



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
& ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**



**ΕΛΛΑΔΑ**

**Η Κατάσταση του  
Περιβάλλοντος 2008**



---

**Υπεύθυνη έκδοσης**

Δρ. Σάνη Δημητρουλοπούλου

ΕΚΠΑΑ

---

---

**Συντονισμός εκ μέρους ΥΠΕΧΩΔΕ**Αν. Καθ. Ευάγγελος Μπαλτάς, Γενικός Γραμματέας

---

---

**Συγγραφείς**

---

Δρ. Σάνη Δημητρουλοπούλου (ΕΚΠΑΑ)

Νίκος Καραμέρος (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Δρ. Μαρία Κάπαρη (ΕΚΠΑΑ)

Μ. Μπάρλα (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Βασίλης Πλεμμένος (ΕΚΠΑΑ)

Ιωάννα Νικηταρά (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Δρ. Διονυσία Χατζηλάκου (ΕΚΠΑΑ)

Κων/νος Ράλλης (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Δρ. Αγγελική Καλλία (Μέλος ΔΣ ΕΚΠΑΑ)

Χριστίνα Στουραϊτή (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Μάτα Αραβαντινού (ΕΔΠΠ)

Δρ. Λευτέρης Παπαβασιλόπουλος (ΜΟΔ)

Σπύρος Τασόγλου (ΚΥΥ)

Αργυρή Δημοπούλου (ΜΟΔ)

Λουκία Μήτση (ΜΟΔ)

---

Σύνδεσμος με ΥΠΕΧΩΔΕ:

Μάτα Αραβαντινού (ΕΔΠΠ)

Συλλογή φωτογραφικού υλικού:

Δέσποινα Χιώτη, Δήμητρα Αλεξανδροπούλου (ΕΚΠΑΑ)

Γραμματειακή υποστήριξη-μεταφράσεις:

Εφη Χαϊδοπούλου, Δέσποινα Χιώτη,

Λαμπρινή Αγγελή (ΕΚΠΑΑ)

---

**Εγκρίθηκε εκ μέρους του ΕΚΠΑΑ**

---

Ονοματεπώνυμο Καθηγητής Γιάννης Ζιώμας

Θέση Πρόεδρος ΕΚΠΑΑ

Ημερομηνία Ιούλιος 2009

Υπογραφή

---



ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ και ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
Βίλα Καζούλη, Λ. Κηφισίας 241  
Κηφισιά, 14561 Αθήνα  
Greece  
T +30 2108089271, F +30 2108084707  
info@ekpaa.gr, [www.ekpaa.gr](http://www.ekpaa.gr)

ISBN: 978-960-99033-0-1

## Εισαγωγικό Σημείωμα του Προέδρου του ΕΚΠΑΑ, Καθ. Γιάννη Ζιώμα

Πολλοί αποκαλούν τον 21ο αιώνα ως «αιώνα του περιβάλλοντος». Σ' αυτό το πνεύμα, η αειφόρος ανάπτυξη αναγνωρίζεται ως η κύρια πρόκληση της νέας χιλιετίας. Ο στόχος είναι διπλός, η ικανοποίηση των αναγκών του ανθρώπου και παράλληλα η διατήρηση των συστημάτων υποστήριξης της ζωής στον πλανήτη μας. Αυτές οι προοπτικές αποτελούν και το επίκεντρο της αντίληψης που έχουμε για το περιβάλλον στην Ελλάδα.

Με την παρούσα Έκθεση, το Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης, ικανοποιεί τη νομική του υποχρέωση να υποβάλλει λεπτομερείς πληροφορίες για την κατάσταση του περιβάλλοντος στην Ελλάδα και παρέχει σε όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς, μια αντικειμενική βάση στοιχείων και πληροφοριών. Ταυτόχρονα, το ευρύτερο κοινό έχει την ευκαιρία να σχηματίσει μια πλήρη εικόνα του τι συμβαίνει στο Ελληνικό περιβάλλον, με τρόπο απλό και κατανοητό.



Η σύνταξη και η πληρότητα της Έκθεσης θα ήταν αδύνατη χωρίς τη συνδρομή και την πολύτιμη βοήθεια του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Σημαντικές πληροφορίες αντλήθηκαν επίσης από την εμπειρία άλλων οργανισμών. Εκ μέρους του Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης θα ήθελα να εκφράσω προς όλους τις ειλικρινείς μας ευχαριστίες.

Θεωρήσαμε σημαντικό να παρουσιάσουμε τα εις βάθος στοιχεία, τις πληροφορίες για την κατάσταση του περιβάλλοντος και τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, σε απλή δομή και με κατανοητό τρόπο, ώστε να φτάσουν καλύτερα στο ενδιαφερόμενο κοινό (δημόσια διοίκηση, τοπικές αυτοδιοικήσεις, στην οικονομική, επιχειρηματική και επιστημονική κοινότητα). Με τον τρόπο αυτό επιχειρούμε να κινήσουμε το ενδιαφέρον και να προκαλέσουμε μια αυξημένη ευαισθητοποίηση στα θέματα του περιβάλλοντος και της αειφόρου ανάπτυξης. Σε αυτή την έκθεση, στόχος μας είναι να οξύνουμε τα μηνύματα ώστε οι αναγνώστες να μπορούν γρήγορα να κατανοήσουν τις συνθήκες, τις πιέσεις και την ανταπόκριση από την πλευρά της Πολιτείας σε κάθε περιβαλλοντικό θέμα. Η Έκθεση προσεγγίζει με νέο τρόπο την αποτελεσματικότητα των μέτρων και δράσεων και υπογραμμίζει τις αναδυόμενες μελλοντικές κατευθύνσεις.

Οι προσπάθειές μας δεν τελειώνουν με την παρούσα έκδοση της Έκθεσης της Κατάστασης του Περιβάλλοντος στην Ελλάδα. Συνεχίζουμε να δουλεύουμε για να κάνουμε αυτή την έκθεση ένα σημαντικό εργαλείο για τη διαρκή διαχείριση του περιβάλλοντος στη χώρα μας. Η δέσμευσή μας για το κοντινό μέλλον είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα σύνολο από περιβαλλοντικούς δείκτες, παρόμοιους με αυτούς που αναπτύσσονται διεθνώς. Στόχος μας είναι να υποστηρίξουμε την ανάλυση των περιβαλλοντικών τάσεων με έναν ομογενοποιημένο τρόπο, που ταυτόχρονα θα παρέχει αυξημένες δυνατότητες συγκρίσεων. Τα σχόλιά σας για την Έκθεση είναι ευπρόσδεκτα για να μας βοηθήσουν να συνεχίσουμε να ικανοποιούμε τις δικές σας ανάγκες περιβαλλοντικής πληροφόρησης στο μέλλον.

Καθ. Γιάννης Ζιώμας

Πρόεδρος Εθνικού Κέντρου Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### Κλιματική Αλλαγή

#### Θερμοκρασία και βροχοπτώσεις

Το κλίμα της γης αλλάζει. Σύμφωνα με τους ερευνητές, η παγκόσμια κλιματική αλλαγή έχει ξεκινήσει και προβλέπεται να συνεχιστεί. Αυτό είναι πλέον προφανές σε παγκόσμιο επίπεδο από την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών, το εκτενές λιώσιμο του χιονιού και των πάγων καθώς και την αύξηση του μέσου ύψους της επιφάνειας της θάλασσας. Στην Ελλάδα, από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, η θερμοκρασία αυξάνεται, ιδιαίτερα το καλοκαίρι. Αντίθετα, η αύξηση είναι μικρότερη κατά την διάρκεια του χειμώνα. Παγκόσμια κλιματικά μοντέλα εκτιμούν ότι έως το 2100 η Ελλάδα θα παρουσιάσει αύξηση στη θερμοκρασία από 3,1 °C έως 5,1 °C, με μέση τιμή 4,3 °C, με οποιοδήποτε σφάλμα μπορεί να εισάγει στην εκτίμηση αυτή η μέθοδος υπολογισμού.

Όσον αφορά στις βροχοπτώσεις, στον Ελλαδικό χώρο εμφανίζεται τάση μείωσης, τόσο σε ετήσια βάση όσο και σε εποχική, κυρίως κατά την περίοδο 1980-2000, με τάσεις ανάκαμψης τα επόμενα έτη. Σχετικά με την μελλοντική πορεία των θερινών βροχοπτώσεων στην Ελλάδα, υπάρχουν ενδείξεις ότι θα είναι φθίνουσα, κάτι που βρίσκεται σε συμφωνία με την αντίστοιχη εκτίμηση για όλη τη Μεσόγειο, όπου τα κλιματικά μοντέλα συγκλίνουν στη μεγάλη μείωση της θερινής βροχόπτωσης. Αντίθετα όμως, αρκετά μοντέλα προβλέπουν αύξηση των χειμερινών βροχοπτώσεων κυρίως στις βόρειες περιοχές της Μεσογείου, μικρότερης όμως τάξης από την αντίστοιχη της βόρειας Ευρώπης.

Η θέρμανση της ατμόσφαιρας συνδέεται με υψηλότερη περιεκτικότητα νερού και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την πιθανότητα έντονων βροχοπτώσεων. Η ένταση, η μορφή και η χρονική περίοδος των έντονων βροχοπτώσεων στην Ελλάδα επηρεάζονται πολύ από την τοπική κλίμακα και εμφανίζουν διαφορές μεταξύ των γεωγραφικών περιοχών. Η ένταση των θερινών βροχοπτώσεων παρουσιάζει αύξηση, ενώ, για τις χειμερινές και ετήσιες βροχοπτώσεις, η ένταση παρουσιάζει αρνητική τάση. Μόνο η Αθήνα παρουσιάζει θετική τάση, λόγω των πολύ έντονων βροχοπτώσεων που σημειώθηκαν τα τελευταία έτη.

#### Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου

Οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμιο επίπεδο ευθύνονται κατά 90% για την κλιματική αλλαγή. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην παρούσα έκθεση για την Ελλάδα προέρχονται από την ετήσια έκθεση που έχει την υποχρέωση να υποβάλλει η Ελλάδα στην UNFCCC, σύμφωνα με την Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο. Το 2006, οι εκπομπές των ΑΤΘ (χωρίς LULUCF) ήταν 133,11 Mt CO<sub>2</sub>, δηλαδή **έχουν αύξηθεί κατά 24,6% συγκρινόμενες με τις εκπομπές του έτους βάσης (όπως ορίζεται για κάθε αέριο)**. Η αύξηση αυτή δείχνει ότι η Ελλάδα είναι εντός του στόχου +25% του Πρωτοκόλλου του Κιότο, κατατάσσοντας ταυτόχρονα την χώρα μας μεταξύ των 4 Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που δεν έχουν υπερβεί τους καθορισμένους στόχους.

Οι εκπομπές από την Ενέργεια το 2006 ευθύνονται για το 81,8% επί του συνόλου των αερίων του θερμοκηπίου (χωρίς LULUCF) και αυξήθηκαν περίπου κατά 35%, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Για να ικανοποιήσει τον όγκο της ενεργειακής ζήτησης στην Ελλάδα, ο ενεργειακός τομέας βασίζεται στην καύση ορυκτών καυσίμων. Η ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας το 2006 ανήλθε σε περίπου

1300 PJ. Η κατανάλωση στερεών καυσίμων και προϊόντων πετρελαίου αντιπροσωπεύει το 88% της κατανάλωσης, ενώ η συμμετοχή της βιομάζας και των λοιπών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (κυρίως υδροηλεκτρική, ηλιακή και αιολική ενέργεια) είναι 1,5% και 1% αντίστοιχα. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης των εκπομπών από τον τομέα της ενέργειας για την περίοδο 2000 – 2006, μειώθηκε κατά 1%. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου σε αυτήν την περίοδο λόγω οικονομικής ανάπτυξης, η σημαντική αύξηση του τομέα των υπηρεσιών και η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας αντιπροσωπεύουν τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις τάσεις των εκπομπών από την Ενέργεια.

Η συνολική ρεαλιστική προοπτική μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από τα υιοθετημένα και εφαρμοσμένα μέτρα αντιμετώπισης υπολογίζεται στα 28,3 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> για το 2010, και στα 37,6 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> για το 2015. Τα μέτρα περιλαμβάνουν προώθηση της χρήσης φυσικού αερίου, βελτιώσεις στο συμβατικό σύστημα παραγωγής ενέργειας, προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), βελτίωση της αποτελεσματικότητας των καυσίμων και των τεχνολογιών κατασκευής των νέων αυτοκινήτων και ανάκτηση των βιοδιασπώμενων απορριμμάτων.

Τέλος, ακολουθώντας τις προτεινόμενες πολιτικές και μέτρα, που έχουν αναγνωριστεί στο πλαίσιο του 2ου Εθνικού Προγράμματος για την Κλιματική Αλλαγή (2000-2010), το σύνολο της δυνατότητας μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου υπολογίζεται στα 11,1 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> για το έτος 2010 και 16,4 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> για το έτος 2015, μη λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές παρεμβολές μεταξύ τους.

### Ολικό όζον και ηλιακή ακτινοβολία

Στην Ελλάδα πραγματοποιούνται επίγειες μετρήσεις ολικού όζοντος από το 1982 στην Θεσσαλονίκη και Αθήνα. Η χρονοσειρά του όζοντος στην Θεσσαλονίκη παρουσιάζει εποχική και μακροχρόνια διακύμανση. Οι μέγιστες ετήσιες τιμές όζοντος παρατηρήθηκαν την περίοδο 1982-1987, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζουν πτώση με τις ελάχιστες τιμές να εμφανίζονται τα έτη 1992 και 1993. Η κύρια αιτία για αυτές τις ελάχιστες τιμές είναι η έκρηξη του ηφαιστείου Pinatubo. Από το έτος 2001 παρατηρούνται αυξημένες ετήσιες τιμές όζοντος σε σχέση με τη δεκαετία του 1990, που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το στρώμα του όζοντος αρχίζει να επανακάμπτει. Αν και παρατηρείται αύξηση των τιμών, του ολικού όζον είναι ακόμη σε χαμηλότερα επίπεδα από τα αντίστοιχα της δεκαετίας του 1980.

Η ολική ηλιακή ακτινοβολία παρακολουθείται στην Αθήνα από το 1953, ενώ στη Θεσσαλονίκη οι μετρήσεις ξεκίνησαν το 1980. Η μακροχρόνια μεταβολή της ακτινοβολίας που μετρήθηκε στην Θεσσαλονίκη την περίοδο 1983-2006 είναι θετική και είναι 0,41% ανά έτος για την ολική και 0,44% ανά έτος για την UVA. Οι υπολογισμένες αυξήσεις είναι σημαντικές και μπορούν να αποδοθούν σε μεταβολή των μετεωρολογικών συνθηκών (π.χ. μείωση νέφωσης, βροχόπτωσης) αλλά και στην μείωση του οπτικού βάθους αιωρούμενων σωματιδίων ως αποτέλεσμα των μέτρων για την βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

### Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Τα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα μπορούν να διαχωριστούν σε προβλήματα αστικής και βιομηχανικής ρύπανσης. Οι πηγές της αστικής ρύπανσης είναι κυρίως τα οχήματα και η θέρμανση και διαβαθμίζονται κατ' αυξητική έννοια από τις μικρές προς τις μεγάλες πόλεις, ακολουθώντας την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της χώρας. Όσον αφορά στις μεταφορές, η ατμοσφαιρική ρύπανση στις αστικές περιοχές οφείλεται στον συνεχώς αυξανόμενο αριθμό των πάσης φύσεως οχημάτων που κυκλοφορούν, στον υψηλό μέσο όρο της ηλικίας των οχημάτων αυτών και τα κυκλοφοριακά προβλήματα.

Η βιομηχανική ρύπανση αφορά κυρίως στις περιοχές όπου λειτουργούν θερμοηλεκτρικοί σταθμοί για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, στις περιοχές όπου λειτουργούν μεγάλες βιομηχανικές μονάδες και στις

περιοχές όπου υπάρχει συσσώρευση πολλών έστω και μικρών βιομηχανιών ή εκείνες όπου υπάρχει άμεση γειτνίαση με κατοικημένες περιοχές.

Εκτός από αυτές τις ανθρωπογενείς αιτίες, υπάρχουν και οι φυσικές αιτίες που επιδεινώνουν άμεσα ή έμμεσα τα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και οι οποίες είναι η τοπογραφία μιας περιοχής, οι κλιματολογικές συνθήκες που ευνοούν ιδιαίτερα την εμφάνιση της φωτοχημικής ρύπανσης και η μεταφορά σκόνης από ερήμους (π.χ. Σαχάρα) - φαινόμενο που παρατηρείται σε όλες τις Νότιες Ευρωπαϊκές χώρες, κάτω από ορισμένες μετεωρολογικές συνθήκες.

Στην εξέλιξη της ποιότητας του αέρα, ως προς τις διαχρονικές τάσεις, διαφαίνονται αργά αλλά σταθερά βήματα βελτίωσης. Το εντονότερο πρόβλημα στην ατμόσφαιρα των μεγαλουπόλεων είναι τα αιωρούμενα σωματίδια PM<sub>10</sub>, οι συγκεντρώσεις των οποίων υπερβαίνουν τις πρόσφατα θεσμοθετημένες οριακές τιμές. Παρά τις αυξομειώσεις των ετήσιων μέσων τιμών ρύπανσης στις διάφορες θέσεις, η εξέλιξη είναι γενικά πτωτική ή παρουσιάζει τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με τον ρύπο.

Η εξέλιξη αυτή συνδέεται με μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων από διάφορες πηγές, τη διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα, αλλά κυρίως με τις βελτιώσεις στον τομέα των μεταφορών, όπως την

- Τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των ιδιωτικών αυτοκινήτων και των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς,
- Χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές,
- Εφαρμογή του μέτρου της κάρτας ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ),
- Ολοκλήρωση των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων,
- Διευκόλυνση της κυκλοφορίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με εξειδικευμένους επιστήμονες του ΕΜΠ εκπόνησε το Εθνικό Σχέδιο για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Αυτό περιλαμβάνει μέτρα για τον έλεγχο των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές, μέτρα για τη βιομηχανία, για την κεντρική θέρμανση και μέτρα για την παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Μετά το διάλογο με τους εμπλεκόμενους φορείς, αναμένεται τα μέτρα να οριστικοποιηθούν και να αρχίσουν να εφαρμόζονται μέσα στη διετία 2009 - 2010, με εξαίρεση ίσως τα θέματα ανανέωσης του στόλου των οχημάτων.

## **Υδατικό Περιβάλλον**

### **Υδατικοί πόροι**

Η Ελλάδα, έχει ιδιαίτερα εκτεταμένη ακτογραμμή (περισσότερα από 15.000 km) και παρουσιάζει μεγάλη οριζόντια κατάρτιση (περίπου 3.000 νησιά). Ο Ελλαδικός Χώρος διαθέτει ικανοποιητικά αποθέματα γλυκού νερού και κατατάσσεται μεταξύ των πλούσιων σε νερό μεσογειακών χωρών. Στο εσωτερικό της χώρας παρουσιάζεται σημαντικός αριθμός ποταμών, καθώς και παραποτάμων, χειμάρρων και ρεμάτων συνεχούς ή διαλείπουσας ροής, καθώς και αξιοσημείωτος αριθμός λιμνών. Ακόμη πλήθος πηγών νερού είναι διάσπαρτες στον ελληνικό χώρο. Τα επιφανειακά νερά χρησιμοποιούνται κυρίως στη γεωργία, την αλιεία, τη βιομηχανία και την ύδρευση οικισμών, τα υπόγεια νερά, κυρίως για ύδρευση και άρδευση, ενώ τα παράκτια νερά για αλιεία, αναψυχή και τουρισμό.

Παρά το φυσικό πλούτο της Ελλάδας σε υδατικούς πόρους (αφού σε υπερετήσια κλίμακα το σύνολο του φυσικού ρυθμού ανανέωσης των υδατικών πόρων είναι σημαντικά πολλαπλάσιο των αναγκών σε νερό), συχνά παρατηρούνται προβλήματα διαθεσιμότητας νερού σε πολλές περιοχές της χώρας, στα οποία συντελούν διάφοροι λόγοι, όπως η άνιση κατανομή των πόρων, η εποχικότητα της ζήτησης λόγω του τουρισμού και της γεωργίας, η υπερεκμετάλλευση και υφαλμύριση των υπόγειων υδροφορέων, η

εξάρτηση από πηγές γειτονικών χωρών, κ.λπ. Συνοπτικά, χρειάζεται να σημειωθεί ότι οι γεωγραφικές περιοχές μεγάλης διαθεσιμότητας υδατικών πόρων δεν συμπίπτουν με τις περιοχές αυξημένης ζήτησης.

Η κατανομή και ανάπτυξη του πληθυσμού και των οικονομικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων στις λεκάνες απορροής των ποταμών, καθώς και οι αποπλύσεις των εδαφών της γεωργικής γης, δημιουργούν τοπικά ρυπαντικές πιέσεις στους υδατικούς πόρους της χώρας. Ωστόσο, η κατάσταση έχει βελτιωθεί σημαντικά με την κατασκευή εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων των πόλεων και των μεγάλων οικισμών της χώρας που υλοποιήθηκαν και υλοποιούνται τα τελευταία χρόνια. Για την προστασία των υδατικών πόρων, κυρίως των υπόγειων, από τις γεωργικές δραστηριότητες, έχουν θεσμοθετηθεί ευπρόσβλητες προς τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης ζώνες και βρίσκονται σε εξέλιξη Προγράμματα Δράσης, τα οποία παρακολουθούνται σε συνεργασία με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Τα παράκτια ύδατα, παρά τα τοπικά προβλήματα, θεωρούνται στο σύνολό τους εξαιρετικής ποιότητας, κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και από τις σχετικές ετήσιες εκθέσεις της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για τη χώρα μας, τα θέματα διαχείρισης υδάτων αποτελούσαν ανέκαθεν κρίσιμο ζήτημα, ιδίως σήμερα που καλούμαστε να εφαρμόσουμε σημαντικές σχετικές Κοινοτικές Οδηγίες, μεταξύ των οποίων και την σύνθετη Οδηγία-Πλαίσιο για τα Νερά (2000/60/ΕΚ). Η επιτυχής εφαρμογή της Οδηγίας αυτής στη χώρα μας απαιτεί συνεπή διαχείριση των υδατικών πόρων, με στόχους και σχέδια, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή.

### **Υδατικά Οικοσυστήματα (υγροτοπικά, παράκτια, θαλάσσια)**

Η διάπραξη ποικίλων μορφών παραβάσεων της υπάρχουσας περιβαλλοντικής και πολεοδομικής νομοθεσίας συγκαταλέγεται ως μία από τις κύριες αιτίες υποβάθμισης των υγροτόπων. Η λήψη μέτρων για την επίλυση αυτού του προβλήματος, παράλληλα με την κατάρτιση αποτελεσματικών διαχειριστικών σχεδίων, διαχειριστικών σκοπών και σχεδίων φύλαξης και παρακολούθησης είναι καταλυτικής σημασίας για την ελάφρυνση των απειλών που δέχονται οι πιο σημαντικοί υγρότοποι της χώρας. Σημαντικό πρόβλημα για τα παράκτια οικοσυστήματα της χώρας εξακολουθεί να είναι η αυθαίρετη δόμηση και η ανάπτυξη αυθαίρετων δραστηριοτήτων στον αιγιαλό και την παραλία. Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός για την ανάπτυξη οικιστικής και τουριστικής δραστηριότητας και για την εν γένει βιώσιμη διαχείριση του παράκτιου περιβάλλοντος αποτελεί απαραίτητο μέτρο για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που παρατηρούνται στην παράκτια ζώνη. Μια συνοπτική ανασκόπηση της υφιστάμενης κατάστασης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων επιβεβαιώνει ότι, με εξαίρεση ορισμένες παράκτιες περιοχές, όπου η συγκέντρωση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έχει προκαλέσει διαταραχές στο θαλάσσιο περιβάλλον, οι Ελληνικές Θάλασσες διατηρούν ακόμη χαρακτηριστικά υψηλής οικολογικής ποιότητας όσον αφορά στο φυτοβένθος, τα βενθικά ασπόνδυλα και το πλανγκτόν. Μέτρα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως η εφαρμογή περιορισμών στην απόρριψη στερεών και υγρών αποβλήτων ή η αντιμετώπιση της υπεραλίευσης, της παράνομης και άδελης αλιείας, των απορρίψεων και των παρεμπιπτόντων αλιευμάτων, χρήζουν συνδυασμού με τον καθορισμό και την εφαρμογή ισχυρών μέτρων για την προστασία και διατήρηση των ευαίσθητων και σημαντικών οικοτόπων και ειδών καθώς και τη διεθνή συνεργασία για την αντιμετώπιση του φαινομένου της εισβολής θαλάσσιων ξενικών ειδών.

### **Χερσαίο περιβάλλον**

Το πρόβλημα της ρύπανσης του εδάφους δεν είναι σημαντικό στην Ελλάδα σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Προέρχεται κυρίως από τις τοπικές πηγές που συνδέονται με τα μεταλλεία, τις βιομηχανικές δραστηριότητες και τους χώρους διάθεσης αποβλήτων. Η σημαντικότερη εδαφολογική απειλή στην Ελλάδα είναι η διάβρωση στο κεκλιμένο έδαφος, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στην

ερημοποίηση και την αλάτωση. Αυτές προέρχονται από τη κακή διαχείριση εδάφους καθώς και από τις πιέσεις από τον ανθρώπινο και ζωικό πληθυσμό. Η υποβάθμιση ευνοείται επίσης από τα ακραία κλιματικά φαινόμενα όπως, η ξηρασία, οι απότομες βροχές, οι οποίες είναι συχνές, και τη γεωλογία (ειδικά σε διαμόρφωση εδάφους στον ασβεστόλιθο). Εν τούτοις, η εισαγωγή των ορθών γεωργικών πρακτικών που στοχεύουν στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, στην ενίσχυση της εδαφολογικής δομής και, γενικά, στην προστασία των οικοσυστημάτων, αναμένονται να οφελήσουν την κατάσταση του εδάφους στην Ελλάδα.

### **Βιοποικιλότητα**

Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας είναι από τις υψηλότερες στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο, με καταγεγραμμένα 5.800 είδη φυτών, από τα οποία το 18% περίπου είναι ενδημικά, 23.130 είδη ζώων της ξηράς και των γλυκών νερών, 3.500 θαλάσσια είδη καθώς και μεγάλη ποικιλία οικοσυστημάτων και τοπίων. Οι σημαντικότερες πιέσεις στην ελληνική βιοποικιλότητα είναι οι αλλαγές στις χρήσεις γης σε βάρος των φυσικών βιοτόπων, η καταστροφή και ο κατακερματισμός τους, η εξάπλωση ξένων χωροκατακτητικών ειδών, η ρύπανση του εδάφους και των υδάτων και η κλιματική αλλαγή. Αν και οι γνώσεις μας για ορισμένες ομάδες οργανισμών είναι ικανοποιητικές, υπάρχουν μεγάλα κενά γνώσης όσον αφορά στην κατανομή, στο εύρος εξάπλωσης, στους πληθυσμούς και στη κατάσταση διατήρησης της πλειονότητας των ειδών. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία την υποστήριξη της έρευνας και της συστηματικής παρακολούθησης της ελληνικής βιοποικιλότητας. Η υιοθέτηση της υπό ολοκλήρωση Εθνικής Στρατηγικής για τη βιοποικιλότητα και του Σχεδίου Δράσης, η ενσωμάτωση της διάστασης της διατήρησης της βιοποικιλότητας στις τομεακές πολιτικές και η αποτελεσματική λειτουργία του *Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000* θα είναι αποφασιστικής σημασίας για τη διατήρησή της. Η εν εξελίξει διαδικασία της θεσμικής κατοχύρωσης των περιοχών του δικτύου, η συγκρότηση Φορέων Διαχείρισης για 27 σημαντικές περιοχές, και η ενίσχυση θεσμών και μηχανισμών περιβαλλοντικού ελέγχου αποτελούν πολύ ουσιαστικά βήματα. Η ολοκλήρωση αυτής της διαδικασίας, με τη κατοχύρωση νέων περιοχών, τη συγκρότηση και στελέχωση νέων Φορέων Διαχείρισης και τη στήριξη της λειτουργίας τους, θα είναι καταλυτική για την επίτευξη του στόχου της προστασίας της βιοποικιλότητας.

### **Διαχείριση Αποβλήτων**

#### **Στερεά απόβλητα**

Κατά την περίοδο 2004 – 2006, έχει επιτευχθεί ικανοποιητική πρόοδος στον τομέα της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων. Η υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (α.σ.α) αποτυπώνεται εκ πρώτης, με τα ήδη κατασκευασμένα έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΔΣΑ), τα υλοποιούμενα έργα και τα προγραμματιζόμενα. Μέχρι το τέλος του 2006, η χώρα είχε εξυπηρετήσει με έργα ασφαλούς τελικής διάθεσης αστικών στερεών αποβλήτων σε ποσοστό 60% περίπου. Με την ολοκλήρωση των νέων έργων ΧΥΤΑ, ποσοστό 94% του πληθυσμού της χώρας αναμένεται ότι θα εξυπηρετείται συνολικά. Γενικά, παρά την ανάπτυξη υποδομών ασφαλούς τελικής διάθεσης των α.σ.α, σχεδόν σε όλη τη χώρα υπάρχουν ελλείψεις στην ανάπτυξη ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων (πρόληψη – επαναχρησιμοποίηση – ανακύκλωση αποβλήτων) και στα έργα αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης (ΧΑΔΑ). Με έτος αναφοράς το 2006,

- Πάνω από το 75% του συνόλου των ΧΑΔΑ είχε παύσει τη λειτουργία του,
- 50% του συνόλου των ΧΑΔΑ είχε αποκατασταθεί ή εκτελούνταν έργα αποκατάστασης.

Σημαντικός αριθμός έργων διαχείρισης υπολείπεται για την επίτευξη των στόχων του Εθνικού Σχεδιασμού και εν τέλει των στόχων που θέτει η Οδηγία 99/31, για την εκτροπή βιοαποδομήσιμου κλάσματος από την

ταφή και την ανακύκλωση/αξιοποίηση των αποβλήτων. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, το 2006, ο 1ος στόχος της Οδηγίας 99/31 για εκτροπή του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των α.σ.α, επιτεύχθηκε κατά 42%.

### Επικίνδυνα απόβλητα

Κατά την τελευταία διετία, το ΥΠΕΧΩΔΕ διενεργεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό έργο που αφορά την πληρέστερη μέχρι σήμερα αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση των επικίνδυνων και μη επικίνδυνων αποβλήτων. Γενικά, οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες λειτουργούν μετά από αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και έγκριση περιβαλλοντικών όρων από τις κατά περίπτωση αρμόδιες Υπηρεσίες Περιβάλλοντος (Κεντρικές, Περιφερειακές), ανάλογα με το μέγεθος και το είδος της εγκατάστασης.

Σήμερα, στις πρακτικές διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων περιλαμβάνονται η διάθεση και αποθήκευση σε ειδικούς χώρους εντός των μονάδων παραγωγής τους, η μεταφορά στο εξωτερικό με σκοπό την διάθεση ή την αξιοποίηση και εργασίες αξιοποίησης στις οποίες υποβάλλονται ορισμένες κατηγορίες επικίνδυνων αποβλήτων. Για την τελική αντιμετώπιση του προβλήματος των επί σειρά ετών αποθηκευμένων αποβλήτων, σε χώρους εντός των μονάδων παραγωγής τους, προβλέπεται η υλοποίηση κατάλληλων έργων διαχείρισης μέχρι τέλος Μαρτίου 2011.

### Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων

Η εφαρμογή της Οδηγίας 91/271 αφορά την κατασκευή Δικτύων Αποχέτευσης (ΔΑ) και Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) για όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 2.000 Μονάδων Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ). Επισημαίνεται ότι ΜΙΠ της τάξης των 2,8 εκατομμυρίων κατοίκων αντιστοιχούν σε οικισμούς με ΜΙΠ μικρότερο από 2.000. Οι οικισμοί αυτοί δεν εμπίπτουν στις διατάξεις της σχετικής Ευρωπαϊκής Οδηγίας 91/271, παρά μόνο στην περίπτωση που διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης. Το 2002, το ποσοστό του πληθυσμού των οικισμών με ΜΙΠ άνω των 2.000, που διαθέτουν ολοκληρωμένα δίκτυα αποχέτευσης, ήταν 71%, ποσοστό που αυξάνεται σε 79% το 2005 και σε 86% το 2007. Το ποσοστό του πληθυσμού των οικισμών με ΜΙΠ πάνω από 2.000, που διαθέτει ΕΕΛ σύμφωνα με την Οδηγία 91/271, ήταν 47% το 2002 (μη συμπεριλαμβανομένης της ΕΕΛ Ψυττάλειας), 85% το 2005 (συμπεριλαμβανομένης της ΕΕΛ Ψυττάλειας) και 86% το 2007.

### Ανακύκλωση

Την τριετία 2004-2007, το ΥΠΕΧΩΔΕ έθεσε στις βασικές του προτεραιότητες την ανακύκλωση και έγινε μία σημαντική προσπάθεια προκειμένου η χώρα μας να φτάσει σταδιακά το μέσο επίπεδο ανακύκλωση των 15 κρατών μελών της ΕΕ, που ανέρχεται στο 33%. Στα πλαίσια αυτά, το 2007 η ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων, ανήλθε σε ποσοστό 24% του συνόλου των απορριμμάτων, από 6% που ήταν το έτος 2004. Κατ' εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας, σήμερα λειτουργούν στην χώρα μας δέκα (10) συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ανά κατηγορία αποβλήτων, εκ των οποίων τα οκτώ (8) εγκρίθηκαν τα τελευταία τρία (3) χρόνια. Η ετήσια μείωση του όγκου των αποβλήτων συνολικά από την ανακύκλωση των οικιακών αλλά και άλλων ρευμάτων (ΟΤΚΖ, λάστιχα, λιπαντικά έλαια, συσσωρευτές), εκτιμάται σε 5.000.000 m<sup>3</sup>. Η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται σε 2.800.000 GJ, ενώ η μείωση των εκπομπών και ιδιαίτερα διοξειδίου του άνθρακα είναι της τάξης των 350.000 τόνων ανά έτος.

## Περιβάλλον και Υγεία

### Ποιότητα του αέρα και υγεία

Ο αέρας που αναπνέουμε περιέχει διάφορα επίπεδα ρύπων που προέρχονται ιδιαίτερα από την καύση ορυκτών καυσίμων στα αυτοκίνητα και τη βιομηχανία. Οι επιδημιολογικές μελέτες συνδυάζουν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους με ποικίλες επιπτώσεις στην υγεία. Οι πιθανές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δημόσια υγεία μπορούν να εκφραστούν σαν μείωση του προσδόκιμου χρόνου ζωής, πρόωροι θάνατοι και εισαγωγές στο νοσοκομείο, αυξημένη χρήση φαρμακευτικών σκευασμάτων και ημέρες μειωμένης δραστηριότητας.

Τα περισσότερα επιδημιολογικά στοιχεία για τις επιπτώσεις στην υγεία από τους αέριους ρύπους, στηρίζονται στην υπόθεση ότι η έκθεση, για ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού, μπορεί να αντιπροσωπευθεί από τις μετρήσεις που γίνονται από σταθερούς σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Παρόλα αυτά, οι επιπτώσεις στην υγεία από τους αέριους ρύπους, είναι περισσότερο άμεσα συνδεδεμένη με την *προσωπική έκθεση* του καθενός στους αέριους ρύπους παρά με τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις. Δεδομένου ότι περνάμε 70-80% του χρόνου τους σε εσωτερικούς χώρους, όπου η έκθεση στους κύριους ρύπους είναι διαφορετική από αυτή του εξωτερικού ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε πως σχετίζεται η *προσωπική έκθεση* με τις εσωτερικές και εξωτερικές συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων, για να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε τα όποια μέτρα και να μειώσουμε τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία. Μετρήσεις σε εσωτερικούς χώρους φανερώνουν ότι λόγω της ύπαρξης εσωτερικών πηγών, οι συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, όπως τα αιωρούμενα σωματίδια PM<sub>10</sub> και PM<sub>2.5</sub> και οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) υπερβαίνουν, και σε ορισμένες περιπτώσεις κατά πολύ, τις εξωτερικές τιμές. Απουσία όμως των εσωτερικών πηγών, οι εσωτερικές συγκεντρώσεις των ρύπων είναι μικρότερες από αυτές του εξωτερικού χώρου, διαφοροποιώντας έτσι την *προσωπική έκθεση* μας στους αέριους ρύπους.

### Θόρυβος

Ο θόρυβος αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που υποβαθμίζουν το αστικό περιβάλλον, ενώ οι επιπτώσεις του στον άνθρωπο είναι πολλές και ποικίλες. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, 140 εκατομμύρια άνθρωποι στις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες συμβιώνουν με ανυπόφορους θορύβους και άλλα 110 εκατομμύρια αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην εργασία και στον ύπνο τους, συμπεριλαμβανομένων και των κατοίκων των μεγαλύτερων πόλεων της Ελλάδας.

Από την χαρτογράφηση του Κυκλοφοριακού Θορύβου σε 29 μεγάλους δήμους της χώρας, διαπιστώθηκε ότι μεγάλες κυκλοφοριακές αρτηρίες αρκετών πόλεων της χώρας ή Δήμων του Νομού Αττικής παρουσιάζουν αυξημένα επίπεδα θορύβου, κυρίως σε ώρες αιχμής. Ο μέσος όρος που παρατηρήθηκε από την εκτέλεση ημερήσιων και νυκτερινών μετρήσεων σε 205 επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δακτυλίου της Αθήνας ήταν 86dB(A) για την ημέρα και 81dB(A) για την νύκτα.

Η Ελληνική Πολιτεία έχει θεσπίσει μια σειρά νομοθετικών και διοικητικών μέτρων για τον περιορισμό του φαινομένου, όπως ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου, ελέγχους, περιοριστικούς όρους, πιστοποιήσεις, αδειοδοτήσεις, ηχομονωτικές λύσεις, ειδικές μελέτες, ενώ πραγματοποιεί και έργα για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού θορύβου.

### Μη-ιονίζουσα ακτινοβολία

Ως μη ιονίζουσα ακτινοβολία χαρακτηρίζεται τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος το οποίο δεν έχει επαρκή ενέργεια για τη διάσπαση βιολογικών δεσμών. Σημαντικότερες πηγές της μη ιονίζουσας

ακτινοβολίας είναι οι γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, οι ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί, οι τηλεπικοινωνίες και τα ραντάρ. Παρά το γεγονός ότι βιολογικές επιδράσεις, ιδιαίτερα εμφάνιση καρκίνου, για έκθεση σε ακτινοβολία χαμηλότερη των οριακών τιμών αποτελούν θέμα ανησυχίας, στην επιστημονική κοινότητα επικρατεί αβεβαιότητα και Επιτροπές που έχουν συσταθεί για την αξιολόγηση των επιστημονικών εργασιών έχουν προτείνει περαιτέρω έρευνες. Ιδιαίτερη ανησυχία έχει εκφρασθεί για τις γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν πολλές επιστημονικές δημοσιεύσεις οι οποίες τις συνδέουν με την εμφάνιση παιδικής λευχαιμίας, αλλά επιστημονικές επιτροπές θεωρούν τα στοιχεία ανεπαρκή για την μείωση των ορίων έκθεσης. Μετρήσεις της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας δείχνουν ότι δεν υπερβαίνονται τα όρια τα οποία έχουν τεθεί λαμβάνοντας υπόψη τις αποδεδειγμένες επιπτώσεις στη λειτουργία του νευρικού συστήματος.

Έντονες αντιδράσεις έχουν, επίσης, υπάρξει για τις κεραίες τηλεπικοινωνιών λόγω της εγγύτητας προς τους χώρους παρουσίας του κοινού και του μεγάλου αριθμού αυτών, παράμετροι οι οποίες υπαγορεύονται από τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του συστήματος. Εκτιμάται ότι σε όλη τη χώρα είναι εγκατεστημένες 8.000 κεραίες κινητής τηλεφωνίας, εκ των οποίων οι 2.500 στην Αθήνα. Άλλες 4.000 περίπου εξυπηρετούν τα δίκτυα σταθερής ασύρματης πρόσβασης. Μετρήσεις της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας πλησίον σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας δείχνουν ότι οι τιμές των φυσικών μεγεθών του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου είναι σημαντικά χαμηλότερες από τα όρια που έχουν τεθεί.

Οι κεραίες επικοινωνιών, ραδιοφώνου και τηλεόρασης είχαν εγκατασταθεί σχεδόν στο σύνολό τους χωρίς περιβαλλοντική αξιολόγηση. Σύμφωνα όμως με την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία, όλες οι βασικές πηγές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων οι οποίες ευρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο εντάσσονται στην περιβαλλοντική διαδικασία.

### **Νομοθεσία**

Η νομοθεσία αποτελεί το κεντρικό εργαλείο αντιμετώπισης των προκλήσεων του περιβάλλοντος. Παρουσιάζεται η εξέλιξη του δικαίου περιβάλλοντος και ιδιαίτερα η ενσωμάτωση του ευρωπαϊκού δικαίου στην ελληνική έννομη τάξη, στους επιμέρους τομείς αρμοδιότητας του ΥΠΕΧΩΔΕ:

- ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή,
- διαχείριση υδατικών πόρων,
- προστασία της φύσης και βιοποικιλότητα,
- διαχείριση αποβλήτων.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει δρομολογήσει μέτρα για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή του περιβαλλοντικού δικαίου τα οποία συνίστανται στην:

- συμπλήρωση των απαραίτητων υποδομών με την αξιοποίηση των πόρων του ΕΣΠΑ,
- κωδικοποίηση του δικαίου,
- ενίσχυση του συντονισμού των συναρμοδίων Υπηρεσιών,
- ενίσχυση της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης.

## SUMMARY

### *Climate change*

#### Temperature and precipitation

The earth's climate is changing. Recent scientific research confirms that the global climate change has started and is projected to continue. This becomes globally apparent from the increase of the average air and ocean temperatures, the broad snow and ice melting and the average sea-level rise. In Greece, since the end of 1990's, the temperature increases, especially during the summer. On the contrary, the increase is lower during the winter. According to the results from worldwide climate models, average temperature is projected to increase 3.1 °C to 5.1 °C by 2100, with an average value of 4.3 °C, given any error that the downscaling method can bring in this estimate.

Regarding precipitation in Greece, there is a decreasing trend, on an annual and seasonal level, mainly during the period 1980 – 2000, with increasing trends over the next years. Summer precipitation in Greece is projected to decrease, which is in accordance with the relevant projection for the Mediterranean region, where the climate models tend to agree on a significant decrease of rainfall during the summer. On the contrary, winter precipitation is projected to increase, especially in the northern areas of Mediterranean, but at a lower rate than in North Europe.

Warming is related to higher water content in the atmosphere and this can result in an increase in the probability of severe convective weather. The intensities, patterns and duration of heavy rainfall are heavily affected by the local scale. The intensity of summer rainfalls increases, while presenting a decreasing trend for the winter and annual rainfalls. Only Athens presents a positive trend, due to heavy rainfalls over the last years.

#### Greenhouse Gas Emissions

The anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions on a worldwide level are responsible by 90% for the climate change. The data presented here is derived from the annual report that constitutes Greece submission under the Convention and the Kyoto protocol and which contains estimates of GHG emissions for the period 1990-2006. In 2006, the Greenhouse gases (without LULUCF) amounted to 133.11 Mt CO<sub>2</sub>, i.e. **they have increased by 24.6% compared to the base year emissions (as defined for each gas). This increase testifies that Greece is in compliance with the +25% Kyoto Protocol target, classifying at the same time Greece among the 4 EU Member states that have not exceeded the specified targets.**

Emissions from *Energy* in 2006 accounted for 81. 8% of the total of GHG emissions (without LULUCF) and increased by approximately 35%, compared to 1990 levels. In order to meet the bulk of energy demand in Greece, the energy sector relies on fossil fuel combustion. Gross inland consumption in 2006 amounted to approximately 1,300 PJ. The consumption of solid fuels and oil products accounts for 88% of total consumption, while biomass and the rest renewable sources (mainly hydropower, solar and wind energy) account for 1.5% and 1%, respectively. For the energy sector, the average annual rate of emissions increase, for the period 2000 – 2006, decreased at 1%. During this period, the living standard improvement due to economic growth, the important growth of the services sector (mainly in the residential - tertiary sector) and the penetration of natural gas into the electricity system represent the basic factors that affect the emission trends of the Energy sector.

The total realistic GHG emissions reduction potential from the Implemented and Adopted policies and measures is estimated at 28.3 Mt CO<sub>2</sub>eq for 2010, and at 37.6 Mt CO<sub>2</sub>eq for 2015. The measures include promotion of the use of natural gas use, improvements in the conventional power generation system, promotion of renewable energy sources (RES), improvement of the fuel effectiveness of new cars and recovery of biodegradable waste.

Finally, the total GHG emissions reduction potential of planned policies and measures is estimated at 11.1 Mt CO<sub>2</sub>eq for the year 2010 and at 16.4 Mt CO<sub>2</sub>eq for the year 2015, without taking into account the possible interference between them. Planned measures have been identified in the context of the 2<sup>nd</sup> National Climate Change Programme (2000-2010), with a view to ensure compliance with the target set in the framework of the Kyoto Protocol for Greece.

### Total ozone and ultraviolet solar radiation

In Greece, ground measurements of the total ozone have been carried out in Thessaloniki and Athens since 1982. The ozone timeseries in Thessaloniki present a seasonal and long-term variation. The maximum annual ozone levels are observed during the period 1982-1987, while the subsequent years there is a decrease, with the minimum levels appearing during the years 1992 and 1993. The main cause of the minimum levels is the explosion of Pinatubo volcano. Since 2001, increased annual levels of ozone are observed, compared to 1990's, leading to the conclusion that the ozone layer begins to recover. Despite this increase, total ozone levels are still low compared to 1980's.

The total ultraviolet solar radiation has been monitored in Athens since 1953, while in Thessaloniki the measurements started in 1980. The long-term change of the radiation, measured in Thessaloniki during the period 1983-2006, is positive and amounts to 0.41% per year for the total radiation and 0.44% per year for the UVA. The increase is significant and can be attributed to the change of meteorological conditions (i.e. decrease of clouds, rainfall) but also to the decrease of the particles optical depth, as a result of the measures taken to improve air quality.

### Atmospheric Environment

Air quality issues in Greece arise from urban and industrial air pollution. Following the economic and social development of the country, the sources of urban air pollution are mainly transport and central heating. The major challenges of transport in urban areas are the constantly rising number of vehicles, their increased average age and the traffic congestion. The air quality problems from industrial sources concern mainly areas with thermoelectrical power stations for electricity production, areas with large industrial units and areas with congestion of many, even small, industrial units, especially being in the vicinity of residential areas.

Apart from the anthropogenic, there are also natural sources that may deteriorate, directly or indirectly, the urban air quality. These are the local topography, the climatic conditions that favour the formation of photochemical oxidants and the transport of dust from deserts, such as Sahara. This phenomenon is observed in all South European countries, under specific meteorological conditions.

Air quality in urban areas is gradually improved. The main challenge is particles PM<sub>10</sub>, with concentrations exceeding the air quality standards. Despite the fluctuations in the annual average values of air pollutant concentrations, at various locations, there is either a falling or stabilising trend, depending on the pollutant. This is due to measures taken to control pollution from various sources, the penetration of natural gas to the residential and tertiary sector, but mainly due to improvements in the transport sector, such as:

- Technological improvement of the private car and public transport fleets;
- Use of fuels with better specifications;
- Application of the exhaust control card measure;
- Completion of the major roadworks;
- Facilitation of public transport.

The Ministry of Environment, Regional Planning and Public Works in collaboration with experts from the National Technical University of Athens prepared the National Strategy for air pollution control. This includes measures for emission control from public transport, measures for industry and central heating and measures for air quality monitoring. After consultation with the involved parties, the measures will be finalised and will be applied within 2009-2010, except for the issue of the car fleet renewal.

## **Aquatic environment**

### **Water resources**

Greece has a particularly extensive coastline of more than 15,000 km, presenting a large horizontal segmentation (about 3,000 islands). The country has adequate freshwater resources and can be considered as one of the water-rich Mediterranean countries.

In the interior of the country, there is a considerable number of rivers and tributaries, arroyos and streams of constant or intermittent flow, as well as a considerable number of lakes. Furthermore, many springs are scattered on the Greek land. The surface waters are mainly used in agriculture, fisheries, industry and residential water supply, the groundwaters are mainly used for residential water supply and irrigation, whereas the coastal waters, for fishing, recreation and tourism.

Despite the natural wealth of Greece in water resources (since, on a superannual scale, the total natural renewal rate of water resources is several times higher than water demands), problems often arise in water supply in many areas of the country. These are due to many reasons, such as an unequal distribution of resources, seasonal demand due to tourism and agriculture, over-exploitation and salinisation of the water table, dependence on resources from neighbouring countries, etc. In summary, it is necessary to note that the geographical areas of abundant water resources do not coincide with the areas of high demand.

The distribution and growth of the population and of the economic and industrial activity around river drainage basins, coupled with agricultural runoff, exert regional pollution pressures on the water resources of the country. However, the situation has been improved significantly with the construction of wastewater treatment plants in the cities and the large residential areas of the country, which have been implemented or are currently under implementation. For the protection of water resources, mainly the groundwater resources from agricultural activities, zones sensitive to nitrate pollution of agricultural origin have been declared and Action Programmes are under development, which are monitored in cooperation with the Ministry of Agricultural Development and Food. Despite localised problems, the coastal waters are generally considered of good quality. This is confirmed by the relative annual reports of Greece and the EC.

In our country, water resources management was always considered as a crucial issue, especially now that we are called to adopt and implement important European Union Directives, including the complex Water Framework Directive (2000/60/EC). The successful implementation of this Directive requires a consistent management of the water resources, with targets and plans, taking into account the special circumstances that apply in each area.

### Aquatic Ecosystems (wetland, coastal, marine)

Various forms of non compliance with the existing national environmental and urban planning legislation are considered as one of the most important causes of wetland degradation. Undertaking measures to solve this problem, while at the same time formulating effective wetland management plans, management objectives and plans for effective wetland surveillance and monitoring, are essential for the alleviation of the pressures imposed on the country's most important wetlands. Unchecked activities, including illegal building and construction on the coasts and beaches, continue to be a serious threat to coastal ecosystems. The implementation of integrated planning for the development of housing and tourist activities as well as for the overall sustainable management of the coast is considered as an essential measure in solving the environmental problems observed in the coastal zone.

An overview of the existing state of the marine ecosystems confirms that, with the exception of a number of marine coastal areas where the concentration of human activity has caused a disturbance to the marine environment, the Greek Seas still maintain characteristics of high environmental quality as far as the planktonic, benthic invertebrate and benthic macrophyte communities are concerned.

Measures for the minimization of the adverse effects of human activity on the marine environment, such as the implementation of restrictions on solid and liquid waste disposal, and the amelioration of the effects of overfishing, of illegal and unreported fishing, as well as of by-catch and discards, are required to be implemented along with effective measures for the protection and conservation of endangered marine species and important marine sites as well as international cooperation to deal with the phenomenon of invasion of alien marine species.

### Terrestrial Environment

Soil contamination is not a major issue in Greece compared to other European countries. It mainly arises from local sources associated with mining, industrial processes and waste disposal sites. The main threat for the soil in Greece is erosion on sloping land, which may lead to desertification and salinisation. This is due to the bad land management as well as pressures from human and animal population. Degradation is also favored by climate extremes, such as droughts, aridity and heavy precipitation, which are frequent, and in geology (especially in landforms on limestone). Salinisation of irrigated soils may also lead to desertification in lowlands. However, the implementation of CAP and the introduction of good agricultural practices that have as a target the soil protection from erosion, the strengthening of the soil structure and, generally, the protection of the ecosystems, are expected to improve the status of soil in Greece.

### Biodiversity

The biodiversity of Greece ranks very high among the European and Mediterranean countries. Until today 5,800 plant species (of which c.18% are endemic), 23,130 terrestrial and freshwater animal species and 3,500 marine species have been recorded, while the country hosts a high diversity of ecosystems and landscapes. The most important pressures to the biodiversity of Greece are: land use changes to the detriment of natural habitats, habitat destruction and fragmentation, the spread of invasive alien species, soil and water pollution and climate change. Although our knowledge concerning certain groups of organisms is satisfactory, there are considerable gaps regarding the distribution, range, populations and conservation status for the majority of species. Therefore, research and systematic monitoring of Greek biodiversity must be supported. The adoption of the *National Biodiversity Strategy and Action Plan* which is currently being finalized, the integration of biodiversity concerns into sectoral policies combined with the effective operation of the *Natura 2000 European Ecological Network* will be decisive for its preservation. The evolving process of institutional protection of the network's sites, the creation of Management Bodies for 27

important sites and the enforcement of environmental control institutions and mechanisms are very significant steps. The institutional protection of new sites and the support to the operation of new Management Bodies or schemes will have a catalytic effect on the conservation of our biodiversity.

## **Waste Management**

### **Solid waste**

During the period 2004 – 2006, significant progress has been accomplished in solid waste management. The current status of waste management of urban solid waste (u.s.w.), can be presented by the existing waste management sites (WMS), the sites that are currently under construction and those that are planned to be constructed. Until the end of 2006, the country was served by works of safe final deposit of urban solid waste sites, at 60% approximately. As soon as the new landfill sites are constructed, 94% of the population is expected to be served. Generally, despite the development of infrastructure for safe final deposit of u.s.w., almost everywhere in the country there are deficiencies in the development of an integrated solid waste management (prevention – reuse – recycling) and in the restoration of Unauthorised Solid Waste Dumping Sites (USWDS). Using 2006 as base year:

- Over 75% of USWDS had stopped working;
- 50% of USWDS has been restored or restoration is currently taking place.

A significant amount of management works is required in order to achieve the targets of the National Plan and eventually the targets set by the Directive 99/31. According to available data, the 1st target of the Directive 99/31 for the drift of the biodegradable fraction of the u.s.w. was achieved by 42% in 2006.

### **Hazardous waste**

Over the last two years, the Ministry of Environment, Regional Planning and Public Works has been carrying out a significant project that reviews the present status of generation and management of hazardous and non-hazardous waste in Greece. Generally, industrial and handcrafts units operate following environmental impact assessments and approvals of environmental conditions by the relevant Environmental Authorities (Central or Local), depending on the size and type of the establishment.

Hazardous waste management currently includes distribution and storage in special areas at the same site where these are produced, transportation abroad, aiming at distribution or recovery, and finally recovery of some hazardous waste categories. To resolve the problem of storing waste in areas that are located inside the hazardous waste generation sites, management works are planned and expected to finish by end of March 2011.

### **Wastewater treatment facilities**

The implementation of Directive 91/271 refers to the construction of Sewerage Networks (SN) and Waste Water Treatment Facilities (WWTF) for all residential areas with population more than 2,000 Units of Equivalent Population (UEP). It is noted that 2.8 million residents are equivalent to areas with less than 2,000 UEP. These residential areas are not regulated by the relevant European Union Directive; unless they have sewerage networks. In 2002, the percentage of population in residential areas, with UEP more than 2,000 and with complete sewerage networks, was 71%; this increased to 79% in 2005 and to 86% in 2007. The percentage of population in residential areas with UEP more than 2,000, which has wastewater treatment facilities according to Directive 91/271, was 47% in 2002 (not including Psytalia's WWTF), 85% in 2005 (including Psytalia's WWTF) and 86% in 2007.

## Recycling

During the period 2004 – 2007, the Ministry of Environment, Regional Planning and Public Works set the basic priorities for recycling and a significant effort was made in order our country to reach gradually the average level of recycling for the 15 EU member states, which is 33%. Within this framework, recycling of residential waste was increased from 6% in 2004 to 24% in 2007. As a result of implementation of the relevant legislation about waste prevention, today in our country ten (10) systems of alternative management are operating in order to divert waste from landfills; eight (8) of them were approved over the last three (3) years. The annual reduction in waste generated by households together with other successful government actions (e.g. tires, lubricating oils, batteries), is estimated to be 5,000,000 m<sup>3</sup>. The energy conservation was 2,800,000 GJ, while the emission reduction, especially of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), is 350,000 tones per year.

## Environment and Health

### Air quality and Health

The air we breath contains pollutants at various levels, mainly derived from the combustion of fossil fuels in transport and industry. Air pollution can cause adverse effects on human health, as epidemiological studies reveal. The possible effects of air pollution in public health can be expressed as reduction of life expectancy, premature deaths and hospital admissions, increased use of medication and days of reduced activity.

Most of the epidemiological evidence of the health effects of air pollutants, use outdoor concentrations as a surrogate for human exposure and are based on the assumption that exposure, for a large part of the population, can be represented by measurements taken at fixed monitoring stations. However, the impacts of air pollution on an individual's health actually relate not to outdoor concentrations but to their personal exposure in different locations where they spend some time. Given that 70-80% of our time in Greece is spent in indoor environments, where exposure to major pollutants is different from that outdoors, it is important to understand the relationship between *personal exposures* and *indoor* and *outdoor* air pollutant concentrations, in order to evaluate the measures and reduce the adverse effects on human health.

Measurements in indoor environments in Athens show that due to indoor sources, concentrations of air pollutants, such as particles PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> and volatile organic compounds (VOC) can exceed by far outdoor levels. However, in the absence of sources, indoor concentrations are lower than outdoor levels, differentiating in this way our personal exposure to air pollutants.

### Noise

Noise constitutes one of the major environmental issues that undervalue the urban environment, causing adverse effects on humans. According to World Health Organisation, 140 million people in developed countries live in environments with unbearable noises and 110 million are exposed at work and at home while sleeping, including the residents of the biggest Greek cities.

Traffic noise mapping, in 29 big municipalities in Greece, showed that big traffic roads in many cities of the country or Municipalities of Attica Prefecture exhibit high noise levels, mainly during peak hours. Daytime and nighttime measurements were carried out at 205 selected spots of the inner ring road of Athens; their results show that the daytime average value was 86dB(A) and the nighttime average was 81dB(A).

The Greek Government has established a series of legislative and administrative measures to overcome environmental noise problems and improve the situation. These include setting noise exposure limits,

carrying out controls, setting rules for certification, licensing, proposing soundproofing solutions and building infrastructure.

### Non-ionising radiation

Non-ionizing radiation is a general term for part of the electromagnetic spectrum having insufficient energy to break biological bonds (i.e. detach electrons from atoms or molecules). Main sources are power lines, radio and TV stations, telecommunications and radar. In the literature, biological effects, especially promotion of cancer, have been reported for exposure to radiation below the limits set to protect human health. However, in the scientific community, the link of electromagnetic fields and cancer remains uncertain and Task Groups, who have reviewed relevant studies, propose further research.

Transmission and distribution power lines are of particular concern. Many studies have associated them with the development of leukaemia in children but Scientific Bodies consider the evidence insufficient to justify lowering exposure limits. Measurements conducted by the Hellenic Commission on Atomic Energy show that the exposure limits, set to provide protection from known health effects on nervous systems, are not exceeded.

Telecommunications base stations are, also, of great concern due to their large number and the proximity to areas where public activities exist, parameters upon which rely the wireless technology system. It is estimated that all over country a network of 8,000 mobile communication antennas has been located, with 2,500 of them placed in Athens. Other local wireless networks comprise about 4,000 antennas. Measurements by the Hellenic Commission on Atomic Energy around mobile telephony base stations show that electromagnetic field values are much lower than the exposure limits.

Most telecommunications, radio and TV antennas have been installed without an environmental impact assessment. All basic electromagnetic fields sources existing in the environment are now enforced to follow this process.

### Legislation

The confrontation of environmental issues is based on the adoption of legislative measures. The evolution of the EU environmental law, as well as its incorporation to the greek legal order is presented, in the fields of:

- Atmospheric pollution and climate change;
- Water resources management;
- Nature protection and biodiversity;
- Waste management.

For the effective implementation of the EU environmental legislation, the Ministry of the Environment, land Planning and Public Works is in the process to adopt the following measures:

- Upgrade of the environmental infrastructure, using the EU financial support;
- Codification of environmental law;
- More efficient coordination of the responsible Ministries;
- Environmental education and information campaigns for the general public.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ ΤΟΥ ΕΚΠΑΑ, ΚΑΘ. ΓΙΑΝΝΗ ΖΙΩΜΑ</b> | <b>3</b>  |
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>                                                      | <b>5</b>  |
| <b>SUMMARY</b>                                                       | <b>13</b> |
| <b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</b>                                          | <b>21</b> |
| <b>1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ</b>                                           | <b>27</b> |
| 1.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ                                  | 27        |
| 1.1.1 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις σε διεθνές επίπεδο             | 27        |
| 1.1.2 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην Ευρώπη                    | 32        |
| 1.1.3 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην Ελλάδα                    | 35        |
| 1.1.3.1 Μεταβολές θερμοκρασίας                                       | 35        |
| 1.1.3.2 Μεταβολές βροχοπτώσεων                                       | 37        |
| 1.2 ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΩΝ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ      | 39        |
| 1.3 ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ                              | 41        |
| 1.3.1 Εκπομπές σε παγκόσμιο επίπεδο                                  | 41        |
| 1.3.2 Εκπομπές στην Ευρωπαϊκή Ένωση                                  | 42        |
| 1.3.3 Εκπομπές στην Ελλάδα                                           | 43        |
| 1.3.3.1 Ενέργεια                                                     | 45        |
| 1.4 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ                                      | 51        |
| 1.4.1 Η νέα Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική                            | 51        |
| 1.4.2 Η Ελληνική Ενεργειακή Πολιτική                                 | 51        |
| 1.4.3 ΑΠΕ στην Ελλάδα                                                | 52        |
| 1.4.3.1 Αιολική ενέργεια                                             | 52        |
| 1.4.3.2 Ηλιακή ενέργεια                                              | 53        |
| 1.4.3.3 Γεωθερμική ενέργεια                                          | 54        |
| 1.4.3.4 Βιομάζα                                                      | 54        |
| 1.4.3.5 Υδροηλεκτρική ενέργεια                                       | 55        |
| 1.4.4 Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ                                        | 55        |
| 1.5 ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥΣ         | 57        |
| 1.5.1 Εφαρμοσμένα – Υιοθετημένα μέτρα και δράσεις                    | 57        |
| 1.5.2 Προτεινόμενες πολιτικές και μέτρα                              | 58        |
| 1.5.3 Μέτρα για τη Χρήση Γης, αλλαγής Χρήσης Γης και Δασοπονίας      | 59        |
| 1.6 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ                 | 60        |
| 1.6.1 Το σενάριο αναφοράς                                            | 60        |
| 1.6.2 Εναλλακτικά Σενάρια                                            | 62        |
| 1.7 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ                | 64        |
| 1.7.1 Ενεργειακός τομέας                                             | 64        |
| 1.7.2 Προβλέψεις των εκπομπών – όλοι οι τομείς                       | 65        |
| 1.8 ΟΛΙΚΟ ΟΖΟΝ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ                                | 70        |
| 1.8.1 Ολικό Όζον                                                     | 70        |
| 1.8.2 Ηλιακή Ακτινοβολία                                             | 73        |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>                                                  | <b>76</b> |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>                                                     | <b>79</b> |
| 2.1 ΓΙΑΤΙ Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ                                            | 79        |
| 2.2 ΑΙΤΙΕΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ                                    | 79        |
| 2.3 ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ                                                | 81        |
| 2.3.1 Οξείδια του αζώτου (NO <sub>x</sub> )                                          | 81        |
| 2.3.2 Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)                                                    | 81        |
| 2.3.3 Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )                                         | 81        |
| 2.3.4 Μη μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOC)                              | 81        |
| 2.4 ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ                              | 83        |
| 2.5 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ                                                         | 83        |
| 2.5.1 Όρια Ποιότητας Ατμόσφαιρας                                                     | 83        |
| 2.5.2 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Αττική                                               | 85        |
| 2.5.2.1 Σταθμοί μέτρησης                                                             | 85        |
| 2.5.2.2 Ετήσιες μέσες τιμές συγκεντρώσεων ρύπων στην Αττική                          | 86        |
| 2.5.3 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Θεσσαλονίκη                                          | 90        |
| 2.5.3.1 Σταθμοί μέτρησης                                                             | 90        |
| 2.5.3.2 Ετήσιες μέσες τιμές συγκεντρώσεων ρύπων                                      | 91        |
| 2.5.4 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Πάτρα                                                | 94        |
| 2.5.5 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Υπόλοιπη Ελλάδα                                      | 94        |
| 2.6 ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ                                             | 95        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                                         | 97        |
| <b>3 ΥΔΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>                                                          | <b>98</b> |
| 3.1 ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ                                                                   | 98        |
| 3.1.1 Ποσοτική Κατάσταση Υδάτων                                                      | 98        |
| 3.1.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά                                                        | 98        |
| 3.1.1.2 Επίδραση της μορφολογίας                                                     | 101       |
| 3.1.1.3 Υπόγεια ύδατα                                                                | 103       |
| 3.1.1.4 Πιέσεις από Υδροληψία / Αντλήσεις                                            | 103       |
| 3.1.1.5 Προστασία από πλημμύρες                                                      | 104       |
| 3.1.1.6 Επίδραση της κλιματικής αλλαγής                                              | 105       |
| 3.1.2 Ποιοτική Κατάσταση των υδατικών πόρων                                          | 106       |
| 3.1.2.1 Επιφανειακά ύδατα                                                            | 106       |
| 3.1.2.2 Υπόγεια ύδατα                                                                | 107       |
| 3.1.2.3 Ύδατα κολύμβησης                                                             | 109       |
| 3.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ                                          | 110       |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                                         | 113       |
| 3.3 ΥΔΑΤΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ                                                            | 115       |
| 3.3.1 Υγροτοπικά οικοσυστήματα                                                       | 115       |
| 3.3.1.1 Η κατάσταση των ελληνικών υγροτόπων – Υφιστάμενες πιέσεις                    | 115       |
| 3.3.1.2 Μέτρα - Δράσεις                                                              | 120       |
| 3.3.2 Παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα                                            | 122       |
| 3.3.2.1 Η κατάσταση των παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων - Υφιστάμενες πιέσεις | 122       |
| 3.3.2.2 Οι θαλάσσιοι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας και Ζώνες Ειδικής Προστασίας          | 126       |
| 3.3.2.3 Θαλάσσια και παράκτια είδη                                                   | 128       |
| 3.3.3 Μέτρα - Δράσεις                                                                | 140       |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                                         | 141       |

|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4 ΧΕΡΣΑΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>                                               | <b>146</b> |
| 4.1 ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ - ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ                                            | 146        |
| 4.2 ΤΥΠΟΙ ΕΔΑΦΟΥΣ                                                         | 149        |
| 4.3 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ                                                | 151        |
| 4.3.1 Ρύπανση λόγω διάχυσης                                               | 151        |
| 4.3.2 Ρύπανση από τοπικές πηγές                                           | 151        |
| 4.3.3 Μείωση της εδαφολογικής οργανικής ουσίας                            | 151        |
| 4.3.4 Διάβρωση                                                            | 152        |
| 4.3.5 Ερημοποίηση                                                         | 153        |
| 4.3.6 Υδρογεωλογικοί κίνδυνοι                                             | 156        |
| 4.3.7 Πυρκαγιές                                                           | 156        |
| 4.4 ΜΕΤΡΑ - ΔΡΑΣΕΙΣ                                                       | 157        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                              | 158        |
| <b>5 ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ</b>                                                   | <b>159</b> |
| 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ                                                              | 159        |
| 5.2 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ                               | 161        |
| 5.2.1 Χλωρίδα και βλάστηση                                                | 161        |
| 5.2.2 Πανίδα                                                              | 164        |
| 5.3 ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ                                  | 170        |
| 5.4 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ                                                         | 172        |
| 5.5 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ - ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000                         | 174        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                              | 178        |
| <b>6 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>                                             | <b>182</b> |
| 6.1 ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ                                                       | 182        |
| 6.1.1 Εθνικός Σχεδιασμός ΔΣΑ (Μη Επικινδύνων Αποβλήτων) - ΕΣΔΣΑ           | 182        |
| 6.1.2 Υφιστάμενη κατάσταση – υποδομές διαχείρισης αστικών αποβλήτων       | 183        |
| 6.1.2.1 Δεδομένα για την παραγωγή και διαχείριση των στερεών αποβλήτων    | 185        |
| 6.1.2.2 Επίτευξη των στόχων της Οδηγίας 99/31                             | 187        |
| 6.1.3 Πρόγραμμα Αποκαταστάσεων ΧΑΔΑ                                       | 188        |
| 6.2 ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ                                                   | 189        |
| 6.2.1 Δεδομένα για την παραγωγή και διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων      | 189        |
| 6.2.2 Πρακτικές διαχείρισης – υφιστάμενη κατάσταση                        | 191        |
| 6.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ)                      | 192        |
| 6.3.1 Υφιστάμενη διαχείριση                                               | 192        |
| 6.3.2 Αριθμός και κατάσταση ΕΕΛ στο τέλος του Γ'ΚΠΣ                       | 193        |
| 6.3.3 Βιολογική ιλύς από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΕΕΛ) | 195        |
| 6.4 ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ                                                            | 197        |
| 6.4.1 Εισαγωγή                                                            | 197        |
| 6.4.2 Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης                                  | 199        |
| 6.4.2.1 Συσκευασίες και απόβλητα συσκευασιών                              | 199        |
| 6.4.2.2 Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)                                 | 202        |
| 6.4.2.3 Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων                                  | 202        |
| 6.4.2.4 Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ)                                  | 203        |
| 6.4.2.5 Απόβλητα ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)      | 203        |
| 6.4.2.6 Χρησιμοποιημένες Ηλεκτρικές Στήλες (ΗΣ) και Συσσωρευτές           | 205        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                              | 206        |

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ</b>                                            | <b>207</b> |
| 7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ                                                             | 207        |
| 7.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ            | 209        |
| 7.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟΥΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ | 212        |
| 7.3.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ρύπανση εσωτερικών χώρων             | 213        |
| 7.3.1.1 Διασπορά των ρύπων γύρω από το κτίριο                            | 213        |
| 7.3.1.2 Εξαερισμός του κτιρίου και αεροστεγανότητα                       | 213        |
| 7.3.1.3 Φυσικές ιδιότητες των ρύπων                                      | 214        |
| 7.3.1.4 Χημικές αντιδράσεις σε εσωτερικούς χώρους                        | 215        |
| 7.3.1.5 Επικίνδυνοι ρύποι και οι πηγές τους σε εσωτερικούς χώρους        | 215        |
| 7.3.2 Προσωπική Έκθεση στην αέρια ρύπανση                                | 219        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                             | 222        |
| 7.4 ΘΟΡΥΒΟΣ                                                              | 225        |
| 7.4.1 Εισαγωγή                                                           | 225        |
| 7.4.2 Επιπτώσεις στην Υγεία                                              | 226        |
| 7.4.3 Όρια θορύβου                                                       | 227        |
| 7.4.3.1 Κλίμακα μέτρησης θορύβου                                         | 227        |
| 7.4.3.2 Όρια από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας                          | 227        |
| 7.4.4 Κατάσταση Θορύβου                                                  | 229        |
| 7.4.4.1 Παγκοσμίως                                                       | 229        |
| 7.4.4.2 Στην Ελλάδα                                                      | 229        |
| 7.4.5 Μέτρα – Δράσεις για τον Περιβαλλοντικό Θόρυβο                      | 230        |
| 7.4.5.1 Τομέας Μηχανολογικού Θορύβου                                     | 230        |
| 7.4.5.2 Τομέας Θορύβου από ΜΜΜ                                           | 232        |
| 7.4.5.3 Τομέας Αστικού Θορύβου                                           | 237        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                             | 239        |
| 7.5 ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ                                             | 240        |
| 7.5.1 Εισαγωγή                                                           | 240        |
| 7.5.2 Μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας                          | 241        |
| 7.5.2.1 Δίκτυο Ηλεκτρικής Ενέργειας                                      | 242        |
| 7.5.2.2 Επιπτώσεις                                                       | 243        |
| 7.5.3 Κινητή τηλεφωνία                                                   | 244        |
| 7.5.3.1 Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας                                        | 244        |
| 7.5.3.2 Επιπτώσεις                                                       | 247        |
| 7.5.4 Περιβαλλοντική αξιολόγηση                                          | 248        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                             | 249        |
| 7.6 ΜΕΤΡΑ / ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ                      | 250        |
| 7.6.1 Στην Ευρώπη                                                        | 250        |
| 7.6.2 Στην Ελλάδα                                                        | 251        |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                             | 252        |
| <b>8 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>                                                       | <b>253</b> |
| 8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ                                                             | 253        |
| 8.2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ                            | 255        |
| 8.2.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση                                               | 255        |
| 8.2.1.1 Εκπομπές συγκεκριμένων ρύπων                                     | 256        |
| 8.2.1.2 Εκπομπές από εγκαταστάσεις                                       | 258        |
| 8.2.1.3 Εκπομπές από αυτοκίνητα οχήματα                                  | 259        |
| 8.2.2 Διεθνής Σύμβαση για την κλιματική αλλαγή                           | 260        |

|           |                                                                     |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.3     | Ατμοσφαιρική ρύπανση και ενέργεια                                   | 260        |
| 8.2.4     | Συναρμοδιότητα στον τομέα ατμοσφαιρικής ρύπανσης                    | 260        |
| 8.3       | ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ                                           | 261        |
| 8.3.1     | Η Ευρωπαϊκή πολιτική για τη διαχείριση των υδατικών πόρων           | 261        |
| 8.3.2     | Η Ελληνική νομοθεσία για την προστασία και την διαχείριση του νερού | 263        |
| 8.3.3     | Διαχείριση του Θαλάσσιου περιβάλλοντος                              | 266        |
| 8.4       | ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ                                                | 267        |
| 8.5       | ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ                              | 269        |
| 8.5.1     | Γενικά                                                              | 269        |
| 8.5.2     | Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα                                         | 271        |
| 8.5.3     | Τα παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα                              | 272        |
| <b>9</b>  | <b>ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ - ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ</b>                                     | <b>276</b> |
| 9.1       | ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ                                  | 276        |
| 9.2       | ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ                           | 277        |
| 9.3       | ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ - EMAS                        | 278        |
| 9.4       | ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΣΗΜΑ - ΑΣΑΟΣ                                   | 279        |
| 9.5       | ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ    | 279        |
| 9.6       | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ – ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ                          | 280        |
| 9.6.1     | Διεθνές πλαίσιο πληροφοριών περιβάλλοντος                           | 280        |
| 9.6.2     | Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος                               | 281        |
| 9.6.3     | Η Εθνική δομή                                                       | 282        |
| 9.6.4     | Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος                             | 283        |
|           | ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ                                                        | 284        |
| <b>10</b> | <b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>                                                  | <b>285</b> |
|           | <b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ</b>                                          | <b>286</b> |



## 1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

### 1.1 Κλιματική Αλλαγή και επιπτώσεις

#### 1.1.1 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις σε διεθνές επίπεδο

Το κλίμα της γης αλλάζει. Η έρευνα και οι νέες επιστημονικές προβλέψεις βεβαιώνουν ότι η παγκόσμια κλιματική αλλαγή έχει ξεκινήσει και προβλέπεται να συνεχιστεί. Αυτό είναι πλέον προφανές από την παρατήρηση της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών παγκοσμίως, το εκτενές λιώσιμο του χιονιού και των πάγων καθώς και την αύξηση του μέσου ύψους της επιφάνειας της θάλασσας (IPCC, 2007).

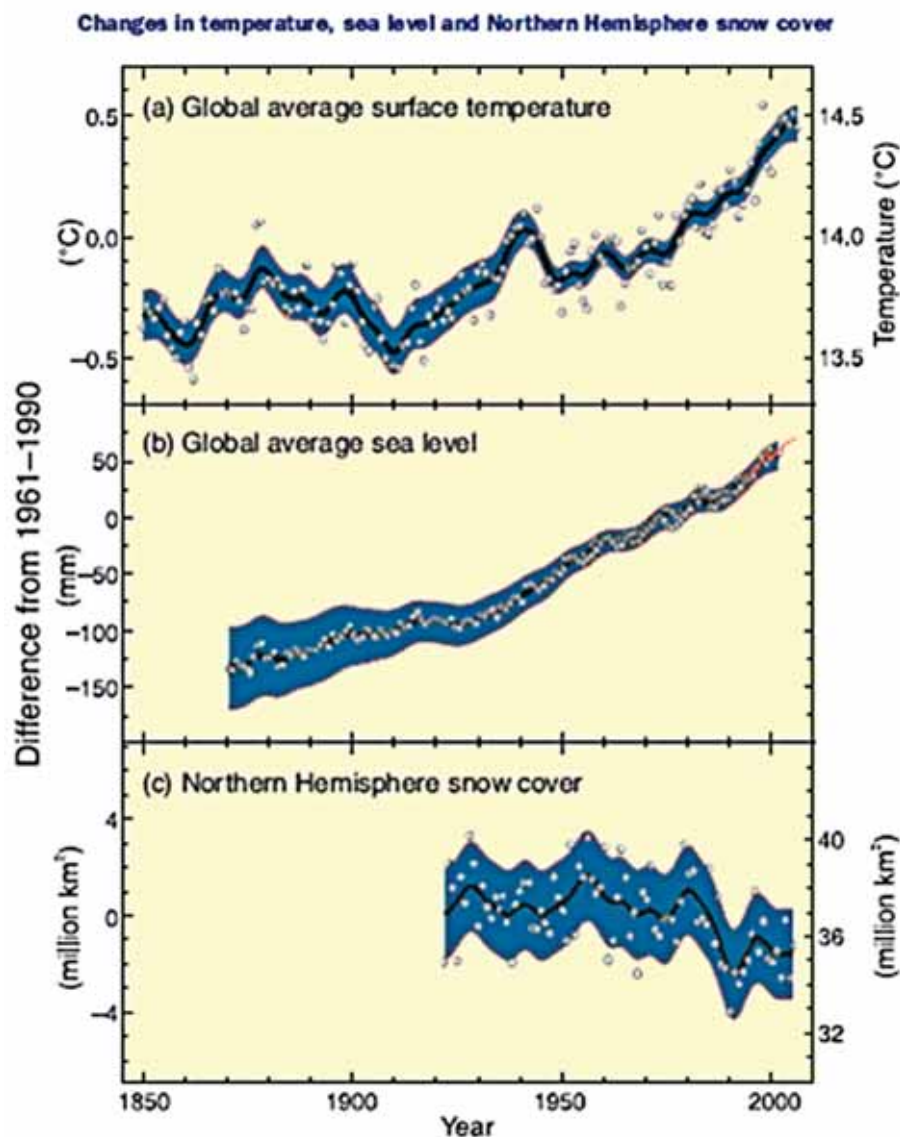
##### *Θερμοκρασία*

Η μέση θερμοκρασία του αέρα επιφανείας έχει αυξηθεί παγκοσμίως (Σχήμα 1). Διεθνώς, υπάρχει μία αύξηση  $0,74^{\circ}\text{C}$  τα τελευταία εκατό χρόνια (1906 – 2005). Μέχρι τα μέσα του 1970, ο ρυθμός θέρμανσης ήταν κατά  $0,6^{\circ}\text{C}$  ανά αιώνα, αλλά από το 1976 η θερμοκρασία αυξήθηκε περίπου τρεις φορές πιο γρήγορα (WMO, 2003). Έντεκα από τα δώδεκα χρόνια στην περίοδο 1995 - 2006 κατατάσσονται σαν τα πιο θερμά που έχουν καταγραφεί για την παγκόσμια θερμοκρασία της επιφάνειας της γης, από το 1850 (IPCC, 2007). Μέσα σε αυτή την τάση, το 1998 ήταν διεθνώς η πιο θερμή χρονιά, ακολουθούμενη από το 2005. Να σημειωθεί ότι το 1998 υπήρξε το ισχυρό φαινόμενο του Ελ Νίνιο, το οποίο γενικά είχε σαν αποτέλεσμα περισσότερη ζέστη, ενώ το 2005 ήταν το ίδιο ζεστό χωρίς να υφίσταται αυτό το φαινόμενο (EEA, 2007). Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι διαδεδομένη σε όλη την υφήλιο και είναι μεγαλύτερη στα βόρεια γεωγραφικά πλάτη. Τα ηπειρωτικά εδάφη θερμάνθηκαν πιο σύντομα από τους ωκεανούς (IPCC, 2007).

Η μέση διεθνής θερμοκρασία προβλέπεται να αυξηθεί κατά  $1,8^{\circ}\text{C}$  –  $4,0^{\circ}\text{C}$ , κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα, με κάποιες μελέτες να υποδεικνύουν μια μεγαλύτερη αύξηση της τάξης του  $1,1$  –  $6,4^{\circ}\text{C}$  (IPCC, 2007). Σύμφωνα με την ίδια πηγή, είναι πολύ πιθανόν ότι τα τελευταία πενήντα χρόνια, οι κρύες ημέρες, οι κρύες νύχτες και ο παγετός συμβαίνουν πιο σπάνια στις περισσότερες ηπειρωτικές/ χερσαίες περιοχές, και οι ζεστές μέρες και νύχτες έχουν γίνει πιο συχνές. Είναι επίσης πιθανό ότι οι καύσωνες έχουν γίνει πιο συχνοί στις ηπειρωτικές περιοχές, και η συχνότητα των ισχυρών βροχοπτώσεων έχει αυξηθεί στις περισσότερες ηπειρωτικές περιοχές, και ότι από το 1975 το φαινόμενο της ανύψωσης του επιπέδου της θάλασσας έχει αυξηθεί διεθνώς.

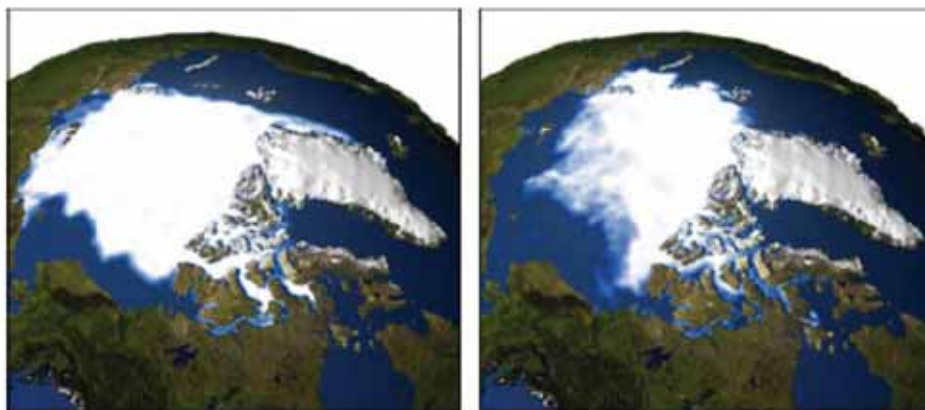
##### *Αύξηση του επιπέδου της θάλασσας*

Η αύξηση του επιπέδου της θάλασσας είναι συναφής με τη θέρμανση (Σχήμα 1). Το μέσο επίπεδο της θάλασσας έχει αυξηθεί παγκοσμίως από το 1961 κατά μέσο όρο  $1,8$  mm τον χρόνο και από το 1993 κατά  $3,1$  mm τον χρόνο. Αυτό οφείλεται στην αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλεί το λιώσιμο των πάγων και του πολικού πάγου. Παρόλα αυτά, δεν είναι ακόμη ξεκάθαρο αν ο ρυθμός αύξησης του επιπέδου της θάλασσας, από το 1993 μέχρι το 2003, αντανάκλα μια αλλαγή μόνο για αυτή τη δεκαετία ή αν αυτό θα είναι μια αύξηση με μακροχρόνια τάση (IPCC, 2007).



**Σχήμα 1.** Διεθνείς μεταβολές θερμοκρασίας, επίπεδου θάλασσας και κάλυψης με πάγο (περίοδος 1850-2004) (IPCC, 2007)

Η μείωση του χιονιού και η έκταση του πάγου, που έχει παρατηρηθεί, συμβαδίζει με την άνοδο της θερμοκρασίας (Σχήμα 1). Στοιχεία από δορυφόρους δείχνουν ότι από το 1978 κατά μέσο όρο το ετήσιο εύρος του πάγου της Αρκτικής θάλασσας μειώνεται κατά 2,7% ανά δεκαετία, με μεγαλύτερες μειώσεις το καλοκαίρι, της τάξης του 7,2% ανά δεκαετία. Τα παγόβουνα και η κάλυψη από χιόνι έχουν κατά μέσο όρο μειωθεί και στα δύο ημισφαίρια (IPCC, 2007)



Αρκτική 1979 (αριστερά) – 2004 (δεξιά)

### Βροχοπτώσεις

Από το 1900 έως το 2005, αυξήθηκαν οι βροχοπτώσεις σημαντικά στην ανατολική μεριά της Βόρειας και Νότιας Αμερικής, Βόρειας Ευρώπης και Βόρειας και Κεντρικής Ασίας αλλά μειώθηκαν στη Μεσόγειο στη Βόρεια Αφρική και σε μέρη της Βόρειας Ασίας. Διεθνώς, η έκταση που επηρεάζεται από ξηρασία έχει πιθανόν αυξηθεί από τη δεκαετία του 1970.

Υπάρχουν στοιχεία από παρατήρηση για αύξηση της έντασης των τροπικών κυκλώνων στο Βόρειο Ατλαντικό σχεδόν από τη δεκαετία του 1970, με περιορισμένα στοιχεία για την τυχόν αύξησή τους και σε άλλες περιοχές. Δεν υπάρχει καθαρή τάση για τον ετήσιο αριθμό των τροπικών κυκλώνων. Είναι δύσκολο να επιβεβαιωθούν σε βάθος χρόνου οι τάσεις για τη δραστηριότητα των κυκλώνων, και ειδικά πριν τη δεκαετία του 1970.

Οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών στα φυσικά οικοσυστήματα της Αρκτικής και της Ανταρκτικής, (υδρολογικά, εδαφικά και βιολογικά) συμβαίνουν ήδη με υψηλή και πολύ υψηλή βεβαιότητα παγκοσμίως και προβλέπεται ότι θα γίνονται όλο και πιο έντονες. Υπάρχει και κάποια βεβαιότητα ότι εμφανίζονται και άλλα αποτελέσματα της τοπικής κλιματικής αλλαγής στο φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον, παρόλο που είναι δύσκολο να τα ξεχωρίσει κανείς.

Παραδείγματα των πιθανών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο επίπεδο, λόγω ακραίων καιρικών και κλιματικών δεδομένων, δίνονται στον Πίνακα 1. Αυτά βασίζονται σε προβλέψεις για το διάστημα μέχρι το δεύτερο μισό του 21ου αιώνα. Οι προβλέψεις αυτές δεν λαμβάνουν υπόψη αλλαγές ή εξελίξεις στην ικανότητα προσαρμογής των φυσικών συστημάτων (IPCC, 2007).



Πίνακας 1. Παραδείγματα επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο επίπεδο (IPCC, 2007)

| Φαινόμενο και κατεύθυνση τάσης                                                                                   | Πιθανότητα μελλοντικών τάσεων<br>βασισζόμενες σε προβολές για τον 21 <sup>ο</sup> αιώνα με την χρήση σεναρίων SRES | Παραδείγματα των κυριότερων επιπτώσεων ανά τομέα                                                                                       |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |                                                                                                                    | Αγροτικές δραστηριότητες, δασοπονία και οικοσυστήματα                                                                                  | Αποθέματα νερού                                                                                                                        | Ανθρώπινη υγεία                                                                                                                                             | Βιομηχανία, εγκαταστάσεις και κοινωνία                                                                                                                                                                       |
| Στις περισσότερες ηπειρωτικές περιοχές λιγότερες κρύες μέρες και νύχτες, περισσότεροι καύσωνες και ζεστές νύχτες | Σχεδόν σίγουρο                                                                                                     | Αυξημένη σοδειά σε ψυχρότερα κλίματα, μειωμένη σοδειά σε θερμότερα κλίματα, αυξημένα περιστατικά από επιδρομές εντόμων                 | Επιπτώσεις στα αποθέματα νερού που εξαρτώνται από το λιώσιμο των πάγων, επιπτώσεις σε κάποια αποθέματα νερού                           | Μειωμένη ανθρώπινη θνησιμότητα λόγω μείωσης έκθεσης στο κρύο.                                                                                               | Μειωμένη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση, αύξηση της ζήτησης ενέργειας για ψύξη, μειωμένη ποιότητα αέρα στις πόλεις, μειωμένη αναστάτωση των μεταφορών λόγω χιονιού ή πάγου, επιπτώσεις στο χειμερινό τουρισμό |
| Θερμά διαστήματα και καύσωνες. Η συχνότητα αυξάνεται στις περισσότερες ηπειρωτικές περιοχές                      | Πολύ πιθανόν                                                                                                       | Μειωμένες σοδειές σε θερμότερες περιοχές λόγω της έντασης της θερμότητας, αυξημένος κίνδυνος για την άγρια πανίδα                      | Αυξημένη ζήτηση νερού, προβλήματα με την ποιότητα του νερού                                                                            | Αυξημένος κίνδυνος θανάτου από τους καύσωνες, ειδικά για τους ηλικιωμένους, χρόνια ασθενείς και τις μικρές ηλικίες καθώς και τους κοινωνικά αποκλεισμένους  | Μειωμένη ποιότητα ζωής για τους ανθρώπους στα θερμά κλίματα χωρίς το κατάλληλο κατάλυμα, επιπτώσεις στους ηλικιωμένους, πολύ νέους και φτωχούς                                                               |
| Έντονες βροχοπτώσεις. Η συχνότητα αυξάνεται στις περισσότερες περιοχές                                           | Πολύ πιθανό                                                                                                        | Ζημιά στις σοδειές, διάβρωση του εδάφους, ανικανότητα να καλλιεργηθεί η γη λόγω των πλημμυρισμένων εδαφών                              | Αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, μόλυνση των αποθεμάτων νερού, πιθανή ανακούφιση της λιψυδρίας | Αυξημένος κίνδυνος θανάτων, τραυματισμών και μολυσματικών αναπνευστικών και δερματικών ασθενειών                                                            | Αναστάτωση εμπορίου και μεταφορών λόγω της πλημμύρας: πιέσεις στις αστικές και αγροτικές υποδομές, απώλεια περιουσιών                                                                                        |
| Οι περιοχές που απειλούνται από ξηρασία αυξάνονται                                                               | Πιθανό                                                                                                             | Υποβάθμιση της γης, μείωση / καταστροφή της σοδειάς, αυξημένοι θάνατοι αιγοπροβάτων/ κοπαδιών, αυξημένος κίνδυνος για την άγρια πανίδα | Διευρημένο πρόβλημα νερού                                                                                                              | Αυξημένος κίνδυνος έλλειψης νερού και τροφίμων, αυξημένος κίνδυνος υποσιτισμού, αυξημένος κίνδυνος για ασθενείς που προκαλούνται από τα τρόφιμα και το νερό | Μείωση νερού στους οικισμούς και βιομηχανία, μειωμένη παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, πιθανότητα μετακίνησης πληθυσμών                                                                                    |
| Αυξημένη δραστηριότητα τροπικών κυκλώνων                                                                         | Πιθανό                                                                                                             | Καταστροφή στις σοδειές, ξερίζωμα δέντρων, καταστροφή των κοραλλιογενών υφαλών                                                         | Διακοπή ηλεκτροδότησης, που έχει σαν αποτέλεσμα την διακοπή παροχής νερού στο κοινό                                                    | Αυξημένος κίνδυνος θανάτων, τραυματισμών, ασθενειών που προκαλούνται από τα τρόφιμα και το νερό                                                             | Αναστάτωση από την πλημμύρα και τους ισχυρούς ανέμους, απόσυρση των ιδιωτικών εταιριών ασφάλισης από τις περιοχές υψηλού κινδύνου, πιθανότητα μετακίνησης πληθυσμών, απώλεια περιουσιών                      |
| Αυξημένη πιθανότητα απότομης αύξησης του επιπέδου της θάλασσας (εξαιρούνται τα τσουνάμι)                         | Πιθανό                                                                                                             | Αύξηση των αλάτων του υδροφόρου ορίζοντα, των εκβολών των ποταμών, και συστημάτων υδρέυσης για πόσιμο νερό                             | Μείωση διαθεσιμότητας φρέσκου νερού λόγω της εισβολής του θαλασσινού νερού                                                             | Αυξημένος κίνδυνος θανάτων και τραυματισμών από πνιγμό στις πλημμύρες, μεταναστεύση λόγω επιπτώσεων στην υγεία.                                             | Κόστη για την παράκτια προστασία, ένοπλη του κόστους της χρήσης γης λόγω μεταγκατάστασης, πιθανότητα κίνησης των πληθυσμών και υποδομών, απώλεια περιουσιών                                                  |

### 1.1.2 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην Ευρώπη

Σύμφωνα με την έκθεση του IPCC (2007), μερικά παραδείγματα των προβλεπόμενων επιπτώσεων στον Ευρωπαϊκό χώρο είναι τα εξής:

- Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να μεγιστοποιήσει τις διαφορές στις περιοχές της Ευρώπης, όσον αφορά στους φυσικούς πόρους.
- Οι αρνητικές επιπτώσεις θα συμπεριλαμβάνουν αυξημένη πιθανότητα για πλημμύρες στην ενδοχώρα, περισσότερες πλημμύρες στις ακτές και αυξημένη διάβρωση του εδάφους λόγω των καταιγίδων και της ανόδου του επιπέδου της θάλασσας.
- Οι ορεινές περιοχές θα αντιμετωπίσουν το λιώσιμο των πάγων, μειωμένη χιονόπτωση και μείωση του χειμερινού τουρισμού, και εκτενή έκλειψη των ειδών (σε κάποιες περιοχές μέχρι και 60% υπό συνθήκες υψηλών εκπομπών μέχρι και το 2080).
- Στη νότια Ευρώπη, η κλιματική αλλαγή προβλέπεται να επιδεινώσει τις κλιματικές συνθήκες (υψηλές θερμοκρασίες και ξηρασία) σε περιοχές ήδη ευαίσθητες στις διαφοροποιήσεις του κλίματος, και να μειώσει την διαθεσιμότητα/ επάρκεια του νερού, την δυνατότητα της υδροηλεκτρικής ενέργειας, το θερινό τουρισμό και γενικά την παραγωγή αγαθών.
- Η κλιματική αλλαγή επίσης προβλέπεται ότι θα αυξήσει τους κινδύνους για την υγεία λόγω των καυσώνων και της αυξημένης συχνότητας των ανεξέλεγκτων πυρκαγιών.

Πιο συγκεκριμένα:

#### *Θερμοκρασία*

Για την περίοδο μεταξύ 1850-2005, τα δεδομένα για την Ευρώπη δείχνουν μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά  $1,4^{\circ}\text{C}$  στην ετήσια μέση θερμοκρασία στα ηπειρωτικά, σε σχέση με τα προ-βιομηχανικά επίπεδα. Τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, η μέση θερμοκρασία του εδάφους στην Ευρώπη αυξήθηκε κατά  $0,95^{\circ}\text{C}$ . Επομένως η Ευρώπη ζεστάθηκε πιο γρήγορα σε σύγκριση με το διεθνές μέσο όρο. Οι χειμερινές θερμοκρασίες ( $+1,1^{\circ}\text{C}$ ) αυξήθηκαν περισσότερο από τις καλοκαιρινές θερμοκρασίες ( $+0,7^{\circ}\text{C}$ ). Η δεκαετία του 1990 ήταν η θερμότερη του αιώνα. Η βραδινές θερμοκρασίες ανέβηκαν γρηγορότερα από τις ημερήσιες θερμοκρασίες, πιθανόν λόγω της αυξημένης κάλυψης από σύννεφα. Ιδιαίτερα σημαντική αύξηση της θερμότητας έχει παρατηρηθεί στην Ιβηρική Χερσόνησο, την νότια-ανατολική Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένης της Τουρκίας, βορειοδυτικής Ρωσίας, και των χωρών της Βαλτικής (EEA, 2007).

Οι Piervitali et. al. (1997), με βάση την ανάλυση των δεδομένων από ένα δίκτυο σταθμών στην περιοχή της Μεσογείου, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εξέλιξη της θερμοκρασίας τα τελευταία 100 έτη είναι παρόμοια με αυτή που καταγράφηκε σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην περιοχή της Μεσογείου, η θερμοκρασία τόσο του αέρα όσο και της επιφανείας της θάλασσας εμφανίζει ελάχιστο το 1910 και μέγιστο το 1930 (Bartzokas and Metaxas, 1991). Ιδιαίτερα, κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών, η παρατηρούμενη θερμοκρασία στη λεκάνη της Μεσογείου εμφανίζει, όπως και σε παγκόσμιο επίπεδο, χαμηλότερα επίπεδα κατά τη διάρκεια της περιόδου 1955-1975 και ισχυρή άνοδο από τη δεκαετία του 1980 (π.χ. Repapis and Philandras, 1988). Επικεντρώνοντας τη μελέτη των χρονοσειρών στην περιοχή της κεντροδυτικής Μεσογείου για την περίοδο 1860-1995 βρήκαν ότι η μέση θερμοκρασία παρουσιάζει αύξηση της τάξης των  $0,8^{\circ}\text{C}/100$  έτη (Piervitali et. al., 1997).

Στην Ευρώπη είναι πιθανό να αυξηθεί η θερμοκρασία κατά  $2,1 - 4,4^{\circ}\text{C}$  μέχρι το 2080, ή πιθανόν κατά  $2,0 - 6,3^{\circ}\text{C}$ , με τις μεγαλύτερες αυξήσεις να προβλέπονται για τις βόρειες και ανατολικές περιοχές της Ευρώπης. Οι προβλέψεις για τη Ρωσία δείχνουν ότι η μέση αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι από  $1-3^{\circ}\text{C}$



μέχρι το 2020 και 3-6°C μέχρι το 2080, με τη μεγαλύτερη αύξηση να είναι 5-9°C μέχρι το 2080, στην ανατολική Σιβηρία και στην Άπω Ανατολή. Τα μοντέλα προβλέπουν μεγαλύτερη αύξηση στις θερμοκρασίες του χειμώνα παρά του καλοκαιριού στη Βόρεια Ευρώπη, μέχρι 8-10°C στις Αρκτικές περιοχές, ενώ στην κεντρική και νότια Ευρώπη η θερμοκρασία προβλέπεται να κορυφώνεται το καλοκαίρι, με τοπικές αυξήσεις της τάξης των 6°C (EEA, 2007).

#### *Βροχοπτώσεις*

Τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, στη δυτική και κεντρική Ευρώπη και στην Αρκτική παρατηρήθηκαν επιπλέον βροχοπτώσεις το χειμώνα (αύξηση κατά 10-40% στη βόρεια Ευρώπη και κατά 8% στον Αρκτικό κύκλο), ενώ στη νότια και νοτιοανατολική Ευρώπη υπήρχε ξηρασία (μείωση κατά 20%) (IPCC, 2001).

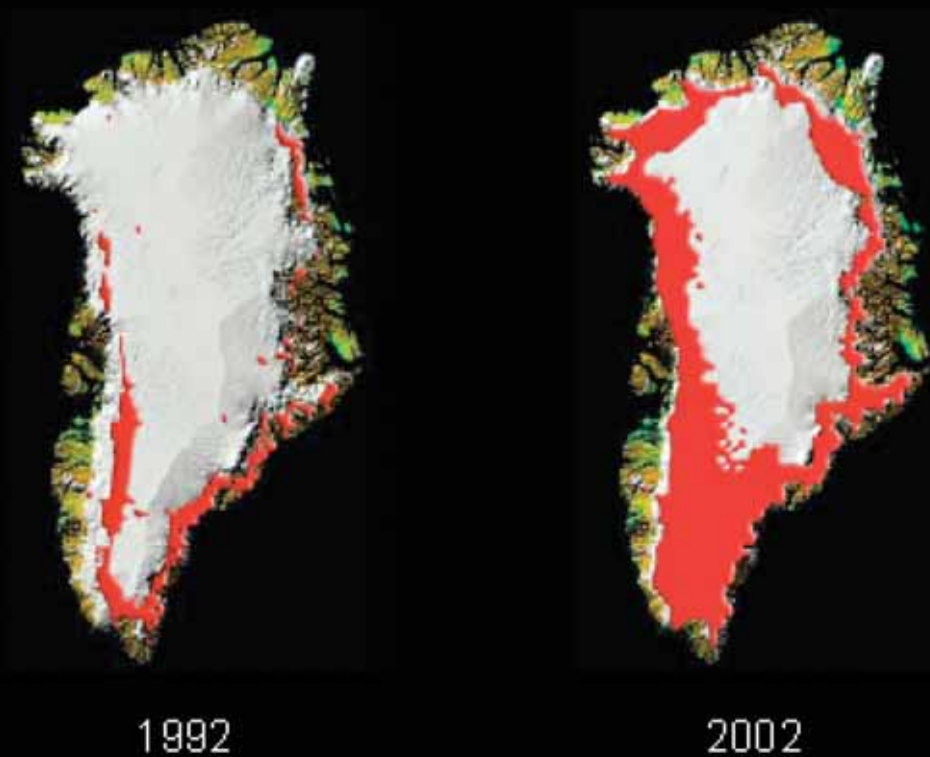
Οι προβλέψεις για τις βροχοπτώσεις στην Ευρώπη διαφέρουν μεταξύ των κλιματικών μοντέλων και σεναρίων. Το χειμώνα, η Ευρώπη προβλέπεται να έχει περισσότερες βροχοπτώσεις εκτός από την περιοχή της Μεσογείου, για παράδειγμα 15-30% στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη. Γενικά, τα μοντέλα δείχνουν μια μείωση των βροχοπτώσεων το καλοκαίρι (Ιούνιο – Αύγουστο) στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης (EEA, 2007).

#### *Αύξηση του επιπέδου της Θάλασσας*

Η αύξηση του επιπέδου της θάλασσας είναι άμεσα συνδεδεμένη με επιπτώσεις στις παράλιες χώρες. Το ένα τρίτο του Ευρωπαϊκού πληθυσμού κατοικεί σε απόσταση 50 km από την ακτή. Οι επιπτώσεις της αύξησης του επιπέδου της θάλασσας συμπεριλαμβάνουν κατακλυσμούς και μεταφορά των υδροβιότοπων, διάβρωση της ακτογραμμής, αύξηση της αλμυρότητας και προβλήματα με την στράγγιση του εδάφους. Οι τοπικές αυξήσεις κατά μήκος των Ευρωπαϊκών ακτών μεταξύ των ετών 1896 και 1996 ήταν από 0,08 m έως και 0,3 m (EEA, 2007).

Μέχρι το 2100, η αύξηση του επιπέδου της θάλασσας παγκοσμίως προβλέπεται να αυξηθεί κατά 0,18 – 0,59 m. (IPCC, 2007). Σχετικά μεγάλη αύξηση του επιπέδου της θάλασσας προβλέπεται για τις αρκτικές περιοχές. Αυτές οι προβλέψεις δεν συμπεριλαμβάνουν και το λιώσιμο των πάγων της Ανταρκτικής και των στρωμάτων πάγου στη Γροιλανδία, τα οποία μπορεί να προσθέσουν 0,1-0,2 m κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα. Μεγαλύτερες τιμές δεν μπορούν να αποκλειστούν, αλλά δεν μπορούν να δοθούν τιμές κατά προσέγγιση λόγω της περιορισμένης κατανόησης ορισμένων παραγόντων (IPCC, 2007). Σε βάθος χρόνου, περεταίρω αυξήσεις αρκετών μέτρων είναι πιθανές, λόγω του ότι αυτά τα στρώματα πάγου περιέχουν αρκετό νερό για να αυξηθεί η στάθμη της θάλασσας μέχρι και 13 m – περίπου 7 m μόνο από τη Γροιλανδία. Πρόσφατη έρευνα δείχνει ότι μια μη αναστρέψιμη διαδικασία του λιώσιματος των πάγων στη Γροιλανδία μπορεί να ξεκινήσει με μια αύξηση 3°C της τοπικής θερμοκρασίας το οποίο αντιστοιχεί σε μια αύξηση 1,5°C της διεθνούς θερμοκρασίας (EEA, 2007). Αυτό όμως, έχει υψηλό βαθμό αβεβαιότητας.

## Greenland satellite melt record



*Γροιλανδία 1992 (αριστερά) και 2002 (δεξιά)*

### 1.1.3 Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στην Ελλάδα

#### 1.1.3.1 Μεταβολές θερμοκρασίας

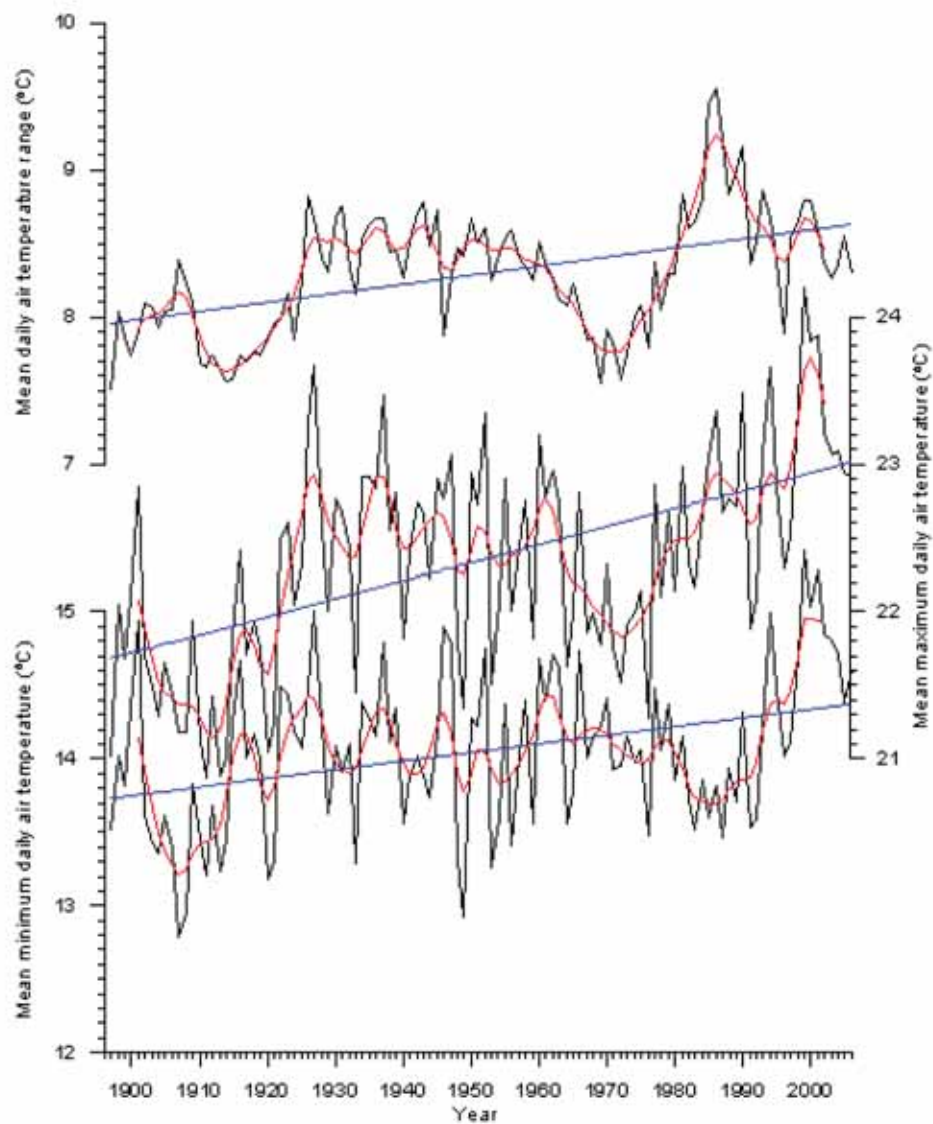
Οι ετήσιες μέσες θερμοκρασίες στην Ελλάδα και την ευρύτερη περιοχή έχουν αναλυθεί από πολλούς ερευνητές (π.χ. Giles and Flocas, 1984; Proedrou et al., 1997; Feidas et al., 2004; Flocas et al., 2005). Πρόσφατα, το Κέντρον Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών και το Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών εξέτασαν τις τάσεις της θερμοκρασίας του αέρα επιφανείας στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας, κατά την χρονική περίοδο 1951-2007 (Philandras et al., 2008). Στην μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες μηνιαίες τιμές της θερμοκρασίας του αέρα από 29 σταθμούς του δικτύου της ΕΜΥ, για την περίοδο 1951-2001, εκ των οποίων οι 12 καθώς και 2 σταθμοί της Μικράς Ασίας είχαν δεδομένα έως το 2007. Σε γενικές γραμμές, η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα στην ευρύτερη περιοχή της Ελλάδας, από τις αρχές της δεκαετίας του 1950 έως τα μέσα της δεκαετίας του 1970, εμφανίζει έντονη τάση ψύξης. Στη συνέχεια παραμένει σε χαμηλά επίπεδα έως τις αρχές του 1990 και αυξάνεται μέχρι το 2000, όπου φαίνεται ότι εμφανίζει σημείο καμπής, αν και παραμένει σε υψηλά επίπεδα.

