα. Η ανακύκλωση ενός τόνου εφημερίδων ακυρώνει την απελευθέρωση 2,5 τόνων CO₂ στην ατμόσφαιρα. Ανακυκλωμένο χαρτί ή χαρτόνι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κουτιά συσκευασίας, χαρτιά υγείας, μπλοκ σημειώσεων, κ.ά.

Γυαλί. Το 5% περίπου των οικιακών αποβλήτων είναι γυαλί. Το 20% περίπου ανακυκλώνεται. Ανακυκλώνονται, κυρίως, γυάλινα μπουκάλια και βαζάκια. Δεν ανακυκλώνονται πυρέξ, κρύσταλλα, λαμπτήρες, καθρέπτες, οθόνες.

Μέταλλα. Τα μέταλλα βρίσκονται στα ορυκτά, που είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι. Είναι πολύτιμα υλικά. Η ανακύκλωση είναι ευκολότερη και οικονομικότερη από την πρωτογενή παραγωγή τους. Στην Ελλάδα, το 5% σχεδόν των στερεών αποβλήτων είναι μέταλλα. Ανακυκλώνονται, κυρίως, κουτιά αναψυκτικών. Ένα αλουμινένιο κουτί, για να

Ανακύκλωση οργανικών υλικών είναι η επεξεργασία οργανικού τμήματος των απορριμμάτων, είτε υπό αναερόβιες συνθήκες είτε υπό αερόβιες (κομποστοποίηση, λιπασματοποίηση), με σκοπό την παραγωγή αποδεκτών για το περιβάλλον οργανικών υλικών.

Η ταφή αποβλήτων δεν θεωρείται μορφή οργανικής ανακύκλωσης.

Κομποστοποίηση είναι η ελεγχόμενη αποικοδόμηση οργανικών υλικών, με τη βοήθεια μικροοργανισμών (βακτηρίων, μυκήτων) που διασπούν τα οργανικά συστατικά παρουσία οξυγόνου. Σκώληκες και άλλοι, μικρών διαστάσεων, οργανισμοί του εδάφους μπορεί να παίξουν, επίσης, ρόλο. Προϊόν της κομποστοποίησης είναι το «**κομπόστ**», το οποίο, ανάλογα με την ποιότητά του, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λίπασμα, ως εδαφοβελτιωτικό, βιοφίλτρο, ηχομονωτικό υλικό, κ.ά. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για ανακύκλωση και επαναφορά στο έδαφος μέρους των υλικών που έχει δανειστεί ο άνθρωπος από τη γη.

Όλοι μπορούν να κάνουν ανακύκλωση οργανικών υλικών, στον κήπο τους, ακόμα και στο μπαλκόνι του διαμερισμάτος τους σε ειδικούς κάδους για κομπόστ.

διασπασθεί στη φύση, χρειάζεται περίπου 100 χρόνια. Με την ανακύκλωση, το υλικό γίνεται αμέσως διαθέσιμο, ενώ εξοικονομείται τόση ενέργεια όση χρειάζεται μια τηλεόραση για να λειτουργήσει περίπου 3 ώρες. Τα αλουμινένια κουτιά για μπίρες και αναψυκτικά που χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο στην Ελλάδα χρειάζονται για την παραγωγή τους 17.000 τόνους αλουμινίου ή 68.000 τόνους πρώτης ύλης βωξίτη.

Πλαστικά. Το πλαστικό σκουπίδι προκαλεί σοβαρά προβλήματα στη φύση, κυρίως λόγω του μεγάλου χρόνου που απαιτείται για την αποικοδόμησή του. Για παράδειγμα, για να διασπασθεί ένα πλαστικό χοντρό φλιτζάνι, μπορεί να περάσουν 250 χρόνια. Εκτιμάται ότι κάθε χρόνο πετιούνται στα σκουπίδια πλαστικές σακούλες συνολικής αξίας περίπου 300 εκατομμυρίων ευρώ. Από το Μάρτιο του 2008, έχει ξεκινήσει στην Αθήνα η σταδιακή αντικατάσταση των πλαστικών τσαντών μίας χρήσης με τσάντες από υλικά φιλικά προς το περιβάλλον. Ανακυκλωμένο πλαστικό χρησιμοποιείται σε σωλήνες νερού, μπουκάλια, δοχεία, ανταλλακτικά αυτοκινήτων, κ.ά.



Στάδια σχηματισμού κομπόστ.

Μπαταρίες. Οι τοξικές ουσίες που περιέχει μια μικρή μπαταρία είναι ικανές να ρυπάνουν ένα κυβικό μέτρο χώματος ή 400 κυβικά μέτρα νερού!

Ηλεκτρονικά απόβλητα. Τα απόβλητα από ηλεκτρονικό εξοπλισμό αυξάνουν κατά 15-30% κάθε πέντε χρόνια. Αποτελούν μεγάλο πρόβλημα της σύγχρονης εποχής. Παλιοί υπολογιστές, εκτυπωτές, μελάνια εκτυπωτών, οθόνες υπολογιστών κ.λπ. απορρίπτονται, καθώς η τεχνολογία και οι ανάγκες των χρηστών απαιτούν τη συνεχή αντικατάστασή τους.

Ηλεκτρικές συσκευές. Τα απορρίμματα αυτά αποτελούν μεγάλο πρόβλημα. Συνήθως, απορρίπτονται σε ρεματιές και σκουπιδότοπους, λίγο έξω από τα χωριά και τις πόλεις. Τα καταστήματα πώλησης των συσκευών υποχρεούνται πλέον με κάθε αγορά νέου προϊόντος να παραλαμβάνουν προς ανακύκλωση το παλιό.

Ανακυκλώνονται, επίσης, **λάστιχα αυτοκινήτων, ορυκτέλαια και οργανικά απορρίμματα.**

Δυστυχώς, στην **Ελλάδα** ανακυκλώνονται κατά μέσο όρο μόνο το 10% των στερεών αποβλήτων.

Εκτός από την ύπαρξη υποδομής και προγραμμάτων διαχείρισης των στερεών αποβλήτων σε κρατικό επίπεδο, βασική προϋπόθεση για μια αποτελεσματική ανακύκλωση αποτελεί η συμμετοχή του πολίτη. Η διαλογή στην πη-

γή, δηλαδή η τοποθέτηση από το άτομο των διαφορετικών υλικών σε διαφορετικούς κάδους, έχει καλύτερα αποτελέσματα.

Ευτυχώς, σύγχρονες, μεγάλες μονάδες ολοκληρωμένης διαχείρισης απορριμμάτων λειτουργούν πλέον στην Ελλάδα (στην Αθήνα, την Καλαμάτα και τα Χανιά). Σύντομα, όλες οι μεγάλες πόλεις θα αποκτήσουν, αισίως, τις δικές τους μονάδες ανακύκλωσης.

Επιπλέον, μέσα από εκστρατείες ενημέρωσης και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, η συμπεριφορά των πολιτών αρχίζει να αλλάζει. Οι πολίτες κατανοούν, κάθε μέρα και περισσότερο, την ανάγκη ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης των υλικών, την ανάγκη περιορισμού της σπατάλης, μείωσης του όγκου των απορριμμάτων. Εκτός από την ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού, αλουμινίου, ανακυκλώνουν μπαταρίες, ηλεκτρικές συσκευές, πλαστικό, λάστιχα αυτοκινήτων, ορυκτέλαια, κ.ά.

Υπάρχει βάσιμη ελπίδα ότι η αξία των υλικών θα εκτιμάται περισσότερο στα επόμενα χρόνια. Η κατανάλωση θα μειωθεί και θα αυξηθεί η ανακύκλωση.

Βιβλιογραφία

- Βαγενάς, Δ.Β. 2003. *Διαχείριση υγρών αποβλήτων*. Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Γιδαράκος, Ε. 2005. *Επικίνδυνα απόβλητα. Διαχείριση-Επεξεργασία-Διάθεση*. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.
- Κόλλιας, Π. 2006. *Απορρίμματα*, Ιδιωτική Έκδοση.
- Παναγιωτακόπουλος, Δ. 2002. *Βιώσιμη διαχείριση αστικών στερεών αποβλήτων*. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.
- Ρουσομουστακάκη, Μ. 2003. Βιοτεχνολογία περιβάλλοντος. Στο: Αριανούτσου, Μ., Οικονόμου-Αμίλλη, Α., Κουμπλή-Σοβατζή, Λ. & Ρουσομουστακάκη, Μ. 2003. *Γενική Οικολογία*, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Σκορδίλης, Α. 1990. *Εισαγωγή στην επεξεργασία των απορριμμάτων*. Μηχανική διαλογή. Τ.Ε.Ε. Αθήνα.
- Στάμου, Α.Ι. 1985. *Βιολογικός Καθαρισμός Αστικών Αποβλήτων*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.
- Χοής, Ν. 1986. *Τοξικά απόβλητα*. Αθήνα: Κέδρος.
- Bitton, G. 1999. *Wastewater microbiology*. New York: Wiley-Liss.
- Miller, G. T. 1991. *Environmental Science: Sustaining the Earth*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.

Η δική μας συνεισφορά στη μείωση των απορριμμάτων:

- Ανακυκλώνουμε χαρτί, γυαλί, αλουμίνιο, μπαταρίες, πλαστικές συσκευασίες. Ανακυκλώνουμε, επίσης, ηλεκτρονικά σκουπίδια.
- Ζητούμε από το δήμο να τοποθετήσει κάδους ανακύκλωσης στη γειτονιά μας.
- Αγοράζουμε προϊόντα από ανακυκλωμένα υλικά (π.χ. χαρτί).
- Αγοράζουμε αντικείμενα που διαρκούν, που είναι δυνατόν να ξαναχρησιμοποιηθούν.
- Προτιμούμε συσκευασίες φιλικές προς το περιβάλλον, που ανακυκλώνονται, που μπορούν να επιστραφούν και να ξαναχρησιμοποιηθούν. Αποφεύγουμε συσκευασίες μίας χρήσης.
- Δεν πετούμε σκουπίδια εκτός κάδων απορριμμάτων ή σε ανεξέλεγκτους σκουπιδότοπους.
- Ενημερώνουμε το δήμο για να περισυλλέξει τα ογκώδη απορρίμματα.
- Υποστηρίζουμε τη δημιουργία Χ.Υ.Τ.Α., Χ.Υ.Τ.Υ., εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού.
- Αποφεύγουμε την αγορά πλαστικών προϊόντων μίας χρήσης.
- Μετατρέπουμε σε λίπασμα υπολείμματα οργανικών υλικών.
- Δεν αγοράζουμε περισσότερα προϊόντα από όσα πραγματικά χρειαζόμαστε.