Κατά την περίοδο 1950-1960, σημειώνονται υψηλές τιμές της θερμοκρασίας του αέρα. Στη συνέχεια παρατηρείται σημαντική πτώση της θερμοκρασίας ( $0,5^{\circ}\text{C}$  -  $1,0^{\circ}\text{C}$ ) με ελάχιστο στα μέσα της δεκαετίας του 1970 για όλες τις εποχές πλην του χειμώνα, που εμφανίζει ελάχιστο πολύ αργότερα στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990, η θερμοκρασία αυξάνει ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο. Αντίθετα, κατά τον χειμώνα, η αύξηση είναι μικρή με αποτέλεσμα ο χειμώνας για όλο σχεδόν τον Ελληνικό χώρο και για ολόκληρη την εξεταζόμενη περίοδο να εμφανίζει μικρή τάση ψύξης με διακυμάνσεις. Η μέση τιμή της θερμοκρασίας του αέρα, ιδιαίτερα του θέρους, για την περίοδο 1998-2007 είναι περίπου  $1,0^{\circ}\text{C}$  μεγαλύτερη της αντίστοιχης τιμής για την περίοδο 1951-1960.

Ο σταθμός του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών αξίζει ιδιαίτερης μνείας, καθώς είναι ο μόνος στον οποίο παρατηρείται στατιστικά άνοδος της θερμοκρασίας, τόσο στις ετήσιες όσο και στις θερινές μέσες θερμοκρασίες (Σχήμα 2, Nastos et al., 2007). Κατά τη χειμερινή περίοδο ανιχνεύεται επίσης θετική τάση, η οποία όμως δεν είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό πιθανώς οφείλεται στην έντονη αστικοποίηση του περιβάλλοντος, η οποία ενδέχεται να έχει μεταβάλει τοπικά τον κλιματικό χαρακτήρα της περιοχής, χωρίς κατ' ανάγκη να συνδέεται με ευρύτερες κλιματικές αλλαγές (π.χ. Karapiperis, 1961; Repapis and Metaxas, 1986). Η εξασθένηση της θαλάσσιας αύρας, λόγω αστικοποίησης του λεκανοπεδίου των Αθηνών, ίσως είναι η κύρια αιτία για τις εκεί παρατηρούμενες θερμοκρασιακές αυξήσεις (Philandras et al., 1999).

#### *Προβλέψεις Θερμοκρασίας*

Σε πιο πρόσφατη έρευνα των Mitchell and Hulme (2000) υπολογίστηκε η μέση τιμή των αποτελεσμάτων από πέντε παγκόσμια κλιματικά μοντέλα (HadCM2, HadCM3, ECHam4, CGCM1, CCSR-NIES), θεωρώντας αύξηση 1% ανά έτος στις συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου. Εκτιμούν ότι έως το 2100 η Ελλάδα θα παρουσιάσει αύξηση στη θερμοκρασία από  $3,1^{\circ}\text{C}$  έως  $5,1^{\circ}\text{C}$  με μέση τιμή  $4,3^{\circ}\text{C}$ . Για την περίπτωση της Ελλάδας, η εκτίμηση της μεταβολής της θερμοκρασίας σε τόσο μικρή κλίμακα διέπεται από τις ανακρίβειες που εισάγει στα αποτελέσματα η μέθοδος της μείωσης κλίμακας (downscaling methods). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μοντέλων, υπάρχει σύγκλιση εκτιμήσεων για την Ελλάδα κυρίως στο ότι η αύξηση της θερμοκρασίας για το καλοκαίρι θα είναι λίγο μεγαλύτερη από αυτή του χειμώνα (IPCC, 2001).



**Σχήμα 2.** Τάσεις της θερμοκρασίας του αέρα επιφανείας στο σταθμό του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (Nastos et al., 2007)

### 1.1.3.2 Μεταβολές βροχοπτώσεων

Οι μεταβολές των βροχοπτώσεων και η κατανομή της συχνότητας τους στην Μεσόγειο και την Ελλάδα έχουν αναλυθεί από πολλούς ερευνητές (π.χ. Ρεπάπης, 1986; Νάστος, 1993; Μάντης et al., 1994; Μεταξάς et al., 1999; Brunetti et al., 2004; Νάστος και Ζερεφός, 2007).

Στον Ελλαδικό χώρο εμφανίζεται τάση μείωσης των βροχοπτώσεων, τόσο σε ετήσια βάση όσο και σε εποχική, κυρίως κατά την περίοδο 1980-2000, με τάσεις ανάκαμψης τα επόμενα έτη. Η συνεισφορά των ετών αυτών είναι ιδιαίτερα σημαντική σε ορισμένους σταθμούς, μεταστρέφοντας τις μακροχρόνιες τάσεις σε θετικές. Η έναρξη της πτωτικής πορείας των ετήσιων βροχοπτώσεων, κυμαίνεται, ανάλογα με το σταθμό, εντός της περιόδου 1965-1985. Για τις χειμερινές βροχοπτώσεις, η αντίστοιχη περίοδος έναρξης της πτωτικής πορείας είναι μικρότερη, και κυμαίνεται από το 1965 έως το 1975 (Ακύλας κ.α., 2005).

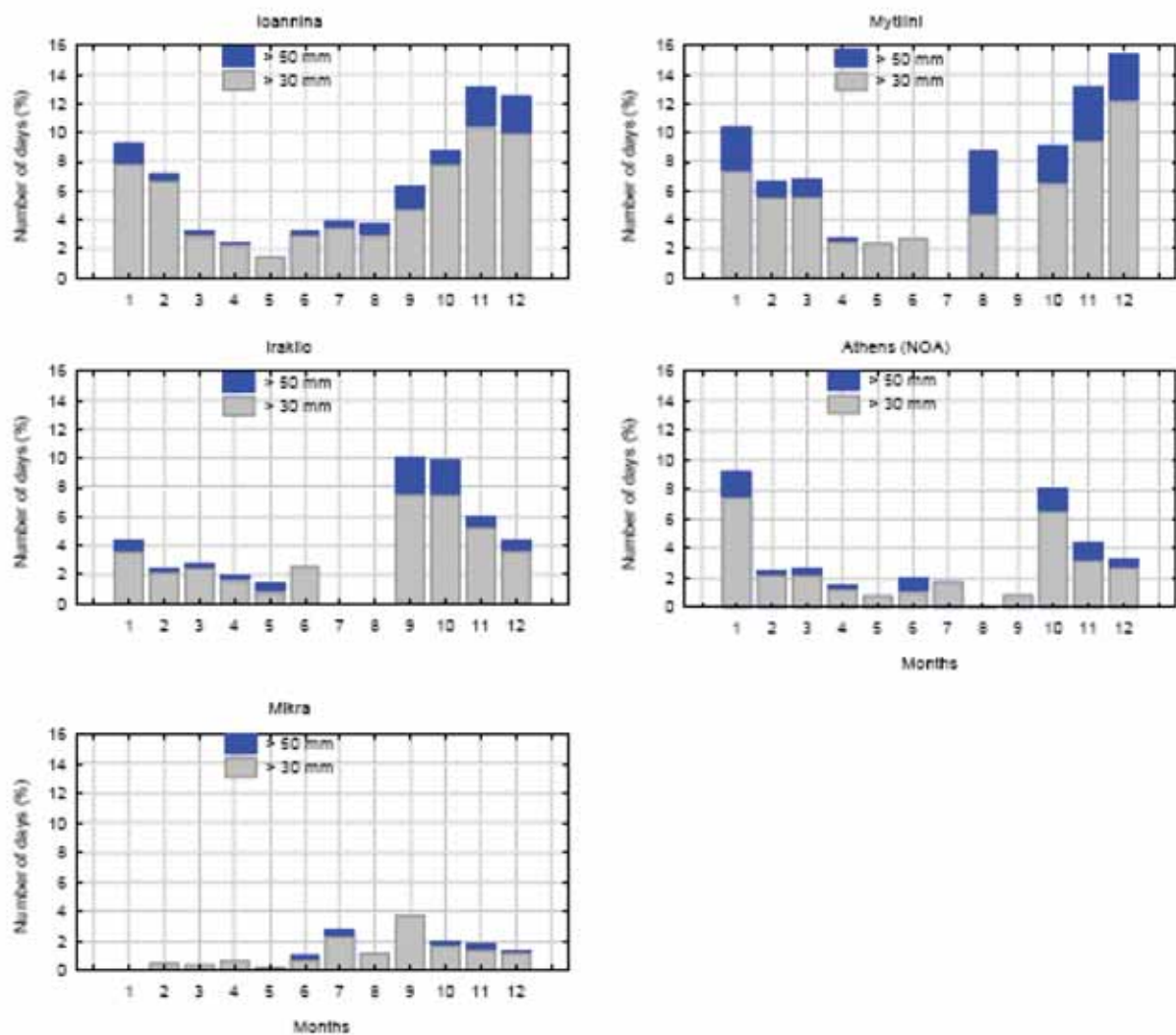
Η θέρμανση της ατμόσφαιρας συνδέεται με υψηλότερη περιεκτικότητα νερού και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την πιθανότητα έντονων βροχοπτώσεων. Η ένταση και η μορφή των βροχοπτώσεων επηρεάζονται πολύ από την τοπική κλίμακα. Οι αλλαγές στο σύνολο των ακραίων βροχοπτώσεων στην Ελλάδα, κατά τη διάρκεια των τελευταίων 45 ετών (1957-2001), εξετάστηκαν πρόσφατα από τους Νάστο και Ζερεφό (2008). Τα στοιχεία των βροχοπτώσεων αφορούν ημερήσιες τιμές που αντλήθηκαν από 21 επιφανειακούς μετεωρολογικούς σταθμούς της Ελληνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, οι οποίοι είναι ομοιόμορφα κατανεμημένοι σε όλη την Ελληνική επικράτεια. Η ανάλυση των στοιχείων είχε σαν αποτέλεσμα την ομαδοποίηση των μετεωρολογικών σταθμών. Οι κύριες υποομάδες εκπροσωπούσαν τη βόρεια, νότια, δυτική, ανατολική και κεντρική Ελλάδα, με κοινά χαρακτηριστικά βροχοπτώσεων. Για κάθε περιοχή, ένας αντιπροσωπευτικός μετεωρολογικός σταθμός επιλέχτηκε για την ανάλυση: Ιωάννινα για τα δυτικά (1), Ηράκλειο για τη νότια (2), Μίκρα για τη βόρεια (3), Μυτιλήνη για την ανατολική (4) και Αθήνα (Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών για την κεντρική περιοχή (5). Για αυτούς τους αντιπροσωπευτικούς σταθμούς, υπολογίστηκε ο ετήσιος αριθμός των ημερών με βροχοπτώσεις που υπερέβαιναν συγκεκριμένα όρια, όπως 30 mm (αντίστοιχο με το 95ο εκατοστημόριο της ημερήσιας βροχόπτωσης) και 50mm (το οποίο είναι το όριο για πολύ ακραία και σπάνια φαινόμενα).

Οι μηνιαίες μεταβολές των ποσοστών (%) του αριθμού των ημερών με βροχοπτώσεις περισσότερο από 30 και 50 mm, για τους παραπάνω αντιπροσωπευτικούς σταθμούς, απεικονίζονται στο Σχήμα 3. Όσον αφορά στις δυτικές και ανατολικές περιοχές, τα περιστατικά πολύ ακραίων και σπάνιων βροχοπτώσεων εμφανίζονται κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Όμως το ποσοστό των ημερών με βροχοπτώσεις περισσότερο από 50mm εμφανίζονται κυρίως στην ανατολική περιοχή (Μυτιλήνη) και είναι περισσότερο έκδηλος τον Αύγουστο. Όσον αφορά στη νότια περιοχή, τα ακραία φαινόμενα παρουσιάζουν έξαρση κατά τη διάρκεια των φθινοπωρινών μηνών (Σεπτέμβριο και Οκτώβριο), ενώ η εμφάνισή τους ελαττώνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στη βόρεια περιοχή, οι ακραίες βροχοπτώσεις σχεδόν έχουν εξαφανιστεί και είναι περισσότερο εμφανείς τον Ιούλιο και τον Σεπτέμβριο, ενώ στην Αθήνα κορυφώνονται τον Ιανουάριο και τον Οκτώβριο. Στην ανάλυση, οι ακραίες ημερήσιες τιμές των βροχοπτώσεων στην Ελλάδα παρουσιάζουν θετική τάση, όχι όμως στατιστικά σημαντική.

#### *Προβλέψεις βροχοπτώσεων*

Σχετικά με την μελλοντική πορεία των θερινών βροχοπτώσεων στην Ελλάδα, υπάρχουν ενδείξεις ότι θα είναι φθίνουσα, κάτι που βρίσκεται σε συμφωνία με την αντίστοιχη εκτίμηση για όλη τη Μεσόγειο, όπου τα κλιματικά μοντέλα συγκλίνουν στη μεγάλη μείωση της θερινής βροχόπτωσης. Αντίθετα όμως, αρκετά μοντέλα προβλέπουν αύξηση των χειμερινών βροχοπτώσεων κυρίως στις βόρειες περιοχές της Μεσογείου, μικρότερης όμως τάξης από την αντίστοιχη της βόρειας Ευρώπης.

Όσον αφορά στα ακραία φαινόμενα, η ένταση των θερινών βροχοπτώσεων παρουσιάζει αύξηση, ενώ για τις χειμερινές και ετήσιες βροχοπτώσεις η ένταση παρουσιάζει αρνητική τάση. Μόνο η Αθήνα παρουσιάζει θετική τάση, λόγω των πολύ έντονων βροχοπτώσεων που σημειώθηκαν τα τελευταία έτη.



**Σχήμα 3.** Μηνιαία κατανομή του αριθμού των ημερών (%) με βροχόπτωση περισσότερο από 30 mm και 50 mm (μηνιαίος αριθμός των ημερών που υπερβαίνουν τα συγκεκριμένα όρια, διαιρεμένος με τον αριθμό υγρών ημερών του αντίστοιχου μήνα) (Nastos and Zerefos, 2008)

## 1.2 Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή

Το 1992, σε απάντηση των στοιχείων που υποδεικνύουν πως η κλιματική αλλαγή θα μπορούσε να έχει μεγάλο διεθνή αντίκτυπο, το «Συμβούλιο των Ηνωμένων Εθνών για την Ανάπτυξη και το Περιβάλλον» συνεδρίασε στο Ρίο ντε Τζανέιρο. Πάνω από 180 χώρες υπόγραψαν τη Σύμβαση Πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change), θεμελιώνοντας έτσι τη βάση για την παγκόσμια προστασία του κλίματος. Η Ελλάδα υπόγραψε τη Σύμβαση του Ρίο και την υιοθέτησε το 1994 (Νόμος 2205/94).

Ο απώτερος στόχος της Σύμβασης είναι η «σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σε ένα τέτοιο επίπεδο το οποίο θα εμποδίζει την επικίνδυνη ανθρωπογενή παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα». Αυτό το επίπεδο θα έπρεπε να επιτευχθεί σε ένα χρονοδιάγραμμα ικανό να επιτρέψει στο οικοσύστημα να εξοικειωθεί με φυσικό τρόπο στην κλιματική αλλαγή, να διασφαλίσει ότι η παραγωγή τροφής δεν απειλείται και να επιτρέψει την συνέχιση της οικονομικής ανάπτυξης με ένα αειφόρο τρόπο.

Σε αυτό το πλαίσιο, το τρίτο συνέδριο της Ομάδας των Εταίρων προς το Πρωτόκολλο, που έλαβε χώρα στο Κιότο (1997), ολοκλήρωσε τις διαπραγματεύσεις που σχετίζονταν με την ίδρυση ενός νομικού οργάνου, το Πρωτόκολλο του Κιότο για την Κλιματική Αλλαγή. Το Πρωτόκολλο παρέχει μια βάση για μελλοντική δράση που μπορεί να ενταθεί.

Το Πρωτόκολλο εισήγαγε νομικές δεσμεύσεις για τις αναπτυγμένες χώρες ώστε να μειώσουν, μόνες τους ή σε συνεργασία, τις εκπομπές 6 αερίων του θερμοκηπίου (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs και SF<sub>6</sub>) περισσότερο από 5% κάτω από τα επίπεδα του 1990, στη διάρκεια της περιόδου 2008 έως 2012. Η Ευρωπαϊκή Ένωση συμφώνησε σε μια μείωση της τάξης του 8%, η Η.Π.Α. έως 7%, η Ιαπωνία έως 6%, ενώ χώρες όπως η Ρωσία και η Αυστραλία θα πρέπει να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές τους στα επίπεδα του 1990.

Στο Μαρακές (7<sup>ο</sup> Συνέδριο της Ομάδας των Εταίρων προς το Πρωτόκολλο) πραγματοποιήθηκε ένα επίτευγμα: 178 από τις 180 χώρες συμφώνησαν στους όρους για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Για να ισχύσει η οδηγία, χρειαζόταν να υιοθετηθεί από χώρες οι οποίες από κοινού να είναι υπεύθυνες για ποσοστό τουλάχιστον το 55% των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από τις βιομηχανοποιημένες χώρες, με αναφορά τα επίπεδα του 1990. Συμπεριλαμβανομένης της Ρωσίας, 150 χώρες, μαζί και η Γερμανία, η οποία αντιπροσωπεύει πάνω από το 60% των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου των βιομηχανοποιημένων χωρών, έχουν τώρα υιοθετήσει το πρωτόκολλο του Κιότο. Το Πρωτόκολλο του Κιότο τέθηκε σε εφαρμογή από τις 16 Φεβρουαρίου 2005. Η χώρα με τις περισσότερες εκπομπές, οι Η.Π.Α., έχει απορρίψει το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Το κόστος για την δυνατότητα μείωσης των εκπομπών από χώρα σε χώρα διαφέρει. Οι ευέλικτοι μηχανισμοί του πρωτοκόλλου του Κιότο έχουν περιθώρια για να λύσουν αυτό το πρόβλημα. Με σεβασμό στους στόχους που υποβάλλει το Πρωτόκολλο του Κιότο (δηλαδή μείωση των εκπομπών κατά 8% για την περίοδο 2008-2012), η Ευρωπαϊκή Ένωση δήλωσε ότι αυτό θα επιτευχθεί σε συνεργασία με τις χώρες μέλη της ΕΕ κάτω από τις οδηγίες του άρθρου 4 του Πρωτοκόλλου. Η συμφωνία για τα Κοινά Βάρη μεταξύ όλων των Χωρών Μελών ολοκληρώθηκε κατά τη διάρκεια του Περιβαλλοντικού Συμβουλίου τον Ιούνιο του 1998 και ενεργοποιήθηκε με την Απόφαση 2002/358/Π.Σ. Σύμφωνα με αυτή τη συμφωνία η Ελλάδα δεσμεύτηκε να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου για την περίοδο 2008 – 2012 στο +25% συγκρινόμενα με το έτος βάσης (1990 για τις εκπομπές των CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O – 1995 για τα F – gases). Η Ελλάδα υιοθέτησε το Πρωτόκολλο το 2002 (Νόμος 3017/2002).

Στο πλαίσιο της εμπορίας των εκπομπών, η οποία ξεκίνησε σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης την 1η Ιανουαρίου 2005, η εφαρμογή της Σχετικής Οδηγίας επιτρέπει την παραγωγή πιστοποιητικών για έργα

μείωσης εκπομπών που διενεργούνται μέσω του «Μηχανισμού της Καθαρής Ανάπτυξης» (Clean Development System) και της «Κοινής Εφαρμογής» (Joint Implementation) για έργα εκτός των ορίων της ΕΕ. Η Κοινή Εφαρμογή προβλέπει έργα μεταξύ βιομηχανοποιημένων χωρών, ενώ ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης σχετίζει κοινά έργα μεταξύ βιομηχανοποιημένων χωρών και αναπτυσσόμενων χωρών. Οι μηχανισμοί του Κιότο επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο από χώρες που έχουν προσυπογράψει το Πρωτόκολλο του Κιότο. Οι υποψήφιες χώρες πρέπει, το αργότερο μέχρι την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2007, να έχουν ολοκληρώσει τη μεθοδολογία και να πληρούν ουσιαστικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση ενός Εθνικού Συστήματος για τη διεθνή αναφορά της καταγραφής των αερίων του θερμοκηπίου.

Οι ετήσιες εκθέσεις των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και άλλων αερίων αποτελούν ένα ουσιαστικό στοιχείο για κάθε διαδικασία δημιουργίας εθνικής περιβαλλοντικής πολιτικής. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παροχή πληροφοριών για την τάση των εκπομπών, με αναφορά σε ένα προεπιλεγμένο έτος βάσης, μπορούν να βοηθήσουν στην παρακολούθηση της προόδου των υπαρχόντων κατασταλτικών μέτρων για την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου. Για τη διασφάλιση της διαφάνειας, συνέχειας, συγκρισιμότητας, ολοκλήρωσης και ακρίβειας στις εθνικές εκθέσεις για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου υιοθετήθηκαν και χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα: (α) οι «Αναθεωρημένες IPCC οδηγίες του 1996 για τις Εθνικές Εκθέσεις των Αερίων του Θερμοκηπίου» (από δω και πέρα αναφερόμενες ως Οδηγίες IPCC), (β) ο «Οδηγός Ορθής Πρακτικής και Διαχείρισης της Αβεβαιότητας στις Εθνικές Εκθέσεις των Αερίων του Θερμοκηπίου» από το IPCC (από δω και πέρα αναφερόμενο ως οδηγίες IPCC για την Ορθή Πρακτική), και (γ) η οδηγία από το IPCC για τη «Χρήση Γης, Αλλαγής Χρήσης Γης και Δασοπονίας» (Οδηγία για τα LULUCF). Παρόλα αυτά, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα Μέλη ενθαρρύνονται να εφαρμόζουν μεθοδολογίες που ταιριάζουν στη χώρα τους με την προϋπόθεση ότι είναι συμβατές με τις παραπάνω οδηγίες και να μπορούν να το αποδείξουν.



Ατμοηλεκτρικός Σταθμός ΔΕΗ, Ν. Κοζάνης

### 1.3 Εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου

#### 1.3.1 Εκπομπές σε παγκόσμιο επίπεδο

Οι ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ευθύνονται κατά 90% για την κλιματική αλλαγή (IPCC, 2007). Τα σημαντικότερα αέρια στην ατμόσφαιρα, τα οποία ευθύνονται για το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, είναι οι υδρατμοί ( $H_2O$ ), το διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ), το όζον ( $O_3$ ), το υποξείδιο του αζώτου ( $N_2O$ ) και το μεθάνιο ( $CH_4$ ). Τα αέρια αυτά όταν εκπέμπονται από ανθρώπινες δραστηριότητες, σε ποσότητες που αθροίζονται στα φυσικά επίπεδα εκπομπών ιχνοστοιχείων, προκαλούν την επιπρόσθετη επιβάρυνση του φαινομένου από ανθρωπογενή αίτια.

Εκτός από τα αέρια που αναφέρθηκαν προηγουμένως, επίσης εμπλέκονται στο φαινόμενο του θερμοκηπίου τα εξής: οι χλωροφθοράνθρακες (CFC), τα αλογόνα, οι υπερφθοράνθρακες (PFC, και ειδικά τα  $CF_4$  και  $C_2F_6$ ), το εξαφθοριούχο θείο ( $SF_6$ ), οι υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC), οι φθωριομένοι υδρογονάνθρακες (HFC) και σε περιορισμένο βαθμό οι υδρατμοί που εκπέμπονται από τα αεροσκάφη στην ανώτατη ατμόσφαιρα.

Το ανθρωπογενές φαινόμενο του θερμοκηπίου, που προκαλείται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, επιδεινώνεται από το γεγονός ότι η περιεκτικότητα των υδρατμών στην ατμόσφαιρα αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών. Το φαινόμενο αυτό, με τη σειρά του προκαλεί περεταίρω αύξηση της θερμοκρασίας.

##### *Διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ )*

Η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα  $CO_2$  (379 ppm) έχει αυξηθεί κατά 30% από το 1750. Η σημερινή  $CO_2$  συγκέντρωση δεν έχει παρουσιαστεί ξανά τα τελευταία 650.000 χρόνια. Οι ετήσιες εκπομπές αυξήθηκαν κατά 80% μεταξύ 1970 και 2004. Περίπου τα τρία τέταρτα (3/4) των ανθρωπογενών εκπομπών των τελευταίων 20 ετών αποδίδονται στην καύση ορυκτών καυσίμων (IPPC, 2007).

##### *Μεθάνιο ( $CH_4$ )*

Από το 1750 μέχρι σήμερα, η συγκέντρωση μεθανίου έχει αυξηθεί περίπου 150%. Η σημερινή συγκέντρωση (1774 ppb) είναι η υψηλότερη των τελευταίων 650,000 ετών (IPPC, 2007). Η ετήσια αύξηση της συγκέντρωσης περιορίστηκε λίγο και σταθεροποιήθηκε τη δεκαετία του '90, σε σύγκριση με τη δεκαετία του '80. Ο άνθρωπος είναι υπεύθυνος για λίγο περισσότερο από το μισό των σύγχρονων εκπομπών μεθανίου (ορυκτά καύσιμα, γεωργία και διαχείριση απορριμμάτων). Η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων μεθανίου στο σημερινό επίπεδο θα απαιτούσε τη μείωση κατά 8% σε παγκόσμιο επίπεδο των ανθρωπογενών εκπομπών  $CH_4$  (IPPC, 2001).

##### *Υποξείδιο του αζώτου ( $N_2O$ )*

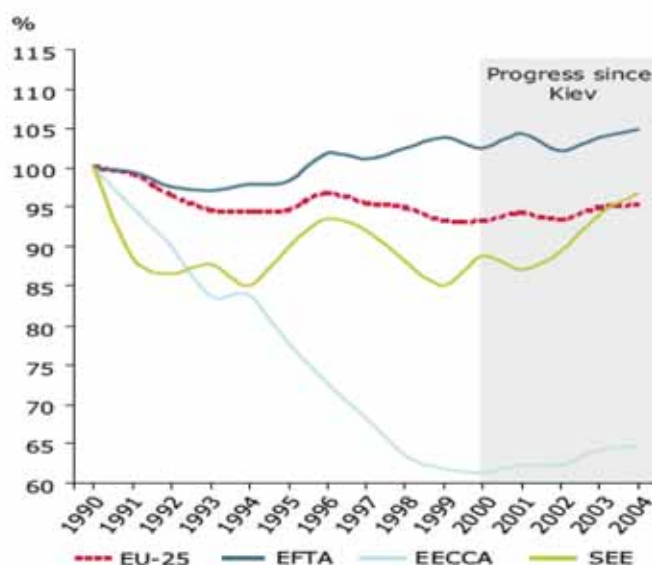
Από το 1750, η συγκέντρωση υποξειδίου του αζώτου έχει αυξηθεί κατά 17% περίπου και συνεχίζει να αυξάνεται. Η σημερινή συγκέντρωση είναι η υψηλότερη που έχει παρουσιαστεί τα τελευταία 1.000 χρόνια. Περίπου το ένα τρίτο 1/3 των εκπομπών παράγονται από τον άνθρωπο (γεωργία και χημική βιομηχανία). Η σταθεροποίηση της συγκέντρωσης του υποξειδίου του αζώτου στο σημερινό επίπεδο θα απαιτούσε την μείωση πάνω από 50% των ανθρωπογενών εκπομπών (IPPC, 2001).

### 1.3.2 Εκπομπές στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Σύμφωνα με την έκθεση για το περιβάλλον της Ευρώπης (EEA, 2007), μετά από μια πτώση στην αρχή της δεκαετίας του 1990, οι συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου σε κάθε Ευρωπαϊκή περιοχή αυξήθηκε ξανά στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Σχήμα 4). Το 2004, οι συνολικές εκπομπές από Δυτική και Κεντρική Ευρώπη ήταν 5,091 εκατομμύρια τόνοι ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> (χωρίς LULUCF- Land Use, Land Use Change and Forestry, που θεωρούνται καθαρή απορρόφηση εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου). Αυτό αντιστοιχούσε σε 23% του συνόλου (17,981 εκατομμύρια τόνοι) για όλες τις βιομηχανικές χώρες και χώρες που ήταν στη διαδικασία της αλλαγής της οικονομικής αγοράς.

Οι συνολικές εκπομπές για την Ευρωπαϊκή Ένωση μειώθηκαν κατά περίπου 5% μεταξύ 1990 και 2004. Μειώσεις από τους τομείς ενέργειας, βιομηχανίας, αγροτικών δραστηριοτήτων και αποβλήτων μερικώς αντισταθμίστηκαν από τις αυξήσεις στον τομέα των μεταφορών. Η ελάττωση των συνολικών εκπομπών στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990 οφείλεται κυρίως στις σημαντικές μειώσεις των νέων Χωρών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU-10). Αυτό, σε συνδυασμό με τις μειώσεις για την ίδια περίοδο στην νοτιοανατολική Ευρώπη και στις περιοχές του Καυκάσου και της Κεντρικής Ασίας, οφείλεται κυρίως στην εισαγωγή νέων οικονομικών αγορών και της αναμενόμενης ανασυγκρότησης και κλεισίματος των βιομηχανιών που ρύπαιναν πολύ, καθώς και των ενεργοβόρων βιομηχανιών. Οι οικονομίες αυτών των χωρών έχουν τώρα ανακάμψει και αυξημένες εκπομπές παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια.

Το CO<sub>2</sub> είναι το πιο σημαντικό αέριο του θερμοκηπίου και συνεισφέρει περίπου 80% στις συνολικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Η παροχή και χρήση ενέργειας – συμπεριλαμβανομένου του τομέα των μεταφορών – είναι με μεγάλη διαφορά η σημαντικότερη πηγή σε όλη την Ευρώπη, φτάνοντας το 80% των εκπομπών στην ΕΕ-25. Οι μεταφορές είναι υπεύθυνες για το 20% των εκπομπών. Οι εκπομπές από τις μεταφορές είναι σημαντικότερες στην περιοχή κεντρικής και Δυτικής Ευρώπης από ότι στις περιοχές νοτιοανατολικής Ευρώπης.

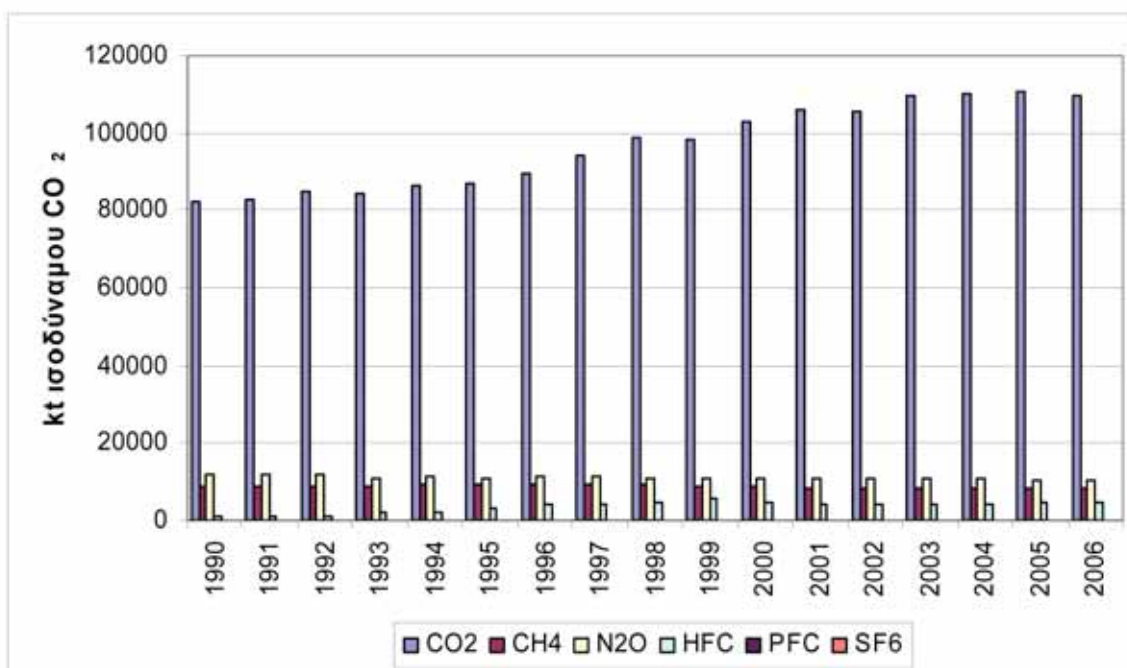


Σχήμα 4. Τάσεις στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (EEA, 2007)

### 1.3.3 Εκπομπές στην Ελλάδα

Οι τάσεις των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ) ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , HFC, PFC και  $\text{SF}_6$ ) για την περίοδο 1990-2006 παρουσιάζονται στο Σχήμα 5. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα προέρχονται από ετήσια έκθεση που έχει την υποχρέωση να υποβάλλει η Ελλάδα στην UNFCCC, σύμφωνα με την Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008). Το 2006, οι εκπομπές των ΑΤΘ (χωρίς LULUCF) ήταν **133,11 Mt  $\text{CO}_2$** , δηλαδή έχουν αυξηθεί κατά 24,6% συγκρινόμενες με τις εκπομπές του έτους βάσης (όπως ορίζεται για κάθε αέριο). Η αύξηση αυτή δείχνει ότι η Ελλάδα είναι εντός του στόχου +25% του Πρωτοκόλλου του Κιότο, κατατάσσοντας ταυτόχρονα την χώρα μας μεταξύ των 4 Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που δεν έχουν υπερβεί τους καθορισμένους στόχους.

Οι εκπομπές του μονοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) ευθύνονται για το 82% των συνολικών εκπομπών ΑΤΘ το 2006 (χωρίς τα LULUCF) και αυξήθηκαν κατά 32% από το 1990. Οι εκπομπές του υποξειδίου του νατρίου ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ευθύνονται για το 7,8% του συνόλου των εκπομπών του ΑΤΘ για το 2006 και μειώθηκαν κατά 14% από το 1990, ενώ οι εκπομπές του μεθανίου ( $\text{CH}_4$ ), που ευθύνονται για το 6,3% των συνολικών εκπομπών του ΑΤΘ, μειώθηκαν το 2006 κατά 6,8% από το 1990. Τέλος, οι εκπομπές των F-gases που ευθύνονται για το 3,6% των συνολικών εκπομπών του ΑΤΘ για το 2006, αυξήθηκαν κατά 38% από το 1995 (έτος βάσης για τα F-gases).

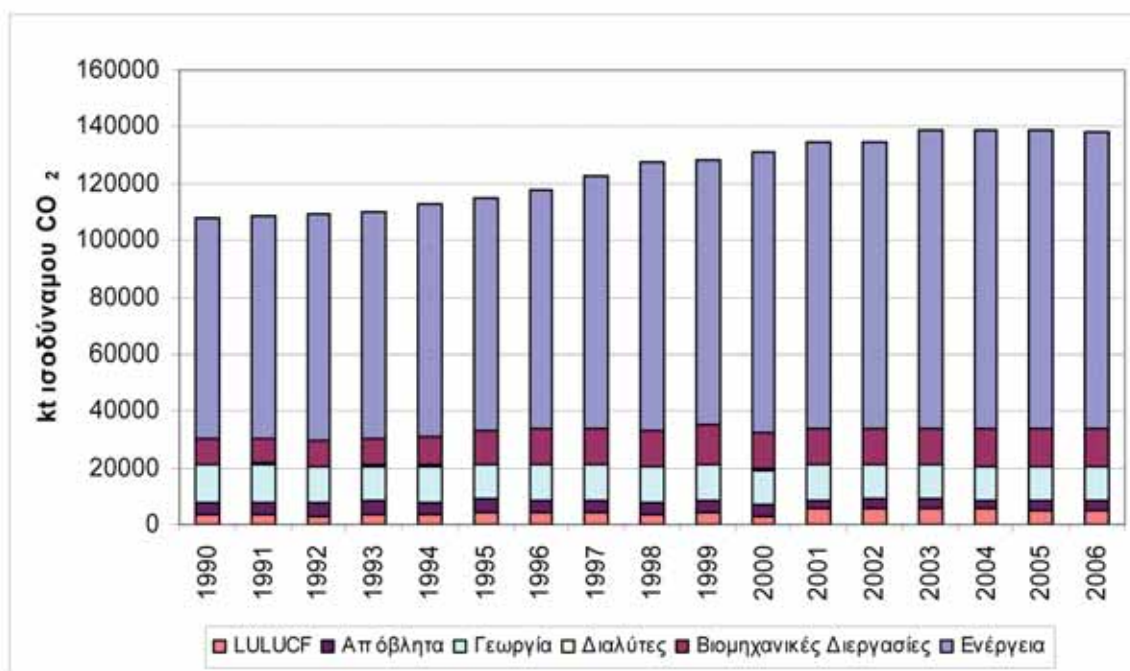


Σχήμα 5. Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα, την περίοδο 1990-2006 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α)

Οι τάσεις των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, ανά τομέα, για την περίοδο 1990 – 2006 παρουσιάζονται στο Σχήμα 6 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α) .

- Οι εκπομπές από την *Ενέργεια* το 2006 ευθύνονται για το 81,8% επί του συνόλου των ΑΤΘ (χωρίς LULUCF) και αυξήθηκαν περίπου κατά 35%, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Η μέση ετήσια αύξηση για την περίοδο 1990 – 2006 ήταν 1,9%. Η υψηλότερη αύξηση σε ετήσια βάση (συγκρινόμενη με το προηγούμενο έτος) καταγράφηκε το 2000 (οι εκπομπές αυξήθηκαν κατά 5,8%), λόγω της σημαντικής αύξησης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, ως αποτέλεσμα ιδιαίτερων καιρικών συνθηκών (πολύ υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού). Τα τελευταία δύο χρόνια έχει παρατηρηθεί κατά ετήσιο μέσο όρο μια μείωση της τάξης του 0,5%. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου σε αυτήν την περίοδο λόγω οικονομικής ανάπτυξης, η σημαντική αύξηση του τομέα των υπηρεσιών και η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας αντιπροσωπεύουν τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις τάσεις των εκπομπών από την *Ενέργεια*.
- Οι εκπομπές από τις *Βιομηχανικές δραστηριότητες* το 2006 ευθύνονται για το 10,2% των συνολικών εκπομπών (χωρίς LULUCF) και αυξήθηκαν κατά 48% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης υπολογίζεται στο 2,6% για την περίοδο 1990 – 2006. Οι εκπομπές από τις *βιομηχανικές διεργασίες* χαρακτηρίζονται από έντονες διακυμάνσεις κατά την περίοδο 1990 – 2006. Το 1992, έφτασαν στην ελάχιστη τιμή των 8,74 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> και το 1999 στην μέγιστη τιμή των 13,86 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>. Αυτό οφείλεται στην αυξημένη παραγωγή και επεξεργασία ορυκτών προϊόντων (κυρίως τσιμέντου) καθώς επίσης και στη σταδιακή αντικατάσταση των ουσιών που μειώνουν το όζον από αλογονομένους υδρογονάνθρακες. Παρόλα αυτά, ο ετήσιος ρυθμός αύξησης έχει μετριαστεί τα τελευταία χρόνια (η μέση αύξηση είναι 0,7% για την περίοδο 1990-2006) και οι εκπομπές το 2006 μοιάζει να έχουν μειωθεί συγκρινόμενες με αυτές του 2005 (με εξαίρεση την παραγωγή αλογονομένου υδρογονάνθρακα και της κατηγορίας SF<sub>6</sub>).
- Η συμβολή του τομέα των *Διαλυτών και χρήση άλλων προϊόντων* στο σύνολο των εκπομπών των ΑΤΘ είναι ασήμαντη (0,1% των συνολικών εκπομπών) και αυξήθηκε ελάχιστα από το 1990.
- Οι εκπομπές από την *Αγροτική δραστηριότητα*, που ευθύνονται για το 9,1% επί του συνόλου των εκπομπών το 2006, (χωρίς τα LULUCF), ελαττώθηκαν κατά περίπου 14% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Η μείωση των εκπομπών οφείλεται κυρίως στη μείωση των εκπομπών N<sub>2</sub>O από τα αγροτικά εδάφη, λόγω της μείωσης στη χρήση των συνθετικών νιτρικών λιπασμάτων. Οι αλλαγές από τους υπόλοιπους καθοριστικούς παράγοντες των εκπομπών των ΑΤΘ για αυτόν τον τομέα (π.χ. πληθυσμός των ζώων, φυτική παραγωγή) έχουν μικρή επιρροή στην τάση των εκπομπών των ΑΤΘ.
- Οι εκπομπές από τον τομέα των *Αποβλήτων* (2,8% από τις συνολικές εκπομπές, χωρίς LULUCF), μειώθηκαν κατά 20% περίπου από το 1990. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση των παραγόμενων αποβλήτων και επομένως και των εκπομπών. Επιπλέον, η αύξηση του αριθμού των ΧΥΤΑ, χωρίς τη συστηματική αξιοποίηση του παραγόμενου βιοαερίου, και την περιορισμένη εφαρμογή των εναλλακτικών μορφών διαχείρισης είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση των εκπομπών μεθανίου. Παράλληλα όμως, οι εκπομπές από τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων έχουν μειωθεί σημαντικά, λόγω της συνεχούς αύξησης του πληθυσμού που εξυπηρετείται από βιολογικούς καθαρισμούς, οδηγώντας τελικά σε μείωση των εκπομπών από τον τομέα των αποβλήτων.

Εφόσον οι εκπομπές από την *Ενέργεια* ευθύνονταν το 2006 για το 81.8% επί του συνόλου των ΑΤΘ (χωρίς LULUCF), θα εξετάσουμε στην συνέχεια εκτενέστερα τον τομέα αυτόν και τις εκπομπές του.

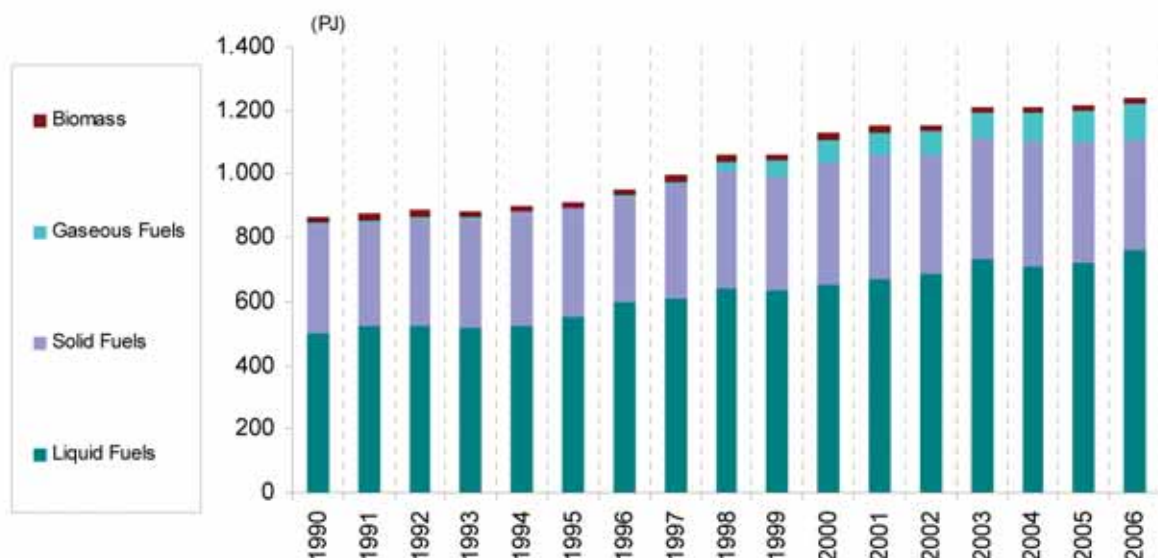


**Σχήμα 6. Συνεισφορά των τομέων δραστηριότητας στις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα, την περίοδο 1990-2006 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α)**

### 1.3.3.1 Ενέργεια

Για να ικανοποιήσει τον όγκο της ενεργειακής ζήτησης στην Ελλάδα, ο ενεργειακός τομέας βασίζεται στην καύση ορυκτών καυσίμων. Όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 7, η ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας το 2006 ανήλθε σε περίπου 1300 PJ. Η κατανάλωση στερεών καυσίμων και προϊόντων πετρελαίου αντιπροσωπεύει το 88% της κατανάλωσης, ενώ η συμμετοχή της βιομάζας και των λοιπών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (κυρίως υδροηλεκτρική, ηλιακή και αιολική ενέργεια) είναι 1,5% και 1% αντίστοιχα. Τέλος, η συμμετοχή του φυσικού αερίου στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας ξεπερνά το 9%, ενώ το υπόλοιπο <1% καλύπτεται από τον ηλεκτρισμό (ισοζύγιο εισαγωγών – εξαγωγών). Το 2006, η συνολική ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε κατά περίπου 43% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, παρουσιάζοντας μία μέση ετήσια αύξηση της τάξης του 2,3%. Πρέπει να αναφερθεί ότι, έως και το 1996, η προσφορά φυσικού αερίου στην Ελλάδα γινόταν αποκλειστικά από μικρές ποσότητες που προέρχονταν από την εγχώρια πρωτογενή παραγωγή. Στην ουσία, η εισαγωγή φυσικού αερίου στην Ελληνικό σύστημα ενέργειας ξεκινά το 1997 και έκτοτε η κατανάλωσή του αυξάνεται συνεχώς.

Η εξέλιξη των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ), από τον τομέα της Ενέργειας, μπορούν να διακριθούν σε τρεις περιόδους, οι οποίες σχετίζονται τόσο με την οικονομική ανάπτυξη όσο και με τη διεύθυνση του φυσικού αερίου. Αρχικά, κατά την περίοδο 1990 – 1995, οι εκπομπές των ΑΤΘ αυξάνονται με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό της τάξης του 1,1%, ενώ η μέση ετήσια αύξηση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) είναι 1,7%. Στη συνέχεια και μέχρι το 2000, οι εκπομπές ΑΤΘ αυξάνονται με ένα ετήσιο ρυθμό 3,8% που είναι μεγαλύτερος από το ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ για την ίδια περίοδο (3,4%). Τέλος, ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης των εκπομπών για την περίοδο 2000 – 2006, μειώνεται κατά 1% ενώ το



**Σχήμα 7.** Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας (σε PJ) ανά τομέα ενέργειας (1990-2006) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α) (biomass: βιομάζα, Gaseous fuels: φυσικό αέριο, Solid fuels: ορυκτά καύσιμα, Liquid fuels: υγρά καύσιμα)

ΑΕΠ αυξάνεται με υψηλότερο ρυθμό (περίπου 4%). Ο τομέας της *Ενέργειας* είναι κυρίως υπεύθυνος για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ενώ συνεισφέρει επίσης στις εκπομπές μεθανίου και υποξειδίου του αζώτου.

Σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Οδηγίες του IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), ο τομέας της ενέργειας περιλαμβάνει δύο γενικές κατηγορίες πηγών εκπομπής: *καύση ορυκτών καυσίμων* και *διαφυγές εκπομπών* από τα καύσιμα.

Στην έκθεση που υποβλήθηκε στην UNFCCC (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α), η *καύση των ορυκτών καυσίμων* διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες, βάση των βασικών αρχών της μεθοδολογίας υπολογισμού των εκπομπών που εφαρμόστηκε:

- Στις **σταθερές εστίες καύσης**, όπου περιλαμβάνονται οι ενεργειακές βιομηχανίες, οι κατασκευαστικές βιομηχανίες και κατασκευές και οι λοιποί τομείς (γεωργία, οικιακός και εμπορικός/τριτογενής τομέας),
- Στις **μεταφορές**, όπου περιλαμβάνονται: οι εσωτερικές πτήσεις, οι οδικές, οι σιδηροδρομικές και οι θαλάσσιες μεταφορές.

Η πλειοψηφία των εκπομπών των ΑΤΘ (52,5%) για το 2006 προήλθε από τις βιομηχανίες ενέργειας, ενώ οι μεταφορές, οι κατασκευαστικές βιομηχανίες και κατασκευές και οι λοιποί τομείς υπολογίζονται σε 23,1%, 9,3% και 13,7%, αντίστοιχα. Το υπόλοιπο 1,5% των συνολικών εκπομπών των ΑΤΘ από την Ενέργεια προέρχεται από διαφεύγουσες εκπομπές από καύσιμα.

Από την καύση ορυκτών καυσίμων, ο τομέας με την μεγαλύτερη αύξηση εκπομπών από το 1990 είναι οι «λοιποί τομείς» (π.χ. οικιακός, τριτογενής και αγροτικός τομέας), παρουσιάζοντας ένα μέσο όρο αύξησης της τάξης του 3,3%, ακολουθούμενος από τις μεταφορές, με ένα ετήσιο μέσο όρο αύξησης της τάξης του 3,2%. Οι εκπομπές από την ενεργειακή βιομηχανία αυξήθηκαν με ένα ετήσιο μέσο όρο της τάξης του 1,7%, ενώ οι εκπομπές από τις κατασκευαστικές βιομηχανίες και τις κατασκευές μειώθηκε με ένα ετήσιο μέσο όρο της τάξης του 0,2%. Τέλος, οι διαφεύγουσες εκπομπές από τα καύσιμα αυξήθηκαν με έναν ετήσιο μέσο όρο της τάξης του 2%, για την περίοδο του 1990 – 2006.

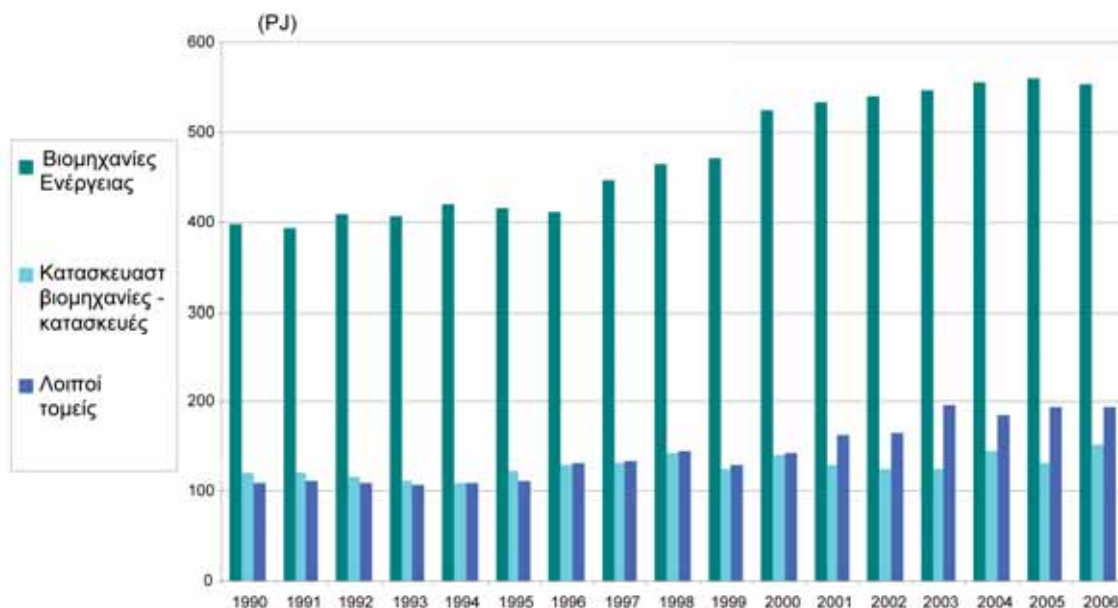
### ➤ Εγκαταστάσεις σταθερής καύσης

Η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, στους τομείς που προαναφέρθηκαν, αποτελεί το 70% - 75% της συνολικής κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων στην Ελλάδα για την περίοδο 1990 – 2006 (Σχήμα 8). Το 2006, η κατανάλωση των στερεών καυσίμων αυξήθηκε περίπου κατά 37% σε σύγκριση με το 1990, με ένα ετήσιο μέσο όρο αύξησης της τάξης του 2,3%, για την περίοδο 1990 – 2006.

- Η κατανάλωση καυσίμων στις βιομηχανίες παραγωγής ενέργειας αντιστοιχεί στο 64% (μέση τιμή για την περίοδο 1990 – 2006) της κατανάλωσης καυσίμων στις εγκαταστάσεις σταθερής καύσης. Η μέση ετήσια τιμή αύξησης για την περίοδο 1990 - 2006 υπολογίζεται στο 2,1% και έχει σαν αποτέλεσμα μια αύξηση της τάξης του 39% το 2006, συγκρινόμενη με τα επίπεδα του 1990. Σημειώνεται, όμως, πως αυτή η αύξηση έλαβε χώρα κυρίως μετά το 1996, λόγω της σημαντικής αύξησης της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, που οφείλεται στην βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και στις καιρικές συνθήκες.
- Η κατανάλωση στερεών καυσίμων στη βιομηχανία παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις σε ετήσια βάση που συνδέονται με την τάση της βιομηχανικής παραγωγής στην Ελλάδα. Συνολικά, η κατανάλωση καυσίμων το 2006 αυξήθηκε κατά 26% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.
- Η κατανάλωση καυσίμων για τους *λοιπούς τομείς* αυξήθηκε κατά 76% από το 1990 έως το 2006 καθώς, σύμφωνα με το εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο, η κατανάλωση ενέργειας το 1996 αυξήθηκε κατά 33% συγκρινόμενη με τα επίπεδα του 1995 και από τότε παρέμεινε υψηλή.



Οι εκπομπές των ΑΤΘ από τις εγκαταστάσεις σταθερής καύσης ακολουθούν την τάση της κατανάλωσης στερεών καυσίμων, παρουσιάζοντας ωστόσο χαμηλότερο ετήσιο ρυθμό αύξησης. Συνεπώς, οι εκπομπές των ΑΤΘ για το 2006 (80,6 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) αυξήθηκαν κατά 28% σε σύγκριση με αυτές του 1990 (62,9 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>), με μια μέση ετήσια αύξηση που υπολογίζεται στο 1,6% για την περίοδο 1990 – 2006. Σημειώνεται ότι οι εκπομπές από τη σταθερή καύση ευθύνονται για το περίπου 60% των συνολικών εθνικών εκπομπών (χωρίς LULUCF) για την περίοδο 1990 – 2006, καθώς πέντε βασικές κατηγορίες περιλαμβάνονται σε αυτόν τον τομέα (οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την καύση των στερεών, υγρών και αέριων καυσίμων – οι εκπομπές N<sub>2</sub>O από την καύση των στερεών, υγρών και αέριων καυσίμων).



**Σχήμα 8. Κατανάλωση ορυκτών καυσίμων σε εγκαταστάσεις σταθερής καύσης (1990-2006) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α)**

### Δημόσιος ηλεκτρισμός και παραγωγή θερμότητας

Η παραγωγή ηλεκτρισμού στην Ελλάδα αυξάνεται συνεχώς με μια ετήσια μέση τιμή της τάξης του 3,8% για την περίοδο 1990 – 2006. Η ακαθάριστη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2006 (52,6 TWh) ήταν περίπου 61% υψηλότερη σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας εξαρτάται κυρίως από την χρήση ορυκτών καυσίμων (περίπου κατά 90% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για το 2006). Συγκεκριμένα, 63% του ηλεκτρισμού παράγεται από τα στερεά καύσιμα (λιγνίτης για την παραγωγή ατμού και/ ή ΒΚΒ ως πρόσθετα), ενώ η συμμετοχή των στερεών καυσίμων και του φυσικού αερίου είναι 17% και 16% αντίστοιχα. Η υπόλοιπη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από την υδροηλεκτρική και την αιολική ενέργεια.



### Κατασκευαστικές Βιομηχανίες και Κατασκευές

Οι εκπομπές από την κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή ατμού και θερμότητας καταγράφονται στις κατασκευαστικές βιομηχανίες και κατασκευές. Τα μη σιδηρούχα μέταλλα αποτελούν την μόνη υποκατηγορία πηγών στην οποία οι εκπομπές αυξάνονται κατά την περίοδο 1990 – 2006 (κατά 11% από το 1990 έως το 2006). Συνολικά, οι εκπομπές ΑΤΘ από την βιομηχανία το 2006 μειώθηκαν κατά 7% σε σύγκριση με το 1990, με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό της τάξης του 0,2% για την περίοδο 1990 – 2006.

### Λοιποί τομείς (Οικιακός - Τριτογενής, Γεωργία)

Οι εκπομπές των ΑΤΘ από τον οικιακό - τριτογενή τομέα απορρέουν από την κατανάλωση ενέργειας για να καλυφθούν οι ανάγκες θέρμανσης χώρου, νερού κλπ. Οι ανάγκες θέρμανσης σε αυτούς τους τομείς καλύπτονται σχεδόν αποκλειστικά από τα υγρά ορυκτά καύσιμα, ενώ η καύση βιομάζας (ξύλινα καύσιμα), ειδικά στον οικιακό τομέα, είναι επίσης σημαντική (κυρίως στην επαρχία).

Οι εκπομπές ΑΤΘ από τη γεωργία, ως αποτέλεσμα καύσης, συνδέονται με τις ανάγκες θέρμανσης (π.χ θέρμανση των θερμοκηπίων) και χρήσης γεωργικών μηχανημάτων. Η κατανάλωση καυσίμων δεν επιμερίζεται στη δασοπονία ή την ιχθυοκαλλιέργεια καθώς οι πληροφορίες δεν μας επιτρέπουν τέτοιο επιμερισμό. Οι ενεργειακές ανάγκες καλύπτονται με τη χρήση ντίζελ και βαρειών καυσίμων σε λέβητες και λιγνίτη και βιομάζας σε άλλους εξοπλισμούς σταθερών πηγών. Τα γεωργικά μηχανήματα χρησιμοποιούν πετρέλαιο ντίζελ και βενζίνη. Η διανομή της κατανάλωσης ντίζελ μεταξύ των θερμικών αναγκών και των μηχανημάτων διατηρείται σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου 1990 – 2006.



*Μάζεμα βαμβακιού στη Λάρισα (ΑΓΕ/Βασιλική Πασχάλη)*

### ➤ Μεταφορές

Οι πτήσεις εσωτερικού, οι οδικές μεταφορές, οι σιδηροδρομικές μεταφορές και η ναυσιπλοΐα εσωτερικού περιλαμβάνονται στον τομέα μεταφορών. Οι εκπομπές από τα πλοία και αεροπλάνα για μεταφορές εξωτερικού δεν περιλαμβάνονται στα εθνικά σύνολα, αλλά υπολογίζονται και αναφέρονται ξεχωριστά.

Συνολικά, οι εκπομπές των ΑΤΘ από τις μεταφορές το 2006 αυξήθηκαν κατά 65% περίπου σε σύγκριση με τις εκπομπές του 1990 (από 14,65 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> το 1990 σε 24,11 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> το 2006). Η μέση ετήσια αύξηση των εκπομπών από τις μεταφορές την περίοδο του 1990 – 2006 ήταν 3,8% και είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη τιμή που υπολογίστηκε για την σταθερή καύση (2,3% για την ίδια περίοδο). Σε ετήσια βάση, η υψηλότερη αύξηση των εκπομπών (συγκρινόμενη με το προηγούμενο έτος) παρατηρήθηκε το 1998 (περίπου 9%) και η υψηλότερη μείωση το 2000 (4,4%). Αυτές οι αλλαγές οφείλονται στις διακυμάνσεις της κατανάλωσης ενέργειας στην ναυσιπλοΐα (+54% για το 1998 και -42% για το 2000) σύμφωνα με τα στοιχεία που προέρχονται από το ενεργειακό ισοζύγιο.

Το 2006, η πλειονότητα των εκπομπών του ΑΤΘ προερχόταν από τις οδικές μεταφορές, η συμβολή των οποίων αυξήθηκε από 82% για το 1990 σε 85% των συνολικών εκπομπών αυτού του τομέα, καθώς ο αριθμός των οχημάτων στη χώρα αυξήθηκε σημαντικά μεταξύ του 1990 και 2006 (δείτε Annex II, ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α).

Η συμμετοχή της ναυσιπλοΐας εσωτερικού για τον τομέα των μεταφορών μειώθηκε από 12,6% το 1990 σε 9,5% το 2006. Επιπλέον, η συμβολή της αεροπλοΐας εσωτερικού αυξήθηκε από 4% το 1990 σε 4,6% το 2006, ενώ η συμβολή των σιδηροδρομικών μεταφορών μειώθηκε από 1,6% το 1990 σε 0,6% το 2006. Η συμμετοχή των άλλων μεταφορών (σταθερής τροχιάς) είναι αμελητέα.

Κατά την περίοδο 1990 – 2006, οι εκπομπές των ΑΤΘ από τις οδικές μεταφορές παρουσιάζουν έναν ετήσιο μέσο όρο αύξησης περίπου 4,2%, ενώ οι εκπομπές από την ναυσιπλοΐα εσωτερικού αυξήθηκαν με ένα ετήσιο μέσο όρο της τάξης του 1,5%. Οι εκπομπές από την αεροπλοΐα εσωτερικού αυξήθηκαν κατά ένα ετήσιο μέσο όρο της τάξης του 5,3%, ενώ οι εκπομπές από τις σιδηροδρομικές μεταφορές παρουσιάζουν μια τάση μείωσης με ετήσιο μέσο όρο της τάξης του 2,3%.

Τέλος, οι εκπομπές από τη διεθνή ναυσιπλοΐα και διεθνή αεροπλοΐα αυξήθηκαν ελαφρά με ετήσιο μέσο όρο της τάξης 1,2% για την περίοδο 1990 – 2006. Οι μεταφορές έχουν επίσης μεγάλη συμμετοχή στις έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του υδρογόνου και μη-μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις).



## **1.4 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας**

### **1.4.1 Η νέα Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική**

Το 2007 αποτέλεσε χρονολογία ορόσημο για την "Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη". Με την ονομασία αυτή, η μακρόχρονη προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη δημιουργία μιας ενιαίας ενεργειακής πολιτικής, πήρε, μετά από απόφαση των ηγετών της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη Συνάντηση Κορυφής (8 Μαρτίου 2007), τη μορφή ενός καθορισμένου και συνολικού Σχεδίου Δράσης.

Στο επίκεντρο αυτής της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής βρίσκεται ένας κύριος στρατηγικός στόχος: η μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά 20% μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 (CEC, 2007). Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει την επίτευξη τριών σχετιζόμενων στόχων, με ορίζοντα το 2020:

- στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%,
- στην αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα κατά 20% και τέλος,
- στην αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές κατά 10%.

Το επόμενο βήμα ήταν να εξειδικευτεί ο στόχος στο επίπεδο των Κρατών Μελών. Την εποχή που γράφεται η έκθεση, το προτεινόμενο από την Επιτροπή ποσοστό για την Ελλάδα είναι 18%. Σημειώνεται ότι το 20% της Ευρωπαϊκής διείσδυσης των ΑΠΕ αφορά το σύνολο των ενεργειακών χρήσεων (ηλεκτρισμός, θερμότητα και μεταφορές) και επομένως είναι ιδιαίτερα φιλόδοξος. Για την ηλεκτροπαραγωγή πιστεύεται ότι το επιθυμητό ποσοστό διείσδυσης θα ξεπεράσει το 30% (για την Ελλάδα ο προηγούμενος στόχος για το 2020 ήταν 29%) (Χαβιαρόπουλος κ.α., 2008).

### **1.4.2 Η Ελληνική Ενεργειακή Πολιτική**

Με αυτό ως στόχο, το Υπουργείο Ανάπτυξης, φορέας της ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα, εστιάζει στη διαμόρφωση ενός κατάλληλου ρυθμιστικού και νομικού πλαισίου, που θα δώσει ώθηση στις επενδύσεις για την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως:

- η αιολική ενέργεια, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της κινητικής ενέργειας των ανέμων,
- η ηλιακή ενέργεια, η οποία αξιοποιείται μέσω τεχνολογιών που εκμεταλλεύονται άμεσα την ηλιακή ακτινοβολία,
- η γεωθερμική ενέργεια, μέσω της οποίας αξιοποιούνται τα θερμά νερά ή/και οι ατμοί που υπάρχουν σε υπόγειους ταμειυτήρες της γης,
- η βιομάζα, δηλαδή η ενέργεια που πηγάζει από την αξιοποίηση του βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος κάθε υλικού που προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό ή ζωικό κόσμο,
- η υδροηλεκτρική ενέργεια, η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του νερού και της μετατροπής της σε ηλεκτρική ενέργεια, με τη βοήθεια στροβίλων και ηλεκτρογεννητριών.

Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ, το οποίο περιλαμβάνεται στον Εθνικό Χωροταξικό Σχεδιασμό, εγκρίθηκε από την Κυβερνητική Επιτροπή στις 13-11-2008. Αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία

υλοποίησης της νέας ενεργειακής πολιτικής με στόχο την ενίσχυση της χρήσης των ΑΠΕ, ώστε η Ελλάδα να ανταποκριθεί στον ευρωπαϊκό στόχο που τέθηκε το 2007.

Για την επίτευξη του στόχου για το έτος 2010, η ποσοστιαία συμμετοχή ανά τύπο ΑΠΕ, εκτός μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, διαμορφώνεται, βάσει προβλέψεων της 4<sup>ης</sup> Εθνικής Έκθεσης για τις ΑΠΕ: Αιολικά Πάρκα 77,7%, Μικρά υδροηλεκτρικά έργα 11,07%, Βιομάζα 8,23%, Φωτοβολταϊκά 2,03% και Γεωθερμία 1,01%.

Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου για τις ΑΠΕ είναι:

- Η διαμόρφωση πολιτικών χωροθέτησης έργων ΑΠΕ, ανά κατηγορία δραστηριότητας και χώρου.
- Η καθιέρωση κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων ΑΠΕ και την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.
- Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των εγκαταστάσεων ΑΠΕ, ώστε να επιτευχθεί ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και κοινοτικών πολιτικών για την ενέργεια και το περιβάλλον.

#### 1.4.3 ΑΠΕ στην Ελλάδα

Η συνεισφορά των ΑΠΕ στο εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο ήταν της τάξης του 5,5% το 2006, σε επίπεδο συνολικής διάθεσης πρωτογενούς ενέργειας στη χώρα και της τάξης του 16%, σε επίπεδο εγχώριας παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας. Η παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ το 2006 ήταν 1,6 Mtoe, ενώ στις αρχές της δεκαετίας του '90 ήταν 1,2 Mtoe. Εξ'αυτών 700 ktoe οφείλονται στη χρήση βιομάζας στα νοικοκυριά, 239 ktoe περίπου στην χρήση βιομάζας στην βιομηχανία για ίδιες ανάγκες, 536 ktoe από την παραγωγή των υδροηλεκτρικών σταθμών, 149 ktoe (6%) από την παραγωγή των αιολικών, 112 ktoe (7%) από την παραγωγή των θερμικών ηλιακών συστημάτων και 36 ktoe(2%) από το βιοαέριο, κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (ΣΕΕΣ, 2008).

##### 1.4.3.1 Αιολική ενέργεια

Στο τέλος του 2006, στη Ελλάδα ήταν εγκατεστημένες περίπου 1.200 ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 878 MW. Ειδικότερα, από τα 270 MW συνολικής ισχύος των αιολικών πάρκων με άδεια λειτουργίας το 2001, στο τέλος του 2006, λειτουργούσαν αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος 745 MW (ΣΕΕΣ, 2008).

Οι περισσότερες ανεμογεννήτριες είναι εγκατεστημένες στις περιοχές της Κεντρικής και Νότιας Εύβοιας, στην Θράκη, Κρήτη, Πελοπόννησο και στα νησιά του Βορείου και Νοτίου Αιγαίου. Το μέγεθος των ανεμογεννητριών κυμαίνεται από μικρής ισχύος μηχανές των 100 kW, έως μηχανές σύγχρονης τεχνολογίας ισχύος 3 MW (Χαβιαρόπουλος κ.α., 2008).

Γενικά, το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει προσελκύσει μεγάλο επενδυτικό ενδιαφέρον για τα Αιολικά, μέσα από τη δημιουργία ενός ελκυστικού πλαισίου κανόνων. Έχουν ενταχθεί και ολοκληρώνονται 70 νέες εγκαταστάσεις, συνολικής επένδυσης 836 εκατ., που ανταποκρίνονται σε ισχύ 770 MW (ΥΠΑΝ, 2008).

Στο Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ, και λαμβάνοντας υπ'όψη το αιολικό δυναμικό της Ελλάδας και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των περιοχών του εθνικού χώρου, η Ελλάδα διακρίνεται στις εξής κατηγορίες: α. Ηπειρωτική χώρα και Εύβοια, β) Αττική, γ) Κατοικημένα νησιά Ιονίου, Αιγαίου και Κρήτης, δ) Υπεράκτιος θαλάσσιος χώρος και ακατοίκητες νησίδες. Η Ηπειρωτική χώρα και η Εύβοια διακρίνονται σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας-ΠΑΠ (που διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών

σταθμών και προσφέρονται για την επιτευξη χωροταξικών στόχων) και Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας( όλοι οι πρωτοβάθμιοι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης που δεν περιλαμβάνονται στις ΠΑΠ και έχουν περιοχές ή μεμονωμένες θέσεις που κρίνονται από την Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας).

#### 1.4.3.2 Ηλιακή ενέργεια

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού πραγματοποιείται σήμερα μέσω θερμικών ηλιακών, παθητικών ηλιακών και φωτοβολταϊκών συστημάτων.

- Τα *θερμικά ηλιακά συστήματα* (ΘΗΣ) εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία τόσο για την θέρμανση ζεστού νερού χρήσης, όσο και για την θέρμανση ή/και κλιματισμό χώρων. Για την Ελλάδα, η εξοικονόμηση ενέργειας που ήδη συντελείται με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας είναι πολύ σημαντική. Οι εγκατεστημένοι ηλιακοί θερμοσίφωνες εξοικονομούν ήδη 1,1 δισεκατομμύρια kW το χρόνο, όση ενέργεια παράγει δηλαδή ένας συμβατικός σταθμός ηλεκτροπαραγωγής, ισχύος 200 MW. Χωρίς τους ηλιακούς θερμοσίφωνες θα υπήρχε ένα σημαντικό έλλειμμα ισχύος, ιδιαίτερα στα απομονωμένα ηλεκτρικά δίκτυα των νησιών που θα αντιμετώπιζαν έτσι συχνές διακοπές ρεύματος, ιδίως κατά την καλοκαιρινή τουριστική περίοδο (ΥΠΑΝ, 2008).
- Τα *παθητικά ηλιακά συστήματα* αποτελούνται από δομικά στοιχεία, κατάλληλα σχεδιασμένα και συνδυασμένα μεταξύ τους, ώστε να υποβοηθούν την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τον φυσικό φωτισμό των κτιρίων ή για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας μέσα σε αυτά. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα αποτελούν την αρχή της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής και μπορούν να εφαρμοσθούν σε όλους σχεδόν τους τύπους κτιρίων (ΥΠΑΝ, 2008).
- *Φωτοβολταϊκά Συστήματα* (Φ/Β). Στην Ελλάδα, η προοπτική ανάπτυξης και εφαρμογής των Φ/Β συστημάτων είναι τεράστια, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας. Ανάλογα με τη χρήση του παραγόμενου ρεύματος, τα Φ/Β κατατάσσονται σε *αυτόνομα*, όπου η παραγόμενη ενέργεια καταναλώνεται εξολοκλήρου από το χρήστη, και σε *συνδεδεμένα*, όπου η τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια που παράγεται ή το σύνολο αυτής διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο της περιοχής.

Στα τέλη της δεκαετίας του 80, η ΔΕΗ υλοποίησε πιλοτικά φωτοβολταϊκά συστήματα στην Κύθνο και την Κρήτη. Έκτοτε, και μέχρι πρόσφατα, η ανάπτυξη νέων συστημάτων δεν εξελίχθηκε με σημαντικούς ρυθμούς, κυρίως λόγω του μεγάλου κόστους της απαιτούμενης επένδυσης και της σχετικά χαμηλής τιμής πώλησης της KWh προς το διαχειριστή του Συστήματος (ΣΕΕΣ, 2008).

Σήμερα στην Ελλάδα οι εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων, αν εξαιρέσουμε τα επιδεικτικά και ερευνητικά προγράμματα, δεν ξεπερνούν τα 250 με 500 kW ετησίως, και αφορούν κυρίως στα αυτόνομα συστήματα (Τσελεπή, 2007). Τα τελευταία τρία χρόνια, λόγω των υλοποιούμενων έργων του Ε.Π.Αν (3<sup>ο</sup> ΚΠΣ) παρατηρείται σημαντική αύξηση των αυτόνομων Φ/Β που τροφοδοτούν σταθμούς βάσης εταιριών κινητής τηλεφωνίας, διπλασιάζοντας την εγκατεστημένη ισχύ Φ/Β στην Ελλάδα σε διάστημα 2 ετών.

Σύμφωνα με τα στοιχεία και τις εκτιμήσεις του ΚΑΠΕ (Χαβιαρόπουλος κ.α., 2008), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς στην Ελλάδα το 2007 ήταν περισσότερη από 8.000 kW (4.000 το 2004). Τον Οκτώβριο 2006, το ΥΠΑΝ ενέκρινε την ένταξη 135 ενεργειακών επενδύσεων προϋπολογισμού 200,5 εκατ. Ευρώ. Μεταξύ των έργων αυτών εγκρίθηκαν και 60 εγκαταστάσεις Φ/Β συστημάτων, συνολικού προϋπολογισμού 7,8 εκατ. Ευρώ και ισχύος 1.200 kW.

Σύμφωνα με τους Χαβιαρόπουλο κ.α. (2008), οι ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις όσον αφορά την

αιολική και ηλιακή ενέργεια, που συχνά διογκώνονται μέσω της παραπληροφόρησης, περιορίζονται στο επίπεδο της οπτικής όχλησης μόνο, εφόσον ακολουθηθούν οι σωστοί κανόνες τέχνης και τεχνικής κατά την εφαρμογή τους. Τα σημαντικά πλεονεκτήματά τους όμως υπερτερούν σημαντικά όσον αφορά την κοινωνικό-οικονομική τους διάσταση, σε σύγκριση πάντα με τις διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις.

Μέσα από το Ειδικό Πλαίσιο για τις ΑΠΕ, ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας μπορεί να θεωρηθούν ενδεικτικά οι περιοχές που είναι άγονες ή δεν είναι υψηλής παραγωγικότητας και κατά προτίμηση αθέατες από πολυσύχναστους χώρους, και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο.

Όσον αφορά στην ανάπτυξη φωτοβολταϊκών, στο Ειδικό Πλαίσιο, ορίζονται περιοχές αποκλεισμού για χωροθετήσεις σε ευαίσθητες περιοχές, όπως οι οικότοποι προτεραιότητας των περιοχών Natura, η γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, οι περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης, τα μνημεία μείζονος σημασίας κ.ά.

#### 1.4.3.3 Γεωθερμική ενέργεια

Η γεωθερμία είναι μια ήπια και πρακτικά ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, που μπορεί με τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες να καλύψει ανάγκες θέρμανσης και ψύξης, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις να παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Προσφέρει ενέργεια χαμηλού κόστους, ενώ δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού ή ατμού, ποικίλει από περιοχή σε περιοχή, ενώ συνήθως κυμαίνεται από 25°C μέχρι 360°C. Στις περιπτώσεις που τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 150°C), η γεωθερμική ενέργεια χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην Ελλάδα, παρά το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό, δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγής (0 MWe), ενώ η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε άμεσες χρήσεις είναι μόλις 88 MW, συμπεριλαμβανομένων και των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, οι οποίες έχουν εγκατεστημένη ισχύ 14 MW (στοιχεία 2007, ΥΠΑΝ, 2008). Η Γεωθερμία στην Ελλάδα μπορεί να συνεισφέρει μέχρι 1022 MW θερμικής ισχύος. Για τα νησιά Μήλο και Νίσυρο η ικανότητα ανταποκρίνεται μόνο για τις θερμικές τοπικές ανάγκες και δεν περιλαμβάνει τη δυνατότητα για ηλεκτροπαραγωγή (ΣΕΕΣ, 2008).

#### 1.4.3.4 Βιομάζα

Ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Πρακτικά περιλαμβάνεται σε αυτήν οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από τον φυτικό κόσμο. Πιο συγκεκριμένα, με τον όρο βιομάζα εννοούμε τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα, άχυρα, πριονίδια, ελαιοπυρήνες, κουκούτσια), τα ζωικά απόβλητα (κοπριά, άχρηστα αλιεύματα), τα φυτά που καλλιεργούνται στις ενεργειακές φυτείες για να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ενέργειας, καθώς επίσης και τα αστικά απορρίμματα και τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων, της αγροτικής βιομηχανίας και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των αστικών απορριμμάτων (ΥΠΑΝ, 2008).

Στην Ελλάδα, οι κυριότερες εφαρμογές της βιομάζας αφορούν στην παραγωγή θερμικής ενέργειας σε γεωργικές και δασικές βιομηχανίες, στην θέρμανση στον οικιακό τομέα, ενώ έχει ξεκινήσει και η παραγωγή υγρών βιοκαυσίμων (βιοντήζελ). Η βιομάζα που καταναλώνεται στον οικιακό τομέα ισοδυναμεί με το 70% της παραγωγής πρωτογενούς ενέργειας από ΑΠΕ (περίπου 700 ktoe) (ΣΕΕΣ, 2008).

Η χρήση των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα είναι σε φάση εκκίνησης και, σύμφωνα με την 3η Εθνική Έκθεση της Ελλάδας για τα βιοκαύσιμα, από το τέλος του 2005 και το 2006 λειτουργούσαν ήδη 4 εταιρίες

παραγωγής βιοντίζελ με δυναμικότητα 315.000 τόνους. Η κατανάλωση βιοντίζελ στη χώρα μας ξεκίνησε, στην ουσία, το 2006 με τη διάθεση 61.000 m<sup>3</sup>, ενώ για το 2007 η κατανάλωση αναμενόταν να φθάσει τα 114.000 m<sup>3</sup> (τα πραγματικά δεδομένα δεν είναι ακόμη διαθέσιμα). Παρά το γεγονός ότι στην παρούσα φάση η προσοχή έχει στραφεί προς το βιο-ντίζελ, θα πρέπει σύντομα να εξεταστεί και η προοπτική της βιο-αιθανόλης με όρους κόστους-οφέλους (ΣΕΕΣ, 2008).

#### 1.4.3.5 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Το σύνολο των έργων και εξοπλισμού μέσω των οποίων μετατρέπεται η υδραυλική ενέργεια σε μηχανική και στη συνέχεια σε ηλεκτρική, ονομάζεται Υδροηλεκτρικό έργο (ΥΗΕ). Η ΔΕΗ έχει εγκαταστήσει και εκμεταλλεύεται σήμερα 25 περίπου μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος της τάξης των 3.000 MW.

Τα Μικρής κλίμακας Υδροηλεκτρικά Έργα (ΜΥΗΕ) είναι κυρίως «συνεχούς ροής», δηλαδή δεν περιλαμβάνουν σημαντική περισυλλογή νερού και επομένως δεν απαιτείται η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων και ταμιευτήρων, αν και όπου αυτά υπάρχουν ήδη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα είναι επιβοηθητικά.

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έφθασαν τα 108 MW στο τέλος του 2006 από τα 43 MW της ΔΕΗ το 1997. Το ΥΠΑΝ έχει προσελκύσει επενδυτικό ενδιαφέρον για τα μικρά υδροηλεκτρικά, μέσα από τη δημιουργία ενός ελκυστικού πλαισίου κανόνων. Έχουν ενταχθεί και ολοκληρώνονται 47 νέες εγκαταστάσεις, συνολικής επένδυσης 165 εκατ, που ανταποκρίνονται σε ισχύ 119 MW (ΥΠΑΝ, 2008).

Από όλες τις απόψεις, το ΥΗΕ έχει αναμφισβήτητα τεχνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων μεθόδων παραγωγής ενέργειας, τόσο σε μικρή όσο και μεγάλη κλίμακα, όπως αναλύεται από τον Παπαντώνη (2008). Γι' αυτό και οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα πρέπει να αναλύονται και να ενημερώνονται οι πολίτες, ώστε να πετυχαίνεται η συναίνεση του τοπικού πληθυσμού, προκειμένου το έργο να γίνεται προς όφελος του τόπου.

Ο χωροταξικός σχεδιασμός μικρών υδροηλεκτρικών έργων (ΜΥΗΕ), που εντάσσεται στον Εθνικό Χωροταξικό Σχεδιασμό, αποσκοπεί:

- Στον εντοπισμό υδατικών διαμερισμάτων με εκμεταλλεύσιμο υδραυλικό δυναμικό,
- Στον προσδιορισμό περιοχών ασυμβατότητας/αποκλεισμού χωροθέτησης ΜΥΗΕ (για λόγους προστασίας περιβάλλοντος),
- Στην εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των υδατορευμάτων (μέγιστη ικανότητα εγκατάστασης έργων ΜΥΗΕ, κριτήρια χωροθέτησης, εξυπηρέτηση με άλλες χρήσεις κ.λ.π.),
- Στον καθορισμό κριτηρίων και κανόνων ένταξης των ΜΥΗΕ στο φυσικό, πολιτισμικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής εγκατάστασης.

#### 1.4.4 Ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ

Τα στοιχεία αυτής της ενότητας για ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ προέρχονται από την έκθεση του Συμβούλιου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής (ΣΕΕΣ, 2008). Η ηλεκτροπαραγωγή από συμβατικές ΑΠΕ στην Ελλάδα (μη συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών) αντιστοιχεί στο 3% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Αφορά κυρίως σε αιολικά και μικρά υδροηλεκτρικά, σε μικρό βαθμό τη βιομάζα, ενώ ήδη γίνεται πολύ αισθητή η συνεισφορά των

φωτοβολταϊκών, και έχουν ξεκινήσει και οι μελέτες για την αδειοδότηση και λειτουργία γεωθερμικών μονάδων. Λαμβάνοντας υπόψη τα μεγάλα υδροηλεκτρικά (εξαιρώντας την παραγωγή από άντληση), η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ είναι στα επίπεδα του 10% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ το 2006 έφθασε τις 8,5 TWh περίπου και προήλθε κατά 79% από υδροηλεκτρικούς σταθμούς (6.774 GWh), συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών, κατά 20% από αιολικά πάρκα (1.692 GWh), 92 GWh (1,1%) παρήχθησαν από βιοαέριο, ενώ υπήρχε και μία πολύ μικρή παραγωγή από φωτοβολταϊκούς σταθμούς. Η ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας την ίδια χρονιά ήταν 64,3 TWh. Για το 2006 η συνολική πρωτογενής παραγωγή θερμότητας ήταν της τάξεως των 46.000 TJ, προερχόμενη κυρίως από την βιομάζα και σε μικρότερο ποσοστό από την ηλιακή ενέργεια και το βιοαέριο αντίστοιχα.

Η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στην περίοδο 2004- 2006 παρουσιάζει μια αύξηση της τάξης του 30%. Ωστόσο, τα στατιστικά στοιχεία των τελευταίων ετών παρουσιάζουν διακύμανση του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (6-12%), η οποία οφείλεται, κυρίως, στη μεταβλητότητα της λειτουργίας των μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών, και που εξαρτάται από το επίπεδο των υδατικών αποθεμάτων, ενώ οι συμβατικές ΑΠΕ έχουν μία σταθερά αυξανόμενη συμμετοχή που έφθασε το 3,3% το 2006.



*Αιολικό πάρκο στον Αχλαδόκαμπο του Νομού Αργολίδας,  
(ΑΠΕ-ΜΠΕ/Αντωνίου Γουλιέλμος)*

## 1.5 Μέτρα και δράσεις αντιμετώπισης και τα αποτελέσματά τους

### 1.5.1 Εφαρμοσμένα – Υιοθετημένα μέτρα και δράσεις

Τα στοιχεία που παρουσιάζονται σε αυτή την ενότητα προέρχονται από την έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008β) για τις προβλέψεις εκπομπών, βάση νέων μέτρων. Η συνολική ρεαλιστική προοπτική μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ), από τα υιοθετημένα και εφαρμοσμένα μέτρα αντιμετώπισης, υπολογίζεται στα 28,3 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> για το 2010, και στα 37,6 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> για το 2015, με την προϋπόθεση ότι αποκλείουμε την πιθανότητα να εμφανιστούν εμπόδια μεταξύ των υιοθετημένων μέτρων, τα οποία μπορεί να περιορίσουν την υπολογισμένη μείωση των εκπομπών των ΑΤΘ. Συγκεκριμένα:

- **Πρωώθηση της χρήσης φυσικού αερίου:** Η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο εθνικό ενεργειακό σύστημα είναι από τις μεγαλύτερες επενδύσεις που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες. Ένα σημαντικό μέρος της υποδομής, που είναι απαραίτητη για την παροχή του φυσικού αερίου στις περιοχές κατανάλωσης, έχει ολοκληρωθεί. Αυτό θα ενισχύσει την διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα. Η πρωώθηση του φυσικού αερίου στο Ελληνικό ενεργειακό σύστημα, με βάση τους τρέχοντες υπολογισμούς και τις υιοθετημένες και ακολουθούμενες πρακτικές, υπολογίζεται ότι θα οδηγήσει σε μια μείωση της τάξης του 18,6 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> έως το 2010 και 24,0 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> έως το 2015.
- **Βελτιώσεις στο συμβατικό σύστημα παραγωγής ενέργειας:** Η ΔΕΗ έχει εμπλακεί ενεργά στον τομέα της διατήρησης ενέργειας και στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω: α) αναβαθμίσεων της αποτελεσματικότητας στα υπάρχοντα λιγνιτορυχεία, β) περιορισμού στις απώλειες διανομής, γ) πρωώθησης των συνδυασμένων συστημάτων θέρμανσης και ενέργειας για τη θέρμανση της περιφέρειας. Η εφαρμογή αυτών των προγραμμάτων οδήγησε σε μείωση των αερίων του θερμοκηπίου της τάξης του 0,5 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> το έτος 2000, ενώ αυτή η μείωση των εκπομπών αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια.
- **Πρωώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ):** Η πρωώθηση των ΑΠΕ υποστηρίζεται στη παροχή επιχορήγησης του κόστους επένδυσης και στην υιοθέτηση εξαγοράς σε προνομιακές τιμές της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Η αξιοποίηση των ΑΠΕ μείωσε τις εκπομπές των ΑΤΘ κατά 2,1 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> το 2000, ενώ αναμένεται ότι η μείωση των εκπομπών από τα ήδη εφαρμοσμένα και υιοθετημένα προγράμματα ΑΠΕ να φτάσει το 6,4 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> μέχρι το 2010 και 7,5 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> μέχρι το 2015.
- **Μεταφορές:** Η αναμενόμενη συμφωνία ανάμεσα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τις Ευρωπαϊκές, Κορεάτικες και Ιαπωνικές εταιρίες κατασκευής αυτοκινήτων (ACEA, KAMA, JAMA), για την βελτίωση της αποτελεσματικότητας των καυσίμων των νέων αυτοκινήτων, πιθανόν να μειώσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 0,4 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub>.
- **Απορρίμματα:** Η ανάκτηση των βιοδιασπώμενων απορριμμάτων, σύμφωνα με τους στόχους που καθορίστηκαν από τη σχετική Ευρωπαϊκή Οδηγία (1999/31/EC), αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση των ΑΤΘ κατά 2,9 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> μέχρι το 2010 και κατά 5,1 Mt ισοδύναμου CO<sub>2</sub> μέχρι το 2015.

### 1.5.2 Προτεινόμενες πολιτικές και μέτρα

Το σύνολο της δυνατότητας μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (ΑΤΘ), από τις προτεινόμενες πολιτικές και μέτρα, υπολογίζεται στα 11,1 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> για το έτος 2010 και 16,4 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> για το έτος 2015, μη λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές παρεμβολές μεταξύ τους (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β). Τα προτεινόμενα μέτρα έχουν αναγνωριστεί στο πλαίσιο του 2ου Εθνικού Προγράμματος για την Κλιματική Αλλαγή (2000-2010), ώστε να διασφαλισθεί η συμμόρφωση με το στόχο που καθορίστηκε στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο για τη Ελλάδα. Η εκτίμηση για τη δυνατότητα μείωσης των εκπομπών, με χρονικό ορίζοντα το 2015 έχει βασιστεί σε συγκεκριμένες παραδοχές, που αφορούν την περεταίρω εφαρμογή των προτεινόμενων πρακτικών και μέτρων, λαμβάνοντας υπόψη την δυναμική που θα αναπτυχθεί από την ολοκλήρωση των δεσμεύσεων του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Τα κύρια μέτρα που έχουν συμπεριληφθεί στο 2ο Εθνικό Πρόγραμμα είναι τα παρακάτω:

- **Παραγωγή Ενέργειας:** Σχεδιάζεται περαιτέρω διείσδυση των ΑΠΕ και συστημάτων συμπαραγωγής ενέργειας καθώς και περαιτέρω εκμετάλλευση των εργοστασίων φυσικού αερίου συνδυασμένου κύκλου. Με χρονικό ορίζοντα το 2010, υπολογίζεται ότι η συνολική μείωση των εκπομπών των ΑΤΘ θα φτάσει το 5,3 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>, ενώ για το 2015 οι μείωση των εκπομπών των ΑΤΘ υπολογίζεται να φτάσουν το 7,5 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>.
- **Στον τομέα της Βιομηχανίας,** η περαιτέρω προώθηση των ΑΠΕ, του φυσικού αερίου και των τεχνικών διατήρησης ενέργειας, σχεδιάζεται να μειώσει τις εκπομπές των ΑΤΘ κατά 0,9 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2010 και κατά 1,1 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2015.
- **Στον οικιακό και τριτογενή τομέα,** οι βασικές πρακτικές και μέτρα αφορούν την αναβάθμιση της θερμικής συμπεριφοράς των υπαρχόντων κτιρίων, την προώθηση της χρήσης ΑΠΕ, περεταίρω μέτρα διατήρησης της ενέργειας καθώς και υιοθέτηση πολιτικών για περαιτέρω προώθηση της χρήσης φυσικού αερίου. Υπολογίζεται ότι η συνολική μείωση των εκπομπών των ΑΤΘ θα φτάσει το 3,2 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2010 και για το 2015 αυτές οι μειώσεις υπολογίζεται να φτάσουν το 4,9 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>.
- **Στον τομέα των μεταφορών,** οι βελτιώσεις στην διαχείριση των μεταφορών και στην προώθηση των ΜΜΜ αναμένεται να μειώσουν τις εκπομπές των ΑΤΘ κατά 0,6 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> στο 2010 και κατά 1,1 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2015.
- **Για τις Βιομηχανικές Εφαρμογές,** σημαντική μείωση των εκπομπών (0,7 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> στο 2010 και 1,5 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2015), αναμένεται ως αποτέλεσμα της ανάκτησης των f-gases από την απόρριψη κλιματιστικών μονάδων (σταθερών και κινητών) καθώς και μηχανημάτων ψύξης παλαιάς τεχνολογίας.
- **Στον τομέα των απορριμμάτων** εξετάστηκε το θέμα των πυρσών καύσης των αερίων των ΧΥΤΑ για τα αστικά κέντρα με πληθυσμό άνω των 100,000 κατοίκων. Η μείωση των εκπομπών υπολογίζεται να είναι 0,2 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2010 και 0,15 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> το 2015.
- **Στο τομέα της γεωργίας,** η διαχείριση της κοπριάς και της οργανικής καλλιέργειας αναμένεται να μειώσουν τις εκπομπές των ΑΤΘ κατά 0,15 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> σε ετήσια βάση.

### 1.5.3 Μέτρα για τη Χρήση Γης, αλλαγής Χρήσης Γης και Δασοπονίας

Το 2<sup>ο</sup> Εθνικό Πρόγραμμα για την Κλιματική Αλλαγή (2000-2010) δεν προσδιορίζει επιπλέον μέτρα για ελάττωση μέσω LULUCF. Παρόλα αυτά, αναγνωρίζοντας το ρόλο των Δασών στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, η αειφόρος διαχείριση των Ελληνικών δασών ενισχύθηκε με την χρηματοδότηση πρακτικών για τη διαχείριση των δασών καθώς και των μέτρων για την αποτροπή και τον έλεγχο των πυρκαγιών.

Επίσης, στα πλαίσια του προγράμματος για τις δασικές αγροτικές περιοχές, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, το οποίο έχει στόχο τον ιδιωτικό τομέα, χρηματοδοτεί προγράμματα για τις δασικές αγροτικές περιοχές και την αναβάθμιση των δασικών περιοχών. Με βάση την οδηγία 2080/92, 35.840 ha αγροτικών περιοχών έγιναν δάση κατά την περίοδο 1994-2001, ενώ 4.835 ha έγιναν δάση τα έτη 2002 και 2003 με βάση την οδηγία 1257/99. Η μείωση CO<sub>2</sub> από τα νέα δάση υπολογίζεται ότι θα φτάσει 0,7 Mt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub> έως το 2010.



## 1.6 Μελλοντικά σενάρια εκπομπών – Ενεργειακός τομέας

Η παρούσα ανάλυση, όπως παρουσιάζεται στην έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008β) αποβλέπει στην παρουσίαση εναλλακτικών σεναρίων για την εξέλιξη του ενεργειακού συστήματος της χώρας, ώστε να προσδιορισθούν τα μέτρα που θα οδηγήσουν στην υλοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την κλιματική αλλαγή και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μέχρι το 2020.

### 1.6.1 Το σενάριο αναφοράς

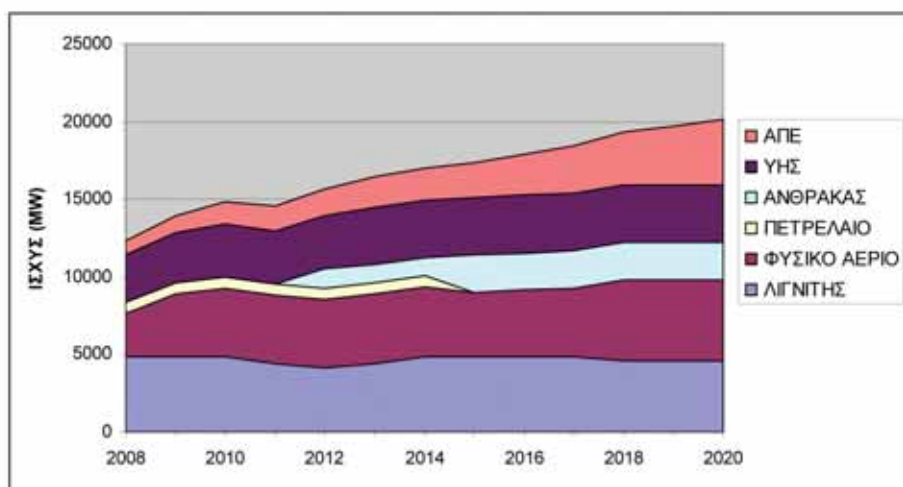
Το Σενάριο Αναφοράς (**Σενάριο 1**) είναι *Σενάριο Αναμενόμενων Εξελίξεων*. Περιλαμβάνει μόνο τα μέτρα και τις αποφάσεις ενεργειακής πολιτικής που έχουν ενσωματωθεί ήδη στο ενεργειακό σύστημα. Έτσι περιλαμβάνει τους μέχρι σήμερα ρυθμούς διείσδυσης των ΑΠΕ, της συμπαραγωγής και της εξοικονόμησης ενέργειας, και δεν περιλαμβάνει περιορισμούς εκπομπών.

Οι βασικές παραδοχές για το σενάριο αναφοράς είναι:

- Κόστος εκπομπών για την ηλεκτροπαραγωγή 40 €/tn CO<sub>2</sub>,
- Υψηλές διεθνείς τιμές καυσίμων (Πετρέλαιο 11,13 €/GJ, Φυσικό αέριο 7,08 €/GJ και άνθρακα 1,81 €/GJ για το 2020),
- Δεν λαμβάνονται μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας, ούτε μέτρα διαχείρισης φορτίου,
- Εφαρμόζεται το πρόγραμμα αποσύρσεων θερμικών μονάδων της ΔΕΗ.

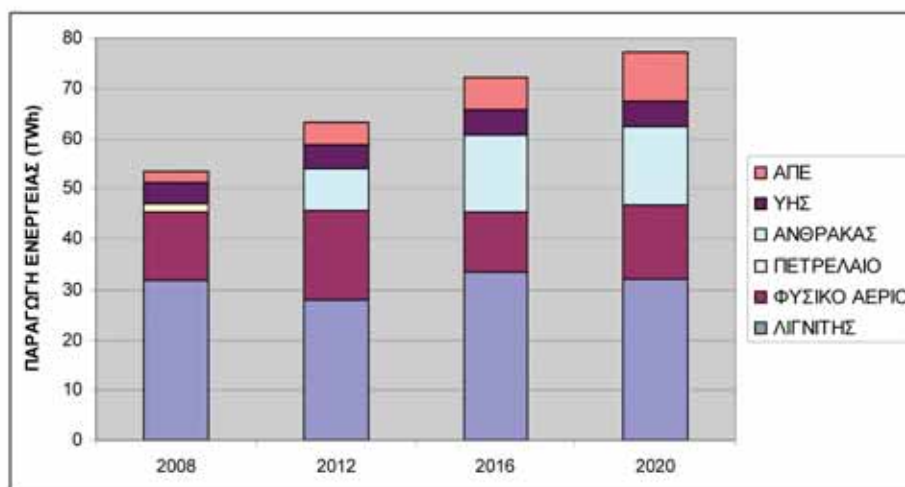
Το Σχήμα 9 παρουσιάζει την εγκατεστημένη ισχύ του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς για την περίοδο 2008 - 2020. Η χρήση του λιγνίτη το 2020 είναι σύμφωνη με το πρόγραμμα της ΔΕΗ (4,6 GW) και υπάρχει περιορισμός στην χρήση του λιθάνθρακα με όριο τα 2,4 GW. Η εγκατεστημένη ισχύς του φυσικού αερίου είναι 5,2 GW στο διασυνδεδεμένο σύστημα και 5,9 GW στο σύνολο χώρας. Οι ΑΠΕ είναι 4 GW Αιολικά Πάρκα, 3,7 GW Υδροηλεκτρικά, 500 MW Φωτοβολταϊκά και 100 MW Βιοαέριο. Η συμπαραγωγή στην βιομηχανία και τον τριτογενή τομέα είναι 1 GW.





Σχήμα 9. Εγκατεστημένη ισχύς 2008 – 2020 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

Το Σχήμα 10 παρουσιάζει την εξέλιξη της παραγόμενης ενέργειας για την περίοδο 2008–2020, σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς («με μέτρα», όπως ονομάζεται στη συνέχεια). Η διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή μέχρι το 2020 ακολουθεί τους σημερινούς ρυθμούς. Η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα είναι 76 TWh το 2020, με σταθερό συντελεστή φορτίου 60% μεταξύ 2008–2020.



Σχήμα 10. Παραγόμενη ενέργεια για την περίοδο 2008–2020 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

### 1.6.2 Εναλλακτικά Σενάρια

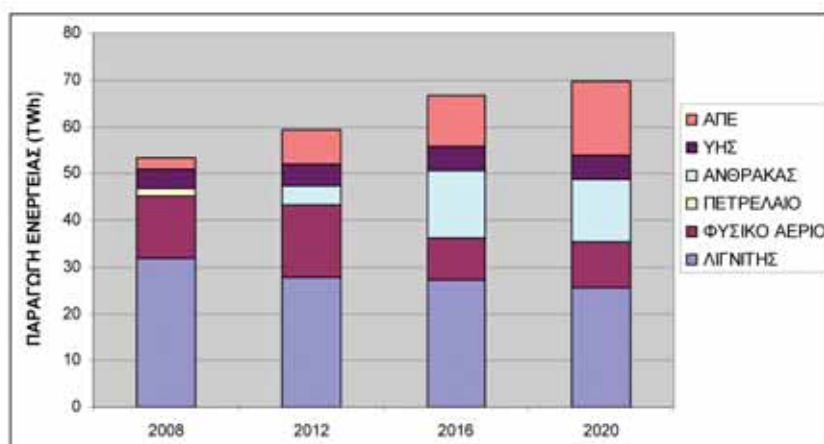
Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται τρία σενάρια που βασίζονται στην επιτυχή υλοποίηση των στόχων του πακέτου μέτρων για την κλιματική αλλαγή και τη βιώσιμη ενέργεια, που περιλαμβάνουν:

- Περιορισμό των εκπομπών των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας εκπομπών κατά 1,74% σε ετήσια βάση, για την περίοδο 2013 – 2020,
- Περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τις εγκαταστάσεις εκτός εμπορίας κατά 4%, σε σχέση με τις εκπομπές του 2005,
- Διείσδυση των ΑΠΕ της τάξης του 18% στην τελική κατανάλωση ενέργειας,
- Εξοικονόμηση Ενέργειας στον τομέα τελικής κατανάλωσης, σύμφωνα με την Οδηγία 2006/32/ΕΚ και την προεκβολή της στο έτος 2020,
- Προσέγγιση του ενδεικτικού στόχου για εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας 20% μέχρι το 2020.

Για όλα τα σενάρια, οι παραδοχές ως προς τα χαρακτηριστικά του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής συνοψίζονται ως εξής:

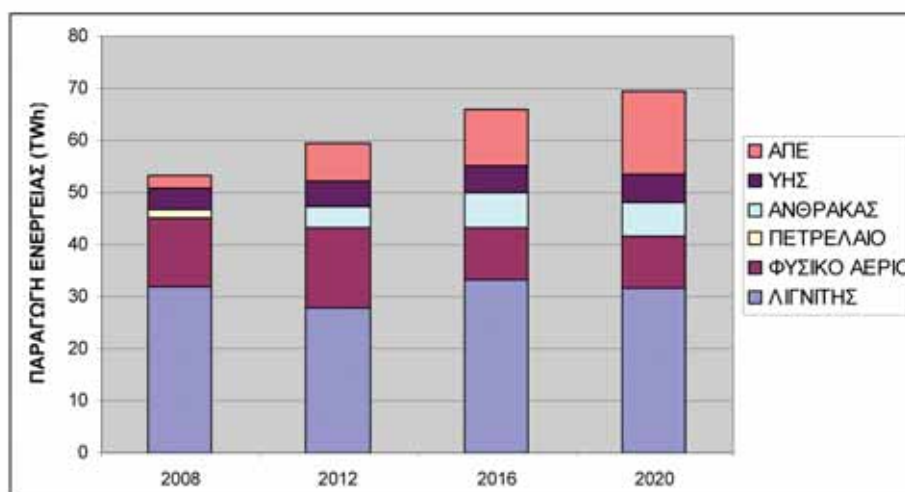
- Η συνολική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα είναι 70 TWh για το 2020 (έναντι 76 TWh στο σενάριο αναφοράς), ως αποτέλεσμα της εφαρμογής μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας,
- Ο συντελεστής φορτίου μεταβάλλεται από 60% σε 65% μεταξύ 2008-2020, ως αποτέλεσμα εφαρμογής μέτρων διαχείρισης φορτίου,
- Εφαρμόζεται το υφιστάμενο πρόγραμμα απόσυρσης θερμικών μονάδων της ΔΕΗ και προσομοιώνεται η λειτουργία των υφιστάμενων διασυνδέσεων.

Το **Σενάριο 2** αποτελεί τη λύση ελάχιστου κόστους. Οι λιγνιτικές μονάδες που αποσύρονται αντικαθίστανται με λιθάνθρακα της τάξης των 2,4 GW. Οι λιγνιτικοί σταθμοί αντίστοιχα έχουν εγκατεστημένη ισχύ 3,7 GW, οι σταθμοί αερίου 3,6 GW (διασυνδεδεμένο σύστημα) και οι σταθμοί συμπαραγωγής 1,4 GW.



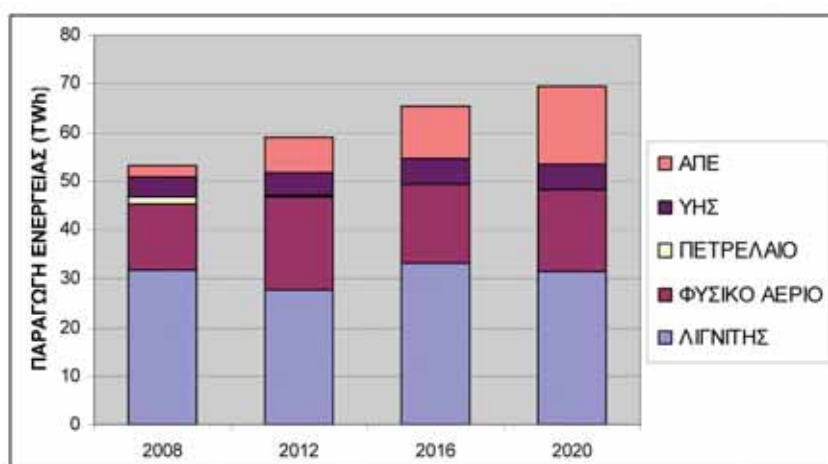
Σχήμα 11. Παραγωγή ενέργειας για το Σενάριο 2 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

Το **Σενάριο 3** προωθεί τη χρήση του λιγνίτη (4,6 GW), ενώ ο λιθάνθρακας συμπληρώνει τον λιγνίτη για τους σταθμούς βάσης με εγκατεστημένη ισχύ 1,2 GW. Στο διασυνδεδεμένο σύστημα οι σταθμοί αερίου έχουν εγκατεστημένη ισχύ 3,75 GW και οι σταθμοί συμπαραγωγής στην βιομηχανία και τον τριτογενή τομέα 1,7 GW.



Σχήμα 12. Παραγωγή ενέργειας για το Σενάριο 3 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

Το **Σενάριο 4** επιλέγει τη χρήση του διαθέσιμου λιγνίτη (4,6 GW) και τη μεγιστοποίηση της χρήσης του φυσικού αερίου, ενώ δεν χρησιμοποιεί λιθάνθρακα. Στο διασυνδεδεμένο σύστημα, οι σταθμοί αερίου έχουν εγκατεστημένη ισχύ 5,1 GW και οι σταθμοί συμπαραγωγής στην βιομηχανία και τον τριτογενή τομέα 1,6 GW.



Σχήμα 13. Παραγωγή ενέργειας για το Σενάριο 4 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

Σε όλα τα σενάρια, η εγκατεστημένη ισχύς των ΑΠΕ στο διασυνδεδεμένο σύστημα για το 2020 είναι 6.850 MW, από τα οποία 5.500 MW είναι αιολικά, 800 MW φωτοβολταϊκά συστήματα, 120 MW γεωθερμία υψηλής ενθαλπίας, 200 MW βιομάζα, 100 MW βιοαέριο, 100 MW απορρίμματα. Το σύνολο των μικρών και μεγάλων υδροηλεκτρικών είναι περίπου 3.900 MW, το 2020.

## 1.7 Προβλεπόμενες εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου

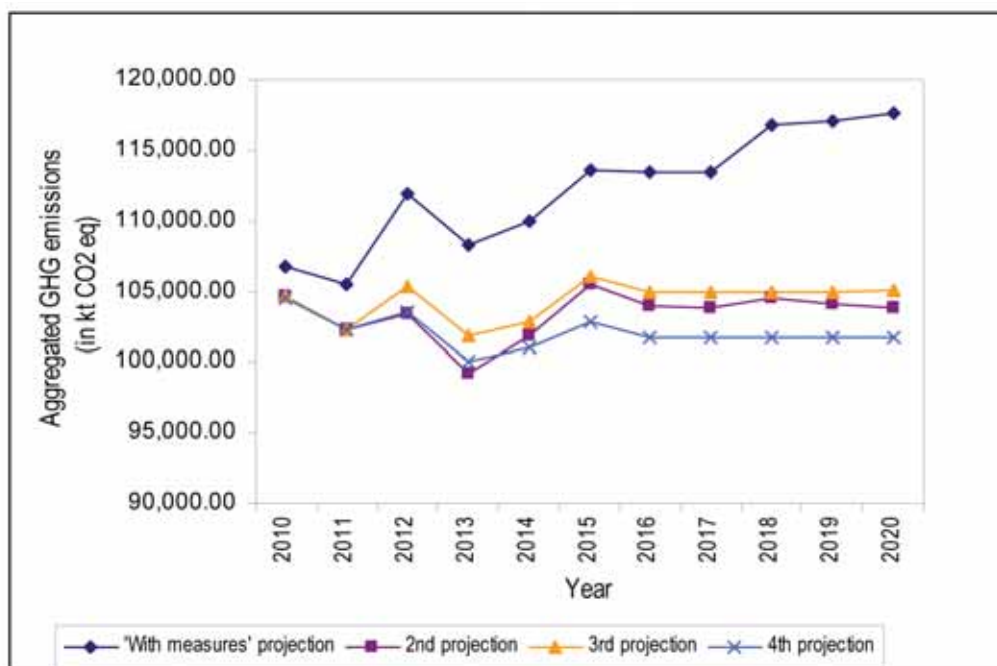
### 1.7.1 Ενεργειακός τομέας

Η αξιολόγηση των εκπομπών των ΑΤΘ βασίζεται στη δημιουργία αναλυτικού ενεργειακού ισοζυγίου για την περίοδο 2008-2020 και την αξιολόγηση των εκπομπών, ανά καύσιμο και τεχνολογία, σε κάθε τομέα.

Το σενάριο «με μέτρα» είχε σαν αποτέλεσμα μια αύξηση της τάξης του 10,2% των εκπομπών CO<sub>2</sub>, μια και δεν συμπεριλαμβάνει όριο στις εκπομπές. Η αύξηση των εκπομπών αντανάκλα τη διαμόρφωση του ενεργειακού συστήματος, με μέση διείσδυση των ΑΠΕ και αύξηση της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας σε κάθε τομέα του συστήματος. Η μέση ετήσια αύξηση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος είναι 3,25% για την περίοδο 2005-2010, 2,9% για το 2010-2015 και 2,78% για το 2015-2020.

Για τις προβλέψεις των «επιπλέον μέτρων», η τάση αύξησης του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος είναι ίδια με το σενάριο «με μέτρα». Στο δεύτερο σενάριο, επιτυγχάνεται η οριακή αύξηση των εκπομπών κατά 1% περίπου, λόγω της υποκατάστασης του λιγνίτη με κάρβουνο και της αυξημένης διείσδυσης του φυσικού αερίου στο σύστημα. Το τρίτο σενάριο έχει σαν αποτέλεσμα τη σταθεροποίηση των εκπομπών το 2020 στα επίπεδα του 2010, ενώ το τελευταίο σενάριο πετυχαίνει μείωση των εκπομπών του 2020 κατά 3% από τις εκπομπές του 2010.

Το Σχήμα 14 παρουσιάζει προβλέψεις για τις εκπομπές από κάθε τομέα ενέργειας ανά τομέα, για τα 4 σενάρια.



Σχήμα 14. Προβλέψεις των συνολικών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, για τον τομέα της ενέργειας (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

### 1.7.2 Προβλέψεις των εκπομπών – όλοι οι τομείς

Οι προβλέψεις των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου σύμφωνα με το σενάριο «με μέτρα», ανά τομέα και ανά αέριο, παρουσιάζονται στους Πίνακες 2 και 3. Οι προβλέψεις σύμφωνα με τα σενάρια «με πρόσθετα μέτρα», ανά τομέα, παρουσιάζονται στους Πίνακες 4 – 7 και εικονίζεται στο Σχήμα 15.

Οι προβλεπόμενες εκπομπές από τις βιομηχανικές διεργασίες βασίζονται κυρίως: α) στην ανάλυση των δεδομένων δραστηριότητας των αντίστοιχων βιομηχανικών κλάδων και β) στην εμφανή κατανάλωση των συσκευών ψύξης και κλιματισμού. Οι παράγοντες εκπομπών που χρησιμοποιούνται είναι παρόμοιοι με εκείνους που αναφέρονται στην τελευταία Απογραφή, αφού καμία τεχνολογική πρόοδος και καμία δέσμευση μείωσης δεν έχουν ενσωματωθεί στο σενάριο «με μέτρα».

Ο πληθυσμός θεωρείται ο καθοριστικός παράγοντας όσον αφορά τις εκπομπές από τον τομέα των Διαλυτών και από τη χρήση άλλων προϊόντων (σύμφωνα με την μεθοδολογία που εφαρμόζεται για τον υπολογισμό των εκπομπών στην Εθνική Απογραφή). Εκτιμάται ότι οι εκπομπές θα σημειώσουν μια τελική αύξηση (σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2000) της τάξης του 2% το 2010 (161 kt CO<sub>2</sub>) και κατά 7% το 2020 (168 kt CO<sub>2</sub>).

Η απόρριψη στερεών αποβλήτων αποτελεί τη βασική πηγή εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τον τομέα των στερεών αποβλήτων. Οι κυριότερες παραδοχές για την πρόβλεψη των εκπομπών από τη διάθεση στερεών αποβλήτων έχουν σχέση με τους συντελεστές παραγωγής, ανά περιοχή και ανά τύπο του πληθυσμού που εξυπηρετεί (μόνιμοι κάτοικοι, τουρίστες), τις ποσότητες των αποβλήτων σε ελεγχόμενους ή μη χώρους διάθεσης, τη σύνθεση των αποβλήτων στις χωματερές, και τέλος, τις ποσότητες των ανακτώμενων αποβλήτων.

Τα θέματα πολιτικής που επηρεάζουν σημαντικά τις προβλέψεις των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, από τη διάθεση στερεών αποβλήτων και την επεξεργασία λυμάτων, περιλαμβάνουν: α) την εφαρμογή της Οδηγίας του Συμβουλίου 1999/31 σχετικά με την υγειονομική ταφή των αποβλήτων (που είναι ο βασικότερος λόγος για την μεγάλη αύξηση των ανακυκλωμένων απορριμμάτων, ειδικά από το 2005 και ύστερα) και β) την εγκατάσταση ελεγχόμενων χώρων διάθεσης, καθώς και μονάδων για την επεξεργασία αστικών λυμάτων, σύμφωνα με το στρατηγικό σχέδιο του Υπουργείου Περιβάλλοντος.

Ο βασικός καθοριστικός παράγοντας των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τον τομέα της Γεωργίας είναι οι γεωργικές περιοχές, ο ζωικός πληθυσμός και οι ποσότητες των συνθετικών λιπασμάτων αζώτου που εφαρμόζονται στο έδαφος.

Οι προβλέψεις των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και οι απορροφήσεις από το τομέα «Χρήση γης, αλλαγή χρήσης γης και Δασοκομία» βασίζονται σε μεθόδους και παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των εκπομπών και απορροφήσεων από το 1990 έως 2006. Οι παράγοντες εκπομπών που χρησιμοποιούνται είναι εκείνοι που χρησιμοποιήθηκαν κατά την προετοιμασία της τελευταίας Απογραφής. Πραγματοποιήθηκε μια ανάλυση των δεδομένων και των τάσεων των τελευταίων δεκαετιών προκειμένου να εκτιμηθεί η εξέλιξη των εκπομπών και απορροφήσεων. Έγιναν οι εξής παραδοχές:

- Σύμφωνα με τον ορισμό των δασών που χρησιμοποιείται στην Απογραφή, η περιοχή των δασικών εκτάσεων (υπό διαχείριση και στις οποίες έχει πραγματοποιηθεί η συγκομιδή) θα παραμείνει σταθερή.
- Η παραγωγή της ετήσιας βιομάζας σε αυτές τις περιοχές θα παραμείνει σταθερή, στα ίδια ύψη με αυτή που εκτιμήθηκε για τη περίοδο 1990-2006.
- Οι εκτάσεις που έχουν καεί κάθε χρόνο θα είναι ίδιες με τη μέση έκταση που κάηκε κατά τη περίοδο 1990-2006 (αυτή η παραδοχή έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη διακύμανση από έτος

σε έτος σε καθαρές εκπομπές/απορροφήσεις των αερίων θερμοκηπίου από αυτό το τομέα, σε σχέση με τη διακύμανση που σημειώθηκε από το 1990 έως το 2006).

- Εκτιμάται ότι η δενδροφύτευση των αγροτικών θα συνεχίσει έως το 2006 με το ίδιο μέσο ρυθμό που παρατηρήθηκε κατά τη περίοδο 1994-2006. Η μέση παγίδευση του άνθρακα στην ενεργή βιομάζα σε αυτά τα εδάφη θεωρείται σταθερή για 30 χρόνια μετά την εγκατάσταση της φύτευσης.
- Όσον αφορά τις προβλέψεις για τις αλλαγές στα αποθέματα του άνθρακα και τις εκπομπές/απορροφήσεις του CO<sub>2</sub> από τις αγροτικές εκτάσεις, ελήφθησαν υπόψη οι παραδοχές που σχετίζονται με την πρόοδο που σημειώθηκε στη γη κάθε είδους καλλιέργειας.

**Πίνακας 2. Προβλέψεις εκπομπών ΑΤΘ στο «με μέτρα» Σενάριο 1, κατανεμημένες ανά αέριο (kt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)**

| Αέριο                           | Έτος βάσης     | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| CO <sub>2</sub>                 | 82,422         | 82,422         | 87,018         | 103,659        | 110,500        | 114,070        | 121,434        | 126,169        |
| CH <sub>4</sub>                 | 8,978          | 8,978          | 9,066          | 8,826          | 8,256          | 5,901          | 6,274          | 6,286          |
| N <sub>2</sub> O                | 12,002         | 12,002         | 10,988         | 11,081         | 10,783         | 9,918          | 10,141         | 10,316         |
| HFCs                            | 3,333          | 932            | 3,333          | 4,482          | 4,576          | 2,603          | 3,576          | 4,548          |
| PFCs                            | 83             | 258            | 83             | 148            | 72             | 72             | 72             | 72             |
| SF <sub>6</sub>                 | 4              | 3              | 4              | 4              | 4              | 5              | 5              | 6              |
| <b>Σύνολο</b>                   | <b>106,822</b> | <b>104,595</b> | <b>110,493</b> | <b>128,201</b> | <b>134,191</b> | <b>132,568</b> | <b>141,502</b> | <b>147,397</b> |
| <b>Αλλαγή από το έτος βάσης</b> | <b>100</b>     | <b>-</b>       | <b>103.44</b>  | <b>120.01</b>  | <b>125.62</b>  | <b>124.10</b>  | <b>132.47</b>  | <b>137.98</b>  |

**Πίνακας 3. Προβλέψεις εκπομπών ΑΤΘ στο «με μέτρα» Σενάριο 1, κατανεμημένες ανά τομέα (kt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)**

| Πηγές/<br>Καταβόθρες       | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ενέργεια                   | 77,623         | 81,952         | 98,780         | 105,430        | 106,713        | 113,570        | 117,639        |
| Βιομηχανικές<br>Διεργασίες | 8,843          | 11,462         | 13,002         | 12,826         | 11,595         | 13,205         | 14,894         |
| Διαλύτες                   | 170            | 153            | 145            | 158            | 161            | 164            | 168            |
| Γεωργία                    | 13,514         | 12,489         | 12,331         | 12,450         | 11,587         | 11,731         | 11,886         |
| Απόβλητα                   | 4,445          | 4,433          | 3,931          | 3,327          | 2,511          | 2,832          | 2,809          |
| <b>Σύνολο</b>              | <b>104,595</b> | <b>110,489</b> | <b>128,189</b> | <b>134,191</b> | <b>132,567</b> | <b>141,502</b> | <b>147,396</b> |
| <b>LULUCF</b>              | <b>-3,213</b>  | <b>-4,390</b>  | <b>-2,981</b>  | <b>-5,235</b>  | <b>-4,773</b>  | <b>-4,509</b>  | <b>-4,264</b>  |

**Πίνακας 4. Προβλέψεις εκπομπών ΑΤΘ στο «με μέτρα» Σενάριο 2, κατανεμημένες ανά τομέα (kt ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)**

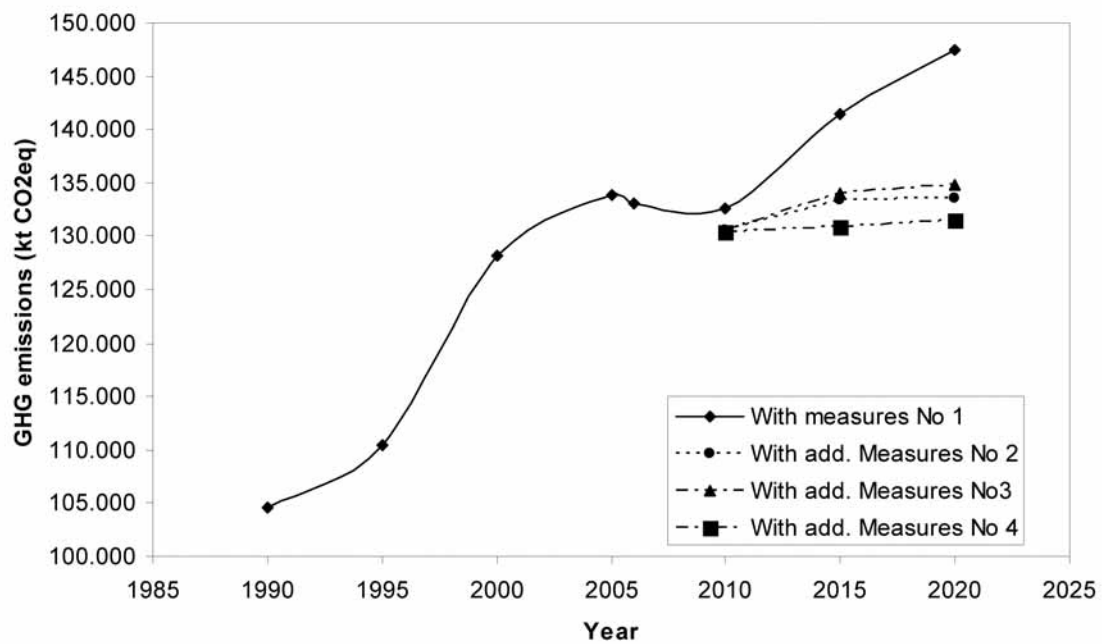
| Πηγές/<br>Καταβόθρες       | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ενέργεια                   | 77,623         | 81,952         | 98,780         | 105,430        | 104,664        | 105,503        | 103,763        |
| Βιομηχανικές<br>Διεργασίες | 8,843          | 11,462         | 13,002         | 12,826         | 11,595         | 13,205         | 14,894         |
| Διαλύτες                   | 170            | 153            | 145            | 158            | 161            | 164            | 168            |
| Γεωργία                    | 13,514         | 12,489         | 12,331         | 12,450         | 11,587         | 11,731         | 11,886         |
| Απόβλητα                   | 4,445          | 4,433          | 3,931          | 3,327          | 2,511          | 2,832          | 2,809          |
| <b>Σύνολο</b>              | <b>104,595</b> | <b>110,489</b> | <b>128,189</b> | <b>134,191</b> | <b>130,518</b> | <b>133,435</b> | <b>133,520</b> |
| <b>LULUCF</b>              | <b>-3,213</b>  | <b>-4,390</b>  | <b>-2,981</b>  | <b>-5,235</b>  | <b>-4,773</b>  | <b>-4,509</b>  | <b>-4,264</b>  |

**Πίνακας 5. Προβλέψεις εκπομπών ΑΤΘ στο «με μέτρα» Σενάριο 3, κατανεμημένες ανά τομέα (κτ ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)**

| Πηγές/<br>Καταβόθρες       | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ενέργεια                   | 77,623         | 81,952         | 98,780         | 105,430        | 104,624        | 106,056        | 105,020        |
| Βιομηχανικές<br>Διεργασίες | 8,843          | 11,462         | 13,002         | 12,826         | 11,595         | 13,205         | 14,894         |
| Διαλύτες                   | 170            | 153            | 145            | 158            | 161            | 164            | 168            |
| Γεωργία                    | 13,514         | 12,489         | 12,331         | 12,450         | 11,587         | 11,731         | 11,886         |
| Απόβλητα                   | 4,445          | 4,433          | 3,931          | 3,327          | 2,511          | 2,832          | 2,809          |
| <b>Σύνολο</b>              | <b>104,595</b> | <b>110,489</b> | <b>128,189</b> | <b>134,191</b> | <b>130,478</b> | <b>133,988</b> | <b>134,777</b> |
| <b>LULUCF</b>              | <b>-3,213</b>  | <b>-4,390</b>  | <b>-2,981</b>  | <b>-5,235</b>  | <b>-4,773</b>  | <b>-4,509</b>  | <b>-4,264</b>  |

**Πίνακας 6. Προβλέψεις εκπομπών ΑΤΘ στο «με μέτρα» Σενάριο 4, κατανεμημένες ανά τομέα (κτ ισοδυνάμου CO<sub>2</sub>) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)**

| Πηγές/<br>Καταβόθρες       | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2010           | 2015           | 2020           |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ενέργεια                   | 77,623         | 81,952         | 98,780         | 105,430        | 104,454        | 102,885        | 101,779        |
| Βιομηχανικές<br>Διεργασίες | 8,843          | 11,462         | 13,002         | 12,826         | 11,595         | 13,205         | 14,894         |
| Διαλύτες                   | 170            | 153            | 145            | 158            | 161            | 164            | 168            |
| Γεωργία                    | 13,514         | 12,489         | 12,331         | 12,450         | 11,587         | 11,731         | 11,886         |
| Απόβλητα                   | 4,445          | 4,433          | 3,931          | 3,327          | 2,511          | 2,832          | 2,809          |
| <b>Σύνολο</b>              | <b>104,595</b> | <b>110,489</b> | <b>128,189</b> | <b>134,191</b> | <b>130,308</b> | <b>130,817</b> | <b>131,536</b> |
| <b>LULUCF</b>              | <b>-3,213</b>  | <b>-4,390</b>  | <b>-2,981</b>  | <b>-5,235</b>  | <b>-4,773</b>  | <b>-4,509</b>  | <b>-4,264</b>  |



Σχήμα 15. Εξέλιξη εκπομπών ΑΤΘ με βάση τα 4 ενεργειακά σενάρια (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)



(αρχείο Δρ. Γ. Ταβουλάρη)

## 1.8 Ολικό Όζον και Ηλιακή Ακτινοβολία

Στην Ελλάδα πραγματοποιούνται επίγειες μετρήσεις ολικού όζοντος από το 1982. Οι μετρήσεις αυτές ξεκίνησαν στο Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ στην Θεσσαλονίκη με τη χρήση ενός απλού φασματοφωτομέτρου τύπου Brewer. Στην Αθήνα, οι πρώτες μετρήσεις ολικού όζοντος πραγματοποιήθηκαν το 1989 από το τμήμα Φυσικής, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), με όργανο τύπου Dobson. Επίσης στην Αθήνα, το 2003 άρχισε την καταγραφή ολικού όζοντος ένα φασματοφωτομέτρο τύπου Brewer, που λειτουργεί στο Ιατροβιολογικό Κέντρο, υπό την εποπτεία του Εργαστηρίου Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, ΕΚΠΑ.

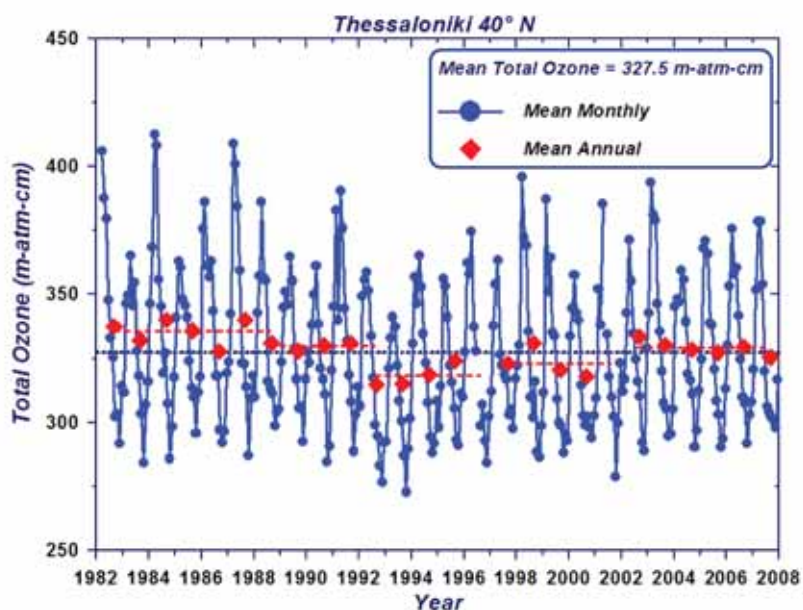
Η ολική ηλιακή ακτινοβολία παρακολουθείται από το 1953 από το Αστεροσκοπείο Αθηνών, ενώ στη Θεσσαλονίκη οι μετρήσεις ξεκίνησαν το 1980, Τομέας Μετεωρολογίας-Κλιματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας, ΑΠΘ. Στη συνέχεια, όργανα μέτρησης ολικής και UV προστέθηκαν και από άλλους φορείς και στις δύο πόλεις. Οι πρώτες μετρήσεις UVA ακτινοβολίας προέρχονται από το Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας στην Θεσσαλονίκη. Σήμερα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός οργάνων που παρακολουθούν την ολική, UVA, UVB και ερυθηματογόνο ηλιακή ακτινοβολία, όχι μόνο σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη, αλλά και σε άλλες ελληνικές περιοχές.

Στις παρακάτω ενότητες παρουσιάζονται και αναλύονται, ως προς τις μακροχρόνιες μεταβολές, οι χρονοσειρές του ολικού όζοντος και ολικής, UVA, και ερυθηματογόνου ηλιακής ακτινοβολίας που έχουν καταγραφεί στην πόλη της Θεσσαλονίκης και είναι οι πιο πλήρεις (Μελέτη, 2008).

### 1.8.1 Ολικό Όζον

Η στήλη του ολικού όζοντος στη Θεσσαλονίκη παρακολουθείται στο Εργαστήριο Φυσικής της Ατμόσφαιρας, Α.Π.Θ. από τον Μάρτιο 1982 με ένα φασματοφωτόμετρο τύπου Brewer. Η λειτουργία του οργάνου είναι αυτοματοποιημένη και η βαθμονόμησή του πραγματοποιείται μέσω ελέγχου με εσωτερική λυχνία ή μέσω σύγκρισης με πρότυπο φασματοφωτόμετρο. Η καταγραφή μετρήσεων ολικού όζοντος είναι σχεδόν αδιάλειπτη, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων που οφείλονται σε μηχανικό πρόβλημα του οργάνου.

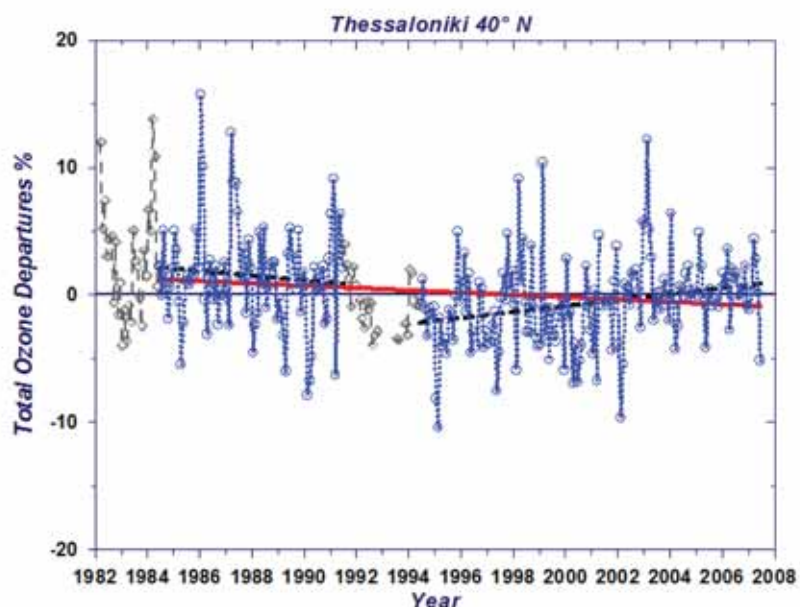
Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται οι μέσες μηνιαίες τιμές ολικού όζοντος ως το 2007 (συνεχής γραμμή-κύκλοι) και οι μέσες ετήσιες τιμές (ρόμβοι). Η χρονοσειρά του όζοντος παρουσιάζει εποχική και μακροχρόνια διακύμανση. Η περίοδος των μετρήσεων χωρίστηκε σε 5 υποπεριόδους ανάλογα με τις μεταβολές του όζοντος. Στον Πίνακα 7 δίνονται τα χρονικά διαστήματα των υποπεριοδών, η αντίστοιχη μέση τιμή του όζοντος, καθώς και το πλάτος της ετήσιας κύμανσης



Σχήμα 16. Χρονοσειρά ολικού όζοντος στη Θεσσαλονίκη (συνεχής γραμμή-κύκλοι) – Μέσες ετήσιες τιμές ολικού όζοντος (ρόμβοι)

Πίνακας 7. Μέσες τιμές ολικού όζοντος και πλάτος διακυμάνσεων για διάφορες χρονικές περιόδους

| Μέση Ετήσια Πορεία |                            |                                                  |
|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|
| Περίοδος           | O <sub>3</sub><br>m-atm-cm | MaxO <sub>3</sub> -MinO <sub>3</sub><br>m-atm-cm |
| 1982-2007          | 327.5                      | 76.8                                             |
| 1982-1987          | 336.2                      | 91.7                                             |
| 1988-1991          | 329.9                      | 73.7                                             |
| 1992-1995          | 317.4                      | 70.7                                             |
| 1996-2000          | 323.2                      | 71.9                                             |
| 2001-2007          | 328.3                      | 79.7                                             |



**Σχήμα 17.** Ποσοστιαίες αποκλίσεις της ολικής στήλης όζοντος από τις μηνιαίες κλιματικές τιμές (διακεκομμένες γραμμές-κύκλοι/ρόμβοι) – Μακροχρόνιες μεταβολές (συνεχής γραμμή & διακεκομμένες)

Οι ποσοστιαίες αποκλίσεις της ολικής στήλης όζοντος από τις μηνιαίες κλιματικές τιμές παρουσιάζονται στο Σχήμα 17. Με βάση αυτές τις διακυμάνσεις υπολογίστηκε η μακροχρόνια μεταβολή του όζοντος. Οι αποκλίσεις που συμβολίζονται με ρόμβους στο Σχήμα 17 δεν λήφθηκαν υπόψη στην ανάλυση, διότι πρόκειται για περιόδους μετά από μεγάλες ηφαιστειακές εκρήξεις (El Chichon, 1982 και Pinatubo, 1991) που επέδρασαν στο ολικό όζον. Η συνολική μακροχρόνια μεταβολή υπολογίστηκε για την περίοδο Ιούνιος 1984 ως Ιούνιος 2007, ενώ επίσης υπολογίστηκαν και οι μεταβολές για τα χρονικά διαστήματα Ιούνιος 1984 - Ιούνιος 1991 και Ιούνιος 1994 - Ιούνιος 2007 (Πίνακας 8).

**Πίνακας 8.** Μέσες τιμές ολικού όζοντος και πλάτος διακυμάνσεων για διάφορες χρονικές περιόδους

| Περίοδος          | Μεταβολή (%/dec) | Παρατηρήσεις | p      |
|-------------------|------------------|--------------|--------|
| 06/1984 – 06/2007 | -0.9             | 240          | =0.010 |
| 06/1984 – 06/1991 | -1.8             | 85           | <0.300 |
| 06/1994 – 06/2007 | 2.3              | 155          | >0.005 |

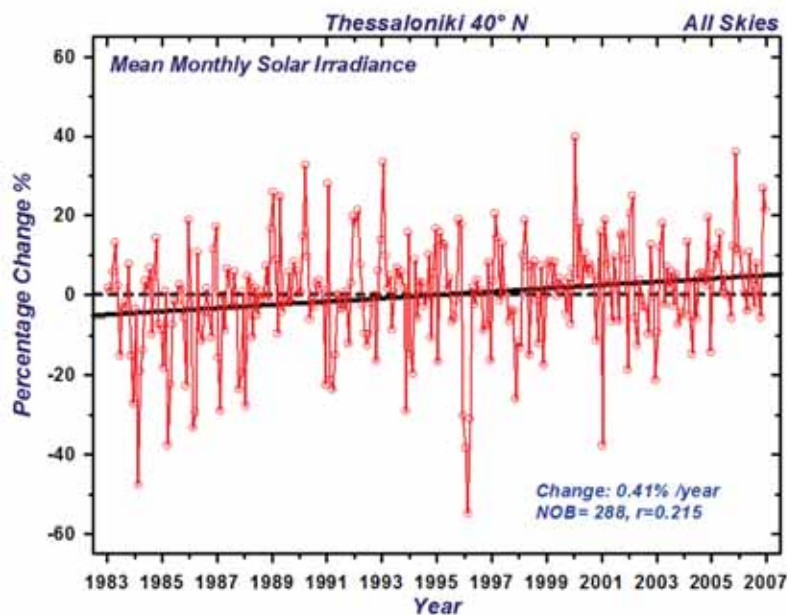
Τα κύρια σημεία που προέκυψαν από την ανάλυση της χρονοσειράς του όζοντος είναι τα εξής:

- Η μέση τιμή του ολικού όζοντος για την περίοδο 1982-2007 είναι 327,5 m-atm-cm.
- Οι μέγιστες ετήσιες τιμές όζοντος παρατηρήθηκαν την περίοδο 1982-1987, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζουν πτώση με τις ελάχιστες τιμές να εμφανίζονται τα έτη 1992 και 1993. Η κύρια αιτία για αυτές τις ελάχιστες τιμές είναι η έκρηξη του ηφαιστείου Pinatubo το 1991.
- Από το έτος 2001 παρατηρούνται αυξημένες ετήσιες τιμές όζοντος σε σχέση με τη δεκαετία του 1990, που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το στρώμα του όζοντος αρχίζει να επανακάμπτει.
- Η μακροχρόνια μεταβολή του όζοντος για την περίοδο 1984-2007 είναι αρνητική, (-0,9 %/dec) και στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 99%.
- Η μεταβολή για την περίοδο 1994-2007 είναι θετική (+2,3%/dec) και σημαντική σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99,5%.
- Αν και παρατηρείται αύξηση των τιμών, του ολικό όζον είναι ακόμη σε χαμηλότερα επίπεδα από τα αντίστοιχα της δεκαετίας του 1980.

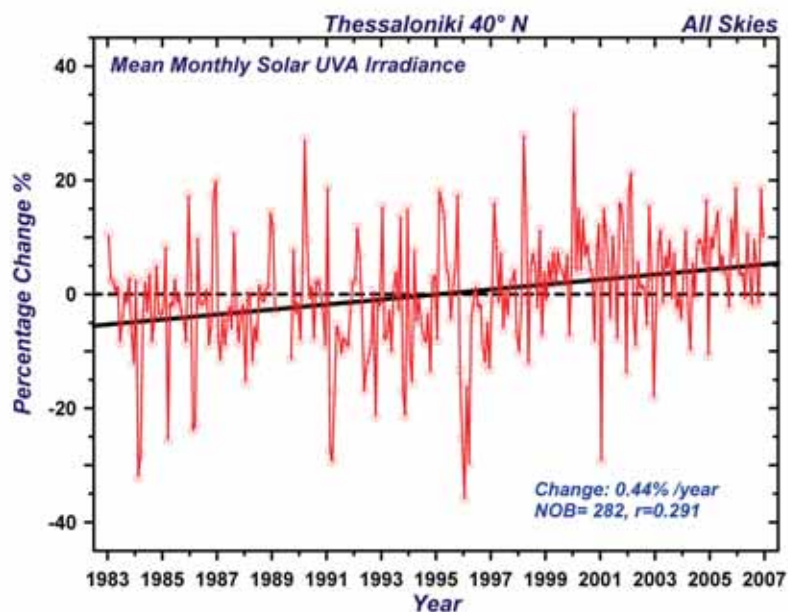
### 1.8.2 Ηλιακή Ακτινοβολία

Οι μετρήσεις υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας στη Θεσσαλονίκη άρχισαν από το καλοκαίρι του 1981, ενώ αργότερα άρχισε να λειτουργεί και όργανο μέτρησης της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας. Στην παρούσα μελέτη, οι χρονοσειρές των μέσων μηνιαίων ακτινοβολιών που χρησιμοποιήθηκαν καλύπτουν την περίοδο 1983-2006. Στις χρονοσειρές αυτές περιλαμβάνονται όλες οι ημέρες, ανεξάρτητα από τη νεφοκάλυψη. Όπως και παραπάνω, για τον υπολογισμό των μακροχρόνιων μεταβολών χρησιμοποιήθηκαν οι ποσοστιαίες αποκλίσεις από τις κλιματικές μέσες μηνιαίες τιμές. Στα Σχήματα 18 και 19 παρουσιάζονται οι αποκλίσεις για την ολική και UVA ηλιακή ακτινοβολία αντίστοιχα.

Και στις δύο περιπτώσεις η μακροχρόνια μεταβολή της ακτινοβολίας είναι θετική και είναι 0,41% ανά έτος για την ολική και 0,44% ανά έτος για την UVA. Οι υπολογισμένες αυξήσεις είναι σημαντικές ( $p > 0.0005$ ) και μπορούν να αποδοθούν σε μεταβολή των μετεωρολογικών συνθηκών (π.χ. μείωση νέφωσης, βροχόπτωσης). Αντίστοιχη μελέτη με τις χρονοσειρές ολικής και UVA ακτινοβολίας σε ανέφελες συνθήκες έδειξε επίσης αύξηση +0,20% ανά έτος και +0,39% ανά έτος αντίστοιχα, υποδεικνύοντας ότι οι παρατηρούμενες θετικές μεταβολές δεν έχουν ως μοναδική αιτία τις αλλαγές στις μετεωρολογικές συνθήκες. Πράγματι, έχει βρεθεί ότι το οπτικό βάθος αιωρούμενων σωματιδίων στο μήκος κύματος 320 nm έχει μειωθεί σε αυτό το χρονικό διάστημα (-1,2% ανά έτος), ως αποτέλεσμα των μέτρων που έχουν ληφθεί για τον εναρμονισμό με τη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε θέματα ποιότητας του αέρα.

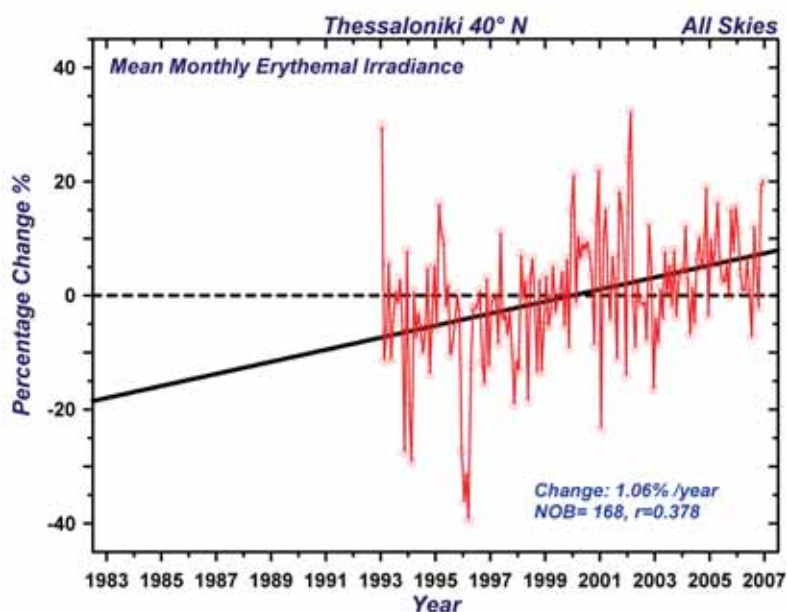


Σχήμα 18. Ποσοστιαίες αποκλίσεις της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας από τις μηνιαίες κλιματικές τιμές (συνεχής γραμμή-κύκλοι) – Μακροχρόνιες μεταβολές (συνεχής γραμμή)



Σχήμα 19. Ποσοστιαίες αποκλίσεις της UVA ηλιακής ακτινοβολίας από τις μηνιαίες κλιματικές τιμές (συνεχής γραμμή-κύκλοι) – Μακροχρόνιες μεταβολές (συνεχής γραμμή)

Η ερυθματογόνος ηλιακή ακτινοβολία άρχισε να καταγράφεται στη Θεσσαλονίκη στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Αντίστοιχη ανάλυση για το χρονικό διάστημα 1993-2006 έδειξε ότι η παρατηρούμενη αύξηση είναι 1,06% ανά έτος (Σχήμα 20), ενώ για τη UVA και για την ολική ηλιακή ακτινοβολία οι αντίστοιχες αυξήσεις στο παραπάνω χρονικό διάστημα είναι 0,75% και 0,48% ανά έτος. Παρόμοιες μελέτες χρονοσειρών φασματικών μετρήσεων σε μήκη κύματος της υπεριώδους περιοχής πιστοποιούν την αύξηση της ακτινοβολίας από την δεκαετία του 1990.



Σχήμα 20

Ποσοστιαίες αποκλίσεις της CIE ηλιακής ακτινοβολίας από τις μηνιαίες κλιματικές τιμές (συνεχής γραμμή-κύκλοι) – Μακροχρόνιες μεταβολές (συνεχής γραμμή)

## Βιβλιογραφία

- Ακύλας Ε., Λυκούδης Σ., Λάλας Δ., 2005. Κλιματική αλλαγή στον Ελλαδικό χώρο: Ανάλυση παρατηρήσεων: τάσεις των τελευταίων 100 ετών. Παρατηρητήριο Κλιματικών Αλλαγών, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών.
- Μελέτη, Χ., 2008. Προσωπική επικοινωνία, Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ.
- Παπαντώνης, Δ.Ε., 2008. Το ισοζύγιο μεταξύ περιβαλλοντικών επιπτώσεων και ενεργειακής απόδοσης των υδροηλεκτρικών έργων. Ενέργεια και Περιβάλλον, Πρακτικά Ημερίδας, Ακαδημία Αθηνών, 4 Απριλίου 2008.
- ΣΕΕΣ (Συμβούλιο Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής), 2008. Μέτρα και μέσα για μια βιώσιμη και ανταγωνιστική ενεργειακή πολιτική, Άνοιξη 2008.
- Τσελεπής, Σ., 2007. Φωτοβολταϊκά Συστήματα, ανασκόπηση της τρέχουσας κατάστασης, Νόμος 3468/06 για την προώθηση των ΑΠΕ και την ανάπτυξη Φωτοβολταϊκών Συστημάτων, Οικονομική αξιολόγηση. Μέρος Α, Ανεμολογία, 41, 10-14, Μέρος Β, Ανεμολογία, 42, 24-27.
- ΥΠΑΝ (Υπουργείο Ανάπτυξης), 2008. <http://www.ypan.gr/ape/>
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α. Climate Change: Emissions Inventory. Annual inventory submission under the Convention and the Kyoto Protocol for greenhouse and other gases for the years 1990-2006. April 2008.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β. Climate Change: Emissions projections – policies and measures, May 2008.
- Χαβιαρόπουλος, Π.Κ., Τσελέπης, Ε.Δ., Αηδόνης, Α.Δ., 2008. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περιβάλλον – Η συμβολή της αιολικής και ηλιακής ενέργειας. Ενέργεια και Περιβάλλον, Πρακτικά Ημερίδας, Ακαδημία Αθηνών, 4 Απριλίου 2008.
- Bartzokas, A. and Metaxas, D.A., 1993. Covariability and climatic changes of the lower-troposphere temperatures over the Northern Hemisphere, *Il Nuovo Cimento*, 16, 359-373.
- Brunetti, M., Maugeri, M., Monti, F., and Nanni, T., 2004. Changes in daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years, *J. Geophys. Res.*, 109, D05102, doi:10.1029/2003JD004296, 2004.
- CEC (Commission of the European Communities), 2007. Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament: An Energy Policy For Europe, COM(2007) 1 final [http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/01\\_energy\\_policy\\_for\\_europe\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/01_energy_policy_for_europe_en.pdf)
- EEA (European Environment Agency), 2007. Europe's environment. The fourth assessment. EEA, Copenhagen, ISBN 978-92-9167-932-4.
- Feidas H., Makrogiannis, T. and Bora-Senta, E., 2004. Trend analysis of air temperature time series in Greece and their relationship with circulation using surface and satellite data: 1955-2001, *Theoretical and Applied Climatology* 79, 185-208.

- Flocas H.A., Tolika K., Anagnostopoulou Chr., Patrikas I., Maheras P., Vafiadis M., 2005. Evaluation of maximum and minimum temperature of NCEP-NCAR reanalysis data over Greece, *Theoretical and Applied Climatology* 80, 49-65.
- Giles B.D. and Flocas A.A., 1984. Air Temperature variations in Greece. Part 1. Persistence, Trend, And Fluctuations, *International Journal of Climatology*, 4, 531-539.
- IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. Third Assessment Report TAR.
- IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers, Contribution of Working group I to the Fourth Assessment Report of IPPC. Paris, February 2007. <http://www.ipcc.ch>
- Karapiperis, P.P., 1961. The Variability of Climatic Temperature in Rome and Athens, *Geofisica Pura e Applicata*, 8, 63-70.
- Mantis, H. T., Repapis, C. C., Philandras, C. M., Paliatsos, A. G., and Amanatidis, G. T., 1994. The spatial and temporal structure of the precipitation climate the Eastern Mediterranean; Background for a study of Climate Change, EUR 17458 – Eastern Europe and Global Change, Kassandra, Halkidiki, Greece, 3–10 October 1994, 125–131, edited by: Ghazi, A., Mathy, P., and Zerefos, C.
- Metaxas, D. A., Philandras, C. M., Nastos, P. T., and Repapis, C.C., 1999. Variability of precipitation pattern in Greece during the year, *Fresen. Environ. Bull.*, 8, 1–6.
- Michell, T., and Hulme, M., 2000. A Country by Country Analysis of Past and Future Warming Rates, Tyndall Centre Internal Report, No 1, November, UEA, Norwich, UK, 6 <http://www.tyndall.uea.ac.uk/main.htm>
- Nastos, P. T., 1993. Changements de la pluviosite en region Hellenique pendant la periode 1858–1992, *Proceedings of the 6th Colloque International de Climatologie*, 22–25 Septembre 1993, Thessaloniki, Grece, Vol. 6, 183–190.
- Nastos, P.T., Founda, D., Zerefos, C.S., 2007. On extreme daily air temperature at Athens, Greece, 7th EMS Annual Meeting / 8th European Conference on Applications of Meteorology, San Lorenzo de El Escorial, Spain, 01 – 05 October.
- Nastos, P.T. and Zerefos, C.S., 2007. On extreme daily precipitation totals at Athens, Greece, *Adv. Geosci.*, 10, 59–66. <http://www.adv-geosci.net/10/59/2007/>
- Nastos, P.T. and Zerefos, C.S., 2008. Decadal changes in extreme daily precipitation in Greece. *Adv. Geosci.*, 16, 55–62.
- Parry, M. L. (Ed.), 2000. Assessment of Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe. Summary and Conclusions. The Europe Acacia Project. Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, United Kingdom, 2000.
- Piervitali E., Colasino M., Conte M., 1997. Signals of climatic change in the Central-Western Mediterranean basin, *Theoretical and Applied Climatology*, 58, 211–219.

- Philandras C.C., Metaxas D.A., Nastos P.T. and Repapis C.C., 1999. Climate Variability and Urbanization in Athens, *Theoretical and Applied Climatology* 63, 65-72.
- Philandras, C.M., Nastos, P.T., Repapis, C.C., 2008. Air temperature variability and trends over Greece, *Global NEST Journal*, Vol 10, No 2, 273-285.
- Proedrou M., Theoharatos G. and Cartalis C., 1997. Variations and trends in annual and seasonal air temperature in Greece determined from ground and satellite measurements, *Theoretical and Applied Climatology* 57, 65-78.
- Repapis, C.C., 1986. Temporal fluctuations of precipitation in Greece. *Rivista di Meteor Aeron*, XLVI, 1-2, 19-25.
- Repapis, C.C. and Metaxas, D.A., 1985. The Possible Influence of the Urbanization in Athens City on the Air Temperature Climatic Fluctuations at the National Observatory. *Proc. of the 3rd Hellenic-British Climatological Congress*, Athens, Greece 17-21 April 1985, 188-195.
- Repapis, C.C. and Philandras, C.M., 1988. A note on the air temperature trends of the last 100 years, as evidenced in the Eastern Mediterranean time series, *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 93-107.
- WMO (World Meteorological Organisation), 2003 Press Release, WMO-No 702.

## 2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 2.1 Γιατί η ποιότητα αέρα είναι σημαντική

Η καλή ποιότητα αέρα είναι σημαντική για την καλή ποιότητα ζωής και για την επίτευξη του στόχου της αειφόρου ανάπτυξης. Η ποιότητα του αέρα μεταβάλλεται από ρύπους που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι ρύποι αυτοί περιλαμβάνουν *οξειδία του αζώτου* (NO<sub>x</sub>), *διοξείδιο του θείου* (SO<sub>2</sub>), *μονοξείδιο του άνθρακα* (CO), *αιωρούμενα σωματίδια* (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), *υδρογονάνθρακες*, *όζον* (O<sub>3</sub>) και ουσίες που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον. Όταν ελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα σε σημαντικές ποσότητες, οι ουσίες αυτές μπορούν να προκαλέσουν (SEPA, 2006):

- **Αλλαγές στο κλίμα:** Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, όπως διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο, που μεταβάλουν το κλίμα μας (δείτε ενότητα «Κλιματική Αλλαγή»).
- **Επιδεινωση της ανθρώπινης υγείας:** Ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορεί να προκαλέσουν ή να επιδεινώσουν αναπνευστικές δυσκολίες που προκαλούνται από άσθμα και βρογχίτιδα σε ευπαθείς πληθυσμούς (δείτε ενότητα «Περιβάλλον και Υγεία»).
- **Οξίνιση και ευτροφισμός:** Ρύποι όπως τα οξείδια του αζώτου και το διοξείδιο του θείου καθώς επίσης και η αμμωνία υφίστανται χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα. Όταν εναποθέτονται, μπορεί να προκαλέσουν οξίνιση και εμπλουτισμό του εδάφους και του νερού με θρεπτικές ουσίες, βλάπτοντας κατά αυτό τον τρόπο τα οικοσυστήματα (δείτε ενότητες «Υδατικά οικοσυστήματα» και «Βιοποικιλότητα»).
- **Οξειδωτική βλάβη:** Ρύποι όπως το όζον μπορεί να προκαλέσουν βλάβη στα φυτά, τα ζώα, καθώς επίσης και σε δομικά υλικά, επιδρώντας κατά αυτό τον τρόπο στην ανάπτυξη τους και την αρτιότητά τους.
- **Μείωση της στοιβάδας του όζοντος:** Όταν συγκεκριμένα χημικά από ανθρώπινες δραστηριότητες εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, μπορεί να καταστρέψουν το στρατοσφαιρικό όζον και να οδηγήσουν σε αυξημένη έκθεση στην επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία (UV).
- **Όχληση:** Τα αιωρούμενα σωματίδια μαζί με άλλους παράγοντες, όπως οι οσμές και ο θόρυβος, μπορεί να επηρεάσουν την συνολική αξία του περιβάλλοντος των πόλεων.

### 2.2 Αιτίες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα

Τα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα άρχισαν να εμφανίζονται τα τελευταία σαράντα χρόνια και συνδέονται κυρίως με την αστικοποίηση του πληθυσμού της χώρας σε συνδυασμό με την οικονομική ανάπτυξη της (Ζιώμας, κ.α., 2008).

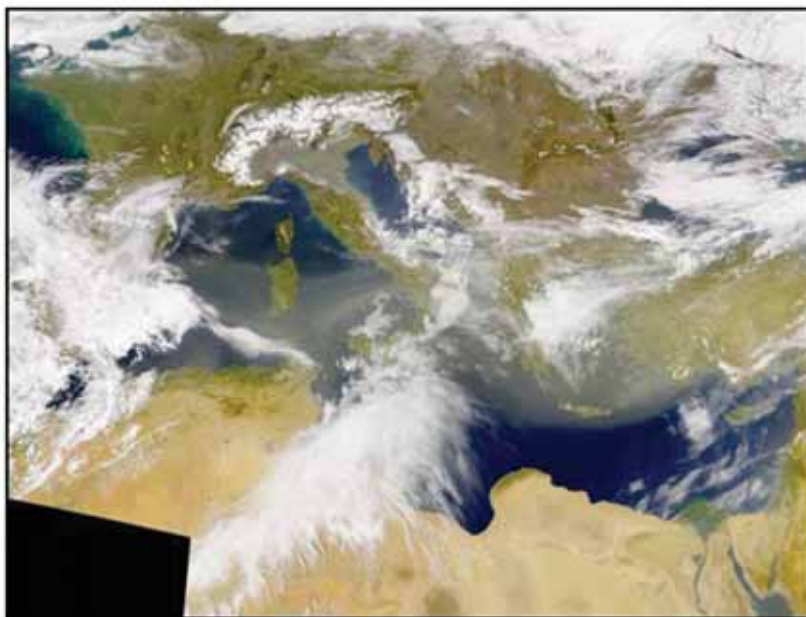
Η εισροή στα αστικά κέντρα έγινε χωρίς προγραμματισμό και οδήγησε στη διόγκωση των πόλεων κατά τρόπο αυθαίρετο, τόσο από πολεοδομική όσο και από λειτουργική άποψη, με κορυφαίο παράδειγμα την περίπτωση της Αθήνας. Αποτέλεσμα ήταν τα περιβαλλοντικά προβλήματα και κυρίως τα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης να πάρουν μεγαλύτερη έκταση και κυρίως να γίνουν πολυπλοκότερα και οξύτερα από όσο θα ήταν σε μια προγραμματισμένη ή τουλάχιστον ελεγχόμενη αστικοποίηση της χώρας.

Σε αρκετές περιπτώσεις λόγω της άναρχης δόμησης, η βιομηχανική δραστηριότητα εκτείνεται πολύ κοντά ή ακόμα και εντός των οικιστικών ζωνών όπως αυτές αναπτύχθηκαν.

Συγχρόνως η οικονομική ανάπτυξη που επιτεύχθηκε συνδέεται απόλυτα με την αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας, που για τα ελληνικά δεδομένα προέρχεται κυρίως από την καύση του λιγνίτη και πετρελαιοειδών, δηλαδή από διαδικασίες που προκαλούν σημαντική ατμοσφαιρική ρύπανση. Παράλληλα η κατανάλωση ενέργειας που προέρχεται από υγρά καύσιμα και αφορά στις μεταφορές, βιομηχανίες και βιοτεχνίες καθώς και στη θέρμανση των κατοικιών, αυξήθηκε και λόγω της αστικής υπανάπτυξης όσο και της οικονομικής προόδου.

Εκτός από αυτές τις ανθρωπογενείς αιτίες υπάρχουν και οι φυσικές αιτίες που επιδεινώνουν άμεσα ή έμμεσα τα προβλήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι φυσικές αυτές αιτίες είναι:

- Η τοπογραφία μιας περιοχής. Η ύπαρξη πολλών ορεινών όγκων σε συνδυασμό με τη γειτνίαση της θάλασσας οδηγεί σε ανάπτυξη τοπικών συστημάτων κυκλοφορίας του αέρα, περίπτωση που απαντάται στα περισσότερα μεγάλα αστικά κέντρα και δυσχεραίνει σημαντικά τη διαδικασία καθαρισμού της ατμόσφαιρας με τους μηχανισμούς διάχυσης και μεταφοράς.
- Οι κλιματολογικές συνθήκες. Το κλίμα της Ελλάδας χαρακτηρίζεται από υψηλή ηλιοφάνεια και θερμοκρασία, συνθήκες που ευνοούν ιδιαίτερα την εμφάνιση της φωτοχημικής ρύπανσης. Η έλλειψη βροχοπτώσεων δεν επιτρέπει στις περιοχές όπου υπάρχουν ελεύθερα εδάφη, τη φυσική αποκάλυψή τους, που δρα ως φυσικό φίλτρο για τα σωματίδια με αποτέλεσμα την υπαναχώρηση της σκόνης από το έδαφος. Υπαναχώρηση σκόνης από το έδαφος λόγω έλλειψης βροχοπτώσεων υπάρχει και σε δρόμους αστικών περιοχών.
- Η μεταφορά σκόνης από ερήμους (π.χ. Σαχάρα), φαινόμενο που παρατηρείται σε όλες τις Νότιες Ευρωπαϊκές χώρες κάτω από ορισμένες μετεωρολογικές συνθήκες.



*Μεταφορά σκόνης από Σαχάρα (Δορυφορική φωτογραφία)*

## 2.3 Εκπομπές αερίων ρύπων στην Ελλάδα

Τα στοιχεία που παρουσιάζονται σε αυτήν την ενότητα για τις εκπομπές αερίων ρύπων, προέρχονται από τον κατάλογο εκπομπών του 2006 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α), που υποβλήθηκε στην UNFCCC, τον Απρίλιο 2008. Ο κατάλογος αυτός περιέχει εκτός από τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, εκπομπές για ρύπους που δεν σχετίζονται άμεσα, όπως οξείδια του αζώτου, διοξείδιο του άνθρακα, μη μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOC) και διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ). Τα αέρια αυτά παίζουν σημαντικό ρόλο στην κλιματική αλλαγή καθώς δρουν σαν προπομποί του τροποσφαιρικού όζοντος. Το Σχήμα 21 παρουσιάζει τις εκπομπές των παραπάνω αερίων ανά κατηγορία πηγών, για την περίοδο 1990 – 2006.

### 2.3.1 Οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ )

Οι εκπομπές των οξειδίων του αζώτου έχουν αυξηθεί κατά περίπου 13% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, με ετήσιο ρυθμό αύξησης περίπου 0,79% για την περίοδο 1990 – 2006. Οι εκπομπές των  $\text{NO}_x$  προέρχονται κατά 99% από τον τομέα ενέργειας. Αντίθετα παρατηρείται μείωση των εκπομπών των  $\text{NO}_x$  από την κυκλοφορία που οφείλεται στην ανανέωση του στόλου των αυτοκινήτων με αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας.

### 2.3.2 Μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ )

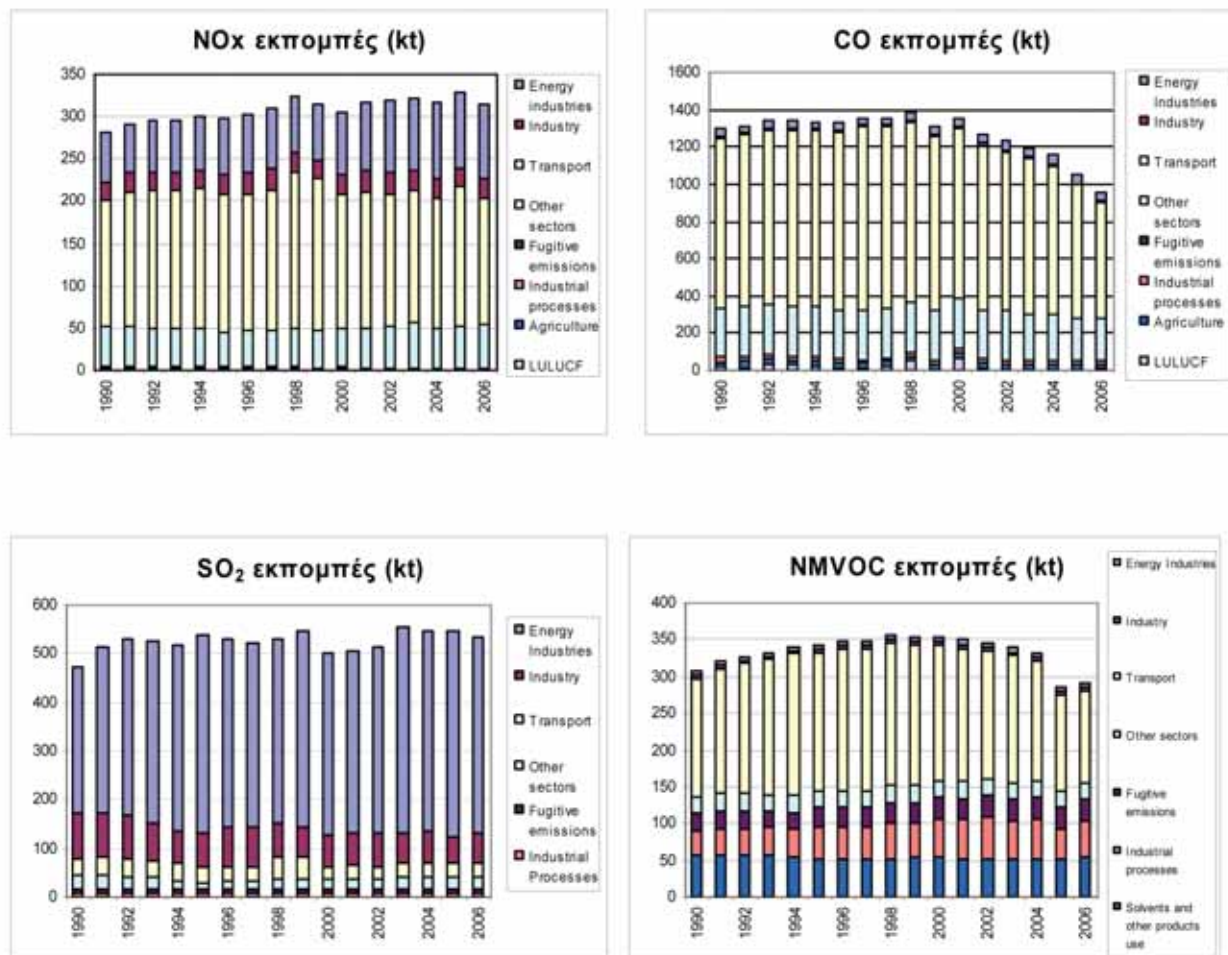
Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τις μεταφορές καλύπτουν το 64% των συνολικών εκπομπών  $\text{CO}$ . Λόγω της αντικατάστασης των παλαιάς τεχνολογίας αυτοκινήτων με νέα πιά αποτελεσματικά, οι εκπομπές  $\text{CO}$  από τις μεταφορές μειώθηκαν κατά 32,4% από το 1990 έως το 2006, με ετήσιο ρυθμό ελάττωσης περίπου 1,6%, με αποτέλεσμα οι συνολικές εκπομπές  $\text{CO}$  το 2006 να μειωθούν κατά 26%. Οι εκπομπές από τις βιομηχανικές διεργασίες το 2006 αυξήθηκαν κατά 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

### 2.3.3 Διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ )

Οι εκπομπές του διοξειδίου του θείου έχουν αυξηθεί κατά περίπου 13,6% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, με ετήσιο ρυθμό αύξησης περίπου 0,85% για την περίοδο 1990 – 2006. Παρόλα αυτά, το 2006 ελαττώθηκαν κατά 1,7% σε σχέση με την τιμή του 2005. Οι εκπομπές από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι η κύρια πηγή των εκπομπών  $\text{SO}_2$  στην Ελλάδα (66,8% των συνολικών εκπομπών  $\text{SO}_2$  για το 2006) και αυξήθηκαν με ένα μέσο ετήσιο όρο κατά 1,8% για την περίοδο 1990 – 2006. Η χρήση ενός εργοστασίου αποθείωσης σε μια μεγάλη εγκατάσταση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το 1998 είχε σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό της αύξησης των εκπομπών  $\text{SO}_2$  από την ηλεκτρική ενέργεια. Η μείωση του περιεχόμενου του θείου στα υγρά ορυκτά καύσιμα και η εισαγωγή του φυσικού αερίου στο Ελληνικό ενεργειακό σύστημα είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών  $\text{SO}_2$  από την κατασκευαστική βιομηχανία και τις κατασκευές, μεταφορές και άλλους τομείς κατά 34,5%, 8% και 17% αντίστοιχα για την περίοδο 1990 – 2006. Οι εκπομπές από τις *Βιομηχανικές διεργασίες* αυξήθηκαν κατά 2% από το 1990 λόγω της αύξησης του διοξειδίου του θείου στη βιομηχανική παραγωγή.

### 2.3.4 Μη μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις (NMVOC)

Οι εκπομπές των NMVOC μειώθηκαν κατά 5,3% από το 1990 έως το 2006, με ετήσιο ρυθμό ελάττωσης περίπου 0,33%. Οι NMVOC εκπομπές από τις μεταφορές μειώθηκαν το 2006 κατά 21% συγκριτικά με τα επίπεδα του 1990, ενώ οι εκπομπές από την βιομηχανία μειώθηκαν κατά 13% από το 1990 έως το 2006. Η σημαντική αύξηση των εκπομπών NMVOC από τις *Βιομηχανικές διεργασίες* (περίπου 44% από το 1990 έως το 2006) αποδίδεται στην χρήση της ενεργοβόρου ασφάλτου στις κατασκευές. Οι εκπομπές από τους διαλύτες και τη χρήση άλλων προϊόντων μειώθηκε κατά 5,2% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.



Σχήμα 21. NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> and NMVOC εκπομπές (kt), ανά κατηγορία πηγών, για την περίοδο 1990 – 2006

## 2.4. Εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Από το 2001, και με πόρους του Β' Επιχειρησιακού Προγράμματος «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ», έγινε η εγκατάσταση σταθμών παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε μεγάλα αστικά κέντρα της Ελλάδας. Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει τις πόλεις αυτές, τον αριθμό των σταθμών που έχουν εγκατασταθεί σε κάθε πόλη, τις παραμέτρους και τον υπεύθυνο φορέας λειτουργίας των σταθμών κατά περίπτωση. Οι μετρούμενες τιμές ρύπανσης διαβιβάζονται μέσω κατάλληλου λογισμικού, τόσο στην έδρα της τοπικής περιφέρειας που είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία των σταθμών της περιοχής της σύμφωνα με τη νομοθεσία (εκτός από την περιφέρεια Θεσσαλίας όπου οι τιμές διαβιβάζονται στις Νομαρχιακές Αυτοδιοικήσεις Λάρισας και Βόλου), όσο και στην έδρα της Δ/σης Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (ΔΕΑΡΘ) του ΥΠΕΧΩΔΕ.

**Πίνακας 9. Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης (πηγή: Ζιώμας κ.α., 2008)**

| Πόλη        | Αρ. Σταθμών | Μετρούμενοι ρύποι <sup>(1)</sup>                                                                             | Φορέας λειτουργίας                             |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Αθήνα       | 16          | SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Βενζόλιο | Δ/ση ΕΑΡΘ-ΥΠΕΧΩΔΕ                              |
| Θεσσαλονίκη | 7           | SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>                                | Δ/ση ΠΕΧΩ- Περιφέρεια Θεσσαλονίκης             |
| Πάτρα       | 2           | SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>                                | Δ/ση ΠΕΧΩ-Περιφέρεια Δ. Ελλάδος <sup>(2)</sup> |
| Βόλος       | 1           | SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> ,                              | Δ/ση Περιβάλλοντος- ΝΑ. Μαγνησίας              |
| Λάρισα      | 1           | SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, CO, PM <sub>10</sub>                                                 | Δ/ση Περιβάλλοντος-ΝΑ. Λάρισας                 |
| Ηράκλειο    | 1           | SO <sub>2</sub> , CO, PM <sub>10</sub>                                                                       | Δ/ση ΠΕΧΩ-Περιφέρεια Κρήτης                    |

Σημειώσεις

1. Η μέτρηση των παραμέτρων σε κάθε σταθμό εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής
2. Η λειτουργία των σταθμών έχει ανατεθεί από την περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας στο Πανεπιστήμιο Πατρών

## 2.5 Ποιότητα της Ατμόσφαιρας

### 2.5.1 Όρια Ποιότητας Ατμόσφαιρας

Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με μία σειρά από νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πέραν των άλλων, νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων. Τόσο τα παλιά όσο και τα νέα όρια, όπως παρουσιάζονται στην έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008β) δίνονται στον Πίνακα 10.

**Πίνακας 10. Όρια Ποιότητας της Ατμόσφαιρας**

| Ρύποι                                   | Τιμές ορίων                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Συγκέντρωση                                                                          | Μέτρηση                                                                                                                                                   | Οδηγίες                                                                                                                                                                                          |
| Διοξείδιο του Θείου (SO <sub>2</sub> )  | 350 $\mu\text{g m}^{-3}$ (132 ppb)<br><br>125 $\mu\text{g m}^{-3}$ (47 ppb)          | Ωριαία μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές τον χρόνο<br><br>Ημερήσια μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές τον χρόνο | Οδηγία 1999/30/ΕΚ                                                                                                                                                                                |
| Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> ) | 230 $\mu\text{g m}^{-3}$ (121 ppb)<br><br>46 $\mu\text{g m}^{-3}$ (24 ppb)           | Ωριαία μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές τον χρόνο<br><br>Ετήσια μέση τιμή                                                          | Σταδιακή ελάττωση των ορίων ώστε να συναντήσουν το 2010 τα όρια των 200 $\mu\text{g m}^{-3}$ (Ωριαία μέση τιμή) και 40 $\mu\text{g m}^{-3}$ (Ετήσια μέση τιμή), σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ |
| Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)             | 10 $\text{mg m}^{-3}$ (8,6 ppm)                                                      | Ημερήσια μέγιστη οκτάωρη τιμή                                                                                                                             | Οδηγία 2000/69/ΕΚ                                                                                                                                                                                |
| Οζόν (O <sub>3</sub> )                  | 180 $\mu\text{g m}^{-3}$<br>240 $\mu\text{g m}^{-3}$<br><br>120 $\mu\text{g m}^{-3}$ | Ωριαία μέση τιμή<br>Ωριαία μέση τιμή<br><br>Ημερήσια μέγιστη 8ωρη τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 25 φορές τον χρόνο για διάστημα 3 ετών        | Όριο ενημέρωσης<br>Όριο συναγερμού<br><br>Τιμή-στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας Έτος ισχύος 2010<br><br>Οδηγία 2002/3/ΕΚ                                                           |
| Σωματίδια (PM <sub>10</sub> )           | 50 $\mu\text{g m}^{-3}$<br><br>40 $\mu\text{g m}^{-3}$                               | Ωριαία μέση τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές τον χρόνο<br><br>Ετήσια μέση τιμή                                                          | Οδηγία 1999/30/ΕΚ                                                                                                                                                                                |
| Μόλυβδος                                | 0,5 $\mu\text{g m}^{-3}$                                                             | Ετήσια μέση τιμή                                                                                                                                          | Οδηγία 1999/30/ΕΚ                                                                                                                                                                                |
| Βενζόλιο                                | 8 $\mu\text{g m}^{-3}$                                                               | Ετήσια μέση τιμή                                                                                                                                          | Οδηγία 2000/69/ΕΚ<br>Σταδιακή ελάττωση του ορίου ώστε να συναντήσουν το 2010 την τιμή των 5 $\mu\text{g m}^{-3}$                                                                                 |

## 2.5.2 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Αττική

### 2.5.2.1 Σταθμοί μέτρησης

Στην Αττική υπάρχει πρόγραμμα συνεχούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το πρώτο δίκτυο σταθμών στην περιοχή της Αθήνας λειτούργησε το 1974 με επτά σταθμούς ημιαυτόματου τύπου. Το δίκτυο εκσυγχρονίστηκε από το 1983 με την ίδρυση νέων σταθμών, την εγκατάσταση οργάνων αυτόματης λειτουργίας και την κάλυψη περισσότερων ρύπων (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1995). Το 2007, η Δ/ση ΕΑΡΘ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας) του ΥΠΕΧΩΔΕ, λειτούργησε δεκαέξι σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή Αττικής καθώς και ένα σταθμό στην Αλίαρτο Βοιωτίας για τις ανάγκες του Προγράμματος Διασυνοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (ΕΜΕΡ).

Η Εικόνα 1 δείχνει την θέση των σταθμών μέτρησης και ο Πίνακας 11 περιέχει τα χαρακτηριστικά των σταθμών και τους ρύπους που μετρούνται ανά σταθμό. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους σταθμούς και τις μεθόδους μέτρησης μπορούν να βρεθούν στην σχετική έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008β).



Εικόνα 1. Θέση των σταθμών μέτρησης στην Αττική

**Πίνακας 11. Σταθμοί στην Αττική και μετρούμενοι ρύποι ανά σταθμό**

| Σταθμός             |                          | Μετρούμενοι ρύποι |                 |    |                |                  |                   |      |
|---------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|----|----------------|------------------|-------------------|------|
| Όνομα               | Χαρακτηρισμός            | SO <sub>2</sub>   | NO <sub>x</sub> | CO | O <sub>3</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | BTEX |
| Αθηνάς              | Αστικός-Κυκλοφορίας      |                   |                 |    |                |                  |                   |      |
| Αριστοτέλους        | Αστικός-Κυκλοφορίας      | v                 | v               | v  | v              |                  |                   |      |
| Γεωπονική           | Περιαστικός-Βιομηχανικός |                   | v               |    |                | v                |                   |      |
| Λιόσια              | Περιαστικός-Υποβάθρου    | v                 | v               | v  | v              |                  |                   |      |
| Λυκόβρυση           | Περιαστικός              | v                 | v               |    | v              |                  |                   |      |
| Μαρούσι             | Αστικός-Κυκλοφορίας      |                   | v               |    | v              | v                | v                 |      |
| Νέα Σμύρνη          | Αστικός-Υποβάθρου        |                   | v               | v  | v              | v                |                   |      |
| Πατησίων            | Αστικός-Κυκλοφορίας      | v                 | v               | v  | v              |                  |                   |      |
| Πειραιάς – ΠΕΙ-1    | Αστικός-Κυκλοφορίας      | v                 | v               | v  | v              |                  |                   | v    |
| Περιστέρι           | Αστικός-Υποβάθρου        | v                 | v               | v  | v              | v                | v                 |      |
| Αγ. Παρασκευή       | Περιαστικός-Υποβάθρου    | v                 | v               | v  | v              |                  |                   |      |
| Γουδή               | Αστικός-Κυκλοφορίας      |                   | v               |    | v              | v                | v                 |      |
| Ελευσίνα            | Περιαστικός-Βιομηχανικός |                   | v               |    |                | v                |                   |      |
| Ζωγράφου            | Περιαστικός-Υποβάθρου    | v                 | v               |    | v              |                  |                   |      |
| Θρακομακεδόνες      | Περιαστικός-Υποβάθρου    |                   | v               |    | v              | v                |                   |      |
| Παν Πειραιά – ΠΕΙ-2 | Αστικός-Υποβάθρου        |                   | v               |    | v              | v                |                   |      |
| Αλιάρτος            | Υποβάθρου                |                   | v               |    | v              |                  |                   |      |

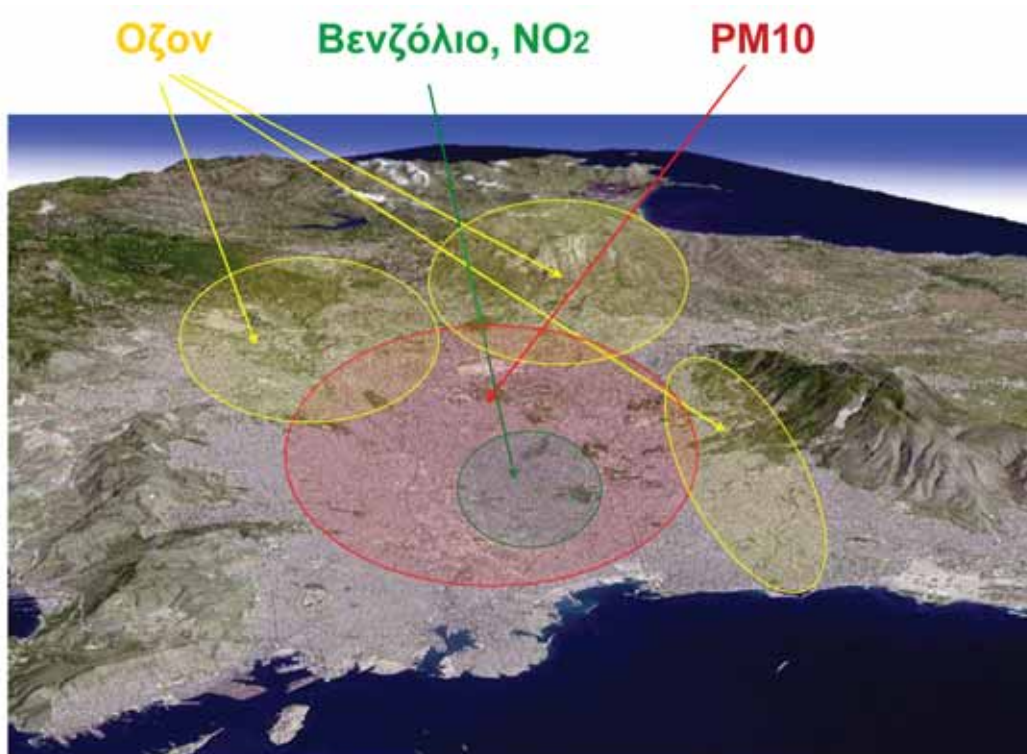
### 2.5.2.2 Ετήσιες μέσες τιμές συγκεντρώσεων ρύπων στην Αττική

Συγκεντρώσεις των ρύπων έχουν μετρηθεί συστηματικά στην Αττική πάνω από 20 χρόνια (1984-2007). Οι διαχρονικές διακυμάνσεις των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων ορισμένων ρύπων σε κάποιους αντιπροσωπευτικούς σταθμούς παρουσιάζονται στο Σχήμα 22 ενώ το Σχήμα 23 παρουσιάζει τις ετήσιες μέσες τιμές επιλεγμένων ρύπων σε όλους τους σταθμούς για το 2007. Τα δεδομένα προέρχονται από την έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ για την ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β).

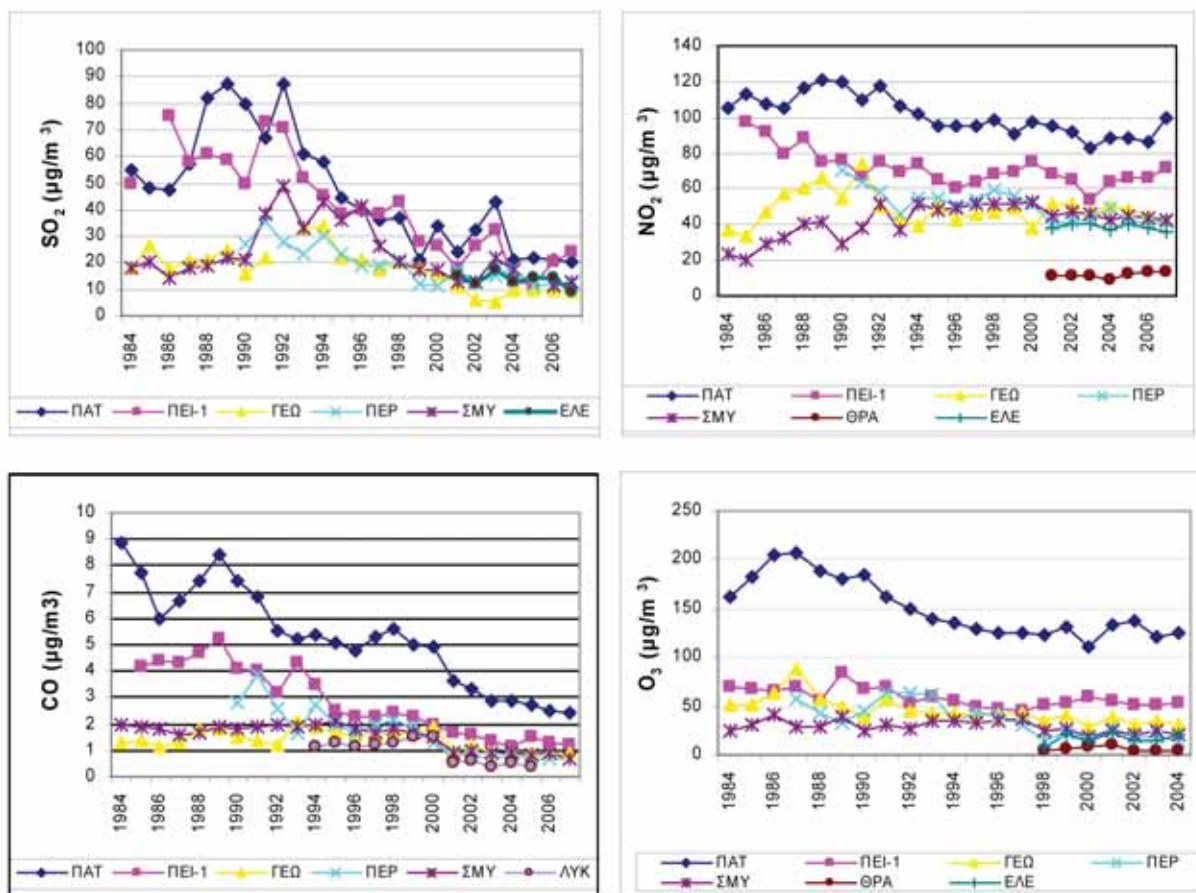
Ως προς τις διαχρονικές τάσεις στην εξέλιξη της ποιότητας του αέρα, διαφαίνεται αργά αλλά σταθερά βελτίωση (Σχήμα 22). Παρά τις αυξομειώσεις των ετήσιων μέσων τιμών ρύπανσης στις διάφορες θέσεις, η εξέλιξη είναι γενικά πτωτική ή παρουσιάζει τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με τον ρύπο. Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί μεταξύ άλλων και στη λειτουργία των μέσων σταθερής τροχιάς αλλά και την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των μέσων μαζικής μεταφοράς. Πιο συγκεκριμένα, το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει τάση σταθεροποίησης ή μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια, ενώ για το όζον παρατηρείται γενικώς μια τάση σταθεροποίησης. Το μονοξείδιο του άνθρακα παρουσιάζει γενικά τάση μείωσης ή σταθεροποίησης των τιμών, ενώ για το διοξείδιο του θείου η σημαντική τάση μείωσης των τιμών συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη. Τέλος, παρά τη μικρή χρονική διάρκεια των μετρήσεων για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>), γενικά παρατηρείται σταθερότητα στα επίπεδα ρύπανσης.

Όπως αναφέρεται στην έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008β), από τις συγκρίσεις των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων με τα ισχύοντα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας και τις οριακές ενδεικτικές τιμές που καθορίζονται στις Κοινοτικές Οδηγίες, προκύπτουν υπερβάσεις σε ορισμένους ρύπους. Πιο συγκεκριμένα, η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο, στην Αθήνα κατά το έτος 2007, ήταν:

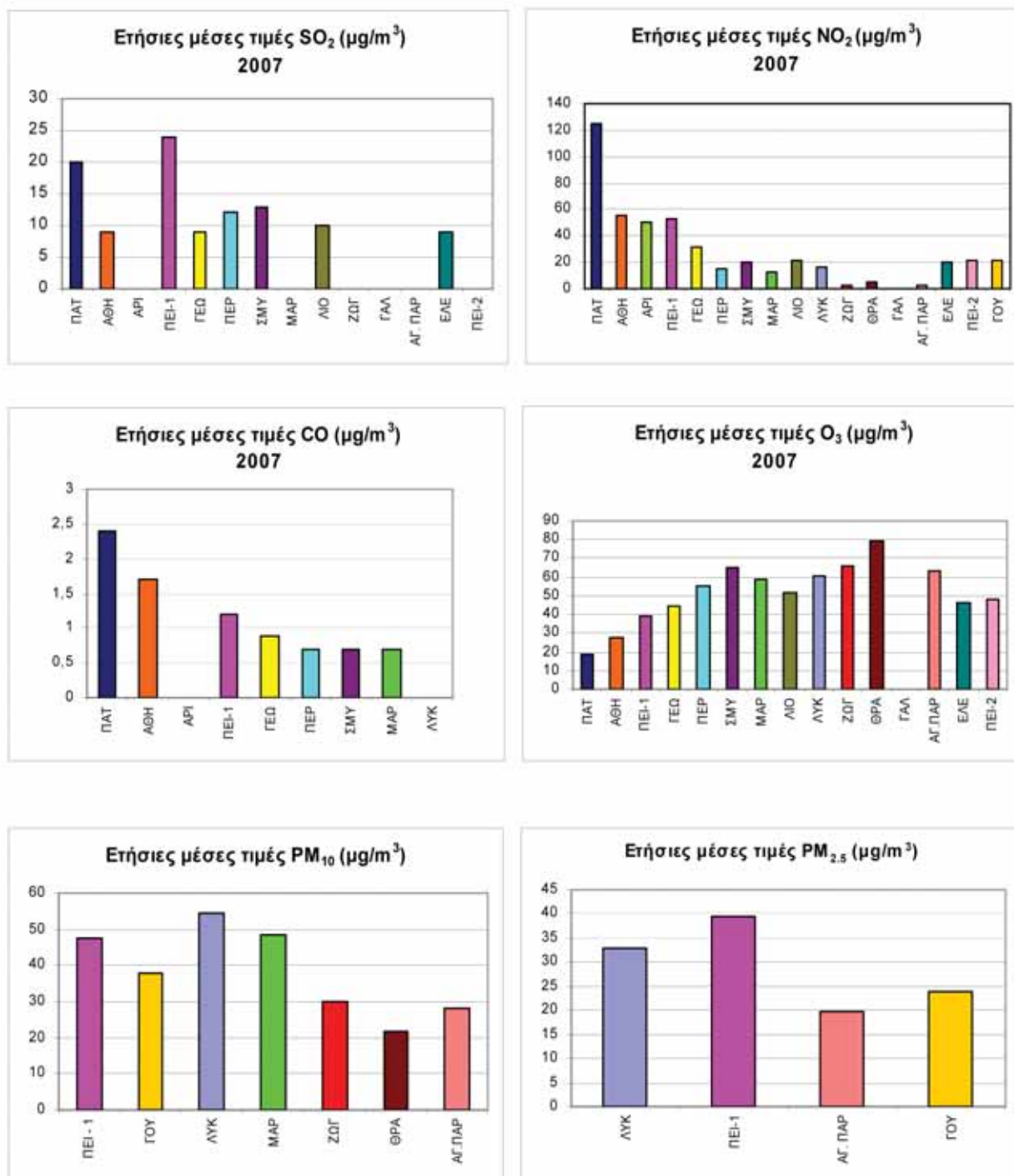
- *Αιωρούμενα σωματίδια ( $PM_{10}$ ):* Τα αιωρούμενα σωματίδια  $PM_{10}$ , παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων στην πλειονότητα των σημείων μέτρησης. Είναι από τους ρύπους για τους οποίους πρόσφατα τέθηκαν όρια σε επίπεδο ΕΕ και αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη.
- *Διοξείδιο του θείου ( $SO_2$ ):* Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμιά θέση μέτρησης.
- *Διοξείδιο του αζώτου ( $NO_2$ ):* Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις της ενδεικτικής ετήσιας μέσης τιμής και αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση και των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010.
- *Όζον ( $O_3$ ):* Για το ρύπο αυτό, το 2007, παρουσιάστηκαν υπερβάσεις τόσο του ορίου ενημέρωσης όσο και του ορίου συναγερμού κυρίως στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση της χώρας (μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος) και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της ΕΕ.
- *Μονοξείδιο του άνθρακα ( $CO$ ):* Για το 2007 δεν σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- *Μόλυβδος ( $Pb$ ):* Ο μόλυβδος βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και δεν αποτελεί πρόβλημα.
- *Βενζόλιο:* Για το ρύπο αυτό δεν σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το 2007. Αν δεν μειωθούν οι τιμές τότε θα υπάρξει υπέρβαση των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010.



Περιοχές του λεκανοπεδίου με αυξημένες συγκεντρώσεις ρύπων (Ζιώμας, 2008β)



Σχήμα 22. Διαχρονικές διακυμάνσεις των ετήσιων μέσων τιμών των συγκεντρώσεων των αέριων ρύπων στην Αθήνα



Σχήμα 23. Ετήσιες μέσες τιμές αέριων ρύπων στην Αττική για το 2007.

### 2.5.3 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Θεσσαλονίκη

#### 2.5.3.1 Σταθμοί μέτρησης

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν.2647/98) για την μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στις Περιφέρειες και την Αυτοδιοίκηση, η αρμοδιότητα των σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχει μεταβιβαστεί στις Περιφέρειες. Για την περιοχή της Θεσσαλονίκης η αρμοδιότητα μεταβιβάστηκε από το Υπουργείο Μακεδονίας-Θράκης στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας. Το δίκτυο που λειτουργεί στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας αποτελείται από 8 σταθμούς. Η χωρική κατανομή τους παρουσιάζεται στην Εικόνα 2, ενώ ο Πίνακας 12 περιέχει τα χαρακτηριστικά των σταθμών και τους ρύπους που μετρούνται ανά σταθμό.



Εικόνα 2. Θέση των σταθμών μέτρησης στην Θεσσαλονίκη

Πίνακας 12. Σταθμοί στην Θεσσαλονίκη και μετρούμενοι ρύποι ανά σταθμό

| Σταθμός                         |                            | Μετρούμενοι ρύποι |                 |      |                |                  |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|------|----------------|------------------|
| Όνομα                           | Χαρακτηρισμός              | SO <sub>2</sub>   | NO <sub>x</sub> | CO   | O <sub>3</sub> | ΑΣ <sub>10</sub> |
| ΑΠΘ (Σ6 – ΑΠΘ)                  | Αστικός                    | ✓(*)              | ✓               |      | ✓              |                  |
| Ελευθέριο - Κορδελιό (Σ3 - ΚΟΡ) | Αστικός/<br>Βιομηχανικός   | ✓                 | ✓               | ✓(*) | ✓              | ✓                |
| Καλαμαριά (Σ8 – ΚΑΛ)            | Περιαστικός                | ✓(*)              | ✓               | ✓(*) | ✓(*)           |                  |
| Νεοχωρούδα (Σ2 – ΝΕΟ)           | Αγροτικός                  |                   | ✓               |      | ✓              |                  |
| Πανόραμα (Σ7 – ΠΑΝ)             | Περιαστικός                |                   | ✓               |      | ✓              | ✓                |
| Πλ. Αγ. Σοφίας (Σ5 – ΑΓΣ)       | Αστικός                    | ✓(*)              | ✓(*)            | ✓(*) | ✓(*)           | ✓(*)             |
| Πλ. Δημοκρατίας (Σ4 – ΔΗΜ)      | Αστικός                    |                   | ✓(*)            | ✓(*) |                |                  |
| Σίνδος (Σ1 – ΣΙΝ)               | Αγροτικός/<br>Βιομηχανικός | ✓                 | ✓               | ✓    | ✓              | ✓                |

### 2.5.3.2 Ετήσιες μέσες τιμές συγκεντρώσεων ρύπων

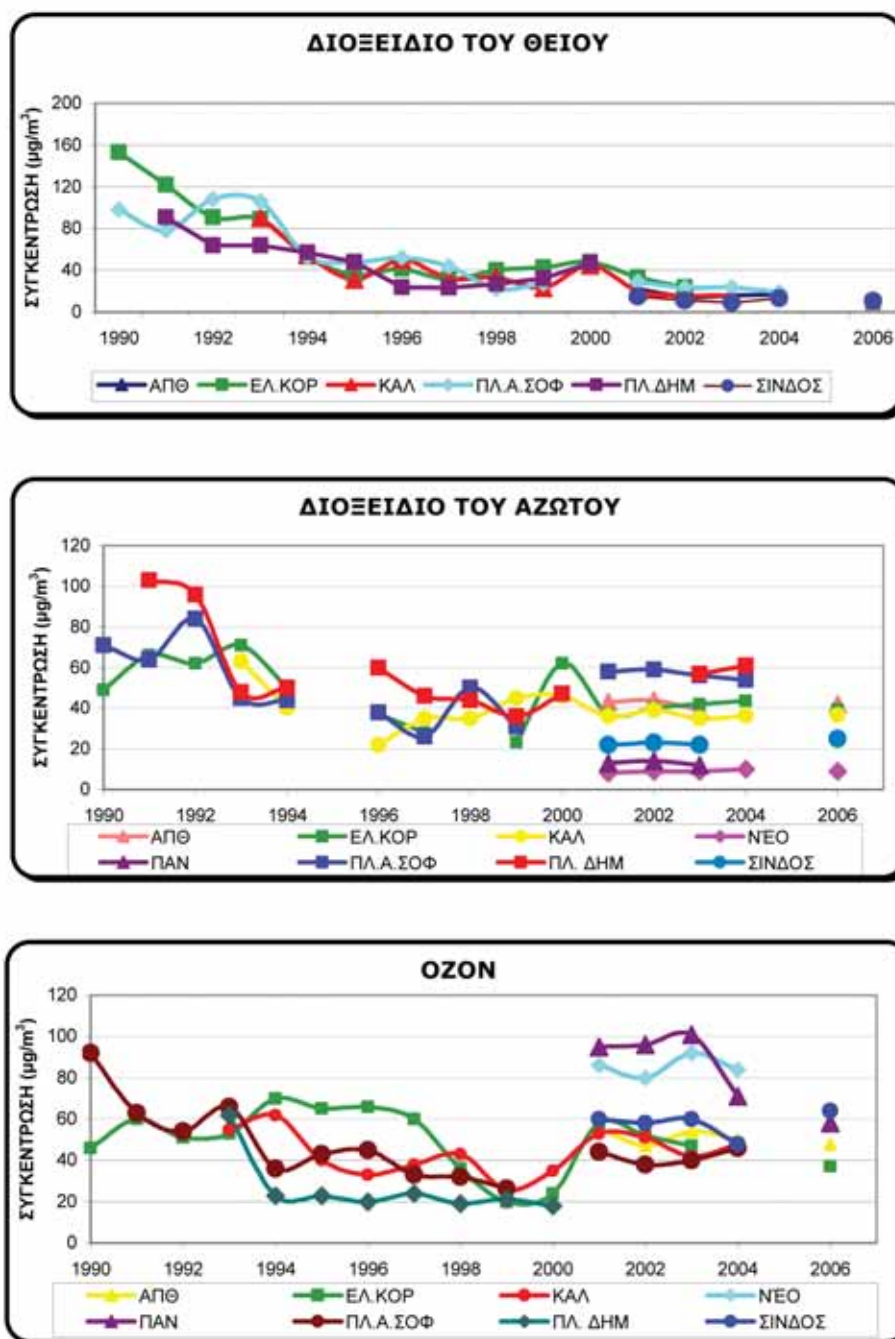
Συγκεντρώσεις των ρύπων έχουν μετρηθεί στην Θεσσαλονίκη τα τελευταία 18 χρόνια (1990-2008). Σύμφωνα με την έκθεση της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας (Τουλούμη κ.α., 2007), όσον αφορά την διαχρονική μεταβολή της ετήσιας μέσης συγκέντρωσης των ρύπων (Σχήμα 24), σημαντική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου ( $\text{SO}_2$ ) παρατηρείται την πενταετία 1990-1995 σε όλους τους σταθμούς, η οποία οφείλεται στη μείωση της περιεκτικότητας σε θείο στο πετρέλαιο καύσης. Στην επόμενη πενταετία η ετήσια μέση συγκέντρωση σταθεροποιήθηκε. Τα τελευταία τέσσερα χρόνια η ετήσια μέση τιμή έχει μειωθεί σημαντικά και παραμένει σταθερή. Όμοια τάση εμφανίζεται στις συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$ , αλλά οι διακυμάνσεις από έτος σε έτος είναι εντονότερες και το επίπεδο σταθεροποίησης δεν είναι ιδιαίτερα καθησυχαστικό. Το  $\text{O}_3$  αυξάνεται με αργούς ρυθμούς και τα καλοκαίρια συνδέονται με συστηματικά υψηλές, αν και χαμηλότερες των ορίων, τιμές.

Μετρήσεις από 8 αυτόματους σταθμούς μέτρησης είναι διαθέσιμες για το 2007. Το Σχήμα 25 παρουσιάζει τις μέσες ετήσιες τιμές ρύπων στους σταθμούς μέτρησης για το 2007. Τα δεδομένα προέρχονται από την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.

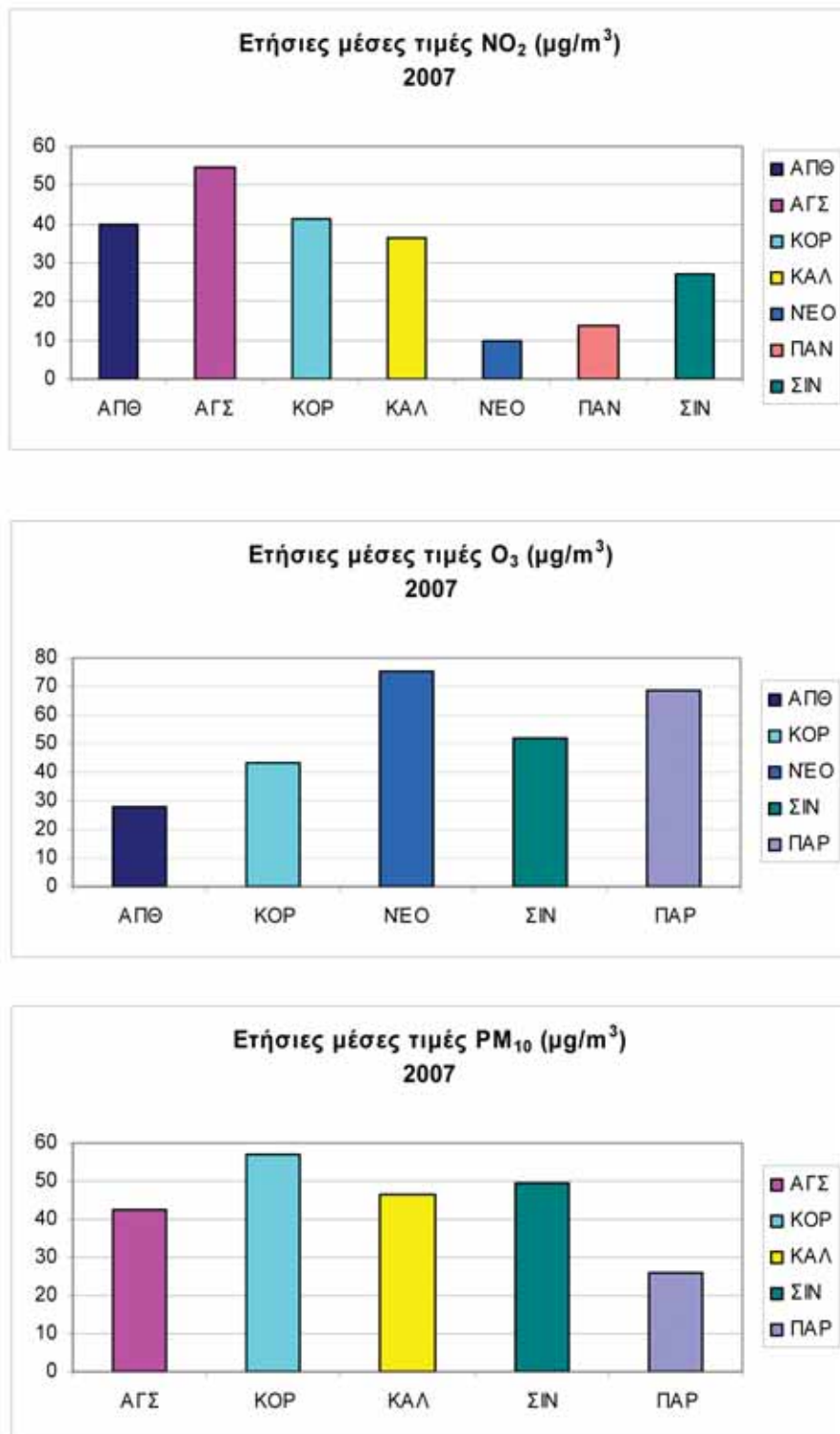
Στη Θεσσαλονίκη, η συμβολή της κυκλοφορίας στις συγκεντρώσεις ορισμένων αέριων ρύπων είναι ελαφρώς μικρότερη συγκριτικά με την Αθήνα, λόγω της εντονότερης επιρροής των εκπομπών από τη θέρμανση, στην οποία η επιρροή των εκπομπών από την θέρμανση είναι εντονότερη. Οι συγκεντρώσεις  $\text{SO}_2$  και  $\text{CO}$  κινούνται σε επίπεδα αρκετά χαμηλότερα των οριακών τιμών. Για το  $\text{O}_3$  καταγράφονται υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης, χωρίς όμως να ακολουθούνται από υπέρβαση του ορίου συναγερμού. Οι συγκεντρώσεις  $\text{NO}_2$  παρουσιάζουν μάλλον σπάνιες υπερβάσεις, αλλά δεν μπορεί να αποκλεισθεί η υπέρβαση των ορίων του 2010, εάν οι εκπομπές δεν περιοριστούν. Οι συγκεντρώσεις των  $\text{PM}_{10}$  παρουσιάζουν συχνές υπερβάσεις των οριακών τιμών.



Σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη



Σχήμα 24. Διαχρονικές διακυμάνσεις των ετήσιων μέσων τιμών των συγκεντρώσεων των αέριων ρύπων στην Θεσσαλονίκη (Τουλούμη κ.α., 2007)



Σχήμα 25. Ετήσιες μέσες τιμές αέριων ρύπων στην Θεσσαλονίκη για το 2007.

#### 2.5.4 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Πάτρα

Οι σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης Πατρών επαναλειτουργούν από 1/3/2007. Η λειτουργία των σταθμών έχει ανατεθεί από την περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Ο Πίνακας 13 περιέχει τα χαρακτηριστικά των σταθμών, τους ρύπους που μετρούνται ανά σταθμό και τις ετήσιες μέσες τιμές για το 2007.

**Πίνακας 13. Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης Πατρών και ετήσιες μέσες τιμές (2007)**

| Ρύποι                                 | Γεωργίου<br>Αστικός-<br>Κυκλοφορίας | Ετήσιες μέσες τιμές | Δροσοπούλου<br>Αστικός-<br>Κυκλοφορίας | Ετήσιες μέσες τιμές |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|---------------------|
| CO (mg/m <sup>3</sup> )               | ✓                                   | 0,8 (0,2)           | ✓                                      | 0,8 (0,2)           |
| NO (μg/m <sup>3</sup> )               | ✓                                   | 32 (15)             | ✓                                      | 27 (12)             |
| NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )  | ✓                                   | 48 (3)              | ✓                                      | 49 (6)              |
| NO <sub>x</sub> (μg/m <sup>3</sup> )  | ✓                                   | 80 (14)             | ✓                                      | 77 (17)             |
| SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )  | ✓                                   | 9 (5)               | ✓                                      | 10 (6)              |
| O <sub>3</sub> (μg/m <sup>3</sup> )   | -                                   | -                   | ✓                                      | 30 (11)             |
| PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> ) | ✓                                   | 44 (4)              | ✓                                      | 46 (3)              |

Με τα στοιχεία του ανωτέρω πίνακα, οι υπερβάσεις των ορίων για τις μέσες ημερήσιες τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM<sub>10</sub>), σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/EK, είναι:

- Σταθμός Πλ. Γεωργίου: 34,3 % των συνολικών μετρήσεων,
- Σταθμός Πλ. Δροσοπούλου: 29,2 % των συνολικών μετρήσεων.

Για το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>), παρατηρούνται υπερβάσεις και στους δύο σταθμούς σύμφωνα με την ίδια οδηγία 1999/30/EK, η οποία θα ισχύσει από το 2010.

Στην Πάτρα, όπως και σε όλα τα μεγάλα αστικά κέντρα, οι πηγές της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η οδική κυκλοφορία, η βιομηχανία - βιοτεχνία και η κεντρική θέρμανση με επιπλέον σημαντική πηγή το λιμάνι της. Τη μεγαλύτερη συνεισφορά στην ατμοσφαιρική ρύπανση της πόλης έχουν οι εκπεμπόμενοι ρύποι από τα πάσης φύσεως οχήματα των οδικών μεταφορών, με ποσοστό που ξεπερνά σχεδόν το 70% και ακολουθούν οι λειτουργίες του λιμανιού, η κεντρική θέρμανση, και η βιομηχανία - βιοτεχνία (Μαραζιώτης, 2008).

#### 2.5.5 Ποιότητα ατμόσφαιρας στην Υπόλοιπη Ελλάδα

Πέραν της Αθήνας, Θεσσαλονίκης και Πάτρας, σχετικά σαφής εικόνα για την ατμοσφαιρική ποιότητα έχει διαμορφωθεί και για ακόμη δώδεκα πόλεις της Ελλάδας. Με βάση τις μετρήσεις του Εθνικού δικτύου παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, συμπερασματικά για κάθε πόλη η κατάσταση από άποψη ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορεί να εκτιμηθεί ως εξής (Ζιώμας κ.α., 2008):

- Στο Βόλο, τη Λάρισα, το Ηράκλειο, την Κοζάνη και την Πτολεμαΐδα, καταγράφονται υπερβάσεις των οριακών τιμών PM<sub>10</sub>, ενώ οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων ρύπων κινούνται κάτω από τα όρια, αλλά όχι πάντα σε καθησυχαστικά επίπεδα.

- Στις παραπάνω τέσσερις πόλεις, διαφαίνεται μελλοντικά ότι τα αιωρούμενα σωματίδια θα εξακολουθήσουν να αποτελούν το κυριότερο πρόβλημα. Η συμμετοχή της αστικής κινητικότητας στη διαμόρφωση της συνολικής εικόνας της ποιότητας της ατμόσφαιρας στις πόλεις αυτές είναι διαφορετική κατά περίπτωση. Στο Βόλο, τη Λάρισα και το Ηράκλειο, οι μεταφορές φαίνεται να συμμετέχουν σε σημαντικό βαθμό.
- Στην Κοζάνη και την Πτολεμαΐδα, οι κύριες πηγές εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων εντοπίζονται στους λιγνιτικούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς. Στη Μεγαλόπολη, η οποία επίσης γειτνιάζει άμεσα με λιγνιτικούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, οι συγκεντρώσεις  $PM_{10}$  κινούνται εντός ορίων, αλλά καταγράφονται υπερβάσεις στο  $SO_2$ . Το μέγεθος των προβλημάτων εξαρτάται από το μέγεθος της παραγωγής, από το χρησιμοποιούμενο καύσιμο (λιγνίτη, πετρέλαιο) και από τις επικρατούσες κατά περίπτωση μετεωρολογικές συνθήκες.
- Στη Λάρισα, με τη συμμετοχή των αστικών και υπεραστικών μεταφορών στη συνολική εικόνα της ποιότητας της ατμόσφαιρας να είναι σημαντική, παρουσιάζονται υπερβάσεις τόσο στα όρια των  $PM_{10}$  όσο και του  $SO_2$ , ενώ η εξέλιξη για το μέλλον δεν έχει επαρκώς εκτιμηθεί.
- Στα Χανιά, τα Ιωάννινα, την Καβάλα, τη Ρόδο και τη Μυτιλήνη, οι συγκεντρώσεις του συνόλου των αέριων ρύπων κινούνται εντός ορίων και η θετική αυτή εικόνα δεν ενέχει σοβαρές πιθανότητες μεταστροφής στο άμεσο μέλλον.