Λέξεις κλειδιά

Ανακύκλωση, απόβλητο, κομπόστ, υγειονομική ταφή, φυσικός πόρος, compost, natural resource, recycling, sanitary fields, waste.

Διευθύνσεις διαδικτύου

- www.ecorec.gr [Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης]
www.eedsa.gr/ [Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων]
www.etra-eu.org/ [The European Tyre Recycling Association]





Κάθε οργανισμός, με τις διάφορες δραστηριότητές του, μεταβάλλει σε κάποιο βαθμό το περιβάλλον του. Ο άνθρωπος δεν αποτελεί εξαίρεση αυτού του κανόνα.

Για μια μεγάλη περίοδο της ύπαρξής του πάνω στη Γη, ο άνθρωπος συνυπήρχε με τον υπόλοιπο φυσικό κόσμο, δίνοντας παράλληλα τη δική του μάχη για επιβίωση. Όταν άρχισε να εξασφαλίζει την επιβίωσή του μέσα στο φυσικό του περίγυρο, η βιωσιμότητα των άλλων ειδών άρχισε να τίθεται εν αμφιβόλω.

Η πρώτη τέτοια περίοδος συμπίπτει με τη λεγόμενη Νεολιθική εποχή και χαρακτηρίζεται από τη γενίκευση της γεωργίας. Στη συνέχεια, έρχεται η εποχή των μεγάλων αυτοκρατοριών (Ρωμαϊκή αυτοκρατορία, κ.ά.), κατόπιν η εποχή των μεγάλων γεωγραφικών ανακαλύψεων και ακολουθεί η εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης. Κοινά χαρακτηριστικά όλων αυτών των περιόδων είναι οι πληθυσμιακές ανακατατάξεις, οι δημογραφικές εκρήξεις και η συστηματική και μαζική εκμετάλλευση των φυσικών πόρων.

Τομείς ανθρωπίνων δραστηριοτήτων: σχεδιασμός, ανάπτυξη, έργα υποδομής και προστασία περιβάλλοντος

Τα προϊόντα της γης, δηλαδή τα γεωργικά, κτηνοτροφικά, δασικά και αλιευτικά προϊόντα, εφόσον δεν έχουν υποστεί δευτερογενή επεξεργασία από τον άνθρωπο, χαρακτηρίζονται με τον όρο «πρωτογενής παραγωγή» ή «**πρωτογενής τομέας**» της οικονομίας. Ο **δευτερογενής τομέας** περιλαμβάνει τη μεταποίηση (βιοτεχνική/ βιομηχανική), την επεξεργασία των προϊόντων και τις κατασκευές. Ο **τρίτογενής τομέας** περιλαμβάνει κάθε μορφή παροχής υπηρεσιών, όπως το εμπόριο, οι μεταφορές, οι τηλεπικοινωνίες, η ναυτιλία, ο τουρισμός, κ.ά.

Ο σχεδιασμός των **μεγάλων έργων** που σχετίζονται με τους τομείς αυτούς συχνά έρχεται σε σύγκρουση με την προστασία του περιβάλλοντος και τη διαφύλαξη της ποιότητας ζωής. Ο αναπτυξιακός σχεδιασμός επηρεάζει καθοριστικά το φυσικό, πολιτιστικό, οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον.

Στις περιοχές όπου αναπτύσσονται δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα, αναγνωρίζεται ο καθοριστικός ρόλος της γεωργίας, της κτηνοτροφίας και της δασοκομίας στη διαχείριση των τοπίων και των οικοσυστημάτων, καθώς και στην προστασία του υπαίθριου περιβάλλοντος γενικότερα. Η αειφόρος κατεύθυνση της γεωργικής παραγωγής πρέπει να περιλαμβάνει όχι μόνο τη βιολογική γεωργία, αλλά και τη γενικότερη μετάβαση της γεωργίας σε ένα φιλικό προς το περιβάλλον μοντέλο, με αγρανάπαιση, διεύρυνση των προϊόντων της αγροτικής οικονομίας, μείωση της χρήσης των αγροχημικών, αειφορική χρήση των εδαφικών και υδατικών πόρων, κ.ά.

Στο πλαίσιο της δασοκομικής εκμετάλλευσης, πρέπει να ενσωματωθούν με πιο αποτελεσματικό τρόπο οι αρχές της αειφορίας στη διαχείριση των δασών. Να ενισχυθεί η χρήση των αυτοχθόνων ειδών, να αυξηθούν οι δασικές εκτάσεις που τίθενται εκτός παραγωγικής εκμετάλλευσης, να προστατευθούν η βιολογική ποικιλότητα και η ποικιλότητα του τοπίου, καθώς και οι φυσικοί πόροι, κ.ά.

Στο θαλάσσιο χώρο, η αλιεία αποτελεί την κύρια παραγωγική δραστηριότητα. Η αλιεία πρέπει να ασκείται βάσει των αρχών της αειφορίας και πρέπει να υπάρχει μέριμνα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στους πληθυσμούς των αλιευτικών αποθεμάτων, π.χ. των σπάνιων και απειλούμενων ειδών.

Σε ό,τι αφορά στο δευτερογενή τομέα, πρέπει να τονισθεί η ανάγκη ενσωμάτωσης των στόχων για την προστασία του περιβάλλοντος στη διαδικασία



Η γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου.

σία λειτουργίας και παραγωγής των βιομηχανικών και βιοτεχνικών μονάδων. Επίσης, η προστασία του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής πρέπει να ληφθεί υπόψη στις πολιτικές ανάπτυξης των δραστηριοτήτων αυτών και κατά τη διαδικασία χωροθέτησης.

Αντίστοιχα, στον τριτογενή τομέα, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των έργων υποδομής για τις μεταφορές πρέπει να γίνονται με σεβασμό στο περιβάλλον, δίνοντας έμφαση στα πιο φιλικά προς το περιβάλλον μέσα μεταφοράς. Στους τομείς του εμπορίου και του τουρισμού, πρέπει να υιοθετηθούν αειφόρες πρακτικές, που θα στηρίξουν την τοπική ανάπτυξη χωρίς να έχουν επιπτώσεις στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον.

Ίδρυση προστατευόμενων περιοχών

Η ίδρυση του Εθνικού Πάρκου Yellowstone στις Η.Π.Α. το 1872 ήταν η πρώτη προσπάθεια για τη θεσμοθέτηση προστατευόμενων περιοχών σε παγκόσμιο επίπεδο. Από τότε ως σήμερα, έχουν κηρυχθεί σε όλον τον κόσμο χιλιάδες προστατευόμενες περιοχές, οι οποίες, ανάλογα με την εξειδίκευση των στόχων τους και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους, υπάγονται σε διάφορες κατηγορίες προστασίας (περιοχές αυστηρής/απόλυτης προστασίας, εθνικά πάρκα, φυσικά πάρκα, μνημεία της φύσης, φυσικά καταφύγια, προστατευόμενα τοπία, κ.λπ.).

Η αρχική θεώρηση του θεσμού των προστατευόμενων περιοχών απέκλειε κάθε ανθρώπινη παρέμβαση, καθώς οι περιοχές αυτές θεωρούνταν χώροι «απόλυτης προστασίας».

Στην πορεία, όμως, έγινε φανερό ότι η απομόνωση των προστατευόμενων περιοχών όχι μόνο δεν εξασφαλίζει τη διατήρηση του προστατευτέου αντικειμένου, αλλά μπορεί να έχει και τα αντίθετα αποτελέσματα. Η διαπίστωση αυτή οδήγησε σταδιακά στην εγκατάλειψη της ιδέας της απόλυτης προστασίας και στην ανάγκη ενσωμάτωσης της προστατευόμενης περιοχής στον ευρύτερο οικολογικό, οικονομικό και κοινωνικό περίγυρο.

Σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις που διέπουν την προστασία, καλούμαστε να διαχειρισθούμε τις προστατευόμενες περιοχές με τρόπο αειφορικό, που να εξασφαλίζει αφενός την προστασία της φύσης και αφετέρου τη συνέχιση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων στις περιοχές αυτές.

Στην Ελλάδα, η πρώτη προστατευόμενη περιοχή, ο Εθνικός Δρυμός Ολύμπου, ιδρύθηκε το 1938 βάσει του νόμου 856/37. Υπήρχαν, ωστόσο, και κάποια προγενέστερα νομοθετήματα, τα οποία όριζαν την προστασία ορισμένων περιοχών, όπως ο νόμος 4273/29, που είχε εισαγάγει το θεσμό των «Προστατευτικών Δασών».



Εθνικός Δρυμός Ολύμπου.

Στη συνέχεια, στο πλαίσιο της δασικής νομοθεσίας, θεσπίστηκαν κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών, όπως τα «Αισθητικά Δάση», τα «Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης», τα «Καταφύγια Θηραμάτων» που αργότερα μετονομάστηκαν σε «Καταφύγια Άγριας Ζωής», οι «Ελεγχόμενες Κυνηγετικές Περιοχές» και τα «Εκτροφεία Θηραμάτων». Η συμπλήρωση του νόμου «Περί αρχαιοτήτων» έδωσε, επίσης, τη δυνατότητα της κήρυξης ορισμένων περιοχών ως «Τοπικών Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους».