## 2.6 Μέτρα ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Μέτρα για την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης άρχισαν ουσιαστικά να εφαρμόζονται από το 1978 και είχαν τότε ως στόχο τη μείωση των τιμών του διοξειδίου του θείου και του μόλυβδου, δύο ρύπων ιδιαίτερα επιβαρυντικών στην ανθρώπινη υγεία που εμφανίζονταν σε υψηλές τιμές. Η αντιμετώπιση του διοξειδίου του θείου έγινε αρχικά με την απαγόρευση της χρήσης μαζούτ στις κεντρικές θερμάνσεις και στη συνέχεια με συνεχείς μειώσεις της περιεκτικότητας σε θείο τόσο του μαζούτ όσο και του πετρελαίου. Τα αποτελέσματα ήταν θεαματικά και συνετέλεσαν ώστε σήμερα το πρόβλημα του διοξειδίου του θείου να ελέγχεται πλήρως. Η αντιμετώπιση του μόλυβδου έγινε με συνεχείς μειώσεις της περιεκτικότητας του μόλυβδου στη βενζίνη μέχρι της τελικής κατάργησης από 1/1/2002 της μολυβδωμένης βενζίνης που είχε ως αποτέλεσμα να μην υπάρχει σήμερα πρόβλημα από τον ρύπο αυτό. Το σημαντικότερο πάντως μέτρο που οδήγησε σε μείωση αρχικά και σταθεροποίηση στη συνέχεια της φωτοχημικής ρύπανσης, ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, ήταν η απόσυρση των παλαιών ΙΧ αυτοκινήτων (περίοδος εφαρμογής 1992-93).

### *Προτεινόμενα νέα μέτρα*

Στις 12 Μαΐου 2008, παρουσιάστηκε το Εθνικό Σχέδιο για την αντιμετώπιση ατμοσφαιρικής ρύπανσης, το οποίο εκπόνησε το ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με εξειδικευμένους επιστήμονες. Σε αυτό ενσωματώνονται και οι προτάσεις και τα συμπεράσματα όλων των μελετών που έχουν ανατεθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ στο πλαίσιο του Γ' ΚΠΣ (ΕΠΠΕΡ) και οι οποίες αφορούν 13 περιοχές. Τα μέτρα περιλαμβάνουν:

- Μέτρα για τον έλεγχο των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές,
- Μέτρα για τη βιομηχανία,
- Μέτρα για την κεντρική θέρμανση,
- Μέτρα για την παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Οι προτάσεις και τα μέτρα αυτά θα αποτελέσουν αντικείμενο δημόσιου διαλόγου και διαβούλευσης με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και βέβαια θα υπάρχει στενή συνεργασία με συναρμόδια Υπουργεία (Οικονομικών, Μεταφορών, κ.ά.). Μετά το διάλογο πρέπει να οριστικοποιηθούν τα μέτρα και να αρχίσουν να εφαρμόζονται μέσα στη διετία 2009 - 2010, με εξαίρεση ίσως τα θέματα ανανέωσης του στόλου των οχημάτων.

Συνοπτικά τα νέα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης έχουν ως εξής:

➤ *Μέτρα για τον έλεγχο των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές*

- **Ανανέωση στόλου οχημάτων**  
Η ανανέωση του στόλου οχημάτων είναι αναγκαία και αυτό δείχνουν όλες οι μελέτες, ειδικά για τα αυτοκίνητα παλαιότητας άνω των 15 ετών. Ο εκσυγχρονισμός του στόλου οχημάτων μπορεί να επιταχυνθεί εφόσον δοθούν και οικονομικά κίνητρα για την απόσυρση οχημάτων παλαιάς τεχνολογίας.
- **Περιβαλλοντικά Τέλη Κυκλοφορίας**  
Αλλαγή του τρόπου υπολογισμού των τελών κυκλοφορίας, που δεν θα γίνεται όπως σήμερα με βάση τον κυβισμό του κινητήρα, αλλά ανάλογα με την περιβαλλοντική επιβάρυνση του κινητήρα των οχημάτων. Η μελέτη προβλέπει τη διάρθρωση των χρεώσεων των περιβαλλοντικών τελών για ΙΧ. και ελαφρά φορτηγά σε τέσσερις κατηγορίες - κλάσεις, ανάλογα με τις εκπομπές ρύπων των οχημάτων.
- **Περιβαλλοντικοί Περιορισμοί Κυκλοφορίας (Πράσινος Δακτύλιος)**  
Σε όσους Δήμους το κρίνουν απαραίτητο, εισαγωγή συστήματος περιορισμού εισόδου των οχημάτων σε κεντρικές περιοχές τους, ανάλογα με την περιβαλλοντική επιβάρυνση του κινητήρα τους.

➤ *Μέτρα για τη βιομηχανία*

Τα κυριότερα μέτρα αφορούν στην εφαρμογή των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών και φυσικά τους συνεχείς ελέγχους από τους Επιθεωρητές Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ με σκοπό τον έλεγχο της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων των βιομηχανικών/βιοτεχνικών εγκαταστάσεων. Σημειώνεται ότι ήδη η συγκεκριμένη υπηρεσία έχει επιτελέσει πολύ σημαντικό έργο.

➤ *Μέτρα για την Κεντρική Θέρμανση*

Η μελέτη προτείνει:

- Υποχρεωτική αλλαγή των καυστήρων πετρελαίου με καυστήρες φυσικού αερίου, εντός διαστήματος 3ετίας από τη διέλευση αγωγού και τη διαπιστωμένη δυνατότητα σύνδεσης με κάθε οικοδομή,
- Ένταξη των ελέγχων στην Κεντρική Θέρμανση,
- Συνεπή εφαρμογή της οδηγίας 2002/91/ΕΚ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

➤ Παρακολούθηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης - Αξιολόγηση της απόδοσης των μέτρων

Συγκεκριμένα προτείνεται:

- Ανάπτυξη με ευθύνη του ΥΠΕΧΩΔΕ ενός επαρκούς Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης. Οι Περιφέρειες θα έχουν την ευθύνη της συντήρησης και καλής λειτουργίας του Δικτύου και το ΥΠΕΧΩΔΕ την ευθύνη της συλλογής και αξιολόγησης των στοιχείων και της ενημέρωσης του κοινού.
- Νομοθετική ρύθμιση για την υποχρεωτική υποβολή από διάφορους δημόσιους φορείς, στο Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ), στοιχείων και δεδομένων, απαραίτητων για τη συστηματική αξιολόγηση της απόδοσης των ανωτέρω μέτρων και όσων μέτρων θα θεσμοθετηθούν στο μέλλον.
- Σύνταξη από το ΕΚΠΑΑ έκθεσης αξιολόγησης της απόδοσης των μέτρων ανά διετία. Η έκθεση αξιολόγησης θα αποστέλλεται στη Βουλή.

## Βιβλιογραφία

Ζιώμας, Ι., Γιαννής, Γ., Τρύφωνα, Β., Σμυρνιούδη, Β., Βύρας, Λ., Καρλαύτης, Μ., 2008. Εισήγηση για το Εθνικό Σχέδιο Αντιμετώπισης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης. ΥΠΕΧΩΔΕ, Μάιος 2008.  
<http://www.minenv.gr/download/2008-05-12.eisigisi.gia.to.ethniko.sxedio.antimetopisis.tis.atmosferikis.ripansis.doc>

Ζιώμας, Ι., 2008β. Προσωπική επικοινωνία, ΕΜΠ.

Μαραζιώτης, Ε., 2008. Προσωπική επικοινωνία, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Τουλούμη, Ε., Βαβατζανίδης, Α., Ευθυμιάδης, Ε., Καραθανάσης, Σ., 2007. Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης, 2006. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας.

ΥΠΕΧΩΔΕ, 1995. Η Ελλάδα – Οικολογικό και πολιτισμικό απόθεμα. Δεδομένα, δράσεις και προγράμματα για την προστασία του περιβάλλοντος.

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α. Climate Change: Emissions Inventory. Annual inventory submission under the Convention and the Kyoto Protocol for greenhouse and other gases for the years 1990-2006. April 2008.

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β. Αδαμόπουλος, Α., Βύρας, Λ., Κολούτσου, Σ., Μπακαλούδης, Γ., Ρούτσης, Ι., Σμυρνιούδη, Β., Τσιλιμπάρη, Ε. Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση στην Αθήνα. Έκθεση 2007. Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος, Δ/ΝΣΗ ΕΑΡΘ, Απρίλιος 2008.

SEPA (Scottish Environment Protection Agency), 2006. State of Scotland's Environment 2006.

### 3 ΥΔΑΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

#### 3.1 Υδατικοί Πόροι

##### 3.1.1 Ποσοτική Κατάσταση Υδάτων

##### 3.1.1.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Για το σύνολο της χώρας τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα εκτιμώνται σε 116.330  $\text{hm}^3/\text{έτος}$ , ενώ το συνολικό υδατικό δυναμικό εκτιμάται κατά προσέγγιση σε 57.100  $\text{hm}^3/\text{έτος}$ , στα οποία περιλαμβάνονται τα νερά που εισρέουν από γειτονικές χώρες. Η μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται από 400 mm στην Αττική και τα νησιά των Κυκλάδων, στα 700 mm στις ανατολικές περιοχές, στα 1.000–1.200 στις δυτικές περιοχές και τα νησιά του Ιονίου και φτάνει πάνω από 1.500 mm στην οροσειρά της Πίνδου και σε άλλες ορεινές περιοχές.

Η κατανάλωση του νερού υπολογίζεται σε 8.243  $\text{hm}^3/\text{έτος}$ , από τα οποία περίπου το 84% διατίθεται στην άρδευση, το 1% στην κτηνοτροφία, το 12% στην ύδρευση και το 3% στη βιομηχανία και ενέργεια. Αναμφίβολα το συνολικό υδατικό δυναμικό υπερκαλύπτει την ποσότητα που διατίθεται στις χρήσεις. Ωστόσο, ένα μικρό μέρος από αυτό το δυναμικό είναι οικονομικά και τεχνικά αξιοποιήσιμο, με αποτέλεσμα την ύπαρξη προβλημάτων ανεπάρκειας νερού σε διάφορες περιοχές και για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.

Οι κυριότεροι λόγοι που προκαλούν προβλήματα στην αξιοποίηση και ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας είναι:

- Η άνιση κατανομή των υδατικών πόρων στο χώρο. Η δυτική Ελλάδα δέχεται πολύ μεγαλύτερα ύψη βροχών από την ανατολική. Έτσι, η δυτική Ελλάδα, με έκταση 24% της χώρας, δέχεται το 36% των συνολικών ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, ενώ ακόμη μεγαλύτερη είναι η διαφοροποίηση στα ποσοστά της επιφανειακής απορροής.
- Η ανομοιόμορφη κατανομή των υδατικών πόρων στο χρόνο, με μεγάλη συγκέντρωση βροχοπτώσεων κατά τη χειμερινή περίοδο. Στη νότια Ελλάδα το 80–90% των ετήσιων βροχοπτώσεων συγκεντρώνεται σ' αυτή την περίοδο, ενώ το θερινό ύψος της βροχής αυξάνει προς βορρά, και στα βορειότερα τμήματα παίρνει τη μεγαλύτερη τιμή του, δηλαδή 20% του ετήσιου όγκου.
- Η άνιση κατανομή της ζήτησης στο χώρο, αναντίστοιχη με την κατανομή της προσφοράς. Ο άξονας Θεσσαλονίκη-Αθήνα-Πάτρα, που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων, δεν διαθέτει σημαντικούς υδατικούς πόρους.
- Η ανομοιόμορφη κατανομή της ζήτησης στο χρόνο, αναντίστοιχη με την κατανομή της προσφοράς. Ο μεγαλύτερος καταναλωτής του χρησιμοποιούμενου νερού, η γεωργία (84%), το καταναλώνει την ξηρή περίοδο. Την ίδια περίοδο και ειδικότερα τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο, διπλασιάζεται λόγω τουρισμού και η κατανάλωση νερού ύδρευσης.

- Η γεωμορφολογία της χώρας. Ο έντονος οριζόντιος και κατακόρυφος διαμελισμός καθώς και η δομή και διάταξη των πετρωμάτων έχουν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών μικρών υδατορεμάτων με χειμαρρική κυρίως δίατα, επιφανειακή απορροή μικρής διάρκειας, αυξημένη κατείσδυση και συχνά πλημμυρικά φαινόμενα. Η εκμετάλλευση του δυναμικού αυτών των ρεμάτων είναι δυσχερής και συχνά οικονομικώς ασύμφορη, ενώ η αντίστοιχη των καρστικών υδροφόρων συστημάτων συχνά αποτελεί σημαντικό παράγοντα αναρρύθμισης των πλημμυρικών παροχών.
- Το μεγάλο ανάπτυγμα ακτών (15.021 km) σε συνδυασμό με τη λιθολογική σύσταση των πετρωμάτων, που συντείνει, λόγω της εντατικής εκμετάλλευσης παράκτιων υδροφορέων, στην υφαλμύρισή τους.
- Τα πολλά άνυδρα ή με ελάχιστους υδατικούς πόρους νησιά της χώρας



(αρχείο Δρα Γ. Ταβουλάρη)

Από τα χαρακτηριστικά του ελληνικού χώρου, διαπιστώνονται συνοπτικά τα εξής:

- Η βόρεια Ελλάδα εξαρτάται από τις επιφανειακές απορροές ποταμών που έρχονται από γειτονικές χώρες. Περίπου το 1/4 (περίπου 13 km<sup>3</sup>/ έτος) των επιφανειακών νερών της Ελλάδας προέρχονται από πηγές άλλων χωρών (Βουλγαρία, FYROM, Τουρκία). Οι μεγαλύτεροι ποταμοί της Ελλάδας πηγάζουν σε άλλες χώρες.
- Η δυτική Ελλάδα είναι ευνοημένη σε υδατικούς πόρους, αλλά παρουσιάζει γενικά χαμηλά επίπεδα ανάπτυξης και συνεπώς χαμηλή ζήτηση σε σχέση με τους διατιθέμενους πόρους.
- Η ανατολική Ελλάδα είναι λιγότερο ευνοημένη σε υδατικούς πόρους, παρουσιάζει όμως μεγάλη ζήτηση, μια και είναι η πιο αναπτυγμένη περιοχή της χώρας, και συνεπώς παρουσιάζει προβλήματα ελλειμματικότητας.
- Η νησιωτική Ελλάδα παρουσιάζει υδατικά προβλήματα οξυμμένα, αλλά μικρής κλίμακας, που μεταξύ των άλλων αναφέρονται στον τουρισμό και στις έντονες εποχιακές αυξήσεις της ζήτησης νερού, λόγω του γεγονότος αυτού.
- Η συγκέντρωση του πληθυσμού σε λίγα μεγάλα αστικά κέντρα στη χώρα οδηγεί σε σημειακές αυξήσεις της ζήτησης νερού, αλλά και σε αντίστοιχη αύξηση του σημειακού ρυπαντικού φορτίου.
- Η υποβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων, που έχει αρνητικές επιπτώσεις στη λειτουργία των οικοσυστημάτων και επιπλέον μειώνει τη διαθέσιμη για κατανάλωση ποσότητα νερού, συναρτάται με την ένταση και τον τύπο οικονομικής ανάπτυξης και εκδηλώνεται με μεγαλύτερη ένταση σε παράκτιες και αστικές ή γεωργικές περιοχές της ανατολικής κυρίως χώρας.

Με βάση τα παραπάνω, καθίσταται σαφές ότι η υδατική πολιτική της Ελλάδας δεν είναι δυνατόν παρά να προκύψει από τη σύνθεση των διαχειριστικών πολιτικών, που παίρνουν υπόψη όλες τις ιδιαιτερότητες του χώρου. Η κλίμακα προσέγγισης της διαχείρισης σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος είναι η ενδεδειγμένη και ανταποκρίνεται ακόμη και στη διαθεσιμότητα της υφιστάμενης πληροφορίας και της ποιότητάς της.

Πίνακας 14. Ζήτηση νερού για ύδρευση, άρδευση, βιομηχανία

| Υδατικό Διαμέρισμα            | Πληθυσμός (2001) | Έκταση (km <sup>2</sup> ) | Ζήτηση νερού για ύδρευση (hm <sup>3</sup> ανά έτος) | Ζήτηση νερού για άρδευση (hm <sup>3</sup> ανά έτος) | Ζήτηση νερού για βιομηχανία (hm <sup>3</sup> ανά έτος) |
|-------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Δυτικής Πελοποννήσου       | 331.180          | 7.301                     | 23,0                                                | 201,0                                               | 3,00                                                   |
| 2. Βόρειας Πελοποννήσου       | 615.288          | 7.310                     | 36,7                                                | 395,3                                               | 3,00                                                   |
| 3. Ανατολικής Πελοποννήσου    | 288.285          | 8.477                     | 22,1                                                | 324,9                                               | 0,03                                                   |
| 4. Δυτικής Στερεάς Ελλάδας    | 312.516          | 10.199                    | 22,4                                                | 366,5                                               | 0,35                                                   |
| 5. Ηπείρου                    | 464.093          | 10.026                    | 33,9                                                | 127,4                                               | 1,00                                                   |
| 6. Αττικής                    | 3.737.959        | 3.207                     | 400,0                                               | 99,0                                                | 1,50                                                   |
| 7. Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας | 577.955          | 12.341                    | 41,6                                                | 773,7                                               | 12,60                                                  |
| 8. Θεσσαλίας                  | 750.445          | 13.377                    | 69,0                                                | 1550,0                                              | 0,05                                                   |
| 9. Δυτικής Μακεδονίας         | 596.891          | 13.440                    | 43,7                                                | 609,4                                               | 30,00                                                  |
| 10. Κεντρικής Μακεδονίας      | 1.362.190        | 10.389                    | 99,8                                                | 527,6                                               | 80,00                                                  |
| 11. Ανατολικής Μακεδονίας     | 412.732          | 7.280                     | 32,0                                                | 627,0                                               | 0,32                                                   |
| 12. Θράκης                    | 404.182          | 11.177                    | 27,9                                                | 825,2                                               | 11,00                                                  |
| 13. Κρήτης                    | 601.131          | 8.335                     | 42,3                                                | 320,0                                               | 4,10                                                   |
| 14. Νήσων Αιγαίου             | 508.807          | 9.103                     | 37,2                                                | 80,2                                                | 1,24                                                   |



Μικρή Πρέσπα με το νησί του Αγίου Αχιλλείου (αρχείο Δρ. Δ. Χατζηλάκου)

### 3.1.1.2 Επίδραση της μορφολογίας

Η Ελλάδα έχει έκταση 131.957 km<sup>2</sup> και παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο, περιορισμένη ενδοχώρα και μεγάλο ανάπτυγμα ακτών. Αποτέλεσμα της ιδιόμορφης αυτής γεωμορφολογικής διάρθρωσης είναι η πολυδιάσπαση του χώρου σε μικρές λεκάνες απορροής, με μικρούς ποταμούς και επιφανειακή απορροή που χαρακτηρίζεται από πλημμυρική δίαιτα.

Αποτέλεσμα της γεωμορφολογικής δομής της χώρας και της γεωτεκτονικής της ιστορίας είναι η ανάπτυξη μεγάλου αριθμού μικρών και μεγαλύτερων χειμάρρων, αλλά και ποταμών με μικρές σχετικά λεκάνες τροφοδοσίας και με μεγάλες τοπογραφικές κλίσεις, που συντελούν στην γρήγορη αποστράγγισή τους.

Έτσι, παρά το ρυθμιστικό ρόλο της διεργασίας της κατείσδυσης, η οποία συντηρεί τη βασική ροή, η άνιση κατανομή στο χώρο και το χρόνο των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στην κατανομή των απορροών: δηλαδή το μεγαλύτερο μέρος του υδρογραφικού δικτύου έχει χειμαρρικό χαρακτήρα και συχνά, κατά την υγρή περίοδο, παρουσιάζονται πλημμυρικά φαινόμενα.

Μικρότερη εποχιακή διακύμανση παρουσιάζουν οι ποταμοί των οποίων η λεκάνη απορροής συνίσταται κυρίως από ανθρακικά πετρώματα και οι οποίοι συνήθως τροφοδοτούνται από καρστικές πηγές, όπως ο Βοιωτικός Κηφισός, ο Εδεσσαίος, ο Λούρος, ο Λάδωνας και ο Λούσιος. Η βασική ροή των ποταμών αυτών είναι πολύ σημαντική σε σχέση με τη συνολική.

Ένας σημαντικός αριθμός λιμνών, ελών και λιμνοθαλασσών έχει αποξηρανθεί τα τελευταία 100 χρόνια ως αποτέλεσμα αντιμετώπισης των σοβαρών προβλημάτων της ελonoσίας, των αναγκών για νέα καλλιεργήσιμη γη, αλλά και των αντιλήψεων που επικρατούσαν στη χώρα στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Οι κυριότερες τέτοιες περιπτώσεις είναι των λιμνών Κωπαΐδας, Γιαννιτών και Κάρλας (που όμως τώρα αναδημιουργείται), αλλά υπάρχουν και πολλές άλλες, λιγότερο γνωστές.

Οι σημαντικές τεχνητές λίμνες είναι αυτές των ταμιευτήρων των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων της ΔΕΗ (π.χ. Αλιάκμονα). Εκτός από αυτές υπάρχει και μια σειρά τεχνητών λιμνών για αρδευτικό νερό και για ύδρευση μεγάλων αστικών συγκροτημάτων.



Γέφυρα Αλιάκμονα



*Πηγές ποταμού Αώου - Τεχνητή λίμνη*

Από τους υδατικούς πόρους της χώρας, διακρατικοί είναι οι ακόλουθοι:

- Ποταμοί: Έβρος (με τους παραποτάμους Άρδα και Ερυθροπόταμο), Νέστος, Στρυμόνας, Αξιός (με τον παραπόταμο Εριγώνα) και Αώος, από τους οποίους μόνο για τον Αώο η Ελλάδα αποτελεί ανάντη χώρα.
- Λίμνες: Δοϊράνη, Μικρή και Μεγάλη Πρέσπα.

### 3.1.1.3 Υπόγεια ύδατα

Οι υδρολογικές-υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα, όπως αναλυτικά περιγράφονται από το ΙΓΜΕ, επηρεάζονται από τις αντίστοιχες γεωλογικές, γεωμορφολογικές και κλιματολογικές. Συγκεκριμένα τα υδρολογικά χαρακτηριστικά, σε συνδυασμό με τη γεωλογική και την τεκτονική δομή, προσδιορίζουν τα υδρογεωλογικά συστήματα και ενότητες. Η κατείσδυση, η οποία αποτελεί το ποσοστό της ωφέλιμης βροχής που τροφοδοτεί τους υδροφορείς και επηρεάζει τα αποθέματά τους, εξαρτάται από τις γενικότερες κλιματολογικές συνθήκες.

Οι γεωμορφολογικές-γεωτεκτονικές συνθήκες χαρακτηρίζουν τη χώρα ως ημιορεινή, πτυχωμένη και κατακερματισμένη. Οι ορεινοί όγκοι καταλαμβάνουν το αξονικό τμήμα της ηπειρωτικής χώρας. Προήλθαν από την αλπική ορογένεση και έχουν κύρια διάταξη ΒΒΔ-ΝΝΑ με πτυχώσεις απλές στο δυτικό τμήμα. Η έντονη συμπίεση και διαγένεση στο μεγαλύτερο ποσοστό των συμπαγών πετρωμάτων μειώνει το πρωτογενές πορώδες.

Σε αδρές γραμμές οι αλλουβιακές αποθέσεις καλύπτουν το 15% της επιφάνειας της χώρας, οι νεογενείς το 15%, οι ανθρακικοί σχηματισμοί το 30%, ενώ οι χαρακτηριζόμενοι ως υδατοστεγείς σχηματισμοί (φλύσχεις, σχιστόλιθοι, ηφαιστειακές εκχύσεις) το 40%.

Η πολύπλοκη εν γένει γεωλογική και τεκτονική δομή διαμορφώνει εξίσου πολύπλοκες υδρογεωλογικές συνθήκες, με αποτέλεσμα τα επιμέρους δημιουργούμενα υπόγεια υδροφόρα συστήματα να παρουσιάζουν σημαντική ετερογένεια και ανισοτροπία ως προς την οργάνωση και τον τρόπο λειτουργίας τους.

Με βάση τα χαρακτηριστικά των γεωλογικών σχηματισμών διακρίνονται νεογενείς και αλλουβιακές αποθέσεις, στις οποίες αναπτύσσονται υδροφορείς με χαρακτηριστικά πορώδους κόκκων, και ανθρακικοί σχηματισμοί, στους οποίους αναπτύσσονται υδροφορείς με πορώδες αγωγών. Οι υδροφορείς που αναπτύσσονται σε ρωγματωμένα μέσα (π.χ. μεταμορφωμένα πετρώματα, πλουτώνια σώματα) είναι λίγοι και παρουσιάζουν ενδιαφέρον εκμετάλλευσης κυρίως για κάλυψη υδρευτικών αναγκών. Αξιόλογο μέρος των υπόγειων υδατικών πόρων αφορά σε θερμομεταλλικά και ειδικής σύστασης νερά, κατάλληλα για διάφορες χρήσεις.

Τα αποτελέσματα των υδρογεωλογικών ερευνών συγκλίνουν στο ότι οι αμμομαργαϊκές αποθέσεις του Τριτογενούς και των αλλουβίων έχουν περιορισμένες δυνατότητες εκμετάλλευσης. Αντίθετα, στα ανθρακικά πετρώματα παρατηρούνται μεγάλα αποθέματα. Μειονέκτημα επίσης, για την εκμετάλλευση των υπόγειων νερών, αποτελεί η μεγάλη ανάπτυξη του μετώπου επαφής τους με την θάλασσα.

### 3.1.1.4 Πιέσεις από Υδροληψία / Αντλήσεις

Οι πιέσεις, που προέρχονται από αντλήσεις στον Ελληνικό χώρο, είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν άμεσα επειδή δεν υπάρχουν λεπτομερείς καταγραφές των απολήψεων. Έμμεσα συμπεράσματα προκύπτουν συνήθως από τις παρατηρούμενες μεταβολές των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των υπογείων νερών.

Σε ορισμένες περιοχές, ιδιαίτερα της νότιας και νοτιοανατολικής χώρας, οι πιέσεις, που υφίστανται τα υδατικά συστήματα από τις συνεχώς αυξανόμενες απολήψεις, είναι έκδηλες ιδιαίτερα σε περιόδους ξηρασίας και ανομβρίας. Αυτές επιτείνονται από τις πιθανολογούμενες κλιματικές αλλαγές και τη διαφαινόμενη πτωτική τάση των βροχοπτώσεων.

Οι πιέσεις λόγω υπεραντλήσεων ποικίλουν γεωγραφικά και στα περισσότερα παράκτια υδρογεωλογικά περιβάλλοντα οδηγούν συνήθως σε υφαλμύριση των υπόγειων υδροφορέων. Επίσης σε υδροσυστήματα περιορισμένης απόδοσης, όπως τα ρωγματικά, είναι συνήθης η στείρευση πολλών υδρογεωτρήσεων.

Η κατανομή των ποσοτικών πιέσεων στον Ελληνικό χώρο ακολουθεί σε γενικές γραμμές αντίθετη κατεύθυνση με αυτή της κατανομής των βροχοπτώσεων. Στη δυτική και βορειοδυτική Ελλάδα τα υδατικά ισοζύγια είναι συνήθως πλεονασματικά, ενώ αντίθετα στη νότια και νοτιοανατολική χώρα ελλειμματικά. Τα πλεονασματικότερα ισοζύγια παρατηρούνται στο Υδατικό Διαμέρισμα της Ηπείρου, ενώ οι πιο ελλειμματικές περιοχές είναι αυτές των Κυκλάδων και του ΝΑ Αιγαίου.

Οι συνεχώς αυξανόμενες απολήψεις οδηγούν σε εξάντληση πολλά εσωτερικά υδροφόρα συστήματα και σε υφαλμύριση τα παράκτια. Ας σημειωθεί ότι υπεραντλήσεις λαμβάνουν χώρα σε όλα ανεξαιρέτως τα υδροσυστήματα της χώρας ακόμη και σε αυτά της Ηπείρου, ασκώντας αισθητές πιέσεις (πτώση στάθμης) σε τοπικά υδροφόρα συστήματα. Παραδείγματα αυξημένων απολήψεων και εξάντλησης υδροφόρων συστημάτων είναι αυτά του Θεσσαλικού κάμπου, του Αργολικού πεδίου και της Κρήτης (λεκάνες Μαλίων, Λακωνίων, Ρεθύμνου, Μεσσαριάς, Καστελίου). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις η υπεράντληση έχει οδηγήσει ακόμη και σε καθιζήσεις (π.χ. περιοχή Κάρλας Θεσσαλίας, Περαιχώρας – Καλοχωρίου Θεσσαλονίκης).

Τέλος η βιομηχανική και εξορυκτική δραστηριότητα σε ορισμένες περιοχές (Αμυνταίου – Πτολεμαΐδας) φαίνεται να αποτελεί μια πρόσθετη απειλή στα υδατικά ισοζύγια των παρακειμένων υδροσυστημάτων.

### 3.1.1.5 Προστασία από πλημμύρες

Στην Ελλάδα, λόγω της μορφολογίας του εδάφους και του ορεινού αναγλύφου, παρατηρείται μεγάλο πλήθος χειμάρρων που από ξηρή κατάσταση μεταπίπτουν, με μη συστηματικό τρόπο, σε πλημμυρική κατάσταση. Έτσι, τα περισσότερα πλημμυρικά φαινόμενα χαρακτηρίζονται από μικρή διάρκεια φαινομένου και σχετικά μεγάλη ταχύτητα και παροχή (flash floods). Πλημμυρικά φαινόμενα μεγάλης διάρκειας (π.χ. περίπτωση Έβρου), είναι σπανιότερα.

Για την προστασία από τις πλημμύρες βρίσκονται σε εξέλιξη διάφορα Προγράμματα και Έργα στη χώρα που έχουν ως στόχο κυρίως την πρόληψη (όπως συντήρηση δασικών εκτάσεων, αναδασώσεις, enhancement of soil conservation, κανάλια και μικρά φράγματα για τον έλεγχο της ροής του νερού στο πλαίσιο γεωργικών πρακτικών, κλπ.) και την πρόγνωση και έγκαιρη προειδοποίηση (όπως προσδιορισμός και χαρτογράφηση μέσω της “Εθνικής Τράπεζας Υδρολογικών και Μετεωρολογικών Πληροφοριών”, Πρόγραμμα έκτακτης ανάγκης για την προστασία των πολιτών “ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ”, ενημέρωση των πολιτών μέσω φυλλαδίων και των μέσων ενημέρωσης, ανάπτυξη συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης με τη χρήση μετεωρολογικών πληροφοριών, κλπ.).

Επίσης, η Ελλάδα συμμετείχε, με το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, στο ευρωπαϊκό δίκτυο θεματικών κέντρων για την προστασία από τις πλημμύρες (πρόβλεψη, διαχείριση και πρόληψη καταστροφών) που συντονίζεται από το Γαλλικό Υπουργείο Περιβάλλοντος και ειδικότερα στο πρώτο θεματικό δίκτυο “πρόβλεψη και έγκαιρη προειδοποίηση (flood forecasting, early warning)”.

Πρόσφατα (στις 18/9/2007) το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε τη νέα Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας» (Directive of the European Parliament and of the Council “on the assessment and management of flood risks”).

### 3.1.1.6 Επίδραση της κλιματικής αλλαγής

Σχετικά με το θέμα ύπαρξης μιας μονιμότερης κλιματικής αλλαγής στη χώρα, το περιορισμένο εύρος των αξιόπιστων υδρολογικών χρονοσειρών, αλλά και η εγγενής πολυπλοκότητα και μεγάλη μεταβλητότητα του κλίματος δεν επιτρέπει ασφαλή συμπεράσματα. Τα τελευταία χρόνια, σε κάποιες περιοχές παρατηρείται μια τάση μείωσης των βροχοπτώσεων, η οποία οδηγεί σε μείωση και των απορροών. Έτσι, έχει παρατηρηθεί πτωτική τάση των βροχοπτώσεων και απορροών κατά τα τελευταία 50–70 χρόνια σε διάφορες λεκάνες της χώρας. Οι ετήσιες απορροές των ποταμών Βοιωτικού Κηφισού, Σπερχειού, Ευήνου, Αχελώου, Άραχθου, Πηνειού και Αλιάκμονα εμφανίζουν ποσοστά ετήσιας μείωσης που κυμαίνονται από 0.3% μέχρι 2.4%. Τέτοιες τάσεις, που αποτελούν καθολικό φαινόμενο σε όλη την περίοδο της ιστορίας για την οποία υπάρχουν μετρητικά δεδομένα, σε όλο τον πλανήτη και σε όλες τις γεωφυσικές διεργασίες, συνιστούν την εννοιολογική βάση της φυσικής συμπεριφοράς που είναι γνωστή ως μακροπρόθεσμη εμμονή ή φαινόμενο Hurst. Ανεξάρτητα από τα αίτια των παρατηρούμενων τάσεων ή κλιματικών διακυμάνσεων και τις ανθρωπογενείς επιδράσεις σε αυτά, οι κλιματικές διακυμάνσεις και το φαινόμενο Hurst θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη διαχείριση των υδατικών πόρων ως σημαντική επιπλέον πηγή αβεβαιότητας.



*Εκβολές (Δέλτα) Καλαμά (Αρχείο ΕΚΒΥ)*

### 3.1.2 Ποιοτική Κατάσταση των υδατικών πόρων

Στενή σχέση με τη διαθέσιμη ποσότητα νερού έχει φυσικά η ποιότητά του, η οποία είναι το αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης φυσικών συνθηκών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Αν και η Ελλάδα είχε γενικά νερά καλής ποιότητας, οι μακροχρόνιες ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν οδηγήσει τα τελευταία χρόνια σε υποβάθμισή τους, τόσο στα επιφανειακά όσο και στα υπόγεια. Τα αίτια καθώς και αποτελέσματα της υποβάθμισης αυτής μπορούν να συνοψιστούν στα επόμενα σημεία:

- Οι κύριες πηγές ρύπανσης εντοπίζονται αφενός μεν σε γεωργικές δραστηριότητες (λόγω της συχνά εντατικής και μη ορθολογικής χρήσης λιπασμάτων, εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων, κλπ.), αφετέρου δε στα αστικά λύματα και όμβρια, καθώς και τα βιομηχανικά απόβλητα.
- Μεγάλες λίμνες, κοντά σε οικιστικές περιοχές, έχουν ήδη υποστεί υποβάθμιση της ποιότητας των νερών τους, ενώ το ίδιο συμβαίνει και σε πολλά υδατορέματα.
- Τα νερά της βόρειας Ελλάδας επιβαρύνονται με τη ρύπανση που μεταφέρεται από τις γειτονικές χώρες.
- Ειδικότερα, οι περιοχές που βρίσκονται στον άξονα Θεσσαλονίκη-Αθήνα-Πάτρα, λόγω της συγκέντρωσης πληθυσμού και δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με τα περιορισμένα αποθέματα νερού που παρουσιάζουν, έχουν το πιο οξυμένο πρόβλημα σχετικά με την ποιότητα του νερού.
- Οι υπόγειοι υδατικοί πόροι, που βρίσκονται σε παράκτιες περιοχές, έχουν υποστεί σε σημαντικό βαθμό υφαλμύριση λόγω διείσδυσης του θαλάσσιου νερού, γεγονός που επιτείνεται από την υπεράντληση.

Υπάρχουν επίσης προβλήματα ποιότητας των νερών που οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, αφού προέρχονται κυρίως από τη γεωλογική σύσταση των υδροφορέων (π.χ. παρουσία εβαποριτών στην Κέρκυρα και τον Καλαμά, παρουσία αυξημένων συγκεντρώσεων Fe, Mn, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub> σε προσχωματικούς και νεογενείς σχηματισμούς).

#### 3.1.2.1 Επιφανειακά ύδατα

Στις περισσότερες περιπτώσεις, με βάση τα διαθέσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα νερά των ποταμών και λιμνών πληρούν τις προϋποθέσεις για παραγωγή πόσιμου νερού μετά από κατάλληλη επεξεργασία (νερά κατηγορίας A2, βάσει της Οδηγίας 75/440/ΕΟΚ). Εξαίρεση αποτελούν οι λίμνες Λαγκαδά, Βιστωνίδα και Χειμαδίτιδα, το ρέμα Σουλού και ο ποταμός Ασωπός λόγω ανθρωπογενούς ρύπανσης με θρεπτικά, καθώς και ο Πηνειός Ηλείας, ο Λουδίας και τμήμα του ποταμού Αλφειού λόγω υψηλών συγκεντρώσεων θεικών. Προβληματική, αν και εντός των επιτρεπόμενων ορίων, είναι η ποιότητα των νερών του Πηνειού Θεσσαλίας, του Αξιού, του Τιταρήσιου του Κόσυνθου και κυρίως του Έβρου. Γενικά πάντως, διαπιστώνεται από τις διαθέσιμες μετρήσεις τοξικών στοιχείων στα επιφανειακά νερά, ότι η ποιοτική τους κατάσταση από την άποψη των επικίνδυνων αυτών ουσιών είναι ικανοποιητική. Το γεγονός αυτό οφείλεται αφενός μεν στο σχετικά περιορισμένο επίπεδο βιομηχανικών δραστηριοτήτων, αλλά και στο γεγονός ότι οι δραστηριότητες αυτές σχετίζονται με παραγωγικούς κλάδους που δημιουργούν συνήθως συμβατικά και όχι τοξικά ρυπαντικά φορτία. Ειδικότερα για τα διακρατικά νερά, προβλήματα ρύπανσης σημειώνονται με ευθύνη των γειτονικών χωρών.

Σχετικά με την ευαισθησία ως προς τον ευτροφισμό, θεσμοθετημένοι ευαίσθητοι αποδέκτες είναι οι ακόλουθες πέντε λίμνες: Βιστωνίδα, Βόλβη, Μητρικού, Λαγκαδά και Πετρών. Επίσης, θεσμικά ως ευαίσθητες είναι χαρακτηρισμένες και οι λίμνες Μαραθώνα, Σταμάτας, Υλίκης, Παραλίμνης και Μόρνου λόγω της χρήσης των νερών τους για πόση.



*Τεχνητή Λίμνη Μόρνου*

### **3.1.2.2 Υπόγεια ύδατα**

Σημαντικά προβλήματα ποσοτικής και ποιοτικής υποβάθμισης έχουν παρατηρηθεί σε υπόγειους υδροφορείς, τα οποία οφείλονται κατά κανόνα στην υπεράντλησή τους. Έτσι, έχει παρατηρηθεί σημαντική ταπείνωση της στάθμης με αποτέλεσμα μεγάλη αύξηση του κόστους άντλησης, αλλά και ορισμένες άλλες επιπτώσεις, όπως καθιζήσεις εδαφών.

Παράλληλα, σε παράκτιους υδροφορείς η υπεράντληση οδήγησε σε υφαλμύρισή τους λόγω της διείσδυσης θαλάσσιου νερού.

Ειδικότερα σχόλια που μπορούν να γίνουν για την ποιοτική κατάσταση των υπόγειων νερών είναι τα ακόλουθα:

Η ποιοτική κατάσταση των υπόγειων νερών διαμορφώνεται κατά τη ροή του νερού μέσα από τους πόρους και τους αγωγούς των υδροφορέων, από τις επιστροφές νερών μετά από διάφορες χρήσεις, αλλά και από την επιφανειακή ή υπεδάφια διάθεση αποβλήτων.

Η φυσική ποιότητα των υπόγειων νερών με βάση το είδος των γεωλογικών σχηματισμών όπου αναπτύσσονται οι υδροφορείς μπορεί να ταξινομηθεί στις παρακάτω κατηγορίες:

### *A. Ανθρακικοί σχηματισμοί*

Η χημική σύσταση των καρστικών νερών, που συναντάμε στους σχηματισμούς αυτούς, χαρακτηρίζεται από την παρουσία οξυανθρακικών ιόντων και ασβεστίου (ασβεστόλιθοι) ή και μαγνησίου (δολομίτες). Οι σχηματισμοί αυτοί είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι στη ρύπανση.

Στις περιοχές όπου οι καρστικοί υδροφορείς εκφορτίζονται σε παράκτιες περιοχές ή απευθείας στην θάλασσα, έχουμε περισσότερο ή λιγότερο εκτεταμένα μέτωπα υφαλμύρισης (παρουσία ιόντων νατρίου, χλωρίου), που πολλές φορές καθιστούν προβληματική την αξιοποίηση αυτών των νερών. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται ιδιαίτερη υδρογεωλογική έρευνα.

Ιδιαίτερα στη δυτική Ελλάδα η παρουσία γυψούχων σχηματισμών επιβαρύνει την ποιότητα των καρστικών νερών, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν αυξημένες περιεκτικότητες σε θειικά ιόντα, που καθιστούν το νερό ακατάλληλο για ύδρευση.

### *B. Κοκκώδεις σχηματισμοί*

Σε αυτούς αναπτύσσονται ελεύθεροι ή υπό πίεση υδροφορείς.

- Στους ελεύθερους υδροφορείς, τα υπόγεια νερά χαρακτηρίζονται από τη χαμηλή περιεκτικότητα αλάτων και γενικά την υπεροχή οξυανθρακικών ιόντων και ασβεστίου. Οι σχηματισμοί αυτοί είναι επίσης ιδιαίτερα ευάλωτοι στη ρύπανση.
- Στους υπό πίεση υδροφορείς, τα υπόγεια νερά παρουσιάζουν αυξημένη περιεκτικότητα αλάτων και η περιεκτικότητα σε χλώριο και θειικά ιόντα, καθώς και σε νάτριο μεταβάλλεται. Συχνά παρουσιάζουν μεγάλες περιεκτικότητες σε σίδηρο, μαγγάνιο, νιτρικά, νιτρώδη, αμμωνία, που καθιστούν τα νερά αυτά ακατάλληλα για ύδρευση. Λόγω της παρεμβολής αδιαπέρατων σχηματισμών μεταξύ επιφάνειας και υδροφορέων η ρυπαντική επιδεκτικότητα αυτών των σχηματισμών είναι περιορισμένη.

Στους ελεύθερους υδροφορείς και στους υπό πίεση δεν υφίστανται εκτεταμένες ζώνες υφαλμύρισης. Λόγω της υπερεκμετάλλευσής τους όμως, σε πολλές περιοχές έχουν εμφανιστεί και στους σχηματισμούς αυτούς έντονα προβλήματα υφαλμύρισης.

Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει για τη ρύπανση των υπόγειων νερών που οφείλεται στην παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων αζώτου και κυρίως νιτρικών. Με την αξιόλογη πρόοδο στην κατασκευή δικτύων αποχέτευσης και εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, η κύρια πηγή ρύπανσης εντοπίζεται στις μη σημειακές πηγές λόγω γεωργικών δραστηριοτήτων αφενός και λόγω της ρύπανσης των ομβρίων σε αστικές περιοχές αφετέρου.

Ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών στους υπόγειους υδροφορείς, που έχουν οδηγήσει στο χαρακτηρισμό τους ως ευπρόσβλητων ζωνών, έχουν παρατηρηθεί στις περιοχές Κωπαΐδας, Αργολικού πεδίου, Πηνειού Ηλείας και Θεσσαλικού κάμπου.

### 3.1.2.3 Ύδατα κολύμβησης

Από το 1988, υπό τον συντονισμό του ΥΠΕΧΩΔΕ και με συνεργασία των αρμόδιων περιφερειακών, νομαρχιακών και δημοτικών φορέων, παρακολουθείται συστηματικά η ποιότητα των νερών κολύμβησης στις σημαντικότερες ακτές όλης της χώρας, σε εφαρμογή της σχετικής Κοινοτικής Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ «περί της ποιότητας υδάτων κολύμβησης».



Τα αποτελέσματα του Προγράμματος δημοσιεύονται σε ειδική ετήσια ενημερωτική έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ. Σύμφωνα με αυτά, η ποιότητα των νερών κολύμβησης των ακτών της Ελλάδας είναι πολύ καλή και κατατάσσει τη χώρα μας στις πρώτες θέσεις ανάμεσα στις Κοινοτικές χώρες από πλευράς συμφωνίας με την σχετική Κοινοτική Οδηγία.

Πιο συγκεκριμένα, η ποιότητα των υδάτων κολύμβησης βελτιώνεται σταθερά, όπως δείχνει η αύξηση του ποσοστού ακτών που βρίσκονται εντός των απαιτούμενων ορίων, από 98,7% το 1998 σε 99,4% το 2002, 99,9% το 2006 και 100% το 2007.

Στις 15-2-2006 υιοθετήθηκε η νέα Οδηγία 2006/7/ΕΚ «σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης και την κατάργηση της Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ».

Το Πρόγραμμα «Γαλάζιες Σημαίες», στο οποίο συμμετέχει συστηματικά η χώρα μας, απονέμει ένα είδος τιμητικής διάκρισης (γαλάζια σημαία) στις ακτές και μαρίνες που πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις-κριτήρια και βεβαίως υποβάλλουν υποψηφιότητα συμμετοχής σε αυτόν τον «περιβαλλοντικό διαγωνισμό». Τη φετινή χρονιά, 430 ακτές (428 το προηγούμενο έτος) και 8 μαρίνες (9 το προηγούμενο έτος) της χώρας μας βραβεύθηκαν με γαλάζια σημαία.



Λουτράκι - γαλάζια σημαία



Μαρίνα Λευκάδας - γαλάζια σημαία

### 3.2 Προστασία και διαχείριση υδατικών πόρων

Η Οδηγία 2000/60/EK για τα Νερά παρέχει τους βασικούς στόχους, τις προδιαγραφές αλλά και αυστηρά χρονοδιαγράμματα, στη βάση των οποίων δημιουργούνται και εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις για την προστασία και ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας, σε επίπεδο λεκανών απορροής ποταμών.

Η σημαντικότερη συνεισφορά της Οδηγίας 2000/60/EK είναι η δημιουργία ενός κοινού και ολοκληρωμένου πλαισίου διαχείρισης που περιλαμβάνει πολιτικές και μέτρα όπως η τιμολόγηση των υπηρεσιών νερού με βάση την ανάκτηση του συνολικού κόστους αυτών. Τα μέτρα αυτά καθορίζονται σε επίπεδο λεκανών απορροής με στόχο να αποτυπώσουν τις συγκεκριμένες συνθήκες σε κάθε περιοχή αλλά και τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν. Η επιτυχής επιλογή των κατάλληλων μέτρων, στο πλαίσιο της κατάρτισης ενός ολοκληρωμένου Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού και η αποτελεσματική υλοποίησή τους, προϋποθέτει τη συμμετοχή όλων των αρμόδιων φορέων και των καταναλωτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Με βάση τις απαιτήσεις και προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/EK, η χώρα μας εφαρμόζει το «Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων της Χώρας», το οποίο εκπόνησε το ΥΠΕΧΩΔΕ και περιλαμβάνει την αποτελεσματική προστασία των υδάτινων οικοσυστημάτων, την βιώσιμη χρήση των διαθέσιμων υδατικών πόρων, την εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων νερού για τις διάφορες παραγωγικές χρήσεις και την επίτευξη υψηλών ποιοτικών και ποσοτικών προδιαγραφών και στόχων για τα επιφανειακά και υπόγεια υδατικά συστήματα της χώρας μέχρι το 2015.

Οι βασικοί άξονες της Εθνικής αυτής Στρατηγικής είναι:

- *Ολοκληρωμένη προσέγγιση στη διαχείριση των υδατικών πόρων:* Ανάπτυξη Σχεδίων Διαχείρισης σε επίπεδο λεκανών απορροής, συμπεριλαμβανομένων των διασυννοριακών υδατικών συστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την ποιοτική όσο και την ποσοτική συνιστώσα όπως επίσης και την αλληλεπίδραση μεταξύ επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- *Αναβάθμιση και επέκταση των έργων υποδομής:* Προώθηση συγκεκριμένων μέτρων για την κάλυψη των αναγκών σε νερό, με την επέκταση των δικτύων διανομής, τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους και την εισαγωγή νέων τεχνολογιών, την κατασκευή νέων Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων και την βελτίωση των υφιστάμενων, με έμφαση στην ανακύκλωση, την δημιουργία αποτελεσματικών μηχανισμών παρακολούθησης της ποιότητας και ποσότητας των υδάτων, την επικαιροποίηση των Βάσεων Δεδομένων.
- *Ενσωμάτωση της κοινωνικο-οικονομικής διάστασης στην διαχείριση των υδατικών πόρων:* Μέτρα για την προώθηση της ενεργούς και αποτελεσματικής συμμετοχής όλων των ενδιαφερόμενων και του κοινού στη διαχείριση των υδάτων, ανάπτυξη ευέλικτης τιμολογιακής πολιτικής για το νερό που θα παρέχει τα κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους υδατικούς πόρους και θα επιτρέπουν τη σταδιακή επίτευξη της «πλήρους ανάκτησης του κόστους» των υπηρεσιών νερού, συμπεριλαμβανομένου του κόστους για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους.
- *Μέτρα πρόληψης και αποκατάστασης:* Προγράμματα Μέτρων για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας και μέτρα αποκατάστασης, όπου απαιτείται.

Ενδεικτικά, στο πλαίσιο της Εθνικής Στρατηγικής για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων έχουν υλοποιηθεί ή βρίσκονται σε εξέλιξη, με την συντονισμένη προσπάθεια και συνεργασία εμπλεκόμενων Εθνικών και Περιφερειακών Υπηρεσιών, μεταξύ άλλων, οι ακόλουθες δράσεις:

### **A. Προστασία και ορθολογική διαχείριση του υδάτινου περιβάλλοντος, στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/EK για τα Νερά**

Στο πλαίσιο της Εθνικής Στρατηγικής για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Υδατικών Πόρων της χώρας, η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ, σε συνεργασία με τις Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών και άλλους εμπλεκόμενους Φορείς, προωθεί την υλοποίηση των απαιτούμενων δράσεων για την πλήρη κάλυψη των υποχρεώσεων της χώρας μας, σε σχέση με τη εφαρμογή της Οδηγίας-Πλαισίου για τα Νερά:

- Ως πολύ σημαντική δράση θεωρείται η κατάρτιση Σχεδίου για το Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων. Το Σχέδιο αυτό αποτελεί επικαιροποίηση του αντίστοιχου Σχεδίου του ΥΠ.ΑΝ. (2003), και αποτελεί δομικό στοιχείο για την έναρξη εφαρμογής της Οδηγίας τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.
- Έχει ολοκληρωθεί ο προσδιορισμός των αρμοδιοτήτων σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα, η επισκόπηση των ανθρωπογενών πιέσεων και των επιπτώσεών τους στα υδατικά συστήματα καθώς και η οικονομική ανάλυση των χρήσεων ύδατος, ενώ βρίσκεται σε εξέλιξη η διαμόρφωση ενός γενικού σχεδίου ενεργειών καθώς και η σύνταξη κατευθυντήριων κειμένων για τη βέλτιστη εφαρμογή της Οδηγίας σε επίπεδο Περιφέρειας, η δημιουργία και συντήρηση σχετικής ιστοσελίδας στο διαδίκτυο για την ενημέρωση κάθε ενδιαφερόμενου για θέματα εφαρμογής της Οδηγίας, η επιμόρφωση των αρμόδιων Υπηρεσιών της χώρας σε τεχνικά θέματα εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/EK, κ.λπ.
- Βρίσκεται σε εξέλιξη η αναδιαμόρφωση των Προγραμμάτων Παρακολούθησης της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης των υδατικών πόρων (επιφανειακών και υπόγειων) της χώρας. Πιο συγκεκριμένα:
  - για τα επιφανειακά ύδατα, στα είδη υπάρχοντα δίκτυα παρακολούθησης, για τις φυσικοχημικές παραμέτρους που λειτουργούν στη χώρα, τα οποία θα επανασχεδιασθούν, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/EK, θα αναπτυχθούν και προγράμματα παρακολούθησης των βιολογικών παραμέτρων, όπως ορίζει η Οδηγία.
  - για τα υπόγεια ύδατα, βρίσκεται σε εξέλιξη από το ΙΓΜΕ ανασχεδιασμός του δικτύου παρακολούθησής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Οδηγίας 2000/60/EK, με την υλοποίηση σχετικού έργου στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Ανταγωνιστικότητα”.
- Θα ξεκινήσει σύντομα η διαμόρφωση Προγραμμάτων Μέτρων και η κατάρτιση προκαταρκτικών Σχεδίων Διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών της χώρας, όπως αυτά περιγράφονται από την Οδηγία 2000/60/EK και τα αντίστοιχα Κείμενα Κατευθυντήριων Γραμμών, λαμβάνοντας υπόψη και τα υλοποιούμενα από το Υπουργείο Ανάπτυξης σχετικά έργα. Τα προκαταρκτικά αυτά Σχέδια Διαχείρισης μετά την ολοκλήρωσή τους θα παραδοθούν στις αρμόδιες Δ/νσεις Υδάτων των Περιφερειών οι οποίες με την σειρά τους θα τα οριστικοποιήσουν μετά την απαιτούμενη περίοδο διαβουλεύσεων.
- Θα ξεκινήσει επίσης σύντομα η εξέταση εναλλακτικών προτάσεων ευέλικτης τιμολογιακής πολιτικής για το νερό, οι οποίες θα παρέχουν τα κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους υδατικούς πόρους και θα επιτρέπουν τη σταδιακή επίτευξη της «πλήρους ανάκτησης του κόστους» των υπηρεσιών νερού, συμπεριλαμβανομένου του κόστους για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους, λαμβάνοντας υπόψη την οικονομική ανάλυση των χρήσεων νερού και τη βασική αρχή της Οδηγίας «ο ρυπαίνων πληρώνει».

**Β. Εφαρμογή της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ περί προστασίας των νερών από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης**

Για την αντιμετώπιση των μη σημειακών πηγών ρύπανσης, γίνεται σταδιακή ένταξη ολοένα και περισσότερων γεωργικών εκτάσεων σε προγράμματα περιορισμού νιτρορύπανσης. Σε συνέχεια των προγραμμάτων δράσης που είχαν εγκριθεί πριν από το 2003 (για το Θεσσαλικό Πεδίο, το Κωπαϊδικό Πεδίο, το Αργολικό Πεδίο και για τη λεκάνη του Πηνειού Ηλείας), εγκρίθηκαν το 2006 αντίστοιχα προγράμματα δράσης για την πεδιάδα Θεσσαλονίκης, τη λεκάνη του Στρυμόνα και για την περιοχή της πεδιάδας Άρτας-Πρέβεζας. Συμπληρωματικά και επιπλέον της τήρησης της Οδηγίας 91/676/ΕΟΚ για την προστασία από τη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης, στο πλαίσιο της αγροτικής ανάπτυξης, εφαρμόζεται από το 1995 το αγροπεριβαλλοντικό επιδοτούμενο πρόγραμμα «Μείωση της Νιτρορύπανσης γεωργικής προέλευσης». Την περίοδο 2001-2004, υπεγράφησαν συμβάσεις για 248.000 στρέμματα, ενώ τα έτη 2005-2006 υπεγράφησαν συνολικά συμβάσεις, που αντιστοιχούν σε 1.128.000 στρέμματα. Το ποσοστό αύξησης μέσα σε δυο χρόνια, ξεπερνά το 330%. Το πρόγραμμα αναμένεται να συνεχισθεί και κατά την Προγραμματική Περίοδο 2007 - 2013 και μάλιστα με επέκταση και σε νέες περιοχές, όπως οι νομοί Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Πέλλας, Ημαθίας, Σερρών.

Ταυτόχρονα, υλοποιούνται άλλες ενέργειες που περιλαμβάνουν περιβαλλοντικές παρεμβάσεις και κατασκευή έργων προτεραιότητας για τη βιώσιμη διαχείριση, την προστασία και αναβάθμιση του υδάτινου περιβάλλοντος της χώρας, την αναβάθμιση/επικαιροποίηση των βάσεων δεδομένων (Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας και Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος), στο πλαίσιο της συλλογής και διαχείρισης της πληροφορίας, τη συνδυασμένη προσέγγιση της προστασίας και



**Βοιδομάτης, Γιάννενα**

διαχείρισης των υδάτων με τους λοιπούς τομείς ανάπτυξης της χώρας (γεωργία, τουρισμός κλπ), καθώς και τη συνεργασία με τις γειτονικές χώρες για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ποιότητας και ποσότητας των διασυνοριακών ποταμών και λιμνών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ενίσχυση των συμμετοχικών διαδικασιών και στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση όλων των ενδιαφερόμενων και του κοινού για θέματα προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας.

Τέλος, για την ανταλλαγή εμπειριών, προβολή των ιδιαιτεροτήτων της χώρας, καθώς και την προώθηση ελληνικών θέσεων, η χώρα μας:

- Συντονίζει από το 2003 το Μεσογειακό Σκέλος της Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας για τα νερά (Med EU Water Initiative), για την ανάπτυξη και ενίσχυση στρατηγικών συνεργασιών που μεταξύ άλλων επιδιώκουν να συμβάλλουν στην εξάλειψη της φτώχειας, την βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής και τη βιώσιμη ανάπτυξη στην περιοχή της Μεσογείου.
- Στο πλαίσιο της “Κοινής Μεσογειακής Πορείας (Joint Mediterranean Process)”, συνεργάζεται με τις υπόλοιπες χώρες της περιοχής (Κράτη Μέλη και τρίτες χώρες), οι οποίες παρουσιάζουν παρόμοιες συνθήκες/προβλήματα, ανταλλάσσοντας εμπειρίες και αναπτύσσοντας κοινές προσεγγίσεις αντιμετώπισης προβλημάτων διαχείρισης των υδατικών πόρων.

## Βιβλιογραφία

ΥΠΕΧΩΔΕ, Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Υποστήριξη της κατάρτισης Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Φεβρουάριος 2008.

ΥΠΕΧΩΔΕ, Εφαρμογή των οικονομικών πτυχών του Άρθρου 5 της Κοινοτικής Οδηγίας περί Υδάτων 2000/60/EK στην Ελλάδα, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Επιστημονική Ομάδα της Επίκουρου Καθηγήτριας Φοίβης Κουντούρη, Αθήνα, Μάρτιος 2008.

ΥΠΕΧΩΔΕ, Εφαρμογή Άρθρου 5 Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/EK, Αθήνα, 2008.

Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Υδρογεωλογίας, Αρχικός χαρακτηρισμός των υπόγειων υδροφόρων συστημάτων, Οδηγία 2000/60/EK, Εφαρμογή του Άρθρου 5, Αθήνα, 2008.

Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Διεύθυνση Υδρογεωλογίας, Περαιτέρω χαρακτηρισμός των υπόγειων υδροφόρων συστημάτων, Οδηγία 2000/60/EK, Εφαρμογή του Άρθρου 5, Αθήνα, 2008.

Οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στο τομέα πολιτικής των Υδάτων (ΕΕ L 327/22.12.2000).

N 3199/2003 για την “προστασία και διαχείριση των υδάτων – εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000” (ΦΕΚ 280Α/09-12-2003).

Προεδρικό Διάταγμα υπ’ αριθμ. 51/2007 “Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/EK «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000” (ΦΕΚ 54Α/8-3-2007).



*Κόνιτσα, παραδοσιακό γεφύρι*

### 3.3 Υδατικά Οικοσυστήματα

#### 3.3.1 Υγροτοπικά οικοσυστήματα

##### 3.3.1.1 Η κατάσταση των ελληνικών υγροτόπων – Υφιστάμενες πιέσεις

Η Ελλάδα έχει σήμερα περισσότερους από 400 μικρούς και μεγάλους υγρότοπους, που καταλαμβάνουν έκταση πάνω από 2 εκατομμύρια στρέμματα. Στην απογραφή των υγροτόπων που διενήργησε το ΕΚΒΥ το 1994 (Ζαλίδης, Γ., Μαντζαβέλας Α., 1994) ο κατάλογος των υγροτόπων αριθμούσε 378. Θεωρείται βέβαιο ότι υπάρχουν τουλάχιστον άλλοι 15 υγρότοποι που δεν είχαν περιληφθεί σε εκείνη την απογραφή. Αρκετοί από τους υγρότοπους της απογραφής του 1994 αποτελούν συμπλέγματα περισσότερων υγροτόπων, που, αν αποτελούσαν ξεχωριστές εγγραφές, ο συνολικός αριθμός, μαζί με εκείνους που εντοπίστηκαν μεταγενέστερα, θα έφθανε τους 415 περίπου.

Έως το 1999 είχαν προσδιοριστεί με ακρίβεια τα όρια των 10 ελληνικών υγροτόπων Ramsar και οι σχετικοί χάρτες είχαν κατατεθεί στην Γραμματεία της Σύμβασης. Το έργο της επικαιροποίησης των πληροφοριών για τους ελληνικούς υγρότοπους και των λεκανών απορροής τους ξεκίνησε το 1999, από το ΕΚΒΥ, σε συνεργασία με τα Τμήματα Δασοπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος και Πληροφορικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, με χρηματοδότηση από την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας. Την ίδια περίοδο ξεκίνησε και το έργο της καταχώρησης των πληροφοριών αυτών στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων του MedWet (η Μεσογειακή πρωτοβουλία για τους υγρότοπους Ramsar), σχεδιασμένη ειδικά για την απογραφή των υγροτόπων της Μεσογείου. Πρόσφατα έχει επιτευχθεί η επικαιροποίηση βασικών δεδομένων (εδαφοκάλυψη, χρήση γης, εντοπισμός μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων αλλαγών, υδρολογικό καθεστώς) 5 ελληνικών υγροτόπων Ramsar (Λίμνες Κορώνεια και Βόλβη, Λίμνη Κερκίνη, Δέλτα Αξιού, Λουδία, Αλιάκμονα, Υγρότοπος Κοτυχίου-Στροφυλιάς, Αμβρακικός) στα πλαίσια του Προγράμματος Globwetland.



*Η παραλία της Μαδύτου.  
(ΑΠΕ-ΜΠΕ / ΝΙΚΟΣ ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ)*



Υγρότοπος. Περιοχή «Λιμνοθάλασσα Καλογριάς, Δάσος Στροφυλιάς και Έλος Λάμιας»  
(Αρχείο ΕΚΒΥ)

Οι κύριες αλλαγές που παρατηρήθηκαν σε υγρότοπους προτεραιότητας στην Ελλάδα (οι υγρότοποι Ramsar και άλλοι προς ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000) στα τέλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα (Μαραγκού, Π. και Μάντζιου, Δ. 2001, Μιχαλάτου, Ε. και Π.Α. Γεράκης, 2001) είναι οι ακόλουθες:

- Μείωση ή και υποβάθμιση της υγροτοπικής έκτασης,
- Μεταβολές στο υδρολογικό καθεστώς,
- Υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων,
- Μεταβολές στη βιοποικιλότητα.

Σύμφωνα με τις παραπάνω μελέτες ως αιτίες για τις αλλαγές που παρατηρήθηκαν επισημάνθηκαν οι ακόλουθες:

Ως κύρια αιτία για την συρρίκνωση των υγροτόπων θεωρούνται οι καταπατήσεις για επέκταση καλλιεργούμενων εκτάσεων και η αυθαίρετη δόμηση κατοικιών ή τουριστικών εγκαταστάσεων. Μείωση της υγροτοπικής έκτασης παρατηρήθηκε στις περιοχές Ramsar εκτός από τις λίμνες Κερκίνη και Πρέσπια. Ως αιτία αισθητικής υποβάθμισης των υγροτόπων και αλλοίωσης των ενδιατημάτων τους επισημάνθηκε η αυθαίρετη απόθεση απορριμμάτων.

Η ασύνητη χρήση των επιφανειακών υδατικών πόρων ή και του υπόγειου υδροφορέα, κυρίως για αρδευτικούς σκοπούς (υπεραντλήσεις, γεωτρήσεις) εντοπίστηκε ως αιτία για τις αλλαγές στο υδρολογικό καθεστώς των υγροτόπων, με πτώση της στάθμης του νερού σε λίμνες (π.χ. λίμνες Βόλβη και Κορώνεια σε συνδυασμό με την ανομβρία της περιόδου 1988-1993), και σε υπόγειους υδροφορείς, με αποτέλεσμα την διείδυση θαλασσινού νερού (π.χ. γεωτρήσεις στις λιμνοθάλασσες Κοτυχίου και Μουστού).

Η μη σημειακή ρύπανση η οποία προκαλείται κυρίως από την επιφανειακή απορροή και έκλυση γεωργικών φαρμάκων και λιπασμάτων και συχνά συνδέεται με τον ευτροφισμό, επισημάνθηκε ως ένα από τα εντονότερα προβλήματα σε σχέση με την υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων στους υγρότοπους, σε συνδυασμό με την εισροή ανεπεξέργαστων οικιακών λυμάτων δήμων (Πρέσπες, Κορώνεια, Λυσιμαχεία), οργανικών αποβλήτων από κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, μονάδες επεξεργασίας τροφίμων και

εργοστασίων μεταποίησης (Αμβρακικός κόλπος, λίμνη Αγίας Χανίων, λίμνη Τριχωνίδα) και αποβλήτων ελαιοτριβείων (εκβολές Γεροποτάμου και έλος Γεωργιούπολης). Επισημάνθηκε τέλος η επιβάρυνση υγροτόπων από μεταφερόμενα βιομηχανικά απόβλητα (δέλτα Έβρου, Νέστου και Αξιού, μέσω των αντίστοιχων διασυννοριακών ποταμών, από βιομηχανικούς ρύπους προερχόμενους από γειτονικά κράτη).

Προβλήματα στην βιοποικιλότητα των υγροτόπων σχετίστηκαν με τις παραπάνω οικολογικές αλλαγές και συχνά οφείλονται στην αλληλεπίδραση παραγόντων. Στην λίμνη Κορώνεια επήλθε κατάρρευση του οικοσυστήματος το 1995, στο οποίο συνέτεινε η υποβάθμιση της ποιότητας των νερών από βιομηχανικούς, αστικούς και γεωργικούς ρύπους καθώς και η μεγάλη πτώση της στάθμης της εξαιτίας της υπεράντλησης και της μακράς περιόδου ανομβρίας. Παρατηρήθηκε μεγάλος αριθμός νεκρών ψαριών καθώς και δραματική μείωση του αριθμού των πουλιών που συνήθιζαν να διαχειμάζουν στη λίμνη, όπως ο αργυροπελεκάνος (*Pelecanus crispus*).

Στην λίμνη Κερκίνη, εξαιτίας της μεγάλης εποχιακής αυξομείωσης των υδάτων της που συνδέεται με την δημιουργία του νεότερου φράγματος, παρατηρήθηκε επίδραση στην βλάστηση, όπως υποβάθμιση του παραποτάμιου δάσους και των καλαμιώνων, και στην πανίδα της, όπως εξαφάνιση του χελιού (*Anguilla anguilla*) και του γουλιανού (*Silurus glanis*). Στην λίμνη Βιστωνίδα, η αυξημένη αλατότητα συνδέεται με την εξαφάνιση της θρίτσας (*Alosa caspia vistonica*), ενδημικό υποείδος ψαριού. Ως αιτίες μείωσης της ορνιθοπανίδας των υγροτόπων αναφέρονται η κυνηγετική πίεση, η μείωση των ιχθυαποθεμάτων, η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων και η γενικότερη όχληση με αποτέλεσμα συχνά ορισμένα είδη πουλιών να αποφεύγουν να φωλιάσουν και να αναπαραχθούν σε ορισμένους υγρότοπους (π.χ. λίμνη Ισμαρίδα, Γεροπόταμος Κρήτης, έλος Γεωργιούπολης, λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου).

Πιο πρόσφατες εκθέσεις που αναφέρονται στην κατάσταση των υγροτόπων της χώρας και τις υφιστάμενες πιέσεις σημειώνουν τα ακόλουθα:



Βραχώδης περιοχή με παραποτάμιο δάσος. Περιοχή «Στενά Αχέροντα» (Αρχείο ΕΚΒΥ)

- Φαινόμενα ευτροφισμού παρουσιάζει το 25% των λιμνών της χώρας ως αποτέλεσμα της συγκέντρωσης νιτρικών και φωσφορικών, κυρίως από γεωργικά και αστικά απόβλητα στα επιφανειακά νερά (ΥΠΑΑΤ, 2006). Στοιχεία της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων καταδεικνύουν ότι 14 λίμνες της χώρας παρουσιάζουν ευαισθησία ως προς τον ευτροφισμό. (Βεγορίτιδα, Βιστωνίδα, Βόλβη, Δοϊράνη, Ζάζαρη, Καστοριάς, Λαγκαδά, Λυσιμαχία, Κερκίνη, Παμβώτιδα, Παραλίμνη, Πετρών, Υλίκη, Χειμαδίτιδα) (βλέπε κεφάλαιο 3.1).
- Η καταστρατήγηση της κείμενης πολεοδομικής και περιβαλλοντικής νομοθεσίας συγκαταλέγεται ως μια από τις κύριες αιτίες υποβάθμισης των ευαίσθητων φυσικών οικοσυστημάτων (όπως ρέματα, χείμαρροι, λίμνες, ποτάμια) (ΕΥΕΠ, 2004).
- Η προσοχή των αποτελεσμάτων των περιβαλλοντικών ελέγχων (ΕΥΕΠ, 2004) εστιάζεται κυρίως στα ζητήματα διάθεσης υγρών αποβλήτων των βιομηχανιών, που συνδέονται με περιπτώσεις όπου είτε δεν έχουν κατασκευαστεί οι προβλεπόμενες εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, είτε οι εγκαταστάσεις λειτουργούν πλημμελώς, με αποτέλεσμα η διάθεση των υγρών αποβλήτων να γίνεται σε φυσικούς αποδέκτες (π.χ. περιπτώσεις Ασωπού, Κηφισού, Καλαμά, λίμνες Κορώνεια και Βόλβη) (ΕΥΕΠ, 2004, ΕΥΕΠ, 2005), εκβολές ποταμού Στρυμόνα, Αμβρακικός κόλπος (Συνήγορος του Πολίτη, 2006). Επισημαίνονται επίσης οι πιέσεις που σχετίζονται με τις ανεγέρσεις αυθαίρετων κατασκευών και οικοδομών (π.χ. περιπτώσεις υγροβιότοπου Λούρου-Νεοχωρίου, Τουρλίδα, κόλπου Λαγανά Ζακύνθου, υγρότοπος Αλυκής στην Κω), και με παράνομες επεμβάσεις (μπαζώματα ρεμάτων, επιχωματώσεις, αμμοληψίες) (Συνήγορος του Πολίτη, 2006).
- Όσον αφορά στα κτηνοτροφικά απόβλητα, το πρόβλημα δεν θεωρείται έντονο και εντοπίζεται κυρίως σε περιοχές συγκέντρωσης μονάδων μεσαίου και μεγάλου μεγέθους (όπως λίμνη Παμβώτιδα, λεκάνες απορροής Λούρου-Αράχθου, Λίμνη Τριχωνίδα κλπ ) (ΥΠΑΑΤ, 2006)
- Οι πιέσεις φαίνεται να εντείνονται σε περιοχές οι οποίες αν και συγκεντρώνουν όλα τα χαρακτηριστικά, δεν έχουν ενταχθεί ακόμη σε καθεστώς προστασίας (π.χ υγρότοπος Βουρκαρίου Μεγαραιών, εκβολή χείμαρρου Ξηριά στο Βόλο, περιοχή Αγίου Ιωάννη Πόρτο στην Τήνο) (Συνήγορος του Πολίτη, 2006).

Εντός των υγροτόπων του Δικτύου Natura 2000<sup>1</sup>, η γεωργία, η αλιεία, το κυνήγι, και η συλλογή φαίνεται να είναι οι κυριώτερες δραστηριότητες, σε σχέση με τον αριθμό των τόπων που επηρεάζονται (Πίνακας 15).

Ενώ οι πιο πλούσιες σε υγρότοπους περιοχές της χώρας θεωρούνται οι βόρειες και οι δυτικές, τα νησιά του Αιγαίου φιλοξενούν σχετικά μικρότερους υγρότοπους, οι οποίοι όμως έχουν ιδιαίτερα αξιόλογη οικολογική σημασία. 319 υγρότοποι είναι διάσπαρτοι σε 46 νησιά του Αιγαίου (εκτός της Κρήτης) καταλαμβάνοντας μια συνολική έκταση περίπου 40 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Οι περισσότεροι έχουν έκταση 1-30 στρέμματα, αλλά μερικοί στα μεγαλύτερα νησιά (Λέσβος, Λήμνος) φτάνουν τουλάχιστον τα 5.000 στρέμματα (Κατσαδωράκης και Παραγκαμιάν, 2006).

Οι τύποι των νησιωτικών υγροτόπων είναι εκβολές ρυακιών διαλείπουσας ροής, έλη εκβολών και παράκτια έλη (βλυχάδες), αλμυρόβαλτοι, λίμνες, αλυκές, πηγές, ενώ υπάρχει πλέον και ένας σημαντικός αριθμός τεχνητών υγροτόπων (φραγμολίμνες και εξωποτάμεις λιμνοδεξαμενές). Η σημασία των υγροτόπων του Αιγαίου είναι πολλαπλή, αποτελώντας ενδιατήματα ενός μεγάλου αριθμού ειδών φυτών και ζώων

<sup>1</sup> 62 περιοχές, αποκλειστικά ή στο μεγαλύτερο μέρος τους υγρότοποι. Στοιχεία από την εθνική βάση δεδομένων ΤΚΣ και ΖΕΠ. Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ

**Πίνακας 15. Δραστηριότητες εντός των υγροτόπων του Δικτύου Natura 2000, 2007**

| Είδος δραστηριότητας                                                           | Αριθμός υγροτοπικών περιοχών Natura 2000 | Ποσοστό επί του συνόλου των υγροτοπικών περιοχών Natura 2000 |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Γεωργία                                                                        | 54                                       | 87                                                           |
| Αλιεία, Κυνήγι, Συλλογή                                                        | 53                                       | 85                                                           |
| Ρύπανση και άλλες ανθρώπινες επιπτώσεις /δραστηριότητες                        | 36                                       | 58                                                           |
| Ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο υδρολογικό καθεστώς (αποστράγγιση, κανάλια, κ.α.) | 32                                       | 52                                                           |
| Αστικοποίηση, Εκβιομηχάνιση                                                    | 32                                       | 52                                                           |
| Ψυχαγωγία και Τουρισμός                                                        | 26                                       | 42                                                           |
| Μεταφορές, Επικοινωνίες                                                        | 25                                       | 40                                                           |
| Εξόρυξη και αφαίρεση υλικών                                                    | 18                                       | 29                                                           |

συμπεριλαμβανομένων και ενδημικών υδροβίων (π.χ. το γκιζάνι *Ladigesocypris ghigii*, ενδημικό ψάρι της Ρόδου, ο βάτραχος της Καρπάθου *Rana cerigensis*). Επιπλέον χρησιμεύουν ως σταθμοί ξεκούρασης, καταφυγίου και διατροφής για εκατομμύρια μεταναστευτικά πουλιά κάθε χρόνο, διαδραματίζοντας ειδικά σημαντικό ρόλο κατά τους περιστασιακά εξαιρετικά δριμείς χειμώνες: όταν οι μεγάλοι υγρότοποι της Μακεδονίας και της Θράκης παγώνουν πλήρως οι υγρότοποι του Αιγαίου αποτελούν το μοναδικό και σωτήριο καταφύγιο για τα χιλιάδες πουλιά. Επιπλέον, η διατήρηση των υγροτόπων έχει αποφασιστική σημασία για τις νησιωτικές κοινωνίες, όπου είναι απαραίτητοι για την αρδευτική επάρκεια και αυτονομία και την προστασία από την διείσδυση θαλασσινού νερού στα καλλιεργούμενα εδάφη. Ως κύρια αιτία για την υποβάθμιση των υγροτόπων στα νησιά του Αιγαίου (το 84% από αυτούς που εξετάστηκαν) είναι οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Οι βασικοί τύποι υποβάθμισης είναι η απόρριψη απορριμμάτων ή και η διάθεση υγρών αποβλήτων (66%), οι εκχερσώσεις και τα μπαζώματα (57,4%), οι διανοίξεις δρόμων (49,5%), η δόμηση (48,1%) και η επέκταση καλλιεργειών εις βάρος των υγροτοπικών εδαφών (39,7%) (Κατσαδωράκης και Παραγκαμιάν, 2006).

Σχετικά με την παρακολούθηση της κατάστασης των υγροτόπων, ενώ δεν ακολουθείται μία συγκεκριμένη μακροχρόνια συστηματική διαδικασία συλλογής σχετικών στοιχείων σε επίπεδο εθνικού προγράμματος παρακολούθησης υγροτόπων, σε ορισμένους από τους υγρότοπους κυβερνητικοί φορείς και τοπικές αρχές διεξάγουν ελέγχους φυσικοχημικών παραμέτρων ποιότητας νερών, στο πλαίσιο ευρύτερων προγραμμάτων παρακολούθησης υδάτων. Το ΥΠΕΧΩΔΕ διεξάγει από το 1995 μηνιαίες μετρήσεις φυσικοχημικών παραμέτρων σε περίπου 500 σημεία στην Ελλάδα. Η παρακολούθηση λιμνών και ποταμών περιλαμβάνει την μέτρηση περίπου 69 παραμέτρων (φυσικοχημικών, θρεπτικών αλάτων, βαρέων μετάλλων και μικροβιολογικών παραμέτρων) σε 200 σημεία στην Ελλάδα σε τετραμηνιαία βάση. Στις θέσεις εισόδου των τεσσάρων διασυνοριακών ποταμών στην Ελλάδα έχουν εγκατασταθεί 5 αυτόματοι σταθμοί συνεχούς παρακολούθησης ποιότητας υδάτων (Αξιός, Στρυμόνας, Νέστος και Έβρος- 2 σταθμοί), οι οποίοι καταγράφουν διάφορες φυσικο-χημικές και μικροβιολογικές παραμέτρους (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2004). Επιλεγμένα σημεία ελέγχονται επίσης για τοξικές ουσίες, (σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 76/464/ΕΚ) και άλλες ουσίες προτεραιότητας, σε περίπου 50 σημεία σε επίπεδο χώρας. Το ΥΠΑΑΤ ελέγχει συστηματικά από το 1976 την ποιότητα των νερών που χρησιμοποιούνται για άρδευση και από το 1988 τα εσωτερικά ύδατα που είναι κατάλληλα για την διαβίωση ειδών ψαριών (σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία

78/659/ΕΟΚ), ενώ διαθέτει και στοιχεία για τα υδατικά αποθέματα της χώρας. Τα ΑΕΙ, ερευνητικά ιδρύματα και ΜΚΟ υλοποιούν ερευνητικά προγράμματα παρακολούθησης βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων στους υγρότοπους, τα οποία όμως έχουν μια σχετικά περιορισμένη χρονική διάρκεια. Συχνά όμως έχουν επαρκή πρωτογενή στοιχεία και αρκετά δεδομένα ώστε να μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στο ξεκίνημα ενός ολοκληρωμένου προγράμματος.

Στα εθνικά προγράμματα παρακολούθησης δεν περιλαμβάνεται, προς το παρόν, συστηματικός έλεγχος βιολογικών παραμέτρων. Ωστόσο στα πλαίσια της ορθής εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΕ, για την επίτευξη της καλής ή υψηλής οικολογικής κατάστασης των υδάτων μέχρι το 2015, η χώρα βρίσκεται σε διαδικασία εγκατάστασης και λειτουργίας αναθεωρημένου εθνικού προγράμματος παρακολούθησης των υπογείων και επιφανειακών υδάτων, συμπεριλαμβανομένων των προστατευόμενων υδατικών οικοσυστημάτων, το οποίο να παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες, τόσο για την χημική, όσο και για την οικολογική κατάστασή τους.

### 3.3.1.2 Μέτρα - Δράσεις

Το νομοθετικό έργο του κράτους για την προστασία των υγροτοπικών οικοσυστημάτων την περίοδο 2004-2008, περιγράφεται εκτενώς στο κεφάλαιο 8, Νομοθεσία (ενότητα 8.5.2). Λειτουργούν συνολικά 27 φορείς διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών από τις οποίες 13 φορείς διαχείρισης προστατευόμενων υγροτοπικών περιοχών, έχουν θεσμοθετηθεί 11 περιοχές ως προστατευόμενες με ΚΥΑ ή με Π.Δ. και, για 3 περιοχές, οι ΚΥΑ είναι στο στάδιο τελικών υπογραφών. Επίσης, στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον (ΕΠΠΕΡ), που καταρτίστηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ, έχουν ενταχθεί και συντονίζονται έργα διαχείρισης, οργάνωσης και λειτουργίας των φορέων διαχείρισης προστατευόμενων υγροτοπικών περιοχών (εκπόνηση διαχειριστικών σχεδίων, πρόγραμμα φύλαξης και επιτήρησης, οριοθέτησης, σήμανσης και περίφραξης, πρόγραμμα παρακολούθησης, ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και ανάδειξης), καθώς και έργα αποκατάστασης (λίμνη Κάρλα, λίμνη Μαυρούδα). Με χρηματοδότηση του ΥΠΕΧΩΔΕ, έχουν εκπονηθεί έργα προστασίας και διαχείρισης φυσικού περιβάλλοντος και ειδών σε υγροτοπικά οικοσυστήματα με κύριους αποδέκτες φορείς διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών, ΑΕΙ, ερευνητικά ιδρύματα, αναπτυξιακές εταιρείες και ΜΚΟ.



*Το παρόχθιο Δάσος Κουκουναριάς στην Πελοπόννησο. Περιοχή «Λιμνοθάλασσα Καλογριάς, Δάσος Στροφυλιάς και Έλος Λάμιας» (Αρχείο ΕΚΒΥ)*

Στα πλαίσια της συμμόρφωσης με το άρθρο 7 της Οδηγίας 76/464/ΕΚ, έχει υιοθετηθεί πρόγραμμα για την μείωση της ρύπανσης των νερών της λίμνης Κορώνειας από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών (ΥΑ Η.Π. 35308/1838, ΦΕΚ 1416Β/12-10-2005).

Στα πλαίσια της συμμόρφωσης με το άρθρο 5 της Οδηγίας 91/676/ΕΚ, έχει υιοθετηθεί πρόγραμμα δράσης για τη νιτρορύπανση στη λεκάνη Στρυμόνα Σερρών (ΚΥΑ 50982/2309, ΦΕΚ 1894Β/29-12-06).

Τα Γεωργοπεριβαλλοντικά Μέτρα που εντάχθηκαν στο ΕΠΑΑ 2000-2006 περιλαμβάνουν μέτρα για την προστασία υδροτοπικών συστημάτων: «Περιβαλλοντική προστασία της λίμνης Παμβώτιδας από αγροτικές δραστηριότητες», «Διαχείριση των λιμνών και λιμνοθαλασσών Θράκης», «Διαχείριση παραλίμνιων εκτάσεων της περιοχής του Δικτύου Φύση 2000 Λίμνες Βόλβη-Κορώνεια», «Περιβαλλοντική προστασία των λιμνών της Περιφέρειας Δυτ. Μακεδονίας: Λίμνες Βεγορίτιδας-Πετρών και λίμνες Χειμαδίτιδας-Ζάζαρης», «Προστασία της λίμνης Δοϊράνης». Τα μέτρα αυτά θα συνεχιστούν και την 4η Προγραμματική Περίοδο (2007-2013), ενώ το συνολικό πρόγραμμα αναμένεται να επεκταθεί και σε νέες περιοχές. Με χρηματοδοτήσεις από τα Β' και Γ' ΚΠΣ έχουν υλοποιηθεί ή βρίσκονται σε εξέλιξη προγράμματα αποκατάστασης της πρώην λίμνης Κάρλας, της λίμνης Μαυρούδας, της λιμνοθάλασσας Δράνας στο Δέλτα του Έβρου, των λιμνών Χειμαδίτιδας και Ζάζαρης και της λίμνης Κορώνειας.

Στο πλαίσιο του INTERREG III Β/ARCHIMED υλοποιείται το έργο WETMUST, με σκοπό την ανάπτυξη, αξιολόγηση και εφαρμογή ενός καινοτόμου και υψηλής ακρίβειας συστήματος παρακολούθησης υδροτόπων σε πολλαπλά επίπεδα με στόχο την αειφορική διαχείριση υδροτόπων διεθνούς σημασίας (RAMSAR sites). Οι ελληνικές περιοχές μελέτης περιλαμβάνουν τις Λίμνες Κορώνειας-Βόλβης και την Λιμνοθάλασσα Κοτυχίου. (Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Διεύθυνση Υδάτων, σε συνεργασία με την Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, University of Basilicata, Italy, και τη Νομαρχία Θεσσαλονίκης).

Στο πλαίσιο του INTERREG IIIΑ υλοποιείται έργο με τίτλο: "Ίδρυση και λειτουργία Διαβαλκανικού Κέντρου ανάδειξης φυσικού περιβάλλοντος της διασυνοριακής λεκάνης απορροής του ποταμού Αξιού» (Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Διεύθυνση Χωροταξίας και Περιβάλλοντος, σε συνεργασία με το Δήμο Λαγκαδά και τη Γεωπονική Σχολή ΑΠΘ).

Την περίοδο 2001-2008, εκπονήθηκαν τα ακόλουθα έργα προστασίας και διαχείρισης φυσικού περιβάλλοντος υδροτόπων στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE-Φύση: Προστασία και διαχείριση των υδροτόπων του Αμβρακικού (1999-2003), Υλοποίηση διαχειριστικών δράσεων στη λίμνη Ταυρωπού (1999-2003), Αποκατάσταση και διαχείριση της λιμνοθάλασσας Δράνας στο Δέλτα Έβρου (2001-2005), Διατήρηση και διαχείριση των υδροτόπων Χειμαδίτιδας-Ζάζαρης (2001-2004), Προστασία και διαχείριση των υδροτόπων Στροφυλιάς-Κοτυχίου (2002-2005), Προστασία και Διατήρηση Ειδών Πουλιών Προτεραιότητας στη λίμνη Μικρή Πρέσπα (2002-2007), Υγρότοπος Άγρα-Βρυττών-Νησίου (2003-2007), Μεσογειακοί υγρότοποι και λιμνοδεξαμενές – Επίδειξη πολυλειτουργικής διαχείρισης στο νησί της Κρήτης (2004-2007), τα Μεσογειακά Εποχικά Λιμνία (Τέλματα) στη Δυτική Κρήτη (2004-2008).

Στην συνέχεια των ανωτέρω, το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει θεσμοθετήσει τα ακόλουθα: α) ο Αμβρακικός κόλπος και η ευρύτερη περιοχή έχει χαρακτηριστεί με ΚΥΑ προστασίας στις 21/3/08, β) το Δέλτα του Έβρου και η ευρύτερη περιοχή έχει χαρακτηριστεί με ΚΥΑ προστασίας στις 29/1/07, γ) η λιμνοθάλασσα Κοτυχίου – δάσος Στροφυλιάς βρίσκεται στο στάδιο τελικών υπογραφών για θεσμοθέτηση με ΚΥΑ ως προστατευόμενη περιοχή (δες Ενότητα «Νομοθεσία» 8.5.2).

### 3.3.2 Παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα

#### 3.3.2.1 Η κατάσταση των παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων - Υφιστάμενες πιέσεις

Η παράκτια ζώνη της Ελλάδας υπολογίζεται στα 15.000 km μήκος (7.300 km ηπειρωτικής ακτής και 7.700 km νησιωτικής ακτής) καλύπτοντας μια έκταση 330.000 στρεμμάτων. Οι πιέσεις που δέχεται η παράκτια ζώνη συνδέεται με το ότι φιλοξενεί το 50% περίπου του πληθυσμού της χώρας και το μεγαλύτερο μέρος της βιομηχανικής δραστηριότητας (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003). Η παράκτια ζώνη χαρακτηρίζεται από μια μεγάλη ποικιλία υδατικών οικοσυστημάτων, αποτέλεσμα των πολλών εναλλαγών του αβιοτικού περιβάλλοντος, που συνδέεται με τα ιδιαίτερα γεωμορφολογικά και μικροκλιματικά χαρακτηριστικά της χώρας.

Η παρουσία δέλτα των ποταμών στην παράκτια ζώνη είναι συχνή, αφού τα μεγαλύτερα ποτάμια της Ελλάδας καταλήγουν στη θάλασσα (Έβρος, Νέστος, Αλιάκμονας, Θεσσαλικός Πηνειός, Άραχθος, Αχελώος κ.α.). Τα δέλτα των ποταμών αυτών, άλλα και οι περισσότερες εκβολές τους συμπεριλαμβάνονται στο Δίκτυο Natura 2000, σύμφωνα με τις Κοινοτικές Οδηγίες 92/43/ ΕΟΚ και 79/409/ΕΟΚ. Η κατάσταση διατήρησης για την περίοδο 2001-2006 των Εκβολών ποταμών (Κωδικός 1130) που συγκαταλέγονται στους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, χαρακτηρίζεται ως μη ευνοϊκή, σύμφωνα με την 2η Εθνική Έκθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 2007). Οι κυριότερες σχετικές πιέσεις που δέχονται τα παράκτια οικοσυστήματα συνδέονται με τις απορροές από γεωργικές δραστηριότητες, που ενώ ρυπαίνουν τα ίδια τα ποτάμια, μεταφέρονται μέσω των ποταμών στη θαλάσσια παράκτια ζώνη. Μία επιπλέον πίεση σχετίζεται με την παρακράτηση των ιζημάτων, εξαιτίας της κατασκευής φραγμάτων, προκαλώντας το φαινόμενο της διάβρωσης των ακτών.

Στην παράκτια ζώνη απαντώνται και ένα αριθμός από σημαντικές αλυκές και λιμνοθάλασσες. Οι σημαντικές αυτές περιοχές συγκαταλέγονται στο Δίκτυο Natura 2000 σύμφωνα με τις Κοινοτικές Οδηγίες 92/43/ ΕΟΚ και 79/409/ΕΟΚ. Οι λιμνοθάλασσες της Βορείου Ελλάδος καλύπτουν πάνω από 115 km<sup>2</sup> και βρίσκονται κυρίως μεταξύ των εκβολικών συστημάτων των ποταμών Έβρου και Νέστου (Λιμνοθάλασσα ποταμού Έβρου, Λιμνοθάλασσα Πόρτο-Λάγος και λίμνης Βιστωνίδας, Λιμνοθάλασσα ποταμού Νέστου). Επίσης στην επαρχία Ροδόπης απαντώνται 6 μικρές παράκτιες λιμνοθάλασσες. Οι λιμνοθάλασσες της Δυτικής Ελλάδος καλύπτουν πάνω από 270 km<sup>2</sup> και βρίσκονται κυρίως στην περιοχή μεταξύ των ποταμών Αχελώου και Εύηνου (Μεσολογγίου-Αιτωλικού), των ποταμών Λούρου και Άραχθου (Αμβρακικού Κόλπου) και κοντά στον ποταμό Καλαμά. Επίσης αριθμός λιμνοθαλασσών που καλύπτουν περίπου 55 km<sup>2</sup> απαντώνται απομονωμένα στην παράκτια ζώνη της Αιτωλοακαρνανίας, Αχαΐας, Ηλείας, Μεσσηνίας και στο νησί της Κέρκυρας.

Η κατάσταση διατήρησης για την περίοδο 2001-2006 των Λιμνοθαλασσών (Κωδικός 1150) που συγκαταλέγονται στους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, χαρακτηρίζεται ως μη ευνοϊκή, σύμφωνα με την 2η Εθνική Έκθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007).

Οι πιέσεις που δέχονται οι λιμνοθάλασσες σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με την ρύπανση γεωργικής προέλευσης, τα αστικά λύματα σε ορισμένες παράκτιες περιοχές, τη μείωση της εισροής γλυκού νερού, την αποστράγγιση (μερική ή ολική) ορισμένων λιμνοθαλασσών, όπως της Δράνας στο Δέλτα του Έβρου και η ελλιπής υποδομή. Η διάβρωση αποτελεί επίσης απειλή σε ορισμένες παράκτιες περιοχές όπου μειώνονται οι λωρίδες άμμου που χωρίζουν πολλές παράκτιες λιμνοθάλασσες. Στην Βόρειο Ελλάδα οι χαμηλές θερμοκρασίες και η δημιουργία πάγου στην επιφάνεια των λιμνοθαλασσών κατά την διάρκεια του χειμώνα έχουν αρνητική επίδραση στην αλιευτική παραγωγή. Η κάλυψη της επιφάνειας των λιμνοθαλασσών της Βορείου Ελλάδος με πάγο έχει σημειωθεί τους μήνες Ιανουάριο ή Φεβρουάριο στα πέντε από τα τελευταία επτά χρόνια (2000-2006), προκαλώντας σχεδόν πλήρη θνησιμότητα των ψαριών στις περισσότερες λιμνοθάλασσες της Βορείου Ελλάδος. Οι επιπτώσεις από τις προσπάθειες ορισμένων αλιευτικών συνεταιρισμών για την αύξηση της παραγωγής στις λιμνοθάλασσες της Βορείου Ελλάδος και

του Αμβρακικού Κόλπου, μέσω της εισαγωγής νεαρών ατόμων (κυρίως τσιπούρας) από εμπορικούς ιχθυογεννητικούς σταθμούς δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί (ΕΛΚΕΘΕ, 2007).

Η ανθρώπινη πίεση στα οικοσυστήματα των λιμνοθαλασσών είναι πιο περιορισμένη σε αυτές με μόνιμα εγκατεστημένους και παραγωγικούς αλιευτικούς συνεταιρισμούς, ενώ αντίθετα παρατηρείται ότι λιμνοθάλασσες που στερούνται αλιευτικής δραστηριότητας υφίστανται δραστική μείωση της συνολικής τους επιφάνειας και της περιβαλλοντικής τους ποιότητας. Συνεπάγεται ότι η αλιευτική εκμετάλλευση των λιμνοθαλασσών είναι ενδιαφέρον εργαλείο για την διατήρησή τους, τη στιγμή που οι τοπικές κοινωνίες που εκμεταλλεύονται τα αλιεύματα προστατεύουν τις λιμνοθάλασσες από ανταγωνιστικές δραστηριότητες (Κουτράκης, 2005).

Οι πιέσεις στο παράκτιο περιβάλλον σχετίζονται με την εκκρεμότητα στην εφαρμογή ολοκληρωμένου σχεδιασμού για την ανάπτυξη οικιστικής και τουριστικής δραστηριότητας και την εν γένει βιώσιμη διαχείριση του παράκτιου περιβάλλοντος, καθώς και με τις αδυναμίες στον επαρκή έλεγχο της παράνομης εκμετάλλευσης. Παράλληλα διαπιστώνονται προβλήματα στην τήρηση της νομιμότητας κατά τη διαδικασία καθορισμού του αιγιαλού και της παραλίας (Συνήγορος του Πολίτη, 2006).



*Λιμνοθάλασσα Μεσολογίου*

Εντοπισμένα περιβαλλοντικά προβλήματα στα θαλάσσια παράκτια οικοσυστήματα οφείλονται κυρίως στο ότι δέχονται ανεπαρκώς επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά υγρά απόβλητα και απορροές από γεωργικές περιοχές. Για παράδειγμα, η κύρια πηγή αζώτου στα παράκτια θαλάσσια οικοσυστήματα της Ελλάδας είναι οι απορροές από την γεωργική παραγωγή, που συνεισφέρουν από το 45% (στα νησιά του Αιγαίου) μέχρι το 70% (στη ανατολική Πελοπόννησο) του συνολικού φορτίου (ΕΕΑ, 2006).

Η παρακολούθηση της ποιότητας του θαλάσσιου περιβάλλοντος διεξάγεται από το 1983 μέσα από το Εθνικό Πρόγραμμα Συστηματικής Παρακολούθησης της Θαλάσσιας Ρύπανσης στα πλαίσια του σχετικού Μεσογειακού Προγράμματος MEDPOL, που εντάσσεται στις δραστηριότητες του Μεσογειακού Σχεδίου Δράσης (Mediterranean Action Plan) των Ηνωμένων Εθνών (UNEP/MAP), σε εφαρμογή της Σύμβασης της Βαρκελώνης. Το πρόγραμμα συντονίζεται σε εθνικό επίπεδο από το ΥΠΕΧΩΔΕ και σήμερα περιλαμβάνει την μέτρηση φυσικών παραμέτρων, βαρέων μετάλλων, θρεπτικών ουσιών, πετρελαιοειδών, πλανγκτόν, φυτοφαρμάκων, PCB, βιολογικών ενδεικτών και ενδεικτών μικροβιακής ρύπανσης σε περίπου 139 σταθμούς μέτρησης σε θαλάσσιους κόλπους (Σαρωνικός, Πατραϊκός, θαλάσσιες περιοχές Μακεδονίας και Θράκης, Κρήτη, Λέσβος, Παγασητικός, Κορινθιακός, Αργολικός) και ανοικτά ύδατα του Αιγαίου και του Ιονίου.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ, πέντε παράκτιες θαλάσσιες περιοχές έχουν αναγνωρισθεί σαν ευαίσθητες, εξαιτίας των ευτροφικών τους χαρακτηριστικών (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003, ΕΕΑ, 2006). Αυτές οι περιοχές είναι:

**Κόλπος της Ελευσίνας:** Δέχεται ανεπεξέργαστα βιομηχανικά υγρά απόβλητα από ναυπηγεία, διυλιστήρια πετρελαίου, βιομηχανία τσιμέντου, χαρτιού, απορρυπαντικών και τροφίμων (υπάρχουν περί τις 1.000 βιομηχανικές μονάδες κοντά στην ακτογραμμή στην περιοχή της Ελευσίνας, της Μάνδρας και του Ασπρόπυργου). Παρατηρούνται υψηλές συγκεντρώσεις οργανικού φορτίου και κατά συνέπεια υψηλές συγκεντρώσεις χλωροφύλλης και συχνά χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου. Συγχρόνως, υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων εντοπίζονται στα παράκτια νερά, τα ιζήματα και ορισμένους οργανισμούς (π.χ. μύδια).

**Έσω Σαρωνικός κόλπος:** δέχεται τα λύματα από την επεξεργασία των αστικών υγρών αποβλήτων της πρωτεύουσας καθώς και επεξεργασμένα βιομηχανικά απόβλητα. Παρατηρούνται περιστασιακά φαινόμενα ευτροφισμού καθώς και περιστασιακά υψηλότερες συγκεντρώσεις οργανοκασιτερούχων ενώσεων (TBT).

**Κόλπος της Θεσσαλονίκης:** Δέχεται επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά υγρά απόβλητα από την πόλη της Θεσσαλονίκης και την βιομηχανική περιοχή του Καλοχωρίου.

**Αμβρακικός Κόλπος:** Δέχεται τα επεξεργασμένα λύματα της πόλης της Άρτας και βιομηχανικά υγρά απόβλητα, αν και το σημαντικότερο πρόβλημα εντοπίζεται στην γεωργική απορροή που μεταφέρεται στη θάλασσα μέσω των ποταμών Λούρου και Άραχθου. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από επεισόδια ευτροφισμού που παρατηρούνται κυρίως την καλοκαιρινή περίοδο.

**Λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου:** Δέχεται τα μερικώς επεξεργασμένα λύματα της πόλης του Μεσολογγίου και γεωργικές απορροές, που σε συνδυασμό με τα αβαθή νερά της λιμνοθάλασσας και τους μεγάλους χρόνους παραμονής των υδάτων στον κόλπο, καθιστούν την λιμνοθάλασσα ιδιαίτερα επιρρεπή στον ευτροφισμό.

Παράλληλα με τις παραπάνω θαλάσσιες παράκτιες περιοχές που χαρακτηρίζονται σαν ευαίσθητες σε σχέση με τον ευτροφισμό, και άλλες θαλάσσιες παράκτιες περιοχές συγκαταλέγονται σε αυτές που επηρεάζονται σημαντικά από επίγειες δραστηριότητες (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003, ΕΕΑ, 2006):

**Παγασητικός Κόλπος:** Δέχεται τα λύματα της πόλης του Βόλου και άλλων μικρότερων πόλεων της

περιοχής (Αλμυρός κ.α.), καθώς και βιομηχανικά υγρά απόβλητα από τις γύρω βιομηχανίες που διοχετεύονται στον κόλπο είτε απευθείας, είτε μέσω μικρών ρεμάτων, είτε μέσω του αποχετευτικού δικτύου και στη συνέχεια μέσω της μονάδας επεξεργασίας των αστικών λυμάτων του Βόλου. Οι πιο σημαντικές διάχυτες πηγές ρύπανσης συνδέονται με τις αγροτικές δραστηριότητες γύρω από την περιοχή του Αλμυρού. Από μετρήσεις του θαλασσινού νερού παρατηρούνται σποραδικά υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών και οργανικού φορτίου που συνδέονται με περιστατικά ευτροφισμού, καθώς και υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Cr, Ni, Zn) που προέρχονται κυρίως από των αγωγό της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων. Υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων παρατηρούνται επίσης και στα ιζήματα του κόλπου. Σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις οργανοκασσιτερούχων ενώσεων (TBT) συνδέονται με την ναυτιλιακή δραστηριότητα στην περιοχή.

**Αργολικός Κόλπος:** Οι απορροές από την γεωργική δραστηριότητα στη περιοχή δημιουργούν υψηλό φορτίο αζώτου.

**Πατραϊκός Κόλπος και Κόλπος Ηρακλείου:** Δέχονται επεξεργασμένα αστικά και βιομηχανικά υγρά απόβλητα.

Παρά τις πιέσεις από επίγειες πηγές ρύπανσης, σε ορισμένες παράκτιες θαλάσσιες περιοχές της χώρας, η συγκέντρωση των νιτρικών είναι πολύ χαμηλή, ενδεικτική των ολιγοτροφικών θαλάσσιων (π.χ. η Θάλασσα της Κέρκυρας, η ακτογραμμή του Ιονίου Καλαμίτσι-Πρέβεζα, ο Λακωνικός Κόλπος, ο νότιος Ευβοϊκός Κόλπος και το νησί της Ρόδου). Σε αυτές τις περιπτώσεις η κυκλοφορία του νερού και οι διαδικασίες διάλυσης είναι οι καθοριστικοί παράγοντες που ελέγχουν την κατανομή των νιτρικών (ΕΛΚΕΘΕ., 2005).

Δειγματοληψίες χλωροφύλλης *a* (δείκτης ευτροφισμού) που έγιναν στο Αιγαίο και Ιόνιο Πέλαγος κατά την τελευταία 15ετία, έως και το 2007 (Πίνακας 16) δείχνουν ότι ο αριθμός των ολιγοτροφικών σταθμών είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των ευτροφικών σταθμών. Ορισμένοι σταθμοί στον Μαλιακό Κόλπο και στον Κόλπο της Καλλονής περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις χλωροφύλλης *a*.

Ενώ, γενικά παρατηρείται ότι τα θαλάσσια ύδατα της παράκτιας ζώνης είναι πιο εμπλουτισμένα σε βαρέα μέταλλα σε σύγκριση με την ανοικτή θάλασσα, εξαιτίας διαφόρων επίγειων και ανθρωπίνων πηγών στην παράκτια ζώνη, οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων, όπως Cd, Pb, Hg, As, Cu, Mn, Ni στους Ελληνικούς Κόλπους είναι γενικά 1-2 τάξεις μεγέθους χαμηλότερες από τα επιτρεπτά επίπεδα που προσδιορίζονται από τις Κοινοτικές Οδηγίες, ενώ από το 1990 παρουσιάζουν πτωτική τάση (ΕΛΚΕΘΕ, 2005).

Η βιοσυσσώρευση βαρέων μετάλλων σε θαλάσσιους οργανισμούς (ασπόνδυλα και ψάρια), που περισυλλέγησαν κατά την περίοδο 1990-2002 από διάφορες παράκτιες θαλάσσιες περιοχές και κόλπους θεωρείται χαμηλή και συγκρίσιμη με άλλες μη ρυπασμένες Μεσογειακές θαλάσσιες περιοχές. Εξαίρεση αποτελούν περιοχές που συνδέονται με βαριές ανθρωπογενείς δραστηριότητες στο παρόν ή στο παρελθόν (π.χ. Λαύριο, Λάρυμνα). Τα επίπεδα οργανοχλωριομένων ενώσεων στο ελληνικό θαλάσσιο περιβάλλον είναι επίσης χαμηλά. (ΕΛΚΕΘΕ, 2005).

**Πίνακας 16. Συνολικός αριθμός των σταθμών δειγματοληψίας και η τροφική τους κατάσταση (ΕΛΚΕΘΕ, 2007)**

| Περιοχή                                | Αριθμός Σταθμών | Ολιγοτροφικοί | Μεσοτροφικοί | Ευτροφικοί |
|----------------------------------------|-----------------|---------------|--------------|------------|
| Αιγαίο Πέλαγος και παρακείμενοι Κόλποι | 178             | 118           | 31           | 29         |
| Ιόνιο Πέλαγος και παρακείμενοι Κόλποι  | 134             | 119           | 5            | 10         |

### 3.3.2.2 Οι θαλάσσιοι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας και Ζώνες Ειδικής Προστασίας

Η Ελλάδα έχει προσδιορίσει, κατά το διάστημα 2001-2006, 102 Τόπους Κοινοτικής Σημασίας με θαλάσσια έκταση (marine areas and sea inlets) συνολικής έκτασης 6132.7 km<sup>2</sup> (σε σύνολο 239 ΤΚΣ). Από τις περιοχές αυτές 9 είναι αμιγώς θαλάσσιες (απουσία χερσαίας έκτασης), άλλες 12 περιοχές είναι κατά το μεγαλύτερο (70% και άνω) τμήμα τους θαλάσσιες και 12 περιοχές είναι περί το 50% θαλάσσιες. Περί τους 70 από τους 239 ΤΚΣ είναι χαρτογραφημένες θαλάσσιες περιοχές με λιβάδια Ποσειδωνίας. Παράλληλα έχουν προσδιοριστεί περί τις 60 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) με θαλάσσια έκταση. Το 14% της συνολικής κάλυψης του Δικτύου Natura 2000 περιλαμβάνει θαλάσσιες περιοχές που καλύπτουν το 10% της ακτογραμμής της χώρας. Η χώρα έχει προθεσμία έως το 2008 να παραθέσει και άλλες εν δυνάμει θαλάσσιες περιοχές προς ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000 (θαλάσσιες επιφυλάξεις), συμπεριλαμβανομένων των σπηλαίων, των υφάλων, των αμμοσύρτεων και άλλων περιοχών, σημαντικών για ορισμένα ευαίσθητα είδη, όπως τα κητώδη, η θαλάσσια χελώνα, η μεσογειακή φώκια και είδη ορνιθοπανίδας.

Τα υποθαλάσσια λιβάδια Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*) αποτελούν στοιχείο των ελληνικών θαλάσσιων οικοσυστημάτων, τα οποία έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη χώρα και βάσει της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Οι κύριες απειλές για τη διατήρηση των λιβαδιών της Ποσειδωνίας στην Ελλάδα σήμερα είναι η τουριστική και οικιστική ανάπτυξη (ευτροφισμός με πιθανή πτωτική τάση, καταστροφή ριζωμάτων από σκάφη αναψυχής, σταδιακή απώλεια των λιβαδιών από την διατάραξη της φυσικής δυναμικής των ακτών) η γεωργία (υποβάθμιση από τον ευτροφισμό με πιθανή πτωτική τάση, ρύπανση με βαρέα μέταλλα) και τα ξενικά είδη (συνεχώς αυξανόμενες αναφορές για αντικατάσταση των τοπικών ειδών). Υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις για την ύπαρξη Ποσειδωνίας σε 50 με 100 επιπλέον τοποθεσίες Natura 2000 από τις ήδη χαρτογραφημένες, αλλά και σε πολλές άλλες ελληνικές παράκτιες περιοχές εκτός του δικτύου Natura. Περίπου 10-20% της συνολικής έκτασης της Ποσειδωνίας στις παράκτιες περιοχές της χώρας μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται υπό καθεστώς προστασίας (Παναγιωτίδης, Π., ΕΛΚΕΘΕ, Προσωπική Επικοινωνία). Ο Πίνακας 17 παρουσιάζει την κατάσταση διατήρησης των θαλάσσιων τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ κατά την περίοδο 2001-2006 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007).

**Πίνακας 17. Κατάσταση διατήρησης των θαλάσσιων τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ κατά την περίοδο 2001-2006 (πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007).**

| Κωδικός | Σύντομη Ονομασία Οικοτόπου                                                        | Κατάσταση Διατήρησης          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1110    | Αμμοσύρτες που καλύπτονται διαρκώς από θαλάσσιο νερό μικρού βάθους                | Άγνωστη                       |
| 1120    | Εκτάσεις θαλάσσιου βυθού με βλάστηση από Ποσειδωνίες                              | Μη ευνοϊκή (άλλα βελτιούμενη) |
| 1160    | Αβαθείς κολπίσκοι και κόλποι                                                      | Μη ευνοϊκή                    |
| 1170    | Ύφαλοι                                                                            | Μη ευνοϊκή                    |
| 8330    | Θαλάσσια σπήλαια εξ ολοκλήρου ή κατά το ήμισυ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας | Μη ευνοϊκή                    |



Υποθαλάσσιο λιβάδι με *Posidonia oceanica* (Αρχείο Γιάννη Ίσσαρη, [www.yissaris.com](http://www.yissaris.com))

### 3.3.2.3 Θαλάσσια και παράκτια είδη

Στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 31 θαλάσσιοι και 132 παράκτιοι (χερσαίοι και υγροτοπικοί) τύποι βλάστησης των καταλόγων αναφοράς, οι οποίοι καθορίστηκαν στο πλαίσιο του Έκτου Πρωτοκόλλου της Σύμβασης της Βαρκελώνης. Μακρόφυτα (στη θάλασσα και σε υφάλμυρα νερά): περίπου 515 τάξα θαλάσσιων μακροφυκών, 10 τάξα αγγειόσπερμων (στη θάλασσα και σε υφάλμυρα νερά) (Ορφανίδης, προσωπική επικοινωνία, ΕΛΚΕΘΕ, 2005). Παράκτια χλωρίδα (χερσαία): περισσότερα από 1.500 τάξα χερσαίων φυτών στις Ελληνικές ακτές (Δημόπουλος κ.α., 1995).

Μια σειρά βιογεωγραφικών μελετών έχει εκδοθεί πρόσφατα, η οποία καταδεικνύει ότι το Αιγαίο είναι η δεύτερη πλουσιότερη περιοχή σε ζωοβενθικά θαλάσσια είδη στη Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα (περισσότερα από 3.200 βενθικά είδη), ενώ ένας σημαντικός αριθμός επιπλέον ειδών των ελληνικών θαλασσών αναμένεται ότι θα καταγραφεί ή θα περιγραφεί στα επόμενα χρόνια (ΕΛΚΕΘΕ, 2005). Οι τιμές αφθονίας για μη διαταραγμένα οικοσυστήματα στα Ελληνικά νερά κυμαίνονται μεταξύ 217 ατόμων/μ<sup>2</sup> (μέσος όρος για το Πλατώ των Κυκλάδων) και 619 – 1.439 ατόμων/μ<sup>2</sup> (μέσος όρος για το εθνικό θαλάσσιο πάρκο Αλοννήσου- Β. Σποράδων. Σε διαταραγμένα οικοσυστήματα οι τιμές αφθονίας μπορεί να είναι της τάξης των 8695 – 4.428 ατόμων/μ<sup>2</sup> (Θερμαϊκός Κόλπος). Τέτοιες εξαιρετικά υψηλές τιμές είναι χαρακτηριστικές των πολύ διαταραγμένων οικοσυστημάτων, είτε από αλιευτικές δραστηριότητες, είτε από την οικιακή και βιομηχανική ρύπανση (ΕΛΚΕΘΕ, 2005).

Όσον αφορά στις βενθικές κοινωνίες των σκληρών υποστρωμάτων (βραχώδη υποστρώματα) την μεγαλύτερη απειλή αποτελεί το αυξημένο οργανικό φορτίο που προκαλεί τη μείωση της διαύγειας του νερού και την έξαρση του φυτοπλαγκτού. Ως αποτέλεσμα, ορισμένοι βιότοποι είναι αισθητά αλλοιωμένοι (π.χ. Θερμαϊκός Κόλπος, Σαρωνικός Κόλπος), ενώ η πλειονότητα των βιοτόπων αυτών διατηρεί ακόμη καλή οικολογική κατάσταση (π.χ. Χερσόνησος της Χαλκιδικής, και τα περισσότερα νησιά) (ΕΛΚΕΘΕ, 2005).

Σε σύνολο 1160 ειδών μαλακίων στις ελληνικές θάλασσες, μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 771 είδη γαστερόποδων, 308 είδη δίθυρων και 47 είδη κεφαλόποδων, από τα οποία 27 είναι είδη εμπορικής σημασίας. (Κατσανεβάκης κ.α., 2008). Από τα είδη λιγότερης εμπορικής σημασίας, η πίννα, *Pinna nobilis*, είναι προστατευόμενο είδος, ενδημικό της Μεσογείου. Σε ορισμένες περιοχές η θνησιμότητα του είδους εξ αιτίας της αλιείας είναι μεγαλύτερη της φυσικής θνησιμότητας. Ο Ευρωπαϊκός «χουρμάς» ή «πετροσωλήνας» *Lithophaga lithophaga* είναι επίσης ενδημικό είδος της Μεσογείου και σποραδικά εκμεταλλεύσιμο με μειωμένη όμως συχνότητα λόγω της υφιστάμενης νομοθεσίας που το καθιστά προστατευόμενο είδος. Γενικότερα, η διατήρηση των πληθυσμών των μαλακίων στις ελληνικές θάλασσες δεν είναι εξασφαλισμένη λόγω των σημερινών πιέσεων που δέχονται (θαλάσσια ρύπανση, εισβολή ξενικών ειδών, κλιματική αλλαγή, υπερεκμετάλλευση, μη τήρηση της κείμενης νομοθεσίας) ενώ για τα περισσότερα είδη δεν είναι γνωστή η παρούσα κατάσταση των πληθυσμών (ΕΛΚΕΘΕ, 2007).

Σε πρόσφατη αποτίμηση της πανίδας των καρκινοειδών δεκάποδων στα ελληνικά θαλάσσια ύδατα καταγράφηκαν 250 είδη (Κίτσος κ.α., 2006). Από ποσοτική άποψη τα δεκάποδα, μαζί με τα αμφίποδα παρουσιάζουν την



Θαλάσσιο σκουλήκι «βεντάλια»  
(Αρχείο Γιάννη Ίσσαρη, [www.yissaris.com](http://www.yissaris.com))

μεγαλύτερη αφθονία, συγκριτικά με άλλα είδη, στα υποθαλάσσια λιβάδια, ιδίως της Ποσειδωνίας. Επίσης σε βάθη μεγαλύτερα από 1500m η αφθονία των δεκάποδων, κυρίως γαρίδων, είναι συνήθως μεγαλύτερη από αυτή της ιχθυοπανίδας.

Σχετικά με την ιχθυοπανίδα, σύμφωνα με πρόσφατη απογραφή (IMAS-Fish, 2007), ο συνολικός αριθμός των καταγεγραμμένων ειδών ψαριών στις ελληνικές θάλασσες ανέρχεται στα 467, από τα οποία περίπου το 19% είναι ενδημικά της Μεσογείου (ΕΛΚΕΘΕ, 2007).

Όσον αφορά στα θαλάσσια θηλαστικά έχουν καταγραφεί δώδεκα είδη κητωδών, από τα οποία τα επτά (Ζωνοδέλφιο, Ρινοδέλφιο, Κοινό Δελφινι, Ζιφιός, Φυσητήρας, Σταχτοδέλφιο, Πτεροφάλαινα) είναι μόνιμα και παρατηρούνται συχνά σε ένα ή περισσότερα από τα ελληνικά πελάγη. Οι τοπικοί «υποπληθυσμοί» τριών (Φυσητήρας, Ζιφιός και Κοινό δελφίνι) από τα επτά μόνιμα είδη θεωρούνται οι πιο σημαντικοί σε ολόκληρη τη Μεσόγειο Θάλασσα, ενώ οι Φώκαινες στο Θρακικό Πέλαγος και το Βόρειο Αιγαίο είναι επίσης μεγάλης σημασίας από άποψη διατήρησης αφού το είδος δεν απαντάται σε κανένα άλλο σημείο της Μεσογείου Θάλασσας (Frantzis et al., 2003). Τα ευρήματα δε πρόσφατης επιστημονικής εργασίας (Viaud-Martinez et.al., 2007) καταδεικνύουν ότι οι Φώκαινες της Μαύρης Θάλασσας, της Θάλασσας του Μαρμαρά και του Βορείου Αιγαίου (ανατολική περιοχή) αποτελούν μορφολογικά και γενετικά διαφοροποιημένο πληθυσμό, αναπαραγωγικά απομονωμένο για σημαντικό χρονικό διάστημα, ώστε να αποτελούν υποείδος της *Phocoena phocoena*. Τα στοιχεία για την υφιστάμενη κατάσταση των πληθυσμών των κητωδών στις ελληνικές θάλασσες και τις ευαίσθητες περιοχές, για κάποια από τα είδη, δεν θεωρούνται επαρκή για την λήψη αποφάσεων σχετικά με τις προτεραιότητες για την διατήρησή τους.

Στα θαλάσσια θηλαστικά καταγράφεται και η Μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*), ως είδος υπό εξαφάνιση. Πρόσφατα έχουν καταγραφεί περί τα 568 χερσαία καταφύγια για το είδος σε ολόκληρη τη χώρα, 99 από τα οποία θεωρούνται κατάλληλα για τη γέννηση των νεογνών ενώ τα υπόλοιπα είναι κατάλληλα μόνο για ανάπαυση (Mom, 2008). Σημαντικές αποικίες του είδους έχουν εντοπιστεί στο αρχιπέλαγος των Βορείων Σποράδων (Dendrinos et al., 1994), στα νησιωτικά συμπλέγματα Κίμωλος-Πολύαιγος και Κάρπαθος-Σαρία (Mom, 2005) και στο Ιόνιο Πέλαγος (Ραπου et al., 1993, WWF και Αρχιπέλαγος, 1999). Επίσης ένας πολύ σημαντικός πληθυσμός έχει εντοπιστεί τα τελευταία χρόνια στη νήσο Γυάρο των Κυκλάδων με μία ετήσια παραγωγή νεογέννητων φωκών αντίστοιχη των βορείων Σποράδων και της Κιμώλου-Πολυαίγου (Αδαμαντοπούλου et al., 2007).

Η Μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*) είναι από τα πιο σπάνια είδη του κόσμου και απειλείται με εξαφάνιση. Η Ελλάδα αποτελεί τον σημαντικότερο βιότοπο του είδους σε όλον τον κόσμο.  
(© MOM/ Βαγγέλης Παράβας)



Η αποικία της μεσογειακής φώκιας στο αρχιπέλαγος των Βορείων Σποράδων παραμένει η πιο σημαντική του είδους στη Μεσόγειο. Έως το 1999 είχαν ταυτοποιηθεί 52 ενήλικα άτομα, ενώ ο ετήσιος ρυθμός γεννήσεων παρουσίασε αύξηση, σε 8 νεογνά το χρόνο. (Dendrinos et al., 1999). Η συνεχιζόμενη επιτυχής λειτουργία του Εθνικού Πάρκου Αλονήσσου-Βορείων Σποράδων, που καθορίστηκε το 1992, είχε ως αποτέλεσμα έναν υψηλό ρυθμό γεννήσεων και για την περίοδο 2001-2005. Οι εκτιμήσεις πληθυσμού για τα νησιωτικά συμπλέγματα Κίμωλος-Πολύαιγος και Κάρπαθος-Σαρία είναι 46 και 23 άτομα αντίστοιχα, ενώ ο ετήσιος ρυθμός γεννήσεων εκτιμώνται σε 7,9 και 3,7 μικρά αντίστοιχα (Mom, 2007). Μία συντηρητική εκτίμηση του σημερινού συνολικού πληθυσμού Μεσογειακής φώκιας στην Ελλάδα κυμαίνεται στα 170 ενήλικα άτομα (Mom, 2007), βάσει του οποίου συνεχίζεται να μην είναι εγγυημένη η επιβίωση του είδους σε μακροχρόνια βάση.

Όσον αφορά στα θαλάσσια ερπετά, τρία είδη θαλάσσιων χελωνών, η *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* και *Dermochelys coriacea* απαντώνται στα ελληνικά ύδατα καθώς και στη Μεσόγειο. Τα πρώτα δύο είδη αναπαράγονται στη Μεσόγειο και έχουν εξελίξει τοπικούς πληθυσμούς, ενώ το τρίτο είδος είναι επισκέπτης από τον Ατλαντικό. Μόνο η *Caretta caretta* φωλιάζει στην Ελλάδα, συγκεντρώνοντας το 60% της συνολικής καταγεγραμμένης δραστηριότητας στην Μεσόγειο (Μαργαριτούλης κ.α. 2003α).

Στη Μεσόγειο οι περιοχές ωοτοκίας των θαλάσσιων χελωνών *Caretta caretta* βρίσκονται σχεδόν αποκλειστικά στην ανατολική λεκάνη, κυρίως στην Ελλάδα (3.000 φωλιές/έτος), την Τουρκία (1.400 φωλιές/έτος), και την Κύπρο (600 φωλιές/έτος). Η πιο σημαντική περιοχή ωοτοκίας, με την μεγαλύτερη πυκνότητα είναι ο Κόλπος του Λαγανά στο νησί της Ζακύνθου, που συγκεντρώνει το 26% της δραστηριότητας στη Μεσόγειο. Άλλες περιοχές ωοτοκίας στην Ελλάδα έχουν καταταγεί στις μείζονος σημασίας (Κόλπος Κυπαρισσίας, Ρέθυμνο, Λακωνικός Κόλπος, Κόλπος Χανίων) και μετρίως σημαντικές (Κορώνη, Κόλπος Μεσσαρά, Κοτύχι, Κεφαλλονιά, Κως και μερικές άλλες) (Μαργαριτούλης κ.α. 2003α). Κατά το «ωκεανικό στάδιο» συχνάζουν στην ανοικτή θάλασσα και τρέφονται με πελαγικά είδη. Κατά το «νεριτικό» στάδιο εγκαθίστανται στα παράκτια ύδατα και τρέφονται με βενθικά είδη. Αρκετές περιοχές μπορεί να θεωρηθούν ως «νεριτικές» στην Ελλάδα, όπως ο Λακωνικός Κόλπος, ο Αμβρακικός κόλπος και το Θρακικό Πέλαγος.



Ωοτοκία θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*  
(© αρχείο ΑΡΧΕΛΩΝ)

Κατά την περίοδο ωοτοκίας του 2007, στον Κόλπο του Λαγανά Ζακύνθου καταγράφηκαν 3.709 παρατηρήσεις θαλασσιών χελωνών, από τις οποίες 1.096 κατέληξαν σε ωοτοκία. Παρότι ο συνολικός αριθμός των καταγεγραμμένων φωλιών για το 2007 είναι χαμηλότερος από τον 23ετή μέσο όρο (1984-2006) των 1.251 φωλιών, αυτό θεωρείται ότι αποτελεί μέρος των ισχυρών ετήσιων διακυμάνσεων που παρατηρούνται διαχρονικά, και που δυσχεραίνουν την διαμόρφωση μακροχρόνιων τάσεων (Panagoroulou et al., 2007).

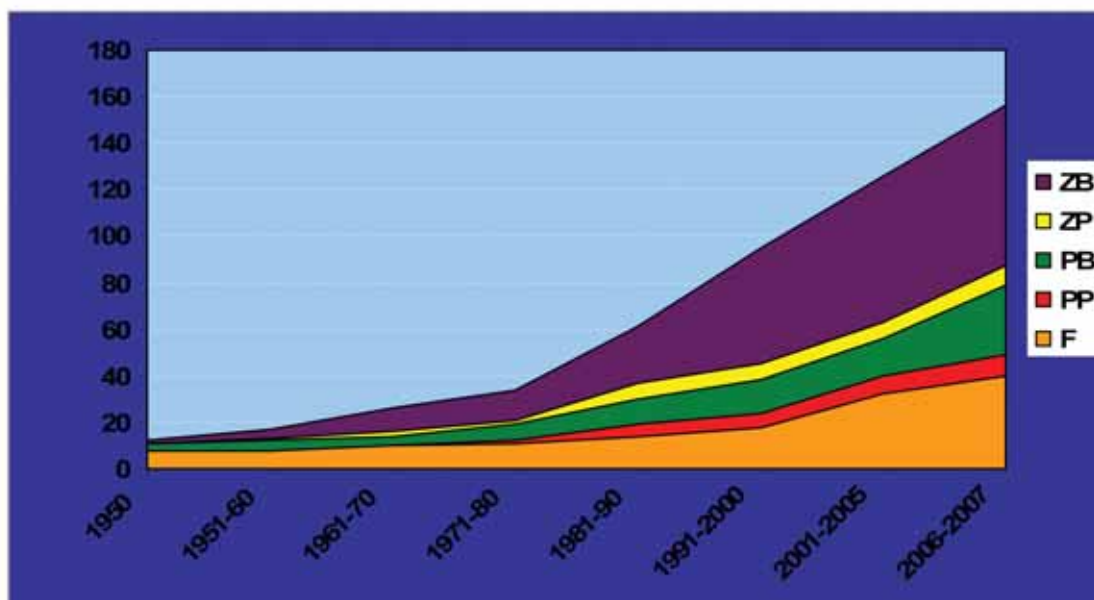
Όσον αφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη θαλάσσια και παράκτια βιοποικιλότητα, η επονομαζόμενη "τροπικοποίηση" της Μεσογείου Θάλασσας είναι αποτέλεσμα 4 διαφορετικών φαινομένων στα οποία συμπεριλαμβάνεται η αύξηση της θερμοκρασίας της. Ως άλλες αιτίες θεωρούνται η επιρροή του τροπικού Ατλαντικού, η μετακίνηση ειδών από την Ερυθρά Θάλασσα μέσω του Σουέζ και η ανθρώπινη εισαγωγή ειδών. Όλοι αυτοί οι παράγοντες λαμβάνουν χώρα συγχρόνως, ευνοώντας την παρουσία και

εξάπλωση θερμόφιλων ειδών σε όλη τη Μεσόγειο Θάλασσα (Bianchi, 2007). Παραδείγματα από τις Ελληνικές Θάλασσες παρουσιάζονται στον Πίνακα 18.

**Πίνακας 18** Παραδείγματα της εξάπλωσης θερμόφιλων ειδών στις Ελληνικές Θάλασσες (Α. Ζενέτου, ΕΛΚΕΘΕ, προσωπική επικοινωνία)

| Ενδείξεις                                                                          | Είδος- Βιβλιογραφική Αναφορά                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Αιτία                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Εξάπλωση τροπικών – υποτροπικών ειδών προερχόμενα από τον δυτικό τροπικό Ατλαντικό | <i>Percnon gibbesi</i> (Θεσσαλού κ.α., 2006)<br><i>Oculina patagonica</i> (Zenetos et al., 2007)<br><i>Sphaeroides pachygaster</i> (από το 1992, βάση δεδομένων ELNAIS /ΕΛΚΕΘΕ)                                                                                                                                                   | Αύξηση της θερμοκρασίας, ναυτιλία                                  |
| Εξάπλωση τροπικών-υποτροπικών ειδών προερχόμενα από τον Ινδο-Ειρηνικό              | Πάνω από 87 ξενικά θαλάσσια είδη (βάση δεδομένων ELNAIS/ΕΛΚΕΘΕ., Pancucci κ.α., 2007)                                                                                                                                                                                                                                             | Αύξηση της θερμοκρασίας (και της αλατότητας;)                      |
| Βόρεια εξάπλωση θερμόφιλων ειδών ψαριών                                            | <i>Lampris guttatus</i> : πρώτη καταγεγραμμένη αναφορά το 2002, Χαλκιδική (Sinis, 2005)<br><i>Sardinella aurita</i> (Τσίγκιρας, υπό δημοσίευση)                                                                                                                                                                                   | Αύξηση της θερμοκρασίας                                            |
| Εξάρσεις σε τοξικές άλγες                                                          | <i>Coolia monotis</i> (Θερμαϊκός: Dolapsakis et al., 2006)<br><i>Prorocentrum</i> ( <i>P. redfieldii</i> , <i>P. micans</i> , <i>P. triestinum</i> and <i>P. obtusidens</i> )<br><i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Gymnodinium</i> sp., <i>Dinophysis</i> spp, <i>Alexandrium insuetum</i> (Νικολαΐδης κ.α. , 2005, ΕΛΚΕΘΕ, 2004) | Ανωμαλίες στο βορειοατλαντικό ρεύμα (ΝΑΟ), αύξηση της θερμοκρασίας |
| Μαζική εμφάνιση μεδουσών (scyphomedusae)                                           | <i>Rhopilema nomadica</i> (Siokou et al., 2006)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Κλιματική μεταβλητότητα και αλλαγές σε θαλάσσια ρεύματα            |
| Αφθονία σε ζωοπλαγκτόν                                                             | <i>Oithona plumifera</i> και <i>Oncaea</i> spp. (Siokou et al., 2006)                                                                                                                                                                                                                                                             | Κλιματική αλλαγή                                                   |
| Αλλαγές στη βιολογία                                                               | Μεταβολή στην περίοδο αναπαραγωγής της γαρίδας <i>Penaeus kerathurus</i> (ΕΛΚΕΘΕ., 2004; Conides et al., κατετέθη)                                                                                                                                                                                                                | Κλιματική αλλαγή                                                   |
| Μοριακές αλλαγές                                                                   | <i>Mytilus galloprovincialis</i> : Ανέστης κ.α., 2007                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ακραίες θερμοκρασίες                                               |

Όσον αφορά στα ξενικά θαλάσσια είδη γίνεται συνεχής επικαιροποίηση του καταλόγου των ξενικών ειδών που απαντώνται στις ελληνικές θάλασσες, λαμβάνοντας υπόψη τα τελευταία ευρήματα (δημοσιευμένα και αδημοσίευτα δεδομένα) τα οποία εισάγονται στη βάση δεδομένων του ΕΛΚΕΘΕ. (περιορισμένη πρόσβαση) καθώς και στο δίκτυο ELNAIS (<https://services.ath.hcmr.gr/>). Η πιο πρόσφατη αναφορά (Pancucci-Παπαδοπούλου, κ.α., 2007) δηλώνει καταγραφή 155 ξενικών ειδών στις ελληνικές θάλασσες έως τον Δεκέμβριο του 2007 από 128, γνωστά έως το τέλος του 2005. Τα περισσότερα είναι ζωοβενθικά είδη (69), έπονται είδη ψαριών (39) και μακροάλγες (30). Σε αποτίμηση της περιόδου 2005-2006 (ΕΛΚΕΘΕ, 2007) καταγράφηκαν 15 ξενικά είδη δεκάποδων. Ο ρυθμός εισαγωγής των ξενικών ειδών θεωρείται ότι έχει αυξηθεί σημαντικά τις τελευταίες δύο δεκαετίες και το φαινόμενο θεωρείται ότι συνδέεται άμεσα με την αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας ως αποτέλεσμα των κλιματικών αλλαγών. Την τελευταία 5ετία παρατηρείται ασυνήθιστη αύξηση της παρουσίας λεσσεπσιανών (μέσω της διώρυγας του Σουέζ ) και άλλων μεταναστών, κυρίως ιχθυοπανίδας, στις παράκτιες περιοχές της Ρόδου και της Κρήτης, αλλά και εξάπλωση φυκών αλλόχθονης προέλευσης όπως το τροπικό *Caulerpa racemosa*, αλλά και η πρόσφατη ταχεία εξάπλωση στις ελληνικές θάλασσες του τροπικού τοξικού ψαριού *Lagocephalus sceleratus* που έλαβε εκτενή δημοσιότητα. Την περίοδο 2000-2004 μόνο, καταγράφηκαν από το ΕΛΚΕΘΕ 16 καινούργια ξενικά είδη (ΕΛΚΕΘΕ, 2005). Η πλειοψηφία των ξενικών ειδών έχει προέλευση την Ερυθρά Θάλασσα (λεσσεπσιανοί μετανάστες μέσω της διώρυγας του Σουέζ) και απαντώνται κυρίως σε νοτιοανατολικές θαλάσσιες περιοχές. Άλλοι δίοδοι εισόδου είναι τα νερά έρματος των πλοίων και η υδατοκαλλιέργεια, ενώ τα Στενά του Γιβραλτάρ και τα Δαρδανέλια έχουν λιγότερο σημαντικό ρόλο.



Σχήμα 26.

Η τάση των θαλάσσιων βιολογικών εισβολών ανά οικολειειτουργική ομάδα (F=είδη ψαριών, PP=Φυτοπλανκτόν, PB=Φυτοβένθος, ZP=Ζοοπλανκτόν, ZB=Ζωοβένθος (πηγή: Pancucci κ.α., 2007)

Όσον αφορά στην κατάσταση των **θαλάσσιων ιχθυοαποθεμάτων** στην Ελλάδα, κατά την τελευταία εικοσαετία έχει εκπονηθεί ένας σημαντικός αριθμός ερευνητικών μελετών με σκοπό την αποτύπωσή της. Από τις μελέτες αυτές προκύπτει, μεταξύ άλλων, ένας υψηλός βαθμός εκμετάλλευσης για τα πιο εμπορικά είδη, όπως ο μπακαλιάρος (*Merluccius merluccius*) και η κουτσομούρα (*Mullus barbatus*), που ενισχύει τις ενδείξεις ότι τα ιχθυοαποθέματα των ελληνικών θαλασσών βρίσκονται σε κατάσταση πλήρους έως και υπερβολικής εκμετάλλευσης (υπεραλίευσης) για έναν αριθμό ειδών. Επίσης προκύπτει ότι τα μεγαλύτερα είδη βενθοπελαγικών και πελαγικών ψαριών καθώς και αυτά με τον μεγαλύτερο κύκλο ζωής, έχουν πρακτικά εξαφανιστεί από αρκετές περιοχές και ψαρότοπους. Ειδικότερα η αλιευτική κατάσταση της κουτσομούρας φαίνεται να ευρίσκεται σε κατάσταση υπεραλίευσης σε ορισμένες περιοχές της χώρας. Η αλιευτική κατάσταση της καραβίδας ποικίλει από το επίπεδο της υπεραλίευσης μέχρι της σχετικής υπεραλίευσης από περιοχή σε περιοχή και ανάλογα με τη μέθοδο εκτίμησής της. Το αλίευμα του μπακαλιάρου αποτελείται από μεγάλο ποσοστό ατόμων μικρότερο από το ελάχιστο νόμιμο αλιευμένο μήκος των 20 χιλ. Οι πληροφορίες που αναφέρονται στην κατάσταση του πληθυσμού του μπακαλιάρου στο Αιγαίο πέλαγος είναι αντιφατικές όσον αφορά την υπεραλίευση ή σχετική υπεραλίευσή του, αλλά οι περισσότερες μελέτες το αναφέρουν ως υπεραλιευόμενο (ΕΛΚΕΘΕ, 2005, 2007).

Όσον αφορά στα μικρά πελαγικά είδη, από τα τέλη της τελευταίας δεκαετίας παρατηρείται μια σημαντική μείωση των αποθεμάτων του γαύρου, ενώ για τα αποθέματα της σαρδέλας, δεν παρατηρείται υπεραλίευση. Σχετικά με τα μεταναστευτικά είδη, τα αποθέματα κόκκινου τόνου (*Thunnus thynnus*), ιδιαίτερα τα νεαρά άτομα, υφίστανται υπερβολική αλιευτική πίεση (η τρέχουσα αλιευτική θνησιμότητα είναι περίπου 2,5 φορές μεγαλύτερη από αυτή που θα έδινε μέγιστη απόδοση), ενώ το ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) εκτιμά ότι τα τρέχοντα επίπεδα αλιευτικής εκμετάλλευσης δεν εγγυώνται την αειφορία του αποθέματος σε μακροχρόνια βάση. Παρόμοιες εκτιμήσεις ισχύουν και για τα αποθέματα του ξιφία (*Xiphias gladius*), με ιδιαίτερα ανησυχητική την έντονη αλίευση νεαρών ατόμων (ΕΛΚΕΘΕ, 2005, 2007).

Η αλιεία οστρακόδερμων που παρουσίασε την μεγαλύτερη άνθηση κατά τις αρχές της δεκαετίας του '90 έχει σήμερα σημειώσει πτώση ή και κατάρρευση, με ανάλογη πτώση του αριθμού των σκαφών με κύρια άδεια για την αλιεία οστρακόδερμων. Η λήψη μέτρων (Π.Δ. 86/98 και Π.Δ. 227/03) είχε περιορισμένο αποτέλεσμα για την βιωσιμότητα του φυσικού πληθυσμού των οστρακόδερμων. Η εξέταση των αποθεμάτων των εμπορικά εκμεταλλεύσιμων ειδών κρίνεται επιτακτική για την ορθολογική διαχείριση αυτών των βιολογικών πόρων των ελληνικών θαλασσών (ΕΛΚΕΘΕ, 2007).

Η μακροχρόνια τάση (περίοδος 1964-1997) της επίδρασης της αλιείας στα τροφικά επίπεδα<sup>2</sup> ορισμένων αλιευμάτων (ψάρια, κεφαλόποδα και οστρακόδερμα) καταδεικνύουν ότι σε πολλές περιοχές του Αιγαίου Πελάγους (Σαρωνικός Κόλπος, Θερμαϊκός Κόλπος, Θρακικό Πέλαγος και νότιο Αιγαίο) το μέσο τροφικό επίπεδο παρουσίασε μείωση κατά τα τέλη της τελευταίας δεκαετίας (CIESM, 2000). Η επεξεργασία στοιχείων από το ΕΛΚΕΘΕ, για την περίοδο 1950-2001, αποκλειστικά για είδη ψαριών, καταδεικνύει μία πτωτική τάση για τα είδη που ανήκουν στα ανώτερα τροφικά επίπεδα, η οποία είναι πιο έντονη για τροφικά επίπεδα πάνω από 4, που συμπεριλαμβάνουν μεγάλα βενθοπελαγικά είδη όπως ο μπακαλιάρος (*Merluccius merluccius*) και είδη ροφών, καθώς και μεγάλα πελαγικά είδη όπως η παλαμίδα, ο ξιφίας και ο τόνος (ΕΛΚΕΘΕ, 2005). Παράλληλα επισημαίνεται ότι οι παραπλανητικά θετικές επιπτώσεις του

---

<sup>2</sup> Το τροφικό επίπεδο εκφράζει την θέση του είδους στο τροφικό δίκτυο, δίνοντας έτσι μια ποσοτικοποίηση του ρόλου του είδους στο οικοσύστημα. Η εκτίμηση του τροφικού επιπέδου γίνεται με την επίγνωση του με τι τρέφεται ένα είδος και σε ποιες ποσότητες. Στα θαλάσσια οικοσυστήματα, τα τροφικά επίπεδα των καταναλωτών κυμαίνονται μεταξύ 2, για είδη που τρέφονται αποκλειστικά με φυτά και 5,5 για λίγα, εξειδικευμένα, σαρκοφάγα-θηρευτές που τρέφονται με μικρά θηλαστικά. Τα ψάρια έχουν τροφικά επίπεδα μεταξύ 2 και 4.7, τα θαλάσσια θηλαστικά μεταξύ 3.2 και 5.5 και τα κεφαλόποδα μεταξύ 3 και 5.5, ενώ άλλα ασπόνδυλα περιορίζονται σε τροφικά επίπεδα κάτω από 3.

ευτροφισμού και του εκσυγχρονισμού του αλιευτικού στόλου κατά την περίοδο 1980-1995 έχουν πλέον εξαλειφθεί, κρίνοντας από την μετέπειτα διολίσθηση προς τα κάτω της αλιευτικής απόδοσης σε όλα τα τροφικά επίπεδα (ΕΛΚΕΘΕ, 2005).

Η αλιεία μικρής κλίμακας σε γενικές γραμμές παράγει χαμηλότερες ποσότητες απορρίψεων εξ αιτίας της επιλεκτικής φύσης της (Τζανάτος κ.α., 2007, Βασιλοπούλου κ. α., 2007). Η τράτα, η οποία είναι η λιγότερο επιλεκτική από όλες τις αλιευτικές μεθόδους, αποδίδει το μεγαλύτερο ποσοστό των παρεμπιπτόντων αλιευμάτων και οι απορρίψεις φθάνουν μέχρι και το 45% της συνολικής ετήσιας αποκομιδής. Τα καρκινοειδή αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των παρεμπιπτόντων αλιευμάτων τράτας σε σύγκριση με τα ψάρια και τα κεφαλόποδα, με ένα ποσοστό βιομάζας που κυμαίνεται μεταξύ 39% και 91% (Μαχιάς, κ.α., 2001). Το απορριφθέν τμήμα επιφέρει σοβαρές επιπτώσεις στην δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων ειδικά για oligοτροφικά ύδατα όπως αυτά της ανατολικής Μεσογείου. Στον Πίνακα 19 συνοψίζεται η κατάσταση διατήρησης των σημαντικών θαλάσσιων ειδών της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.



(αρχείο Γιάννη Ίσσαρη, [www.yissaris.com](http://www.yissaris.com))



(αρχείο Γιάννη Ίσσαρη, [www.yissaris.com](http://www.yissaris.com))

**Πίνακας 19. Κατάσταση διατήρησης των θαλάσσιων ειδών της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για την περίοδο 2001-2006 (πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007)**

| Κωδικός | Είδος                              | Ομάδα     | Παράρτημα |    | Κατάσταση Διατήρησης |
|---------|------------------------------------|-----------|-----------|----|----------------------|
| 1027    | <i>Lithophaga lithophaga</i>       | Μαλάκια   |           | IV | Άγνωστη              |
| 1028    | <i>Pinna nobilis</i>               | Μαλάκια   |           | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 1001    | <i>Corallium rubrum</i>            | Κνιδόζωα  |           | V  | Άγνωστη              |
| 1090    | <i>Scyllarides latus</i>           | Αρθρόποδα |           | V  | Άγνωστη              |
| 1008    | <i>Centrostephanus longispinus</i> | Εχινόζωα  |           | IV | Άγνωστη              |
| 1224    | <i>Caretta caretta</i>             | Ερπετά    | II        | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 1227    | <i>Chelonia mydas</i>              | Ερπετά    | II        | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 1223    | <i>Dermochelys coriacea</i>        | Ερπετά    |           | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 2621    | <i>Balaenoptera physalus</i>       | Θηλαστικά |           | IV | Άγνωστη              |
| 1350    | <i>Delphinus delphis</i>           | Θηλαστικά |           | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 2030    | <i>Grampus griseus</i>             | Θηλαστικά |           | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 1366    | <i>Monachus monachus</i>           | Θηλαστικά | II        | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 1351    | <i>Phocaena phocaena</i>           | Θηλαστικά | II        | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 5031    | <i>Physeter catodon</i>            | Θηλαστικά |           | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 2034    | <i>Stenella coeruleoalba</i>       | Θηλαστικά |           | IV | Άγνωστη              |
| 1349    | <i>Tursiops truncatus</i>          | Θηλαστικά |           | IV | Μη ευνοϊκή           |
| 2035    | <i>Ziphius cavirostris</i>         | Θηλαστικά |           | IV | Μη ευνοϊκή           |

Οι κύριες απειλές για την διατήρηση των κητωδών στην Ελλάδα σχετίζονται με την αλιεία (υπεραλίευση, με αποτέλεσμα την μείωση αποθεμάτων διατροφής, τυχαία σύλληψη στα δίχτυα, χρήση παρασυρόμενων αφρόδicktων από γειτονικά κράτη με αποτέλεσμα την τυχαία σύλληψη στα δίχτυα και τον μεγάλο ρυθμό θνησιμότητας για τους μικρού μεγέθους πληθυσμούς, παράνομες πρακτικές αλιείας – δυναμίτης, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση ή απώλεια ενδιαιτήματος και μείωση ή απώλεια ακουστικής ικανότητας, σκόπιμη θανάτωση, ανεξέλεγκτη χρήση ηχητικών συσκευών με αποτέλεσμα την απομάκρυνση των κητωδών από τα διατροφικά πεδία και τον υποσιτισμό) με:

- Την τουριστική ανάπτυξη (όχληση από σκάφη αναψυχής και αυξημένη ανθρώπινη παρουσία),
- Τις επαφές ανθρώπων - κητωδών (εισαγωγή νέων ιών),
- Την χρήση χημικών ουσιών (αύξηση θνησιμότητας και χρόνιων ασθενειών, βιοσυσσώρευση οργανοχλωριομένων ενώσεων και βαρέων μετάλλων στους ιστούς),
- Τις στρατιωτικές ασκήσεις (εισαγωγή εξαιρετικά υψηλής εντάσεως ήχων στο θαλάσσιο περιβάλλον με την χρήση sonar, που συντελεί στη απομάκρυνση από μεγάλες περιοχές, όταν γίνεται συχνή χρήση),
- Την θαλάσσια κυκλοφορία (συγκρούσεις σκαφών-κητωδών) και με τις σεισμικές επισκοπήσεις και γεωτρήσεις (εισαγωγή εξαιρετικά υψηλής εντάσεως ήχων στο θαλάσσιο περιβάλλον, απώλεια ενδιαιτήματος ή μείωση των ικανοτήτων).

Έξι είδη κητωδών έχουν εντοπιστεί με αλληλεπίδραση με την αλιεία (Πίνακας 20) (Frantzis, 2007). Το Ζωνοδέλφιο είναι το πιο πολυπληθές είδος, έπεται το Ρινοδέλφιο και το Κοινό δελφίνι, ο Φουσητήρας, το Σταχτοδέλφιο και η Φώκαινα. Το Κοινό δελφίνι εμφανίζει ταχύ ρυθμό εξαφάνισης, με λιγότερα από 20 εναπομείναντα άτομα σε ολόκληρο το Ιόνιο Πέλαγος. Η Φώκαινα είναι ακόμη πιο σπάνιο είδος.

Μόνο ένα είδος, το ρινοδέλφιο, θεωρείται ότι έχει υπολογίσιμη επίπτωση στην αλιευτική δραστηριότητα. Αρκετά ρινοδέλφια παγιδεύονται σε απλάδια και μανωμένα δίκτυα στην Ελλάδα κάθε χρόνο, χωρίς να έχει υπολογιστεί ο ακριβής αριθμός. Τα παρεμπιπτόντα αλιεύματα κητωδών δεν θεωρούνται πολλά ώστε να συμβάλλουν στη μείωση των τοπικών πληθυσμών, παρότι αν ο αριθμός των δελφινιών συνεχίσει να μειώνεται με τους σημερινούς ρυθμούς, ακόμη και ο αριθμός των παρεμπιπτόντων θα καταστεί μη βιώσιμος.

Το Ζωνοδέλφιο είναι πελαγικό είδος και τρέφεται κυρίως με μη εμπορικά είδη. Επομένως δεν θεωρείται ότι αποτελεί πρόβλημα για την παράκτια αλιεία. Όμως η σκόπιμη θανάτωση ή τραυματισμός Ζωνοδελφίνων δεν είναι σπάνιο φαινόμενο. Το ίδιο ισχύει και για το σπάνιο πλέον και απειλούμενο για εξαφάνιση Κοινό δελφίνι. Οι περισσότεροι αλιείς δεν μπορούν να διακρίνουν μεταξύ των δύο παραπάνω



*Το ζωνοδέλφιο (Stenella coeruleoalba) είναι το πιο άφθονο είδος κητώδους στην Ελλάδα και στην Μεσόγειο και ζει σε όλα τα πελαγικά νερά της Ελλάδας.*

**Πίνακας 20. Είδη κητωδών με αλληλεπίδραση με την αλιεία στα ελληνικά ύδατα**

| Είδη                          | Κοινή ονομασία | Κατάσταση διατήρησης κατά IUCN (Μεσογειακός Πληθυσμός) | Αλιευτικό εργαλείο(α)                                             | Τύπος αλληλεπίδρασης                                              |
|-------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Physeter macrocephalus</i> | Φουσητήρας     | Απειλούμενο                                            | Παρασυρόμενα δίκτυα                                               | Παγίδευση                                                         |
| <i>Grampus griseus</i>        | Σταχτοδέλφινο  | Έλλειψη δεδομένων                                      | Παρασυρόμενα δίκτυα<br>Παραγάδια                                  | Παγίδευση                                                         |
| <i>Tursiops truncatus</i>     | ΡΙνοδέλφινο    | Τρωτό                                                  | Απλάδια<br>Τράτες<br>Ιχθυοκαλλιέργειες                            | Μείωση τροφής<br>Παγίδευση<br>Ζημιές δικτυών<br>Σκόπιμη θανάτωση  |
| <i>Delphinus delphis</i>      | Κοινό δελφίνι  | Απειλούμενο                                            | Γρι-γρι<br>Μηχανότράτες<br>Πεζότράτες<br>Απλάδια, Μανωμένα δίκτυα | Μείωση τροφής<br>Παγίδευση?<br>Ζημιές δικτυών<br>Σκόπιμη θανάτωση |
| <i>Stenella coeruleoalba</i>  | Ζωνοδέλφινο    | Τρωτό                                                  | Παρασυρόμενα δίκτυα<br>Παραγάδια                                  | Σκόπιμη θανάτωση                                                  |
| <i>Phocoena phocoena</i>      | Φώκαινα        | Απειλούμενο                                            | Απλάδια, Μανωμένα δίκτυα                                          | Μείωση τροφής<br>Παγίδευση                                        |

ειδών δελφινιών και του ρινοδέλφινου, που πράγματι θεωρείται ότι προκαλεί υπολογίσιμη επίπτωση στην αλιευτική δραστηριότητα. Το ίδιο πρόβλημα μάλλον ισχύει και για το Γκρίζο δελφίνι και τη Φώκαινα, όμως η σπανιότητά τους και η συμπεριφορά απόδρασης, μειώνει σημαντικά τις συνενεργείες με τους αλιείς.

Οι κύριες απειλές για την διατήρηση της **μεσογειακής φώκαιας** στην Ελλάδα συνδέονται με την ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών (μη αειφορικές αναπτυξιακές πρακτικές συντελούν στην καταστροφή του ενδιαίτηματος και στην μείωση του μεγέθους του πληθυσμού), την αλιεία (μείωση μεγέθους πληθυσμού από την υπεραλίευση - μείωση αποθεμάτων διατροφής και, ως πολύ σημαντική αιτία για τα ενήλικα άτομα, η σκόπιμη θανάτωση (Πίνακας 21), τις τουριστικές δραστηριότητες (όχληση, υποβάθμιση και καταστροφή ενδιαίτηματος, μείωση μεγέθους πληθυσμού με την αυξητική τάση της μη αειφορικής τουριστικής εκμετάλλευσης του παράκτιου και θαλάσσιου περιβάλλοντος), καθώς και με τις καθυστερήσεις στην θεσμοθέτηση και εφαρμογή μέτρων προστασίας στους βιότοπους και την έλλειψη συνέχειας στην χρηματοδότηση έργων δράσης.

**Πίνακας 21. Αίτια θνησιμότητας ενηλίκων Μεσογειακής φώκαιας (από αποτελέσματα νεκροψιών 1986-2005 Mom)**

| Αιτία                                                             | % θνησιμότητας |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| Σκόπιμη θανάτωση                                                  | 50             |
| Ατυχηματικός θάνατος (όπως παγίδευση στα δίκτυα)                  | 33             |
| Άλλες μη ανθρωπογενείς αιτίες (επιδημίες, αρρώστιες, ευτροφισμός) | 17             |



*Η διάσωση και περίθαλψη άρρωστων, τραυματισμένων και ορφανών *Monachus monachus* πραγματοποιείται από τη μη κυβερνητική περιβαλλοντική οργάνωση ΜΟτ με βάση διεθνή πρωτόκολλα. Ο «Δημήτρης» βρέθηκε τον Δεκέμβριο του 2003 από έναν ψαρά, στην Κάρπαθο. Το μόλις 3 εβδομάδων φωκάκι ήταν σε άσχημη κατάσταση, υποσιτισμένο και ορφανό. Πέντε μήνες αργότερα και όταν πλέον είχε ολοκληρωθεί η περίθαλψή του από τη ΜΟτ, απελευθερώθηκε στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου Βορείων Σποράδων. Για τους επόμενους 6 μήνες, η ΜΟτ παρακολουθούσε τις μετακινήσεις της νεαρής φώκιας μέσω δορυφόρου. Το πρόγραμμα της δορυφορικής παρακολούθησης Μεσογειακής φώκιας, το οποίο πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα, έδωσε σημαντικές πληροφορίες για την εξέλιξη της πορείας του μικρού Δημήτρη.*

*(© ΜΟτ/ Βαγγέλης Παράβας)*

Παράλληλα με τα φυσικά φαινόμενα και τους φυσικούς θηρευτές, οι σημαντικότερες απειλές για την διατήρηση των **θαλάσσιων χελωνών** στην Ελλάδα σήμερα συνδέονται με την αλιεία (σκόπιμη θανάτωση από αλιείς, τυχαία σύλληψη στα δίκτυα, η οποία θεωρείται ότι παρουσιάζει πτωτική τάση) και την τουριστική ανάπτυξη, με την αύξηση υποδομών αναψυχής στην παράκτια ζώνη και την παραλία (διάβρωση των ακτών, αποπροσανατολισμός των χελωνών, όχληση από φώτα, θόρυβο, ανθρώπινη παρουσία, καταστροφή των φωλιών, καταστροφή φυτοφρακτών και παραλιακής βλάστησης, θανάτωση ή τραυματισμός χελωνών από σκάφη αναψυχής στη θάλασσα).

Στα ελληνικά ύδατα, όλα τα είδη θαλάσσιων χελωνών θεωρείται ότι αλληλεπιδρούν με την αλιευτική δραστηριότητα, συχνά με αρνητική επίδραση, είτε στις χελώνες, είτε στα αλιευτικά εργαλεία, είτε και στα δύο. Η αρνητική επίδραση στους πληθυσμούς θαλάσσιων χελωνών στην ανοικτή θάλασσα μπορεί να υπονομεύσει τα μέτρα προστασίας τους στις περιοχές ωοτοκίας.

Από ένα δείγμα 524 θαλασσιών χελωνών που εκβράστηκαν σε παράκτιες περιοχές της Ελλάδας την περίοδο 1997-1999, το 23% έφεραν τραύματα που θεωρούνται ότι προκλήθηκαν σκόπιμα (Κοψίδα κ.α., 2002). Επίσης από ένα δείγμα 226 τραυματισμένων θαλάσσιων χελωνών που μεταφέρθηκαν στο Κέντρο Διάσωσης της «ΑΡΧΕΛΩΝ» στη Γλυφάδα την περίοδο 1994-2000, 34% έφεραν τραύματα στο κεφάλι, στις περισσότερες περιπτώσεις εξαιτίας σκόπιμων χτυπημάτων μετά από παγίδευση στα δίκτυα. (Panagopoloulos, et al., 2003). Κατά το διάστημα 1997-2006, 441 τραυματισμένες θαλάσσιες χελώνες μεταφέρθηκαν στο Κέντρο Διάσωσης της «ΑΡΧΕΛΩΝ». Από αυτές, 306 (69,4%) έφεραν σημάδια αλληλεπίδρασης με την αλιεία (κατάποση αγκιστριών, σκόπιμοι τραυματισμοί, παγίδευση σε δίκτυα). Το ετήσιο ποσοστό σκόπιμων τραυματισμών κυμάνθηκε μεταξύ 59,4% και 78,9%. Αυξημένος αριθμός νεκρών ή τραυματισμένων χελωνών παρατηρήθηκε από την «ΑΡΧΕΛΩΝ» στο ΕΘΠΖ κατά το 2007 (Panagoroulou et al., 2007).

Από έρευνα σε αλιευτικά σκάφη υπολογίζεται ότι ο αριθμός των θαλάσσιων χελωνών *Caretta caretta* που παγιδεύτηκαν σε παραγάδια σε ελληνικά θαλάσσια ύδατα κατά το 1999 και 2000 ήταν 1145 και 5474

αντίστοιχα (Καπανταγάκης, Α. και Λ. Λιουδάκης, 2006). Από περιστασιακά στοιχεία και δεδομένης της συνολικά υψηλής αλιευτικής προσπάθειας, υπολογίζεται ότι ο συνολικός αριθμός αιχμαλωτίσεων σε απλάδια ή βραγχιόδικτα σε ελληνικές θάλασσες μπορεί να είναι σημαντικός, ενώ η θνησιμότητα μπορεί να είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με αυτήν που προκαλείται από τα παραγάδια. Οι συνολικές αιχμαλωτίσεις από την αλιεία τράτας μετά από διετή επιτόπια έρευνα, την περίοδο 1999-2000, σε αλιευτικά σκάφη υπολογίστηκε σε 0-418 αιχμαλωτίσεις/έτος για το Θρακικό Πέλαγος και 0-448 αιχμαλωτίσεις/έτος για το Ιόνιο Πέλαγος. Το ευρύ φάσμα οφείλεται στον μικρό αριθμό των αιχμαλωτίσεων (Μαργαριτούλης κ.α., 2003β), σε αντίθεση με τις εκτιμήσεις για τα ιταλικά αλιευτικά τράτας στην Αδριατική Θάλασσα (4.300 *Caretta caretta* /έτος) και τα Τυνησιακά αλιευτικά τράτας στον Κόλπο του Γκαμπές, ανοικτά της Τυνησίας (5500/έτος). Και οι δύο αυτές περιοχές είναι σημαντικοί τόποι εξεύρεσης τροφής για πληθυσμούς θαλάσσιων χελωνών που φωλιάζουν στην Ελλάδα.

Μετά την δημιουργία του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου το 1999, υπήρξε σαφής βελτίωση στην τήρηση της νομοθεσίας στο ΕΘΠΖ κατά το 2007, τόσο στην ξηρά όσο και στη θάλασσα, και η επιβολή της εφαρμογής της σχετικής κείμενης νομοθεσίας και η διαδικασία εκπόνησης των διαχειριστικών σχεδίων βρίσκονται σε ικανοποιητικό επίπεδο. Γίνεται συνεχής προσπάθεια για την τήρηση της ισορροπίας μεταξύ της αναστολής των απειλών στους φωλεάζοντες πληθυσμούς των θαλάσσιων χελωνών και της ήπιας και ελεγχόμενης διατήρησης της ανάπτυξης του οικολογικού τουρισμού.

Συμπερασματικά μπορεί να αναφερθεί ότι, με εξαίρεση ορισμένες παράκτιες περιοχές όπου η συγκέντρωση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έχει προκαλέσει διαταραχές στο θαλάσσιο περιβάλλον, οι Ελληνικές Θάλασσες διατηρούν ακόμη χαρακτηριστικά υψηλής οικολογικής ποιότητας όσον αφορά στο φυτοβένθος, τα βενθικά ασπόνδυλα και το πλανγκτόν (ΕΛΚΕΘΕ, 2005 και προφορική επικοινωνία). Μέτρα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως η εφαρμογή περιορισμών στην απόρριψη αποβλήτων ή η αντιμετώπιση της υπεραλίευσης, της παράνομης και άδηλης αλιείας, των απορρίψεων και των παρεμπιπτόντων αλιευμάτων, χρήζουν συνδυασμού με τον καθορισμό και την εφαρμογή ισχυρών μέτρων για την προστασία και διατήρηση των ευαίσθητων και σημαντικών οικοτόπων και ειδών καθώς και τη διεθνή συνεργασία για την αντιμετώπιση του φαινομένου της εισβολής θαλάσσιων ξενικών ειδών



*Caretta caretta* (© αρχείο ΑΡΧΕΛΩΝ)

### 3.3.3 Μέτρα - Δράσεις

Το κύριο νομοθετικό έργο του κράτους για την προστασία των παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων την περίοδο 2001-2008 περιγράφεται εκτενώς στο κεφάλαιο 8, Νομοθεσία (ενότητα 8.5.3 και 8.5.4). Επίσης:

Στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον (ΕΠΠΕΡ) που καταρτίστηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ, έχουν ενταχθεί και συντονίζονται έργα οργάνωσης της προστασίας, διαχείρισης και λειτουργίας των φορέων διαχείρισης Εθνικών Θαλάσσιων Πάρκων και προστατευόμενων περιοχών με θαλάσσια έκταση (εκπόνηση διαχειριστικών σχεδίων, πρόγραμμα φύλαξης, σήμανσης και οριοθέτησης, πρόγραμμα παρακολούθησης, ενημέρωσης, και ευαισθητοποίησης).

Έργα προστασίας και διαχείρισης θαλάσσιων οικοτόπων και ειδών έχουν εκπονηθεί και με διάθεση εθνικών πόρων από το ΕΤΕΡΠΣ / ΥΠΕΧΩΔΕ με αποδέκτες, κατά κύριο λόγο, τους φορείς διαχείρισης προστατευόμενων θαλάσσιων περιοχών, ΑΕΙ, ερευνητικά ιδρύματα, αναπτυξιακές εταιρείες και ΜΚΟ.

Πρόσφατα δημιουργήθηκε το Εθνικό Δίκτυο Παράκτιας Έρευνας (ΕΔΙΠΕ/HENCORE) ως τμήμα της Ευρωπαϊκής πρωτοβουλίας Συνεργασίας (ENCORA) για την ανταλλαγή τεχνογνωσίας στην παράκτια έρευνα, πολιτική και πρακτική. Το ΕΔΙΠΕ στο οποίο συμμετέχουν σημαντικός αριθμός επιστημόνων από όλα σχεδόν τα ελληνικά Α.Ε.Ι και Ερευνητικά Κέντρα, χρηματοδοτείται από το FP6 της Ε.Ε για τα έτη 2006-2009.

Την περίοδο 2001-2008 εκπονήθηκαν/εκπονούνται τα ακόλουθα έργα προστασίας θαλάσσιων ειδών στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE-Φύση:

«Μείωση της θνησιμότητας της *Caretta caretta* στις ελληνικές θάλασσες» (2002-2006) ως συμπλήρωμα αλλά και επέκταση της πολύχρονης εργασίας της «ΑΡΧΕΛΩΝ» για την απόκτηση εμπειρίας και δεδομένων για την αντιμετώπιση της θνησιμότητας των χελωνών που συνδέεται με την αλιεία (Λακωνικός 1989-1991 και 1997-2000, Κυπαρισσιακός 1998-2001, Αμβρακικός 1999-2002, Ιόνιο και Β. Αιγαίο 1999-2001). Οι βασικές δράσεις αυτού του προγράμματος περιλαμβάνουν την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων του Κέντρου Διάσωσης, την οργάνωση Εθνικού Δικτύου Διάσωσης, την οργανωμένη παρέμβαση για την ευαισθητοποίηση των ψαράδων σε περιοχές όπου το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα οξύ, την ίδρυση δύο περιφερειακών Σταθμών Α' Βοηθειών (Ρέθυμνο και Δ. Ελλάδα), την εκπόνηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την προστασία του είδους τόσο στις παραλίες ωτοκίας, όσο και στο θαλάσσιο χώρο σε εθνικό επίπεδο, σε συνεργασία με τα τρία συναρμόδια Υπουργεία.

«Μεσογειακή φώκια και αλιεία: Αντιμετωπίζοντας τη σχέση αλληλεπίδρασης στις ελληνικές θάλασσες» ΜΟΦΙ (2005-2009). Ο Φορέας Υλοποίησης του προγράμματος ΜΟΦΙ είναι η ΜΟπ/Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας. Οι βασικές δράσεις περιλαμβάνουν την εκτίμηση της έντασης και των επιπτώσεων της αλληλεπίδρασης φώκιας-αλιείας σε εθνικό επίπεδο, σε επίπεδο των δυο σημαντικότερων περιοχών αναπαραγωγής (ΕΠΒΣ και νησιωτικό σύμπλεγμα Κίμωλος-Πολύαιγος) και σε επίπεδο 7 σημαντικών περιοχών (hot spots) και ανάπτυξη Σχεδίου Δράσης με συγκεκριμένα μέτρα για την διευθέτηση των επιπτώσεων.

## Βιβλιογραφία

- Βασιλοπούλου, Β., Αναστασοπούλου, Κ., Χαραλάμπους, Χ., Χριστίδης, Γ., Γλυκοκόκκαλος, Σ., Νικολάου, Υ., Μπέκας, Π και Καλλίας, Ε., 2007. Προκαταρκτικά αποτελέσματα της παρακολούθησης των απορρίψεων από σκάφη παράκτιας αλιείας σε ελληνικά ύδατα. Πρακτικά του 13ου Πανελληνίου Συμποσίου Ιχθυολόγων, Μυτιλήνη, Ελλάς: 109-116.
- Δημόπουλος, Π., Παπαστεργιάδου, Ε., Sykora, Κ., Γεωργιάδης, Θ., Μπαμπαλώνας Δ. και Σ. Ντάφης, 1995. Συλλογή και ανάλυση φυτοκοινωνιολογικών δεδομένων για τη βλάστηση της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων- Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη, Θεσσαλονίκη, 94 σελ. (En su).
- ΕΥΕΠ, 2004. Έκθεση. Αποτελέσματα Περιβαλλοντικών Ελέγχων και Επιθεωρήσεων 2004. Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος. Γενική Επιθεώρηση.
- ΕΥΕΠ, 2005. Έκθεση Αποτελέσματα Περιβαλλοντικών Ελέγχων και Επιθεωρήσεων 2005. Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος. Γενική Επιθεώρηση.
- ΕΛΚΕΘΕ, 2004. HCMR, 2004. Comparative studies of the state of the population of *Penaeus kerathurus* shrimp in north Mediterranean", (ed. A. Conides), final report, project 0037/98 dg-xiv.
- ΕΛΚΕΘΕ, 2005. SoHelME, 2005. State of the Hellenic Marine Environment. E. Papathanassiou and A. Zenetos (Eds), HCMR Publ., 360 pp.
- ΕΛΚΕΘΕ, 2007. SoHelFI, 2007. State of Hellenic Fisheries. C.Papaconstantinou, A. Zenetos, V. Vassilopoulou and G. Tserpes (Eds.) HCMR Publ., 466 pp.
- Ζαλίδης, Χ.Γ. και Α.Λ. Μαντζαβέλας (Συντονιστές έκδοσης), 1994: Απογραφή Ελληνικών υγροτόπων ως φυσικών πόρων. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). xviii + 587 σελ.
- Κατσαδωράκης, Γ. και Κ. Παραγκαμιάν, 2006. Ερευνητικό πρόγραμμα: Προστασία των υγροτόπων του Αιγαίου. Φάσεις Ι και ΙΙ. Τελική έκθεση. Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση, WWF Ελλάς, 364σελ.
- Μαραγκού, Π. και Μάντζιου, Δ., 2001. Ελληνικοί Υγρότοποι: Παρόν και Μέλλον. WWF Ελλάς.
- Μιχαλάτου, Ε. και Π.Α. Γεράκης (συντονιστές έκδοσης), 2001. Έκθεση στοιχείων για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη. 308 σελ. +XI Παραρτήματα.
- ΜΟm, 2008. Ετήσια Τεχνική Έκθεση 2007 για την κατάσταση του πληθυσμού της Μεσογειακής φώκιας (*Monachus monachus*) στην Ελλάδα. ΜΟm, Εταιρεία Μελέτης και Προστασίας της Μεσογειακής φώκιας. Αθήνα, 2008.
- Συνήγορος του Πολίτη, 2006. Ετήσια Έκθεση 2005. Μάρτιος 2006. 289 σελ. + ΙΙΙ Παραρτήματα.
- ΥΠΑΑΤ, 2006. Εθνικό Σχέδιο Στρατηγικής Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΣΣΑΑ) της Ελλάδας για την 4η Προγραμματική Περίοδο (2007-2013).
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2003. National Diagnostic Analysis. Country, Greece. Athens, 2003. Εθνική έκθεση στα πλαίσια των δραστηριοτήτων του Μεσογειακού Σχεδίου Δράσης (UNEP/MAP) για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου για τις Επίγειες Πηγές Ρύπανσης της Σύμβασης της Βαρκελώνης
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2004. Εθνική Αναφορά στην 12η Συνεδρία της Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών για την Βιώσιμη Ανάπτυξη (Country Profile: Greece UN CSD 12).

- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2006. Report of Greece on Coastal Zone Management. Ministry of the Environment, Physical Planning and Public Works. Athens, March 2006. Εθνική Έκθεση προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στα πλαίσια της Σύστασης της ΕΕ για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης (2002/413/ΕΕ).
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007. 2η Εθνική Έκθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Δεκέμβριος 2007.
- Φραντζής, 2007. Αλληλεπιδράσεις της αλιείας με είδη κητωδών στις ελληνικές θάλασσες. In: SoHelFI, 2007. State of Hellenic Fisheries. C.Papaconstantinou, A. Zenetos, V. Vassilopoulou and G. Tserpes (Eds.) HCMR Publ. 466 pp.
- Adamantopoulou, S., A. Karamanlidis, S. Kotomatas, V. Paravas, & P. Dendrinou 2007. Report of a new Mediterranean monk seal breeding colony in the Aegean Sea – Greece. 17th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Cape Town 29/11 -3/12/2007, South Africa.
- Anestis, A., A. Lazou, A., H. O Pörtner, and B. Michaelidis, 2007. Behavioral, metabolic, and molecular stress responses of marine bivalve *Mytilus galloprovincialis* during long-term acclimation at increasing ambient temperature, American Journal of Physiology, 293, R911-921.
- Bianchi, C.N., 2007. Biodiversity issues for the forthcoming tropical Mediterranean Sea. Hydrobiologia, 580: 7-21.
- CIESM, 2000. Fishing down the Mediterranean food webs? (ed. F. Briand). CIESM Workshop Series, 12: 99 p.
- Conides, A., B. Glamuzina, J. Dulcic, J. Jug-Dujacovic, J. and C. Papaconstantinou. Study of the reproduction of *Penaeus kerathurus* in Amvrakikos Gulf, Western Greece. Scientia marina, κατετέθη.
- Dendrinou, P., Tounta, E., Kotomatas, S., και A. Kottas., 1994. Recent data on the Mediterranean Monk Seal Population of the Northern Sporades. Bios (Macedonia/Greece) 2:11-16.
- Dendrinou, P., Kotomatas, S., και Tounta, E., 1999. Monk seal pup production in the National Marine park of Alonissos-N. Sporades. Contributions to the Zoogeography and Ecology of the Eastern Mediterranean Region I: 413-419.
- Dolapsakis N.P., Kilpatrick M.W., Economou-Amilli A. and Tafas, T., 2006. Morphology and rDNA phylogeny of a Mediterranean *Coolia monotis* (Dinophyceae) strain from Greece. Scientia Marina, 70(1): 67-76.
- EEA, 2006. Priority Issues in the Mediterranean Environment. EEA Report No 4/2006. European Environment Agency, Copenhagen 2006. 92pp.
- Frantzis A., P.Alexiadou, G. Paximadis, E. Politi, A. Gannier and M. Corsini-Foka, 2003. Current knowledge of the cetacean fauna of the Greek Seas. J. Cetacean Res.Manage. 5(3): 219-232, 2003.
- Kapantagakis, A., and L. Lioudakis, 2006. Sea turtle by-catch in the Greek drifting longline fishery. p. 249 In: Book of Abstracts of the Twenty Sixth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation (compilers: M.Frick, A. Panagopoulou, A.F.Rees, K.Williams). Crete, Greece 3-8 April, 2006. International Sea Turtle Society, Athens, Greece. 376 pp.
- Katsanevakis, E. E. Lefkaditou, S. Galinou-Mitsoudi, D. Koutsoubas and A. Zenetos, 2008. Molluscan species of minor commercial interest in Hellenic Seas: Distribution, exploitation and conservations status. Mediterranean Marine Science, vol. 9/1, 2008, 77-118.

- Kitsos, M-S., Anastasiadou, Ch., Tzomos, Th., Chatzopoulos, Ch., Koukoura A., Koukouras, A., 2006. The decapod (Crustacea, Malacostraka, Caridoida) fauna of the Aegean Sea and comparison with those of the neighbouring seas. 10th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Patras, Greece, Abstract, p. 154
- Kopsida, H., Margaritoulis, D., and Dimopoulos, D., 2002. What marine turtle strandings can tell us. p. 207-209 in: Proceedings of the Twentieth Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation (compilers: A. Mosier, A. Folley, B. Brost). NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-477. National Marine Fisheries Service, Miami, USA.
- Koutrakis, E.T., 2005. Fisheries management in the Greek lagoons. "Evaluation and development of ecohydrologic techniques to control water quality degradation in estuaries, lagoons and coastal areas" UNESCO IHP/MAB, Institute of Oceanography and Fisheries, Split, Croatia, 27 September-2 October 2005.
- Machias, A., Vassilopoulou, V., Vatsos, D., Bekas, P., Kallianiotis, A., Papakonstantinou, C., Tsimenidis, N., 2001. Bottom trawl discards in the north-eastern Mediterranean Sea. Fisheries Research, 53: 181-195.
- Margaritoulis, D., Argano, R., Baran I., Bentivegna, F., Bradai, M.N., Caminas, J. A., Casale, P., De Metrio, G., Demetropoulos, A., Gerosa, G., Goodley, B.J., Haddoud, D.A., Houghton, J., Laurent, L., and Lazard, B., 2003a. Loggerhead Turtles in the Mediterranean Sea: Present knowledge and conservation perspectives. Pages 175-198 in: Loggerhead Sea Turtles, edited by A. B. Bolten and B.E. Witherington. Smithsonian Books, Washington D.C., 319 pp.
- Margaritoulis, D., Politou, C.-Y., Laurent, L., 2003b. Assessing marine turtle by-catch in the trawl fisheries of Greece. p. 176-180 in: Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles. D. Margaritoulis and A. Demetropoulos (Eds). Barcelona Convention – Bern Convention – Bonn Convention (CMS). Nicosia, Cyprus. 270pp.
- Mom, 2005. Status report of the Mediterranean monk seal populations in Kimolos-Polyaigos and Karpathos-Saria areas. Final report to EC of a LIFE-Nature 2000 Project (LIFE00NAT/GR/7248). Mom Hellenic Society for the Study and Protection of the Monk Seal. Athens, February 2005, 1-34.
- MOm, 2007. Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*) status in Greece. Report submitted to the Hellenic Ministry of Rural Development and Food. Athens, 2007. 41pp.
- Nikolaidis, G., K. Koukaras, K. Aligizaki, A. Heracleous, E. Kalopesa, K. Moschandreu, E. Tsolaki and A. Mantoudis, 2005. Harmful microalgal episodes in Greek coastal waters. Journal of Biological Research 3: 77 – 85.
- Panagopoloulos, D., E. Sofouli, K. Teneketzi, and D. Margaritoulis, 2003. Stranding data as an indicator of fisheries induced mortality of sea turtles in Greece. p. 202-206 in: Proceedings of the First Mediterranean Conference on Marine Turtles. D. Margaritoulis and A. Demetropoulos (Eds). Barcelona Convention – Bern Convention – Bonn Convention (CMS). Nicosia, Cyprus. 270pp.
- Panagopoulou, A., C. Dean και D. Margaritoulis., 2007. Short Report on Sea Turtle Conservation on Zakynthos Island, Greece, during 2007. Submitted to the European Commission and the Standing Committee of the Bern Convention (Council of Europe). The Sea Turtle Protection Society of Greece, Athens September, 2007.

- Pancucci-Παπαδοπούλου Α., M. Corsini-Φωκά και Α. Ζενέτου, 2007. Ξενικά είδη στις ελληνικές θάλασσες: Καταγραφή και παρακολούθηση του φαινομένου. Α' Πανελλήνια Συνάντηση για τις Εισβολές Ξενικών Υδρόβιων Ειδών στην Ανατολική Μεσόγειο. Ηράκλειο Κρήτης, 5-6 Νοεμβρίου, 2007.
- Panou, A., Jakobs, J., and Panos, D., 1993. The endangered Mediterranean monk seal *Monachus monachus* in the Ionian Sea, Greece. *Biological Conservation*, 64 (2): 129-140.
- Sinis, A. I., 2005. First documented record of *Lampris guttatus* (Brönnich, 1788) opah, in Greek Seas. *Journal of Biological Research* 2: 101 – 104.
- Siokou-Frangou, I., K. Sarantakos, and E.D. Christou., 2006. First record of the scyphomedusa *Rhopilema nomadica* Galil, 1990 (Cnidaria: Scyphozoa: Rhizostomeae) in Greece. *Aquatic Invasions* 1, 3: 194-195.
- Tsikliras, A., Climate-related geographic shift and sudden population increase of a small pelagic fish (*Sardinella aurita*) in the Eastern Mediterranean Sea. *Marine Biology Research*, υπό δημοσίευση.
- Tzanatos, E., Somarakis, S., Tserpes, G., and C. Koutsikopoulos, 2007. Discarding practices in a Mediterranean small-scale fishing fleet (Patraikos Gulf, Greece) *Fisheries Management and Ecology*., 14(4): 277-285.
- Viaud-Martinez, K.A., Martinez Vergara, M., Gol'din, P.E., Ridoux, V., Öztürk, A.A., Öztürk, B., Rosel, P.E., Frantzis, A., Komnenou, A. and Bohonak, A., 2007. Morphological and genetic differentiation of the Black Sea harbour porpoise *Phocoena phocoena*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 338: 281–294.
- WWF and ARCHIPELAGOS, 1999. Status of the Mediterranean monk seal population in the area of Zakynthos. Report to the programme LIFE-Nature B4/3200/96/500. Athens, Greece. January 1999.
- Zenetos, A., V. Vassilopoulou, M. Salomidi and D. Poursanidis, 2007. Additions to the marine alien fauna of Greek waters (2007 update). *Journal of the Marine Biological Association of the UK – Biodiversity Records*, εκδόθηκε on-line, <http://www.mba.ac.uk/jmba/jmba2biodiversityrecords.php>.



Υποθαλάσσιο λιβάδι με *Zostera* (Αρχείο Δρ. Πάνου Παναγιωτίδη, ΕΛΚΕΘΕ)

## 4 ΧΕΡΣΑΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Τα στοιχεία της παρούσας ενότητας για την κατάσταση του εδάφους στην Ελλάδα προέρχονται από την τεχνική έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ, 2008), η οποία έχει γραφτεί στο πλαίσιο της επικαιροποίησης της κατάστασης του εδάφους στην Ευρώπη. Η έκθεση αυτή έχει συνταχθεί με την συμβολή επιστημόνων από το ΥΠΕΧΩΔΕ, το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ), το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ).

### 4.1 Γενικό Πλαίσιο - Χρήση γης

Η Ελλάδα καταλαμβάνει την νοτιότερη επέκταση της βαλκανικής χερσονήσου. Τα δύο τρίτα της χώρας είναι λοφώδη ή ορεινά, με απότομες κλίσεις και περισσότερο από 40% του εδάφους υπερβαίνει τα 500 μέτρα ύψους. Πολλές κορυφές ξεπερνούν τα 2000 μέτρα. Η Ελλάδα έχει μια εκτεταμένη ακτή, εξίσου κατανεμημένη μεταξύ της ηπειρωτικής χώρας και των περίπου 3000 νησιών. Τα νησιά καλύπτουν περίπου 20% του εδάφους. Περίπου 70% της ακτής είναι βραχώδης. Τα δύο τρίτα των μεγαλύτερων αστικών κέντρων βρίσκονται σε παράκτιες περιοχές, και τα περισσότερα φιλοξενούν σημαντικά λιμάνια. Η Ελλάδα είναι επιρρεπής σε ξηρασίες, δασικές πυρκαγιές και σεισμούς. Στοιχεία και αριθμοί που σχετίζονται με το έδαφος της Ελλάδας παρουσιάζονται στον Πίνακα 22.



*Ασπροπόταμος (πηγές Αχελώου)*

Πίνακας 22. Στοιχεία και αριθμοί για το Ελληνικό έδαφος (ΕΕΑ, 2006)

| Στοιχείο                                | Δεδομένα και πληροφορίες                                                                                                                                                                                                                  |                         | Πηγές                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Σύνορα                                  | Χώρα: σύνολο 1,228 km:<br>Συνορεύει με: Αλβανία 282 km, Βουλγαρία 494 km, Τουρκία 206 km, ΠΓΔΜ 246 km.                                                                                                                                    |                         | ΕΕΑ<br>(2006<br>α, β) |
|                                         | Παραθαλάσσιες Περιοχές: 13,676 km                                                                                                                                                                                                         |                         | ΕΕΑ<br>(2006<br>α, β) |
| Κλίμα                                   | εύκρατο; ήπιο, υγροί χειμώνες καυτά, ξηρά καλοκαίρια                                                                                                                                                                                      |                         | ΕΕΑ<br>(2006<br>α, β) |
| Κυρίαρχοι<br>τύποι τοπίων               | Τύπος τοπίου                                                                                                                                                                                                                              | % της συνολικής έκτασης | ΕΕΑ<br>(2006<br>α, β) |
|                                         | A1 - αστικές πυκνές περιοχές                                                                                                                                                                                                              | 2                       |                       |
|                                         | A2 - διασκορπισμένες τις αστικές περιοχές                                                                                                                                                                                                 | 2                       |                       |
|                                         | B1 - ευρύ σχέδιο εντατικής γεωργίας                                                                                                                                                                                                       | 13                      |                       |
|                                         | B2 - αγροτικό τοπίο μωσαϊκών και τοπίο λιβαδιού                                                                                                                                                                                           | 13                      |                       |
|                                         | C1 - δασικό τοπίο                                                                                                                                                                                                                         | 21                      |                       |
|                                         | C2 - ανοικτό ημιφυσικό ή φυσικό τοπίο                                                                                                                                                                                                     | 29                      |                       |
|                                         | DI - σύνθετο τοπίο                                                                                                                                                                                                                        | 29                      |                       |
| Υψόμετρο                                | συνήθως βουνά με τις σειρές που επεκτείνονται στη θάλασσα ως χερσόνησοι ή αλυσίδες νησιών, χαμηλότερο σημείο: η Μεσόγειος 0 μ, υψηλότερο σημείο: ο Όλυμπος 2.917 μ                                                                        |                         | ΕΕΑ<br>(2006<br>α, β) |
| Διακοπή ανύψωσης<br>(συνολική έκταση %) | Κατηγορία Ανύψωσης % συνολική έκταση<br>1 χαμηλή ακτή 10<br>2 - υψηλή ακτή 28<br>3- ενδοχώρα 14<br>4 υψίπεδα 16<br>5 Βουνά 32                                                                                                             |                         | ΕΕΑ<br>(2006<br>α, β) |
| Γεωλογία και εδαφικοί<br>πόροι          | Σημαντικός εδαφολογικό τύπος<br>ή έδαφος κάλυψη % συνολική έκταση<br>Luvisol 18<br>Regosol 18<br>Fluvisol 9<br>επανθίσσεις βράχου 5<br>Vertisol 2 άλλος τύπος έδαφους [ 7 ] 5<br>Luvisol 18 Regosol 18 Fluvisol 9 επανθίσσεις<br>βράχου 5 |                         | FAO<br>AGL<br>(2006)  |

Ο Πίνακας 23 παρουσιάζει τις σχετικές στατιστικές 1990-2000 για κατηγορίες κάλυψης γης (σε εκτάρια) (ΕΕΑ, 2006α, β). Αν και προφανώς η συνολική επιφάνεια γης παραμένει η ίδια, η κατανομή της γης στους διαφορετικούς τύπους χρήσης έχει αλλάξει.

Κατά την περίοδο 1990-2000, η αύξηση των τεχνητών επιφανειών κατά 13,8% ήταν η πιο σημαντική αλλαγή κάλυψης εδάφους στην Ελλάδα. Αυτό οφείλεται στην άτακτη εξάπλωση αστικής περιοχής, την ανάπτυξη των υπηρεσιών στα υπάρχοντα αστικά κέντρα, την ανάπτυξη των τουριστικών προορισμών και οι σχετικές υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των θερινών εξοχικών, και της επέκτασης των υποδομών μεταφοράς (δρόμοι, λιμένες, αερολιμένες). Αυτές οι αλλαγές ήταν συνήθως επιζήμιες στο γεωργικό έδαφος και στα λιβάδια δίπλα στις πόλεις και τις παράκτιες περιοχές. Παράλληλα, έχει παρατηρηθεί επίσης μια αύξηση στο δασικό έδαφος, το οποίο μπορεί να αποδοθεί στην εγκατάλειψη των ορεινών περιοχών.

Κατά την ίδια περίοδο, στο πλαίσιο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, η γεωργία στην Ελλάδα χαρακτηρίστηκε από μια εντατική προσπάθεια εκσυγχρονισμού, που περιλαμβάνει προγράμματα άρδευσης, αλλαγές στις πρακτικές που εφαρμόζονται στο γεωργικό έδαφος και τη μείωση στην απασχόληση στο γεωργικό τομέα. Η μείωση στην έκταση των περιοχών με αμπελώνες μπορεί να αποδοθεί στην ανάπτυξη του αερολιμένων και των αστικών περιοχών εφόσον ιστορικά πολλοί από τους αμπελώνες έχουν βρεθεί κοντά σε αστικά κέντρα. Η αύξηση στον τομέα των ελαιώνων μπορεί να αποδοθεί στις σχετικές επιχορηγήσεις. Η μετατροπή, από υγρότοπους σε γεωργικό έδαφος, μπορεί να αποδοθεί στις γεωργικές αναπτύξεις μεγάλης κλίμακας, που σημειώθηκαν μεταξύ 1990 και 1993. Η μεγάλη αύξηση σε οργανισμούς ύδατος συνδέεται με την οικοδόμηση των φραγμάτων και την ολοκλήρωση των διαχειριστικών προγραμμάτων ύδατος και του συνδυασμένου ενδιαφέροντος για αποθήκευση ύδατος, άρδευση και παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΕΑ, 2006α).



Όλυμπος – Καζάνια (αρχείο Δρ. Γ. Ταβουλάρη)

**Πίνακας 23. Σχετικές στατιστικές 1990-2000 - κατηγορίες κάλυψης γης (σε εκτάρια)**  
(Πηγή: ΕΕΑ, 2006α,β)

| Κάλυψη<br>εδάφους τύπου<br>Corine                                     | Συνολική<br>Κάλυψη<br>εδάφους<br>1990<br>(ha) | Συνολική<br>Κατανάλωση<br>της 1990<br>κάλυψης<br>εδάφους<br>(ha) | Συνολική<br>Διαμόρφωση<br>κάλυψης<br>εδάφους<br>2000<br>(ha) | Καθαρή<br>Διαμόρφωση<br>κάλυψη<br>εδάφους<br>(διαμόρφωση-<br>κατανάλωση) | Καθαρή<br>διαμόρφωση<br>σε % του<br>αρχικού<br>έτους | Τελική<br>κάλυψη<br>εδάφους<br>2000 (ha) |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Τεχνητές<br>περιοχές                                               | 254733                                        | 2761                                                             | 37962                                                        | 35201                                                                    | 13,8                                                 | 289934                                   |
| 2 <sup>Α</sup> . Καλλιεργήσιμο<br>έδαφος και<br>μόνιμες<br>συγκομιδές | 3026867                                       | 63934                                                            | 54795                                                        | -9139                                                                    | -0,3                                                 | 3017728                                  |
| 2B. Λιβάδια και<br>μωσαϊκό                                            | 2273669                                       | 19456                                                            | 15346                                                        | -4110                                                                    | -0,2                                                 | 2269559                                  |
| 3 <sup>Α</sup> . Δασικό<br>έδαφος                                     | 3608006                                       | 120745                                                           | 125731                                                       | 4986                                                                     | 0,1                                                  | 3612992                                  |
| 3B. Ημιφυσική<br>βλάστηση                                             | 3612314                                       | 50591                                                            | 21767                                                        | -28824                                                                   | -0,8                                                 | 3583490                                  |
| 3C Ανοιχτοί<br>χώροι/ γυμνό<br>έδαφος                                 | 240601                                        | 6996                                                             | 9898                                                         | 2902                                                                     | 1,2                                                  | 243503                                   |
| 4. Υγρότοποι                                                          | 63899                                         | 1042                                                             | 1125                                                         | 83                                                                       | 0,1                                                  | 63982                                    |
| 5. Εκτάσεις<br>νερού                                                  | 128908                                        | 5595                                                             | 4496                                                         | -1099                                                                    | -0,9                                                 | 127809                                   |
| Σύνολο (ha)                                                           | 13208997                                      | 271120                                                           | 271120                                                       | 0                                                                        | 0.0                                                  | 13208997                                 |

## 4.2 Τύποι Εδάφους

Γενικά, στην Ελλάδα, τα εδάφη χαρακτηρίζονται από χαμηλού περιεχομένου οργανική ουσία. Περίπου τα δύο τρίτα των καλλιεργήσιμων εδαφών περιέχουν μόνο 1% οργανικής ουσίας, ενώ μόνο λιγότερο από 14% του εδάφους περιέχει περισσότερο από 3% οργανικής ουσίας. Η μείωση της οργανικής ουσίας προκαλεί δομική υποβάθμιση και εδαφική διάβρωση καθώς επίσης και ελλείμματα αζώτου, τα οποία χαρακτηρίζουν 87% του καλλιεργημένου εδάφους.

Πολλά εδάφη στην Ελλάδα, τόσο στα ορεινά όσο και τα πεδινά, προέρχονται από ασβεστούχες αποθέσεις και είναι πλούσια σε ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ ). Περίπου 70% του εδάφους έχει αλκαλική ή πολύ αλκαλική αντίδραση, 12% έχει ουδέτερη αντίδραση και 18% έχει όξινη αντίδραση. Η δέσμευση φωσφόρου καθώς επίσης και ψευδάργυρου Β και άλλων στοιχείων είναι συνήθης στα αλκαλικά εδάφη.

Οι απότομες κλίσεις που συνδυάζονται με την αυξανόμενη καταστροφή της φυσικής βλάστησης (λόγω δασικών πυρκαγιών, καλλιέργειας και υπερβόσκησης) έχουν οδηγήσει σε σοβαρή διάβρωση των εδαφών στα ορεινά (κύριοι εδαφολογικοί τύποι: Cambisols, Luvisols, Regosols), σε σημείο που το μητρικό πέτρωμα εκτίθεται συχνά στην επιφάνεια (Lithosols). Σε αυτές τις περιοχές, το έδαφος είναι ρηχό και με χαμηλό περιεχόμενο οργανικής ουσίας, και επομένως ακατάλληλο για γεωργική χρήση.

Το έδαφος στα πεδινά είναι παραγωγικότερο. Αυτά μπορούν να υποδιαιρεθούν σε τρεις κύριες ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει εδάφη που διαμορφώνονται μετά από την αξιοποίηση των πρώην λιμνών. Αυτά είναι τα πιο εύφορα εδάφη, καλά δομημένα και πλούσια σε οργανική ουσία (κυρίως Mollisols, Vertisols). Εντούτοις, καλύπτουν μόνο ένα μικρό μέρος των πεδινών περιοχών. Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τα καλλιεργήσιμα εδάφη, μέτριας έως υψηλής γονιμότητας, που είναι προσωρινά πλημμυρισμένα. Σε αυτά, το έδαφος χαρακτηρίζεται από το χαμηλό υδροφόρο ορίζοντα και ένα σχετικά υψηλό περιεχόμενο οργανικής ουσίας (υδρομορφικά αντίστοιχα Fluvisols, Cambisols, Luvisols, Vertisols). Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει τα εδάφη με χαμηλό περιεχόμενο οργανικής ουσίας που έχουν μέτρια έως φτωχή γονιμότητα. Η γονιμότητα καθορίζεται συνήθως από την εδαφολογική σύσταση, την ορυκτολογία αργίλου, και το βάθος του εδάφους. Μια έκταση περίπου 150.000 εκταρίων στα πεδινά είναι πλούσια σε διαλυτά άλατα σε τέτοιο βαθμό που το έδαφος χρειάζεται αξιοποίηση πριν από την καλλιέργεια.

Βάσει των εδαφολογικών ιδιοτήτων, του κλίματος και της τοπογραφίας, η έκταση του εδάφους με πιθανώς υψηλή ποιότητα αντιπροσωπεύει 19% του συνολικού εδάφους, ενώ 18% είναι έδαφος μέτριας ποιότητας και 57% είναι έδαφος χαμηλής ποιότητας. Ένα μεγάλο μέρος του εδάφους χαμηλής ποιότητας χρησιμοποιείται για τα παραδοσιακά συστήματα καλλιέργειας, που είναι σημαντικά στη διατήρηση των χαρακτηριστικών των Μεσογειακών Τοπίων (Kosmas et al., 2006).



*Δρακόλιμνη, Ν. Ιωαννίνων*

### **4.3 Κίνδυνοι για το έδαφος**

#### **4.3.1 Ρύπανση λόγω διάχυσης**

Στην Ελλάδα, ρύπανση λόγω διάχυσης παρατηρείται συνήθως στις μεγάλες πόλεις λόγω της ατμοσφαιρικής απόθεσης των εκπομπών από την κυκλοφορία και τη βιομηχανική δραστηριότητα. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι απελευθερώνουν στη γη μολυσματικούς όξινους παράγοντες όπως  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , βαρέα μέταλλα (κάδμιο, μόλυβδος, αρσενικό, υδράργυρος) και διάφορες οργανικές ενώσεις (διοξίνες, PCBs, PAHs).

Την τελευταία δεκαετία, έχει παρατηρηθεί μείωση στις εκπομπές  $\text{SO}_2$  και  $\text{NO}_x$ , λόγω της εφαρμογής πολιτικών μέτρων. Εντούτοις, έχουν αυξηθεί τα αιωρούμενα σωματιδία από τη θέρμανση, τις εξατμίσεις των βαριών φορτηγών και τις κατασκευαστικές δραστηριότητες. Υπάρχει επίσης ρύπανση λόγω διάχυσης στις περιοχές με υπαίθρια εξαγωγή ορυκτών καυσίμων όπως ο λιγνίτης και η τύρφη (Πτολεμαΐδα στη δυτική Μακεδονία και Μεγαλόπολη στη δυτική Πελοπόννησο). Πέρα από τη σκόνη από τις εξωρήξεις, η χρήση του λιγνίτη ως καύσιμο στους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος απελευθερώνει στον αέρα  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  και άλλα αέρια. Η χρήση των κατάλληλων φίλτρων και οι καλύτερες διαδικασίες καύσης έχουν μειώσει τις εκπομπές της ιπταμένης τέφρας που παράγεται σε ποσοστό μικρότερο από 0,1% και τα ποσοστά της ιπταμένων σωματιδίων που εκπέμπονται είναι λιγότερα από  $50\text{mg}/\text{m}^3$ .

#### **4.3.2 Ρύπανση από τοπικές πηγές**

Στην Ελλάδα, η μόλυνση του εδάφους σχετίζεται περισσότερο με την ανάρμοστη διάθεση των στερεών αποβλήτων (χώρος υγειονομικής ταφής), την ανάρμοστη αποθήκευση και τη διάθεση των βιομηχανικών επικινδύνων και μη-επικινδύνων αποβλήτων, καθώς επίσης και τις δραστηριότητες μεταλλείας. Σήμερα υπάρχουν σε εθνικό επίπεδο επίσημα διαθέσιμα στοιχεία για την καταχώρηση των απορρίψεων στερεών αποβλήτων, αλλά δεν υπάρχει ακόμα κάποια επίσημη εθνική μελέτη για τον προσδιορισμό και την καταχώρηση των περιοχών που είναι μολυσμένες ή πιθανά μολυσμένες από τοπικές πηγές. Στα πλαίσια ενός εθνικού προγράμματος που ξεκίνησε το 2004, έχουν κλείσει (μέχρι τον Σεπτέμβριος 2007) 1.088 χώροι απόρριψης στερεών αποβλήτων και έχουν συμπεριληφθεί σε έργα αποκατάστασης. Τα βιομηχανικά απόβλητα, τα μεταλλεία και η βιομηχανία πετρελαίου είναι επίσης σημαντικές πηγές. Οι διάφορες εκθέσεις δείχνουν ότι τα βαρέα μέταλλα, το ορυκτέλαιο και οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες (BTEX) είναι οι συχνότεροι εδαφολογικοί μολυσματικοί παράγοντες στους χώρους που έχουν εξετασθεί. Άλλοι ρύποι περιλαμβάνουν χλωριωμένους υδρογονάνθρακες, φαινόλες και πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, κυρίως από την παραγωγή ενέργειας και την χημική βιομηχανία.

#### **4.3.3 Μείωση της εδαφολογικής οργανικής ουσίας**

Γενικά, στην Ελλάδα, το έδαφος χαρακτηρίζεται από χαμηλής περιεκτικότητας οργανική ουσία. Περίπου τα δύο τρίτα των καλλιεργημένων εδαφών περιέχουν μόνο 1% της οργανικής ουσίας, ενώ μόνο λιγότερο του 14% των εδαφών περιέχει πάνω από 3% της οργανικής ουσίας. Αυτό είναι συνέπεια κακής διαχείρισης, καθώς και άλλων παραγόντων όπως α) η μετατροπή της δασικής και φυσικής βλάστησης λιβαδιών σε καλλιεργήσιμη γη και η εντατική καλλιέργειά τους για εκατοντάδες χρόνια, β) δασικές πυρκαγιές, γ) το όργωμα κατά τη διάρκεια των περιόδων με υψηλές θερμοκρασίες, δ) υδατική και αιολική διάβρωση, ε) εδαφολογικές ιδιότητες που ευνοούν την καταστροφή οργανικής ουσίας (ελαφριά σύσταση) και ζ) το μεσογειακό ξηρό κλίμα. Η μείωση της σύστασης οργανικής ουσίας προκαλεί τη δομική υποβάθμιση και διάβρωση του εδάφους καθώς επίσης και ελλείμματα αζώτου, που χαρακτηρίζουν 87% των καλλιεργημένων εδαφών.

Οι κώδικες καλής γεωργικής πρακτικής, που αναπτύχθηκαν πρόσφατα, και ο Κώδικας Γεωργικής Χρήσης, που προετοιμάζεται, αναμένονται να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των φθινουσών τάσεων όσον αφορά στο περιεχόμενο της οργανικής ουσίας στα εδάφη της Ελλάδας. Επιπλέον, τα σχετικά πρόσφατα υιοθετημένα συστήματα διαχείρισης γεωργίας, όπως η οργανική καλλιέργεια και η ολοκληρωμένη γεωργική διαχείριση, μπορούν επίσης να συμβάλουν στη διατήρηση της οργανικής ουσίας.

#### 4.3.4 Διάβρωση

Η Ελλάδα είναι μια ορεινή χώρα με μεγάλες παραλλαγές σε υψόμετρο. Περίπου 49% της επιφάνειας έχει κλίση μεγαλύτερη του 10%, ενώ μόνο 36% καταλαμβάνεται από πεδινές περιοχές με κλίσεις μικρότερες από 5%. Λόγω του απότομου εδάφους και των δυσμενών βιοκλιματικών συνθηκών της, η χώρα αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα διάβρωσης του εδάφους.

Οι περισσότερες βροχοπτώσεις προκαλούν έντονη διάβρωση και κατανέμονται ανομοιόμορφα στη διάρκεια του έτους. Το μεγαλύτερο μέρος της χώρας χαρακτηρίζεται από έντονες θύελλες σύντομης διάρκειας που εμφανίζονται κατά τη περίοδο ξηρασίας. Η διάβρωση της βροχής είναι υψηλότερη ειδικά στα δυτικά και νοτιοδυτικά μέρη της ελληνικής ηπειρωτικής χώρας, καθώς επίσης και στα ανατολικά νησιά του Αιγαίου και στο μεγαλύτερο μέρος της Κρήτης. Οι βροχοπτώσεις με χαμηλότερη διάβρωση παρατηρούνται στις βορειοδυτικές περιοχές, ενώ οι βροχές μέσης διάβρωσης εμφανίζονται συνήθως στο κεντρικό και ανατολικό μέρος της ηπειρωτικής χώρας (Kosmas et al., 2003).

Λόγω των απότομων κλίσεών του, το έδαφος στα βουνά είναι πολύ διαβρωμένο, ρηχό, φτωχό και συνήθως ακατάλληλο για γεωργική χρήση. Στα υψίπεδα, οι απότομες κλίσεις, που συνδυάζονται με την καταστροφή της φυσικής βλάστησης λόγω των δασικών πυρκαγιών και της κακοδιαχείρισης (καλλιέργεια, υπερβόσκηση), έχουν προκαλέσει σοβαρά προβλήματα διάβρωσης του εδάφους και έχουν οδηγήσει κυρίως στο σχηματισμό των Regosols ή Lithosols εφόσον η διάβρωση έχει εκθέσει το μητρικό πέτρωμα στην επιφάνεια. Το έδαφος στα πεδινά είναι λιγότερο διαβρωμένο και παραγωγικότερο επειδή ανήκουν συνήθως στη τάξη των Fluvisols, Cambisols και Luvisols.



Όλυμπος – ο Θρόνος του Δία  
(αρχείο Δρ. Γ. Ταβουλάρη)

#### 4.3.5 Ερημοποίηση

Ο όρος «ερημοποίηση», όπως χρησιμοποιείται στο κείμενο της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης (UNCCD), σημαίνει υποβάθμιση εδάφους σε άνυδρες, ημι-άνυδρες και ξηρές υπό-υγρές περιοχές, ως αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών μεταβολών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων (GNCCD, 2000).

Όπως αναφέρεται στην Πρώτη Εθνική Έκθεση για την εφαρμογή της Σύμβασης του ΟΗΕ για την καταπολέμηση της ερημοποίησης, από την Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης, η ερημοποίηση στην Ελλάδα βρίσκεται σε εξέλιξη για περίπου τρεις χιλιетίες, δημιουργώντας στις μέρες μας σοβαρό αντίκτυπο στα οικοσυστήματα, στην κοινωνική οικονομία (ή βιο-οικονομία) και στην κοινωνία. Όπως συζητήθηκε παραπάνω, λόγω της κυριαρχίας απότομων εδαφών και ορισμένων κλιματικών και βιο-κλιματικών συνθηκών, η χώρα αντιμετωπίζει σημαντική διάβρωση εδάφους και προβλήματα ερημοποίησης. Επίσης, οι κλιματικές συνθήκες με το μακρύ, ζεστό και ξηρό καλοκαίρι και την έλλειψη βροχής από το μεγαλύτερο μέρος της χώρας, για μια περίοδο μεγαλύτερη των 6 μηνών, ευνοούν την ερημοποίηση σε μείζονα τμήματα της χώρας, όπως οι ανατολικές περιοχές της Πελοποννήσου, η Στερεά Ελλάδα, η Θεσσαλία, η κεντρική και νότια Μακεδονία, η κεντρική και ανατολική Κρήτη και το Αιγαίο Πέλαγος, ειδικότερα οι Κυκλάδες.

Οι δασικές εκτάσεις της Ελλάδας είναι εξόχως επιδεκτικές/ ευαίσθητες στην διάβρωση/ απογύμνωση και εν τέλει στην ερημοποίηση, λόγω του δυσμενούς φυσικού και ανθρώπινου περιβάλλοντος. Εντατική αποψίλωση των δασών και έντονη καλλιέργεια των πλαγιών από την αρχαιότητα έχουν οδηγήσει στην διάβρωση και την υποβάθμιση του εδάφους.

Σύμφωνα με την ίδια έκθεση (GNCCD, 2000), οι διαδικασίες που συνδέονται άμεσα με την μεγάλη καταστροφή της δασικής βλάστησης είναι οι ακόλουθες:

- Εκχέρσωση δασών για αγροτικούς και οικοδομικούς λόγους,
- Εκτατικές/ έντονες πυρκαγιές σε δάση,
- Συνεχής και έντονη βόσκηση από το ζωικό πληθυσμό,
- Κακοδιαχείριση και υπερεκμετάλλευση των δασικών πόρων.

Οι αγροτικές πρακτικές είχαν ως αποτέλεσμα σοβαρές επιπτώσεις στις καλλιεργήσιμες περιοχές μέσω τριών διαδικασιών ερημοποίησης:

- Διάβρωση εδάφους,
- Υπερεκμετάλλευση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων που έχουν ως αποτέλεσμα την υποβάθμισή/ τον υποβιβασμό τους ή ακόμα και την εξάντλησή τους,
- Δευτερεύουσα αλάτωση/ αλμύρωση εδάφους.

Οι κύριοι υδάτινοι πόροι στην Ελλάδα είναι τα επιφανειακά ύδατα (ποτάμια, φυσικές και τεχνητές λίμνες) και τα υπόγεια ύδατα. Συγκρινόμενη με άλλες Μεσογειακές χώρες, η Ελλάδα θεωρείται ότι είναι σε μάλλον πλεονεκτική θέση, σε ότι αφορά τη διαθεσιμότητα γλυκού νερού. Παρόλα αυτά, στο μεγαλύτερο τους μέρος, οι υδάτινοι πόροι υπόκεινται σε εντατική εκμετάλλευση, ιδιαίτερα για αρδευτικούς λόγους (80-84% του γλυκού νερού που καταναλώνεται σε ετήσια βάση) μέσω μιας μη ικανοποιητικής υποδομής, η οποία έχει ως αποτέλεσμα μεγάλες απώλειες υδάτων. Σε πολλές περιοχές, η υπεράντληση ύδατος έχει ως αποτέλεσμα την πτώση/ μείωση της στάθμης των υδροφόρων στρωμάτων. Επιπλέον, η ποιότητα των υδάτινων πόρων έχει υποβαθμιστεί σε πολλές περιοχές. Η ρύπανση οφείλεται στις αγροτικές

δραστηριότητες, τα αστικά λύματα και τα βιομηχανικά απόβλητα. Ποιοτικά προβλήματα έχουν επίσης προκύψει από την υπεράντληση, καθώς σε πολλές παράκτιες περιοχές υφάλμυρο νερό έχει παρατηρηθεί στα υδροφόρα στρώματα. Τα περιστατικά έλλειψης νερού έχουν παρατηρηθεί σε αυξημένη κλίμακα, ως αποτέλεσμα της αυξημένης ζήτησης γλυκού νερού, της κλιματικής αλλαγής και της μείωσης των βροχοπτώσεων.

Ως αποτέλεσμα της υπερεκμετάλλευσης του εδάφους, των υδάτων και των πόρων βλάστησης, μια περιοχή περίπου 15.233 km<sup>2</sup> στη βόρεια και κεντρική ηπειρωτική χώρα, τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη απειλείται από την ερημοποίηση (από τα 132.00 km<sup>2</sup> της συνολικής έκτασης της χώρας) (GNCCD, 2000).

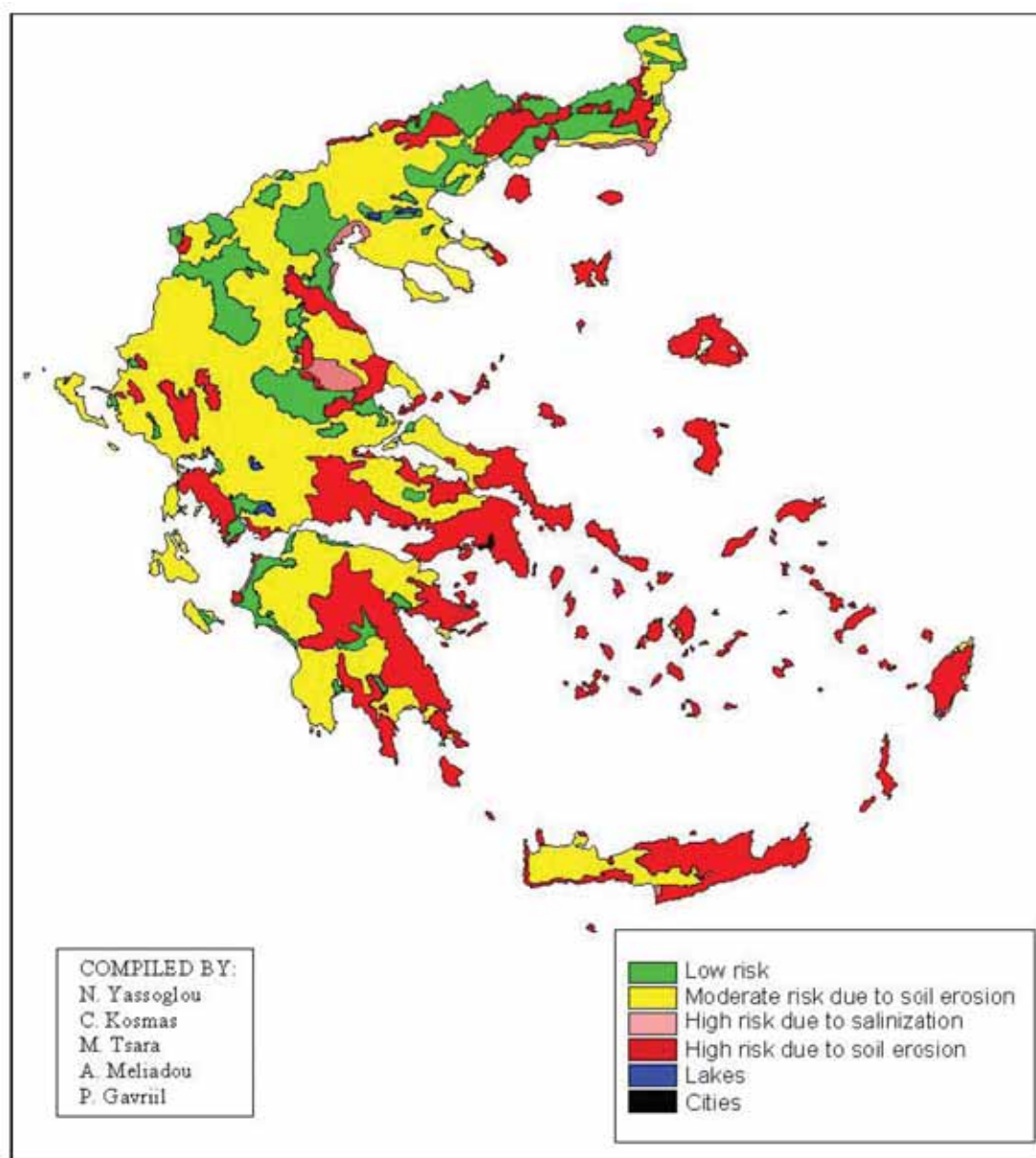
Λεπτομερείς έρευνες εδάφους έχουν χρησιμοποιηθεί για να ορίσουν τις περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές. Έμφαση έχει δοθεί στην εκτίμηση και την χαρτογράφηση των ρίσκων της διάβρωσης του εδάφους και της ερημοποίησης. Η Εικόνα 3 παρουσιάζει περιοχές της Ελλάδας με πιθανό κίνδυνο ερημοποίησης. Ο χάρτης συντάχθηκε χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα δεδομένα:

- Τον Ευρωπαϊκό χάρτη εδάφους για την Ελλάδα (1:1000000),
- Τον Ελληνικό Βιοκλιματικό χάρτη,
- Την τοπογραφία της Ελλάδας,
- Τον χάρτη βλάστησης της Ελλάδας (CORINE).

Σύμφωνα με αυτόν τον χάρτη, 34% της επιφάνειας της χώρας είναι κάτω από υψηλό κίνδυνο διάβρωσης εδάφους, 49% σε μέτριο κίνδυνο, 16% σε χαμηλό κίνδυνο και 2% καταλαμβάνεται από υδάτινες και αστικές περιοχές.

Στην Κρήτη υπάρχει ήδη έντονο πρόβλημα σε δύο περιοχές, της Ιεράπετρας του Νομού Λασιθίου και του Κάμπου της Μασσαράς στο Νομό Ηρακλείου. Στα μέτρα αντιμετώπισης της ερημοποίησης, έχουν προταθεί η φυτοαποκατάσταση και η αφαλάτωση (Perysinaki et al., 2008; Vassilaki et al., 2008).





Εικόνα 3. Χάρτης της Ελλάδας με πιθανό κίνδυνο ερημοποίησης  
(πηγή: Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης)

#### 4.3.6 Υδρογεωλογικοί κίνδυνοι

Οι κατολισθήσεις εδάφους είναι ένα κοινό φαινόμενο στην Ελλάδα, ειδικά στις δυτικές και κεντρικές περιοχές. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία ψηλών βουνών με απότομες κλίσεις ως αποτέλεσμα της πρόσφατης τεκτονικής δραστηριότητας μαζί με διαδικασίες αλλοίωσης. Αυτές οι περιοχές αποτελούνται από σχετικά πρόσφατους γεωλογικούς σχηματισμούς αλπικής και μετα-αλπικής ηλικίας, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα κατατμημένοι λόγω της έντονης παραμόρφωσης και συνήθως καλυμμένοι από μια παχιά ζώνη διάβρωσης. Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί μια αύξηση στην πυκνότητα και την ποικιλομορφία των κατολισθήσεων εδάφους σε όλη την Ελλάδα, συμπεριλαμβανομένου του ανατολικού μέρους της χώρας, που προκαλείται από έντονες βροχοπτώσεις.