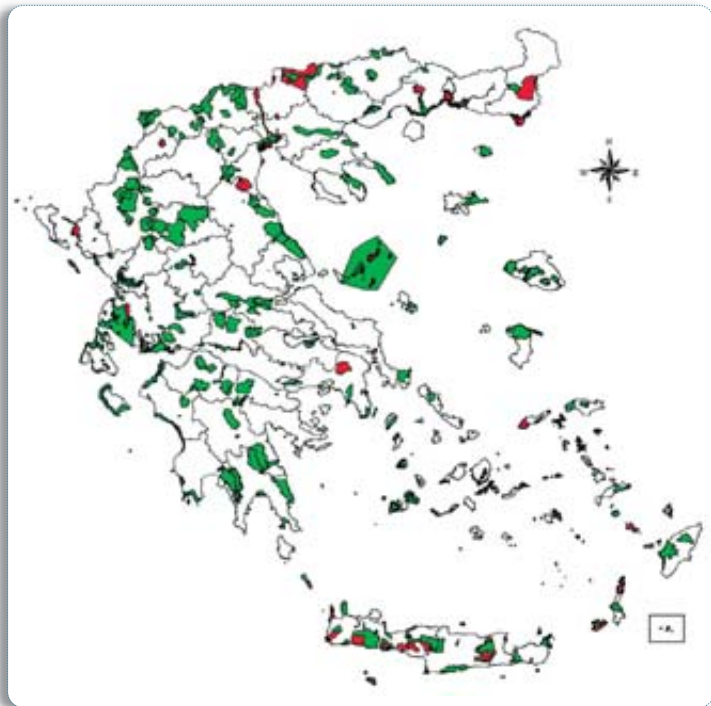
Καθοριστικός σταθμός στην εξέλιξη της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος στη χώρα μας ήταν ο νόμος-πλαίσιο 1650/86. Ο νόμος αυτός περιέχει ιδιαίτερο κεφάλαιο για την «Προστασία της Φύσης και του Τοπίου», όπου και γίνεται αναφορά στη θεσμοθέτηση προστατευόμενων περιοχών.

Οι σημαντικότερες ρυθμίσεις ως προς το αντικείμενο αυτό του νόμου 1650/86 είναι η κατηγοριοποίηση των προστατευόμενων περιοχών σε 5 κατηγορίες (περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, εθνικά πάρκα, προστατευόμενοι φυ-



σικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία και στοιχεία του τοπίου, περιοχές οικοανάπτυξης), καθώς και ο καθορισμός ειδικής διαδικασίας κήρυξης και διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών.

Νέα δεδομένα, ωστόσο, δημιούργησε η ενσωμάτωση των δύο Ευρωπαϊκών Οδηγιών για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος στο Εθνικό Δίκαιο: α) Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 79/409 για τη διατήρηση των άγριων πουλιών, που



Χάρτης της Ελλάδας με τις προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000.

έχει ως σκοπό τη λήψη μέτρων από τα κράτη-μέλη ώστε να διαφυλαχθούν οι πληθυσμοί των άγριων ειδών της ορνιθοπανίδας καθώς και τα ενδιαιτήματά τους και β) Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της αυτοφυούς κλωρίδας και άγριας πανίδας. Οι δύο αυτές Ευρωπαϊκές Οδηγίες είχαν ως τελική κατάληξη τη δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Δικτύου Ειδικών Ζωνών Διατήρησης, με την ονομασία Natura 2000.

Δε θα πρέπει, ωστόσο, να ξεχνούμε ότι η προσπάθεια της προστασίας της φύσης δεν τερματίζεται με τη θεσμοθέτηση προστατευόμενων περιοχών· ουσιαστικά τότε αρχίζει! Η κήρυξη μιας περιοχής ως προστατευόμενης είναι μεν ένα απολύτως αναγκαίο βήμα, αλλά από μόνη της δεν επαρκεί.

Είναι εξίσου απαραίτητο να εξασφαλισθεί το καθεστώς διαχείρισης, δηλαδή ο προσδιορισμός και η εφαρμογή όλων των μέτρων, των ενεργειών και των παρεμβάσεων που χρειάζονται για την αποτελεσματική προστασία, οργάνωση και λειτουργία των προστατευόμενων περιοχών, ώστε οι περιοχές αυτές να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς της κηρύξεώς τους.

Μελέτη των δομημένων χώρων και των λειτουργιών που επιτελούνται σε αυτούς

Στις πόλεις, γίνονται εντονότερα αισθητές όλες οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές συνιστώσες της ανάπτυξης. Οι αστικές περιοχές λειτουργούν ως μοχλοί οικονομικής ανάπτυξης, καθώς εκεί δημιουργούνται και συγκεντρώνονται ο πλούτος, η γνώση και η τεχνολογική ικανότητα. Οι πόλεις είναι, επίσης, τα «κομβικά σημεία» παροχής δημοσίων υπηρεσιών, όπως η εκπαίδευση, η ιατρική φροντίδα και οι μεταφορές. Υπάρχει, όμως, και η άλλη όψη του νομίσματος: η αστική ζωή συνδέεται με την περιβαλλοντική υποβάθμιση, την κυκλοφοριακή συμφόρηση, τον οικονομικό και κοινωνικό αποκλεισμό, κ.ά.

Αστική ανάπτυξη και περιβάλλον: ιστορική προσέγγιση του αστικού χώρου και των κατασκευών

Στις αρχές του εικοστού αιώνα, περίπου το 14 % του παγκοσμίου πληθυσμού ζούσε σε πόλεις. Σήμερα, στις αρχές του εικοστού πρώτου αιώνα, ο μισός πληθυσμός της Γης ζει στις πόλεις. Η αστικοποίηση είναι φαινόμενο του εικοστού αιώνα. Συνεχίζεται, όμως, ακόμα, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου ο αριθμός των κατοίκων των πόλεων αυξάνεται με γρήγορο ρυθμό, ακόμα και όταν αυτές βρίσκονται στη φάση της παρακμής τους.

Η επέκταση των πόλεων συνεπάγεται αντίστοιχη όξυνση των προβλημάτων. Προβλήματα, όπως η ανεπάρκεια των φυσικών πόρων, η ρύπανση και η έλλειψη χώρων πρασίνου, προκαλούν στους κατοίκους της πόλης την ανάγκη απόδρασης προς αναζήτηση της φύσης. Δυστυχώς, η



Άποψη της Αθήνας από τα Τουρκοβούνια.

ανάγκη αυτή δεν οδηγεί μακροπρόθεσμα στην αποκέντρωση αλλά στη σταδιακή μετακύλιση της αστικοποίησης προς την περιφέρεια. Δημιουργούνται νέες πόλεις, αυτές των προαστίων και της παραθεριστικής κατοικίας. Η επίτευξη μιας ισορροπίας μεταξύ πόλης και περιαστικού χώρου, καθώς και η προστασία της υπαίθρου επιβάλλουν την εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου σχεδιασμού. Δεν αποτε-

λεί υπερβολή ο ισχυρισμός ότι η προστασία της φύσης ξεκινάει από την πόλη.

Αστικό και περιαστικό πράσινο

Το αστικό πράσινο, δηλαδή τα πάρκα, οι δενδροστοιχίες και οι κήποι μέσα στην πόλη, μαζί με τα περιαστικά δάση, έχουν ζωτική σημασία για την υγεία, την αναψυχή και την ποιότητα ζωής των κατοίκων των πόλεων. Καθώς το αστικό πράσινο έχει ελάχιστα περιθώρια αύξησης, εξετάζονται κυρίως οι δυνατότητες αναβάθμισης και αύξησης των δασών που βρίσκονται γύρω από τις πό-

λεις. Τα περιαστικά δάση είναι στην πλειοψηφία τους τεχνητά, δημιουργήθηκαν δηλαδή με αναδασώσεις σε άλλοτε γυμνά και υποβαθμισμένα εδάφη. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι, για να διατηρηθούν τα δάση αυτά, χρειάζονται στις περισσότερες περιπτώσεις, αυξημένη φροντίδα και βελτιωτικές παρεμβάσεις. Οι στόχοι της διαχείρισης των περιαστικών δασών είναι, μεταξύ άλλων, η αναψυχή, η προστασία από τις πλημμύρες, η μείωση της διάβρωσης, η ρύθμιση του μικροκλίματος, η συγκράτηση των ρύπων της ατμόσφαιρας και η αισθητική βελτίωση του τοπίου.

Γεφυρώνοντας το χάσμα ανάμεσα στη φύση και στην πόλη.

Προάγοντας τη φύση μέσα στις πόλεις, συμβάλλουμε όχι μόνο στην αναζωογόνησή τους αλλά και στη δημιουργία ενός νέου προτύπου αστικής διαβίωσης, που θα βασίζεται στην ενδυνάμωση της επαφής μας με το φυσικό κόσμο. Μπορούμε να φτιάξουμε στην αυλή ή στο μπαλκόνι, επιλέγοντας τα κατάλληλα φυτά, ένα «καταφύγιο ζωής», το οποίο θα προσελκύει διάφορα είδη ζώων, που προσπαθούν να επιβιώσουν μέσα στην πόλη.

Ας καλλιεργήσουμε στον κήπο μας ποικίλα είδη φυτών. Ας μάθουμε τις συνήθειες των ζώων που θέλουμε να προσελκύσουμε και ας αποφύγουμε τους παράγοντες όχλησής τους. Ας μεριμνήσουμε για τις βασικές τους ανάγκες: τροφή, νερό, καταφύγιο. Ας βοηθήσουμε τα πουλιά παρέχο-



ντάς τους τροφή και ξύλινες φωλιές.

Είναι προτιμότερο να επιλέξουμε μηχανικές μεθόδους καταπολέμησης των ασθενειών αντί για τα εντομοκτόνα, τα ζιζανιοκτόνα και τα φυτοφάρμακα. Ας εφαρμόσουμε πρακτικές εξοικονόμησης νερού και ενέργειας και ας ανακυκλώσουμε τα φυτικά υπολείμματα του νοικοκυριού και του κήπου, φτιάχνοντας κομπόστ.

Η διαχείριση των πάρκων και των σχολικών κήπων είναι ευθύνη της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και πρέπει να γίνεται με φιλικό προς το φυσικό περιβάλλον τρόπο. Επίσης, να στοχεύει ταυτόχρονα στην αισθητική και οικολογική αναβάθμισή τους. Δεν υπάρχει τίποτα πιο απογοητευτικό από έναν κήπο από τον οποίο απουσιάζει η άγρια ζωή.