Οι κατολισθήσεις εδάφους, που έχουν επιπτώσεις είτε στις αστικές περιοχές είτε σε σημαντικά δίκτυα μεταφορών, ασκούν σοβαρές κοινωνικές και οικονομικές επιδράσεις. Το 1995, μια σημαντική καθίζηση εδάφους στην περιοχή της Μαλακάσας, σε απόσταση 40 km από την Αθήνα, προκάλεσε τη συνολική καταστροφή του κύριου σιδηροδρόμου που συνδέει την Αθήνα με το υπόλοιπο της Ευρώπης, καθώς επίσης και μέρος της εθνικής οδού. Το 2003, μια άλλη σημαντική καθίζηση εδάφους έκοψε τον εθνικό δρόμο μεταξύ Αθήνας και της νότιας Πελοποννήσου, προκαλώντας προβλήματα στις μεταφορές. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα 2002 και της άνοιξης 2003 πολλές περιοχές στην Ελλάδα, ακόμη και στα φυσιολογικά λιγότερο επικίνδυνα ανατολικά νησιά επηρεάστηκαν από τις κατολισθήσεις εδάφους. Οι αστικές περιοχές, όπως η ευρύτερη περιοχή της Αθήνας, υπόκεινται στους κινδύνους κατολισθήσεων εδάφους. Οι περισσότερες κατολισθήσεις εδάφους οφείλονται στην ενεργοποίηση των παλαιότερων, ενώ πολλές από αυτές προκαλούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

#### 4.3.7 Πυρκαγιές

##### *Οι πυρκαγιές του 2007*

*Το καλοκαίρι του 2007, η Ελλάδα βίωσε τις δραματικότερες πυρκαγιές στην ιστορία της. Πρόκειται για μια άνευ προηγουμένου τραγωδία στην ιστορία της σύγχρονης Ελλάδας, η οποία οφείλεται στις υψηλές θερμοκρασίες, με τους 3 συνεχόμενους καύσωνες πάνω από 40°C, καθώς και τις σοβαρές ξηρασίες που σημειώθηκαν στη διάρκεια του καλοκαιριού. Από το τέλος Ιουνίου έως τις αρχές Σεπτεμβρίου, πάνω από 3000 δασικές πυρκαγιές εκδηλώθηκαν σε όλη τη χώρα. Στη πρώτη φάση, 300 σημεία βρέθηκαν ταυτόχρονα κάτω από τις φλόγες.*

*Οι πιο επικίνδυνες και καταστροφικές πυρκαγιές ξέσπασαν στις 23 Αυγούστου, επεκτάθηκαν γρήγορα, κορυφώθηκαν στις 27 Αυγούστου, και τέθηκαν υπό έλεγχο στις αρχές Σεπτεμβρίου. Οι περιοχές οι οποίες επλήγησαν από τις φωτιές αφορούσαν κυρίως στη δυτική και νότια Πελοπόννησο και στην Νότια Εύβοια.*

*Η πύρινη λαίλαπα προκάλεσε ανθρώπινα θύματα, μεταξύ άλλων και πυροσβέστες. Συνολικά καταστράφηκαν 150.000 εκτάρια δάσους, ελαιώνες και καλλιεργήσιμες περιοχές, δηλαδή 2% της συνολικής έκτασης της Ελλάδας. Περίπου 150.000 εκτάρια δάσους κάηκαν στη Πελοπόννησο και πάνω από 30.000 εκτάρια καμένης γης εντοπίστηκαν στα πλαίσια των προστατευμένων περιοχών του Natura 2000, εκ των οποίων τα 2/3 στον Εθνικό Δρυμό της Πάρνηθας. Το πλήγμα για την γεωργία και την οικονομία ήταν μεγάλο.*

#### 4.4 Μέτρα - Δράσεις

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει εξειδικευμένη νομοθεσία για το έδαφος. Παρόλα αυτά υπάρχουν αρκετά διατάγματα / επιμέρους στοιχεία στην ελληνική νομοθεσία τα οποία αναφέρονται άμεσα ή έμμεσα στην προστασία και στον έλεγχο μόλυνσης εδάφους και υπόγειων νερών. Για παράδειγμα, προβλέψεις σχετικά με την διαχείριση μολυσμένων περιοχών έχουν συμπεριληφθεί στην εθνική νομοθεσία για τη διαχείριση στερεών (μη επικίνδυνων) και επικίνδυνων αποβλήτων (Δείτε κεφάλαιο 6).

Επίσης, στις περιοχές με ευαισθησία στα νιτρικά, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων εφαρμόζει το «Ελληνικό Σχέδιο Δράσης» για την μείωση των νιτρικών στους υδάτινους πόρους ευπαθών περιοχών όπως η Κοπαΐδα στη Θεσσαλία. Το Ελληνικό Σχέδιο Δράσης είναι σε συμφωνία με την οδηγία για τα νιτρικά 91/676/ΕΕ και συσχετιζόμενο με τον Κώδικα Άσκησης Καλής Γεωργίας. Περιλαμβάνει μια σειρά μέτρων και πρακτικών που στοχεύουν στην προστασία των επιφανειακών και υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων από την νιτρική ρύπανση που προέρχεται από την γεωργία, μέσω λογικής χρήσης μη οργανικών λιπασμάτων σε συνδυασμό με σχέδια άδρευσης που διασφαλίζουν την πρόοδο και προστατεύουν το περιβάλλον. Σε αυτό το πλαίσιο, τα ανώτερα επιτρεπτά επίπεδα τύπου και συγχρονισμού των νιτρικών λιπασμάτων, για μεμονωμένες κύριες σοδείες σε διαφορετικές εδαφικές κλάσεις και υδρολογικές δομές, καθορίζονται εκ των προτέρων.

Η Οδηγία για τον Χωροταξικό Σχεδιασμό και την Προστασία του Περιβάλλοντος του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων παρήγαγε τον Κώδικα Άσκησης Καλής Γεωργίας (Κ.Α.Κ.Γ.) και μέσω του αγρο – περιβαλλοντικού προγράμματος, το έδαφος εμμέσως προστατεύεται. Πρόκειται για δράση στο Πλαίσιο Εργασίας της Reg (ΕΕ) 1257/99, το οποίο ενσωματώνει την προστασία του περιβάλλοντος με την αγροτική ανάπτυξη. Επιδοτήσεις προσφέρονται στους γεωργούς που συμμορφώνονται με πρακτικές φιλικές προς το περιβάλλον, όπως η μείωση των νιτρικών εισροών και τα αντιδιαβρωτικά μέτρα.

Το έδαφος επίσης προστατεύεται μέσω των μέτρων προστασίας των υδάτων όπως η προστασία διαφορετικών λιμναίων οικοσυστημάτων σε όλη την Ελλάδα, και μέσω άλλων πρωτοβουλιών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, όπως τα προγράμματα της εκτατικοποίησης / επέκτασης της κτηνοτροφίας, οργανικής γεωργίας και οργανικής κτηνοτροφίας, μακροχρόνιας αγρανάπαυσης, και προστασίας επικλινών εδαφών. Επίσης, μέσω ενοποιημένου συστήματος διαχείρισης καλλιεργειών, τα παραγωγικά εδάφη προστατεύονται από τα αγρο-χημικά κατάλοιπα. Επιπλέον, η συμπίκνωση και η βιοποικιλότητα προστατεύονται από τον Κώδικα Καλής Γεωργικής Πρακτικής. Η Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης συμπληρώνει το «σχέδιο δράσης». Τέλος, υπάρχουν κανονισμοί ειδικά συσχετιζόμενοι με τους γεωλογικούς και σεισμικούς κινδύνους.

Γενικά, η αστικοποίηση, στέγαση, βιομηχανία, υποδομές και ψυχαγωγία προκαλούν μη αναστρέψιμη αλλαγή χρήσης εδάφους και η νομική προστασία της εύφορης γης είναι απολύτως απαραίτητη.

Όσον αφορά στις πυρκαγιές, το ελληνικό έδαφος έχει ανέκαθεν πληγεί από δασικές πυρκαγιές. Οι δασικές φωτιές που προκαλούνται από φυσικά αίτια (π.χ. αστραπές) μπορούν να ερμηνευτούν ως θετικό στοιχείο στη φυσική δυναμική των δασών. Εντούτοις, οι φωτιές στα δάση που έγιναν πρώτη είδηση, μπορεί να προκλήθηκαν από ανθρώπινη αμέλεια ή εμπρησμό.

Για να αντιμετωπιστεί η αμέλεια χρειάζεται να υπάρξει ευαισθητοποίηση των κατοίκων και των επισκεπτών, ειδικά στις δασικές περιοχές. Για να αντιμετωπιστεί ο εμπρησμός, είναι σημαντικό να εξαλειφθούν τα κίνητρα για εμπρηστικές πράξεις. Αυτό θα απαιτήσει μια σειρά μέτρων, όπως την αποσαφήνιση των περιουσιακών στοιχείων (π.χ. η επικύρωση του δημόσιου κτηματολογίου) και την σκιαγράφηση των δασικών εκτάσεων χάρη σε ένα Εθνικό μητρώο δασών, που βρίσκεται σε στάδιο προετοιμασίας. Θα χρειαστεί επίσης μια αυστηρότερη εφαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας (πχ νόμοι σχετικά με την προστασία των δασών). Πρέπει να τονιστεί ότι ο Νόμος 362/2007 (ΦΕΚ 279Α/2007)

περιλαμβάνει ρήτρα που παρακωλύει την αναστολή δικαστικών αποφάσεων για την κατεδάφιση αυθαίρετων κτιρίων σε περιοχές οι οποίες προορίζονται για την αποκατάσταση δασών.

## Βιβλιογραφία

- EEA, 2006a - European Environment Agency. Land accounts for Europe 1990-2000. Towards integrated land and ecosystem accounting. EEA Report No 11/2006. EEA, Copenhagen, ISBN: 92-9167-888-0. [http://reports.eea.europa.eu/eea\\_report\\_2006\\_11/en](http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_11/en)
- EEA, 2006b - European Environment Agency. Land Cover Accounts (LEAC) based on Corine Land Cover Changes database. Copyright EEA, Copenhagen, 2006. <http://dataservice.eea.europa.eu/dataservice/metadetails.asp?id=884>
- EEA, 2008 - European Environment Agency. Soil Country analyses – Country report: Greece. Technical report (pilot) Doc. Rev. 2.0.
- FAO AGL, 2003. World Reference Base for Soil Resources – WRB Classification Key <http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/newkey.stm>
- GNCCD, 2000 – Greek National Committee for Combating Desertification. First National Report on the implementation of the United Nations Convention to combat desertification. Athens, March 2000.
- Kosmas, S.A., Argyrokastritis, A., Loukas, M.G., Eliopoulos, E., Tsakas, S. and Kaltsikes, P.J., 2006. Isolation and characterization of drought-related trehalose 6-phosphatesynthase gene from cultivated cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Planta* 223, 329-339.
- Perysinali, A. and Gekas, V., 2008. Combined management of eolian and water management through coupling of RO desalination and wind energy. In Proceedings of: WSEAS International Conference on Engineering Mechanics, Structures, Engineering Geology (EMESEG '08), Heraklion, Crete, 22-24 July.
- Vassilaki, R., Paranychanakis, N. and Gekas, V., 2008. The threat of desertification in the island of Crete: Current status, future trends and management practices. In Proceeding of: WSEAS Renewable Energy Sources, Corfu, 26-28 October.
- Yassoglou, N., 2000. Soil Survey in Greece. European Soil Bureau, Research report No 9.

## 5 Βιοποικιλότητα

### 5.1 Εισαγωγή

Βιοποικιλότητα είναι η ποικιλία των ζωντανών οργανισμών κάθε προέλευσης, συμπεριλαμβανόμενων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων, καθώς και των οικολογικών πλεγμάτων στα οποία αυτοί οι οργανισμοί ανήκουν (Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα, Άρθρο 2). Στην έννοια της βιοποικιλότητας συμπεριλαμβάνεται η ποικιλία μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους (γενετική), μεταξύ των ειδών και μεταξύ των οικοσυστημάτων. Η βιοποικιλότητα αντανάκλα την πολυπλοκότητα του πλέγματος της ζωής και τη κατάσταση των οικοσυστημάτων, επηρεάζει δε τη λειτουργία τους, τη δυναμική τους και τις διεργασίες που αυτά επιτελούν, και οι οποίες είναι:

- Αναγέννηση του εδάφους και διατήρηση της γονιμότητάς του μέσω της δράσης των μικροοργανισμών και του κύκλου του αζώτου,
- Διάσπαση της οργανικής ύλης,
- Ανακύκλωση των θρεπτικών ουσιών μέσω των βιο-γεωχημικών κύκλων,
- Παροχή γλυκού νερού μέσω του υδρολογικού κύκλου,
- Καθαρισμός του νερού και ανάσχεση πλημμυρών μέσω των υγροτόπων,
- Επικονίαση των καλλιεργούμενων φυτών μέσω των εντόμων,
- Παραγωγή τροφίμων,
- Έλεγχος των παρασίτων και ζιζανίων μέσω των φυσικών θηρευτών,
- Παραγωγή φαρμάκων από φαρμακευτικά φυτά.

Εκτός από τα ζωτικής σημασίας οφέλη που αποκομίζει ο άνθρωπος, η βιοποικιλότητα έχει αξίες κοινωνικές (ευρύ πεδίο για έρευνα, εκπαίδευση, αναψυχή) και πολιτισμικές (επίδραση στη διαμόρφωση της πολιτιστικής ταυτότητας των λαών). Ανεξάρτητα όμως από τις υπηρεσίες που παρέχει, η βιοποικιλότητα έχει εγγενή αξία, ενώ φαίνεται ότι συμβάλλει στην προσαρμοστικότητα των οικοσυστημάτων στις εκάστοτε μεταβολές και διαταράξεις.

Σύμφωνα με την Αξιολόγηση των Οικοσυστημάτων της Χιλιετίας (MEA, 2005), η οποία πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών από 1.360 ειδήμονες, διαπιστώθηκε ότι η βιοποικιλότητα μειώνεται παγκοσμίως σε όλα τα επίπεδά της (γενετική, ειδών, οικοσυστημάτων) και πως θα χρειαστεί να καταβληθούν «άνευ προηγούμενου προσπάθειες για να επιτευχθεί έως το 2010 ουσιαστική μείωση της απώλειάς της» (UNEP, 2006). Ως απώλεια νοείται η μακροπρόθεσμη ή μόνιμη, ποιοτική ή ποσοτική μείωση των συστατικών στοιχείων της βιοποικιλότητας (π.χ. η εξαφάνιση ενός είδους, ή ενός πληθυσμού), ή η μείωση της δυνατότητας των στοιχείων της βιοποικιλότητας να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες ή να παρέχουν υπηρεσίες (π.χ. παραγωγικότητα σε αλιεύματα, ικανότητα αυτοκάθαρσης του νερού, απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας), λόγω της μη αειφορικής χρήσης τους από τον άνθρωπο.



*Σταγόνες βροχής πάνω σε λουλούδια του δάσους (ΑΠΕ ΜΠΕ / Βασιλική Πασχάλη)*

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που ευθύνονται για την απώλεια της βιοποικιλότητας και την αλλοίωση των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων είναι:

- Η Υποβάθμιση, ο κατακερματισμός και η καταστροφή των ενδιαιτημάτων, λόγω κατασκευής ή επέκτασης υποδομών μέσα σε φυσικές περιοχές, αλλαγών στις χρήσεις γης, καταστροφής του βένθους,
- Οι κλιματικές αλλαγές,
- Η τυχαία ή σκόπιμη εισαγωγή ξένων (ή επιγενών) χωροκατακτητικών (ή εισβλητικών) ειδών εκτός των ορίων της φυσικής τους εξάπλωσης (με αποτέλεσμα την επικράτησή τους σε αυτόχθονα είδη),
- Η υπερ-εκμετάλλευση των ειδών (για παράδειγμα εντατική θήρευση, εξάντληση αλιευτικών αποθεμάτων λόγω εφαρμογής μη βιώσιμων μεθόδων αλιείας) και
- Η ρύπανση (ΜΕΑ, 2005).

## 5.2 Κατάσταση της ελληνικής βιοποικιλότητας

Η Ελλάδα, αν και χώρα μικρή σε έκταση, παρουσιάζει αξιοσημείωτη βιοποικιλότητα. Σε ορισμένες ομάδες οργανισμών (π.χ. πτηνά, ερπετά, χερσαία μαλάκια, ισόποδα), ο αριθμός των ειδών ανά μονάδα επιφανείας είναι μεγαλύτερος από ότι σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες που την υπερβαίνουν σε μέγεθος (Λεγάκης και συνεργάτες, 2006). Για άλλες πάλι ομάδες οργανισμών (π.χ. μύκητες), παρά τις περιορισμένες γνώσεις μας υπάρχουν ενδείξεις ότι η ποικιλότητά τους είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, καθότι 2.000 είδη μυκήτων έχουν περιγραφεί μέχρι σήμερα (Σταυρόπουλος και συνεργάτες 2006). Η ποικιλομορφία αυτή οφείλεται στους ακόλουθους παράγοντες:

- *Γεωγραφική θέση*: ευρισκόμενη στο βιο-γεωγραφικό σταυροδρόμι τριών ηπείρων (Ευρώπη, Ασία, Αφρική), η Ελλάδα αποτελεί το όριο εξάπλωσης για αρκετά είδη που δεν απαντώνται στην υπόλοιπη Ευρώπη.
- *Ποικιλία κλιματικών τύπων*: οι διαφορές μεταξύ ηπειρωτικής και μεσογειακής κλιματικής ζώνης επηρεάζει την εμφάνιση και την κατανομή της βλάστησης και της πανίδας.
- *Έντονο ανάγλυφο στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρας και η μωσαϊκότητα των οικοσυστημάτων*: σε μικρή απόσταση συναντά κανείς παράκτια, φρυγανικά, θαμνώδη, δασικά και υποαλπικά οικοσυστήματα.
- *Μεγάλος αριθμός νήσων και βραχονησίδων*: ευνόησε τον ενδημισμό σε φυτά και ζώα, αν και κατέστησε τα νησιά πιο ευάλωτα από την ηπειρωτική χώρα σε διαταράξεις και πιέσεις.
- *Ποικιλία των γεωλογικών υποστρωμάτων και των εδαφικών σχηματισμών*: το γεωλογικό ιστορικό (παγετώνες του Πλειστοκαίνου, μεταβολές στην εξάπλωση ειδών φυτών κατά τη διάρκεια των παγετώνων), το γεγονός ότι παλαιότερα οι νήσοι ήσαν συνδεδεμένες μεταξύ τους, αλλά και με τις ηπειρωτικές περιοχές, σε συνδυασμό με μια σχετικά περιορισμένη ανθρώπινη παρέμβαση, είχαν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση της μεγάλης ποικιλομορφίας.

Οι ίδιοι παράγοντες έχουν ευνοήσει την ποικιλότητα σε επίπεδο φυτοκοινοτήτων, ενδιαιτημάτων, οικοσυστημάτων και τοπίου και καθιστούν την χώρα μας σημαντική ως τράπεζα γονιδίων και γενικότερα γενετικού υλικού.

### 5.2.1 Χλωρίδα και βλάστηση

Από το σύνολο της έκτασης της χώρας (131.990 km<sup>2</sup>), το 24,6% καλύπτεται από δασικές (μερικώς δασοσκεπείς) εκτάσεις, 19% από δάση (εκ των οποίων τα 3/5 είναι πλατύφυλλα και τα υπόλοιπα κωνοφόρα) 13,3% από χορτολίβαδα, 3,3% από αλπικές εκτάσεις, 2,1% από φρυγανότοπους και 2,1% από εσωτερικά ύδατα (ΥΠΑΑΤ, 2008a). Στη χώρα μας απαντώνται τρεις βασικές χλωριδικές μονάδες:

- *Η μεσογειακή*, η οποία εμφανίζεται σε μία κυμαινόμενη διαστάσεων λωρίδα κατά μήκος των ακτών και των νησιών του Ιονίου και Αιγαίου πελάγους,
- *Η ευρωπαϊκή (Ευρασιατική)* που κυριαρχεί στις ορεινές περιοχές της Κ. και Β. Ελλάδας, και
- *Η ιρανοκασπική (ποντιακή)* στη ΒΑ Ελλάδα (Θράκη) και στα νησιά του ΒΑ Αιγαίου (Ντάφης και συνεργάτες, 1997).

Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας σε επίπεδο φυτικών ειδών, όπως αυτή εκφράζεται από τη σχέση αριθμού ειδών που έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα και έκτασης της χώρας, είναι από τις υψηλότερες στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο. Η ελληνική χλωρίδα περιλαμβάνει 6.437 taxa (είδη, υποείδη, ποικιλίες),

σύμφωνα με τα ως σήμερα στοιχεία της βάσης δεδομένων της Flora Hellenica, ο δε αριθμός των ειδών υπολογίζεται ότι είναι περί τα 5.800 (Strid and Tan, 1997). Ο αριθμός των ενδημικών ειδών κυμαίνεται από 739 (Strid, 2006) έως 1.022 είδη (Georghiou and Delipetrou, 2005), που αντιστοιχεί στο 13-18% της ελληνικής χλωρίδας, τοποθετώντας την Ελλάδα πρώτη -συγκριτικά με την έκτασή της- στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο. Ο αριθμός των ενδημικών taxa φτάνει τα 1.346 (Πίνακας 24), από τα οποία περίπου το 20% είναι απειλούμενα ενώ ένα επιπλέον 27% δεν έχει αξιολογηθεί ακόμα.

Σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Φυτών της Ελλάδας (Phitos et al., 1995), ο συνολικός αριθμός των απειλούμενων ειδών φυτών (σύμφωνα με την παλιά κατηγοριοποίηση της IUCN που περιελάμβανε τα σπάνια, τρωτά, κινδυνεύοντα, αφανισθέντα και μη προσδιορισμένου βαθμού κινδύνου) ανέρχεται σε 818 είδη (932 taxa). Σε γενικές γραμμές, οι κεντρικές και βόρειες περιοχές της χώρας χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλότητα φυτικών ειδών, ενώ στη νότια ηπειρωτική χώρα και τα νησιά απαντώνται κυρίως τα ενδημικά, σπάνια και απειλούμενα είδη. Πιο συγκεκριμένα, η κατανομή των απειλούμενων φυτών στις φυτογεωγραφικές υποδιαίρεσεις της Ελλάδας παρουσιάζει σημαντική συσχέτιση με τη κατανομή των τοπικών ενδημικών taxa: ο μεγαλύτερος αριθμός απειλούμενων φυτικών taxa απαντάται στην φυτογεωγραφική υποδιαίρεση της Κρήτης, με δεύτερη την Πελοπόννησο.

Η καταγραφή της ελληνικής χλωρίδας είναι ακόμα σε εξέλιξη, καθώς τα τελευταία 40 χρόνια περί τα 10-15 νέα taxa περιγράφονται ετησίως, αριθμός εξαιρετικά υψηλός για Ευρωπαϊκή χώρα (Strid, 2006). Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ για την εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για τη «Διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας», κατά το διάστημα 2000-2006 (2008α), στην Ελλάδα απαντώνται 58 είδη φυτών Κοινοτικού Ενδιαφέροντος, δηλαδή είναι είδη που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν από το φυσικό τους εύρος, ή έχουν μικρό εύρος εξάπλωσης, ή αποτελούν εξαιρετικά αντιπροσωπευτικά δείγματα της Μεσογειακής βιογεωγραφικής περιοχής. Από τα 58 είδη, τα 25 είναι προτεραιότητας, το 36% είναι σε ανεπαρκή ή κακή κατάσταση διατήρησης, ενώ άγνωστη παραμένει η κατάσταση διατήρησης για το 55% αυτών των ειδών. Το υπό έκδοση (εντός του 2009) Κόκκινο Βιβλίο των σπάνιων και απειλούμενων φυτών της Ελλάδας αναμένεται ότι θα συμπληρώσει αρκετά κενά γνώσης για την ελληνική χλωρίδα.



Ίριδα - Δέλτα του Έβρου (φωτο: Ανδρέας Αθανασιάδης)

**Πίνακας 24. Ενδημικά, απειλούμενα και προστατευόμενα taxa της ελληνικής χλωρίδας (Georghiou and Delipetrou, 2005). \*Είδη χαρακτηρισμένα ως μη απειλούμενα ή είδη των οποίων το καθεστώς διατήρησης δεν είναι γνωστό.**

| Καθεστώς απειλής                      | Ενδημικά | Αμφίβολα ενδημικά | Μη ενδημικά |
|---------------------------------------|----------|-------------------|-------------|
| Μη απειλούμενα* και Μη προστατευόμενα | 558      | 43                |             |
| Προστατευόμενα                        | 122      | 3                 | 168         |
| Απειλούμενα                           | 181      | 6                 | 120         |
| Απειλούμενα και Προστατευόμενα        | 425      | 8                 | 205         |

Η Ελλάδα θεωρείται μια από τις πλουσιότερες χώρες στην Ευρώπη σε ότι αφορά τους άγριους συγγενείς καλλιεργούμενων φυτικών ειδών. Υπολογίζεται ότι τουλάχιστον το 10% των αγρίων φυτικών ειδών και υποειδών μπορούν να θεωρηθούν ως «κλασσικά», άγρια, συγγενικά είδη παραδοσιακών καλλιεργούμενων φυτών (π.χ. σιτηρά, κτηνοτροφικά φυτά), ενώ εάν ληφθούν υπόψη και τα αρωματικά, φαρμακευτικά και καλλωπιστικά φυτά, το ποσοστό μπορεί να ανέλθει στο 50% (Σταυρόπουλος και συν., 2006).

Σε ό,τι αφορά τους οικοτόπους (ενδιαιτήματα), η ύπαρξη αντιπροσωπευτικών τύπων, τόσο των κεντροευρωπαϊκών όσο και των μεσογειακών και των υποτροπικών οικοσυστημάτων, αντανakλά τη σημαντική ποικιλότητα της χώρας. Σύμφωνα με την Παλαιαρκτική ταξινόμηση (εξέλιξη του συστήματος ταξινόμησης CORINE), τα ελληνικά οικοσυστήματα χωρίζονται σε 25 κατηγορίες, μπορούν δε να ομαδοποιηθούν σε έξι ευρύτερες (Λεγάκης, 1997):

- Θαλάσσια και παράκτια,
- Γλυκών νερών,
- Φρυγανικά και μακί (μεσογειακού τύπου)
- Δασικά,
- Λιβαδικά και λειμώνες,
- Βραχώδη.

Σημαντική πρόοδος ως προς την συστηματοποίηση των δεδομένων για τους τύπους οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ έγινε στα πλαίσια της καταγραφής, αναγνώρισης και χαρτογράφησης τους το διάστημα 1994-1996. Ωστόσο, οι βιότοποι ορισμένων προστατευόμενων ζωικών ομάδων της Οδηγίας (π.χ. Κητώδη) δεν συμπεριελήφθησαν στον κατάλογο των τύπων οικοτόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος ελλείψει επιστημονικών δεδομένων όταν εκδόθηκε η Οδηγία (1992) (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α).

Από ένα σύνολο 189 τύπων οικοτόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος που απαντώνται στην Ευρώπη, στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 85, από τους οποίους οι 18 είναι προτεραιότητας. Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ (2008α), το 32% των τύπων οικοτόπων Κοινοτικού Ενδιαφέροντος της Ελλάδας ανήκουν στη κατηγορία των δασών, 16,4% στους παράκτιους και αλοφυτικούς οικοτόπους και ακολουθούν οι οικοτόποι γλυκών υδάτων (10,6%), οι παράκτιες θίνες και οι φυσικές και ημιφυσικές χλωώδεις διαπλάσεις (9,4%), οι λόχμες με σκληρόφυλλη βλάστηση (8,2%), οι βραχώδεις οικοτόποι και τα σπήλαια (7%), οι τυρφώνες και βάλτοι (4,7%), και τα εύκρατα χέρσα εδάφη και λόχμες (2,3%). Πάνω από τους μισούς τύπους οικοτόπων (58%) είναι σε καλή κατάσταση διατήρησης. Όμως λίγα είναι γνωστά για τη σύνθεση, τη δομή και τις λειτουργίες των οικοτόπων σε επίπεδο βιοκοινοτήτων, οικοσυστημάτων και τοπίου.



*Βούταμος - Δέλτα του Έβρου (φωτο: Ανδρέας Αθανασιάδης)*

### 5.2.2 Πανίδα

Μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 23.130 είδη ζώων της ξηράς και των γλυκών νερών (Λεγάκης, 2004) και άλλα 3.500 θαλάσσια είδη. Αν συνυπολογιστούν τα είδη που ενώ έχουν καταγραφεί, δεν περιλαμβάνονται στους σημερινούς καταλόγους, το σύνολο ανέρχεται σε περίπου 30.000 είδη. Εάν δε ληφθεί υπόψη ότι τα μεγαλύτερα κενά γνώσης αφορούν τα ασπόνδυλα φύλα, εκτιμάται ότι αν μελετηθεί πλήρως η ελληνική πανίδα θα περιλαμβάνει περίπου 50.000 είδη (Λεγάκης, 2004). Αξιοσημείωτο είναι το υψηλό ποσοστό ενδημισμού: μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 3.956 ενδημικά είδη της ξηράς και των γλυκών νερών (ποσοστό ενδημισμού 17,1%) (Fauna Europaea, 2004), σε συγκεκριμένες δε ομάδες ζώων το ποσοστό ενδημισμού φθάνει το 64% (Λεγάκης και συνεργάτες, 2006).

Αν και τα τελευταία 20 χρόνια αυξάνεται συνεχώς ο αριθμός των επιστημόνων που μελετούν την πανίδα της χώρας μας, οπότε έχουμε μια πιο σαφή εικόνα της κατάστασης ορισμένων ζωικών ομάδων (π.χ. σπονδυλόζωα), η πανίδα της Ελλάδας δεν είναι καλά μελετημένη. Τα σημαντικότερα κενά γνώσης αφορούν στους πληθυσμούς, στην κατανομή και στην οικολογία πολλών ειδών ή και ολόκληρων ομάδων οργανισμών. Στη χώρα μας απαντώνται 182 ζωικά είδη Κοινοτικού Ενδιαφέροντος (ΥΠΕΧΩΔΕ 2008α), όμως η κατάσταση διατήρησης του ενός τρίτου αυτών των ειδών μας είναι άγνωστη, με τις μεγαλύτερες ελλείψεις να αφορούν στη γεωγραφική εξάπλωση και τους πληθυσμούς τους. Από θεματική άποψη, τα μεγαλύτερα κενά γνώσης αφορούν στα ασπόνδυλα (98% των ειδών είναι σε άγνωστη κατάσταση

διατήρησης), στα θηλαστικά (75% σε άγνωστη κατάσταση) και στα ερπετά (57% σε άγνωστη κατάσταση). Το 62% των ειδών ψαριών Κοινοτικού Ενδιαφέροντος είναι σε ικανοποιητική κατάσταση και αφορά κυρίως σε είδη των εσωτερικών υδάτων. Από την επικαιροποίηση του Κόκκινου Βιβλίου για τα Σπονδυλόζωα της Ελλάδας (Red Data Book), η οποία βρίσκεται στη φάση της ολοκλήρωσής της, αναμένεται ότι θα προκύψουν νέα σημαντικά δεδομένα για το καθεστώς διατήρησης των απειλούμενων ειδών.

Από τις υφιστάμενες πληροφορίες ενδεικτικά μπορούν να αναφερθούν τα εξής για τα σπονδυλόζωα:

### **Θηλαστικά**

Σύμφωνα με στοιχεία του 2006, είχαν καταγραφεί 98 χερσαία και 13 θαλάσσια είδη θηλαστικών, κατατάσσοντας την χώρα μας τρίτη- σε απόλυτους αριθμούς-μετά τη Ρωσία και τη Γαλλία (Πίνακας 25). Τα Χειρόπτερα (33 καταγεγραμμένα είδη) είναι η λιγότερο μελετημένη τάξη θηλαστικών, ενώ σπανίζουν τα ποσοτικά δεδομένα για τα απειλούμενα (κατά IUCN) κητώδη, οι βιότοποι των οποίων δεν καλύπτονται επαρκώς από το Δίκτυο Natura 2000 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α), όπως προαναφέρθηκε (περισσότερες πληροφορίες για θαλάσσια θηλαστικά περιέχονται στην ενότητα Υδατικά Οικοσυστήματα). Σε ότι αφορά τη κατάσταση των πληθυσμών επιλεγμένων ειδών θηλαστικών προτεραιότητας, ο λύγκας (*Lynx lynx*) φαίνεται ότι έχει εξαφανιστεί από την ελληνική επικράτεια (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α). Ο ελάχιστος εθνικός πληθυσμός της καφέ αρκούδας (*Ursus arctos*) έχει αυξηθεί από 130-150 άτομα το 1995 σε 180-200 άτομα σήμερα, ενώ το είδος έχει επανεμφανισθεί σε περιοχές όπως τα Πιέρια, ο Όλυμπος, η Ορεινή Φθιώτιδα και η Ναυπακτία (Bousbouras et al., 2006). Ο πληθυσμός του λύκου (*Canis lupus*) διατηρείται σταθερός, με ελάχιστο πληθυσμό να εκτιμάται στα 500-700 άτομα και με εξάπλωση στις περισσότερες ημιορεινές και ορεινές περιοχές της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας.



Λύκος ([www.arcturos.gr](http://www.arcturos.gr))

**Πίνακας 25.** Σπονδυλόζωα της Ελλάδας: αριθμός καταγεγραμμένων ειδών, ενδημικά, είδη (Πηγές: Λεγάκις & συνεργάτες 2006, Λεγάκις 2007, Valakos et al. 2008).  
Ως απειλούμενα είδη θεωρούνται εκείνα που έχουν ενταχθεί από την IUCN στις κατηγορίες: άμεσα κινδυνεύοντα, κινδυνεύοντα, τρωτά.

| ΣΠΟΝΔΥΛΟΖΩΑ            | ΕΙΔΗ | ΕΝΔΗΜΙΚΑ | ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ |
|------------------------|------|----------|-------------|
| Θηλαστικά              | 111  | 2        | 19          |
| Πτηνά                  | 440  | -        | 10*         |
| Ερπετά                 | 62   | 6        | 8           |
| Αμφίβια                | 21   | 2        | 5           |
| Ιχθείς (εσωτ. υδάτων)  | 108  | 35       | 41          |
| Ιχθείς (θαλάσσια είδη) | 447  | -        | 12          |

\* Σύμφωνα με την BirdLife International (2008α)-Global FactSheets και την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (αδημοσίευτα στοιχεία)



Καφέ αρκούδα - Μήτσος ([www.arcturos.gr](http://www.arcturos.gr))

Για τα είδη θηλαστικών που δεν εντάσσονται σε κάποιο ειδικό καθεστώς προστασίας τα κενά γνώσης είναι μεγάλα, υπάρχουν δε στοιχεία για επιλεγμένα μόνο είδη. Το τσακάλι (*Canis aureus*) που αριθμεί περί τα 1000 ενήλικα και υποενήλικα άτομα στην Ελλάδα, έχει υποστεί σαφή μείωση των πληθυσμών από τη δεκαετία του 1970 (Gianatos, 2004). Το Αγριόγιδο (*Rupicapra rupicapra balcanica*) αριθμεί 500-700 άτομα με 6 γεωγραφικά απομονωμένους υπο-πληθυσμούς, ελλείπει όμως συστηματικής παρακολούθησης δεν υπάρχουν στοιχεία για πληθυσμιακές τάσεις (Παπαϊωάννου, 2005).

Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι σημαντική είναι και η ποικιλότητα των αγροτικών οικοσυστημάτων ζώων. Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 30 αυτόχθονες φυλές αγροτικών ζώων: 3 φυλές βοοειδών, 18 προβάτων (Ε. Γολίδη, Δ. Ντάβανος, προσωπική επικοινωνία), 2 αιγών, 6 ιπποειδών και 1 χοίρου.



Αγριόγιδο ([www.arcturos.gr](http://www.arcturos.gr))

## Πτηνά

Η ορνιθοπανίδα της Ελλάδας εμπλουτίστηκε τη τελευταία δεκαετία με 26 νέα είδη, από τα οποία τα περισσότερα είναι είτε τυχαίοι επισκέπτες από την Αφρική, Ασία και Αμερική, ή αναπαραγόμενα είδη γειτονικών χωρών (Handrinos et al., 2006). Η Ελλάδα φιλοξενεί το 85% του παγκόσμιου πληθυσμού του Μαυροπετρίτη (*Falco eleonora*, είδος του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ) με τουλάχιστον 12.500 ζεύγη (Dimalexis et al., 2007). Επίσης, φιλοξενεί τους μεγαλύτερους πληθυσμούς στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 25 (ΕΕ25) για 16 είδη, πάνω από το 33% του πληθυσμού στην ΕΕ25 για άλλα 8 είδη, ενώ 13 είδη απαντώνται μόνον στην Ελλάδα από όλες τις χώρες της ΕΕ25 (Dimalexis et al., 2007, Dimalexis et al., 2006, BirdLife International, 2004β, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, δημοσιεύματα στοιχεία).

Πιο απειλούμενες ομάδες είναι τα πουλιά των υγροτόπων και τα αρπακτικά (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία δημοσιεύματα στοιχεία, Χατζηλάκου, 1999, Καρανδρινός και Παράσχη, 1992). Σε ότι αφορά παγκοσμίως απειλούμενα είδη, η Νανόχηνα (*Anser erythropus*), που είναι μόνον διαχειμάζον, παρουσιάζει φθίνουσες πληθυσμιακές τάσεις, τρία φωλεάζοντα (Λαγγόνα *Phalacrocorax pygmaeus*, Βαλτόπαπια *Aythya nyroca*, Αργυροπελεκάνος *Pelecanus crispus*) έχουν αυξητικές τάσεις, ενώ για πέντε φωλεάζοντα (Θαλασσετός *Haliaeetus albicilla*, Μαυρόγυπας *Aegypius monachus*, Βασιλατός *Aquila heliaca*, Κιρκινέζι *Falco naumanni*, Αιγαιόγλαρος *Larus audouinii*) η κατάσταση παραμένει αμετάβλητη (BirdLife International, 2004α).

Αυτό δεν σημαίνει ότι το καθεστώς προστασίας των ειδών που παρουσιάζουν τάσεις ανάκαμψης έχει αλλάξει, δεδομένου ότι η αναγκαιότητα να προστατευθεί ένα είδος δεν καθορίζεται μόνο από το μέγεθος του πληθυσμού του, αλλά και από άλλους παράγοντες, όπως η γεωγραφική κατανομή του πληθυσμού και οι απειλές στα ενδιαίτηματα, όπου απαντάται. Άγνωστη παραμένει η κατάσταση των κοινών ειδών πτηνών που απαντούν στις γεωργικές καλλιέργειες της χώρας, οι πληθυσμοί των οποίων, τουλάχιστον σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, μειώθηκαν κατά 44% από το 1980 μέχρι το 2005, για 33 είδη πτηνών (Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, 2007). Η μείωση αυτή σχετίζεται με την εντατικοποίηση της γεωργίας.



Φωτό: Διονυσία Χατζηλάκου

Αργυροπελεκάνοι, Αμβρακικός (αρχείο Δρ. Διονυσίας Χατζηλάκου)



Φωτό: Διονυσία Χατζηλάκου

Βαρβάρα, Αμβρακικός (αρχείο Δρ. Διονυσίας Χατζηλάκου)

### Ερπετά

Ο αριθμός των ειδών ερπετών ανά μονάδα επιφανείας (log km<sup>2</sup>) είναι ο μεγαλύτερος στην Ευρώπη, ενώ ο βαθμός ενδημισμού είναι υψηλός. Ωστόσο, δεν είναι γνωστή η κατάσταση διατήρησης των περισσότερων ειδών Κοινοτικού Ενδιαφέροντος της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Από τα απειλούμενα είδη, ενδεικτικά αναφέρεται ότι έχουν καταγραφεί 2.355-5.285 φωλιές (Margaritoulis, 2000) της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, (του μόνου από τα τρία είδη θαλάσσιας χελώνας της Μεσογείου που αναπαράγεται στην Ελλάδα), με βασικές περιοχές φωλεοποίησης τη Ζάκυνθο και τον Κυπαρισσιτικό Κόλπο (σταθεροί πληθυσμοί) (Margaritoulis, 2005), το Ρέθυμνο (πτωτικές πληθυσμιακές τάσεις (Margaritoulis et al, in press)) και τους Κόλπους Λακωνικό και Χανίων.

### Αμφίβια

Υπάρχουν ελλιπή ποσοτικά δεδομένα σε ότι αφορά τους πληθυσμούς και την έκταση των ενδιαιτημάτων των περισσότερων ειδών Κοινοτικού Ενδιαφέροντος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το άνουρο Πηλοβάτης (*Pelobates syriacus*, αυστηρά προστατευόμενο είδος της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) παρουσιάζει σοβαρή μείωση (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α).

### Ιχθείς

Η ιχθυοπανίδα των εσωτερικών υδάτων της χώρας μας είναι η μεγαλύτερη στην λεκάνη της Μεσογείου, ενώ και εδώ υπάρχει υψηλό ποσοστό ενδημισμού (Λεγάκης και συν., 2006). Σύμφωνα με πρόσφατη έκθεση του ΥΠΕΧΩΔΕ, εννέα είδη ψαριών δεν απαντώνται πλέον στην Ελλάδα, ενώ για ορισμένα είδη έχει αλλάξει η συστηματική τους κατάταξη (περισσότερες πληροφορίες για την ιχθυοπανίδα στην ενότητα Υδατικά Οικοσυστήματα).



Βιοκοινωνία της υποπαράλιας ζώνης με άλγες *Cystoseira*  
(Αρχείο Γιάννη Ίσσαρη, [www.yissaris.com](http://www.yissaris.com))

### 5.3 Πιέσεις στην Ελληνική βιοποικιλότητα

Σύμφωνα με τις διαπιστώσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (COM(2006)216 final), η κατάσταση της βιοποικιλότητας στην ΕΕ είναι ανησυχητική, ενώ δύο θεωρούνται ως οι πλέον σημαντικές απειλές (Baillie et al., 2004):

- Οι μη αειφορικές χρήσεις γης (π.χ. αλλαγή χρήσεων, κατακερματισμός, επέκταση οικιστικών αγροτικών δραστηριοτήτων σε βάρος φυσικών ενδιαιτημάτων, ρύπανση εδαφών και υδάτων),
- Οι ολοένα αυξανόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η αντιμετώπιση αυτών των απειλών και η ανάληψη στοχευμένων δράσεων δυσχεραίνεται και λόγω των σημαντικών κενών γνώσης ως προς την κατάσταση διατήρησης πολλών ειδών.

Ως προς τις χρήσεις γης, οι διαπιστώσεις για την ΕΕ ισχύουν -σε γενικές γραμμές- και για την ελληνική χλωρίδα και πανίδα. Σε ότι αφορά τα ενδημικά και απειλούμενα φυτά, δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα ως προς τυχόν μεταβολές (αύξηση/μείωση) των πληθυσμών τους, ελλείψει συστηματικής παρακολούθησης των τάσεων για τα περισσότερα είδη. Όμως για τα σπάνια, ο κίνδυνος που αντιμετωπίζουν οφείλεται είτε στη περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση των πληθυσμών τους, είτε διότι είναι αραιά διεσπαρμένα σε μία ευρύτερη περιοχή, είτε διότι το ενδιαίτημά τους έχει περιορισμένη εξάπλωση. Υπαρκτός είναι ο κίνδυνος για τα αμμόφιλα είδη των παράκτιων περιοχών, λόγω της διαρκώς επεκτεινόμενης οικιστικής και τουριστικής ανάπτυξης που έχει ως αποτέλεσμα τον κατακερματισμό αυτών των ενδιαιτημάτων ή και την πλήρη αλλοίωσή τους. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας απειλής, τόσο στην ηπειρωτική όσο και στην νησιωτική χώρα είναι η υπερβόσκηση, ενώ έντονες πιέσεις υφίστανται και τα φυτά των υγροτόπων.



Αγελάδες στο δέλτα του Αξιού (ΑΠΕ-ΜΠΕ / Νίκος Αρβανιτίδης)

Σε ότι αφορά τους φυτογενετικούς πόρους (γενετικό υλικό φυτικής προέλευσης που έχει αξία για τη διατήρηση της καταλληλότητας ή τη βελτίωση της απόδοσης και της υγείας των καλλιεργούμενων φυτών ή για να αξιοποιηθούν νέα περιβάλλοντα) πρέπει να αναφερθεί ότι με την έλευση της σύγχρονης γεωργίας στην Ελλάδα υπήρξαν μεγάλες απώλειες στο καλλιεργούμενο γενετικό υλικό, το οποίο εκτοπίστηκε από σύγχρονες ποικιλίες. Όσα άγρια είδη καλλιεργούμενων φυτών έχουν ευρεία εξάπλωση, δεν αντιμετωπίζουν άμεση απειλή γενετικής διάβρωσης ή εξαφάνισης. Ωστόσο, ο κίνδυνος είναι υπαρκτός για συγκεκριμένες κατηγορίες όπως π.χ. οι άγριες Τουλίπες της Κρήτης (*Tulipa cretica* και *Tulipa saxatilis*) που αναπαράγονται σε εντοπισμένες παράκτιες περιοχές, και δέχονται έντονη πίεση από τον τουρισμό, διάφορα είδη που απαντώνται στα βουνά της ηπειρωτικής Ελλάδας (π.χ. *Beta nana*, *Crocus goulimyi*, *Crocus pelistericus*, *Origanum symes*, *Paeonia parnassia* κ.α) καθώς και κάποια μοναδικά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά (*Sideritis spp.*-Τσάι του βουνού, *Origanum dictamnus* -«Δίκταμο» Κρήτης) τα οποία κινδυνεύουν από την υπερ-εκμετάλλευση (Σταυρόπουλος & συνεργάτες, 2006).

Για τα δάση της Ελλάδας, οι κίνδυνοι είναι είτε βιολογικής προέλευσης (π.χ. επιδρομές εντόμων ή μυκήτων), είτε φυσικής (π.χ. ανεμοθύελλες, χιονοθύελλες, κατολισθήσεις), είτε ανθρωπογενείς (π.χ. αλλαγές χρήσεων γης, καταπατήσεις, πυρκαγιές, ανέλεγκτες υλοτομίες, βόσκηση των δασών), εξ αιτίας των οποίων έχουν υποβαθμιστεί κυρίως τα παράκτια και τα περιαστικά δάση καθώς και τα δάση χαμηλού υψομέτρου, λόγω της δόμησης ή της μετατροπής τους σε γεωργική γη (ΥΠΑΑΤ 2008β). Ελάχιστα, ωστόσο, στοιχεία είναι γνωστά για τις πιθανές επιδράσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην κατάσταση των δασικών μας οικοσυστημάτων. Πάντως, χωρίς να υποτιμώνται οι κίνδυνοι από φυσικά ή βιολογικά αίτια που σχετίζονται με μεγάλης έκτασης καταστροφές δασών καστανιάς, φτελιάς και κυπαρισσιού, ο κυριότερος κίνδυνος είναι οι πυρκαγιές, οι οποίες αφανίζουν ολόκληρα δασικά συμπλέγματα καθώς και η βόσκηση που εμποδίζει τη φυσική αναγέννησή τους. Από την άλλη, η απουσία ενός δασικού κτηματολογίου το οποίο θα προσδιόριζε το δασικό χώρο και θα αναγνώριζε τη κατάσταση και κατηγορία κάθε δασικής έκτασης, ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος και η εφαρμογή των διατάξεων του δασικού κώδικα, αποτελεί καθοριστικής σημασίας εμπόδιο για την αποτελεσματική προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων.

Σε ότι αφορά τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα προς το παρόν υπάρχουν λιγοστά δεδομένα για τη χώρα μας και αφορούν φυτικά κυρίως είδη. Κατά την εκτίμηση των δυνητικών επιπτώσεων σε ορισμένα μεσογειακά φυτά που μελετήθηκαν σε διάφορες μεσογειακές χώρες μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, προκύπτει ότι μία αύξηση της θερμοκρασίας το φθινόπωρο, ή τον χειμώνα θα μπορούσε να προκαλέσει πρόωπη φύτευση των σπερμάτων ή πρόωπη ανάπτυξη των φυτών. Μια τέτοια εξέλιξη θα ήταν καταστροφική για απειλούμενα είδη ή για είδη της υπο-αλπικής ζώνης. Για άλλα φυτικά είδη τα οποία απαιτούν εποχιακά έντονες διαφορές θερμοκρασίας, η φύτευση θα μπορούσε να ανασταλεί εντελώς, προκαλώντας τοπικές εξαφανίσεις και ωθώντας την γεωγραφική τους εξάπλωση βορειότερα (Thanos, 2008). Όσον αφορά στην πανίδα, έχει τεκμηριωθεί πλέον σε διάφορες γεωγραφικές ηπείρους, καθώς και στην Ευρώπη, ότι σε πολλά είδη πτηνών η εαρινή μετανάστευση καθώς και ο ετήσιος αναπαραγωγικός κύκλος ξεκινούν νωρίτερα (Crick 2004), παρόμοιες δε παρατηρήσεις υπάρχουν και για ορισμένα είδη στην Ελλάδα (Δ. Χατζηλάκου & Α. Crivelli, αδημοσίευτα δεδομένα). Ωστόσο, δεν έχει ακόμα εκτιμηθεί πώς τέτοιου τύπου μεταβολές στη φαινολογία των ειδών θα επηρεάσουν τη δυναμική των πληθυσμών και κατά συνέπεια την επιβίωσή τους. Η έρευνα είναι υπό εξέλιξη και για άλλες ζωικές ομάδες.

Μία απειλή, η οποία προβληματίζει ιδιαίτερα τη παγκόσμια επιστημονική κοινότητα και ειδικότερα την Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι η τυχαία ή σκόπιμη εισαγωγή ξένων χωροκατακτητικών (invasive) ειδών σε περιοχές εκτός της φυσικής τους εξάπλωσης. Η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου και οι μεταφορές (εναέριες, θαλάσσιες και χερσαίες) αγαθών και υπηρεσιών έχουν ευνοήσει το ανησυχητικό αυτό φαινόμενο, το οποίο έχει επιπτώσεις στη χλωρίδα, τη πανίδα και τα οικοσυστήματα και εμμέσως στην οικονομία και την ανθρώπινη υγεία, το πρόβλημα δε αυξάνεται με γεωμετρική πρόοδο στην Ευρώπη (European Conference on IAS 2008). Η Μεσόγειος συνδέεται γεωγραφικά με την Ερυθρά θάλασσα και τον

Ατλαντικό Ωκεανό, η δε εισβολή οργανισμών μέσω της Διώρυγας του Σουεζ έχει αλλάξει σημαντικά το οικοσύστημα και τη βιοποικιλότητα της Ανατολικής Μεσογείου: ενδεικτικά αναφέρεται ότι το 13.2% των ιχθύων της συγκεκριμένης περιοχής είναι εισβολείς από την Ερυθρά Θάλασσα (Hulme 2007). Άλλα παραδείγματα από το χερσαίο περιβάλλον είναι η αμερικανική νεροχελώνα *Trachemys scripta*, η εισαγωγή της οποίας έχει απαγορευτεί πλέον στην ΕΕ γιατί δημιουργεί προβλήματα στους περισσότερους αυτόχθονες υδρόβιους οργανισμούς, ο αμερικανικός βουβαλοβάτραχος *Rana catesbeiana*, ο οποίος ανταγωνίζεται την τοπική πανίδα (π.χ. στην Κρήτη) (Λεγάκης & συν. 2006) και το αμερικάνικο Κεφαλούδι *Oxyura jamaicensis* το οποίο υβριδίζει και προκαλεί γενετική διάβρωση στο απειλούμενο (Κινδυνεύον) ευρωπαϊκό Κεφαλούδι *Oxyura leucocephala*, το οποίο απαντάται μεν στην Ελλάδα αλλά δεν φωλιάζει (BirdLife International 2008β). Συνολικά, στην Ελλάδα έχουν καταγραφεί 39 ξενικά χωροκατακτητικά είδη χερσαίων και υδρόβιων σπονδυλόζων (5 θηλαστικά, 4 πτηνά, 6 ερπετά, 21 ιχθείς γλυκού νερού), 194 είδη εντόμων, 14 είδη άλλων ασπονδύλων, και περίπου 315 είδη και υποείδη ανώτερων και κατώτερων φυτών (Daisie, 2008).

Για τον έλεγχο της εισαγωγής μη αυτόχθονων ειδών ψαριών ιχθυοκαλλιέργειας έχει συσταθεί εθνική επιτροπή από το 2002. Ωστόσο, η αντιμετώπιση του όλου προβλήματος πρέπει να εστιάσει κυρίως στη πρόληψη, η οποία απαιτεί βελτίωση του διεθνούς ρυθμιστικού πλαισίου για τα χωροκατακτητικά ξενικά είδη, αλλά και θέσπιση στρατηγικής σε συνδυασμό με συστηματικούς ελέγχους και συντονισμένη διακρατική συνεργασία για ένα αποτελεσματικό σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης.

Σε ότι αφορά το παράνομο εμπόριο απειλούμενων ειδών και στα πλαίσια της εφαρμογής της Σύμβασης CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Σύμβαση για το Διεθνές Εμπόριο Απειλούμενων Ειδών), ο έλεγχος συντονίζεται από το ΥΠΑΑΤ και υλοποιείται από τα τελωνεία της χώρας, την αστυνομία και την ακτοφυλακή. Σύμφωνα τη διετή έκθεση 2005-2007 πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα 15 κατασχέσεις ειδών, ενώ επιβλήθηκαν πρόστιμα ή απαγορεύθηκε η εισαγωγή συγκεκριμένων ειδών (ΥΠΑΑΤ 2007). Ωστόσο, δεδομένου ότι οι περιφερειακές αρμόδιες υπηρεσίες είναι υποστελεχωμένες και με ελλείψεις ως προς τον απαραίτητο εξοπλισμό (π.χ. εγχειρίδια αναγνώρισης ειδών CITES) (ΥΠΑΑΤ, 2007), ενδέχεται ένας αριθμός ειδών να έχει διαφεύγει του ελέγχου.

Ως συμβολή στην επίτευξη του στόχου της ανάσχεσης της απώλειας της βιοποικιλότητας και στα πλαίσια της αντιμετώπισης των πιέσεων που προαναφέρθηκαν, το ΥΠΕΧΩΔΕ ολοκληρώνει με την στήριξη του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) την εκπόνηση της Εθνικής Στρατηγικής και του Σχεδίου Δράσης για τη Βιοποικιλότητα.

## 5.4 Παρακολούθηση

Όπως προαναφέρθηκε, για συγκεκριμένες ζωικές και φυτικές ομάδες υπάρχουν συστηματικά δεδομένα, λόγω της έρευνας που διενεργείται από διάφορους φορείς. Ωστόσο δεν υπάρχει ολοκληρωμένο εθνικό πρόγραμμα παρακολούθησης. Οι επιμέρους δράσεις όσον αφορά την παρακολούθηση, έχουν ως εξής:

- Στα πλαίσια της εφαρμογής της Οδηγίας 92/43, πραγματοποιήθηκε μία πανελλαδικής εμβέλειας καταγραφή της βιοποικιλότητας (ενδιαιτήματα, πανίδα, χλωρίδα) της Ελλάδας, τη χρονική περίοδο 1994-1996, από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων, με τη συνεργασία των Τμημάτων Βιολογίας των Πανεπιστημίων Αθηνών, Θεσσαλονίκης και Πατρών καθώς και πολλών ερευνητικών ιδρυμάτων της χώρας (π.χ. Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Κρήτης). Το έργο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΥΠΑΑΤ.
- Το 2002-2003 χρηματοδοτήθηκε από το ΕΤΕΡΠΣ (Ειδικό Ταμείο Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Πολεοδομικών Σχεδίων) η παρακολούθηση ειδών σε περιοχές του Δικτύου Natura 2000, στα

πλαίσια προγράμματος του ΥΠΕΧΩΔΕ με τίτλο «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη».

- Η παρακολούθηση των ενδημικών, σπάνιων, απειλούμενων και προστατευόμενων ειδών χλωρίδας πραγματοποιείται από τον Τομέα Βοτανικής του Βιολογικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών (Georghiou και Delipetrou, 2005).
- Η παρακολούθηση των ιχθύων γλυκών υδάτων πραγματοποιείται από το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ).
- Τα προγράμματα του χρηματοδοτικού μέσου LIFE-ΦΥΣΗ έχουν συμβάλλει στην πραγματοποίηση συστηματικότερων καταγραφών για συγκεκριμένα προστατευόμενα είδη.
- Επιστημονικά δεδομένα για συγκεκριμένα είδη (π.χ. οικολογία, πληθυσμοί, κατανομές) είναι καταχωρημένα σε βάσεις δεδομένων που διατηρούν διάφορα Πανεπιστήμια (GRFAUNA για την πανίδα της Ελλάδας στο Ζωολογικό Μουσείο Παν/μίου Αθηνών, βάση δεδομένων του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας Παν/μίου Κρήτης για τη βιοποικιλότητα του Αιγαίου, ΦΙΛΟΤΗΣ για την ελληνική φύση στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Flora Hellenica για την χλωρίδα της Ελλάδας στο Πανεπιστήμιο Πατρών κ.α), επιστημονικές εταιρείες καθώς και περιβαλλοντικές ΜΚΟ που εξειδικεύονται στη προστασία συγκεκριμένων ζωικών ή φυτικών ομάδων, ή στη προστασία της φύσης γενικότερα. Ωστόσο, δεν έχει γίνει επικαιροποίηση των δεδομένων σε αρκετές από αυτές τις βάσεις, ενώ απουσιάζει ένας μηχανισμός συγκέντρωσης, και επεξεργασίας αυτής της πληροφορίας για την βιοποικιλότητα και εν συνεχεία διάχυσής της, τόσο ανάμεσα στους φορείς έρευνας, όσο και προς το ευρύτερο κοινό.

Το Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος (ΕΔΠΠ), το οποίο λειτουργεί από το 2001 στο ΥΠΕΧΩΔΕ (Γραφείο Εθνικού Περιβαλλοντικού Δικτύου (ΕΠΔ) και Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ)), καταχωρεί και επεξεργάζεται περιβαλλοντικές πληροφορίες σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, με στόχο να αποτελέσει τον κύριο μηχανισμό, ο οποίος θα αποθηκεύει, θα διαχειρίζεται και θα παρέχει όλη την εθνικής σημασίας πληροφόρηση πάνω σε περιβαλλοντικά θέματα. Σήμερα, στο πλαίσιο του προγράμματος Κοινωνία της Πληροφορίας, το δίκτυο είναι σε διαδικασία αναβάθμισης (ενίσχυση της γεωγραφικής διάστασης της περιβαλλοντικής πληροφορίας, κάλυψη νέων υποχρεώσεων παροχής στοιχείων και πρόσβασης στις περιβαλλοντικές πληροφορίες), προγραμματίζεται δε η επικαιροποίησή του με δεδομένα για την πανίδα, τη χλωρίδα, τους οικοτόπους και τις προστατευόμενες περιοχές. Επίσης, το Τμήμα Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος (ΥΠΕΧΩΔΕ) διατηρεί βάση δεδομένων για το Δίκτυο Natura 2000.

Στα πλαίσια της παρακολούθησης της προόδου επίτευξης συγκεκριμένων προτεραιοτήτων της περιβαλλοντικής πολιτικής της ΕΕ, το γραφείο ΕΠΔ και ΕΟΠ χρησιμοποιεί τους πρωτεύοντες και δευτερεύοντες δείκτες που έχουν θεσπιστεί από τον ΕΟΠ (απειλούμενα και προστατευόμενα είδη, χαρακτηρισμένες προστατευόμενες περιοχές, ποικιλότητα ειδών). Ωστόσο, είναι αναγκαία η θέσπιση και νέων δεικτών που θα απεικονίζουν τις μεταβολές (θετικές, αρνητικές) και τις τάσεις της βιοποικιλότητας και της κατάστασης των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα. Αναγκαίος είναι επίσης και ένας μηχανισμός συστηματικής παρακολούθησης των σημαντικών ειδών και οικοτόπων (πληθυσμοί, χωρική κατανομή, οικολογία απειλής), ώστε να είναι διαθέσιμες εκείνες οι πληροφορίες που θα στηρίξουν στοχευμένα μέτρα για την αποτελεσματική διατήρηση και προστασία τους. Όλα αυτά περιλαμβάνονται στα μέτρα και τις δράσεις της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα, που έχει εκπονήσει ομάδα επιστημόνων του ΥΠΕΧΩΔΕ και του ΕΚΒΥ, και η οποία είναι έτοιμη προς διαβούλευση.

### 5.5 Προστατευόμενες περιοχές - Δίκτυο Natura 2000

Οι προστατευόμενες περιοχές είναι χερσαίες, υδάτινες ή μεικτού χαρακτήρα περιοχές, μεμονωμένα στοιχεία ή σύνολα της φύσης και του τοπίου, η θεσμοθέτηση των οποίων έχει ως σκοπό την προστασία και διατήρηση της βιοποικιλότητας, καθώς και των φυσικών και πολιτιστικών πόρων μέσα από ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης και με τρόπο ώστε οι περιοχές αυτές να εντάσσονται στον ευρύτερο οικολογικό, οικονομικό και κοινωνικό περίγυρο.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 92/43 για τη δημιουργία του δικτύου Natura 2000, η Ελλάδα έχει διαβιβάσει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατάλογο με 239 Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ), σύμφωνα με τα κριτήρια του Παραρτήματος ΙΙΙ της Οδηγίας, καθώς και 163 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 79/409. Από τις 163 ΖΕΠ, οι 31 ταυτίζονται με ισάριθμους ΤΚΣ. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Τμήματος Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ, η έκταση του Δικτύου Natura 2000, είναι 33.901,47 km<sup>2</sup> (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β), το δε χερσαίο τμήμα του (27.748,95 km<sup>2</sup>) καταλαμβάνει το 21,% της χερσαίας έκτασης της χώρας (16,9% ο μέσος όρος στην ΕΕ27), τοποθετώντας την Ελλάδα πέμπτη ανάμεσα στις χώρες της ΕΕ (EU Natura 2000 Database, 2008). Από το σύνολο της έκτασης του δικτύου, το 82% είναι χέρσος, το δε υπόλοιπο θαλάσσια έκταση. Οι ΤΚΣ, που υποβλήθηκαν από την Ελλάδα, καλύπτουν ποσοστό πάνω από 99% των απαιτήσεων για επαρκή προστασία των τύπων οικοτόπων και των ειδών των Παραρτημάτων Ι και ΙΙ της Οδηγίας 92/43 (εξαιρουμένων όμως των θαλάσσιων οικοτόπων και ειδών), κατατάσσοντας τη χώρα πέμπτη μετά τη Δανία, την Ολλανδία, το Βέλγιο και τη Γερμανία στην ΕΕ27 (ΕΕΑ, 2007). Ο κατάλογος των ΤΚΣ για την Μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή στην οποία ανήκει και η Ελλάδα δημοσιεύτηκε τον Ιούλιο του 2006 (Απόφαση 2006/613/ΕΚ), οριστικοποιήθηκε δε τον Μάρτιο του 2008 (Απόφαση 2008/335/ΕΚ).

Στον κατάλογο έχουν περιληφθεί περιοχές που υπόκειντο ήδη σε κάποιο καθεστώς προστασίας βάσει της εθνικής νομοθεσίας:

- 16 περιοχές, αποτελούν εξ' ολοκλήρου ή περιέχουν πυρήνες Εθνικών Δρυμών,
- 6 περιοχές περιλαμβάνουν περιφερειακές ζώνες Εθνικών Δρυμών,
- 14 περιοχές περιλαμβάνουν εκτάσεις που προστατεύονται ως Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης,
- 12 περιοχές περιέχουν ή αποτελούν εξ' ολοκλήρου Αισθητικά Δάση,
- 6 περιοχές περιλαμβάνουν τμήματα ή αποτελούν εξ' ολοκλήρου Εκτροφεία Θηραμάτων,
- 8 περιοχές έχουν χαρακτηριστεί ως Ελεγχόμενες Κυνηγετικές Περιοχές.

Επίσης, έχουν περιληφθεί (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008γ):

- Δύο Θαλάσσια Πάρκα,
- Σχεδόν όλες οι περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως προστατευόμενες σύμφωνα με τις διεθνείς συμβάσεις Ramsar (ή Σύμβαση για τους Υγρότοπους, που υπεγράφη το 1971 στο Ramsar του Ιράν) και της Βαρκελώνης (Σύμβαση για την προστασία της Μεσογείου από τη ρύπανση του 1976 και της αναθεωρημένης, από το 1995, μορφής της ως Σύμβασης για τη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των ακτών της Μεσογείου),
- Οι περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως Βιογενετικά Αποθέματα (από το Συμβούλιο της Ευρώπης), ως Αποθέμα Βιόσφαιρας και ως Διεθνής Κληρονομιά (από τα Ηνωμένα Έθνη),

- Οι περιοχές στις οποίες έχει απονεμηθεί το Ευρωπαϊκό Δίπλωμα του Συμβουλίου της Ευρώπης,
- Πολλές Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά της Ελλάδας, που είναι και η πολυπληθέστερη κατηγορία.

Εκκρεμεί, ωστόσο η ένταξη επιπλέον περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως Σημαντικές για τα Πουλιά, αλλά δεν έχουν χαρακτηριστεί ως ΖΕΠ. Στα πλαίσια αυτά το ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε την επεξεργασία προδιαγραφών για την αξιολόγηση και τον χαρακτηρισμό περιοχών ως ΖΕΠ (Χατζηχαραλάμπους και συνεργάτες, 2004), έχουν ήδη αξιολογηθεί 10 περιοχές (Χατζηχαραλάμπους και συνεργάτες, 2005), οι οποίες με δύο επιπλέον περιοχές (σύνολο 12) εντάχθηκαν στο δίκτυο Natura 2000 τον Ιανουάριο του 2007, καλύπτοντας συνολική έκταση 305.146 ha. Τον Ιούλιο του 2007 προκηρύχθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ έργο για την αξιολόγηση επιπλέον 69 περιοχών για ένταξη στις ΖΕΠ. Μέχρι το 2012, οι περιοχές του Δικτύου Natura θα πρέπει να έχουν χαρακτηριστεί ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης.



Λίμνη Μικρή Πρέσπα (αρχείο Κυριάκου Λαζαρίδη)

Στα πλαίσια της διασφάλισης της προστασίας και διατήρησης των ειδών και των ενδιαιτημάτων προτεραιότητας της Οδηγίας 92/43, βρίσκεται σε εξέλιξη η διαδικασία θεσμικής κατοχύρωσης των προτεινόμενων περιοχών. Σύμφωνα με τον Ν.1650/1986, για να κηρυχθεί μια περιοχή ως προστατευόμενη πρέπει να προηγηθεί η εκπόνηση Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΕΠΜ), με την οποία τεκμηριώνεται η οικολογική της σημασία και η αναγκαιότητα λήψης μέτρων, ακολουθεί η δημοσιοποίησή της για δημόσια διαβούλευση και μετά την ενσωμάτωση των σχολίων/παρατηρήσεων ακολουθεί η υπογραφή της ΚΥΑ ή του ΠΔ οριοθέτησής/κήρυξής της από τους συναρμόδιους υπουργούς ή τον Πρόεδρο της Δημοκρατίας. Με τις αποφάσεις αυτές τίθενται σε ισχύ περιορισμοί στην άσκηση δραστηριοτήτων που σχετίζονται με χρήση γης, δόμηση, γεωργία, αλιεία θήρα κλπ.

Μέχρι τις 24/11/2008 είχαν εκπονηθεί, εγκριθεί, ή βρίσκονταν στο στάδιο της εκπόνησης 86 ΕΠΜ, οι οποίες καλύπτουν 162 ΤΚΣ ΖΕΠ, που είναι περίπου το 60% της έκτασης του Δικτύου Natura 2000. Εν τω μεταξύ, μέχρι σήμερα έχουν κατοχυρωθεί θεσμικά **11 περιοχές**: έχουν εκδοθεί Προεδρικά Διατάγματα για δύο Εθνικά Πάρκα (Κόλπος Λαγανά Ζακύνθου και Σχοινιά- Μαραθώνα το 1999 και 2000 αντίστοιχα), καθώς και οι ΚΥΑ για τις περιοχές: Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου- Β.Σποράδες (2003), Λίμνες Κορώνειας - Βόλβης και Μακεδονικά Τέμπε και ευρύτερη περιοχή τους (2004), Ορεινοί Όγκοι της Πίνδου (2005), Υγρότοποι Μεσολογίου -Αιτωλικού και ευρύτερη περιοχή τους (2006), Δάσος Δαδιάς – Λευκίμης-Σουφλίου (2006), Υγροβιότοποι Δέλτα Νέστου - Λίμνης Βιστωνίδας - Λίμνης Ισμαρίδας και ευρύτερης περιοχής τους, Λ. Κερκίνη και ευρύτερη περιοχή της (2006), Δέλτα Έβρου και ευρύτερη περιοχή του (2007), Αμβρακικός Κόλπος και ευρύτερη περιοχή του (2008), ενώ έχουν θεσμοθετηθεί μέτρα προστασίας για την Οχιά της Μήλου (ΚΥΑ προδιασφάλισης 22-12-06). Για ακόμη 3 περιοχές, τα σχετικά νομικά κείμενα βρίσκονται στο σταδιο τελικών υπογραφών: Υγρότοποι-Στενά και Δέλτα Καλαμά – Λίμνη Έλος Καλοδικίου – Ποταμός Αχέρωντας (Δέλτα και Στενά), Όρος Πάρνων και Υγρότοπος Μουστού, Λ/Θ Κοτυχίου – Δάσος Στροφυλιάς και ευρύτερη περιοχή τους. Υπό διαδικασία έκδοσης Προεδρικού Διατάγματος, βρίσκεται η περιοχή της Λ. Παμβώτιδας (ΥΠΕΧΩΔΕ, ΤΔΦΠ προσωπική επικοινωνία).

Εκτός από την κήρυξη περιοχών ως προστατευόμενων, ένα σημαντικό τμήμα (47%) του Δικτύου Natura 2000 καλύπτεται από δάση και δασικές εκτάσεις (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008δ). Οι εκτάσεις αυτές εποπτεύονται και υπόκεινται σε διαχείριση από τις κατά τόπους Δασικές Υπηρεσίες, οι οποίες λαμβάνουν μέτρα για την αειφορική κάρπωση και διατήρηση των οικοσυστημάτων. Στις αγροτικές εκτάσεις του Δικτύου (9% της έκτασής του) εφαρμόζεται το καθεστώς της πολλαπλής συμμόρφωσης καθώς και άλλα συμπληρωματικά μέτρα σε εκτέλεση του Κανονισμού (ΕΚ) 1782/2003 του Συμβουλίου. Επίσης, για ένα σημαντικό τμήμα των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) για την άγρια орνιθοπανίδα, που δεν έχουν ακόμη χαρακτηριστεί ως προστατευόμενες, ισχύουν προστατευτικές διατάξεις για τη βιοποικιλότητα εντός των ορίων τους, καθώς αυτές είναι χαρακτηρισμένες με σχετικά νομοθετήματα ως Εθνικοί Δρυμοί, Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας (Ramsar), ζώνες προστασίας της φύσης εντός Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ), Αισθητικά Δάση, Μνημεία της Φύσης, Ελεγχόμενες Κυνηγετικές Περιοχές και Εκτροφεία Θηραμάτων.

Επιπλέον, για την πληρέστερη κάλυψη των ΖΕΠ με καθεστώς προστασίας, το ΥΠΕΧΩΔΕ προκήρυξε τον Σεπτέμβριο 2007 έργο με τίτλο «Προσδιορισμός δραστηριοτήτων συμβατών με τα είδη χαρακτηρισμού των υφιστάμενων Ζωνών Ειδικής Προστασίας». Το έργο έχει ως στόχο την στοχευμένη εφαρμογή μέτρων προδιασφάλισης της προστατευόμενης орνιθοπανίδας, μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας χαρακτηρισμού της εκάστοτε ΖΕΠ. Ένα επιπλέον μέτρο διασφάλισης της διατήρησης είναι η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σχεδίων, έργων και δραστηριοτήτων που σχεδιάζονται τόσο εντός όσο και εκτός περιοχών του Δικτύου Natura 2000, για τα οποία γνωμοδοτούν και οι αρμόδιοι Φορείς Διαχείρισης σε ότι αφορά έργα και δραστηριότητες εντός των περιοχών δικαιοδοσίας τους. Η διαχείριση των λοιπών περιοχών του Δικτύου, που δεν εντάσσονται σε κάποιο σχήμα διαχείρισης, ασκείται από τις υφιστάμενες νομαρχιακές, περιφερειακές ή κεντρικές δημόσιες υπηρεσίες. Σε αρκετές περιπτώσεις όμως, οι

αρμοδιότητές τους επικαλύπτονται, ενώ συχνά δυσχεραίνεται η άσκησή τους, λόγω ανεπαρκούς συντονισμού μεταξύ των υπηρεσιών (Συνήγορος του Πολίτη, 2006).

Εκτός από την θεσμική κατοχύρωση, μέσω της οποίας καθορίζονται οι επιτρεπόμενες χρήσεις και δραστηριότητες εντός των προστατευόμενων περιοχών, εξίσου αναγκαίες προϋποθέσεις για την προστασία τους είναι: α) η συγκρότηση μηχανισμών ή φορέων, οι οποίοι θα αναλάβουν την επεξεργασία και εφαρμογή σχεδίων διαχείρισης των προστατευτέων αντικειμένων, τη συστηματική παρακολούθηση της κατάστασής τους, τη παρακολούθηση της πορείας επίτευξης των στόχων και την αναπροσαρμογή του αρχικού σχεδιασμού, β) η συγκρότηση ενός κεντρικού οργάνου το οποίο θα συντονίζει, θα αξιολογεί και θα εισηγείται βελτιώσεις των ως άνω μηχανισμών/ φορέων και γ) η αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών θεμάτων και η αυστηρή τήρηση της νομοθεσίας από τις αρμόδιες αποκεντρωμένες υπηρεσίες, οι οποίες ως επί το πλείστον βρίσκονται χωρικά πιο κοντά στις προστατευόμενες περιοχές και έχουν την ευθύνη της διενέργειας ελέγχων, και της επιβολής αποτρεπτικών μέτρων ή κυρώσεων.

Σε ότι αφορά στη συγκρότηση των απαραίτητων μηχανισμών για την διαχείριση των περιοχών, από το 2002 ιδρύθηκαν με τον Νόμο 3044/2002 είκοσι πέντε φορείς διαχείρισης (ΦοΔ), οι οποίοι προστέθηκαν στους ΦοΔ Ζακύνθου και Πάρκου Σχοινιά-Μαραθώνα που προϋπήρχαν (σύνολο 27). Ανάμεσα στις αρμοδιότητές τους είναι η κατάρτιση και ευθύνη εφαρμογής των κανονισμών διοίκησης και λειτουργίας των προστατευόμενων αντικειμένων και η κατάρτιση των σχεδίων διαχείρισης. Οι ΦοΔ διοικούνται από 7μελή έως 11μελή διοικητικά συμβούλια, τα οποία συγκροτούνται από εκπροσώπους του ΥΠΕΧΩΔΕ, των κατά περίπτωση συναρμόδιων υπουργείων, των ΟΤΑ, κοινωνικών, παραγωγικών ή επιστημονικών οργανώσεων και περιβαλλοντικών ΜΚΟ, η δε θητεία τους είναι τριετής με δυνατότητα ανανέωσης. Τα διοικητικά συμβούλια των περισσότερων ΦοΔ έχουν σήμερα ανασυγκροτηθεί, στο σύνολό τους δε οι περιοχές δικαιοδοσίας των 27 ΦοΔ καλύπτουν το 30% της έκτασης των περιοχών του Δικτύου Natura 2000. Μέχρι τον Μάρτιο του 2004 είχαν εγκριθεί 8 Κανονισμοί λειτουργίας, ενώ στο διάστημα 2004-2008 εγκρίθηκαν και οι λοιποί 100 Κανονισμοί, η διαδικασία δε αυτή αποτελεί απαραίτητο στάδιο για την δυνατότητα χρηματοδότησης των ΦοΔ. Σε εξέλιξη βρίσκεται και η διαδικασία στελέχωσης των ΦοΔ με επιστημονικό και διοικητικό προσωπικό, το οποίο είναι απαραίτητο για τη διαχείριση, παρακολούθηση και εποπτεία των εν λόγω περιοχών (μέχρι σήμερα το προσωπικό των ΦοΔ ανέρχεται στα 320 άτομα), ενώ θα πρέπει να προχωρήσει και η συγκρότηση νέων φορέων ή μηχανισμών διαχείρισης για τις λοιπές περιοχές του δικτύου.

Η διαχείριση των ειδών και των ενδιαιτημάτων έχει υποστηριχθεί μέσω του ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE- Nature. Από το 1992 μέχρι το 2006 οπότε έληξε το πρόγραμμα, έχουν συγχρηματοδοτηθεί 45 έργα στην Ελλάδα με δικαιούχους διεθνείς επιχειρήσεις, εθνικές και τοπικές αρχές, ΜΚΟ, ερευνητικά ινστιτούτα και διακυβερνητικούς φορείς (Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος-ΕΕ, 2008). Από αυτά, το 75% αφορούσε στην εφαρμογή διαχειριστικών δράσεων για την προστασία συγκεκριμένων ειδών και ενδιαιτημάτων, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις έγινε και η επεξεργασία σχεδίων διαχείρισης. Εκκρεμεί ωστόσο η έγκριση τέτοιων σχεδίων για τις περισσότερες περιοχές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που έχουν ΦοΔ.

Λόγω των ανεπαρκών ελέγχων από πλευράς αποκεντρωμένων κρατικών υπηρεσιών, οι οποίοι έχουν αποδοθεί συχνά στην έλλειψη επαρκούς προσωπικού και χρηματοδότησης, αλλά και της μη εφαρμογής αρκούντως αυστηρών κυρώσεων, σε αρκετές περιπτώσεις υπήρξαν τάσεις επιδείνωσης της κατάστασης των προστατευτέων αντικειμένων λόγω βλαπτικών δραστηριοτήτων, όπως είναι η ρύπανση (ΕΥΕΠ, 2004), η παράνομη θήρα, η αυθαίρετη δόμηση, η καταπάτηση δασικών εκτάσεων και του αιγιαλού (Συνήγορος του Πολίτη, 2006). Για την αντιμετώπιση αυτών των φαινομένων, ενισχύθηκαν οι θεσμοί και μηχανισμοί περιβαλλοντικού ελέγχου μέσω της συγκρότησης (2003) και της ενίσχυσης της στελέχωσης της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΥΠΕΧΩΔΕ) και της ενσωμάτωσης της Οδηγίας για τη Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση.

Σε ότι αφορά στην συγκρότηση ενός κεντρικού συντονιστικού οργάνου, το 1998 είχε συσταθεί 15μελής Επιτροπή με την ονομασία «Φύση 2000» (ΦΕΚ1289 Β'/28.12.1998) με σκοπό τον έλεγχο της εφαρμογής της Οδηγίας 92/43 στην Ελλάδα. Το 1999, η επιτροπή αυτή επιφορτίστηκε με επιπλέον αρμοδιότητες ώστε να ενεργεί ως Εθνική Επιτροπή Προστατευόμενων Περιοχών και να συντονίζει τον προγραμματισμό, την οργάνωση και λειτουργία του Εθνικού Συστήματος Διοίκησης και Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών. Στα πλαίσια αυτά, από το 2002 (Ν.3044/2002, Αρ.13) ανετέθη στην Επιτροπή «Φύση» και ο συντονισμός, έλεγχος και η αξιολόγηση του έργου των Φορέων Διαχείρισης, καθώς και η κατανομή των πόρων για την εκπλήρωση των σκοπών τους. Ωστόσο, η έλλειψη ενός επαρκούς μηχανισμού υποστήριξης των πολλαπλών αρμοδιοτήτων της Επιτροπής και οι καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση του θεσμικού πλαισίου λειτουργίας των ΦοΔ είχαν σαν αποτέλεσμα την παρουσίαση δυσκολιών στην ικανοποιητική λειτουργία τους. Το 2005, έληξε η θητεία των μελών της Επιτροπής «Φύση 2000» και αναμένεται η ανασυγκρότησή της. Παράλληλα, από το ΕΠΠΕΡ χρηματοδοτείται έργο Τεχνικού Συμβούλου για τη στήριξη των ΦοΔ σε ζητήματα σχετικά με την υλοποίηση έργων του ΕΠΠΕΡ (Γ'ΚΠΣ), την βελτίωση της απορροφητικότητας και την επίλυση διαδικαστικών δυσκολιών. Επιπρόσθετα, με χρηματοδότηση του ΕΠΠΕΡ (Γ'ΚΠΣ), στα πλαίσια του σχεδίου «Προστασία και Διαχείριση Βιοτόπων-Οικοτόπων, προστασία ειδών, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους», το Τμήμα Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ προχωρά άμεσα στην υλοποίηση έργου που αφορά στην οριζόντια οργάνωση των 27 ΦοΔ.

## Βιβλιογραφία

- Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος- ΕΕ. LIFE. Έργα LIFE στην Ελλάδα. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. 10 σελ. [http://ec.europa.eu/environment/life/countries/documents/greece\\_gr\\_oct06.pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/countries/documents/greece_gr_oct06.pdf).
- ΕΕ L 259 της 21.9.2006, 2006/613/ΕΚ. Απόφαση της Επιτροπής, της 19ης Ιουλίου 2006, σχετικά με την έγκριση, σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου, του καταλόγου των τόπων κοινοτικής σημασίας για τη μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό Ε(2006) 3261].
- ΕΕ L 123 της 28.3.2008, 2008/335/ΕΚ. Απόφαση της Επιτροπής της 28ης Μαρτίου 2008 βάσει της οποίας εγκρίνεται, σύμφωνα με την οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου, πρώτος ενημερωμένος κατάλογος των τόπων κοινοτικής σημασίας για τη μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό Ε(2008) 1148].
- ΕΥΕΠ (Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος), 2004. Έκθεση. Αποτελέσματα περιβαλλοντικών ελέγχων και επιθεωρήσεων, ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Λεγάκις Α., 1997. Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα. Προκαταρκτικό σχέδιο. 1η εθνική αναφορά.
- Λεγάκις, Α., 2004. Πόσα είδη ζώων υπάρχουν στην Ελλάδα; Πανελλ. Συνεδρ. Ένωσης Ελλήνων Οικολόγων και Ελληνικής Ζωολογικής Εταιρείας, Μυτιλήνη, Νοεμβριος 2004.
- Λεγάκις, Α., Τζαννετάτου-Πολυμένη, Ρ., Γκιώκας, Σ., Σωτηρόπουλος, Κ., 2006. Ζωική Ποικιλότητα. Πανεπιστήμιο Αθηνών. 217 σελ.
- Λεγάκις, Α., 2007. Απειλούμενα, προστατευόμενα και ενδημικά είδη ζώων της Ελλάδας. Ζωολογικό Μουσείο Πανεπιστημίου Αθηνών. Έκδοση 6.
- Ντάφης, Σ., Παπαστεργιάδου, Ε., Γεωργίου, Κ., Μπαμπαλώνας, Δ., Γεωργιάδης, Θ., Παπαγεωργίου, Μ., Λαζαρίδου, Θ., Τσιαούση, Β., 1997. Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Το έργο των Οικοτόπων στην Ελλάδα:

Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. Συμβόλαιο αριθμός B4-3200/84/756. Γεν. Δ/ση XI ΕΕ, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - ΕΚΒΥ. 932 σελ.

Παπαϊωάννου, Χ., 2005. Αγριόγινδο, στα όρια της επιβίωσης. Εκδόσεις ΠΑΠΑΙΩΑΝΝΟΥ ΧΑΡ. 104 σελ.

Π.Δ. 434/95, και Πρόγραμμα STAR Υπ. Γεωργίας - εφαρμογή του Καν. ΕΕ/2078/92

Σταυρόπουλος Ν., Γκόγκας Δ, Χατζηθανασίου Α., Ζαγγίλης Ε., Δρακόπουλος Γ., Παϊταρίδου Δ., Τρίγκας Π., Θανόπουλος Ρ., Κουτσομήτρος Σ., Περδικάρης Α., Λουρίδα Β. και Αλέστα Α., 2006. Ελλάδα: Δεύτερη Εθνική Έκθεση σχετικά με την κατάσταση των φυτογενετικών πόρων για τα τρόφιμα και τη γεωργία.

Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα, 1992. <http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>

Συνήγορος του Πολίτη, 2006. Ετήσια έκθεση 2005. <http://www.synigoros.gr>

ΥΠΑΑΤ, 2007. CITES.Δι-ετής Αναφορά (2005-2006). ΥΠΑΑΤ. Δ/ση Αισθητικών Δασών και Θήρας. 35 σελ.

ΥΠΑΑΤ, 2008α. <http://www.minagric.gr/greek/2.5.1.1.html>

ΥΠΑΑΤ, 2008β <http://www.minagric.gr/greek/2.5.3.2.html>

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2002. Η ελληνική στρατηγική προς τη βιώσιμη ανάπτυξη. 74 σελ.

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α. 2η εθνική εξαετής έκθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (περίοδος 2001-2006).<http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/art17>

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β. <http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/g121030002.html>

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008γ. <http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300.html>

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008δ: <http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/g121030002.html>

Χατζηλάκου, Δ. (Επιμέλεια), 1999. Συνοπτικός Οδηγός - Επιπτώσεις έργων και δραστηριοτήτων στα πτηνά και τους βιοτόπους τους - Διαχείριση βιοτόπων ορνιθοπανίδας. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (εκδότης). 345 σελ.

Χατζηχαραλάμπους, Ε., Δημαλέξης, Α., Μπουρδάκης, Ε., Μπούσμπουρας, Δ., 2004. Αναλυτικές προδιαγραφές των απαραίτητων εργασιών για την οριοθέτηση ΖΕΠ και των παραδοτέων τους. ΥΠΕΧΩΔΕ-ΕΚΒΥ.37 σελ.

Χατζηχαραλάμπους, Ε., Μπουρδάκης, Ε., Μπούσμπουρας, Δ., 2005. Τελική έκθεση περιλήψεων επικαιροποιημένων δεδομένων και αξιολόγησης 10 σημαντικών περιοχών για τα πουλιά, (ΣΠΠ) για τον χαρακτηρισμό και την οριοθέτησή τους ως ΖΕΠ. ΥΠΕΧΩΔΕ - ΕΚΒΥ, 62 σελ.

Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C. and Stuart, S.N. (Editors), 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Beated, d. Scherf (ed.) 2000. WORLD WATCH LIST for domestic animal diversity. 3rd edition, FAO. Rome, 726 pp.

BirdLife International, 2004α. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife.

Birdlife International, 2004β. Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: Birdlife International.

BirdLife International, 2008α. Species Global factsheets.

[http://www.birdlife.org/action/science/species/birds\\_in\\_europe/species\\_search.html](http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/species_search.html)

BirdLife International, 2008β. Species European factsheets.

[http://www.birdlife.org/action/science/species/birds\\_in\\_europe/species\\_search.html](http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/species_search.html)

Bousbouras, D., Georgiadis, L., Giannatos, G., Pilides, C., 2006. Developing preventive measures for large carnivores – human conflict by a non – governmental organization and state agencies for brown bear (*Ursus arctos*) in Greece. 1st European Congress of Conservation Biology, Eger, Hungary.

COM, 2006 - 216 final. HALTING THE LOSS OF BIODIVERSITY BY 2010 \_ AND BEYOND Sustaining ecosystem services for human well-being. Communication from the Commission.CEC. pp: 15

CORINE: Coordination Of Information on the Environment

[http://reports.eea.europa.eu/COR0-landcover/en/land\\_cover.pdf](http://reports.eea.europa.eu/COR0-landcover/en/land_cover.pdf)

Daisie, 2008. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. <http://www.europe-aliens.org/>

Dimalexis, A., Xirouchakis, S., Karris, G., Portolou, D., Georgakakis, M., 2006. Population status of the Eleonora's Falcon in Greece: Results of the first national population survey. Presentation at the 24th International Ornithological Congress, Hamburg, Germany, 13-19 August 2006.

Dimalexis, A., Xirouchakis, S., Portolou, D., Latsoudis, P., Karris, G., Fric, J., Georgiakakis, P., Barboutis, C., Bourdakis, S., Ivovic, M., Kominos, T. & Kakalis, E., 2007. The status of Eleonora's Falcon (*Falco eleonora*) in Greece. *Journal of Ornithology*, 149 :1, p. 23-30.

European Conference on Invasive Alien Species. Final Declaration. 15-16 January 2008. Madrid <http://www.fundacion-biodiversidad.info/eei>

European Environment Agency, 2005. Core set of indicators, May 2005 Assessment.

European Environment Agency, 2007. Designated areas (CSI 008) –December 2007, Assessment.

EU Natura 2000 Database, 2008. Natura 2000 GIS Calculated Values-June 2008.

[http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/db\\_gis/pdf/area\\_calc.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/db_gis/pdf/area_calc.pdf)

Giannatos, G. 2004. Conservation Action Plan for the golden Jackal *Canis aureus* L. in Greece. WWF Greece.

Georghiou K., Delipetrou P. 2005. Database «Chloris»: Endemic, rare, threatened and protected plants of Greece. Synonyms, distribution, conservation and protection status, biology, ecology, bibliography. University of Athens. Electronic Database in MS Access and in Oracle for Windows NT.

Handrinos, G., Akriotis, T., 1997. The birds of Greece. Christopher Helm, A and C Black, London, 336pp.

Handrinos, G., Probonas, N., Papakonstantinou, C., Kominos, Th., Dretakis, M., 2006. Bird species new to the Greek avifauna. In: Proceedings of the 10th ICZEGAR 26-30 June 2006.Patras.

Hulme, E.P., 2007. Biological Invasions in Europe: Drivers, Pressures, States, Impacts and Responses. In: Issues in Environmental Science and Technology, No. 25. Biodiversity Under Threat. Hester, R.E and RM Harrison (eds). The Royal Society of Chemistry, p. 56-80.

IUCN, 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species.

- Margaritoulis, D., 2000. An estimation of the overall nesting activity in Greece. In: Proceedings of the 18th International Sea Turtle Symposium. NOAA Memorandum NMFS-SEFSC-412. p 48-50.
- Margaritoulis, D., 2005. Nesting Activity and Reproductive Output of Loggerhead Sea Turtles, *Caretta caretta*, Over 19 Seasons (1984-2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: The Largest Rookery in the Mediterranean. *Chelonian Conservation and Biology*, 4(4): 916-929.
- Margaritoulis, D., Panagopoulou, A., Rees, A.F., 2005.. Loggerhead nesting in Rethymno, Island of Crete, Greece: fifteen-year nesting data (1990-2004) indicate a declining population. In: Proceedings of the Second Mediterranean Conference, Kemer, Turkey, 4-7 May 2005.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
- Pan-European Common Bird Monitoring Scheme, 2007. State of Europe's Common Birds, 2007. CSO/RSPB, Prague, Czech Republic.  
<http://www.ebcc.info/wpimages/video/StateEuropeCommonBirds2007.pdf>
- Phitos, D., Strid, A., Snogerup, S., Greuter, W., (eds)., 1995. The Red Data Book of rare and threatened plants of Greece. World Wide Fund for Nature. Athens. 527 pp.
- Strid, A., 2006. The botanical exploration of Greece. IVth Balkan Botanical Congress. June 20-26, 2006 Sofia.
- Strid, A., Tan, K. (Eds), 1997. Flora Hellenica. Vol. 1: Gymnospermae to Caryophyllaceae.
- Thanos, C.A., 2008. La contribution de l'équipe UNKA au Projet SEMCLIMED 'Impact du changement climatique sur la flore Méditerranéenne et actions de conservation' - Programme INTERREG IIIB-MEDOCC <http://www.semclimed.org/>
- UNEP/CBD/COP/8/12, 2006. Summary of the 2nd Global Biodiversity Outlook Curitiba, Brazil. 20-31/3/2006.
- Valakos, E.D, Pafilis, P, Sotiropoulos, P., Lymberakis, P., Maragou, P., Foufopoulos, J., 2008. The Amphibians and Reptiles Of Greece. 463 pp. Editions Chimaira.

## 6 Διαχείριση Αποβλήτων

### 6.1 Στερεά απόβλητα

#### 6.1.1 Εθνικός Σχεδιασμός ΔΣΑ (Μη Επικινδύνων Αποβλήτων) - ΕΣΔΣΑ

Οι εθνικές κατευθύνσεις και επιλογές για την επίτευξη της ολοκληρωμένης και ορθολογικής διαχείρισης των μη επικινδύνων αποβλήτων περιγράφονται στον Εθνικό Σχεδιασμό Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΣΑ), που θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 50910/2727/2003.

Ο Εθνικός Σχεδιασμός οδηγεί στις εξής προτεραιότητες:

*1<sup>η</sup> Προτεραιότητα:* Δεδομένου ότι η παραγωγή στερεών αποβλήτων αποτελεί μορφή ρύπανσης και ταυτόχρονα πραγματική ή εν δυνάμει σπατάλη φυσικών πόρων, η πολιτική διαχείρισης στερεών αποβλήτων στοχεύει, ιεραρχικά στην:

- Πρόληψη ή μείωση της παραγωγής αποβλήτων (ποσοτική μείωση) καθώς και στη μείωση της περιεκτικότητας αυτών σε επικίνδυνες ουσίες (ποιοτική βελτίωση),
- Αξιοποίηση των υλικών που προέρχονται από τα απόβλητα με τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης και την ανάκτηση προϊόντων και ενέργειας,
- Μείωση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή,
- Τελική διάθεση των αποβλήτων, που δεν υπόκεινται σε διεργασίες αξιοποίησης και των υπολειμμάτων της επεξεργασίας των αποβλήτων, κατά τρόπο περιβαλλοντικά αποδεκτό, στοχεύοντας στην βιώσιμη ανάπτυξη.

Επιδίωξη του ΥΠΕΧΩΔΕ είναι να επιτευχθούν οι θεσμοθετημένοι ποσοστιαίοι στόχοι για την εκτροπή του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των αστικών αποβλήτων που οδηγούνται σε υγειονομική ταφή και οι αντίστοιχοι στόχοι της ανακύκλωσης των υλικών.

*2<sup>η</sup> Προτεραιότητα:* Η εξάλειψη των χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης στερεών αποβλήτων, οι οποίοι αποτελούν σημαντική πηγή ρύπανσης. Για την επίτευξη του στόχου πραγματοποιούνται παρεμβάσεις που θα οδηγήσουν στην:

- Δραστική μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την ανεξέλεγκτη διάθεση μέσω της παύσης λειτουργίας τους και της περιβαλλοντικής αποκατάστασης τους και
- Δημιουργία προϋποθέσεων για τη φυσική επανένταξη των χώρων στο γειτονικό τους περιβάλλον.

Λόγω του επείγοντος της καταστάσεως για άμεση υλοποίηση των έργων αποκατάστασης συστήθηκε Διυπουργική Επιτροπή, σύμφωνα με την πρόσφατη Πρωθυπουργική Απόφαση, υπ. αριθμ. Υ 325 / Β / 17-3-2008 («Διυπουργική Επιτροπή για την Εκπόνηση και Παρακολούθηση Εφαρμογής Ολοκληρωμένου Προγράμματος Διαχείρισης των Στερεών Αποβλήτων») με πρόεδρο τον Υφυπουργό Εσωτερικών, η οποία ανέλαβε την αρμοδιότητα της υλοποίησης και εποπτείας του Προγράμματος Αποκαταστάσεων των ΧΑΔΑ σε συνεργασία με τις περιφέρειες της χώρας.

*3<sup>η</sup> Προτεραιότητα:* Επαναχρησιμοποίηση – Ανακύκλωση με την θέσπιση κινήτρων και αντικινήτρων για την επίτευξη της πρόληψης της παραγωγής στερεών αποβλήτων και την παραγωγή προϊόντων κατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση.

Για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων, ο ΕΣΔΣΑ προβλέπει τις εξής βασικές δράσεις:

- Δημιουργία συστημάτων ολοκληρωμένης διαχείρισης αστικών στερεών αποβλήτων (ΟΕΔΑ),
- Υλοποίηση των έργων επεξεργασίας και ανακύκλωσης,
- Κατασκευή και λειτουργία των αναγκαίων χώρων υγειονομικής ταφής αποβλήτων και υπολειμμάτων, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες της χώρας σε υποδομές ασφαλούς τελικής διάθεσης,
- Σύσταση ισχυρών φορέων κατασκευής και λειτουργίας των έργων διαχείρισης αποβλήτων.

#### **6.1.2 Υφιστάμενη κατάσταση – υποδομές διαχείρισης αστικών αποβλήτων**

Το ΥΠΕΧΩΔΕ είναι το καθ' ύλη αρμόδιο υπουργείο για την παρακολούθηση της κοινοτικής νομοθεσίας για τα απόβλητα και την ενσωμάτωση της στην εθνική μας νομοθεσία. Ειδικότερα, η υπηρεσία μας παρακολουθεί την εφαρμογή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών, και συντάσσει Εκθέσεις Εφαρμογής αυτών, τις οποίες αποστέλλει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο τέλος κάθε τριετίας. Εντός του 2007 διαβιβάστηκαν οι αντίστοιχες εκθέσεις για τα απόβλητα για την τριετία 2004 έως και 2006. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην παρούσα Έκθεση αφορούν τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων μέχρι και το έτος 2006.

Η υφιστάμενη κατάσταση διαχείρισης των αστικών στερεών αποβλήτων (α.σ.α) αποτυπώνεται εκ πρώτης, με τα ήδη κατασκευασμένα έργα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΔΣΑ), τα υλοποιούμενα έργα και τα προγραμματιζόμενα. Γενικά, παρά την ανάπτυξη υποδομών ασφαλούς τελικής διάθεσης των αστικών στερεών αποβλήτων σχεδόν σε όλη τη χώρα υπάρχουν ελλείψεις στην ανάπτυξη ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων (πρόληψη – επαναχρησιμοποίηση – ανακύκλωση αποβλήτων) και στα έργα αποκατάστασης Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης (ΧΑΔΑ). Σημαντικός αριθμός έργων διαχείρισης υπολείπεται για την επίτευξη των στόχων του Έθνικού Σχεδιασμού και εν τέλει των στόχων που θέτει η Οδηγία 99/31/ΕΚ (δες «Νομοθεσία»), για την εκτροπή βιοαποδομήσιμου κλάσματος από την ταφή και την ανακύκλωση/αξιοποίηση των αποβλήτων.

Στην συνέχεια παρατίθενται τα έργα-υποδομές διαχείρισης α.σ.α με έτος αναφοράς το 2006. Όσον αφορά στη συλλογή και μεταφορά των α.σ.α, το σύνολο της χώρας εξυπηρετήθηκε από δίκτυο συλλογής και μεταφοράς αποβλήτων.

### Έργα ασφαλούς τελικής διάθεσης

#### A. Κατασκευασμένα έργα

- 41 ΧΥΤΑ δημοτικών αποβλήτων,
- 3 Εργοστάσια Μηχανικής Διαλογής και Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ) (Άνω Λίοσια, Χανιά, Καλαμάτα), εκ των οποίων τα 2 λειτούργησαν την τριετία 2004-2006: στα Άνω Λιόσια και στα Χανιά. Η τρίτη μονάδα από το 2003 έχει τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω εργασιών αναβάθμισης και αναμένεται να επεναλειουργήσει,
- 19 Σταθμοί Μεταφόρτωσης Αστικών Αποβλήτων (ΣΜΑ),
- 14 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).

#### B. Υλοποιούμενα έργα ΔΣΑ και επεκτάσεις

Τα παρακάτω νέα έργα βρίσκονταν σε φάση υλοποίησης (μέχρι το τέλος του 2007):

- 47 νέοι ΧΥΤΑ σε όλη την Ελλάδα και 18 επεκτάσεις παλαιότερων ΧΥΤΑ,
- 1 Εγκατάσταση προ-επεξεργασίας Αστικών Αποβλήτων στην Περιφέρεια Κρήτης,
- 41 Σταθμοί Μεταφόρτωσης Αστικών Αποβλήτων (ΣΜΑ),
- 7 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).

Με την ολοκλήρωση των νέων έργων ΧΥΤΑ, ποσοστό 94% του πληθυσμού της χώρας αναμένεται ότι θα εξυπηρετείται συνολικά.

#### Γ. Προβλεπόμενα έργα ΔΣΑ στους Περιφερειακούς Σχεδιασμούς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ)

Μέσω των ΠΕΣΔΑ, προβλέπεται η δημιουργία των εξής έργων:

- 38 νέων μονάδων μηχανικής επεξεργασίας και κομποστοποίησης,
- 2 μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης αποβλήτων,
- 12 μονάδες μονάδων επεξεργασίας οργανικών σε όλη την Ελλάδα,
- 26 ΚΔΑΥ.

Οι προβλεπόμενες από τα ΠΕΣΔΑ μονάδες επεξεργασίας σύμμεικτων αστικών στερεών αποβλήτων θα υλοποιηθούν εντός της 4<sup>ης</sup> Προγραμματικής Περιόδου (Δ' ΚΠΣ). Έδη έχει ξεκινήσει η διαδικασία περιβαλλοντικής ωρίμανσης των αντίστοιχων έργων σε διάφορες περιοχές της χώρας.

Τα απόβλητα και τα υπολείμματα των μονάδων επεξεργασίας θα οδηγούνται σε Χώρους Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ), είτε νέους είτε σε κάποιον από τους ΧΥΤΑ (υφιστάμενους ή υλοποιούμενους), οι οποίοι σταδιακά θα μετατραπούν σε ΧΥΤΥ.

Σταδιακά, στο σύνολο της χώρας, εφαρμόζεται η Διαλογή στην Πηγή για ειδικά ρεύματα ανακυκλώσιμων αποβλήτων που περιλαμβάνονται στα αστικά απόβλητα. Η Διαλογή στην Πηγή είναι μια ακόμη μορφή επεξεργασίας που προβλέπεται επίσης από τις διατάξεις της Οδηγίας 99/31. Τα απόβλητα αυτά που προέρχονται κυρίως από συσκευασίες συλλέγονται σε χωριστούς κάδους και οδηγούνται στα 15 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ).

#### 6.1.2.1 Δεδομένα για την παραγωγή και διαχείριση των στερεών αποβλήτων

Η παραγωγή και η διαχείριση των αστικών (α.σ.α) και των υπολοίπων στερεών αποβλήτων, εκτός των επικινδύνων, για τα έτη 2004, 2005 και 2006 παρουσιάζεται στον Πίνακα 26. Στην κατηγορία «άλλα στερεά απόβλητα» περιλαμβάνονται τα: 1) μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα, 2) απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), 3) χρησιμοποιημένα ελαστικά, 4) Απόβλητα-Κατασκευών-Κατεδαφίσεων-Εκσκαφών (ΑΚΚΕ), 5) Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ). Μέχρι το τέλος του 2006, η χώρα είχε εξυπηρετήσει με έργα ασφαλούς τελικής διάθεσης α.σ.α σε ποσοστό 60% περίπου, (όπως προκύπτει από τα στοιχεία που δίνονται στον Πίνακα 26).

Ρομποτικοί κάδοι απορριμμάτων - Λάρισα.

Στη φωτογραφία ο κάδος αδειάζει στο φορτηγό χωρίς να ενοχλείται από τα παρκαρισμένα αυτοκίνητα (Μάρτιος 2008). Ο ρομποτικός κάδος χωράει περίπου 65 κάδους από τους συνηθισμένους. Νέα επαναστατική μέθοδο αποκομιδής απορριμμάτων εφεύρε ο Λαρισαίος Κώστας Σούκος. Ήδη οι ρομποτικοί κάδοι απορριμμάτων βρίσκονται σε αρκετές μεγαλουπόλεις όπως Νέα Υόρκη, Ρώμη, Ντουμπάι και άλλες, καθώς επίσης και η Αθήνα, η Λάρισα και αρκετές άλλες. (ΑΠΕ ΜΠΕ / Βασιλική Πασχάλη)



**Πίνακας 26. Παραγωγή και διαχείριση στερεών αποβλήτων για την τριετία 2004-2005-2006 (Έκθεση για την εφαρμογή Οδηγίας 75/442/ΕΚ)**

| 2004                                                  | α.σ.α<br>(τόνοι/έτος) | Άλλα στερεά<br>απόβλητα<br>(τόνοι/έτος) |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| Συνολική<br>παραγόμενη<br>ποσότητα, εκ των<br>οποίων: | 4.781.468,00          | 26.540.252,00                           |
| — για ανακύκλωση:                                     | 483.212,00            | 848.185,50                              |
| — καύση :                                             | 0,00                  | 0,00                                    |
| — καύση με<br>ανάκτηση ενέργειας:                     | 0,00                  | 1.600,00                                |
| — υγειονομική ταφή:                                   | 2.705.275,00          | 0,00                                    |
| — άλλα<br>(διάθεση σε ΧΑΔΑ):                          | 1.592.981,00          | 0,00                                    |
| 2005                                                  | α.σ.α<br>(τόνοι/έτος) | Άλλα στερεά<br>απόβλητα<br>(τόνοι/έτος) |
| Συνολική<br>παραγόμενη<br>ποσότητα, εκ των<br>οποίων: | 4.853.756,00          | 26.551.952,00                           |
| — για ανακύκλωση:                                     | 559.216,00            | 872.781,00                              |
| — καύση :                                             | 0,00                  | 0,00                                    |
| — καύση με<br>ανάκτηση ενέργειας:                     | 0,00                  | 5.080,00                                |
| — υγειονομική ταφή :                                  | 2.824.035,00          | 0,00                                    |
| — άλλα<br>(διάθεση σε ΧΑΔΑ):                          | 1.470.505,00          | 0,00                                    |

| 2006                                                            | α.σ.α<br>(τόνοι/έτος) | Άλλα στερεά<br>απόβλητα<br>(τόνοι/έτος) |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| <b>Συνολική<br/>παραγόμενη<br/>ποσότητα, εκ των<br/>οποίων:</b> | <b>4.927.137,00</b>   | <b>26.564.452,00</b>                    |
| — για ανακύκλωση:                                               | 632.079,00            | 910.635,00                              |
| — καύση :                                                       | 0,00                  | 0,00                                    |
| — καύση με<br>ανάκτηση ενέργειας:                               | 0,00                  | 3.700,00                                |
| — υγειονομική ταφή :                                            | 3.200.901,00          | 0,00                                    |
| — άλλα<br>(διάθεση σε ΧΑΔΑ):                                    | 1.094.157,00          | 0,00                                    |

#### 6.1.2.2 Επίτευξη των στόχων της Οδηγίας 99/31

Ειδικότερα ως προς τους στόχους που τίθενται στην Οδηγία 99/31 και περιέχονται στον ΕΣΔΣΑ, αναφέρουμε τα εξής:

##### A. Στόχοι για την μείωση των Βιοαποδομήσιμων Αστικών Αποβλήτων (BAA)

Οι εθνικοί στόχοι που ορίζονται στον ΕΣΔΣΑ για τη μείωση των βιοαποδομήσιμων που οδηγούνται προς ταφή, σε υλοποίηση του άρθρου 4 της ΚΥΑ 29407/3508/2002 και σε εναρμόνιση προς τις απαιτήσεις της κοινοτικής οδηγίας 1999/31/ΕΚ, έχουν ως εξής:

- Το έτος 2010, τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα που θα εκτρέπονται και δεν θα οδηγούνται σε ΧΥΤΑ θα ανέλθουν σε 1.100.000 τόνους,
- Το έτος 2013, τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα που θα εκτρέπονται και δεν θα οδηγούνται σε ΧΥΤΑ θα ανέλθουν σε 1.900.000 τόνους,
- Το έτος 2020, τα βιοαποδομήσιμα απόβλητα που θα εκτρέπονται και δεν θα οδηγούνται σε ΧΥΤΑ θα ανέλθουν σε 2.700.000 τόνους.