Πόλεις και κτίρια: ασφάλεια, λειτουργικότητα και ποιότητα ζωής

Δεδομένου ότι ο κάτοικος των αστικών κυρίως κέντρων περνά περίπου το 80% της ζωής του στο εσωτερικό κτιρίου (κατοικίας ή εργασίας), είναι προφανής η επίδραση της ποιότητας του περιβάλλοντος των εσωτερικών χώρων τόσο στην υγεία του, σωματική και ψυχική, όσο και στην παραγωγικότητά του. Ακόμη και στο σπίτι του μπορεί να εμφανισθούν προβλήματα, με αποτέλεσμα η διαβίωση να γίνεται λιγότερο ασφαλής και ευχάριστη.

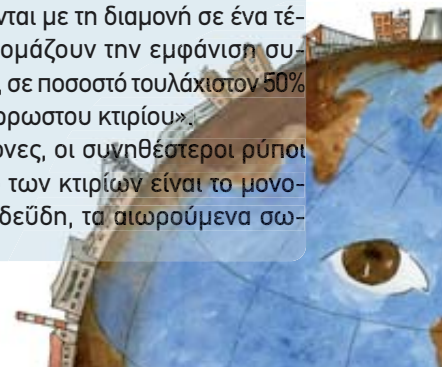
Η ρύπανση των εσωτερικών χώρων, η έκθεση σε τοξικές ουσίες, ο θόρυβος και άλλοι φυσικοί, χημικοί και βιολογικοί κίνδυνοι είναι παράγοντες που μπορούν να βλάψουν τη σωματική, ψυχική και κοινωνική υγεία. Επίσης, οικιακά ατυχήματα μπορεί να προκληθούν από διάφορες αιτίες, ιδίως σε ευάλωτες ομάδες, όπως τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι. Συνεπώς, είναι αναγκαίο αφενός να εξασφαλισθούν συνθήκες καλής και ασφαλούς διαβίωσης και αφετέρου να αποτραπούν κάθε κίνδυνος και απειλή για την υγεία.

Η ρύπανση των εσωτερικών χώρων και το σύνδρομο του «άρρωστου κτιρίου»

Ο όρος «άρρωστο κτίριο» χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει κτίρια (κατοικίας ή εργασίας) τα οποία παρουσιάζουν προβλήματα ρύπανσης των εσωτερικών τους χώρων. Συμπτώματα όπως πονοκέφαλος, ίλιγγος, λήθαργος, δακρύρροια, ενοχλήσεις στο αναπνευστικό σύστημα και αδυναμία συ-

γκέντρωσης, μπορεί να σχετίζονται με τη διαμονή σε ένα τέτοιο περιβάλλον. Οι ειδικοί ονομάζουν την εμφάνιση συμπτωμάτων όπως τα παραπάνω, σε ποσοστό τουλάχιστον 50% των ενοίκων, σύνδρομο του «άρρωστου κτιρίου».

Σύμφωνα με τους επιστήμονες, οι συνηθέστεροι ρύποι που βρίσκονται στο εσωτερικό των κτιρίων είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, η φορμαλδεΐδη, τα αιωρούμενα σω-





ματίδια και το διοξειδίο του αζώτου. Μια από τις κυριότερες πηγές ρύπανσης του αέρα σε εσωτερικούς χώρους είναι το κάπνισμα. Άλλες συνήθεις πηγές ρύπανσης είναι οι διάφορες τοξικές ουσίες που υπάρχουν στα οικιακά εντομοκτόνα, σε απορρυπαντικά, κ.ά.

Τα υλικά δόμησης ενός κτιρίου, επίσης, αποτελούν σημαντικές εστίες ρύπανσης, διότι περιέχουν μεγάλες ποσότητες πηπτικών χημικών ουσιών, οι οποίες εξαερώνονται με την άνοδο της θερμοκρασίας στους εσωτερικούς χώρους. Η φορμαλδεΐδη είναι μια τέτοια χημική ουσία. Εκπέμπεται, κυρίως, από τα προϊόντα πε-

πρισμένου ξύλου (κοντραπλακέ, νοβοπάν) και τα μονωτικά υλικά (υαλοβάμβακας), και οι συνέπειές της κάθε άλλο παρά αμελητέες είναι για την υγεία.

Ο αμίαντος, επίσης, ενοχοποιείται. Χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα στις προηγούμενες δεκαετίες, κυρίως σε δομι-

κά υλικά, όπως το αμιαντοτσιμέντο, σε υλικά ηχομόνωσης και πυροπροστασίας. Η χρήση του απαγορεύθηκε τη δεκαετία του '70. Υπάρχει, όμως, ακόμα σε πολλά κτίρια και «απελευθερώνεται» λόγω της παλαίωσης των υλικών, επιδεινώνοντας την κατάσταση του κτιρίου.

Ορισμένοι ρύποι των εσωτερικών χώρων προέρχονται και από τον εξωτερικό χώρο, οι οποίοι για κάποιο λόγο συγκεντρώνονται στο εσωτερικό των κτιρίων. Παράδειγμα αποτελεί το ραδόνιο, που παράγεται από το ραδιενεργό υλικό ράδιο. Πηγές του είναι το έδαφος, τα οικοδομικά υλικά, τα υπόγεια νερά και τα υπόγεια αέρια. Το ράδιο συγκεντρώνεται στον ανθρώπινο οργανισμό με την αναπνοή και σε αυτό αποδίδεται ένα ποσοστό του καρκίνου του πνεύμονα.

Τέλος, ένας επιπλέον παράγοντας που επιβαρύνει το περιβάλλον των εσωτερικών χώρων είναι οι διάφορες πηγές ακτινοβολίας, όπως ορισμένες οικιακές συσκευές, ιδίως αν αυτές δεν λειτουργούν σωστά, π.χ. φούρνος μικροκυμάτων.

Κτιριακός σχεδιασμός και δομικά υλικά: σχέσεις μεταξύ των υλικών δόμησης, της ρύπανσης, της οικονομίας και της ποιότητας ζωής

Τα κτίρια κάθε περιόδου αντανακλούν μέσω της αρχιτεκτονικής τους την τέχνη της περιόδου στην οποία κατασκευάστηκαν και τις τεχνικές που τότε είχαν αναπτυχθεί. Στη σημερινή εποχή, ο σχεδιασμός των κτιρίων, η αρχιτεκτονική και η δόμηση πρέπει όχι μόνο να ανταποκρίνονται στις λειτουργικές, χρηστικές και αισθητικές απαιτήσεις, αλλά ταυτόχρονα να εξασφαλίζουν την αντοχή του έργου καθώς και την υψηλή ενεργειακή του αποδοτικότητα. Παράλληλα, πρέπει να υπάρχει μέριμνα για χρήση φιλικών προς το περιβάλλον οικοδομικών υλικών.

Κατά την επιλογή των δομικών υλικών, πρέπει να εξετάζονται: α) η κατανάλωση ενέργειας και η ενεργειακή αποδοτικότητα, β) οι διαδικασίες εξόρυξης και παραγωγής τους, γ) η δυνατότητα ανακύκλωσής τους και δ) η επίδρασή τους στην ποιότητα ζωής. Τα σύγχρονα κτίρια πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τρόπο φιλικό προς τον ένοικο και το περιβάλλον. Πρέπει, επίσης, να προσφέρουν άνετες συνθήκες διαβίωσης και να είναι ενεργειακά αποδοτικά, συμβάλλο-

ντας στον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, άρα και στην καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών.

Ο τομέας των κτιρίων αποτελεί ίσως το σημαντικότερο οικονομικό πεδίο της Ευρώπης, παρουσιάζοντας ετήσιο κύκλο εργασιών που υπερβαίνει τα 400 δισεκατομμύρια ευρώ. Ταυτόχρονα, σε ημερήσια βάση, η παγκόσμια πρωτογενής ενεργειακή κατανάλωση που σχετίζεται με τα κτίρια ξεπερνάει τα 17 εκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου. Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα κτίρια καταναλώνουν, κατά μέσο όρο, το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Στην Ελλάδα, καταναλώνουν περίπου το 30%.

Στα μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας, υπολογίζεται ότι η επιφάνεια του εδάφους που είναι καλυμμένη με σκληρές επιφάνειες ή κτίρια είναι συνήθως μεγαλύτερη από το 80% της συνολικής επιφάνειας κάθε πόλης, γεγονός που έχει ως συνέπεια την υπερθέρμανση του αέρα κατά το θέρος. Επιπλέον, όταν βρέχει, μεγάλες ποσότητες όμβριων υδάτων συσσωρεύονται, με αποτέλεσμα τα χαμηλότερα σημεία των πόλεων να πλημμυρίζουν. Οι φυσικές δίοδοι των υδάτων προς τη θάλασσα έχουν περιορισθεί, επειδή αρκετά ρέματα έχουν επικωματωθεί και συρρικνωθεί.

Θερμή αστική νησίδα

Θερμή αστική νησίδα (ή αστική θερμονησίδα) ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η θερμοκρασία στο κέντρο μιας πόλης είναι μεγαλύτερη απ' αυτή των προαστίων και της υπαίθρου γύρω από την πόλη. Παρατηρείται, κυρίως, μετά τη δύση του ήλιου, όταν δεν υπάρχουν ισχυροί άνεμοι και οφείλεται, κατά κύριο λόγο, στους εξής παράγοντες:

- στην υψηλότερη απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας απ' τους δρόμους λόγω της μικρής ανακλαστικότητάς τους,

- στα υλικά κατασκευής των κτιρίων και την απελευθέρωση θερμότητας κατά τη νύχτα,
- στην εκπομπή θερμότητας από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο κέντρο της πόλης, π.χ. κυκλοφορία οχημάτων, κ.ά.,
- στη μικρότερη δυνατότητα ψύξης του κέντρου της πόλης σε σχέση με την περιφέρεια, και στη μειωμένη εξάτμιση λόγω της έλλειψης μεγάλων χώρων πρασίνου.

Οι δομημένοι χώροι και οι φυσικές καταστροφές: συσχέτιση του δομημένου περιβάλλοντος με τις φυσικές καταστροφές

Φυσική καταστροφή θεωρείται ένα φυσικό γεγονός ασυνήθιστου μεγέθους που οι άνθρωποι δεν μπορούν να ελέγξουν. Οι φυσικοί κίνδυνοι μπορεί να απειλήσουν την ανθρώπινη ζωή. Μπορούν να αλλάξουν για πάντα τον τρόπο ζωής του ανθρώπου. Εκτός από τις εμφανείς και άμεσες επιπτώσεις των φυσικών κινδύνων, όπως η καταστροφή ενός σπιτιού από σεισμό, υπάρχουν συνήθως και οι έμμεσες επιπτώσεις. Παρόλο που αυτές είναι λιγότερο εμφανείς, συχνά είναι περισσότερο επιβλαβείς και μπορούν να παρατείνουν την περίοδο ανάκαμψης από μια καταστροφή. Το μέγεθος των επιπτώσεων, άμεσων και έμμεσων, εξαρτάται από τη συχνότητα εμφάνισης των φυσικών κινδύνων και τη σφοδρότητά τους. Πρέπει, λοιπόν, ο άνθρωπος να έχει επίγνωση των κινδύνων αυτών. Η κα-

τανόηση του πότε, πού, γιατί και πώς συμβαίνουν οι φυσικές καταστροφές είναι το πρώτο βήμα για να περιορισθούν οι συνέπειές τους.

Πολλές φορές, οι φυσικές καταστροφές συνδέονται μεταξύ τους, δηλαδή μια φυσική καταστροφή συνοδεύεται από άλλη. Μια ηφαιστειακή έκρηξη μπορεί να προκαλέσει μια σημαντική σεισμική δόνηση ή ένα τσουνάμι, τα οποία με τη σειρά τους μπορεί να προκαλέσουν άλλες καταστροφές, όπως φωτιά, πλημμύρες ή κατολισθήσεις. Οι επιστήμονες προσπαθούν να κατανοήσουν αυτές τις αλληλεπιδράσεις και να βρουν τρόπους να τις ελαχιστοποιήσουν.

Ένας σεισμός προκαλεί πρωτογενείς επιπτώσεις, όπως αιφνίδια δόνηση του εδάφους, καθώς και επιφανειακές διαρρήξεις. Η δόνηση του εδάφους μπορεί να προκαλέσει ζημιές σε σπίτια και σε έργα υποδομής και, κάποιες φορές, την κατάρρευση κτιρίων, που συχνά οδηγεί στην απώλεια ανθρώπινης ζωής. Αρκετές δευτερογενείς καταστροφές μπορεί, επίσης, να προκληθούν, όπως καθιζήσεις, κατολισθήσεις, κ.ά., οι οποίες με τη σειρά τους θα δημιουργήσουν ακόμη περισσότερες καταστροφές. Αυτές, καθώς και οι τρίτης τάξης καταστροφές, περιλαμβάνουν τόσο φυσικές καταστροφές, (πλημμύρες, διακυμάνσεις του υδροφόρου ορίζοντα, κ.ά.) όσο και τεχνολογικές καταστροφές (διαρροή φυσικού αερίου, βιομηχανικά ατυχήματα, κ.ά.).

Βιβλιογραφία

- Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, Ε. 1985. *Βιοκλιματική αρχιτεκτονική, παθητικά – ηλιακά συστήματα*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Λέκκας, Ευθ. 2000. *Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές*. Αθήνα: Access Pre Press.
- Τσίππρας, Κ. 1996. *Το οικολογικό σπίτι*. Αθήνα: Εκδόσεις Λιβάνη.
- Τσίππρας, Κ. 2000. *Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων*. Αθήνα: Π-Systems International SA.
- Χατζησταθής, Α. & Ισπικούδης, Ι. 1995. *Προστασία της Φύσης και αρχιτεκτονική του τοπίου*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη.
- Alexander, D. 1993. *Natural disasters*. London: UCL Press.
- Simmons, I.G., 1989. *Changing the Face of Earth: Culture, Environment, History*. Oxford: Blackwell.

Λέξεις κλειδιά

Άνθρωπος και περιβάλλον, αστικά οικοσυστήματα, οικολογική δόμηση, πόλη / πόλεις, sustainable cities, urban ecosystems.

Διευθύνσεις διαδικτύου

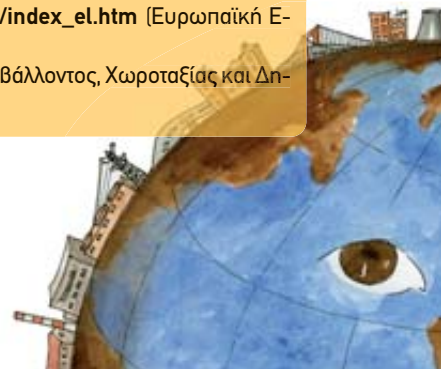
- www.ec.europa.eu/environment/index_el.htm (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Περιβάλλοντος)
- www.minenv.gr/ (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων)



Κατολίσθηση στην Τσακώνα (Εθνική οδός Μεγαλόπολης-Καλαμάτας).



Κατάρρευση γέφυρας μετά από πλημμύρα (Λαγκαδάς).





Κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις του αναπτυξιακού και περιβαλλοντικού προβλήματος

Οι σχέσεις ανθρώπου - περιβάλλοντος καθώς και μεταξύ ανθρώπων αλλά και των άλλων έμβιων όντων, διέπονται από ένα σύνολο αρχών, αξιών και συμπεριφορών, που συνδέονται με την εξέλιξη του ανθρώπου πάνω στη Γη καθώς και με την ανάπτυξη και εξέλιξη των τοπικών κοινωνιών σε διαφορετικές περιοχές της Γης. Η ανάπτυξη έχει συνδεθεί με ποικίλα κοινωνικά, οικονομικά, περιβαλλοντικά προβλήματα. Η ρύπανση αέρα, νερού, εδάφους, η εξάντληση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων, οι κλιματικές αλλαγές, η αστικοποίηση, η μετανάστευση, η διεύρυνση του χάσματος ανάμεσα σε φτωχούς και πλουσίους έχουν συνδεθεί με αλλαγές που επέφεραν η **Αγροτική** και η **Βιομηχανική** επανάσταση.

Η **Αγροτική επανάσταση** επέφερε σημαντικές αλλαγές στις κοινωνίες, όπως για παράδειγμα:

- Αύξηση των ανθρωπίνων πληθυσμών εξαιτίας περισσότερης και σταθερής τροφής.
- Συγκέντρωση, αποταμίευση υλικών αγαθών.
- Βαθμιαία μετατροπή χωριών σε πόλεις.
- Παραγωγή υλικών από τους αγρότες σε επαρκείς ποσότητες τόσο για τους ίδιους όσο και για πώληση στους κατοίκους των πόλεων.
- Ανάπτυξη εμπορίου μεγάλων αποστάσεων.
- Αύξηση σε αριθμό και σε έκταση των συγκρούσεων, καθώς η ιδιοκτησία αναδείχθηκε σε πολύτιμη πηγή οικονομίας.
- Δημιουργία στρατών, κατάληψη περιοχών, καταπίεση κατακτημένων λαών.

Οι μεγαλύτεροι πληθυσμοί χρειάστηκαν περισσότερη τροφή και καύσιμη ύλη. Αποψιλώθηκαν δασικές εκτάσεις που μετατράπηκαν σε καλλιεργήσιμη γη. Καταστράφηκαν ενδιαιτήματα και εξαφανίσθηκαν είδη. Η ανύπαρκτη ή/και λανθασμένη διαχείριση προκάλεσε διάβρωση εδαφών, ερημοποίηση, ρύπανση νερών, μείωση βιοποικιλότητας.

Σύμφωνα με την άποψη πολλών αναλυτών, οι ρίζες των περιβαλλοντικών προβλημάτων της σύγχρονης εποχής ανάγονται στην περίοδο της Αγροτικής Επανάστασης, γιατί τότε ο άνθρωπος οδηγήθηκε σε μια καινούρια θεώρηση της σχέσης του με τη φύση.

Η **Βιομηχανική Επανάσταση** επηρέασε ακόμη περισσότερο τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Οι λαοί ανέπτυξαν διαφορετικά μεταξύ τους πρότυπα ζωής. Το χάσμα ανάμεσα στους λαούς Βορρά - Νότου, Ανατολής - Δύσης διευρύνθηκε. Με τη βοήθεια των μηχανών, οι βιομηχανικές χώρες πέρασαν από τη μικρής κλίμακας παραγωγή αγαθών, σε μεγάλης κλίμακας παραγωγές. Παράλληλα, υπήρξε μετακίνηση πληθυσμών από τις αγροτικές περιοχές στις βιομηχανικές ζώνες και στα αστικά κέντρα, καθώς και μετανάστευση σε άλλες χώρες. Η απομάκρυνση από το φυσικό περιβάλλον έκοψε πολλούς από τους δεσμούς με τη φύση.

Οι κοινωνίες αυτής της περιόδου στις βιομηχανικές χώρες χαρακτηρίζονται από:

- Αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας.
- Αύξηση της παραγωγής και της κατανάλωσης υλικών.
- Απόρριψη υλικών, τοξικών και μη.
- Ρύπανση αέρα, νερού, εδάφους.

- Μετάβαση από τη χρησιμοποίηση φυσικών υλικών, που αναγνώνονται από τη φύση, διασπώνται εύκολα και ανακυκλώνονται, σε συνθετικά υλικά κ.ά., με μεγάλο χρόνο διάσπασης.
- Ανάπτυξη στο περιβάλλον γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

Σήμερα γνωρίζουμε ότι είναι αναγκαίο και επείγον να περάσουμε σε κοινωνίες Αειφόρου Ανάπτυξης, να υιοθετήσουμε συμπεριφορές που θα σέβονται το περιβάλλον, να υπερασπισθούμε τις αξίες της Αειφόρου Ανάπτυξης.