Η κατανομή αυτών των στόχων έχει γίνει σε επίπεδο Περιφερειών και εφαρμόζεται μέσω των επικαιροποιημένων Περιφερειακών Σχεδιασμών.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία το 2006, η εκτροπή BAA από την υγειονομική ταφή ήταν 461.079 τόνοι. Συνεπώς, 1<sup>ος</sup> στόχος της Οδηγίας 99/31 για εκτροπή του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των α.σ.α, επιτεύχθηκε κατά 42%.

### 6.1.3 Πρόγραμμα Αποκαταστάσεων ΧΑΔΑ

Το ΥΠΕΧΩΔΕ, κατά την κατάρτιση του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΕΣΔΣΑ), ο οποίος θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909 Β'), έχει θέσει σαφές χρονοδιάγραμμα για την εξάλειψη των Χώρων Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων (ΧΑΔΑ). Το πρόγραμμα αποκατάστασης των ΧΑΔΑ υλοποιείται σε συνάρτηση με τα υφιστάμενα έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων και με τον προγραμματισμό και την πορεία υλοποίησης των εγκαταστάσεων διαχείρισης στερεών αποβλήτων, που είναι ενταγμένα στα ΠΕΠ και στο Ταμείο Συνοχής. Στο πλαίσιο του προγράμματος έγιναν από το ΥΠΕΧΩΔΕ οι παρακάτω ενέργειες :

- Καταγραφή του συνόλου των ΧΑΔΑ της χώρας,
- Ανάπτυξη μεθοδολογικού εργαλείου «κατ' αρχήν αξιολόγησης της επικινδυνότητας των ΧΑΔΑ», με στόχο την ιεράρχηση προτεραιότητας υλοποίησης των έργων αποκατάστασης και την προσέγγιση των απαιτούμενων πόρων,
- Εκπόνηση Τεχνικών Προδιαγραφών για τις Τεχνικές Εκθέσεις αποκατάστασης ΧΑΔΑ, που υποβάλλονται για έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, σύμφωνα με τη νομοθεσία,
- Έκδοση εγκυκλίων για την υλοποίηση του προγράμματος αποκατάστασης των ΧΑΔΑ.

Εξέλιξη έργων αποκατάστασης ΧΑΔΑ (έτος αναφοράς 2007):

- Πάνω από το 75% του συνόλου των ΧΑΔΑ είχε παύσει τη λειτουργία του,
- 50% του συνόλου των ΧΑΔΑ είχε αποκατασταθεί ή εκτελούνταν έργα αποκατάστασης.

Σχετικά με την πορεία υλοποίησης των έργων αποκατάστασης των ΧΑΔΑ, το πρόγραμμα Αποκαταστάσεων των ΧΑΔΑ είναι σε εξέλιξη, και πλέον εποπτεύεται από το ΥΠΕΣΔΔΑ και τις Περιφέρειες της χώρας. Στην κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ 50910), αλλά και στους επικαιροποιημένους ΠΕΣΔΑ, προβλέπεται ότι μέχρι το τέλος του 2008 θα έχουν κλείσει και αποκατασταθεί όλοι οι ΧΑΔΑ της χώρας. Εκτίμηση της υπηρεσίας μας είναι ότι μέχρι το τέλος του 2008 ο στόχος θα έχει επιτευχθεί κατά 90%.



*Χώρος Υγειονομικής Ταφής (ΧΥΤΑ) στη Βλαχέρνα Άρτας (Μάιος 2008, ΑΠΕ ΜΠΕ / Παρασκευή Παππά)*

## 6.2 Επικίνδυνα απόβλητα

### 6.2.1 Δεδομένα για την παραγωγή και διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων

Κατά την τελευταία διετία το ΥΠΕΧΩΔΕ διενεργεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό έργο που αφορά την πληρέστερη μέχρι σήμερα αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα σχετικά με την παραγωγή και διαχείριση των επικινδύνων και μη επικινδύνων αποβλήτων. Βασικό εργαλείο στο παραπάνω έργο είναι η συγκέντρωση και επεξεργασία στοιχείων που περιλαμβάνονται σε «Διαχειριστικά Σχέδια Αποβλήτων», τα οποία υποβάλλονται στο ΥΠΕΧΩΔΕ και τις Περιφέρειες από τους παραγωγούς και κατόχους των αποβλήτων. Τα σχετικά συγκεντρωτικά στοιχεία δίνονται στον Πίνακα 27.

Γενικά, οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες λειτουργούν μετά από αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και έγκριση περιβαλλοντικών όρων από τις κατά περίπτωση αρμόδιες Υπηρεσίες Περιβάλλοντος (Κεντρικές, Περιφερειακές), ανάλογα με το μέγεθος και το είδος της εγκατάστασης.

Η επιτευχθείσα, μέσω των περιβαλλοντικών όρων, μείωση της ρύπανσης αναμένεται να ελαττωθεί περαιτέρω, μετά την τελική προθεσμία εφαρμογής της Οδηγίας 96/61/ΕΚ σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης (IPPC) (30.10.2007). Σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας αυτής, οι βιομηχανίες που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II του άρθρου 5 της ΚΥΑ 15393/2332/02 (ΦΕΚ 1022/Β) και είναι υφιστάμενες πρέπει να εφαρμόσουν Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές και επιπλέον μέτρα αντιρρύπανσης.



Ανακυκλώσιμα υλικά

**Πίνακας 27. Παραγωγή και διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων για την τριετία 2004-2005-2006 (Έκθεση για την εφαρμογή Οδηγίας 75/442/ΕΚ και 86/278/ΕΟΚ).**

| <b>2004</b>                                         | <b>Επικίνδυνα Απόβλητα<br/>(τόνοι/έτος)</b> |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Συνολική παραγόμενη ποσότητα, εκ των οποίων:</b> | <b>335.000,00</b>                           |
| — για ανακύκλωση:                                   | 111.820,00                                  |
| — καύση :                                           | 1.546,51                                    |
| — καύση με ανάκτηση ενέργειας:                      | 5.005,60                                    |
| — υγειονομική ταφή:                                 | 13.997,00                                   |
| — άλλα(*):                                          | 202.630,89                                  |
| <b>2005</b>                                         |                                             |
| <b>Συνολική παραγόμενη ποσότητα, εκ των οποίων:</b> | <b>333.155,00</b>                           |
| — για ανακύκλωση:                                   | 109.270,00                                  |
| — καύση :                                           | 2.231,00                                    |
| — καύση με ανάκτηση ενέργειας:                      | 7.255,64                                    |
| — υγειονομική ταφή :                                | 7.313,81                                    |
| — άλλα(*):                                          | 207.084,36                                  |
| <b>2006</b>                                         |                                             |
| <b>Συνολική παραγόμενη ποσότητα, εκ των οποίων:</b> | <b>333.155,00</b>                           |
| — για ανακύκλωση:                                   | 118.870,00                                  |
| — καύση :                                           | 2.793,43                                    |
| — καύση με ανάκτηση ενέργειας:                      | 7.346,03                                    |
| — υγειονομική ταφή :                                | 14.763,34                                   |
| — άλλα(*):                                          | 189.382,20                                  |

— ( \* ): αφορά ποσότητες αποβλήτων λιπαντικών ελαίων, προσωρινά αποθηκευμένα επικίνδυνα απόβλητα, εξαγωγή επικινδύνων αποβλήτων.

## 6.2.2 Πρακτικές διαχείρισης – υφιστάμενη κατάσταση

Σήμερα, στις πρακτικές διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων περιλαμβάνονται:

1. *Διάθεση και Αποθήκευση σε ειδικούς χώρους εντός των μονάδων παραγωγής τους.* Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται κυρίως από βιομηχανίες οι οποίες παράγουν μεγάλες ποσότητες αποβλήτων. (π.χ. ΔΕΗ, ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ).

➤ Υφιστάμενα έργα: 2 ΧΥΤΕΑ (ιδιωτικά έργα).

2. *Μεταφορά στο εξωτερικό με σκοπό την διάθεση ή την αξιοποίηση.* Η διασυνοριακή μεταφορά των επικίνδυνων αποβλήτων γίνεται προς κατάλληλες εγκαταστάσεις εντός της ΕΕ, με σκοπό την ασφαλή διάθεση ή αξιοποίησή τους, σύμφωνα με τον Κανονισμό 1013/2006/ΕΚ (ΕΕ L 190 12.07.06) για τις μεταφορές των αποβλήτων. Κατά τη διασυνοριακή μεταφορά των επικίνδυνων αποβλήτων, τηρούνται οι διαδικασίες του κοινοτικού κανονισμού για τις μεταφορές αποβλήτων. Οι σχετικές εργασίες εκτελούνται από εταιρείες, αδειοδοτημένες για το σκοπό αυτό από το ΥΠΕΧΩΔΕ, οι οποίες διαχειρίζονται απόβλητα για λογαριασμό τρίτων. Γενικά, στις μεταφορές επικίνδυνων αποβλήτων εντός ή εκτός της χώρας εφαρμόζονται οι ρυθμίσεις του εθνικού και κοινοτικού δικαίου, όπως προβλέπεται στις «Γενικές Τεχνικές Προδιαγραφές διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων» (ΚΥΑ 24944/1159/2006, ΦΕΚ 791/Β).

3. *Αξιοποίηση και λοιπές πρακτικές διαχείρισης.* Σε εργασίες αξιοποίησης υποβάλλονται ορισμένες κατηγορίες επικίνδυνων αποβλήτων, όπως:

- Σκωρίες, οι οποίες ανακυκλώνονται σαν πρόσθετο υλικό από διάφορες παραγωγικές εγκαταστάσεις, π.χ. από την τσιμεντοβιομηχανία,
- Πετρελαιοειδή κατάλοιπα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε ενεργοβόρες εγκαταστάσεις για την παραγωγή εναλλακτικού καυσίμου,
- Όξινες ιλύες από την αναγέννηση Α.Λ.Ε. που εξουδετερώνονται,
- Άλλα επικίνδυνα απόβλητα (π.χ. ιλύες, σκωρίες) που σταθεροποιούνται.

Για την τελική αντιμετώπιση του προβλήματος των επί σειρά ετών αποθηκευμένων αποβλήτων σε χώρους εντός των μονάδων παραγωγής τους, στο άρθρο 18 της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β) προβλέπεται η υλοποίηση κατάλληλων έργων διαχείρισης μέχρι τέλος Μαρτίου 2011. Εφόσον γίνει αποκομιδή των εν λόγω συσσωρευμένων αποβλήτων, απαιτείται η υλοποίηση έργων εξυγίανσης – αποκατάστασης των χώρων αποθήκευσης, σύμφωνα με τις επιταγές της προαναφερθείσας νομοθεσίας, τις αποφάσεις ανανέωσης των περιβαλλοντικών όρων των υπόψη δραστηριοτήτων και την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

### 6.3 Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΕΕΛ)

#### 6.3.1 Υφιστάμενη διαχείριση

Η εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ αφορά στην κατασκευή Δικτύων Αποχέτευσης (ΔΑ) και Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) για όλους τους οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό άνω των 2.000 Μονάδων Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ). Ο συνολικός ισοδύναμος πληθυσμός των οικισμών αυτών έχει εκτιμηθεί για το 2007 σε περίπου 12,3 εκατομμύρια κατοίκους, ενώ ο συνολικός ισοδύναμος πληθυσμός (ΙΠ) της χώρας εκτιμάται σε περίπου 15,1 εκατομμύρια κατοίκους. Επισημαίνεται ότι ΜΙΠ της τάξης των 2,8 εκατομμυρίων κατοίκων αντιστοιχούν σε οικισμούς με ΜΙΠ μικρότερο από 2.000. Οι οικισμοί αυτοί δεν εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας, παρά μόνο στην περίπτωση που διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης.

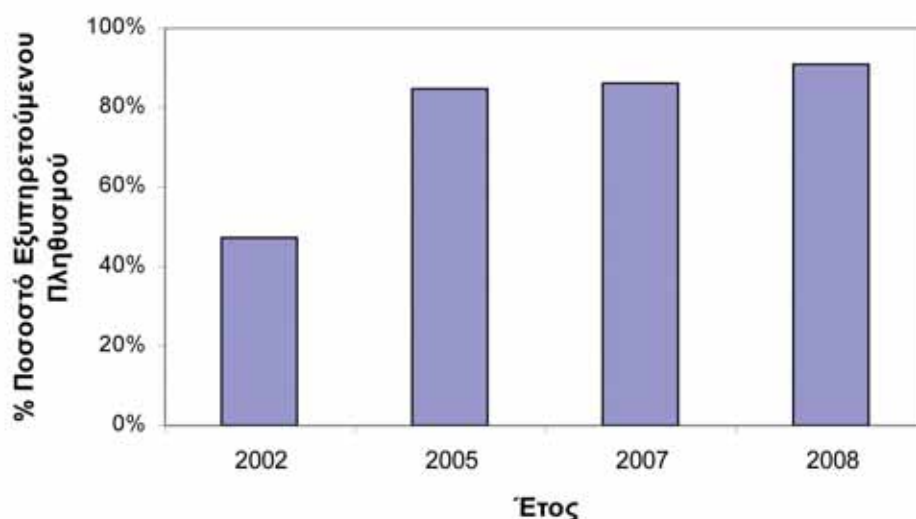
Η Οδηγία καθορίζει τον απαιτούμενο βαθμό επεξεργασίας που πρέπει να παρέχεται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ), καθώς και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των απαιτούμενων έργων ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό (εκφραζόμενο σε Μονάδες Ισοδύναμου Πληθυσμού – ΜΙΠ- κατά την Οδηγία) και τον χαρακτηρισμό της περιοχής στην οποία απορρίπτονται τα λύματα.

Αφετηρία των προθεσμιών αποτελεί το έτος 1998, χρόνος κατά τον οποίο οι οικισμοί με ΜΙΠ μεγαλύτερο από 10.000 που απορρίπτουν σε ευαίσθητες περιοχές θα έπρεπε να εξυπηρετούνται από δίκτυα αποχέτευσης και ΕΕΛ με τριτοβάθμια επεξεργασία, δηλαδή απομάκρυνση αζώτου ή/και φωσφόρου. Το τέλος του 2000 αποτελούσε την προθεσμία υλοποίησης των ΕΕΛ και των αντίστοιχων δικτύων αποχέτευσης για οικισμούς με ΜΙΠ μεγαλύτερο από 15.000 που απορρίπτουν σε κανονικές περιοχές. Οι εγκαταστάσεις αυτές θα πρέπει να επιτυγχάνουν δευτεροβάθμια επεξεργασία των εισερχόμενων λυμάτων.

Η πρόοδος στην εφαρμογή της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ συνοπτικά μπορεί να περιγραφεί ως εξής:

- Το 2002 το ποσοστό του πληθυσμού των οικισμών (με ΜΙΠ άνω των 2.000) που διαθέτουν ολοκληρωμένα δίκτυα αποχέτευσης ήταν 71%, ποσοστό που αυξάνεται το 2005 σε 79% και το 2007 σε 86%. Με την ολοκλήρωση των έργων που υλοποιούνται κατά την Γ' Προγραμματική Περίοδο το ποσοστό αυτό θα ανέλθει στο τέλος του 2008 στο 90%.
- Το ποσοστό του πληθυσμού των οικισμών με ΜΙΠ >2. 000 που διαθέτει ΕΕΛ σύμφωνα με την Οδηγία 91/271 ήταν 47% για το 2002 (μη συμπεριλαμβανομένης της ΕΕΛ Ψυττάλειας), 85% για το 2005 (συμπεριλαμβανομένης της ΕΕΛ Ψυττάλειας) και 86% το 2007. Με την ολοκλήρωση των έργων που υλοποιούνται κατά την Γ' Προγραμματική Περίοδο το ποσοστό αυτό θα ανέλθει στο τέλος του 2008 περίπου στο 91% (Σχήμα 27).

Πρέπει να επισημανθεί ότι από το υπόλοιπο 9% του πληθυσμού που αντιστοιχεί σε οικισμούς με ΜΙΠ μεγαλύτερο από 2.000 και δεν εξυπηρετείται από δίκτυα αποχέτευσης και εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, το 75% (δηλαδή το 7% περίπου του συνολικού πληθυσμού των οικισμών με ΜΙΠ μεγαλύτερο από 2.000) ανήκει σε οικισμούς με ισοδύναμο πληθυσμό μεταξύ 2.000 και 15.000. Αυτό αποδεικνύει ότι τα περισσότερα έργα στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας έχουν κατασκευαστεί και απομένει να υλοποιηθούν έργα κυρίως σε οικισμούς με ΜΙΠ μεταξύ 2.000 και 15.000 οι οποίοι είχαν χρονικό όριο κατασκευής των έργων τους την 31/12/2005. Ο αριθμός αυτών των οικισμών, για τους οποίους απαιτείται η κατασκευή ΕΕΛ, ανέρχονται σε 163. Ο τελικός αριθμός των ΕΕΛ που θα κατασκευασθούν θα είναι μικρότερος, αφού κάποιες από τις νέες εγκαταστάσεις θα εξυπηρετούν περισσότερους από έναν οικισμούς, ενώ άλλοι οικισμοί θα εξυπηρετηθούν από υφιστάμενες ΕΕΛ.



Σχήμα 27. Υλοποίηση έργων επεξεργασίας λυμάτων

### 6.3.2 Αριθμός και κατάσταση ΕΕΛ στο τέλος του Γ'ΚΠΣ

Οσον αφορά τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων που έχουν κατασκευασθεί ή κατασκευάζονται εντός της Γ' Προγραμματικής Περιόδου σε όλη τη χώρα με χρηματοδότηση του Τ.Σ., του ΕΤΠΑ αλλά και από εθνικούς πόρους, πρέπει να επισημανθεί ότι από τους 19 οικισμούς με ΜΙΠ > 10.000 που απορρίπτουν σε ευαίσθητο αποδέκτη (οικισμοί Α προτεραιότητας), οι 18 οικισμοί διαθέτουν ήδη ΕΕΛ που λειτουργεί σε συμμόρφωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ ενώ ήδη είναι υπό κατασκευή η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων στο Θριάσιο μετά την ολοκλήρωση της οποίας θα καλύπτεται πλέον το 100% των οικισμών με πληθυσμό άνω των 10.000 κατοίκων που αποχετεύονται σε ευαίσθητους αποδέκτες.

Αντίστοιχα, από τους 75 οικισμούς με ΜΙΠ > 15.000 που απορρίπτουν σε κανονικό αποδέκτη (οικισμοί Β προτεραιότητας), οι 63 οικισμοί διαθέτουν ΕΕΛ που λειτουργεί σε συμμόρφωση με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, 3 οικισμοί διαθέτουν ΕΕΛ ολοκληρωμένη που μπορεί να καταστεί λειτουργική μετά την ολοκλήρωση των έργων δικτύων αποχέτευσης, 5 οικισμοί διαθέτουν ΕΕΛ υπό κατασκευή και 4 οικισμοί δεν διαθέτουν ΕΕΛ (Αρτέμιδα, Ραφήνα, Νέα Μάκρη, Κορωπί). Από τις 5 ΕΕΛ υπό κατασκευή (Μέγαρο, Χρυσούπολη, Έδεσσα, Κατερίνη και Μάλια) οι 4 αφορούν νέες ΕΕΛ (Μέγαρο, Χρυσούπολη, Έδεσσα, Μάλια) και μία αφορά επέκταση δυναμικότητας υφιστάμενης ΕΕΛ (Κατερίνη). Στο τέλος του Γ' ΚΠΣ, μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω 5 ΕΕΛ, οι 70 από τους 75 οικισμούς Β προτεραιότητας θα διαθέτουν ΕΕΛ που θα λειτουργεί σε συμμόρφωση με την Οδηγία, ένας οικισμός θα διαθέτει ΕΕΛ που θα καταστεί λειτουργική μετά την ολοκλήρωση του δικτύου αποχέτευσης και 4 οικισμοί δεν θα διαθέτουν ΕΕΛ.

Κατά την Δ' Προγραμματική Περίοδο έχει προγραμματισθεί να καλυφθούν με εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων οι απομένουσες τέσσερις πόλεις της Βορειοανατολικής Αττικής (Αρτέμιδα, Ραφήνα, Νέα Μάκρη και Κορωπί) και με τα έργα αυτά θα καλύπτεται πλέον το 100% των οικισμών με πληθυσμό άνω των 15.000 κατοίκων που αποχετεύονται σε κανονικούς αποδέκτες.

Τέλος, από τους οικισμούς με  $2.000 < \text{ΜΙΠ} < 15.000$  και προθεσμία ολοκλήρωσης έργων την 31/12/2005 (οικισμοί Γ' προτεραιότητας), 84 οικισμοί διαθέτουν ΕΕΛ που λειτουργεί σε συμμόρφωση με την Οδηγία, 45 οικισμοί διαθέτουν ΕΕΛ υπό κατασκευή και 19 οικισμοί διαθέτουν ΕΕΛ που δεν λειτουργεί. Στο τέλος του Γ' ΚΠΣ, μετά την ολοκλήρωση των έργων που υλοποιούνται, προβλέπεται ότι 133 οικισμοί θα διαθέτουν ΕΕΛ που θα λειτουργεί σε συμμόρφωση με την Οδηγία ενώ 15 οικισμοί θα διαθέτουν ΕΕΛ μη λειτουργική. Για τις ΕΕΛ των 15 οικισμών έχει προγραμματισθεί η αποκατάσταση λειτουργίας τους κατά την Δ' Προγραμματική Περίοδο.

Όσον αφορά τις πόλεις με πληθυσμό από 10.000 έως 15.000 που αποχετεύονται σε κανονικούς αποδέκτες, μέχρι το τέλος του 2008 θα έχουν ολοκληρωθεί τα έργα κατασκευής εγκαταστάσεων επεξεργασίας για όλες εκτός από πέντε στην Αττική, για τις οποίες τα έργα έχουν προγραμματισθεί να υλοποιηθούν εντός της Δ' Προγραμματικής Περιόδου. Το συνολικό κόστος των έργων εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και των δικτύων αποχέτευσης θα ανέλθει ως το τέλος του 2008 στα 1,5 δισεκατομμύρια ευρώ, ενώ κατά την περίοδο 2007–2013 προγραμματίζεται η ολοκλήρωση από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» όλων των έργων αποχέτευσης και εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων σε οικισμούς με ΜΙΠ μεγαλύτερο από 2.000 κατοίκους για την ολοκλήρωση εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΚ με συνολικό προϋπολογισμό περίπου 1,2 δισεκατομμύρια ευρώ. Σημειώνεται ότι για την Δ' Προγραμματική Περίοδο υπάρχει θεσμικό πλαίσιο που θα επιτρέπει τη συμμετοχή ιδιωτών στην κατασκευή και λειτουργία των έργων.



Αεροφωτογραφία του Λεκανοπεδίου της Αττικής. Σε πρώτο ο πλάνο η Ψυτάλλεια και ο εμπορευματικός σταθμός Κερατσινίου, 2006 (ΑΓΕ ΜΠΕ / Σαΐτας, Π)

### 6.3.3 Βιολογική ιλύς από Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων (ΕΕΛ)

Η ασφαλής περιβαλλοντικά διαχείριση των λασπών από μονάδες επεξεργασίας υγρών αποβλήτων αποτελεί σημαντική προτεραιότητα της περιβαλλοντικής πολιτικής. Γενικότερα στην υφιστάμενη νομοθεσία προωθείται η επεξεργασία και αξιοποίηση της ιλύος υπό τους όρους της ΚΥΑ 5673/400/1997 (Οδηγία 91/271), ΚΥΑ 80568/4225/1991 (Οδηγία 86/278) και της ΚΥΑ 50910/2727/2003. Ειδικότερα προτείνεται :

1. Απευθείας χρήση σε αγροτικές εφαρμογές.
2. Επανένταξη στο φυσικό περιβάλλον «τραυματισμένων» φυσικών ανάγλυφων, αν η ιλύς είναι σταθεροποιημένη ή έχει υποστεί συνεπεξεργασία με άλλα μη επικίνδυνα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα, όπως το οργανικό κλάσμα των αστικών αποβλήτων (Compost),
3. Ξήρανση της ιλύος και χρήση αυτής ως καυσίμου ύλης στη βιομηχανία,
4. Η υγειονομική ταφή της ιλύος μπορεί να είναι αποδεκτή ως μέθοδος διαχείρισης του εν λόγω αποβλήτου, εάν πληρεί τα κριτήρια της Απόφασης 2003/33.

Τα υλοποιούμενα έργα για την διαχείριση της βιολογικής ιλύος είναι τα εξής:

#### ➤ Εργοστάσιο Ξήρανσης στην Ψυτάλεια

Το καλοκαίρι του 2007 ξεκίνησε η λειτουργία του Εργοστασίου Ξήρανσης στις εγκαταστάσεις της ΕΕΛ Ψυτάλειας. Προβλέπεται ότι η εν λόγω μονάδα θα επεξεργάζεται την παραγόμενη ιλύ της ΕΕΛ Ψυτάλειας και Μεταμόρφωσης, ποσότητες που αντιστοιχούν στο 50% της συνολικά παραγόμενης βιολογικής ιλύος.

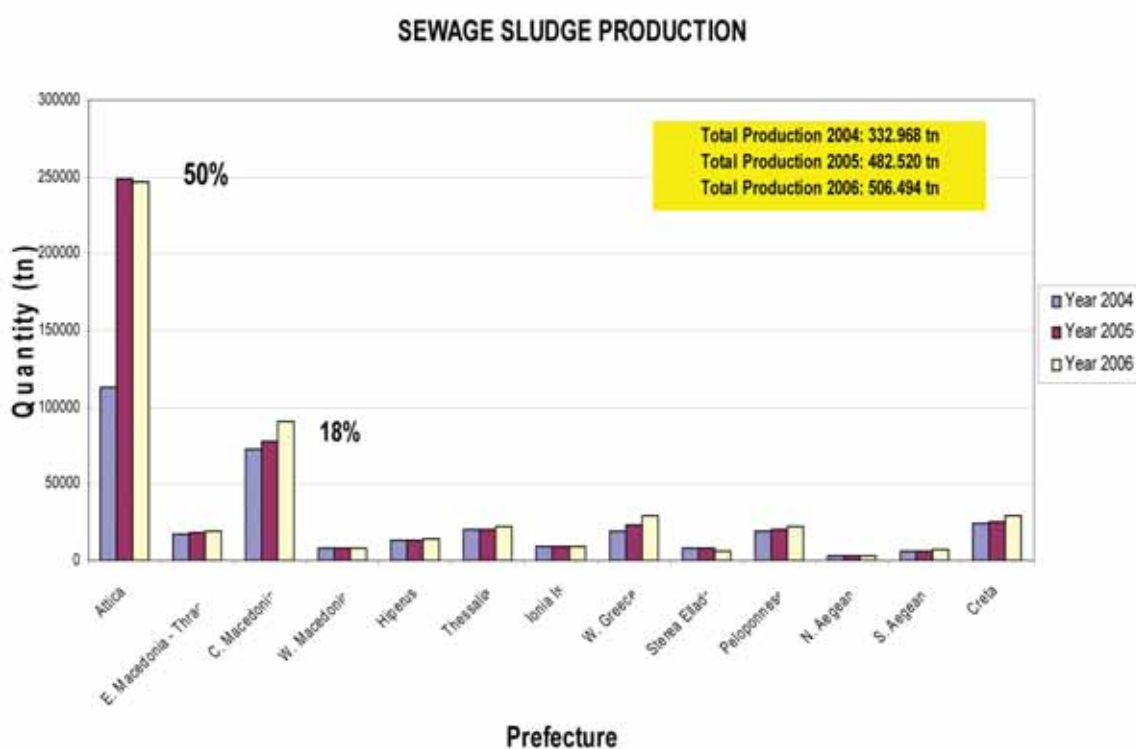
#### ➤ Εργοστάσιο Ξήρανσης στην Θεσσαλονίκη

Για την διαχείριση της παραγόμενης ιλύος από την ΕΕΛ Θεσσαλονίκης, προβλέπεται η κατασκευή εργοστασίου ξήρανσης στο οποίο θα γίνεται επεξεργασία των παραγόμενων ποσοτήτων, με σκοπό την περαιτέρω αξιοποίηση του αποβλήτου. Το συγκεκριμένο έργο είναι σε φάση υλοποίησης.

Στο Σχήμα 28 παρουσιάζεται η παραγωγή αφυδατωμένης ιλύος από εγκαταστάσεις ΕΕΛ της χώρας, ανά περιφέρεια και έτος. Η συνολική ποσότητα αφυδατωμένης βιολογικής ιλύος ανέρχονταν, για το 2006, στους 506.494 τ. (ή 125.977 τ. ξηρά ουσία) (Πίνακας 28). Είναι προφανές ότι η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη καλύπτουν το 60% της συνολικά παραγόμενης ιλύος. Προβλέπεται ότι με την πλήρη λειτουργία των δύο Εργοστασίων Ξήρανσης και σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, το 60% της συνολικά παραγόμενης ιλύος θα υφίσταται διαχείριση με τη μέθοδο της ξήρανσης. Ο Πίνακας 28 παρουσιάζει επίσης τα δεδομένα για την παραγωγή βιολογικής ιλύος και τη χρήση της στη γεωργία. Η ιλύς που παράγεται κατά την επεξεργασία των αστικών λυμάτων στην Ελλάδα διατίθεται κυρίως σε χώρους υγειονομικής ταφής μαζί με αστικά στερεά απόβλητα.

**Πίνακας 28. Παραγωγή και χρήση της βιολογικής ιλύος στη γεωργία**  
(Έκθεση Εφαρμογής της Οδηγίας)

|                                               | 2004      | 2005       | 2006       |
|-----------------------------------------------|-----------|------------|------------|
| Παραγόμενη<br>ιλύς<br>(τόνοι ξηράς<br>ουσίας) | 83.401,00 | 116.806,00 | 125.977,00 |
| Χρήση στη<br>γεωργία                          | 32,55     | 34,58      | 56,4       |

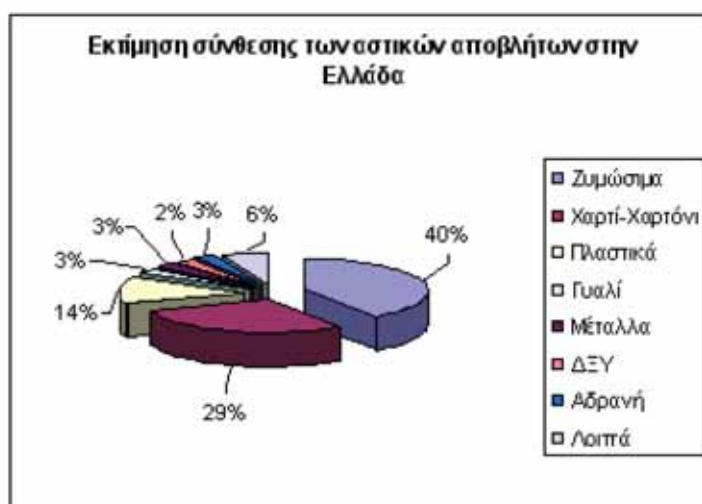


**Σχήμα 28. Κατανομή της παραγόμενης βιολογικής ιλύος στις περιφέρειες της χώρας για την τριετία 2004 – 2005 – 2006.**

## 6.4 Ανακύκλωση

### 6.4.1 Εισαγωγή

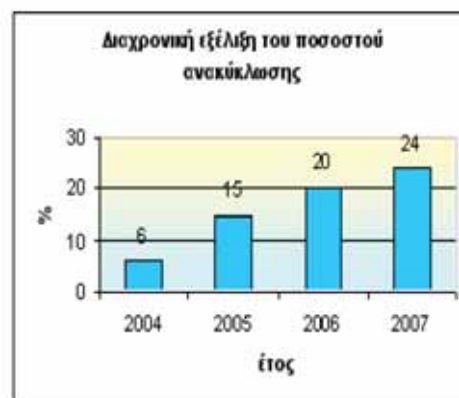
Η σύγχρονη άσκηση περιβαλλοντικής πολιτικής στον τομέα διαχείρισης των αποβλήτων, δημιουργεί νέους προσανατολισμούς, έτσι ώστε μια σημαντική πηγή ρύπανσης να μετατρέπεται σε πηγή ανάκτησης πρώτων υλών και ενέργειας. Όπως έχουμε δει νωρίτερα (Ενότητα 6.1), η ετήσια παραγωγή των απορριμμάτων στην χώρα μας εκτιμάται περίπου σε 5.000.000 τόνους. Το ζυμώσιμο οργανικό κλάσμα δεν ξεπερνά το 40%, ενώ το χαρτί και το πλαστικό ανέρχεται στο 43% (Σχήμα 29) (Σκορδύλης, 2008).



Σχήμα 29. Σύνθεση απορριμμάτων

Το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει θεσμοθετήσει το νομικό πλαίσιο για την ανακύκλωση, έχοντας ενσωματώσει στο εθνικό δίκαιο όλες τις σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες, με την έκδοση του Ν. 2939/01 για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και "άλλων προϊόντων" και πέντε Προεδρικών Διαταγμάτων που καθορίζουν τα μέτρα, τους όρους και τα προγράμματα για τα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης. Επιπλέον, είναι σε εξέλιξη η θεσμοθέτηση και έναρξη λειτουργίας του Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων (Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π.), σκοπός του οποίου είναι η εφαρμογή της πολιτικής για την εναλλακτική διαχείριση στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τις παραπάνω πηγές, την τριετία 2004-2007 το ΥΠΕΧΩΔΕ έθεσε στις βασικές του προτεραιότητες την ανακύκλωση και έγινε μία σημαντική προσπάθεια προκειμένου η χώρα μας να φτάσει σταδιακά το μέσο επίπεδο ανακύκλωση των 15 κρατών μελών της ΕΕ που ανέρχεται στο 33%. Στα πλαίσια αυτά, το 2007 η ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων, ανήλθε σε ποσοστό 24% του συνόλου των απορριμμάτων, από 6% που ήταν το έτος 2004 (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α).

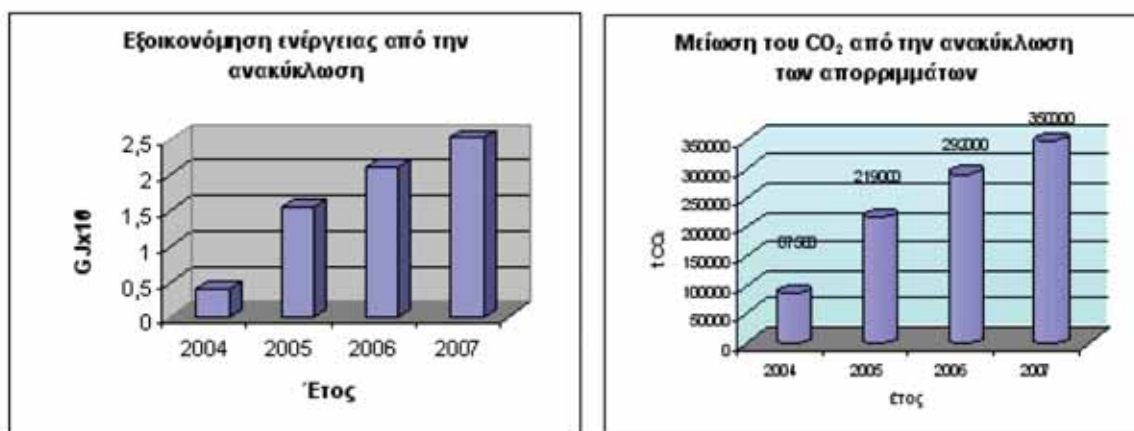


Η ετήσια μείωση του όγκου των αποβλήτων συνολικά από την ανακύκλωση των οικιακών αλλά και άλλων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (ΟΤΚΖ, λάστιχα, λιπαντικά έλαια, συσσωρευτές), εκτιμάται σε 5 εκατομμύρια κυβικά μέτρα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α).



Σχήμα 30. Όγκοι απορριμμάτων στους χώρους ταφής (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

Επίσης, η εξοικονόμηση ενέργειας ανέρχεται σε 2.800.000 GJ, ενώ η μείωση των εκπομπών και ιδιαίτερα των CO<sub>2</sub> (φαινόμενο του θερμοκηπίου) είναι της τάξης των 350.000 τόνων ανά έτος (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α).



Σχήμα 31. Εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> από την ανακύκλωση (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β)

### 6.4.2 Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης

Τα στοιχεία που παρατίθενται σε αυτήν την ενότητα προέρχονται από την έκθεση που υπέβαλλε το ΥΠΕΧΩΔΕ στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το 2007.

Κατ' εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας, σήμερα λειτουργούν στην χώρα μας δέκα (10) συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ανά κατηγορία αποβλήτων (τα 8 εγκρίθηκαν τα τελευταία 3 χρόνια), που παρουσιάζονται αναλυτικότερα στις παρακάτω ενότητες.

#### 6.4.2.1 Συσκευασίες και απόβλητα συσκευασιών

Μέχρι σήμερα για την εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας έχουν εγκριθεί δύο συλλογικά και ένα ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης. Το 2007, από ένα σύνολο αποβλήτων συσκευασίας 1.050.000 τόνων, οδηγήθηκαν προς αξιοποίηση- ανακύκλωση 504.000 τόνοι, που αντιστοιχεί σε ποσοστό 48%.

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών «Σ.Σ.Ε.Δ.- ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ» της ΕΕΑΑ Α.Ε.**

Με την υπ' αριθμό 106453/2003 (ΦΕΚ 391 Β') Υπουργική Απόφαση εγκρίθηκε το Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών ΣΣΕΔ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, που οργανώνει η Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) και αφορά στην εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας. Στο μετοχικό κεφάλαιο του Συστήματος συμμετέχει κατά 35% η Κεντρική Ένωση Δήμων & Κοινοτήτων (ΚΕΔΚΕ). Στο υπόλοιπο 65% συμμετέχουν βιομηχανικές και εμπορικές επιχειρήσεις.

Έως το τέλος του 2007 στο Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης, ΣΣΕΔ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ, της ΕΕΑΑ ΑΕ συμμετείχαν 1293 υπόχρεες εταιρείες, οι οποίες καλύπτουν το μεγαλύτερο μερίδιο της ελληνικής αγοράς. Η ΕΕΑΑ συνεργάζεται με περισσότερους από 440 Δήμους και παρέχει τη δυνατότητα ανακύκλωσης των αποβλήτων συσκευασίας σε περίπου 6,1 εκ. κατοίκους σε ολόκληρη την Ελλάδα.

Συνολικά στη χώρα λειτουργούν σήμερα 15 Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) ενώ συνολικά εκτιμάται ότι απασχολούνται με την εναλλακτική διαχείριση 520 εργαζόμενοι, υποστηρίζοντας έτσι ουσιαστικά και την τοπική απασχόληση. Πιο συγκεκριμένα τα ΚΔΑΥ που λειτουργούν σήμερα είναι τα εξής:

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| • Αττικής (3 ΚΔΑΥ)      | • Χανίων               |
| • Θεσσαλονίκης (3 ΚΔΑΥ) | • Καρδίτσας – Τρικάλων |
| • Πάτρας                | • Λαμίας               |
| • Ζακύνθου              | • Καλαμάτας            |
| • Πιερίας               | • Κέρκυρας             |
|                         | • Ηρακλείου Κρήτης     |

Η μεθοδολογία συλλογής των αποβλήτων συσκευασίας, έγκειται στην εναπόθεση από τους πολίτες σε μπλε κάδους με ειδική σήμανση, των χρησιμοποιημένων συσκευασιών που συμμετέχουν στο σύστημα, δηλαδή αλουμινένια κουτάκια (από μπίρα, αναψυκτικά), γυάλινα μπουκάλια, πλαστικά μπουκάλια (από νερό, αναψυκτικά, απορρυπαντικά, τρόφιμα), λευκοσιδηρές συσκευασίες (από γάλα ή τρόφιμα), χαρτοκιβώτια και οι χάρτινες συσκευασίες υγρών προϊόντων (από χυμούς και γάλατα). Οι μπλε κάδοι έχουν τοποθετηθεί σε διάφορα επιλεγμένα σημεία των δήμων.



Το ΣΣΕΔ-ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ για τον σκοπό αυτό διανέμει στους δημότες των περιοχών, όπου εφαρμόζεται το πρόγραμμα ανακύκλωσης, μια ειδική επαναχρησιμοποιήσιμη τσάντα 35 λίτρων, που συνοδεύεται από το κατάλληλο ενημερωτικό υλικό. Οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα κάτοικοι οφείλουν να αποθηκεύουν στη συγκεκριμένη τσάντα όλες τις χρησιμοποιημένες συσκευασίες άδειες και καθαρές.

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών Ορυκτελαίων «Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Α.Ε. με τον διακριτικό τίτλο ΚΕΠΕΔ ΑΕ»**

Το Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Α.Ε (ΚΕΠΕΔ ΑΕ) εγκρίθηκε με την Υπουργική Απόφαση οικ. 105857(ΦΕΚ 391 Β' 4-3-2003) και δραστηριοποιείται στην εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών ορυκτελαίων σε πανελλαδικό επίπεδο.

Οι πλαστικές συσκευασίες συλλέγονται σε ειδικούς κάδους που τοποθετούνται σε συνεργεία αυτοκινήτων και πρατήρια καυσίμων.

Επίσης τοποθετούνται ειδικοί κάδοι (containers) 10-35 m<sup>3</sup> σε βιομηχανίες.



Έως το τέλος του 2007 είχαν συμβληθεί με το ΚΕΠΕΔ 137 υπόχρεες εταιρείες. Το έτος 2007 το σύστημα συνέλεξε και οδήγησε προς αξιοποίηση 3.900 t συσκευασίες λιπαντικών ελαίων, σε ένα σύνολο αποβλήτων συσκευασιών 7.680 t.

- **Ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών ιδιωτικής ετικέτας της Α.Β. Βασιλόπουλος Α.Ε.**

Το ατομικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσκευασιών της Ιδιωτικής Ετικέτας και Εισαγωγής Προϊόντων «ΑΒ ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ» εγκρίθηκε με την Υπουργική Απόφαση οικ. 106156 (ΦΕΚ 1108 Β/ 22-7-2004).

Το σύστημα χρησιμοποιεί Κέντρα Ανακύκλωσης (Αυτόματα Μηχανήματα) στα οποία ο καταναλωτής επιστρέφει τις μεταλλικές, πλαστικές, γυάλινες και χάρτινες συσκευασίες και παίρνει ένα εγγυοδοτικό αντίτιμο ή προσφέρει το εγγυοδοτικό αντίτιμο υπέρ του συλλόγου «Το χαμόγελο του παιδιού».

Το Σύστημα έχει αναπτυχθεί σε:

- 20 καταστήματα, με Κέντρο Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης 2 Υλικών,
- 13 καταστήματα, με Ολοκληρωμένο Κέντρο Ανταποδοτικής Ανακύκλωσης,
- Όλα τα καταστήματα, με αυτόματα υψηλής τεχνολογίας μηχανήματα παραλαβής επαναχρησιμοποιούμενων γυάλινων συσκευασιών πολλαπλής χρήσης και ειδικές πρέσες συμπίεσης και δεματοποίησης των χάρτινων συσκευασιών.

Το 2007, το σύστημα ΑΒ Βασιλόπουλος έχει συλλέξει και ανακυκλώσει 1.240 t απόβλητα συσκευασίας ιδιωτικής ετικέτας, το οποίο αντιστοιχεί σε 50,5% της εκτιμώμενης συνολικής ποσότητας, καθώς και 2.450 t λοιπές συσκευασίες.



#### 6.4.2.2 Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής (ΟΤΚΖ)

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας «ΕΔΟΕ Α.Ε.»**

Με το ΠΔ 116/2004 (ΦΕΚ 81 Α) ενσωματώθηκαν στο εθνικό δίκαιο οι διατάξεις της Οδηγίας 2000/53/ΕΚ και καθορίζονται τα μέτρα και οι όροι για την εναλλακτική διαχείριση των οχημάτων στο τέλος του κύκλου ζωής τους (ΟΤΚΖ). Στη συνέχεια εκδόθηκε μία σειρά από αποφάσεις της Επιτροπής και του Συμβουλίου που σχετίζονται με επιμέρους θέματα αναφορικά με τα ΟΤΚΖ.

Για την οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης των ΟΤΚΖ εγκρίθηκε με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ (αρ.οικ. 105136, ΦΕΚ 907Β/2004) η σύσταση του συλλογικού συστήματος Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Οχημάτων Ελλάδας «ΕΔΟΕ Α.Ε.», που έχει αναλάβει την οργάνωση και την εποπτεία λειτουργίας των σημείων συλλογής, επεξεργασίας και ανακύκλωσης των ΟΤΚΖ στην Ελλάδα.

Ο κάτοχος ΟΤΚΖ μπορεί, σε συνεργασία με τον Δήμο της περιοχής του ή επικοινωνώντας με την ΕΔΟΕ, να πληροφορηθεί για τις μονάδες συλλογής ή/και επεξεργασίας των ΟΤΚΖ που δραστηριοποιούνται στον Νομό του.

Στο Σύστημα συμμετέχουν 34 επιχειρήσεις, δηλαδή το 100% των υπόχρεων – εισαγωγέων οχημάτων στη χώρα μας. Επίσης, σε συνεργασία με το σύστημα, το 2007 λειτούργησαν 39 διαλυτήρια και 12 επιπλέον σημεία παράδοσης οχημάτων, ενώ προβλέπεται το 2008 η λειτουργία 22 πρόσθετων κέντρων παράδοσης. Το εγκεκριμένο σύστημα ΕΔΟΕ είναι πανελλαδικής εμβέλειας, καλύπτει 29 νομούς με πρόβλεψη κάλυψης 48 νομών μέχρι το τέλος του 2008.

Από τα παραπάνω κέντρα, το 2007 ανακυκλώθηκαν 49.000 αυτοκίνητα από τα 66.000 που αποταξινομήθηκαν. Το ποσοστό ανακύκλωσης ανά αυτοκίνητο ανέρχεται περίπου σε 84% και υπερβαίνει τον στόχο που έχει θέσει η ΕΕ (80%).

#### 6.4.2.3 Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Μεταχειρισμένων Ελαστικών «ECO ELASTIKA»**

Για την οργάνωση της εναλλακτικής διαχείρισης των μεταχειρισμένων ελαστικών εγκρίθηκε, με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ (αρ. οικ.106157 ΦΕΚ 1145Β/2004), η σύσταση του συλλογικού συστήματος ECO-ELASTIKA, που έχει αναλάβει την οργάνωση της συλλογής, ανακύκλωσης και ενεργειακής αξιοποίησης των μεταχειρισμένων ελαστικών στην Ελλάδα.



Στο εγκεκριμένο σύστημα (ECOELASTIKA) συμμετέχουν 134 επιχειρήσεις, δηλαδή το 98% των υπόχρεων διαχειριστών (εισαγωγέων). Το σύστημα συνεργάζεται με 8 εργοστάσια ανακύκλωσης ελαστικών (δύο στην Αττική και από ένα στην Φθιώτιδα, στα Οινόφυτα, στην Κομοτηνή, στην Πάτρα, στη Λάρισα και στην Πέλλα) (κοκκοποίηση), 2 εγκαταστάσεις πρωτογενούς τεμαχισμού και μια εγκατάσταση ενεργειακής αξιοποίησης (τσιμεντοβιομηχανία TITAN- Αττική), ενώ μια μονάδα ανακύκλωσης κατασκευάζεται.

Το 2007, από ένα σύνολο χρησιμοποιημένων ελαστικών 54.700 τόνων, συλλέχθηκαν 46.700 τόνοι, δηλαδή το 85,4%. Από την ποσότητα αυτή ανακυκλώθηκε το 78,5 %, αξιοποιήθηκε περίπου το 14,2% και το υπόλοιπο είναι αποθηκευμένο. Πρέπει να τονισθεί ότι τα ποσοστά αξιοποίησης – ανακύκλωσης των χρησιμοποιημένων ελαστικών υπερβαίνουν σημαντικά τους στόχους που τίθενται από την κείμενη νομοθεσία.

#### 6.4.2.4 Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ)

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης αποβλήτων λιπαντικών ελαίων «ΕΛΤΕΠΕ ΑΕ»**

Τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (ΑΛΕ) περιλαμβάνονται στο κεφάλαιο 13 του καταλόγου αποβλήτων του παραρτήματος της Απόφασης 2001/118/ΕΚ και χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα. Το υφιστάμενο κοινοτικό νομοθετικό πλαίσιο σε ότι αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων, είναι η οδηγία 87/101/ΕΟΚ η οποία τροποποίησε την οδηγία 75/439/ΕΟΚ «περί διαθέσεως των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων». Το θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα για την διαχείριση των ΑΛΕ είναι ο Νόμος 2939/2001 (ΦΕΚ 179 Α), και το Προεδρικό Διάταγμα 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α), με το οποίο ρυθμίζονται οι όροι και προϋποθέσεις καθώς και κάθε αναγκαία λεπτομέρεια για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων. Έχει εγκριθεί με Απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ το Σύστημα Συλλογικής Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων «ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Α.Ε» με το διακριτικό τίτλο ΕΛ.ΤΕ.ΠΕ.ΑΕ.

Συμμετέχουν στο σύστημα 136 επιχειρήσεις – υπόχρεοι διαχειριστές, δηλαδή ποσοστό περίπου 98,5% των ποσοτήτων λιπαντικών ελαίων που διατίθενται στην αγορά. Το σύστημα λειτουργεί περίπου με 25 χιλιάδες σημεία συλλογής. Επισημαίνεται ότι προϋπόθεση για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων λιπαντικών ελαίων, δηλαδή συλλογή - μεταφορά, αποθήκευση, επεξεργασία, είναι οι εταιρίες οι οποίες δραστηριοποιούνται στις εργασίες αυτές να έχουν συνάψει σύμβαση συνεργασίας με εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων λιπαντικών ελαίων.

Το 2007 οι ποσότητες που ανακυκλώθηκαν ανήλθαν σε 36.440 τόνους, που αντιστοιχούν σε ποσοστό περίπου 56% της συνολικής ετήσιας παραγόμενης ποσότητας αποβλήτων (περίπου 65 χιλιάδες τόνοι).

#### 6.4.2.5 Απόβλητα ειδών Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού εξοπλισμού «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ Α.Ε»**

Τα απόβλητα ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) έχουν προσδιοριστεί από την Κοινοτική και την Εθνική μας νομοθεσία ως «ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας», λόγω της επικινδυνότητάς τους, της ταχείας αύξησης του όγκου τους και των σημαντικών επιπτώσεων που προκαλεί η παραγωγή του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στο περιβάλλον, εξ αιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας.

Οι διατάξεις των ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ 82 Α) και ΠΔ 15/2006 (ΦΕΚ 12 Α), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των Οδηγιών 2002/96/ΕΚ (WEEE), 2002/95/ΕΚ (RoHS) και 108/2003/ΕΚ, επιβάλλουν τη χωριστή συλλογή των ΑΗΗΕ από τα οικιακά απόβλητα και την εξειδικευμένη επεξεργασία τους, με σκοπό την αξιοποίησή τους, κατά την οποία θα πρέπει να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο ανακύκλωσης.

Με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ τον Ιούνιο του 2004 εγκρίθηκε το εθνικής εμβέλειας συλλογικό σύστημα ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ, για την εναλλακτική διαχείριση όλων των κατηγοριών ΑΗΗΕ, οικιακής και μη οικιακής προέλευσης. Το σύστημα λειτουργεί με βάση την αρχή της μη επιδίωξης κερδών και έχει ως κύριο σκοπό την επίτευξη των εθνικών στόχων, την ενημέρωση - ευαισθητοποίηση των παραγωγών και του κοινού και την υποβολή στην αρχή κάθε έτους αναλυτικής έκθεσης στο ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με την εφαρμογή του συστήματος και τον τρόπο εκπλήρωσης των υποχρεώσεων των συμβεβλημένων παραγωγών.

Στο Σύστημα συμμετέχουν 748 επιχειρήσεις, δηλαδή το 86% των επιχειρήσεων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού που διατίθενται στην αγορά. Λειτουργούν πέντε εργοστάσια επεξεργασίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) και ξεκινάει η συνεργασία με άλλα δύο.

Για την οργάνωση της χωριστής συλλογής των ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης, η «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» συνεργάζεται:

- Με τους Δήμους της χώρας για την οργάνωση Δημοτικών σημείων συλλογής,
- «ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕ» μέχρι το τέλος του 2007 είχε συνάψει συνεργασία με 300 Δήμους,
- Με «μάντρες» σκραπατζήδων για την ένταξη των ΑΗΗΕ που συλλέγονται από τους παλιατζήδες,
- Με καταστήματα πώλησης ΗΗΕ (διακινητές) για την παραλαβή των αποβλήτων που επιστρέφονται κατά την πώληση νέων προϊόντων.



Για τη συλλογή των ΑΗΗΕ μη οικιακής προέλευσης, οι ενδιαφερόμενοι επικοινωνούν με το σύστημα κοινοποιώντας:

- Τα πλήρη στοιχεία της επιχείρησης,
- Τον τόπο παραλαβής των ΑΗΗΕ,
- Αναλυτική και συγκεντρωτική κατάσταση των προς απόσυρση ΑΗΗΕ.

Η επεξεργασία όλων των ΑΗΗΕ γίνεται σήμερα στη μονάδα της ΕΚΑΝ στην Κόρινθο, πλην των λαμπτήρων οι οποίοι εξάγονται στο Βέλγιο. Η απορρύπανση των ψυγείων (ανάκτηση του CFC) επιτυγχάνεται με κινητή μονάδα η οποία εγκαθίσταται, στο πλαίσιο συνεργασίας της ΕΚΑΝ με Πιστοποιημένη Γερμανική Εταιρεία, στις εγκαταστάσεις της μονάδας. Για τις υπόλοιπες συσκευές η μεθοδολογία που εφαρμόζεται είναι πλήρης αποσυναρμολόγηση – επιλεκτική απομάκρυνση των στοιχείων που απαιτεί η νομοθεσία.



Η ετήσια παραγωγή ΑΗΗΕ οικιακής προέλευσης στη χώρα μας, για την περίοδο 2003 έως 2007 υπολογίζεται μεταξύ 170.000 και 175.000 t. Τα παραγόμενα ΑΗΗΕ ισοδυναμούν κατά μέσο όρο με 14.4 kg ανά κάτοικο ετησίως, αντιπροσωπεύοντας περίπου 3.5% του συνόλου των δημοτικών αποβλήτων. Εκτιμάται ότι 90% των ΑΗΗΕ σήμερα, είτε καταλήγουν μαζί με τα άλλα αστικά στερεά είτε ανακυκλώνονται μαζί με άλλα μέταλλα, χωρίς όμως καμιά προεργασία (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β).

Το 2007 συλλέχθηκαν προς ανακύκλωση 31.406 τόνοι Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), που αντιστοιχούν στο 71,4% της συνολικής ετήσιας ποσότητας (44 kt) που έχουμε υποχρέωση να ανακυκλώσουμε με βάση την κοινοτική οδηγία.

#### 6.4.2.6 Χρησιμοποιημένες Ηλεκτρικές Στήλες (ΗΣ) και Συσσωρευτές

Οι παραγωγοί, εισαγωγείς και ανακυκλωτές των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, έχουν ευθύνη να οργανώνουν ατομικά συστήματα ή να συμμετέχουν σε συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης. Ήδη με Αποφάσεις Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ έχουν εγκριθεί τρία (3) συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης και συγκεκριμένα:

1. Το συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών ΣΣΕΔΦΗΣΣ με την υπ'αρ.οικ.106155 /2004 (ΦΕΚ 1056B/14.7.2004) Απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, το οποίο έχει μετονομασθεί σε ΑΦΗΣ. Το σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας.
2. Το συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας ΣΥΔΕΣΥΣ με την υπ'αρ. οικ. 106158/2004 (ΦΕΚ 1124 B/23.7.04) Απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ. Το σύστημα είναι πανελλαδικής εμβέλειας.
3. Το συλλογικό σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης συσσωρευτών οχημάτων Κρήτης ΣΕΔΙΣ - Κ με την υπ'αρ. οικ. αρ. οικ. 150237 /2006 (ΦΕΚ 1398 B/14.9.06) Απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ. Το σύστημα δραστηριοποιείται στην Περιφέρεια Κρήτης.

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών «Α.Φ.Η.Σ. Α.Ε.»**

Σήμερα οι κάδοι συλλογής που έχει εγκαταστήσει η ΑΦΗΣ Α.Ε. ξεπερνούν τους 27.000 πανελλαδικά. Η Ελλάδα βρίσκεται στη δεύτερη θέση στην Ευρωπαϊκή Ένωση μετά τη Γερμανία σε σημεία συλλογής.

Η ποσότητα των χρησιμοποιημένων φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών στην Ελλάδα εκτιμάται σε 2.100 t.

Το έτος 2007 η ποσότητα των χρησιμοποιημένων φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που συλλέχθηκε από το σύστημα ανέρχεται σε 442 τόνους, δηλαδή ποσοστό 21%. Ο στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 2012 είναι 25%.



- **Συλλογικό σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας «Σ.Υ.Δ.Ε.Σ.Υ.Σ ΑΕ»**

Η ΣΥΔΕΣΥΣ Α.Ε. έχει αναπτύξει 5.323 σημεία συλλογής πανελλαδικά, ενώ η συλλογή – μεταφορά πραγματοποιείται από αδειοδοτημένους συλλέκτες, συνεργάτες του συστήματος. Το σύστημα επίσης έχει πραγματοποιήσει μεγάλο αριθμό ενημερωτικών συναντήσεων με εμπλεκόμενους φορείς στη διαχείριση των χρησιμοποιημένων συσσωρευτών.

Οι χρησιμοποιημένοι συσσωρευτές οχημάτων και βιομηχανίας για το έτος 2007, ανέρχονταν περίπου σε 41.000 t. Το έτος 2007 συλλέχθηκαν από το σύστημα και τους συνεργαζόμενους με αυτό συλλέκτες – ανακυκλωτές, περίπου 32.000 t χρησιμοποιημένοι συσσωρευτές μολύβδου οξέος, οι οποίοι ανακυκλώθηκαν σε εγκαταστάσεις της χώρας μας. Επιπλέον συλλέχθηκαν από το σύστημα 109.68 t βιομηχανικοί συσσωρευτές νικελίου – καδμίου οι οποίοι θα ανακυκλωθούν σε εγκαταστάσεις του εξωτερικού (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β).

- **Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσσωρευτών μολύβδου – οξέος Κρήτης «ΣΕΔΙΣ – Κ»**

Το συλλογικό σύστημα ΣΕΔΙΣ-Κ, με γεωγραφική εμβέλεια την Περιφέρεια Κρήτης, το έτος 2007 συνέλεξε 510 τόνους χρησιμοποιημένους συσσωρευτές.

## **Βιβλιογραφία**

Σκορδίλης, Α., 2008. Παραγωγή και συναποτέφρωση του RDF – περιβαλλοντικά και άλλα οφέλη. Στα Πρακτικά της ημερίδας «Ενέργεια και Περιβάλλον», Ακαδημία Αθηνών – ΕΜΠ – ΚΑΠΕ, Αθήνα 4 Απριλίου. 2008.

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α. Ανακοίνωση τύπου 28 Μαΐου 2008. Δηλώσεις Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ για την ανακύκλωση, <http://www2.minenv.gr/press/doc/0805281.doc>

ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β. Εναλλακτική Διαχείριση Συσκευασιών και άλλων προϊόντων, <http://www.minenv.gr/anakyklosi/general/general.html>

## 7 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

### 7.1 Εισαγωγή

«Ένα υγιές περιβάλλον είναι ουσιαστικό στο να βελτιώσει την ανάπτυξη και να διατηρήσει την ανθρώπινη υγεία και ευζωία» (ΕΕΑ, 2005). Η συσχέτιση μεταξύ περιβαλλοντικής ρύπανσης και αρνητικών, τόσο άμεσων όσο και μακροχρόνιων, επιπτώσεων στην υγεία είναι επιστημονικά αποδεδειγμένη, παρόλο που δεν έχουν γίνει πλήρως κατανοητοί οι μηχανισμοί επίδρασης. Η ατμοσφαιρική ρύπανση, η κακή ποιότητα του νερού, η υποβάθμιση των εδαφών, οι ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες και ο θόρυβος αποτελούν τους κύριους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επιβαρύνουν την υγεία. Σε αυτούς πρέπει να προστεθούν και οι χημικές ουσίες ανθρωπογενούς προέλευσης, η επίδραση των οποίων, ιδιαίτερα στην τροφική αλυσίδα, έχει ξεκινήσει μόλις τα τελευταία χρόνια να μελετάται (ενδοκρινικοί διαταρακτές, βιοσυσσωρεύσιμοι οργανικοί ρυπαντές, γενετικά μεταλλαγμένα τρόφιμα). Ο Πίνακας 29 παρουσιάζει παραδείγματα που συσχετίζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος με την υγεία (SEPA, 2006).

Η σχέση μεταξύ περιβαλλοντικών ρύπων και υγείας είναι πολύπλοκη, και ενέχει μεγάλη αβεβαιότητα, εξαιτίας των ακόλουθων παραγόντων:

- των παραγόντων που σχετίζονται με την υγεία, όπως ο τρόπος ζωής, η κληρονομική προδιάθεση, η διατροφή, καθώς και οι οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες,
- της μεγάλης κλίμακας των πιθανών επιπτώσεων της ρύπανσης, οι οποίες κυμαίνονται από συγκεκριμένες και μετρήσιμες φυσικές ποσότητες, μέχρι επιπτώσεις στην ψυχική υγεία (π.χ. άγχος και κατάθλιψη) και επιπτώσεις που είναι πιο δύσκολες να μετρηθούν, (π.χ. επίπεδα ευτυχίας και ευζωίας),
- της αύξηση της πολυπλοκότητας, λόγω της έκθεσης όχι μόνο σε ένα ρύπο, αλλά σε μείγμα χημικών ουσιών,
- των παραγόντων όπως ο θόρυβος και η ακτινοβολία,
- μιας γενικής έλλειψης συστηματικής παρακολούθησης των επιπτώσεων, ειδικά για τον αέρα, των ρύπων που έχουν σχέση με την υγεία.

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει περισσότερες λεπτομέρειες πάνω στις επιπτώσεις που έχουν στην υγεία η ποιότητα του αέρα, τόσο σε εξωτερικό όσο και σε εσωτερικό χώρο, καθώς επίσης και ο θόρυβος και η ακτινοβολία.

**Πίνακας 29. Παραδείγματα σχέσεις μεταξύ της κατάστασης του περιβάλλοντος και της υγείας (SEPA, 2006)**

| <i><b>Προκλήσεις</b></i>         | <i><b>Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία</b></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ποιότητα αέρα                    | Η χαμηλή ποιότητα αέρα μπορεί να επιδεινώσει υπάρχοντα αναπνευστικά προβλήματα, όπως βρογχίτιδα και άσθμα, και μπορεί να αυξήσει τα περιστατικά των καρδιοαγγειακών παθήσεων και των εγκεφαλικών.                                                                                                                                          |
| Μόλυνση του εδάφους              | Η μόλυνση του εδάφους αυξάνει την πιθανότητα της χημικής έκθεσης μέσω της τροφικής αλυσίδας, της άμεσης επαφής με το χώμα ή της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε οξεία ασθένεια λόγω της έκθεσης σε μικρόβια ή μακροχρόνια προβλήματα όπως η αύξηση της πιθανότητας καρκίνου.                                   |
| Έδαφος                           | Η πρόσβαση στο πράσινο μπορεί να βελτιώσει την υγεία παρέχοντας ευκαιρίες για φυσική άσκηση. Έχει επίσης αποδειχτεί ότι βελτιώνει την πνευματική υγεία και τη γρήγορη ανάρρωση των ασθενών.                                                                                                                                                |
| Ποιότητα νερού                   | Η μόλυνση μπορεί να επηρεάσει το πόσιμο νερό, τα νερά κολύμβησης και τις περιοχές που χρησιμοποιούνται για καλλιέργειες. Η μικροβιολογική μόλυνση μπορεί να προκαλέσει γαστρεντερικές παθήσεις.                                                                                                                                            |
| Απορρίμματα                      | Η κακή διαχείριση των χωματερών και η αποτέφρωση μπορεί να εκθέσουν τους ανθρώπους σε ατμοσφαιρικούς και υδάτινους ρύπους, με πιθανά τοξικά ή καρκινικά αποτελέσματα. Οι χωματερές και η εφαρμογή των επεξεργασμένων λυμάτων μπορεί να προκαλέσουν ενόχληση ορισμένων περιοχών.                                                            |
| Επικίνδυνα χημικά                | Η συσσώρευση στο περιβάλλον των επικίνδυνων χημικών, όπως μέταλλα και οργανικά στοιχεία με μεγάλη διάρκεια ζωής, παρουσιάζει μια πιθανή απειλή για την τροφική αλυσίδα με επιπτώσεις στην υγεία (π.χ. αυξημένο κίνδυνο του καρκίνου). Η έκθεση στον μόλυβδο μπορεί να προκαλέσει νευρολογικές διαταραχές.                                  |
| Εμπλουτισμός<br>Θρεπτικών ουσιών | Το άζωτο και ο φώσφορος, από πηγές όπως η γεωργία, μπορεί να έχουν δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα του πόσιμου νερού και να οδηγήσουν στον ευτροφισμό των φυκιών. Η έκθεση στο νερό, που είναι επηρεασμένο από τοξικά φύκια, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα γαστρεντερικά προβλήματα, δερματικούς ερεθισμούς και καταστροφή του συκωτιού. |

## 7.2 Ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και επιπτώσεις στην υγεία

Ο αέρας που αναπνέουμε περιέχει διάφορα επίπεδα ρύπων που προέρχονται ιδιαίτερα από την καύση ορυκτών καυσίμων, όπως στα αυτοκίνητα και τη βιομηχανία. Οι επιδημιολογικές μελέτες συνδυάζουν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους με ποικίλες επιπτώσεις στην υγεία. Οι πιθανές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δημόσια υγεία μπορούν να εκφραστούν σαν μείωση του προσδόκιμου χρόνου ζωής, πρόωροι θάνατοι και εισαγωγές στο νοσοκομείο, αυξημένη χρήση φαρμακευτικών σκευασμάτων και ημέρες μειωμένης δραστηριότητας. Για αυτή την κατάσταση, δεν μπορούμε να ενοχοποιήσουμε μόνο τις εκπομπές από τις πηγές αέριων ρύπων. Υπάρχουν και άλλοι παράγοντες, όπως οι μετεωρολογικές συνθήκες, ο ιστός των πόλεων, αλλά και η συνεργία μεταξύ των ρυπογόνων χημικών ουσιών που επηρεάζουν τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Οι πιθανές επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία και το περιβάλλον περιγράφονται περιληπτικά στις παρακάτω ενότητες.

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από τα αιωρούμενα σωματίδια**

Το  $PM_{10}$  ισούται περίπου με μια μάζα σωματιδίου με διάμετρο μικρότερη από 10 μικρόμετρα ( $\mu m$ ), που είναι πιθανόν να αναπνευστεί και να περάσει στη θωρακική περιοχή της αναπνευστικής οδού. Τα σωματίδια είναι λοιπόν αρκετά μικρά για να εισχωρούν τους πνεύμονες όπου μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονή και επιδείνωση των παθήσεων, τόσο στους πνεύμονες όσο και στη καρδιά, σε ασθένειες που ήδη προϋπήρχαν προβλήματα.

Τόσο η σύντομη όσο και η μακροχρόνια έκθεση στα αιωρούμενα σωματίδια είναι συνυφασμένες με αναπνευστικές και καρδιολογικές παθήσεις, θνησιμότητα καθώς και άλλα συμπτώματα ασθενειών. Για τα μεγαλύτερα σωματίδια  $PM_{10}$ , έχει υπολογιστεί στατιστικά ότι μία αύξηση της συγκέντρωσης στον ατμοσφαιρικό αέρα, κατά  $10 \mu g/m^3$ , αυξάνει την θνησιμότητα κατά 0.2-0.6%. Αυτό προκύπτει από το ερευνητικό πρόγραμμα APHENA (Air Pollution and Health: a combined European and North American approach), το οποίο είναι ένα πρόγραμμα συνεργασίας μεταξύ ερευνητών που πραγματοποίησαν παλαιότερες επιδημιολογικές μελέτες στην Ευρώπη (και στην Ελλάδα), Βόρεια Αμερική και Καναδά. Το APHENA εξετάζει τις άμεσες επιπτώσεις των  $PM_{10}$  και του όζοντος στην ημερήσια θνησιμότητα και στις εισαγωγές στα νοσοκομεία. Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται μεταξύ Ευρώπης και Αμερικής. Και στις δύο όμως περιοχές, ένα μεγάλο ποσοστό ηλικιωμένων ατόμων και ανέργων παρουσιάζει αυξημένο ρίσκο λόγω ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Samoli et al., 2008).



Πρόσφατες έρευνες από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) και της Επιτροπής για τις Ιατρικές Επιπτώσεις της Αέριας Ρύπανσης (COMEAP, 2006) στην Αγγλία, υποδεικνύουν πως η έκθεση σε σωματίδια με μικρότερη διάμετρο ( $PM_{2.5}$ ) έχουν στενότερη σχέση με τις παρατηρημένες επιπτώσεις στην υγεία, αλλά επίσης προειδοποιούν πως υπάρχουν αποδείξεις ότι και μεγαλύτερα σωματίδια (μεταξύ των  $PM_{10}$  και  $PM_{2.5}$ ) έχουν επίσης επιπτώσεις στην υγεία.

Με βάση τις ανθρωπογενείς εκπομπές για το 2000, το πρόγραμμα CAFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπολόγισε με χρήση μοντέλων (RAINS και CBA) ένα σύνολο 348.000 πρόωρων θανάτων τον χρόνο, λόγω της έκθεσης στο ανθρωπογενές  $PM_{2.5}$ . Σε αυτό το επίπεδο έκθεσης, ο μέσος προσδόκιμος χρόνος ζωής εκτιμήθηκε ότι μπορεί να μειωθεί περίπου κατά ένα χρόνο (Watkiss et al., 2005).

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από το διοξείδιο του αζώτου**

Το διοξείδιο του αζώτου ( $NO_2$ ) είναι συνδεδεμένο με αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία. Σε υψηλά επίπεδα, το  $NO_2$  προκαλεί φλεγμονές στους αεραγωγούς. Η μακροχρόνια έκθεση μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία των πνευμόνων καθώς και να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα. Το  $NO_2$  επίσης ενισχύει την ευαισθησία στα αλλεργιογόνα στα ήδη ευαίσθητα άτομα. Τέλος, συμβάλλει στην δημιουργία δευτερευόντων σωματιδίων και όζοντος στην επιφάνεια του εδάφους, τα οποία συνδέονται με συμπτώματα ασθενειών (DEFRA, 2007).

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από το όζον**

Η έκθεση στο τροποσφαιρικό όζον έχει από καιρό αποδειχθεί ότι καταστρέφει την ανθρώπινη υγεία, όπως επιβεβαιώνεται και σε έκθεση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO, 2003). Η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος ( $O_3$ ) μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό στα μάτια και τη μύτη. Πολύ υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να καταστρέψουν τους αεραγωγούς οδηγώντας σε φλεγμονή. Το όζον μπορεί να μειώσει τη λειτουργία των πνευμόνων και να αυξήσει τα αναπνευστικά προβλήματα, τις εισαγωγές στο νοσοκομείο λόγω αναπνευστικών προβλημάτων και τη θνησιμότητα, ιδιαίτερα την θερινή περίοδο. Κάποιες μελέτες επίσης υποδεικνύουν ότι η μακροχρόνια έκθεση στο όζον μειώνει τη ανάπτυξη των πνευμόνων των παιδιών (DEFRA, 2007). Αυξημένες συγκεντρώσεις όζοντος θεωρούνται ότι ίσως επισπεύσουν τους θανάτους τουλάχιστον 20.000 ατόμων σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση κάθε χρόνο (Watkiss et al., 2005).

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από το μονοξείδιο του άνθρακα**

Το μονοξείδιο του άνθρακα ( $CO$ ) μειώνει σημαντικά την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει το οξυγόνο στους ιστούς του σώματος και εμποδίζει σημαντικές βιοχημικές αντιδράσεις των κυττάρων. Ασθενείς με ήδη υπάρχουσες παθήσεις όπως η στηθάγχη, η οποία επηρεάζει την μεταφορά οξυγόνου στην καρδιά και στον εγκέφαλο, είναι ιδιαίτερως ευάλωτα (DEFRA, 2007).

Οι Samoli et al. (2007) ερεύνησαν, χρησιμοποιώντας στατιστικές μεθόδους, τις άμεσες επιπτώσεις του μονοξειδίου του άνθρακα στην καρδιαγγειακή θνησιμότητα σε 19 ευρωπαϊκές πόλεις, μεταξύ των οποίων και η Αθήνα, που συμμετέχουν στο πρόγραμμα APHEA-2 (Air Pollution and Health: A European Approach - Ατμοσφαιρική Ρύπανση και την Υγεία: Μια Ευρωπαϊκή Προσέγγιση). Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική συσχέτιση του  $CO$  και της καρδιαγγειακής θνησιμότητας. Μία αύξηση κατά  $1\text{ mg/m}^3$  στον διήμερο μέσο όρο του  $CO$  σχετίζεται με αύξηση 1,20% των συνολικών θανάτων, και αύξηση κατά 1,25% των καρδιαγγειακών θανάτων. Η επίδραση του  $CO$  στην καρδιαγγειακή θνησιμότητα παρατηρείται κυρίως στις δυτικές και νότιες ευρωπαϊκές πόλεις.

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από το διοξείδιο του θείου**

Το διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ) προκαλεί στένωση των αεραγωγών των πνευμόνων. Αυτό το αποτέλεσμα είναι πολύ πιθανό να συμβεί σε άτομα που πάσχουν από άσθμα και χρόνιες πνευμονικές παθήσεις. Ως πρόδρομος των δευτερογενών PM, συμβάλει στα παθολογικά αποτελέσματα που προκαλούν τα  $\text{PM}_{10}$  και  $\text{PM}_{2.5}$ . Η εναπόθεση της μόλυνσης που προέρχεται από τις εκπομπές του  $\text{SO}_2$  αυξάνουν την τοξικότητα των εδαφών και του νερού με αποτέλεσμα την μόλυνση του πληθυσμού σε περιοχές απομακρυσμένες από την πηγή των εκπομπών (DEFRA, 2007).

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από το βενζόλιο**

Οι πτητικές οργανικές ενώσεις παίζουν γενικά ένα σημαντικό ρόλο στην δημιουργία του όζοντος του εδάφους, το οποίο επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία και το οικοσύστημα. Το βενζόλιο είναι αναγνωρισμένο σαν καρκινογόνο για τον άνθρωπο, επιτίθεται στο γενετικό υλικό, και επομένως ως τέτοιο, δεν υπάρχει επίπεδο που να θεωρείται απόλυτα ασφαλές στον αέρα του περιβάλλοντος. Μελέτες σε εργαζόμενους που εκτίθενται σε υψηλά επίπεδα βενζολίου έχουν δείξει ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος να παρουσιάσουν λευχαιμία (DEFRA, 2007).

- **Πιθανές επιπτώσεις στην υγεία από το μόλυβδο**

Η έκθεση σε υψηλά επίπεδα μόλυβδου (Pb) στην ατμόσφαιρα μπορεί να έχει τοξικές βιοχημικές επιπτώσεις στα νεφρά και στη γαστροεντερική οδό, στις κλειδώσεις και το αναπαραγωγικό σύστημα, καθώς και άμεση ή χρόνια βλάβη στο νευρικό σύστημα. Η έκθεση στο μόλυβδο επηρεάζει και τη διανοητική ανάπτυξη των μικρότερων σε ηλικία παιδιών (DEFRA, 2007).



### 7.3 Ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους και επιπτώσεις στην υγεία

Οι ρύποι του ατμοσφαιρικού αέρα έχουν συσχετισθεί με τις δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και αποτελούν αντικείμενο έρευνας. Όπως συζητήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι επιδημιολογικές έρευνες συνδέουν τις καθημερινές μεταβολές της αέριας ρύπανσης για μεγάλα χρονικά διαστήματα (χρονοσειρές), με τις καθημερινές μεταβολές των εισαγωγών στα νοσοκομεία και τη θνησιμότητα. Τα περισσότερα επιδημιολογικά στοιχεία για τις επιπτώσεις στην υγεία από τους αέριους ρύπους, στηρίζονται στην απλή υπόθεση ότι η έκθεση, για ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού, μπορεί να αντιπροσωπευθεί από τις μετρήσεις που γίνονται από σταθερούς σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Παρόλα αυτά, οι επιπτώσεις στην υγεία από τους αέριους ρύπους είναι περισσότερο άμεσα συνδεδεμένη με την *προσωπική έκθεση* του καθενός στους ρύπους παρά με τις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις.

Η *προσωπική έκθεση* ορίστηκε από τον Ott (1982) σαν «το γεγονός όπου ένας άνθρωπος έρχεται σε επαφή με ένα ρύπο σε συγκεκριμένη συγκέντρωση, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο». Αυτό σημαίνει ότι η έκθεση απαιτεί και το ρύπο και τον άνθρωπο να είναι παρόντες. Οι περισσότεροι άνθρωποι στη Βόρειο Αμερική και στην Ευρώπη περνούν 80-90% του χρόνου τους σε εσωτερικούς χώρους, όπου η έκθεση στους κύριους ρύπους είναι διαφορετική από αυτή του εξωτερικού ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Για μια συγκεκριμένη συγκέντρωση ενός ρύπου, που μετριέται από τους σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μπορεί να υπάρχει μια μεγάλη κλίμακα προσωπικής έκθεσης των ανθρώπων στο ρύπο αυτό, λόγω της διαφοροποίησης του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου, των εσωτερικών πηγών των ρύπων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Έτσι, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε πως σχετίζεται η προσωπική έκθεση με τις εσωτερικές και εξωτερικές συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων, για να μπορέσουμε να αξιολογήσουμε τα όποια μέτρα και να μειώσουμε τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία.

Η εκτίμηση του ρίσκου που διατρέχει η ανθρώπινη υγεία λόγω των αέριων ρύπων, περιλαμβάνει την εκτίμηση των ακόλουθων παραγόντων (Ott, 1985):

- Πηγές των ρύπων στον εσωτερικό και εξωτερικό χώρο,
- Συγκεντρώσεις των ρύπων στον εσωτερικό και εξωτερικό χώρο, που ποικίλλουν με το χρόνο και τον χώρο,
- Ανθρώπινη έκθεση (δηλαδή η επαφή) με τους ρύπους,
- Χρόνος στον οποίο εκτιθέμεθα στην συγκεκριμένη συγκέντρωση (η έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων για μικρό χρονικό διάστημα μπορεί να προκαλέσει οξεία επίπτωση, ενώ η έκθεση σε μικρή συγκέντρωση ρύπων για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια πάθηση),
- Δόση, δηλαδή το ποσό του ρύπου που εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό,
- Προκλειόμενες πιθανές επιπτώσεις στην υγεία.

Στις επόμενες υποενότητες, οι παραπάνω παράγοντες θα συζητηθούν περιληπτικά.

### 7.3.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ρύπανση εσωτερικών χώρων

Απουσία των εσωτερικών πηγών των αέριων ρύπων, η μόλυνση του αέρα των εσωτερικών χώρων εξαρτάται κυρίως από τους ρύπους του εξωτερικού περιβάλλοντος. Όταν όμως υπάρχουν πηγές ρύπων στους εσωτερικούς χώρους, οι πηγές αυτές κυριαρχούν. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τα επίπεδα της μόλυνσης των εσωτερικών χώρων είναι οι ακόλουθοι (Milner et al., 2005):

- Διασπορά των ρύπων γύρω από το κτίριο,
- Εξαερισμός του κτιρίου και η αεροστεγανότητα,
- Φυσικές ιδιότητες των ρύπων,
- Χημικές αντιδράσεις των ρύπων στους εσωτερικούς χώρους,
- Εσωτερικές πηγές ρύπων.

#### 7.3.1.1 Διασπορά των ρύπων γύρω από το κτίριο

Η διασπορά των ρύπων στις αστικές περιοχές είναι ένα σύνθετο θέμα. Η ροή του αέρα γύρω από τα κτίρια είναι εξαιρετικά πολύπλοκη. Η διασπορά των ρύπων, από διάφορες πηγές, στις αστικές περιοχές επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Σύμφωνα με τους Kukadia and Hall (2004), στους παράγοντες που καθορίζουν τις συγκεντρώσεις των ρύπων στην πρόσοψη ενός κτιρίου συμπεριλαμβάνονται:

- Ο τύπος, η συγκέντρωση, η θέση και η απόσταση της πηγής των ρύπων εντός της αστικής περιοχής,
- Το μέγεθος, το σχήμα και ο προσανατολισμός των συγκεκριμένων κτιρίων,
- Η διάταξη των κτιρίων σε σχέση με τα άλλα κτίρια,
- Η τοπογραφία της περιοχής,
- Οι μετεωρολογικές συνθήκες (π.χ. ταχύτητα και διεύθυνση του ανέμου, θερμική διαστρωμάτωση, το φαινόμενο της νησίδας θερμότητας).



#### 7.3.1.2 Εξαερισμός του κτιρίου και αεροστεγανότητα

Η ποιότητα του εσωτερικού αέρα καθορίζεται από την *διείσδυση του αέρα* (infiltration - ανεξέλεγκτη είσοδος του εξωτερικού αέρα μέσω του κτιριακού ιστού) και τον *εξαερισμό* (ventilation - σκόπιμη μεταφορά του εξωτερικού αέρα στο εσωτερικό, μέσω φυσικού ή μηχανικού εξαερισμού). Η ανεξέλεγκτη διείσδυση του αέρα αυξάνει τη χρήση ενέργειας ώστε να διατηρήσουμε τις ιδανικές θερμοκρασίες στον

εσωτερικό χώρο, ενώ η χαμηλή διείσδυση του αέρα χωρίς τον κατάλληλο εξαερισμό μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα των ρύπων στους εσωτερικούς χώρους. Η πρόκληση για τα κτίρια είναι να πετύχουμε καλή ποιότητα αέρα σε σχέση με την υγεία των ενοίκων, την θερμική, οπτική και ακουστική τους άνεση και, παράλληλα, να πετύχουμε ενεργειακή επάρκεια, κρατώντας τη σωστή ισορροπία μεταξύ διείσδυσης του αέρα και του εξαερισμού (Aizlewood and Dimitroulopoulou, 2005). Σήμερα, ο κανόνας για να πετύχει κανείς ικανοποιητική ποιότητα εσωτερικού αέρα είναι «να χτίσει στεγανά και να αερίζει σωστά» ("build tight and ventilate right") (Liddament, 1996).



Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2005, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις αεροστεγανότητας και διείσδυσης του αέρα σε 20 σπίτια, στην περιοχή της Αττικής (Sfakianaki et al., 2008). Οι ρυθμοί διείσδυσης ποίκιλαν μεταξύ 0,3-1,5 ach, με ένα μέσο όρο 0,6 ach. Πρέπει να αναφερθεί ότι περίπου το 25% των σπιτιών είχαν ρυθμό διείσδυσης του αέρα κάτω από 0,5 ach, ο οποίος σύμφωνα με την έρευνα του Βρετανικού Οργανισμού Έρευνας Κτιρίων (BRE) στην Αγγλία είναι απαραίτητος για να αποφευχθούν οι υδρατμοί, που μπορεί να αυξήσουν την πιθανότητα της ανάπτυξης μικροβίων (BRE, 1985; 1989).

Σύμφωνα με τη μελέτη του Seppänen και Fisk (2004), ο μη επαρκής εξαερισμός έχει σημαντικό αντίκτυπο σε αρκετές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, συμπεριλαμβάνοντας και ασθένειες του αναπνευστικού, αλλεργίες, άσθμα, σύνδρομο του άρρωστου κτιρίου (SBS), μειωμένη απόδοση και παραγωγικότητα των ενοίκων. Πειραματικές μελέτες δείχνουν ότι ο αυξημένος εξαερισμός πάνω από τα ελάχιστα προτεινόμενα επίπεδα μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα, να μειώσει την ένταση του SBS στο περιβάλλον του γραφείου και στα σχολεία και να αναβαθμίσει την ποιότητα του αέρα (π.χ. Jaakkola et al. 1991, Sundell, 1994; Bluyssen et al., 1996, Wargocki et al., 2000, Wyon, 2004).

Το αποτέλεσμα του εξαερισμού των κατοικιών στους ρύπους των εσωτερικών χώρων και, κατά συνέπεια, στη *προσωπική έκθεση* των ενοίκων, εξαρτάται από την αναλογία εσωτερικών και εξωτερικών πηγών. Παρουσία εσωτερικών πηγών, ο μη επαρκής εξαερισμός αυξάνει τον λόγο (I/O) της εσωτερικής (Indoor) προς εξωτερική (Outdoor) συγκέντρωση των ρύπων. Μελέτες με χρήση μοντέλων δείχνουν ότι ο μειωμένος εξαερισμός μπορεί να μειώσει τη συνεισφορά των εξωτερικών πηγών στην προσωπική έκθεση σε εσωτερικούς χώρους, *μειώνοντας* έτσι το συσχετισμό μεταξύ της συνολικής *προσωπικής έκθεσης* και των *εξωτερικών συγκεντρώσεων* των αέριων ρύπων (π.χ. Dimitroulopoulou et al., 2001α). Το ίδιο επίσης ισχύει και για την χρήση συστημάτων εξαερισμού.

### 7.3.1.3 Φυσικές ιδιότητες των ρύπων

Η εναπόθεση των ρύπων στις εσωτερικές επιφάνειες είναι ένας μεγάλος μηχανισμός για την αφαίρεση των αέριων ρύπων στους εσωτερικούς χώρους, που, απουσία εσωτερικών πηγών, οδηγεί σε μικρότερες συγκεντρώσεις από αυτές του εξωτερικού περιβάλλοντος. Το διοξείδιο του αζώτου  $\text{NO}_2$  μπορεί πολύ απλά να αφαιρεθεί με εναπόθεση. Το μονοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}$  δεν εναποτίθεται στις εσωτερικές επιφάνειες, έτσι η εσωτερική συγκέντρωση είναι συνήθως παρόμοια με την εξωτερική συγκέντρωση, με μια μικρή χρονική διαφορά. Η εναπόθεση των αιωρούμενων σωματιδίων στους εσωτερικούς χώρους τυγχάνει ιδιαίτερης προσοχής, δεδομένων των αρνητικών αποτελεσμάτων που προκαλούν τα σωματίδια στην ανθρώπινη υγεία. Τα μεγαλύτερα σωματίδια κατακάθονται λόγω βάρους, ενώ τα μικρότερα συμπεριφέρονται σαν αέρια (Milner et al., 2005).

#### 7.3.1.4 Χημικές αντιδράσεις σε εσωτερικούς χώρους

Οι χημικές αντιδράσεις μπορεί να παίζουν σημαντικό ρόλο στις συγκεντρώσεις των ρύπων στους εσωτερικούς χώρους. Οι χημικές αντιδράσεις μπορεί να συμβούν στον εσωτερικό αέρα ή σε σταθερές επιφάνειες και να παράγουν δευτερογενείς χημικούς ρύπους. (Weschler et al., 1992). Για παράδειγμα, είναι πιθανόν το όζον και τα οξείδια του αζώτου να αντιδράσουν με τα VOCs και να παράγουν δευτερογενείς VOCs που προκαλούν ερεθισμούς στον άνθρωπο. Η πρόσφατη βιβλιογραφία ερευνά την χημεία των εσωτερικών χώρων και τις επιπτώσεις τόσο στα υλικά όσο και στην υγεία των ενοίκων (π.χ. Weschler and Shields, 1997; Weschler, et al., 2006; Wolkoff et al., 2008).

#### 7.3.1.5 Επικίνδυνοι ρύποι και οι πηγές τους σε εσωτερικούς χώρους

Στους εσωτερικούς χώρους συναντάμε ρύπους που μπορεί να έχουν εξωτερική προέλευση. Όπως συζητήθηκε, αν δεν υπάρχουν εσωτερικές πηγές, οι συγκεντρώσεις τους μπορεί να είναι χαμηλότερες, καθώς το κτίριο μπορεί να προσφέρει προστασία από την εξωτερική ρύπανση. Έτσι, απουσία εσωτερικών πηγών, ο λόγος (I/O) της εσωτερικής συγκέντρωσης προς την εξωτερική είναι μικρότερος από 1. Πιο συγκεκριμένα, έχει μετρηθεί σε κατοικίες στην Ευρώπη και την Αμερική σαν 0,5 για το PM<sub>10</sub>, 0,7 για το PM<sub>2.5</sub>, 0,5-0,6 για το NO<sub>2</sub> και περίπου 1 για το CO. Η ύπαρξη όμως εσωτερικών πηγών μπορεί να αυξήσει σημαντικά τις συγκεντρώσεις και αυτός ο λόγος να γίνει πολύ μεγαλύτερος του 1 (Milner et al., 2005).

Οι εξωτερικοί ρύποι, οι οποίοι αποτελούν αντικείμενο επιδημιολογικών ερευνών, και οι οποίοι θεωρούνται ότι μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, έχουν τις παρακάτω εσωτερικές πηγές και παρουσιάζουν τις εξής συγκεντρώσεις:

- **Πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC):** Οι πηγές των VOC περιλαμβάνουν υλικά κατασκευής κτιρίων (π.χ. Bartzis et al., 2008), χρώματα, κόλλες, βερνίκια, διαλυτικά υλικά, χρήση αρωματικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στον καθαρισμό, κάπνισμα. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε 50 κατοικίες στο λεκανοπέδιο Αττικής (Santamouris et al., 2007), έδειξαν ότι μόνο στο 5% των σπιτιών εμφανίζονται συγκεντρώσεις συνολικών οργανικών πτητικών ενώσεων (TVOC) κάτω από το όριο των 0,05 ppm που προκαλεί απειλή για την ανθρώπινη υγεία. Σε περίπου 90% των σπιτιών, οι τιμές κυμαίνονταν μεταξύ 0,05 και 0,8 ppm, επίπεδα που μπορούν να προκαλέσουν δυσφορία στους διαμένοντες, σε συνδυασμό με άλλα προβλήματα εσωτερικού χώρου. Τέλος, ένα 5% των νοικοκυριών παρουσιάζει συγκεντρώσεις υψηλότερες από 0,8 ppm, που μπορούν να προκαλέσουν αναπνευστικά προβλήματα. Ο καπνός του τσιγάρου αυξάνει δραματικά τις συγκεντρώσεις αυτών των ρύπων σε εσωτερικούς χώρους. Βρέθηκε ότι η μέση TVOC συγκέντρωση σε κατοικίες χωρίς καπνιστές ήταν 0,16 ppm. Σε σπίτια όπου καταναλώνονταν κάτω από 20 τσιγάρα την ημέρα, η μέση συγκέντρωση αυξάνονταν στα 0,2 ppm, από 20 με 40 τσιγάρα αυξάνονταν σε 0,44 ppm, ενώ για επίπεδα καπνίσματος μεταξύ 40 και 80 τσιγάρων, η μέση TVOC συγκέντρωση αυξάνονταν στα 0,54 ppm. Παρόμοια αποτελέσματα ανέφεραν οι Baya et al., (2004) και Halios et al., (2004), που μέτρησαν TVOC συγκεντρώσεις σε κατοικίες στην Αθήνα.
- **Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>):** Το NO<sub>2</sub> στους εσωτερικούς χώρους επηρεάζεται περισσότερο από τις εσωτερικές πηγές ρύπων σε σχέση με το CO και τα σωματίδια. Οι κύριες πηγές NO<sub>2</sub> περιλαμβάνουν τις συσκευές υγραερίου όπως θερμάστρες, φούρνοι (ιδιαίτερα χαλασμένοι), θερμάστρες κηροζίνης χωρίς εξαερισμό (Kotzias et al., 2005). Ειδικά, οι φούρνοι φυσικού αερίου με πιλοτική ανάφλεξη έχουν βεβαιωθεί ως πολύ δυνατές εσωτερικές πηγές NO<sub>2</sub>. Σε μελέτες στην Αγγλία έχει βρεθεί ότι οι συγκεντρώσεις του NO<sub>2</sub> σε σπίτια με φούρνους φυσικού αερίου είναι 2-5 φορές υψηλότερες σε σύγκριση με τα σπίτια με ηλεκτρικούς φούρνους (π.χ. Coward et al., 2002, Dimitroulopoulou et al., 2005). Οι εσωτερικές συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> είναι συνήθως μεγαλύτερες το χειμώνα σε σύγκριση με το καλοκαίρι, πιθανόν λόγω της αυξημένης χρήσης

φυσικού αερίου για θέρμανση και των χαμηλότερων επιπέδων αερισμού. Οι υψηλότερες τιμές εσωτερικών ρύπων συνήθως μετρούνται σε κουζίνες παρά σε υπνοδωμάτια και σαλόνια (Dimitroulopoulou et al., 2001a). Οι συγκεντρώσεις του  $\text{NO}_2$  διαφέρουν ανά γεωγραφική περιοχή. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω του διαφορετικού επιπέδου χρήσης του οικιακού φυσικού αερίου, των διαφορετικών επιπέδων των συσκευών υγραερίου και των διαφορετικών επιπέδων αερισμού και τακτικής (Coward et al., 2002).

- **Μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ ):** Χαλασμένες οικιακές συσκευές και θερμάστρες υγραερίου, με ανεπαρκές σύστημα εξαερισμού, μπορεί να προκαλέσουν υψηλές συγκεντρώσεις  $\text{CO}$ . Επίσης φούρνοι φυσικού αερίου, θερμοσίφωνες και εξατμίσεις αυτοκινήτων σε γκαράζ που είναι συνδεδεμένα με το σπίτι μπορεί να είναι σημαντικές πηγές εσωτερικών ρύπων (Kotzias, 2005). Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Αττική (Santamouris et al., 2007), δεν καταγράφηκαν υψηλές συγκεντρώσεις για το μονοξείδιο του άνθρακα, παρά μόνο σε μία κατοικία λόγω καπνίσματος. Η μέση τιμή της μέγιστης συγκέντρωσης ήταν 3,5 ppm. Το 25% των σπιτιών είχαν  $\text{CO}$  συγκέντρωση κάτω από 1 ppm, το 50% κάτω από 2,5 ppm και το 80% κάτω από 6,3 ppm. Οι συγκεντρώσεις είναι κάτω από το όριο των 8,6 ppm που είναι η μέγιστη 8ωρη τιμή στην διάρκεια της ημέρας (Santamouris et al., 2007).
- **Αιωρούμενα Σωματίδια ( $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{PM}_{10}$ ):** Ο καπνός του τσιγάρου, κουζίνες που λειτουργούν με φυσικό αέριο, η ίδια η δραστηριότητα του μαγειρέματος, ιδιαίτερα χωρίς την λειτουργία εξαερισμού, οι κακώς διατηρημένες εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης καθώς και προϊόντα καταναλωτών, όπως τα σπρέι και τα αεροζόλ, είναι εσωτερικές πηγές σωματιδίων. Μετρήσεις και μοντέλα έχουν δείξει ότι το κάπνισμα στο σπίτι αυξάνει την μέση ημερήσια συγκέντρωση  $\text{PM}_{10}$  κατά 1 με 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ανά τσιγάρο που καπνίζεται (Dimitroulopoulou et al., 2001b; Santamouris et al., 2007). Στα 50 σπίτια που εξετάστηκαν στην Αττική, η μέση 12ωρη τιμή που καταγράφηκε για τα  $\text{PM}_{10}$  ήταν 204,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Οι συγκεντρώσεις αυτές είναι κατά πολύ υψηλότερες των 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (όριο για ωριαία μέση τιμή  $\text{PM}_{10}$ , Οδηγία 1999/30/ΕΚ) ή των 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  αέρα (όριο για ετήσια μέση τιμή, Οδηγία 1999/30/ΕΚ). Τα επίπεδα αυτά πολύ υψηλά και μπορεί να αποτελούν μια σοβαρή απειλή για την υγεία των ενοίκων. Και στα  $\text{PM}_{2.5}$  μετρήθηκαν υψηλές τιμές. Η μέση 12ωρη συγκέντρωση για τα  $\text{PM}_{2.5}$  ήταν 82,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , που υπερβαίνει κατά πολύ το όριο ασφαλείας των 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (όριο για ετήσια μέση τιμή, σύμφωνα με την πρόσφατη Ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/50/ΕΚ). Η κύρια αιτία των αυξημένων συγκεντρώσεων ήταν το κάπνισμα. Για κατοικίες χωρίς καπνιστές, η μέση 12ωρη τιμή  $\text{PM}_{10}$  ήταν 129  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ενώ μέση 12ωρη τιμή  $\text{PM}_{2.5}$  ήταν 62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Εκτός όμως από τους ρύπους που συναντούμε στον εξωτερικό αέρα, υπάρχουν και χημικές ουσίες που έχουν κατεξοχήν εσωτερικές πηγές. Δύο πρόσφατα ευρωπαϊκά προγράμματα αναγνωρίζουν κάποιες χημικές ουσίες σαν υψηλής προτεραιότητας, με βάση τις επιπτώσεις που έχουν στην υγεία. Έτσι, το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα INDEX (Kotzias et al., 2005) συστήνει ότι μία σειρά από ρύπους του εσωτερικού χώρου θα πρέπει να θεσμοθετηθούν λόγω των επιπτώσεων που έχουν στην υγεία. Η αξιολόγηση έγινε βάσει τοξικολογικών εκτιμήσεων σε συνδυασμό με το ρίσκο της έκθεσης του οργανισμού στους συγκεκριμένους ρύπους. Με βάση τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων και την πληρότητα της κάθε βάσης δεδομένων, έγινε μια διαβάθμιση για τα 14 χημικά και προσδιορίστηκαν 3 ομάδες προτεραιότητας ως εξής:

- **Ομάδα 1: Υψηλής Προτεραιότητας χημικά:** Φορμαλδεΐδη, Μονοξείδιο του άνθρακα, Διοξείδιο του αζώτου, Βενζόλιο, Ναφθαλίνη,
- **Ομάδα 2: Δεύτερης προτεραιότητας χημικά:** Ακεταλδεΐδη, Τολουένιο, Ξηλένια, Στηρόλιο,
- **Ομάδα 3: Χημικά που χρήζουν επιπλέον έρευνα σε σχέση με την ανθρώπινη έκθεση ή την αντίδραση στη δόση:** Αμμωνία, Λιμονένιο, α-Πινένιο.

Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα EnVIE (2008) ορίζει και επιπλέον ρύπους, ακολουθώντας μια άλλη τακτική. Ξεκινάει από τα προβλήματα υγείας τα οποία συνδέονται έντονα με την ποιότητα του εσωτερικού αέρα (τα οποία μπορεί να προκαλούνται και από άλλες πηγές ή να έχουν άλλα αίτια), και μετά πιστοποιεί τους πιο κοινούς ρύπους στον εσωτερικό αέρα που μπορεί να προκαλούν αυτά τα προβλήματα υγείας, καθώς και τις κύριες πηγές που προκαλούν αυτούς τους ρύπους. Ο κύριος στόχος αυτής της προσέγγισης είναι να εστιάσουν εξ' αρχής σε αυτά τα θέματα ποιότητας του εσωτερικού αέρα που σχετίζονται περισσότερο με τα προβλήματα υγείας σε όλη την Ευρώπη. Το EnVIE λαμβάνει υπόψη τους ρύπους που συστήνει το INDEX, το οποίο περιορίζεται στα χημικά, και ορίζει σαν ρύπους ιδιαίτερου ενδιαφέροντος τους ακόλουθους:

- Σωματίδια (PM), από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές,
- Καπνός τσιγάρου (ETS),
- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO),
- Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>),
- Ραδόνιο,
- Μικρόβια, αλλεργιογόνα,
- Φορμαλδεΐδη (HCHO),
- Βενζόλιο,
- Ναφθαλίνη.

Τα παραπάνω δεν αποτελούν την τελική λίστα των ρύπων εσωτερικού χώρου. Από την μια μεριά όμως η λίστα με τους ρύπους του εσωτερικού αέρα, και από την άλλη ο αποτελεσματικός έλεγχος των πηγών αυτών των ρύπων είναι πιθανόν να ελέγχουν και μια σειρά από άλλους ρύπους που προέρχονται από την ίδια πηγή.

Για τα χημικά πρώτης προτεραιότητας του INDEX, που βρίσκονται επίσης στην λίστα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος του EnVIE, οι πηγές είναι οι εξής:

- **Φορμαλδεΐδη (HCHO):** Είναι ένας ρύπος εσωτερικού χώρου που έχει μελετηθεί εκτενώς. Σε αντίθεση με τα σωματίδια και το NO<sub>2</sub>, η φορμαλδεΐδη προέρχεται από πηγές εσωτερικού χώρου. Στις πηγές περιλαμβάνονται ο καπνός του τσιγάρου, μονωτικά υλικά, μοριοσανίδες ή έπιπλα από κόντρα πλακέ και πατώματα που περιέχουν διαλύτες με βάση τη φορμαλδεΐδη,

υδατοδιαλύτα χρώματα, ταπετσαρίες, καθαριστικά οικιακής χρήσης, απολυμαντικά, φυτοφάρμακα, χάρτινα προϊόντα και συγκολλητικά για χρήση σε πλαστικές επιφάνειες, παρκέ, χαλιά και άλλα οικοδομικά υλικά. Επίσης, οι κουζίνες φυσικού αερίου, και τα ανοιχτά τζάκια εκλύουν φορμαλδεΰδη στον αέρα των εσωτερικών χώρων. Αυξημένες συγκεντρώσεις φορμαλδεΰδης μπορεί να υπάρχουν και στα νοσοκομεία και στις επιστημονικές αίθουσες όπου χρησιμοποιείται φορμαλδεΰδη για αποστείρωση και σαν συντηρητικό, σε δημόσιους χώρους, όπως σχολεία, παιδικούς σταθμούς, καθώς και σε τροχόσπιτα ή διαμερίσματα όπου μπορεί να υπάρχουν ανεξέλεγκτες πηγές φορμαλδεΰδης από τον καπνό του τσιγάρου, τα οικοδομικά υλικά και τα έπιπλα (Kotzias et al., 2005).

- **Βενζόλιο:** Το βενζόλιο είναι ακόμη ένας ρύπος που έχει μελετηθεί πολύ στον εσωτερικό αέρα και για την προσωπική έκθεση σε όλη την Ευρώπη. Πιθανόν η πιο σημαντική πηγή εσωτερικού χώρου είναι ο καπνός του τσιγάρου. Άλλες σημαντικές πηγές είναι τα καταναλωτικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών από τις μοριοσανίδες (Kotzias, 2005).
- **Ναφθαλίνη:** Τα υψηλά επίπεδα τα οποία μπορεί να φτάσουν αρκετές εκατοντάδες  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  προέρχονται σχεδόν αποκλειστικά από τη χρήση της κρυσταλλικής σκοροκτόνου ναφθαλίνης (ENVIE, 2008).

Ο Πίνακας 30 παρουσιάζει τις σχέσεις μεταξύ των πηγών και των σημαντικότερων ρύπων εσωτερικού, όπως προτάθηκαν από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα EnVIE (2008).

**Πίνακας 30. Πηγές σημαντικότερων ρύπων στους εσωτερικούς χώρους (EnVIE, 2008)**

| Πηγές ρύπανσης εσωτερικών χώρων                                                 | Ρύποι εσωτερικών χώρων |           |                      |         |                         |      |          |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|----------------------|---------|-------------------------|------|----------|-----------|
|                                                                                 | ETS                    | Σωματίδια | CO & NO <sub>2</sub> | Ραδόνιο | Μικρόβια & Αλλεργιογόνα | HCHO | Βενζόλιο | Ναφθαλίνη |
| <b>Εξωτερικός αέρας</b>                                                         |                        |           |                      |         |                         |      |          |           |
| Επιπτώσεις για ανάγκη καθαρισμού του αέρα & και αραίωση της εσωτερικής ρύπανσης |                        | X         | X                    |         |                         |      | X        |           |
| <b>Κτίρια/ σταθερός εξοπλισμός / εξαερισμός</b>                                 |                        |           |                      |         |                         |      |          |           |
| Υλικά Οικοδομών                                                                 |                        |           |                      | (X)     |                         | X    | X        | X         |
| Εξαερισμός και συστήματα κλιματισμού                                            | X                      | X         | X                    | X       | X                       |      | X        |           |
| Σταθερός οικιακός εξοπλισμός / συσκευές                                         |                        | X         | X                    |         | X                       |      |          |           |
| Συστήματα θέρμανσης                                                             |                        | X         | X                    |         |                         |      |          |           |
| Συστήματα ύδρευσης                                                              |                        |           |                      |         |                         | X    |          |           |
| Υγρασία και μούχλα                                                              |                        |           |                      |         |                         | X    | (X)      |           |
| <b>Καταναλωτικά αγαθά που χρησιμοποιούνται στα κτίρια</b>                       |                        |           |                      |         |                         |      |          |           |
| Έπιπλα και ηλεκτρικές συσκευές (Ηλ.υπολογιστές & μέσα διασκέδασης)              |                        | X         |                      |         |                         | X    | X        | (X)       |
| Καθαριστικά & προϊόντα οικιακής χρήσης                                          |                        |           |                      |         |                         | X    |          | X         |
| <b>Συμπεριφορά κατοίκων</b>                                                     |                        |           |                      |         |                         |      |          |           |
| Συντήρηση κτιρίου και πρακτικές εξαερισμού                                      |                        | X         | X                    | X       | X                       |      |          | X         |
| Κάπνισμα και μαγείρεμα                                                          | X                      | X         | X                    |         | X                       | X    | X        |           |

### 7.3.2 Προσωπική Έκθεση στην αέρια ρύπανση

Όπως αναφέρεται στην ανασκόπηση των Ashmore and Dimitroulopoulou (2009) που εξετάζει πως εξελίχθηκε η προσωπική έκθεση στην αέρια ρύπανση τα τελευταία 50 χρόνια, μόνο μετά το 1970 αναπτύχθηκε η χρήση του όρου *προσωπική έκθεση* για να συμπεριλάβει την έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού σε ρύπους τόσο του εξωτερικού όσο και εσωτερικού χώρου. Το πρόβλημα της χρήσης των μετρήσεων από σταθερούς σταθμούς μέτρησης για την εκτίμηση της προσωπικής έκθεσης έχει αναγνωριστεί από τα μέσα της δεκαετίας του 1970. Αυτή η πληροφορία, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των πρώτων αξιόπιστων μετρήσεων προσωπικών ρύπων τη δεκαετία του 1970, οδήγησε στο σχεδιασμό της πρώτων μεγάλων προγραμμάτων που μελέτησαν την προσωπική έκθεση σε αέριους ρύπους τη δεκαετία του 1980. Μεγάλες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί στην Ευρώπη αλλά σε πολύ λίγες έχει συμμετάσχει η Ελλάδα (όπως το EXPOLIS και η AIRMEX).