Η διεθνής συνεργασία

Οι διαφορές στα αποθέματα πόρων και στα πρότυπα ζωής στις διάφορες περιοχές της Γης οδήγησαν σε διαφορετικούς ρυθμούς ανάπτυξης και εξέλιξης των κοινωνιών. Δημιούργησαν ανισότητες οικονομικές, αναπτυξιακές, σε ό,τι αφορά στην κατανάλωση πόρων, την απόρριψη υλικών. Οι διαφορές αυτές δεν υφίστανται μόνο μεταξύ των χωρών Βορρά - Νότου, Ανατολής - Δύσης, αλλά και μεταξύ των χωρών μιας ευρύτερης περιοχής, π.χ. της Ευρώπης.

Ωστόσο, αναπτύχθηκαν και συνεργασίες μεταξύ κρατών. Πολλές από αυτές ήταν αμοιβαία ωφέλιμες. Δυστυχώς, η σχεδόν ανύπαρκτη νομική προστασία σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος παραγωγής στις φτωχές χώρες είχε ως συνέπεια τη συχνή εκμετάλλευσή τους από ορισμένες βιομηχανικές χώρες. Όχι σπάνια, η εκμετάλλευση αυτή παρουσιάστηκε ως **συνεργασία** ή και ως **βοήθεια** στις φτωχές χώρες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μεταφορά ρυπογόνων βιομηχανιών και τοξικών αποβλήτων από βιομηχανικές χώρες σε αναπτυσσόμενες.

Το ήμισυ σχεδόν των οικονομικών πόρων που διατίθενται ως **βοήθεια** στις αναπτυσσόμενες χώρες προέρχεται από την **Ευρωπαϊκή Ένωση** (Ε.Ε.) ή από μεμονωμένα κράτη μέλη της. Το γεγονός αυτό καθιστά την Ε.Ε. το μεγαλύτερο χορηγό βοήθειας παγκοσμίως. Η παροχή βοήθειας δεν αποσκοπεί απλώς στην εξασφάλιση αγαθών – όσο σημαντικά και αν είναι αυτά. Αποσκοπεί, κυρίως, στην ανάπτυξη συνεργασιών, στην οικονομική ενίσχυση των αναπτυσσόμενων χωρών, ώστε να βελτιώσουν το εμπόριο, τις υποδομές τους, και να αυξήσουν το παραγωγικό τους δυναμικό. Έτσι, οι χώρες αυτές θα μπορέσουν να ενσωματωθούν στην παγκόσμια οικονομία και να επιτύχουν αειφόρο ανάπτυξη.

Η φτώχεια και τα μη φιλικά προς το περιβάλλον καταναλωτικά πρότυπα

Περισσότεροι από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι σε ολόκληρο τον κόσμο δεν έχουν πρόσβαση σε γη για να παράγουν την τροφή τους, ούτε έχουν αρκετά χρήματα για να αγοράσουν εκτάσεις γης. Ο μισός πληθυσμός του πλανήτη ζει με λιγότερα από δύο δολάρια την ημέρα. Από αυτούς τους πολύ φτωχούς ανθρώπους, εκατομμύρια πεθαίνουν από υποσιτισμό και ασθένειες. Οι μισοί από αυτούς είναι παιδιά ηλικίας μικρότερης των 5 ετών.

Και όμως, υπάρχει αρκετή τροφή για όλους τους κατοίκους



Μια τετραμελής οικογένεια στη Γερμανία ζει με 330 ευρώ την εβδομάδα, δηλαδή 12 ευρώ αναλογούν στο άτομο την ημέρα.

της Γης – τροφή που δυστυχώς κατανέμεται άνισα. Το γεγονός αυτό οφείλεται, κυρίως, στις διαφορές στα εδάφη και στις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, σε πολιτικούς και οικονομικούς παράγοντες και στα διαφορετικά καταναλωτικά πρότυπα. Δεν υπάρχει ένδεια στην παραγωγή αγαθών και πλούτου, αλλά ανισότητα στη διανομή του πλούτου.



Μια οικογένεια των 9 ατόμων στο Περού ζει με 21 ευρώ την εβδομάδα, δηλαδή 0,33 ευρώ αναλογούν στο άτομο την ημέρα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, ενώ περίπου το 15% των κατοίκων των αναπτυσσόμενων χωρών υποφέρει από **υποσιτισμό**, περίπου το 15% των κατοίκων των ανεπτυγμένων χωρών υποφέρει από **υπερσιτισμό**. Στην πρώτη περίπτωση, η έλλειψη τροφής αποτελεί αιτία θανάτου. Στη δεύτερη, η υπερκατανάλωση τροφής οδηγεί σε διαβήτη, υπέρταση, καρδιοπάθειες, ακόμη και σε θάνατο.

Ως **φτώχεια** δεν ορίζεται μόνο η έλλειψη τροφής. Βασικές συνιστώσες της είναι η στέρηση υλικών αλλά και δυνατοτήτων. Η στέρηση,



π.χ., καθαρού πόσιμου νερού, υγειονομικής περίθαλψης και παιδείας επιφέρουν φτώχεια σε διάφορα επίπεδα. Γι' αυτό, η αύξηση της παραγωγής τροφής δεν αρκεί για να εξαλείψει τη φτώχεια.

Από την άλλη πλευρά, ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού της Γης έχει αναπτύξει πρότυπα **υπερκατανάλωσης** και **απόρριψης**. Σπαταλά τους μη ανανεώσιμους πόρους, ρυπαίνει το περιβάλλον, προκαλεί περιβαλλοντική υποβάθμιση, διευρύνοντας το χάσμα ανάμεσα σε φτωχούς και πλουσίους.

Αειφόρος κατανάλωση είναι η υπεύθυνα χρήση αγαθών και υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις βασικές ανθρώπινες ανάγκες, η οποία παράλληλα σέβεται το περιβάλλον και την κοινωνία.

Ήδη στη Σύνοδο του Ρίο (1992), έγινε η διαπίστωση ότι η κυριότερη αιτία της συνεχιζόμενης υποβάθμισης του περιβάλλοντος διεθνώς είναι το μη αειφόρο πρότυπο παραγωγής και κατανάλωσης, ιδίως στις βιομηχανικές χώρες. Το μη αειφόρο αυτό πρότυπο παραγωγής και, κυρίως, κατανάλωσης παράλληλα επιδεινώνει τη φτώχεια και προκαλεί ανησυχία. Οι άνθρωποι σε κίνδυνο όχι σπάνια μετατρέπονται σε επικίνδυνους ανθρώπους.

Προκειμένου να επιτευχθεί η αειφορία, απαιτείται αλλαγή του τρόπου ζωής, συμπεριλαμβανομένης της αλλαγής των προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης. Οι τρεις πυλώνες της Αειφόρου Ανάπτυξης είναι η κοινωνία, το περιβάλλον, η οικονομία. Το ζητούμενο μιας σύγχρονης οικονομίας πρέπει να είναι η επάρκεια και όχι η υπεραφθονία – που ευνοεί την υπερκατανάλωση.

Ο δημογραφικός παράγοντας και η ανθρώπινη υγεία

Σήμερα, ο πληθυσμός της Γης είναι 6.5 δισεκατομμύρια. Αν ο σημερινός ρυθμός γεννήσεων συνεχισθεί, το 2020 ο αριθμός αυτός θα υπερβεί τα 8 δισεκατομμύρια και σε 60 χρόνια από σήμερα θα αγγίζει τα 13 δισεκατομμύρια. Πρόκειται για πληθυσμιακή έκρηξη, που θα συντελεσθεί με διαφορετικό ρυθμό στις διάφορες περιοχές. Ορισμένες περιοχές μάλιστα ήδη αδυνατούν να στηρίξουν υγιείς πληθυσμούς.

Η αναζήτηση καλύτερων συνθηκών ζωής αναγκάζει πολλούς ανθρώπους να **μεταναστεύουν**. Στη σημερινή εποχή, σε ολόκληρο τον κόσμο, ο αριθμός των μεταναστών φτάνει τα 200 εκατομμύρια. Σε παρόμοια αίτια οφείλεται και το φαινόμενο της **αστικοποίησης**, δηλαδή της εσωτερικής μετανάστευσης πληθυσμών προς τα αστικά κέντρα με συνακόλουθη εγκατάλειψη της υπαίθρου. Το 2000, για το σύνολο του πλανήτη, το ποσοστό αστικοποίησης ήταν 47%. Οι άνθρωποι πιστεύουν ότι στις πόλεις θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες εργασίας, περισσότερες δυνατότητες εκπαίδευσης, διασκέδασης, ενημέρωσης, καλύτερα μέσα μεταφοράς. Πιστεύουν, επίσης, ότι θα έχουν καλύτερη **περίθαλψη**. Έτσι, ο τομέας της υγείας αναδεικνύεται σε έναν από τους πρωτεύοντες παράγοντες που σχετίζονται με δημογραφικές αλλαγές. Δυστυχώς, πολλές φορές οι ελπίδες που προκάλεσαν την αστικοποίηση, όπως και τη μετανάστευση, δεν



Χογκ Κονγκ, μια πόλη με 6.9 εκατομμύρια κατοίκους.

πραγματοποιούνται. Αυτό έχει ως συνέπεια απώλεια ελπίδας, πτώση ενεργητικότητας, δυστυχία και επιπτώσεις στην υγεία.

Οι συνθήκες ανθρώπινης διαβίωσης

Στη σύγχρονη εποχή, ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού της Γης ζει κάτω από το όριο αξιοπρέπειας. Το ½ του παγκόσμιου πληθυσμού ζει στα όρια της φτώχειας. Σύμφωνα με στοιχεία από την έκθεση «United Nations Development Programme 2003» (PNUD), το πλουσιότερο 20% του παγκόσμιου πληθυσμού κατέχει το 86% του παγκόσμιου Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (Α.Ε.Π.). Το φτωχότερο 20% κατέχει μόλις το 1%.

Αξιοπρεπής διαβίωση σημαίνει ασφάλεια, περίθαλψη, κοινωνική δικαιοσύνη, αλληλοσεβασμό, εκπαίδευση, διακαίωμα στο καθαρό πόσιμο νερό, στην τροφή. Σημαίνει ζωή με βάση τις ανθρώπινες αξίες. Ένα κράτος πρόνοιας στηρίζεται στην αρχή της κοινωνικής δικαιοσύνης.

Διεθνείς οργανισμοί, όπως, π.χ., η **UNESCO** (Εκπαιδευτικός, Επιστημονικός και Πολιτιστικός Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών) έχουν ιδρυθεί με σκοπό τη νομική κατοχύρωση των δικαιωμάτων και την προστασία των εργαζομένων, των μειονοτήτων, της οικογένειας, κ.ά. Στους άμεσους στόχους της UNESCO περιλαμβάνονται η αντιμετώπιση των αιτιών που καθιστούν ευάλωτους τους πληθυσμούς των φτωχών χωρών, η εξασφάλιση πόσιμου νερού και τροφής, η βελτίωση της πρόσβασης στην εκπαίδευση, στην υγειονομική περίθαλψη, στην απασχόληση, στην καλλιεργούμενη γη και στις κοινωνικές υπηρεσίες, η βελτίωση των υποδομών και του περιβάλλοντος.



Η ενίσχυση του ρόλου των μεγάλων κοινωνικών ομάδων: ο ρόλος των γυναικών, των παιδιών και των νέων στην αειφόρο ανάπτυξη.

Η συμβολή των **γυναικών** στην προώθηση της ειρήνης και της ασφάλειας αναγνωρίζεται διεθνώς ολοένα και περισσότερο. Ως μητέρες, οι γυναίκες υιοθετούν συμπεριφορές που προάγουν την ειρήνη. Ταυτόχρονα, δέχονται σχετικά εύκολα την πληροφορία και υιοθετούν πρακτικές που στοχεύουν στην προστασία του περιβάλλοντος. Κατά συνέπεια, οι γυναίκες μπορούν να μεταλαμπαδεύσουν στα παιδιά τους αρχές και αξίες.

Παιδιά και **νέοι** αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα σε διάφορες περιοχές του πλανήτη, ιδιαίτερα σε χώρες της νότιας Αφρικής και της νοτιοανατολικής Ασίας. Οι κυριότερες μορφές παιδικής εκμετάλλευσης είναι η πορνεία, το εμπόριο οργάνων και η παιδική εργασία. Όμως, τα παιδιά και οι νέοι είναι το μέλλον του κόσμου. Ως εκ τούτου, δεν έχουν απλώς δικαίωμα σε μια αξιοπρεπή διαβίωση. Έχουν δικαίωμα σε ένα αειφόρο μέλλον, το οποίο οι ενήλικες έχουν την υποχρέωση να τους εξασφαλίσουν. Τα παιδιά και οι νέοι, έχοντας κατανοήσει και ενστερνιστεί τις αξίες ενός αειφόρου κόσμου, θα γίνουν οι αυριανοί υποστηρικτές του. Θα υιοθετήσουν πρότυπα τα οποία θα εναρμονίζονται με την αειφόρο ανάπτυξη, που σέβεται το περιβάλλον.

Ένα βασικό ερώτημα είναι ποιος θα διδάξει, πέρα από την οικογένεια, αυτές τις αξίες στα παιδιά και στους νέους. Το σχολείο διδάσκει άμεσα ή έμμεσα αξίες. Επομένως, το ζητούμενο είναι ο βαθμός στον οποίο ο εκπαιδευτικός μπορεί να ενθαρρύνει το μαθητή να υιοθετήσει συγκεκριμένες αξίες. Η μάθηση πρέπει να γίνεται σε ένα περιβάλλον απρόσκοπτης διερεύνησης και ελεύθερης συζήτησης. Ο μαθητής δεν πρέπει να εγκλωβίζεται σε μη δημοκρατικά πλαίσια κατήχησης, επιβολής και προσηλυτισμού.

Ανθρώπινες αξίες – Ισότητα φύλων – Προβλήματα μειονοτήτων

Ως ανθρώπινες **αξίες** ορίζονται οι θεμελιώδεις αρχές και πεποιθήσεις, τα κριτήρια βάσει των οποίων ο άνθρωπος οργανώνει τη ζωή του, αντιλαμβάνεται την πραγματικότητα, αποδέχεται, απορρίπτει, αδιαφορεί για τα τεκταινόμενα γύρω του, διαμορφώνει συμπεριφορές και σχέσεις, παίρνει αποφάσεις.

Αποδοχή, αλληλεγγύη, ανεκτικότητα, απλότητα, αυτονομία, δικαιοσύνη, ειρήνη, ελευθερία, ενότητα, ευτυχία, σεβασμός, συνεργασία, ταπεινότητα, τιμιότητα, υπευθυνότητα είναι αξίες που υπάρχουν σε όλες τις ανθρώπινες κοινωνίες, ανεξαρτήτως γεωγραφικής περιοχής, εθνότητας, θρησκείματος, κ.ά., γεγονός που αποδεικνύει τόσο την παγκοσμιότητα όσο και τη διαχρονικότητά τους. Οι αξίες αυτές βρίσκονται σε πλήρη συμφωνία με τις αρχές του σύγχρονου δικαίου περιβάλλοντος.



Πλέγμα βασικών αξιών για μια αειφόρο κοινωνία. Κυριαρχούν ο σεβασμός, η κοινωνική δικαιοσύνη, η αλληλεγγύη, η υπευθυνότητα, η ταπεινότητα.

Καθοριστικής σημασίας είναι, επίσης, η αντίληψη για το ρόλο των δύο **φύλων**. Η προώθηση της ισότητας επιβάλλει, μεταξύ άλλων, την αναθεώρηση των παραδοσιακών στερεοτύπων, όπως είναι, για παράδειγμα, η μειονεκτική θέση των γυναικών στην αγορά εργασίας και η μικρή συμμετοχή των ανδρών στην οικογενειακή ζωή σε ό,τι αφορά στην ανατροφή των παιδιών. Ισότητα των δύο φύλων δεν μπορεί να υπάρξει σε μια κοινωνία που συντηρεί και συντηρείται από την ανισότητα και την εκμετάλλευση.

Οι **μειονότητες**, επίσης, αντιμετωπίζουν συνήθως **προβλήματα**, με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε κοινωνικό αποκλεισμό. Πρόκειται για μορφές αποστέρευσης που περιορίζουν την πρόσβαση ενός ατόμου ή μιας ομάδας σε μια σειρά από βασικά κοινωνικά δικαιώματα. Ο ρατσισμός, η ξενοφοβία, η εγκληματικότητα, η βία, η φτώχεια, η δυσκολία πρόσβασης στην αγορά εργασίας, στην εκπαίδευση, στην υγεία, κ.ά., είναι μερικά από τα κοινωνικά προβλήματα που συνδέονται με τις μειονότητες.



Δικαίωμα σε ένα αειφόρο μέλλον.



Αξίζει να αναφερθούν μερικές από τις βασικές διεθνείς συμφωνίες του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Ο.Η.Ε.) που αφορούν στα **ανθρώπινα δικαιώματα**:

- Παγκόσμια Διακήρυξη των Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων (10 Δεκεμβρίου 1948).
- Διεθνές σύμφωνο για την κατάργηση των φυλετικών διακρίσεων οιασδήποτε μορφής (1965).
- Διεθνές σύμφωνο για τα οικονομικά, κοινωνικά και πολιτισμικά δικαιώματα (1966).
- Διεθνές σύμφωνο για τα αστικά και πολιτικά δικαιώματα (1966).
- Σύμβαση για την κατάργηση κάθε είδους διακρίσεων εις βάρος των γυναικών (1979).
- Σύμβαση για την κατάργηση των βασανιστηρίων και κάθε άλλης μορφής απάνθρωπης ή ταπεινωτικής συμπεριφοράς ή ποινής (1984).
- Σύμβαση για τα δικαιώματα του παιδιού (1989).
- Βασικές αρχές για τη μεταχείριση των κρατουμένων (1990).

Η **Ευρωπαϊκή Ένωση** συμβάλλει με τη δράση της στην εδραίωση του σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων εντός και εκτός των συνόρων της. Δίνει έμφαση στα αστικά, πολιτικά, οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά δικαιώματα. Επιδιώκει την προώθηση των δικαιωμάτων των γυναικών και των παιδιών, καθώς και των μειονοτήτων και των εκτοπισμένων. Χρηματοδοτεί σειρά δραστηριοτήτων με στόχους:

- Την ενίσχυση της δημοκρατίας, της χρηστής διακυβέρνησης και του κράτους δικαίου.
- Την προώθηση της κατάργησης της θανατικής ποινής παγκοσμίως.
- Την καταπολέμηση των βασανιστηρίων και της ατιμωρησίας των βασανιστών και την υποστήριξη της σύστασης διεθνών δικαστηρίων και ποινικών δικαστηρίων.
- Την καταπολέμηση του ρατσισμού και της ξενοφοβίας, καθώς και των διακρίσεων κατά των μειονοτήτων και των ιθαγενών πληθυσμών.

Τουρισμός και αειφορία

Ο τουρισμός αποτελεί σημαντικό παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης. Στα θετικά του, εκτός από την ευχαρίστηση του ταξιδιού, συγκαταλέγονται η προαγωγή πολιτισμικών σχέσεων, η ανθρώπινη επικοινωνία, η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, κ.ά. Προάγει τις πολιτισμικές σχέσεις και συμβάλλει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Τομείς όπως η γεωργία και οι οικοδομικές, πολιτισμικές και καλλιτεχνικές δραστηριότητες συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με την τουριστική βιομηχανία. Όμως, η άναρχη ανάπτυξη του τουρισμού οδηγεί σε υπερχρήση των φυσικών πόρων, αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος, ανταγωνισμό των ντόπιων κατοίκων με τους τουρίστες. Οι τουρίστες πολλές φορές επηρεάζουν τις παραδόσεις και τη συμπεριφορά των τοπικών κοινοτήτων.

Ο **αειφόρος τουρισμός** (οικοτουρισμός, γεωτουρισμός, κ.λπ.) λειτουργεί σε αρμονία με την κοινωνία, τον πολιτισμό, το τοπικό περιβάλλον. Είναι τουρισμός χαμηλής πίεσης, βασισμένος στη λογική χρήση των φυσικών πόρων. Περιλαμβάνει δραστηριότητες που μπορούν να λάβουν χώρα εκεί όπου υπάρχουν αξιόθεατα πολιτιστικού, βιολογικού και γεωλογικού ενδιαφέροντος. Ταυτόχρονα, λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην αλλάξει η δομή των οικοσυστημάτων και να διατηρηθούν οι φυσικοί πόροι για τις επόμενες γενιές. Πρόκειται, δηλαδή, για μια μορφή τουρισμού που σέβεται και προστατεύει τη φυσική και πολιτιστική κληρονομιά ενός τόπου.



Μέσα και κώδικες επικοινωνίας

Στο παρελθόν, η διάχυση της πληροφορίας ήταν αργή, προνόμιο των λίγων. Κύρια μέσα ήταν το έντυπο υλικό, η επιτόπου παρατήρηση, η απευθείας γνωριμία των διαφόρων περιοχών του κόσμου.

Στη σημερινή εποχή, οι συνθήκες έχουν αλλάξει. Υπάρχουν μέσα πληροφόρησης τοπικά, εθνικά, διεθνή. Η διάχυση της πληροφορίας γίνεται, κυρίως, μέσω έντυπου υλικού, κινητών τηλεφώνων, ραδιοφώνου, τηλεόρασης, διαδικτύου (Internet). Καθώς οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπαίνουν όλο και πιο πολύ στη ζωή μας, οι βιβλιοθήκες μετατρέπονται σε ψηφιακές, δημιουργούνται τράπεζες δεδομένων.

Τα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας (Μ.Μ.Ε.) είναι τα σύγχρονα εργαλεία επικοινωνίας, που μεταβιβάζουν πανομοιότυπα μηνύματα σε μεγάλο πλήθος ατόμων που βρίσκονται την ίδια ή και διαφορετική χρονική στιγμή στην ίδια ή σε διαφορετικές περιοχές της Γης. Μέσω, κυρίως, του ραδιοφώνου, της τηλεόρασης, του διαδικτύου, πραγματοποιείται μαζική επικοινωνία με μεγάλα τμήματα πληθυσμού. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία των Μ.Μ.Ε. είναι οι ιδιοκτήτες, οι διαφημιστές, οι οικονομικοί υποστηρικτές, το κοινό, οι πηγές πληροφόρησης, ο χώρος και ο χρόνος ανάλυσης και μετάδοσης της πληροφορίας.

Χρησιμοποιώντας λέξεις κλειδιά, κώδικες επικοινωνίας, ιστοχώρους, ιστοθέσεις, ηλεκτρονικές διευθύνσεις, μπορεί κάποιος, μέσω μιας ηλεκτρονικής σύνδεσης, να έχει πρόσβαση στην πρόσληψη αλλά και στη διάχυση της πληροφο-

ρίας. Έτσι, το διαδίκτυο αναδεικνύεται σήμερα σε κυρίαρχο χώρο επικοινωνίας. Αυτό έχει πολλά πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα. Ως πλεονεκτήματα αναφέρονται οι άπειρες δυνατότητες για αναζήτηση πληροφοριών, για ενημέρωση/επικαιρότητα, επικοινωνία με κρατικές υπηρεσίες, αγορές, άλλους χρήστες, κ.ά. Στα μειονεκτήματα αναφέρονται: παραβίαση κυβερνητικών αρχείων, πορνογραφία, εμπόριο παιδιών, υποδαύιση ρατσιστικών διακρίσεων και βίας, τρομοκρατία, οικονομικές απάτες, σπάσιμο κωδίκων, παραβίαση, υποκλοπή προσωπικών και άλλων δεδομένων, διανομή και χρήση λογισμικού χωρίς άδεια, λανθασμένη πληροφόρηση. Το φιλτράρισμα των πληροφοριών αλλά και η προστασία του χρήστη αποτελούν σοβαρά θέματα προς επίλυση.

Το διαδίκτυο και η τηλεόραση σαφώς δεν έχουν τη δύναμη και την αρμοδιότητα να επιλύσουν από μόνα τους ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα. Μπορούν, όμως, να προκαλέσουν αλυσίδες αντιδράσεων που θα ασκήσουν πίεση στα κέντρα λήψης αποφάσεων και, επομένως, να συμβάλουν στην επίλυση ενός προβλήματος. Καθώς έχουν το πλεονέκτημα της εικόνας, μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην ευαισθητοποίηση του κοινού και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Καλλιέργεια ατομικής και κοινωνικής ευθύνης, αυτοπειθαρχίας, ανάληψης δράσης για τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα

Ο άνθρωπος-κυνήγος επιβίωσε «μέσα στη φύση» μαθαίνοντας να δουλεύει «**με τη φύση**». Ο άνθρωπος της Αγροτικής και της Βιομηχανικής Εποχής έφτασε συχνά στο σημείο να συμπεριφέρεται «**ενάντια στη φύση**». Όμως, ο σημερινός άνθρωπος πρέπει να ζήσει «**σε αρμονία με το περιβάλλον**», σε συνθήκες ανάπτυξης και ταυτόχρονα σεβασμού των υλικών και όλων των μορφών ζωής σε όλη τη Γη. Η καλλιέργεια ατομικής και κοινωνικής ευθύνης, αυτοπειθαρχίας, ανάληψης δράσης για τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα είναι το ζητούμενο σε μια εποχή ανισοτήτων και περιβαλλοντικής υποβάθμισης.

Ας θυμόμαστε ότι:

- Είμαστε τμήμα της φύσης (Ενότητα).
- Είμαστε ένα πολύτιμο είδος, αλλά αυτό δε σημαίνει ότι είμαστε αναγκαστικά το καλύτερο. Είμαστε ένα απλό μέλος (Ταπεινότητα).
- Πρέπει να συνεργαζόμαστε, όχι να προσπαθούμε να κατακτήσουμε (Συνεργασία).
- Πρέπει να αναγνωρίζουμε και να αναλαμβάνουμε την ευθύνη μας για τα προβλήματα και την περιβαλλοντική υποβάθμιση που προκαλούμε (Υπευθυνότητα).
- Δεν έχουμε δικαίωμα ούτε ως άτομα, ούτε ως κοινωνία να κάνουμε αλόγιστη χρήση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων, ιδιαίτερα αυτών που κινδυνεύουν να εξαντληθούν (Δικαιοσύνη, Υπευθυνότητα, Τιμιότητα).

Οφείλουμε:

- να ζούμε απλά (Απλότητα, Ταπεινότητα),

- να περιορίσουμε την κατανάλωση υλικών και ενέργειας και να δώσουμε το πλεόνασμα σε όσους το χρειάζονται (Αλληλεγγύη),
- να κληροδοτήσουμε τη Γη στις επόμενες γενιές όπως τη βρήκαμε, αν όχι και σε καλύτερη κατάσταση (Δικαιοσύνη, Δικαιώματα των γενεών που θα έρθουν).

Το **σχολείο** καλείται να πρωτοστατήσει στην καλλιέργεια ατομικής και κοινωνικής ευθύνης, αυτοπειθαρχίας, ανάληψης δράσης για τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα. Τα σχολικά έτη 2005-2014 έχουν θεματικό περιβαλλοντικό περιεχόμενο που συμβαδίζει με τους στόχους της UNESCO για τη διαμόρφωση αξιών και στάσεων για ένα αειφόρο μέλλον.

Βιβλιογραφία

- Γεωργόπουλος, Α. 2002. *Περιβαλλοντική ηθική*. Αθήνα: Gutenberg, .
- Δεκλερής, Μ. 1996. *Ο Δωδεκάλογος του Περιβάλλοντος*. Αθήνα: Εκδόσεις Σάκκουλα.
- Παντέρης, Μ. 2007. Αξιοποίηση των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης. Στο: Γ. Παπαδημητρίου. *Η Κοινωνία των πολιτών και η εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου*. Αθήνα: Εκδόσεις Σάκκουλα.
- Παπαδοπούλου, Δ. 2004 (επιμ.). *Για Έναν Πολιτισμό Ειρήνης. Η εκπαίδευση για την Ειρήνη στο σχολείο*. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Έδρας UNESCO του Α.Π.Θ. και Ινστιτούτου Εκπαίδευσης για την Ειρήνη.
- Σβορώνου, Ε. 2003. *Μέθοδοι διαχείρισης και οικουρισμού σε προστατευόμενες περιοχές*. Αθήνα: W.W.F. ΕΛΛΑΣ.
- Τσαμπούκου-Σκαναβή, Κ. 2004. *Περιβάλλον και επικοινωνία. Δικαίωμα στην επιλογή*. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο.
- Φλογαΐτη, Ε. 2006. *Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Halstead, J. M. & Taylor, M. J. 1996 (eds.). *Values in Education and Education in Values*. London: Falmer Press.
- PNUD. 2003. *Rapport annuel 2003. L'expérience du développement aux quatre coins du monde*. Nairobi.
- UNDP. 2003. *The United Nations World Water Development Report. Water for People, Water for Life*.

Λέξεις κλειδιά

Αγροτική επανάσταση, ανθρώπινα δικαιώματα, ανθρώπινες αξίες, βιομηχανική επανάσταση, βιώσιμος τουρισμός, γεωπάρκα, γεωτουρισμός, Ευρωπαϊκή Ένωση, ισότητα φύλων, μειονότητες, Ο.Η.Ε. (Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών), οικουρισμός, φτώχεια, agricultural revolution, ecotourism, European Union, gender equality, human rights, industrial revolution, internet, living values, minorities, Organization of the United Nations, poverty, sustainable tourism, UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization).

Διευθύνσεις διαδικτύου

- www.ec.europa.eu/world (European Commission, European Union in the World)
- www.fao.org (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
- www.un.org (Organization of the United Nations)
- www.undp.org/ (United Nations Development Programme)
- www.unep.org (United Nations Environment Programme)
- www.unesco.org (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization)
- www.unicef-irc.org (United Nations Children's Fund)

2



Εργαστηριακό/Πρακτικό
Μέρος