Σε αυτήν την ενότητα θα δούμε σύντομα πως η προσωπική έκθεση στην αέρια ρύπανση είναι συνάρτηση των συγκεντρώσεων των ρύπων σε εσωτερικούς χώρους και διαφέρει από τις συγκεντρώσεις που μετρούνται στους σταθμούς μέτρησης αέριας ρύπανσης. Θα πάρουμε σαν παράδειγμα την πληθυσμιακή ομάδα των παιδιών, όπως εξετάστηκε στην ανασκόπηση των Ashmore και Dimitroulopoulou (2009), αφού η υγεία των παιδιών είναι στο επίκεντρο της αειφόρου ανάπτυξης.

Ο Πίνακας 31 δίνει έμφαση στη ρόλο του σπιτιού, του σχολείου και των μεταφορών για την αύξηση της προσωπικής έκθεσης των παιδιών σε επίπεδα ρύπων υψηλότερα από αυτά του εξωτερικού περιβάλλοντος και δείχνει την έλλειψη της πληροφορίας για την έκθεση των παιδιών σε σχέση με τους ενήλικες. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι τα συμπεράσματα που παρουσιάζονται περιληπτικά σε αυτόν τον πίνακα είναι πιθανό να μην ισχύουν για περιοχές άλλες από αυτές της Βόρειας Αμερικής και της Δυτικής Ευρώπης, όπου πηγές σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους, ο σχεδιασμός του κτιρίου, και ο τρόπος ζωής των παιδιών μπορεί να διαφέρουν.



**Πίνακας 31. Σύγκριση προσωπικής έκθεσης των παιδιών με ενήλικες και εξωτερικές συγκεντρώσεις ρύπων, βασισμένη σε πληροφορίες από τη Βόρεια Αμερική και τη Δυτική Ευρώπη (Ashmore and Dimitroulopoulou, 2009)**

|                   | Προσωπική έκθεση παιδιών σε σχέση με προσωπική έκθεση εργαζόμενων ενηλίκων                                                                                                                          | Προσωπική έκθεση παιδιών που πηγαίνουν σχολείο σε σχέση με εξωτερικά επίπεδα ρύπων                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SO <sub>2</sub>   | Μη επαρκή στοιχεία                                                                                                                                                                                  | Χαμηλότερη:<br>Απουσίας εσωτερικών πηγών ρύπων, τα οικιακά επίπεδα είναι 5 φορές χαμηλότερα από τα εξωτερικά επίπεδα       |
| CO                | Ανεπαρκή στοιχεία από μελέτες.<br>Χαμηλότερη από τους ενήλικες που εκθέτονται σε χώρους εκτός σπιτιού (μπαρ, εστιατόρια)                                                                            | Παρόμοια, αν δεν υπάρχουν εσωτερικές πηγές και συγκοινωνία.<br>Υψηλότερη, με εσωτερικές πηγές και συγκοινωνία.             |
| NO <sub>x</sub>   | Ανεπαρκή στοιχεία                                                                                                                                                                                   | Υψηλότερη, με εσωτερικές πηγές στο σπίτι ή το σχολείο.<br>Χαμηλότερη, χωρίς εσωτερικές πηγές στο σπίτι ή το σχολείο.       |
| Βενζόλιο          | Παρόμοια με τους μη καπνίζοντες ενήλικες και τους ενήλικες που ζουν στο ίδιο σπίτι και δεν εκτίθενται σε χώρους εργασίας                                                                            | Υψηλότερη:<br>Οι συγκεντρώσεις στο σπίτι ξεπερνούν τις εξωτερικές κατά 1,5 – 4,0 φορές                                     |
| VOCs              | Παρόμοια με τους ενήλικες που ζουν στο ίδιο σπίτι και δεν εκτίθενται σε χώρους εργασίας.<br>Υψηλότερη στους VOCs από τα προϊόντα καθαρισμού.<br>Χαμηλότερη στους VOCs που συνδέονται με την κίνηση. | Υψηλότερη:<br>Η προσωπική έκθεση μπορεί να υπερβαίνει το μέσο επίπεδο των εξωτερικών χώρων κατά 2 έως 5 φορές              |
| PM <sub>10</sub>  | Υψηλότερη κατά τη διάρκεια των ημερών που λειτουργούν τα σχολεία                                                                                                                                    | Υψηλότερη:<br>Οι συγκεντρώσεις στα σχολεία και η προσωπική έκθεση υπερβαίνουν τις εξωτερικές συγκεντρώσεις κατά 2-3 φορές. |
| PM <sub>2.5</sub> | Ανεπαρκή στοιχεία, αλλά μπορεί επίσης να είναι υψηλότερη κατά τη διάρκεια των σχολικών ημερών.                                                                                                      | Υψηλότερη:<br>Οι συγκεντρώσεις στα σχολεία ξεπερνούν τις εξωτερικές συγκεντρώσεις.                                         |

Το σχολείο συνεισφέρει σημαντικά στην προσωπική έκθεση των παιδιών. Υπάρχουν πολλές πληροφορίες για παράπονα υγείας και προβλήματα ποιότητας του εσωτερικού αέρα στα σχολεία στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη αλλά λίγες λεπτομερείς μελέτες. Πειστικά στοιχεία συνδέουν υψηλά επίπεδα  $\text{NO}_2$  με την μειωμένη σχολική παρακολούθηση, ενώ υπόνοιες υπάρχουν για την σχέση του κακού αερισμού με τη χαμηλή σχολική απόδοση (Mendell and Heath, 2005). Η υγρασία και ο κακός εξαερισμός είναι κοινά προβλήματα στα σχολεία. Πρόσφατες έρευνες της ΕΕ υπογραμμίζουν τη σχέση μεταξύ του ρόγχου και των υψηλών συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων στην τάξη (WHO, 2007).

Η έκθεση των παιδιών σε σωματίδια στο περιβάλλον του σχολείου είναι σημαντική. Η σχέση της συγκέντρωσης ρύπων εσωτερικού προς εξωτερικό χώρο (I/O) στα σχολεία είναι σταθερά υψηλότερη από το σπίτι άρα τα σχολεία συνεισφέρουν σημαντικά στη μέση 24ωρη προσωπική έκθεση των παιδιών. Μελέτες στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη αναφέρουν συγκεντρώσεις  $\text{PM}_{10}$  στις τάξεις που ήταν παραπάνω από διπλάσιες σε σχέση με τον εξωτερικό αέρα, και σημαντικά υψηλότερες από ένα κλασικό κτίριο γραφείων (e.g. Ligman et al., 1999, Harrison et al., 2002). Σε σχολεία στη Αθήνα, οι Chaloulakou and Mavroidis (2002) αναφέρουν ότι οι εσωτερικές και οι εξωτερικές συγκεντρώσεις του  $\text{CO}$  ήταν στενά συνδεδεμένες με ένα λόγο I/O μόλις κάτω από 1, αλλά οι ποσότητες των I/O και για το  $\text{PM}_{10}$  και το  $\text{PM}_{2.5}$  ήταν σημαντικά μεγαλύτερες από 1. Συνεχείς μετρήσεις έδειξαν ότι κατά περιόδους αυξάνονται οι συγκεντρώσεις στους εσωτερικούς χώρους και συνδέονται με την ανθρώπινη δραστηριότητα σε αυτούς (Diapoulis et al., 2007).

Η σημασία των VOCs, παρουσιάζεται στο πρόγραμμα της AIRMEX το οποίο πρόσφατα ερεύνησε σχολεία και παιδικούς σταθμούς σε πόλεις της Νότιας (συμπεριλαμβανομένης της Αθήνας) και της Κεντρικής Ευρώπης, για να κάνει μια εκτίμηση της σχέσης μεταξύ των συγκεντρώσεων ρύπων στους εσωτερικούς χώρους και της μακροχρόνιας έκθεσης σε επιλεγμένους VOCs (καρβονύλια, τερπένια). Τα πρόσφατα αποτελέσματα δείχνουν ότι η προσωπική έκθεση είναι τουλάχιστον διπλάσια από τις συγκεντρώσεις των VOCs στους εσωτερικούς χώρους, και σημαντικά υψηλότερη από τα επίπεδα του εξωτερικού περιβάλλοντος. Οι συγκεντρώσεις του καρβονύλιου και της φορμαλδεΐδης στους εσωτερικούς χώρους είναι αρκετές φορές υψηλότερες από τους εξωτερικούς χώρους, το οποίο υποδεικνύει ότι υπάρχουν σημαντικές εσωτερικές πηγές. Οι αυξημένες συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων σε σχολεία μπορεί να είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις δραστηριότητες των παιδιών, εξωτερικές πηγές, και εσωτερικές πηγές καύσης. Η διάρκεια των μαθημάτων, η συγκεκριμένη τοποθεσία του σχολείου και η σημασία των πηγών στο σπίτι, θα επηρεάσουν την προσωπική έκθεση των παιδιών (Barrero-Moreno, 2008).

Παρόλο που τα παιδιά περνούν πολύ λιγότερο χρόνο σε κάποιο μέσο μεταφοράς καθοδόν για το σχολείο, παρά από ότι περνούν στο σπίτι ή στο σχολείο, τα περιορισμένα στοιχεία που υπάρχουν διαθέσιμα δείχνουν ότι οι μεταφορές είναι μια σημαντική πηγή έκθεσης σε ρύπους. Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα PEOPLE (Ballesta et al., 2006) έδειξε ότι τα παιδιά της σχολικής ηλικίας γενικά έχουν υψηλότερη έκθεση στο βενζόλιο από ότι οι ενήλικες, οι οποίοι περνούν τον περισσότερο χρόνο τους στο σπίτι ή περπατούν στη γειτονιά. Αυτό κυρίως συνδέθηκε με την έκθεση κατά τη διάρκεια της διαδρομής από και προς το σχολείο.

Η έκθεση στα μικροσωματίδια στους εσωτερικούς χώρους έχει υπογραμμιστεί ως πιθανή αιτία για το παιδικό άσθμα (Weichenthal et al., 2007). Οι Diapoulis et al. (2007) ανέφεραν ότι ο αντιπροσωπευτικός αριθμός συγκεντρώσεων μικροσωματιδίων στα σπίτια στην Αθήνα ήταν μικρότερος από αυτόν στον εξωτερικό αέρα, όχι όμως κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, όπως η καθαριότητα. Παρόλα αυτά βρέθηκαν υψηλότερες συγκεντρώσεις σε ταξίδια με το αυτοκίνητο, που υπονοούν ότι η έκθεση κατά τη διάρκεια της διαδρομής από και προς το σχολείο μπορεί, σε πολλά παιδιά, να συμβάλει σημαντικά στην μέση ημερήσια έκθεση για πολλά παιδιά.

## Βιβλιογραφία

- Aizlewood, C. and Dimitroulopoulou, C., 2006. HOPE project: the UK experience. *Indoor and Built Environment*, Vol 15, No 5, 393-409.
- APHEIS (Air Pollution and Health: A European Information System), 2006. <http://www.apheis.net>
- Ashmore, M.R., Dimitroulopoulou, C., 2009. Personal exposure of children to air pollution. *Atmospheric Environment*, 43, 128-141, Invited paper for the 50-year Anniversary Issue.
- Ballester, F., Medina, S., Boldo, E., Goodman, P., Neuberger, Iniguez, C., Künzli, N., on behalf of the Apheis network, 2008. Reducing ambient levels of fine particulates could substantially improve health: a mortality impact assessment for 26 European cities. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2008; 62: 98-105.
- Barrero-Moreno, J., 2008. AIRMEX project. Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, Italy. Private communication.
- Bartzis, G., Michaelidou, S., Kotzias, D., Missia, D., Michael, C., Barrero- Moreno, J.M., Tolis, E., Sfetsos, A., Petaloti, C., Andronopoulos, S., McLaughlin, J., Carrer, P., Dimitroulopoulou, C., Kettrup, A., Wolkoff, P., 2008. The BUMA (Prioritization of Building Materials as Indoor Pollution Sources) project: An Overview. *Indoor Air 2008 Conference Proceedings*.
- Baya, M., Bakeas, E., Siskos, P., 2004. Volatile Organic Compounds in the air of 25 Greek Homes, *Indoor and Built Environment*, 13, 53-61.
- Bluyssen, P.M., de Oliveira Fernandes, E., Groes, L., Clausen, G., Fanger, P.O., Valdjorn, O., Bernhard, C.A. and Roulet, C.A., 1996. European indoor air quality audit project in 56 office buildings. *Indoor Air*, 10: 221-238.
- BRE, 1985. Surface condensation and mould growth in traditionally built dwellings. BRE Digest 297. Garston, ISBN 0 85125 341 5.
- BRE, 1989. Background ventilation of dwellings: a review. BRE report 162, Garston, 1989.
- COMEAP (Committee on the Medical Effects of Air Pollutants), 2006. Cardiovascular Disease and Air Pollution. Department of Health, February 2006.  
<http://www.advisorybodies.doh.gov.uk/comeap/statementsreports/CardioDisease.pdf>
- Coward, S.K.D., Llewellyn, J.W., Raw, G.J., Brown, V.M., Crump, D.R., Ross, D.I., *Indoor Air Quality in homes in England*, Vol 1 and 2. BRE Reports, BR 433, 2001 and BR446, CRC Ltd. London, 2002, ISBN 1 86081 530 8.
- DEFRA, 2007. The Air Quality Strategy for England, Scotland, Wales and Northern Ireland. Published by TSO (The Stationery Office)  
<http://www.defra.gov.uk/environment/airquality/strategy/index.htm>
- Dimitroulopoulou, C., Ashmore, M.R. Byrne, M., Kinneresley, R., 2001a. Modelling of indoor exposure to nitrogen dioxide in the UK. *Atmospheric Environment* 35, No 2, 269-279.
- Dimitroulopoulou, C, Ashmore, M.R. and Byrne, M.A., 2001b. Modelling the contribution of passive smoking to exposure to PM<sub>10</sub> in UK homes, *Indoor and Built Environment*, 10, (3-4), pp209- 213.

- Dimitroulopoulou, C., Crump, D., Coward, S.K.D., Brown, B., Squire, R., Mann, H., White, M., Pierce, B., Ross, D., 2005. Ventilation, air tightness and indoor air quality in new homes. BR477, BRE Bookshop, ISBN 1 86081 740 8.
- Edwards, R.D., Schweizer, C., Jantunen, M., Lai, H.K., Bayer-Oglesby, L., Katsouyanni, K., Nieuwenhuijsen, M.J., Saarela, K., Sram, R., Kunzli, N., 2005. Personal exposures to VOC in the upper end of the distribution – relationship to indoor, outdoor, and workplace concentrations. *Atmospheric Environment*, 39, 2299-2307.
- EEA (European Environment Agency), 2005. Environment and health. EEA Report No 10/2005. EEA, Copenhagen.
- EEA (European Environment Agency), 2007. Europe's Environment - The fourth assessment, European Environment Agency, Copenhagen, ISBN 978-92-9167-932-4.
- EnVIE, 2008. Coordination Action on Indoor Air Quality and health Effects. Work Package 4 Report of the EnVIE project: Integration and policy Interface. In: 2nd EnVIE Conference Proceedings, 16-17 September, Brussels.
- Jaakkola, J.J.K., Heinonen, O.P. and Seppänen, O.A., 1991. Mechanical ventilation in office buildings and the Sick Building Syndrome. An experimental and epidemiological study. *Indoor Air*, 2: 111-121.
- Kotzias, D., Koistinen, K., Kephelopoulos, S., Schlitt, C., Carrer, P., Maroni, M., Jantunen, M., Cochet, C., Kirchner, S., Lindvall, T., McLaughlin, J., Molhave, L., de Oliveira Fernandes, E., Seifert, B., 2005. The INDEX project: Critical Appraisal of the Setting and Implementation of Indoor Exposure Limits in the EU. Final Report, EUR 21590 EN.
- Kukadia, V. and Hall, D. 2004. Improving air quality in urban environments. BRE Bookshop, ISBN 1 86081 729 7.
- Halios, C.H., Assimakopoulos, V.D., Helmis, C.G., Flocas, H.A., 2005. Investigating cigarette-smoke indoor pollution in a controlled environment, *Science of the Total Environment*, 337, (1-3), pp183-190.
- Liddament, M.W., 1996. A guide to Energy Efficient Ventilation. Air Infiltration and Ventilation Centre, ISBN 0 946075 85 9.
- Mendell, M.J., Heath, G.A., 2005. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. *Indoor Air*, 15, 27–52.
- Milner, J.T., Dimitroulopoulou, C., ApSimon, H., 2005. Indoor concentrations in buildings from sources outdoors, prepared for ADMLC (Atmospheric Dispersion Modelling Liaison Committee), July 2005.
- Samoli, E., Touloumi, G., Schwartz, J., Anderson, H.R., Schindler, C., Forsberg, B., Vigotti, M.A., Vonk, J., Kos\_nik, M., Skorkovsky, J., and Katsouyanni, K., 2007. Short-Term Effects of Carbon Monoxide on Mortality: An Analysis within the APHEA Project. *Environ Health Perspect*, 115:1578–1583.
- Samoli, E., Peng, R., Ramsay, T., Pipikou, M., Touloumi, G., Dominici, F., Burnett, R., Cohen, A., Krewski, D., Samet, J., and Katsouyanni, K., 2008. Acute Effects of Ambient Particulate Matter on Mortality in Europe and North America: Results from the APHENA Study. *Environmental Health Perspectives* <http://www.ehponline.org/members/2008/11345/11345.pdf>
- Santamouris, M., Argiroudis, K., Georgiou, M., Livada, I., Doukas, P., Assimakopoulos, M.N., Sfakianaki, A., Pavlou, K., Geros, V., Papaglastra, M., 2007. Indoor Air Quality in Fifty Residences in Athens, *International Journal of Ventilation*, Vol. 5 No 4, 367-380.

- SEPA (Scottish Environment Protection Agency), 2006. State of Scotland's Environment 2006.
- Saarela, K., Tirkkonen, T., Laine-Ylijoki, J., Jurvelin, J., Nieuwenhuijsen, M.J., Jantunen, M., 2003. Exposure of population and microenvironmental distributions of volatile organic concentrations in EXPOLIS Study. *Atmospheric Environment*, 37: 5563-5575.
- Seppänen, O.A. and Fisk, W.J., 2004. Summary of human responses to ventilation: *Indoor Air*, 14 (Suppl 7): 102-118.
- Sfakianaki, A., Pavlou, K., Santamouris, M., Livada, I., Assimakopoulos, M.N., Mantas, P., Christakopoulos, A., 2008. Air tightness measurements of residential houses in Athens, Greece. *Building and Environment* 43, 398-405.
- Sundell, J., 1994. On the association between building ventilation characteristics, some indoor environmental exposures, some allergic manifestations and subjective symptom reports. *Indoor Air*, Suppl 2: 1- 148.
- Ott, W.R., 1982. Concepts of human exposure to air pollutants. *Environmental International*, 7, 179-196.
- Ott, W., 1985. Total Human Exposure: An Emerging Science Focuses on Humans as Receptors of Environmental Pollution, *Environmental Science and Technology*, 19 (10), 880-886.
- Wargocki P, Wyon DP, Sundell J, Clausen G. and Fanger PO: The effects of outdoor air supply rate in an Office on perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity: *Indoor Air* 2000; 10: 222-236.
- Watkiss, P.; Pye, S. and Holland, M., CAFÉ CBA. Baseline analysis 2000 to 2020. Didcot. AEA Technology Environment, 2005.  
[http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/activities/pdf/cba\\_baseline\\_results2000\\_2020.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/air/cafe/activities/pdf/cba_baseline_results2000_2020.pdf).
- Weschler, C., Clausen, P. and Wooley, J., 1992. Indoor chemistry: ozone, VOCs and carpets. *Environmental Science and Technology* 26 (12), 2371-2377.
- Weschler, C. and Shields, H., 1997. Potential reactions among indoor pollutants. *Atmospheric Environment* 31 (21), 3487-3495.
- Weschler, C.J., Wells, J.R., Poppendieck, D., Hubbard, H., Pearce, T.A., 2006. Workgroup Report: Indoor Chemistry and Health, *Environmental Health Perspectives* Volume 114, Number 3.
- WHO (World Health Organization), 2003. Health aspects of air pollution with particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. Report on WHO Working Group, 13-15 January 2003. Bonn, Germany.
- WHO (World Health Organization), 2007. Children's Health and the Environment in Europe: a Baseline Assessment. World Health Organisation, Copenhagen.
- Wolkoff, P., Clausen, P.A., Larsen, K., Hammer, M. and Nielsen, G.D., 2008. Acute airway effects of ozone - initiated d-limonene chemistry: Importance of gaseous products. *Toxicology Letters*, 181, 171-176.
- Wyon, D.P., 2004. The effects of indoor air quality on performance and productivity. *Indoor Air*, 14 (Suppl 7): 92-101.

## 7.4 Θόρυβος

### 7.4.1 Εισαγωγή

Με τον όρο «**ΘΟΡΥΒΟΣ**» ονομάζουμε κάθε ακουστό ήχο, ο οποίος είναι δυσάρεστος και μας προκαλεί συνήθως ανεπιθύμητες καταστάσεις όπως απώλεια ακοής, ενόχληση, δυσκολία στην επικοινωνία, εργασία, ξεκούραση, ύπνο.

**Οι θόρυβοι** είναι μία ειδική κατηγορία σύνθετων ήχων. Οι ήχοι γενικότερα υπήρξαν από αρχαιοτάτων χρόνων ένα μέσο έκφρασης και πληροφόρησης του ανθρώπου σε σχέση με το περιβάλλον του. Στις σύγχρονες κοινωνίες, οι ήχοι αποτελούν πλέον ένα μέσο έκφρασης, επικοινωνίας, διασκέδασης, εργασίας, ή πληροφόρησης και είναι αναπόσπαστο και μόνιμο τμήμα της καθημερινής μας ζωής. Η εμφάνισή τους γίνεται αισθητή παντού και σε όλους σχεδόν τους χώρους. Οι ευεργετικές τους ιδιότητες για τις ανθρώπινες δραστηριότητες είναι εμφανής σε όλους μας. Έχουν όμως και αναπόσπαστο τίμημα που είναι η δημιουργία ενοχλητικών ήχων, δηλαδή θορύβων.

Το πρόβλημα του θορύβου κατά συνέπεια, φαίνεται ότι είναι συνάρτηση (αρχικά τουλάχιστον) του πληθυσμού, γι' αυτό και εμφανίζεται εντονότερο στις μεγαλουπόλεις. Σήμερα ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς ρύπους που υποβαθμίζουν το αστικό περιβάλλον, και είναι ιδιαίτερα αισθητός στα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου η συγκέντρωση του πληθυσμού είναι πολύ μεγάλη. Πρωταγωνιστικό ρόλο στην χώρα μας έχουμε στην πρωτεύουσα και στην συμπρωτεύουσα (Αθήνα-Θεσσαλονίκη).

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο είναι πολλαπλές και ποικίλες. Ξεκινούν από ένα απλό εκνευρισμό ή δυσφορία και μπορούν να καταλήξουν σε μόνιμες βλάβες του οργανισμού, όπως απώλεια ακοής, έλλειψη συγκέντρωσης, ψυχολογικές διαταραχές (δείτε ενότητα «Επιπτώσεις στην Υγεία»). Η αντιμετώπιση του θορύβου επομένως ή έστω ο περιορισμός του, πρέπει να αποτελεί έναν από τους πρωταρχικούς στόχους των πολιτισμένων κοινωνιών. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο το γεγονός ότι ένας από τους δείκτες αξιολόγησης του πολιτισμικού επιπέδου μίας χώρας είναι και τα επίπεδα θορύβου που παράγει ο λαός της.

Η Ελληνική Πολιτεία, όπως και όλες οι σύγχρονες κοινωνίες, έχει θεσπίσει μία σειρά νομοθετικών και διοικητικών μέτρων για τον περιορισμό του φαινομένου. Επίσης μια μεγάλη μερίδα του πληθυσμού, ιδίως στις μεγαλουπόλεις, έχει ευαισθητοποιηθεί ιδιαίτερα προς αυτή την κατεύθυνση.

Παρόλα αυτά, το πρόβλημα του θορύβου ή της ηχορύπανσης γενικότερα, εξακολουθεί να υφίσταται και δυστυχώς να επεκτείνεται αντί να περιορίζεται.

Οι λόγοι που συμβαίνει αυτό είναι πολλοί. Σημαντικότερος λόγος είναι οι υπάρχουσες πολεοδομικές, χωροταξικές και κυκλοφοριακές συνθήκες της Αθήνας, της Θεσσαλονίκης και των άλλων μεγάλων πόλεων. Πέραν αυτών όμως, ένας από τους βασικότερους λόγους είναι η έλλειψη ευαισθητοποίησης των πολιτών. Η συμμετοχή και ο σεβασμός όλων μας στην προστασία του ακουστικού περιβάλλοντος, θεωρείται βασικός παράγοντας περιορισμού του φαινομένου. Δυστυχώς για την χώρα μας παράγοντες όπως το μεσογειακό της κλίμα, η αλματώδης αύξηση των Μοτο και ΙΧ, η έντονη νυκτερινή ζωή, ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες, το μεσογειακό ταπεραμέντο των Ελλήνων και κυρίως η έλλειψη σεβασμού προς την ησυχία του διπλανού μας, επιδεινώνουν το φαινόμενο.



### 7.4.2 Επιπτώσεις στην Υγεία

Ο θόρυβος βλάπτει σοβαρά την υγεία του ανθρώπου και επηρεάζει τις καθημερινές του δραστηριότητες στην δουλειά, το σχολείο, το σπίτι και τον ελεύθερο του χρόνο. Μόνο ο κυκλοφοριακός θόρυβος υπολογίζεται ότι βλάπτει την υγεία ενός τρίτου των Ευρωπαίων πολιτών. Οι κύριοι κίνδυνοι του θορύβου για την υγεία που προσδιορίζονται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO, 2008c) είναι οι εξής:

- Πόνος και ακροαστική κόπωση,
- Ενόχληση,
- Επιρροή στην κοινωνική συμπεριφορά (επιθετικότητα),
- Παρεμπόδιση της επικοινωνίας μέσω ομιλίας,
- Διαταραχή του ύπνου με όλες τις επιβλαβείς συνέπειες σε βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη βάση,
- Καρδιαγγειακές επιπτώσεις,
- Ορμονικές αντιδράσεις και τις πιθανές τους συνέπειες στον ανθρώπινο μεταβολισμό και το ανοσοποιητικό σύστημα,
- Μειωμένη απόδοση στη δουλειά και το σχολείο.

Μερικές από τις επιδράσεις της ηχορυπάνσεως ανακαλύφθηκαν πριν από χρόνια. Η επαγγελματική έκπτωση μάλιστα της ακοής που οφείλεται στον θόρυβο χρονολογείται από την εποχή του χαλκού και αργότερα του σιδήρου. Στην Ελλάδα, σε έρευνα που διεξήχθη το 1982 από τον γιατρό Σπ. Μεταξά που αφορούσε στον έλεγχο της ακουστικής ικανότητας 439 εργαζομένων που υφίσταντο τον θόρυβο του ΟΣΕ, παρατηρήθηκε ότι οι 240 από αυτούς ανέπτυξαν διαφόρων βαθμών ακουστική αναπηρία. Σε ορισμένους χώρους των εγκαταστάσεων, ο θόρυβος ξεπερνούσε τα διεθνώς επιτρεπόμενα όρια για 8ωρη απασχόληση (δείτε ενότητα «Όρια Θορύβου»). Ακουστική βλάβη διαπιστώθηκε επίσης σε εργάτες μαρμάρων της Ακροπόλεως σε μια παρόμοια μελέτη από τον Δρακόπουλο και συν. (2003) (Καραγεωργίου, 2008).

Εκτός όμως των συνεπειών επί της ακουστικής ικανότητας, αναφέρονται και πολλές άλλες, και μάλιστα υπάρχουν σημαντικές μελέτες που αφορούν στις διαπροσωπικές σχέσεις των ανθρώπων. Πειραματική μελέτη διεξήχθη από το Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο στην ισόγεια στάθμη της πρωτεύουσας (λεωφόρο Αλεξάνδρας, σε κεντρική λεωφόρο του Δήμου Ζωγράφου, λεωφόρο Κηφισίας στην Κηφισιά). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενόχληση από τον αστικό θόρυβο δεν αντιστοιχεί σε μονοδιάστατη εμπειρία αλλά γίνεται αισθητή μέσα από ένα μικρό αριθμό ανεξάρτητων ψυχολογικών επιρροών. Τέτοιες επιρροές ήταν: επιρροή στην κοινωνική συμπεριφορά (επηρεάζει την ομιλητικότητα, κοινωνικότητα, διαπροσωπικές σχέσεις), επιρροή στο βαθμό αφύπνισης (προκαλεί υπνηλία, κατευνάζει) επιρροή στις καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου (ενοχλητικός στην τηλεφωνική επικοινωνία, ενοχλητικός όταν ακούμε ραδιόφωνο – TV, στην ζωντανή επικοινωνία). Τα ανωτέρω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν ψυχολογικές επιπτώσεις του αστικού θορύβου που είναι κοινές για ένα ευρύ φάσμα του αστικού πληθυσμού» (Σωτηροπούλου κ.α, 2008).

Ορισμένα μέρη του πληθυσμού είναι περισσότερο ευπαθή στις ψηλότερες στάθμες θορύβου, όπως για παράδειγμα αυτοί που πάσχουν από υπέρταση ή που έχουν ψυχικά προβλήματα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α). Η επιστημονική κοινότητα συμφωνεί ότι υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι η χρόνια έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο οδηγεί σε μειωμένη ικανότητα εκμάθησης και δημιουργεί προβλήματα υγείας στα παιδιά. Μελέτες για τις επιπτώσεις της χρόνιας έκθεσης στον θόρυβο των αεροσκαφών σε παιδιά (WHO, 2008d) βρήκαν:

- Συγκλίνουσες ενδείξεις ότι η έκθεση στο θόρυβο βλάπτει τις γνωστικές επιδόσεις,
- Σύνδεση με μειωμένη ευεξία και κίνητρα, σε μια ελαφρώς πιο περιορισμένη έκταση,
- Στοιχεία για επιπτώσεις στην πίεση του αίματος και την έκκριση ορμονών,
- Στοιχεία για επιπτώσεις στην ψυχική υγεία παιδιών.

### 7.4.3 Όρια θορύβου

#### 7.4.3.1 Κλίμακα μέτρησης θορύβου

Η κλίμακα των ντεσιμπέλ (dB) δημιουργήθηκε για να επιτρέψει την εύκολη μέτρηση των ακουστικών μεγεθών. Κυμαίνεται από το μηδέν έως περίπου το 200. Το ανθρώπινο αυτί έχει τη δυνατότητα να αντιλαμβάνεται μια στάθμη της κλίμακας, την οποία ονομάζουμε ηχητική στάθμη A, και η οποία ξεκινάει από τα 0 dB(A) και φτάνει έως τα 130 – 140 dB(A). Για ήχους που υπερβαίνουν αυτές τις τιμές δημιουργείται ρήξη του ακουστικού πόρου. Ο τρόπος με τον οποίο αντιστοιχεί η κλίμακα των ντεσιμπέλ στους καθημερινούς θορύβους δίνεται στον Πίνακα 32 (λόγω της λογαριθμικής φύσης του ντεσιμπέλ, αύξηση 20 dB σημαίνει περίπου 100 φορές μεγαλύτερη ένταση του ήχου).

**Πίνακας 32. Σχέση της κλίμακας των ηχητικών σταθμών εκφρασμένων σε ντεσιμπέλ και της ηχητικής ισχύος (ΤΕΕ, 2008α)**

| Μερικοί κοινοί ήχοι                       | Ηχητική Στάθμη σε ντεσιμπέλ dB(A) | Ισχύς του ήχου    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Ο πιο ασθενής ήχος που μπορεί να ακουστεί | 0                                 | 1                 |
| Θρόισμα φύλλων                            | 20                                | 100               |
| Ήσυχος σπίτι                              | 40                                | 10.000            |
| Θορυβώδες κατάστημα                       | 60                                | 1.000.000         |
| Κινητήρας αυτοκινήτου μεγάλης ισχύος      | 80                                | 100.000.000       |
| Κεραυνός κοντά                            | 100                               | 10.000.000.000    |
| Επώδυνος ήχος                             | 120                               | 1.000.000.000.000 |

#### 7.4.3.2 Όρια από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) συνιστά στο χώρο εργασίας ο θόρυβος σε σταθερό επίπεδο να μην υπερβαίνει τα 85 dB(A) και στιγμιαία όχι περισσότερο από 120 dB(A). Αντιστοίχως στο χώρο του ύπνου, σε σταθερό επίπεδο λιγότερο από 30 dB(A) και στιγμιαία όχι περισσότερο από 45 dB(A). Άτομα που εργάζονται σε επίπεδα θορύβου άνω των 85 dB(A) πρέπει να υποβάλλονται σε περιοδική εκτίμηση της ακουστικής του ικανότητας, ώστε να προληφθεί βλάβη της ακοής (WHO, 1999). Σύμφωνα με τον WHO, οι μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές για την ένταση του θορύβου σε κάποιους περιβάλλοντες χώρους δίνονται στον Πίνακα 33.

**Πίνακας 33. Οδηγός μέγιστων επιτρεπτών τιμών για την ηχορύπανση σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα (WHO, 2008a)**

| Περιβάλλον                                                | Επιπτώσεις στην Υγεία                             | Ένταση θορύβου (dB) | Διάρκεια έκθεσης (ώρες) | Μέγιστη τιμή – Στιγμιαία τιμή (dB) |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Εξωτερικοί χώροι                                          | Σοβαρή ενόχληση ημέρα και νύχτα                   | 55                  | 16                      | -                                  |
| Εξωτερικοί χώροι                                          | Μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα                    | 50                  | 16                      | -                                  |
| Κατοικίες – Εσωτερικοί χώροι                              | Κατανόηση ομιλίας, μικρή ενόχληση ημέρα και νύχτα | 35                  | 16                      | 45                                 |
| Δωμάτια ύπνου                                             | Διαταραχή ύπνου τη νύχτα                          | 45                  | 8                       | 60                                 |
| Σχολικές αίθουσες                                         | Ενόχληση στην κατανόηση ομιλίας                   | 35                  | Διάρκεια μαθήματος      |                                    |
| Δωμάτια ύπνου για προσχολική ηλικία                       | Διαταραχή ύπνου                                   | 30                  | Διάρκεια ύπνου          | 45                                 |
| Σχολικές αυλές                                            | Ενόχληση                                          | 55                  | Διάρκεια ημέρας         | -                                  |
| Νοσοκομεία θάλαμοι                                        | Διαταραχή ύπνου                                   | 30                  | 8                       | 40                                 |
| Νοσοκομεία ιατρεία                                        |                                                   | 30                  | 16                      |                                    |
| Βιομηχανία, εμπορικές επιχειρήσεις, μαγαζιά, συγκοινωνίες | Επίδραση στην ακοή                                | 70                  | 24                      | 110                                |
| Τελετές, φεστιβάλ, συναυλίες κλπ.                         |                                                   | 100                 | 4                       | 110                                |
| Συγκεντρώσεις σε κλειστό χώρο                             |                                                   | 85                  | 1                       | 110                                |
| Μουσική και άλλοι ήχοι από ηχεία και ακουστικά            |                                                   | 85                  | 1                       | 110                                |
| Σειρήνες από παιχνίδια, πυροσβεστική κλπ                  |                                                   |                     |                         | 140                                |

Στον Πίνακα 34 παρουσιάζονται οι ζώνες χαρακτηρισμού της έντασης του ήχου με βάση την ψυχολογία των ατόμων που την υπόκεινται.

**Πίνακας 34. Επιτρεπόμενα όρια θορύβου (dB(A)) (ΤΕΕ, 2008α)**

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| >81 | Απαράδεκτη κατάσταση     |
| 81  |                          |
| 80  | Πολύ θορυβώδης κατάσταση |
| 79  |                          |
| 78  |                          |
| 77  | Θορυβώδης κατάσταση      |
| 76  |                          |
| 75  |                          |
| 74  | Σχεδόν ανεκτή κατάσταση  |
| 73  |                          |
| 72  |                          |
| 71  | Καλή κατάσταση           |
| 70  |                          |
| 69  |                          |
| 68  | Άνετη κατάσταση          |
| <68 |                          |

#### 7.4.4 Κατάσταση Θορύβου

##### 7.4.4.1 Παγκοσμίως

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, 140 εκατομμύρια άνθρωποι στις αναπτυγμένες βιομηχανικά χώρες συμβιώνουν με ανυπόφορους θορύβους και άλλα 110 εκατομμύρια αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα στην εργασία και στον ύπνο τους, συμπεριλαμβανομένων και των κατοίκων των μεγαλύτερων πόλεων της Ελλάδας (WHO, 1999).

Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία -σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της Δ/νσης DG XI της Ευρωπαϊκής Ένωσης- ενοχλεί το 20-25% περίπου του πληθυσμού των ανεπτυγμένων κρατών της Δυτ. Ευρώπης, ενώ το 19% του συνολικού πληθυσμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (περίπου 67 εκατ.) ευρίσκεται σε περιοχές με υψηλές στάθμες θορύβου. Ο οδικός θόρυβος θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό και ειδικά ο θόρυβος από τις μοτοσικλέτες και τα μοτοποδήλατα. (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β).

##### 7.4.4.2 Στην Ελλάδα

Οι περιοχές με πρόβλημα υποβάθμισης του ακουστικού περιβάλλοντος είναι όλες οι αστικές περιοχές της χώρας, αλλά κυρίως η περιοχή της Πρωτεύουσας που είναι συγκεντρωμένο περίπου το 40% του πληθυσμού, το 35% της βιομηχανικής και βιοτεχνικής δραστηριότητας και το 70% των Υπηρεσιών της Ελλάδος (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008γ).

Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό. Η κατάσταση αυτή οφείλεται σε ένα μεγάλο μέρος και από την κυκλοφορία των δικύκλων. Το ΥΠΕΧΩΔΕ, από το 1997, έχει εκδώσει 29 χάρτες Κυκλοφοριακού Θορύβου εκ των οποίων οι 12 αναφέρονται σε μεγάλους Δήμους του Νομού Αττικής και οι υπόλοιποι 17 αναφέρονται σε μεγάλες πόλεις της χώρας. Από την χαρτογράφηση διαπιστώθηκε, ότι μεγάλες κυκλοφοριακές αρτηρίες αρκετών πόλεων της χώρας ή Δήμων του Νομού Αττικής, παρουσιάζουν αυξημένα επίπεδα θορύβου κυρίως σε ώρες

αιχμής (10.00 πμ έως 12.00 πμ). Το υψηλότερο επίπεδο θορύβου που παρατηρήθηκε από την εκτέλεση ημερήσιων και νυκτερινών μετρήσεων σε 205 επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δακτυλίου της Αθήνας, ήταν 86 dB(A) για την ημέρα και 81dB(A) για την νύκτα. Ο μέσος όρος του ημερήσιου θορύβου, στα ανωτέρω σημεία, είναι της τάξης των 70 dB(A), ενώ του νυκτερινού είναι της τάξης των 65 dB(A).

Ο θόρυβος, πέρα από τις αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, έχει συντελέσει και στην περιβαλλοντική παρακμή των αστικών κέντρων και την οικονομική υποβάθμιση πολλών περιοχών. Σε αντίθεση με τα περισσότερα αστικά κέντρα αναπτυγμένων κρατών, όπου οι αξίες ακινήτων στο κέντρο είναι πολύ μεγαλύτερες από τις αξίες ακινήτων στα προάστια, στην Αθήνα παρατηρείται το παράδοξο φαινόμενο να έχουμε αξίες ακινήτων στο κέντρο πολύ χαμηλότερες από τις αξίες ακινήτων στα προάστια (Χατζηλυμπέρης, 2008).

Εκτός από τις μεγάλες αστικές περιοχές, εντονότατο πρόβλημα θορύβου αντιμετωπίζουν και πολλές τουριστικές περιοχές της χώρας. Οι συνέπειες φαίνεται ότι επηρεάζουν τόσο την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, με αποτέλεσμα τη μείωση του τουριστικού ρεύματος, όσο και την ποιότητα ζωής των μόνιμων κατοίκων αυτών των περιοχών (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008γ).

#### 7.4.5 Μέτρα – Δράσεις για τον Περιβαλλοντικό Θόρυβο

Επειδή οι ανθρώπινες δραστηριότητες (ιδίως στις μεγαλουπόλεις) είναι πολλές και πολύμορφες, γι' αυτό τον θόρυβο που παράγουν τον ονομάζουμε περιβαλλοντικό θόρυβο. Περιβαλλοντικό θόρυβο ειδικότερα, ονομάζουμε το σύνολο των ανεπιθύμητων και επιβλαβών θορύβων που διαχέονται στο περιβάλλον από τις ηχητικές εκπομπές που προέρχονται από της πάσης φύσεως ανθρώπινες δραστηριότητες.

Ο περιβαλλοντικός θόρυβος αποτελεί αντικείμενο μελέτης, και διακρίνεται σε τρεις βασικούς τομείς:

- Θόρυβος από μηχανολογικές εγκαταστάσεις κάθε μορφής, σταθερές ή κινητές,
- Θόρυβος από τα Μ.Μ.Μ (μέσα μαζικής μεταφοράς),
- Αστικός θόρυβος.

Το Τμήμα Καταπολέμησης Θορύβων (ΤΚΘ) του ΥΠΕΧΩΔΕ παρακολουθεί τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη καταπολέμηση και τον έλεγχο του θορύβου. Αρμοδιότητα του Τμήματος είναι επίσης οι ενέργειες εναρμόνισης των Οδηγιών με την Ελληνική Νομοθεσία. Οι ενέργειες του ΤΚΘ για την αντιμετώπιση του θορύβου, κατά θεματική ενότητα, είναι:

##### 7.4.5.1 Τομέας Μηχανολογικού Θορύβου

Με τον όρο Μηχανολογικό θόρυβο εννοούμε τον παραγόμενο θόρυβο από την χρήση και λειτουργία των πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων, σταθερών και κινητών. Τον Μηχ/κό θόρυβο τον διακρίνουμε σε:

➤ *Μηχ/κός θόρυβος σταθερών πηγών εκπομπής*

Σε αυτόν περιλαμβάνονται :

Α. Τα πάσης φύσεως μηχανήματα που ευρίσκονται σε: βιομηχανίες, βιοτεχνίες, καθώς και κάθε είδους επαγγελματικά εργαστήρια, όπως σιδηρουργεία, ξυλουργεία, τυπογραφεία, κλπ.

Β. Τα μηχανήματα που λειτουργούν σε καταστήματα υγειονομικού χαρακτήρα, όπως αρτοποιεία, εστιατόρια, Bar, καφενεία, Super Market, Mini Market, Νοσοκομεία, Ιατρικά Κέντρα, κλπ.

Γ. Όλων των ειδών συνεργεία οχημάτων, όπως φανοποιεία, πλυντήρια αυτοκινήτων, βενζινάδικα, κλπ.

Δ. Όλων των ειδών κλιματιστικά μηχανήματα, τα οποία λειτουργούν σε επαγγελματικούς, οικιακούς και δημόσιους χώρους.

Από τις παραπάνω δραστηριότητες, άλλες αδειοδοτούνται από τις Νομαρχιακές Υπηρεσίες, άλλες από τις Δημοτικές και άλλες λειτουργούν χωρίς άδεια (π.χ. οικιακά κλιματιστικά). Για τις δραστηριότητες που αδειοδοτούνται από τις Νομαρχιακές Υπηρεσίες εκτός των άλλων δικαιολογητικών απαιτείται και υποβολή Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ). Ένα από τα ζητούμενα στοιχεία της ΜΠΕ είναι και τα επίπεδα εκπομπής θορύβου των μηχανολογικών της εγκαταστάσεων.

Βασική Νομοθεσία ελέγχου των επιπέδων αυτών, είναι τα όρια θορύβου που προβλέπει το Π.Δ 1180/81 (Πίνακας 35), ενώ για τους παραβάτες προβλέπεται η επιβολή προστίμου που καθορίζεται από τις διατάξεις του Ν.1650/86.

**Πίνακας 35. Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου**

| Περιοχή                                                                  | Ανώτατο Όριο<br>Θορύβου dB(A) |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Νομοθετημένες Βιομηχανικές περιοχές                                      | 70                            |
| Περιοχές εις τις οποίες επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο                | 65                            |
| Περιοχές εις τις οποίες επικρατεί εξίσου βιομηχανικό και αστικό στοιχείο | 55                            |
| Περιοχές εις τις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο                     | 50                            |

Οι έλεγχοι των παραπάνω εγκαταστάσεων πραγματοποιούνται ή από τον ΤΚΘ ή από τις Νομαρχιακές Υπηρεσίες των οικείων Νομαρχιών. Το ΤΚΘ, σε συνεργασία με τις Νομαρχιακές Υπηρεσίες, έχει πραγματοποιήσει τα τελευταία 20 έτη δεκάδες χιλιάδες ελέγχους, κατόπιν καταγγελιών κατοίκων ή φορέων, και έχει επιλύσει το 85-90% των περιπτώσεων, αναγκάζοντας τους παραβάτες να λάβουν κατάλληλα ηχομονωτικά μέτρα. Στους παραβάτες που δεν συμμορφώνονται έχει επιβάλει υψηλά πρόστιμα. Οι έλεγχοι αυτοί συνεχίζονται σήμερα από τα Γραφεία Περιβάλλοντος των οικείων Νομαρχιών, τα οποία εγκρίνουν την υποβληθείσα ΜΠΕ.

Στις υπόλοιπες δραστηριότητες που αδειοδοτούνται από τις Δημοτικές Υπηρεσίες ή λειτουργούν χωρίς αδειοδότηση, την ευθύνη των ελέγχων θορύβου, για την περιοχή της Νομαρχίας Αθηνών, η οποία περιλαμβάνει 49 Δήμους (περίπου 4.000.000 κατοίκους), έχει επί του παρόντος το ΤΚΘ.

➤ *Μηχ/κός Θόρυβος κινητών πηγών εκπομπής*

Σε αυτόν περιλαμβάνονται κυρίως τα μηχανήματα των πάσης φύσεως εργοταξίων. Επιγραμματικά αναφέρονται κομπρεσέρ αέρος, τσάπες, σφύρες, σκαπτικά μηχανήματα διαφόρων τύπων, και οδοστρωτήρες.

Τα επίπεδα θορύβου που εκπέμπουν κατά την λειτουργία τους τα ανωτέρω μηχανήματα είναι συνήθως πολύ υψηλά. Ο έλεγχος θορύβου αυτών δεν μπορεί να υπαχθεί στις διατάξεις του Π.Δ 1180/81 διότι τα επίπεδα εκπομπής θορύβου αυτών με τα όρια θορύβου που ορίζει το ανωτέρω Π.Δ διαφέρουν κατά μέσο όρο περίπου 50 dB(A). Είναι θεωρητικά δύσκολο αν όχι αδύνατον να απαιτήσει κανείς λήψη ηχομονωτικών μέτρων, σε κινητές πηγές θορύβου, της τάξης των 50 dB(A).



Οι περιπτώσεις αυτές πρέπει να ελέγχονται «κατά περίπτωση». Εξετάζεται το είδος της δραστηριότητας του έργου, το πλήθος των πηγών, ο χώρος εκτέλεσης εργασιών, η διάρκεια του έργου, κλπ και αναλόγως τίθενται περιοριστικοί όροι. Μερικοί από τους όρους αυτούς μπορεί να είναι: Χρήση κινητών ηχοπετασμάτων για τα κομπρεσέρ αέρος, περιορισμός του χρόνου λειτουργίας των μηχανημάτων κλπ.

Για την περεταίρω αντιμετώπιση του προβλήματος, το ΤΚΘ σε συνεργασία με το ΥΠΑΝ έχει εναρμονίσει στην Ελληνική Νομοθεσία την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/14/ΕΚ με την ΚΥΑ 37393/2028/ΦΕΚ/Β/1418/1.10.2003, με την οποία ορίζονται οι επιτρεπτές εκπομπές θορύβου σε 57 κατηγορίες μηχανημάτων εργοταξίου. Τα μηχανήματα αυτά για να επιτρέπεται να λειτουργούν στον Ελληνικό ή στον Ευρωπαϊκό χώρο γενικότερα, πρέπει να είναι «πιστοποιημένα» κατά την διαδικασία αδειοδότησής τους.

Το ΤΚΘ σε συνεργασία με τις κατά τόπους Νομαρχιακές Υπηρεσίες, ελέγχει την πιστοποίηση των μηχανημάτων και σε συνεργασία με τις αρμόδιες Υπηρεσίες των Δημοσίων Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ και του ΥΠΑΝ συντάσσει σχετικό κατάλογο (εξαμηνιαίο και ετήσιο) τον οποίο αποστέλλει στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Παράλληλα σε συνεργασία με το ΥΠΑΝ προχωρεί στην διαδικασία ίδρυσης ενός «Πιστοποιημένου Οργανισμού» στην χώρα μας, ο οποίος θα έχει την δυνατότητα περαιτέρω ελέγχου των αναφερόμενων μηχανημάτων. Η διαδικασία βρίσκεται σε εξέλιξη.

#### **7.4.5.2 Τομέας Θορύβου από ΜΜΜ**

Στον Τομέα αυτό υπάγονται πηγές θορύβου που προέρχονται από την κυκλοφορία των πάσης φύσεως μέσων μεταφοράς. Επιγραμματικά αναφέρονται αυτοκίνητα (ΙΧ ή Δημόσιας Χρήσης), μοτό πάσης φύσεως, φορτηγά παντός τύπου, τρένα, δίκτυο σιδηροδρόμων, ΗΣΑΠ, ΜΕΤΡΟ, ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ, και αεροδρόμια.

➤ *Κυκλοφοριακός Θόρυβος από πάσης φύσεως ΙΧ και Μοτό*

Ο έλεγχος του θορύβου που προκαλείται από την κυκλοφορία των πάσης φύσεως ΙΧ (αυτοκίνητα, λεωφορεία, φορτηγά κλπ) και Μοτό αντιμετωπίζεται αρχικά με διαχωρισμό του κυκλοφοριακού δικτύου. Για τις μεγάλες οδικές αρτηρίες της χώρας (Εθνικές Οδούς, Μεγάλοι Αυτοκινητόδρομοι και παρακάμψεις αυτών) υπάρχει σχετική νομοθεσία η οποία προβλέπει επιτρεπτά (ανεκτά) όρια κυκλοφοριακού θορύβου (ΚΘ).

Τα όρια αυτά καθορίζονται σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ.17252 (ΦΕΚ 395/Β/19.6.1992) και είναι για τον:

- δείκτη  $L_{eq}$  (8-20 ωρ.) τα 67 dB(A),
- δείκτη  $L_{10}$  (18ωρ) τα 70 dB(A).

Τα ανωτέρω όρια θορύβου λαμβάνονται υπόψη στις ΜΠΕ των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων. Στις ίδιες μελέτες προβλέπεται ειδική ακουστική μελέτη καθώς και η εφαρμογή κατάλληλων ηχομονωτικών λύσεων (όπως κατασκευή ειδικών ηχοπετασμάτων, μείωση ορίου ταχύτητας, ειδικοί ασφαλτοτάπητες κλπ) όπου αυτά παραβιάζονται. Η εξέταση και έγκριση των ΜΠΕ, καθώς και οι προτεινόμενες ηχομονωτικές λύσεις, γίνονται από την Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ) του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Η επίβλεψη της κατασκευής των κατάλληλων ηχομονωτικών λύσεων που προβλέπει η αντίστοιχη μελέτη, γίνεται από τις Ειδικές Υπηρεσίες των Δημοσίων Έργων (ΕΥΔΕ) του ΥΠΕΧΩΔΕ που είχαν την επίβλεψη παρακολούθησης όλου του έργου. Το ΤΚΘ έχει ευθύνη παρακολούθησης των μετρήσεων που πραγματοποιούνται στα αναφερόμενα έργα (όπου αυτές υπάρχουν), την ανάλυση αυτών και την εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης από πλευράς θορύβου. Συστήματα καταγραφής μετρήσεων θορύβου και κραδασμών υπάρχουν στα έργα: ΔΑΑ Ελ. Βενιζέλος, Αττική Οδός, ΜΕΤΡΟ, ΤΡΑΜ. Το ΤΚΘ στις περιπτώσεις υπέρβασης των ορίων προτείνει στις ΕΥΔΕ την λήψη κατάλληλων ηχομονωτικών μέτρων.

Η αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού θορύβου στις αστικές οδούς των πόλεων, δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί με τον ίδιο τρόπο, διότι η θέσπιση ορίων κυκλοφοριακού θορύβου σε αστικούς ιστούς είναι θεωρητικά αδύνατον να ελεγχθεί. Ως εκ τούτου, δεν υπάρχει σχετική νομοθεσία. Το ΤΚΘ έχει προβεί σε μία σειρά άλλων μέτρων (πιο εφικτών) για την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Αυτά είναι:

**Α. Έλεγχος θορύβου των ΙΧ και ειδικά των δικύκλων, όσον αφορά την αποδεκτή ηχητική στάθμη από τις εξατμίσεις αυτών.**

Οι έλεγχοι αυτοί πραγματοποιούνται από ειδικά συνεργεία της Τροχαίας τα οποία εκπαιδεύθηκαν και ενημερώνονται συνεχώς από το ΤΚΘ. Την 8-ετία 1999 -2007, έχουν πραγματοποιηθεί πάνω από 80.000 έλεγχοι στην περιοχή του Δήμου Αθήνας και έχουν επιβληθεί μεγάλα πρόστιμα στους παραβάτες. Τα αποτελέσματα αυτών των ελέγχων υπήρξαν θεαματικά. Ενώ αρχικά το ποσοστό των παρανομούντων ήταν στο 65 % των ελεγχόμενων, σταδιακά μειώθηκε στο 10-15%. Το πρόγραμμα αυτό παρουσιάστηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση και πήρε συγχαρητήρια.

Μετά τα μέσα του 2004 οι έλεγχοι μεταβιβάστηκαν, όπως οφειλόταν στην Τροχαία, η οποία είχε αποκτήσει πλέον την τεχνογνωσία αυτών. Η Τροχαία εξακολουθεί να ελέγχει τα ΜΟΤΟ και ΙΧ. Το ΤΚΘ παρακολουθεί την εξέλιξη του θέματος με εξαμηνιαίους και ετήσιους συγκεντρωτικούς πίνακες ελέγχου που του αποστέλλει η Τροχαία. Με βάση τα συγκεντρωτικά στοιχεία των ανωτέρω ελέγχων έχουμε:

- Το έτος 2004 έγιναν έλεγχοι σε 45.139 οχήματα. Εξ αυτών ευρέθηκαν 1745 παραβάτες (ποσοστό 3,86 %) και υπεβλήθηκαν πρόστιμα ύψους 144.835 ευρώ.
- Το έτος 2005 έγιναν έλεγχοι σε 32.498 οχήματα. Εξ αυτών ευρέθηκαν 1071 παραβάτες (ποσοστό 3,3 %) και υποβλήθηκαν πρόστιμα ύψους 88.893 ευρώ.
- Το έτος 2006 έγιναν έλεγχοι σε 34.763 οχήματα. Από αυτούς βρέθηκαν 314 παραβάτες (ποσοστό 0,9 %) και υποβλήθηκαν πρόστιμα ύψους 26.062 ευρώ.
- Το έτος 2007 έγιναν έλεγχοι σε 43.294 οχήματα. Από αυτούς βρέθηκαν 53 παραβάτες (ποσοστό 0,12 %) και υποβλήθηκαν πρόστιμα ύψους 1.732 ευρώ.

Δυστυχώς η διεύρυνση των συνεργείων ελέγχου και η επέκτασή τους και σε άλλους Δήμους τόσο της Αττικής όσο και στην υπόλοιπη χώρα, δεν είναι επί του παρόντος πραγματοποιήσιμη για τεχνικούς και διοικητικούς λόγους (π.χ. έλλειψη προσωπικού, διοικητικές αρμοδιότητες).

## **Β. Έλεγχος κατά την διάδοση**

Ο έλεγχος του θορύβου κατά τη διάδοση του αφορά στη μέτρηση του θορύβου σε σημεία της διαδρομής του από την πηγή στον αποδέκτη. Στις ΜΠΕ των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων προβλέπεται ειδική ακουστική μελέτη καθώς και η εφαρμογή κατάλληλων ηχομονωτικών λύσεων κατά μήκος οδικών ή σιδηροδρομικών αξόνων, που αποτελεί, διεθνώς, τη σπουδαιότερη συμπληρωματική λύση στο πρόβλημα του θορύβου σε έναν οδικό άξονα με δεδομένες τις χωροταξικές και πολεοδομικές συνθήκες. Η εξέταση και έγκριση των ΜΠΕ και οι προτεινόμενες ηχομονωτικές λύσεις γίνονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες Δημοσίων Έργων του ΥΠΕΧΩΔΕ, ενώ η επίβλεψη της κατασκευής γίνεται από την Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ) του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008δ).

Το ΤΚΘ έχει ευθύνη παρακολούθησης των μετρήσεων που πραγματοποιούνται στα αναφερόμενα έργα (όπου αυτές υπάρχουν), την ανάλυση αυτών και την εκτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης από πλευράς θορύβου. Συστήματα καταγραφής μετρήσεων θορύβου και κραδασμών υπάρχουν στα έργα: ΔΑΑ, ΕΛ, Βενιζέλος, Αττική Οδός, ΜΕΤΡΟ, ΤΡΑΜ. Στις περιπτώσεις υπέρβασης των ορίων, το ΤΚΘ προτείνει στις ΕΥΔΕ την λήψη κατάλληλων ηχομονωτικών μέτρων.

## **Γ. Χαρτογράφηση του Κυκλοφοριακού Θορύβου σε 29 μεγάλους Δήμους της χώρας.**

Το ΤΚΘ αξιοποιώντας τα Κοινοτικά Κονδύλια από το Β και Γ ΚΠΣ, προχώρησε στην ανάθεση μελετών για την έκδοση 29 χαρτών Κ.Θ. σε μεγάλους Δήμους της χώρας. Τα συμπεράσματα των χαρτών αυτών ήταν ότι το 55-60% των κατοίκων, αυτών των περιοχών, ζουν εκτεθειμένοι σε αρκετά υψηλές στάθμες θορύβου.

Οι Δήμοι που χαρτογραφήθηκαν είναι:

*Νομός Αττικής:*

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Δ. Αθήνας (Εσωτερικός Δακτύλιος) | Δ. Ν. Λιόσια      |
| Δ. Αιγάλεω                       | Δ. Ν. Σκύρνη      |
| Δ. Ηλιούπολης                    | Δ. Ν. Φιλαδέλφεια |
| Δ. Ζωγράφου                      | Δ. Περιστερί      |
| Δ. Ηλιούπολης                    | Δ. Χαλάνδρι       |
| Δ. Καλλιθέας                     | Δ. Πειραιά        |
| Δ. Κορυδαλλού                    |                   |

*Νομός Θεσσαλονίκης:*

Δ. Καλαμαριά

*Υπόλοιπη Ελλάδα:*

|              |             |                    |
|--------------|-------------|--------------------|
| Δ. Αγρινίου  | Δ. Λάρισας  | Δ. Αλεξανδρούπολης |
| Δ. Πάτρας    | Δ. Βέροιας  | Δ. Πτολεμαΐδας     |
| Δ. Ιωαννίνων | Δ. Ρόδου    | Δ. Καλαμάτας       |
| Δ. Σερρών    | Δ. Κέρκυρας | Δ. Τρικάλων        |
| Δ. Κατερίνης | Δ. Χαλκίδας | Δ. Λαμίας          |
| Δ. Χανίων    |             |                    |

**Δ. Εκπόνηση 12 Ειδικών Μελετών και Έργων για την αντιμετώπιση του Περιβαλλοντικού Θορύβου.**

Το ΤΚΘ, μέσω του προγράμματος «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ 2000-2006» που χρηματοδοτήθηκε από τα κοινοτικά κονδύλια του Γ' ΚΠΣ εκπόνησε, σε συνεργασία με τους Δήμους, 12 Ειδικές Μελέτες και Έργα. Τα έργα και οι μελέτες επιγραμματικά είναι :

1. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού θορύβου στον Δήμο Ψυχικού. Το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη.
2. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης για την αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού θορύβου σε περιοχές των Δήμων: Περάματος, Κερατσινίου, Κορυδαλλού, Δραπετσώνας. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.
3. Επιχειρησιακό σχέδιο καταπολέμησης θορύβου του Δήμου Ρέθυμνου. Το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη.
4. Σχέδιο δράσης αντιμετώπισης περιβαλλοντικού θορύβου Δήμου Ιωαννίνων. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.
5. Δημιουργία φυτικού ηχοπετάσματος στο 8ο Δημοτικό Σχολείο, στο 1<sup>ο</sup> Λύκειο και στο 2<sup>ο</sup> Λύκειο του Δήμου Αγ. Βαρβάρας. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.
6. Ολοκληρωμένο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Καταπολέμησης Θορύβου Δήμου Βέροιας. Το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη.
7. Επιχειρησιακά σχέδια για την προστασία από τον θόρυβο στο Δήμο Ηρακλείου του Ν. Ηρακλείου. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.
8. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης αντιμετώπισης περιβαλλοντικού θορύβου, στην περιοχή Ασπροπύργου. Το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη.

9. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης αντιμετώπισης περιβαλλοντικού θορύβου, στον Δήμο Μελισσίων. Το έργο βρίσκεται σε εξέλιξη.
10. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης αντιμετώπισης περιβαλλοντικού θορύβου, στον Δήμο Ν. Φιλαδέλφειας. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.
11. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης αντιμετώπισης περιβαλλοντικού θορύβου, στον Δήμο Περιστερίου. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.
12. Ανάπτυξη σχεδίων δράσης αντιμετώπισης περιβαλλοντικού θορύβου, στον Δήμο Ν. Χαλκηδόνας. Το έργο έχει ολοκληρωθεί.

Τα ανωτέρω έργα αφορούν και σε μελέτες και σε ηχομονωτικές κατασκευές (ηχοπετάσματα) σε ευαίσθητες περιοχές όπως σχολεία, νοσοκομεία, εθνικές οδούς.

**Ε. Προώθηση της εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΕ «Περί αξιολόγησης και διαχείρισης περιβαλλοντικού θορύβου» η οποία εναρμονίστηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 13586/724/ΦΕΚ 384 /Β/28.3.2006**

Η Οδηγία αυτή προβλέπει την χαρτογράφηση του περιβαλλοντικού θορύβου με βάσει νέων δεδομένων εκτίμησης αυτού (χρήση ειδικών λογισμικών), εκτίμηση έκθεσης πληθυσμού στο θόρυβο, σχέδια δράσης για την αντιμετώπισή του, καθιέρωση νέων δεικτών αξιολόγησης αυτού, και θέσπιση νέων ορίων θορύβου. Η εφαρμογή της οδηγίας ταξινομήθηκε σε δύο φάσεις, που η καθεμιά περιέχει τέσσερις άξονες:

**Α' Φάση:**

- A.1. Πολεοδομικά συγκροτήματα της χώρας με πληθυσμό άνω των 250.000 κατοίκων.
- A.2. Μεγάλοι οδικοί άξονες με ετήσια κυκλοφορία άνω των 6.000.000 οχημάτων.
- A.3. Μεγάλοι σιδηροδρομικοί άξονες με ετήσιες κινήσεις άνω των 60.000 συρμών.
- A.4. Μεγάλα αεροδρόμια της χώρας με ετήσιες πτήσεις άνω των 50.000.

**Β' Φάση:**

- B.1. Πολεοδομικά συγκροτήματα της χώρας με πληθυσμό άνω των 100.000 κατοίκων.
- B.2. Μεγάλοι οδικοί άξονες με ετήσια κυκλοφορία άνω των 3.000.000 οχημάτων.
- B.3. Μεγάλοι σιδηροδρομικοί άξονες με ετήσιες κινήσεις άνω των 30.000 συρμών.

Η φάση Α.1, με εφαρμογή στους Δήμους Αθήνας – Θεσσαλονίκης, βρίσκεται σε ανάθεση.

Η φάση Α.3, με εφαρμογή στον ΔΑΑ Ελ. Βενιζέλος, έχει ολοκληρωθεί.

Πολύ σύντομα από τα κονδύλια του προγράμματος ΕΣΠΑ θα ανατεθούν και οι υπόλοιπες μελέτες.

## ΣΤ. Αεροπορικός Θόρυβος

Ο θόρυβος που προκαλείται από τα αεροδρόμια της χώρας εξετάζεται στα πλαίσια εφαρμογής της οδηγίας 2002/49/ΕΕ. Η Α' φάση της οδηγίας που αφορά τον ΔΑΑ Ελ. Βενιζέλος έχει ολοκληρωθεί. Όρια αεροπορικού θορύβου επί του παρόντος δεν υπάρχουν.

### 7.4.5.3 Τομέας Αστικού Θορύβου

Ως αστικό θόρυβο εννοούμε τον θόρυβο που παράγεται από τις κοινωνικές εκδηλώσεις των πολιτών (όπως ομιλίες, συγκεντρώσεις, συναυλίες). Ο αστικός θόρυβος αποτελεί ένα πρόβλημα που δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί άμεσα με νομοθετικά μέτρα. Αφορά περισσότερο την ευαισθητοποίηση του κοινού, την παιδεία του, την κουλτούρα του. Για την αντιμετώπιση αυτού υπάρχουν αστυνομικές διατάξεις περί τήρησης ωρών κοινής ησυχίας, οι οποίες περιορίζουν το φαινόμενο.

#### Α. Μέτρα για την τήρηση της κοινής ησυχίας

Για την αντιμετώπιση του αστικού θορύβου υπάρχουν αστυνομικές διατάξεις περί τήρησης ωρών κοινής ησυχίας, οι οποίες περιορίζουν το φαινόμενο. Η ΥΑ 1023/2/37/12-01-1996 (ΦΕΚ. 15/τ.Β) περί «Μέτρων για την τήρηση της κοινής ησυχίας» καθορίζει στο άρθρο 1 τις ώρες μεσημβρινής και νυκτερινής ησυχίας ξεχωριστά για την θερινή και την χειμερινή περίοδο. Η θερινή περίοδος αντιστοιχεί στο διάστημα 1 Απριλίου έως 30 Σεπτεμβρίου και η χειμερινή στους υπόλοιπους μήνες του έτους. Για την θερινή περίοδο ώρες κοινής ησυχίας είναι 15.00 έως 17.30 και 23.00 έως 7.00, ενώ για την χειμερινή περίοδο είναι 15.30 έως 17.30 και 22.00 έως 7.30 (παράγραφοι 1, 2). Κατά την διάρκεια των ωρών κοινής ησυχίας απαγορεύονται σύμφωνα με την τρίτη παράγραφο του αυτού άρθρου, οι εργασίες και άλλες δραστηριότητες που προκαλούν θόρυβο. Εξαιρούνται περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και κυρίως περιπτώσεις που αφορούν σε εργασίες κοινής ωφέλειας (ΕΜΠ, 2008).

#### Β. Οι εγκαταστάσεις αναψυχής και διασκέδασης

Στην Ελλάδα μια από τις μεγαλύτερες πηγές ηχορύπανσης είναι τα Κέντρα Διασκέδασης και το πλήθος των λοιπών καταστημάτων υγειονομικού ενδιαφέροντος που προσφέρουν μουσική. Η Υγειονομική Διάταξη Α5/3010/85 καθορίζει ανώτατα επιτρεπόμενα όρια της στάθμης λειτουργίας της μουσικής εντός των καταστημάτων, για τα Κέντρα Διασκέδασης τα 100 dB(A) και για τα λοιπά καταστήματα με μουσική (όπως αυτά ορίζονται στα άρθρα 37, 38, 39 της Υ.Δ. Α1β 8577/83) τα 80 dB(A).

- Για τα Κέντρα Διασκέδασης, που είναι εγκατεστημένα σε ένα κτίριο που υπάρχουν και κατοικίες, καθορίζεται η ηχοαπομόνωση μεταξύ Κέντρων Διασκέδασης και κατοικιών που εφάπτονται μετρούμενη με μέθοδο που περιγράφεται στην Υ.Δ.



- Για τα «λοιπά» στεγασμένα καταστήματα, στην Υ.Δ. Α5/3010/85, ορίζεται μόνο το ανώτατο όριο της εκπεμπόμενης ηχοστάθμης στα 80 dB(A) και δεν ορίζεται όριο ηχοαπομόνωσης μεταξύ δωματίου εκπομπής και δωματίου λήψης.

Μια άλλη απαίτηση της διάταξης είναι ο θόρυβος των εγκαταστάσεων να μην ξεπερνά το θόρυβο του χαρακτήρα της περιοχής, ανάλογα με τον επιτρεπόμενο χαρακτήρα της περιοχής αυτής. Έτσι καθορίζονται Ζώνες Θορύβου Περιοχών σύμφωνα με την επικρατούσα δραστηριότητα σε αγροτικές, αστικές, βιομηχανικές και μικτές, ορίζοντας έτσι τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπής θορύβου από τα καταστήματα ώστε να μην επιβαρύνεται η περιοχή. Περιγράφεται ομοιόμορφη διαδικασία μετρήσεων με τη χρήση ειδικών οργάνων, διόρθωση για την εξάλειψη της επίδρασης του θορύβου βάθους στο δωμάτιο λήψης και απαιτείται η σύνταξη σχετικού Φύλλου Υγειονομικού Ελέγχου Θορύβου με τα αναλυτικά στοιχεία του κέντρου καταστήματος, τα πλήρη στοιχεία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και την αιτία της μέτρησης (όπως αρχική άδεια και έλεγχος για παράπονα). Ανάλογα με τον χαρακτήρα της περιοχής, τα όρια διαβαθμίζονται ως εξής:

- Περιοχές μόνο με κατοικίες (αστικές προαστιακές ή αγροτικές και περιοχές ειδικής προστασίας (νοσοκομείων, γηροκομείων, σανατορίων): 30dB(A),
- Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο αλλά υπάρχουν βιομηχανίες: 35dB(A),
- Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο: 40dB(A),
- Περιοχές στις οποίες επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο αλλά υπάρχουν και κατοικίες: 45 dB(A),
- Περιοχές καθαρά βιομηχανικές χωρίς κατοικίες: δεν υπάρχει όριο.

Η καταπολέμηση του θορύβου δεν γίνεται μόνο με κατασταλτικά μέτρα. Επιπλέον, χρήσιμες ενέργειες για την καταπολέμηση του θορύβου, όπως είναι η:

- Πληροφόρηση του κοινού με σαφή, απλό και ενιαίο τρόπο,
- Καταπολέμηση της παραπλανητικής διαφήμισης,
- Αλλαγή προτύπων και μεθόδων συμπεριφοράς και επιλογής και τελικά,
- Ανάπτυξη αντιθορυβικής συνείδησης,

αν και δύσκολες, μπορούν να έχουν εντυπωσιακά αποτελέσματα. Η συμμετοχή και ο σεβασμός όλων μας στην προστασία του ακουστικού περιβάλλοντος, θεωρείται βασικός παράγοντας περιορισμού του φαινομένου.

## Βιβλιογραφία

- Καραγεωργίου, Χ., 2008. Η ηχορύπανση και οι επιδράσεις της στον ανθρώπινο οργανισμό». Στα Πρακτικά: Οι επιπτώσεις της ηχορύπανσης στα αστικά κέντρα – αναγκαία μέτρα και παρεμβάσεις, ΤΕΕ, Αθήνα, Ιανουάριος 2008.
- Σωτηροπούλου, Α.Γ., Πουλάκος, Γ., Τζουβαδάκης, Ι., 2008. Ψυχολογικές επιπτώσεις της αστικής ηχορύπανσης στον σύγχρονο Έλληνα. Στα Πρακτικά: Οι επιπτώσεις της ηχορύπανσης στα αστικά κέντρα – αναγκαία μέτρα και παρεμβάσεις, ΤΕΕ, Αθήνα, Ιανουάριος 2008.
- ΤΕΕ, 2008α. ΗΧΟΡΥΠΑΝΣΗ, <http://2tee-zograf.att.sch.gr/ergas1/soundpol.htm>
- Χατζηλυμπέρης, Κ., 2008. Το πρόβλημα της αστικής Ηχορύπανσης. Στα Πρακτικά: Οι επιπτώσεις της ηχορύπανσης στα αστικά κέντρα – αναγκαία μέτρα και παρεμβάσεις, ΤΕΕ, Αθήνα, Ιανουάριος 2008.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008α. Θόρυβος – Το πρόβλημα και οι επιπτώσεις, <http://www.minenv.gr/1/12/122/12202/g1220202.html>
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008β. Έλεγχος θορύβου δικύκλων στην Αθήνα, <http://www.minenv.gr/1/12/122/12202/g1220215.html>
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008γ. Οι σημαντικότερες πηγές θορύβου, <http://www.minenv.gr/1/12/122/12202/g1220203.html>
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2008δ. Κατασκευές έργων ηχοπροστασίας από οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα, <http://www.minenv.gr/1/12/122/12202/g1220213.html>
- WHO, 1999. Guidelines for Community Noise, <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>
- WHO, 2008α. <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise4.htm>
- WHO, 2008b. [http://www.euro.who.int/Noise/Activities/20030123\\_1](http://www.euro.who.int/Noise/Activities/20030123_1)
- WHO, 2008c. Noise and Health, <http://www.euro.who.int/Noise>
- WHO, 2008d. Children, noise and health, [http://www.euro.who.int/Noise/Activities/20030123\\_2](http://www.euro.who.int/Noise/Activities/20030123_2)

## 7.5 Μη Ιονίζουσα Ακτινοβολία

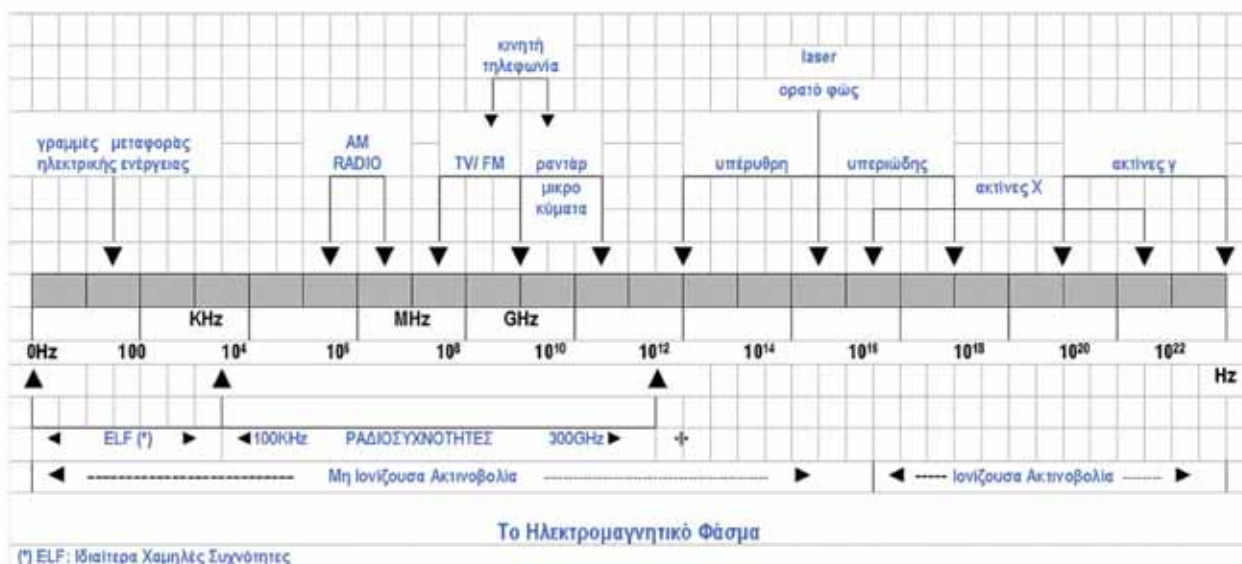
### 7.5.1 Εισαγωγή

Μη ιονίζουσα ακτινοβολία είναι γενικός όρος για ακτινοβολίες και πεδία τμήματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος τα οποία δεν έχουν επαρκή ενέργεια για τη διάσπαση βιολογικών δεσμών και συνεπώς την πρόκληση ιονισμού στο μέσον από το οποίο διέρχονται, δηλαδή την απόσπαση ηλεκτρονίων από άτομα ή μόρια. Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα χωρίζεται σε ζώνες συχνοτήτων, οι οποίες εμφανίζουν διαφορετικούς μηχανισμούς βιολογικής επίδρασης (Σχήμα 32).

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία αποτελούνται από ηλεκτρικά και μαγνητικά κύματα τα οποία διαδίδονται μαζί στο χώρο με την ταχύτητα του φωτός. Σε ένα σημείο του χώρου, τα πεδία αυτά έχουν την μορφή μιας ταλάντωσης. Χαρακτηρίζονται από μία συχνότητα η οποία απλά είναι ο αριθμός των ταλαντώσεων στη μονάδα του χρόνου.

Η συχνότητα του πεδίου εκφράζεται σε:

- **Hertz (Hz)** ή τα πολλαπλάσια αυτής,
- **kiloHertz (kHz =  $10^3$  Hz)**
- **MegaHertz (MHz =  $10^6$  Hz)**
- **GigaHertz (GHz =  $10^9$  Hz)**



Σχήμα 32. Το Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα

Το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται από την ένταση του πεδίου (E), η οποία μετρείται σε Volt ανά μέτρο (v/m)

Το μαγνητικό πεδίο περιγράφεται από την:

- Ένταση του πεδίου (H), η οποία μετρείται σε Ampere ανά μέτρο (A/m) και την
- Μαγνητική επαγωγή (B), η οποία μετρείται σε Tesla (T) ή στο υποπολλαπλάσιο αυτού microtesla ( $\mu\text{T}$ ), όπου  $1\text{T} = 10^6 \mu\text{T}$ .

Τα φυσικά αυτά μεγέθη χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των οριακών τιμών έκθεσης του πληθυσμού στην μη ιονίζουσα ακτινοβολία, οι οποίες περιέχονται στην ΚΥΑ 53571/3839/2000 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στη ξηρά» και την ΚΥΑ 3060(ΦΕΚ)238/2002 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων». Στις Αποφάσεις αυτές έχει ενσωματωθεί η Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0Hz – 300GHz (1999/519/EC)». Τα ισχύοντα όρια έκθεσης του πληθυσμού έχουν προταθεί και από τη Διεθνή Επιτροπή για την Προστασία από την Μη ιονίζουσα Ακτινοβολία (ICNIRP).

Σε πολύ υψηλές συχνότητες (10MHz – 300GHz), για την εκτίμηση της έκθεσης του πληθυσμού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, χρησιμοποιείται και η πυκνότητα ισχύος της ακτινοβολίας (S), η οποία μετρείται σε Watt ανά τετραγωνικό μέτρο ( $\text{W}/\text{m}^2$ ). Για συχνότητες έως 110 MHz, καθορίζονται και οριακές τιμές για το ρεύμα επαφής από αγωγίμα σώματα, και το ρεύμα των άκρων, το οποίο μετρείται σε milliAmpere (mA).

Για τον καθορισμό των ορίων λαμβάνονται υπόψη μόνο οι αποδεδειγμένες επιδράσεις:

- Για συχνότητες από 0Hz έως 10MHz, οι επιπτώσεις στο καρδιοαγγειακό και το νευρικό σύστημα,
- Για συχνότητες από 100KHz έως 300 GHz, η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος.

Επειδή οι οριακές τιμές έχουν καθορισθεί με μεγάλο συντελεστή ασφαλείας, θεωρείται ότι καλύπτονται οι ενδεχόμενες μακροχρόνιες επιπτώσεις. Θεωρείται, επίσης, ότι δεν έχει αποδειχθεί η πρόκληση καρκίνου από μακροχρόνια έκθεση στις πολύ χαμηλές συχνότητες. Για τον καθορισμό των ορίων, έχει ληφθεί υπόψη και η απορρόφηση της ακτινοβολίας από ευπαθείς ομάδες πληθυσμού, όπως νεαρά σε ηλικία άτομα ή ασθενείς.

Σε περίπτωση ταυτόχρονης έκθεσης σε διαφορετικές πηγές εξετάζονται χωριστά οι αθροιστικές επιπτώσεις από τις θερμικές επιδράσεις και από τα επαγόμενα ρεύματα στους ιστούς στις χαμηλές συχνότητες. Η ύπαρξη, συνεπώς, σε ένα χώρο μίας γραμμής υψηλής τάσης και μίας κεραιάς κινητής τηλεφωνίας δεν συνεπάγεται την πρόκληση αθροιστικών επιδράσεων από την ταυτόχρονη έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία των δύο αυτών πηγών.

### 7.5.2 Μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σχηματίζονται γύρω από αγωγούς τους οποίους διατρέχει ηλεκτρικό ρεύμα. Η ηλεκτρική ενέργεια στη χώρα μας παρέχεται στη συχνότητα των 50Hz. Στη συχνότητα αυτή, οι δύο συνιστώσες του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου συμπεριφέρονται σχεδόν ανεξάρτητα, με συνέπεια το πεδίο να μην εμφανίζει ουσιαστικά τις ιδιότητες της ακτινοβολίας. Το ηλεκτρικό πεδίο μπορεί να μονωθεί από τα συνήθη δομικά υλικά. Αντίθετα, το μαγνητικό πεδίο τα διαπερνά. Συνεπώς, μέσα σε κτίρια που βρίσκονται κοντά σε γραμμές ηλεκτρικής ενέργειας, σχηματίζονται μόνο μαγνητικά πεδία από την πηγή αυτή. Και τα δύο πεδία εξασθενούν με την απομάκρυνση από την πηγή.

### 7.5.2.1 Δίκτυο Ηλεκτρικής Ενέργειας

Η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται από τα εργοστάσια παραγωγής στα κέντρα κατανάλωσης μέσω των γραμμών υψηλής τάσης (400 KV, 150 KV & 66KV). Η τάση των 400 KV μεταφέρεται στα Κέντρα Υψηλής Τάσης (ΚΥΤ), υποβιβάζεται σε τάση 150 KV και, στη συνέχεια, μέσω των Υποσταθμών Υψηλής Τάσης σε τάσεις 66KV και 20KV (μέση τάση), με τις οποίες τροφοδοτούνται αντίστοιχα βιομηχανίες και τα αστικά κέντρα ή διάφορες επαγγελματικές δραστηριότητες. Η μέση τάση των 20KV υποβιβάζεται μέσω των Υποσταθμών Διανομής σε χαμηλές τάσεις 220V ή 380V με την οποία τροφοδοτούνται μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα. Οι Υποσταθμοί Διανομής τοποθετούνται εναέρια σε κολώνες ή στα υπόγεια μεγάλων κτιρίων.

Οι γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι εναέριας και υπόγειας. Από τις υπόγειες γραμμές δημιουργούνται στον περιβάλλοντα χώρο μόνο μαγνητικά πεδία. Οι εναέριας γραμμές χαμηλής τάσης δημιουργούν πολύ μικρά ηλεκτρικά πεδία. Τα μαγνητικά πεδία ανέρχονται σε μερικά  $\mu T$  κοντά στους αγωγούς και είναι αμελητέα σε απόσταση μερικών μέτρων. Τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία γύρω από τους υποσταθμούς σχηματίζονται από τις γραμμές που συνδέονται προς αυτούς, και όχι από τους μετασχηματιστές και τον υπόλοιπο εξοπλισμό.

**Πίνακας 36. Όρια έκθεσης του πληθυσμού στην Ελληνική Νομοθεσία – Συχνότητα 50Hz**

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου (E) | 5 KV/m      |
| Μαγνητική Επαγωγή (B)        | 100 $\mu T$ |

**Πίνακας 37. Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων εναέριων γραμμών σε ύψος 1,5 μ. (Στοιχεία Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας)**

|                |                   | Ένταση Ηλεκτρ. Πεδίου E (KV/m) | Μαγνητική Επαγωγή B ( $\mu T$ ) |
|----------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Γραμμές 400 KV | Κάτω από αγωγούς  | 2-4                            | 1-4                             |
|                | 25 μ. παραπλεύρως | 0,2-0,5                        | 0,5-2                           |
| Γραμμές 150 KV | Κάτω από αγωγούς  | 0,5-2                          | 0,3-2                           |
|                | 25 μ. παραπλεύρως | 0,05-0,3                       | 0,05-0,2                        |
| Γραμμές 20 KV  | Κάτω από αγωγούς  | 0,2                            | 0,2-0,5                         |
|                | 25 μ. παραπλεύρως | 0,01-0,02                      | 0,01-0,05                       |

### 7.5.2.2 Επιπτώσεις

Τα μαγνητικά πεδία ιδιαίτερα χαμηλών συχνοτήτων επάγουν ηλεκτρικά πεδία και ρεύματα στο σώμα. Εάν τα πεδία αυτά είναι ισχυρά, προκαλείται νευρική και μυϊκή διέγερση και μεταβολή στη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος. Μεγάλου μεγέθους μεταλλικά αντικείμενα ευρισκόμενα εντός του ηλεκτρικού πεδίου μπορούν να φορτιστούν με αρκετά υψηλή τάση και, εάν δεν είναι γειωμένα, να προκαλέσουν ένα ενοχλητικό τίναγμα κατά την επαφή. Τα όρια έκθεσης του πληθυσμού έχουν τεθεί για να αποφευχθούν οι παραπάνω επιπτώσεις (INIRC/IRPA 1990).

#### ➤ **Ηλεκτρομαγνητικά πεδία και καρκίνος**

Το 1979 αναφέρθηκε για πρώτη φορά σε επιδημιολογική μελέτη συσχέτιση μεταξύ κινδύνου εμφάνισης παιδικού καρκίνου και απόστασης κατοικιών από γραμμές διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με διαμόρφωση ισχυρού ρεύματος. Παρόλο ότι υπάρχουν πάρα πολλές ατέλειες στη μεθοδολογία, πολυάριθμες μελέτες σχεδιασμένες πιο προσεκτικά, οι οποίες διεξήχθησαν στη συνέχεια, εμφανίζουν στατιστική συσχέτιση μεταξύ παιδικής λευχαιμίας και έκθεσης σε μαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων (Tenforde, 1996; WHO, 1998).

Το 2001 η Διεθνής Υπηρεσία Έρευνας για τον καρκίνο, της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας ταξινόμησε τα πεδία αυτά ως «ενδεχομένως καρκινογενή». **Η κατάταξη αυτή βασίζεται σε στοιχεία επιδημιολογικών μελετών τα οποία θεωρούνται αξιόπιστα, για τα οποία όμως δεν μπορεί να δοθεί επιστημονική εξήγηση.** Βασικό ρόλο για την ταξινόμηση αυτή έπαιξαν μελέτες οι οποίες έδειξαν ότι έκθεση σε μαγνητικά πεδία με μέση τιμή μεγαλύτερη από 0,3 έως 0,4  $\mu\text{T}$  μπορεί να οδηγήσει σε διπλασιασμό των περιστατικών ανάπτυξης παιδικής λευχαιμίας (WHO, 2001). Δεδομένου ότι δεν είναι γνωστός ο βιολογικός μηχανισμός ο οποίος μπορεί να προκαλεί την εμφάνιση παιδικής λευχαιμίας λόγω της έκθεσης σε μαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων, επικρατεί αβεβαιότητα σχετικά με το εάν τα πεδία αυτά αποτελούν την αιτία (WHO, 2007).

Πρόσφατη ανασκόπηση (2007) των επιστημονικών ερευνών από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι πρόσθετες μελέτες μετά το 2002 δεν μεταβάλουν τα κριτήρια για την ταξινόμηση αυτή. Επίσης, επιστημονικές ενδείξεις που υποστηρίζουν σχέση μεταξύ των μαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων και άλλων παιδικών καρκίνων ή καρκίνων σε ενήλικες είναι πολύ λιγότερο ισχυρές από ότι για την παιδική λευχαιμία και δεν μπορούν να ταξινομηθούν. Ιδιαίτερα για τον καρκίνο του στήθους τα στοιχεία δείχνουν ότι αυτά τα πεδία δεν τον προκαλούν (WHO, 2007).

**Άλλες πιθανές επιπτώσεις στην υγεία**, όπως κατάθλιψη, τάσεις αυτοκτονίας, δυσλειτουργίες στην αναπαραγωγή και την ανάπτυξη, επίδραση στο ανοσοποιητικό σύστημα και εκφυλισμός του νευρικού συστήματος, έχουν μελετηθεί για πιθανή συσχέτιση με την έκθεση σε μαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων. Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας θεωρεί ότι τα στοιχεία είναι ανεπαρκή. Για την πρόκληση καρδιοαγγειακών παθήσεων οι ενδείξεις είναι αρνητικές (WHO, 2007). Σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξε το 2007 η Επιστημονική Επιτροπή SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks), η οποία συνεστήθη από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (EC, 2008).

#### ➤ **Ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές**

Έχει αναφερθεί επίδραση στη λειτουργία βηματοδοτών ή άλλων ηλεκτρικών εμφυτευμάτων από την έκθεση σε ηλεκτρικά πεδία μεγαλύτερα των 2 KV και μαγνητικά πεδία μεγαλύτερα των 20  $\mu\text{T}$ . Υπάρχει πολύ μικρή πιθανότητα έκθεσης ασθενών σε πεδία τέτοιων τιμών. Το θέμα αντιμετωπίστηκε με την ιατρική παρακολούθηση ασθενών οι οποίοι πιθανόν εδέχοντο τέτοια επίδραση (WHO, 1998). Ήδη, οι σύγχρονοι βηματοδότες είναι σχεδιασμένοι ώστε να μην είναι δεκτικοί σε τέτοιες παρεμβολές.

Μαγνητικά πεδία μεγαλύτερα του 1  $\mu\text{T}$  μπορούν να προκαλέσουν παρεμβολές στις οθόνες των υπολογιστών παλαιότερης τεχνολογίας. Τα πεδία αυτά σχηματίζονται πλησίον καλωδίων τα οποία

παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια σε κτίρια ή γύρω από τους μετασχηματιστές των υποσταθμών χαμηλής τάσης. Μια απλή λύση είναι η μετατόπιση του υπολογιστή (WHO, 1998). Νεώτερης τεχνολογίας οθόνες, όπως υγρών κρυστάλλων ή πλάσματος δεν εμφανίζουν τέτοια προβλήματα.

#### ➤ **Φαινόμενο Corona**

Γύρω από τις γραμμές υψηλής τάσης σχηματίζονται ηλεκτρικές εκκενώσεις (φαινόμενο Corona), οι οποίες μπορούν να παράγουν θόρυβο και να μετατρέψουν τα μόρια του οξυγόνου σε όζον. Επίσης, βόμβος μπορεί να ακουστεί κοντά σε μετασχηματιστές των υποσταθμών. Ο θόρυβος μπορεί να προκαλέσει ενόχληση, ενώ η συγκέντρωση όζοντος δεν συνιστά κίνδυνο για την υγεία (WHO, 1998).

### 7.5.3 **Κινητή τηλεφωνία**

Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία στην περιοχή των ραδιοσυχνοτήτων έχουν τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά όπως τα πεδία χαμηλών συχνοτήτων. Εντούτοις, λόγω της υψηλής συχνότητας, το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο δεν συμπεριφέρονται ανεξάρτητα, αλλά διαδίδονται ως ένα κύμα το οποίο ακτινοβολείται από την πηγή μεταφέροντας ενέργεια. Η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ανακλάται, διαθλάται και απορροφάται από τα αντικείμενα προς τα οποία προσπίπτει το ηλεκτρομαγνητικό κύμα. Συνήθως εκφράζεται με την ενέργεια η οποία διέρχεται από ορισμένη επιφάνεια στη μονάδα του χρόνου, δηλαδή την πυκνότητα ισχύος, ένα από τα μεγέθη με τα οποία ορίζονται τα όρια έκθεσης του πληθυσμού στην Ελληνική Νομοθεσία. Το μέγεθος αυτό μπορεί να ορισθεί μόνο σε συνθήκες μακρινού πεδίου, δηλαδή σε αποστάσεις αρκετά μεγαλύτερες από τις διαστάσεις της κεραίας. Σε μικρότερες αποστάσεις, τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία δεν εμφανίζουν πάντα τις ιδιότητες του κύματος.

Η κινητή τηλεφωνία χρειάζεται ένα εκτεταμένο δίκτυο κεραιών, ο αριθμός των οποίων έχει αυξηθεί σημαντικά με την χρήση της τεχνολογίας τρίτης γενιάς. Άλλα ασύρματα δίκτυα, όπως αυτά που προσφέρουν ταχεία πρόσβαση στο Διαδίκτυο, έχουν, επίσης, εξαπλωθεί σημαντικά σε κατοικίες και δημόσιους χώρους. Εκτιμάται ότι στη χώρα μας είναι εγκατεστημένες περίπου 8.000 κεραιές κινητής τηλεφωνίας, εκ των οποίων οι 2.500 στην Αθήνα. Άλλες 4.000 περίπου κεραιές εξυπηρετούν τα δίκτυα σταθερής ασύρματης επικοινωνίας.



Σύμφωνα με στοιχεία της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (2006), η έκθεση στην ακτινοβολία των σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας ανέρχεται στο 2% των οριακών τιμών. Ανάλογες τιμές έχουν παρατηρηθεί για ραδιοφωνικούς ή τηλεοπτικούς αναμεταδότες. Πιθανότητα υπέρβασης των οριακών τιμών υπάρχει στην περίπτωση των πάρκων κεραιών και σε ορόφους κτιρίων όπου είναι εγκατεστημένοι σταθμοί βάσης (WHO, 2006).

#### 7.5.3.1 **Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας**

Η χρήση του κινητού τηλεφώνου συνεπάγεται την ύπαρξη ενός δικτύου σταθμών βάσης, ο καθένας από τους οποίους καλύπτει μία ορισμένη περιοχή. Η επικοινωνία ενός κινητού τηλεφώνου με ένα σταθμό βάσης, και το αντίστροφο, γίνεται με ηλεκτρομαγνητικά σήματα. Ο σταθμός βάσης επικοινωνεί στη συνέχεια με κάποια κέντρα ώστε να γίνει εφικτή η επικοινωνία με τον συνδρομητή που επιθυμούμε. Επειδή κάθε σταθμός βάσης έχει περιορισμένη χωρητικότητα κλήσεων, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση σημαντικού αριθμού εντός των μεγάλων πόλεων.

Τα ψηφιακά συστήματα κινητής επικοινωνίας έχουν σχεδιασθεί με βάση το εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο GSM (Groupe Spécial Mobile). Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό αυτών των συστημάτων είναι η προσαρμογή της ισχύος ώστε η επικοινωνία να διεξάγεται με επαρκές σήμα, αλλά όχι απαραίτητα με υψηλή ισχύ, η οποία θα μπορούσε να προκαλέσει παρεμβολές στα σήματα γειτονικών σταθμών, και έτσι να μειώσει τη χωρητικότητα του δικτύου.

Συνήθεις τιμές ισχύος εισόδου στην κεραία ενός σταθμού βάσης σε αγροτική περιοχή είναι έως 40W, ενώ στις πόλεις όπου το δίκτυο είναι πυκνότερο, δεν υπερβαίνει τα 10W. Στη χώρα μας έχουν παραχωρηθεί δύο ζώνες συχνοτήτων με κεντρική συχνότητα τα 900 MHz (GSM 900) και τα 1.800 MHz (DCS-1.800). Το νέο σύστημα τρίτης γενιάς UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) επιτρέπει τη μετάδοση δεδομένων (εικόνα & ήχο) με πολύ υψηλές ταχύτητες και σε πραγματικό χρόνο. Εκπέμπει στη συχνότητα των 2.100 MHz.

### ➤ Σταθμοί βάσης

**Σταθμός βάσης** είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων που τοποθετούνται σε μια περιοχή για την εξυπηρέτηση ενός δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Αποτελούνται από:

- Κεραίες εκπομπής και λήψης ηλεκτρομαγνητικών σημάτων για την επικοινωνία,
- Μικροκυματικές κεραίες για την σύνδεση του σταθμού με το κέντρο, όπου λαμβάνεται και προωθείται η κλήση,
- Ηλεκτρονικό εξοπλισμό για την επεξεργασία των ηλεκτρομαγνητικών σημάτων.



Οι κεραίες έχουν σχήμα ορθογώνιο ή ράβδου μήκους έως 2 m. Είναι κατευθυντικές, εκπέμπουν δηλαδή προς συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Μεγάλο μέρος της ακτινοβολίας μεταφέρεται εντός της δέσμης προς την κατεύθυνση εκπομπής. Το υπόλοιπο διαχέεται προς όλες τις κατευθύνσεις.

Οι μικροκυματικές κεραίες έχουν σχήμα κυλινδρικού τυμπάνου διαμέτρου έως 60 cm. Είναι υπερκατευθυντικές, εκπέμπουν δηλαδή μια πολύ στενή δέσμη εντός της οποίας μεταφέρεται σχεδόν το σύνολο της ακτινοβολίας. Η ισχύς εκπομπής είναι πολύ μικρή, της τάξης του 1W.

Με τον Ν.2801/2000 έχει επιτραπεί η τοποθέτηση σταθμών βάσης σε γήπεδα, σε δώματα κτιρίων και εντός των κτιρίων. Η στήριξη των κεραιών γίνεται σε μεταλλικούς πυλώνες ή ιστούς.

Εντός των κτιρίων, κυρίως, αλλά και σε εξωτερικούς χώρους τοποθετούνται μικρές κεραίες, οι οποίες έχουν μικρή ακτίνα κάλυψης, σε περιπτώσεις όπου υπάρχει συγκεντρωμένος μεγάλος αριθμός χρηστών. Τέτοιοι χώροι είναι οι σταθμοί των συγκοινωνιών, γήπεδα, πάρκα, χώροι εκδηλώσεων.

Η έκθεση του πληθυσμού στην ακτινοβολία των κεραιών εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- *Ισχύς εκπομπής:* Η ισχύς μιας κεραίας μπορεί να αυξηθεί εάν προστεθούν συχνότητες για την υποστήριξη παρεχόμενων υπηρεσιών. Στο σύστημα UMTS, μπορεί να μειωθεί όταν υπάρχει μεγάλος όγκος πληροφοριών ή απαιτείται υψηλός ρυθμός μεταφοράς δεδομένων από λίγες συσκευές.

- Κατεύθυνση εκπομπής,
- Απόσταση από την κεραία: Η ακτινοβολούμενη ισχύς μειώνεται ταχύτατα με την απόσταση,
- Παρεμβαλλόμενα φυσικά ή τεχνητά εμπόδια.

Με τον Ν.3431/2006, τα όρια έκθεσης του πληθυσμού στην ακτινοβολία, η οποία εκπέμπεται από κεραίες, μειώνονται στο 70% των αντίστοιχων ορίων τα οποία προτείνονται στη Σύσταση της ΕΕ. Σε περίπτωση εγκατάστασης κεραίας σε απόσταση μέχρι 300 m. από την περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, νοσοκομείων και γηροκομείων, τα όρια έκθεσης μειώνονται στο 60% των ορίων της Σύστασης της ΕΕ. Δεν επιτρέπεται, επίσης, η εγκατάσταση κεραιών πάνω στα κτίρια αυτά. Η τήρηση των ορίων έκθεσης διαπιστώνεται, πριν την εγκατάσταση μιας κεραίας, με την εκπόνηση μελέτης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία υποβάλλεται στην Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας.

Οι μετρήσεις έχουν διεξαχθεί σε σημεία στα οποία αναμένονται μέγιστες τιμές της έντασης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Τέτοια σημεία είναι υπερυψωμένες θέσεις (π.χ. οροφές υψηλών κτιρίων) κοντά στους σταθμούς ή στην κατεύθυνση εκπομπής της κεραίας. Έχει επίσης ληφθεί υπόψη η μεταβολή της ισχύος εκπομπής κατά τη διάρκεια του 24ωρου. Στο σύστημα GSM η ισχύς εκπομπής είναι μέγιστη όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός τηλεφωνικών κλήσεων, ενώ το σύστημα UMTS λειτουργεί με την ελάχιστη ισχύ όταν μεταφέρεται μεγάλος όγκος πληροφοριών. **Οι αποστάσεις ασφαλείας που προκύπτουν από τις μετρήσεις αυτές κυμαίνονται από 4,00 m έως 8,00 m στο ίδιο ύψος με την κεραία.**

**Πίνακας 38. Μετρήσεις φυσικών μεγεθών ηλεκτρομαγνητικού πεδίου σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας (Πηγή: Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας)**

| Συνήθεις τιμές                                        | Μέγιστη           | Όριο για GSM 900         | Όριο για DCS-1800        | Όριο για UMTS 2100     |
|-------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| Ένταση ηλεκτρικού πεδίου<br>E: 0,25 – 5 V/m           | 20 V/m            | 35 V/m                   | 49 V/m                   | 51 V/m                 |
|                                                       |                   | (*) 32 V/m               | (*) 45 V/m               | (*) 47 V/m             |
| Ένταση μαγνητικού πεδίου<br>H: 0,0005 – 0,01 A/m      | 0,05 A/m          | 0,093 A/m                | 0,131 A/m                | 0,134 A/m              |
|                                                       |                   | (*) 0,086 A/m            | (*) 0,122 A/m            | (*) 0,124 A/m          |
| Πυκνότητα ισχύος<br>S: 0,0001 – 0,05 W/m <sup>2</sup> | 1W/m <sup>2</sup> | 3,15 W/m <sup>2</sup>    | 6,3 W/m <sup>2</sup>     | 7 W/m <sup>2</sup>     |
|                                                       |                   | (*) 2,7 W/m <sup>2</sup> | (*) 5,4 W/m <sup>2</sup> | (*) 6 W/m <sup>2</sup> |

(\*) : όρια για ευαίσθητες περιοχές

### 7.5.3.2 Επιπτώσεις

Η εξάπλωση των σταθμών βάσης στο περιβάλλον και η εγγύτητά τους σε χώρους παρουσίας του κοινού, έχει προκαλέσει ισχυρές αντιδράσεις και ανησυχίες για πιθανές επιπτώσεις στην υγεία. Οι φόβοι επιτείνονται από τη δημοσίευση νέων και μη αξιολογημένων επιστημονικών μελετών που δημιουργούν μια αίσθηση αβεβαιότητας και την αντίληψη ότι υπάρχουν άγνωστοι κίνδυνοι.

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες έχουν υπάρξει εκτεταμένες έρευνες σχετικά με τις βιολογικές επιδράσεις που αποδίδονται στην έκθεση στην ακτινοβολία των ραδιοσυχνοτήτων. Πολλές από αυτές, όπως μείωση της διανοητικής λειτουργίας, καταρράκτης ή επιβράδυνση της ανάπτυξης του εμβρύου (πειράματα σε ζώα), οφείλονται στην αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος και των ιστών και έχουν χρησιμοποιηθεί ως βάση για τον καθορισμό των ορίων έκθεσης, ώστε η αύξηση αυτή να μην υπερβαίνει τον 1°C.

Ένας μικρός αριθμός μελετών έχει διερευνήσει πιθανή επίδραση των ραδιοσυχνοτήτων, ιδίως αυτών που εκπέμπονται από κινητά τηλέφωνα, στις λειτουργίες του εγκεφάλου και τη συμπεριφορά. Δεν ανιχνεύθηκαν αρνητικές επιπτώσεις για έκθεση περίπου 1000 φορές υψηλότερη από αυτήν την οποία υφίσταται ο πληθυσμός από σταθμούς βάσης και άλλα ασύρματα δίκτυα. Δεν υπήρξαν, επίσης, σταθερές ενδείξεις για μεταβολές της ποιότητας του ύπνου και της καρδιοαγγειακής λειτουργίας (WHO, 2006).

Υπάρχουν πολλές πειραματικές αποδείξεις ότι τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία δεν προκαλούν γενετικές βλάβες. Έχει αναφερθεί ότι μπορούν να προκληθούν βλάβες στο DNA από την απορρόφηση της μικροκυματικής ακτινοβολίας από 1 έως 10 GHz. Στις μελέτες αυτές επισημάνθηκαν λάθη μεθοδολογίας και πειραματικά. Μεταγενέστερες μελέτες δεν επιβεβαιώνουν αυτήν την υπόθεση. Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει το ενδεχόμενο προαγωγής ήδη υπαρχόντων καρκινικών όγκων κατά την έκθεση σε ραδιοσυχνότητες, καταλήγοντας σε αντικρουόμενα συμπεράσματα (Saunders, 1996).

Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας αξιολόγησε το 2006 τις επιδημιολογικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί τα τελευταία 15 χρόνια σχετικά με την πιθανή σχέση πομπών ραδιοσυχνοτήτων και καρκίνου, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι δεν παρέχονται αποδείξεις. Ομοίως κατέληξε ότι οι μακροχρόνιες μελέτες σε ζώα δεν έχουν θεμελιώσει αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου από την έκθεση σε ραδιοσυχνότητες, ακόμη και σε επίπεδα πολύ υψηλότερα από αυτά που παράγονται από σταθμούς βάσης και άλλα ασύρματα δίκτυα (WHO, 2006).

Σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξε και η επιτροπή SCENIHR της ΕΕ, η οποία όμως θεωρεί ότι τα στοιχεία παραμένουν περιορισμένα, ιδιαίτερα για την μακροχρόνια έκθεση σε χαμηλά επίπεδα. Συνιστά την διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών, ιδιαίτερα στο θέμα αυτό, καθώς και για τις επιπτώσεις της έκθεσης ραδιοσυχνοτήτων σε παιδιά, και την κατανομή της έκθεσης στον πληθυσμό (EC, 2008).

Έχει καταγγελθεί συγκέντρωση περιστατικών καρκίνου σε περιοχές πλησίον σταθμών βάσης. Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (2006), τα περιστατικά που αναφέρονται συχνά αφορούν διαφορετικούς τύπους καρκίνου χωρίς κοινό χαρακτηριστικό και επομένως είναι απίθανο να έχουν κοινή αιτία. Γεωγραφικά, η κατανομή περιστατικών καρκίνου είναι ανομοιογενής, συνεπώς είναι πιθανή μια τέτοια συγκέντρωση πλησίον μερικών σταθμών βάσης (WHO, 2006).

Η χρήση του κινητού τηλεφώνου μπορεί επίσης να προκαλέσει δυσλειτουργία ενός βηματοδότη εάν, για παράδειγμα, μεταφέρεται εντός θήκης τοποθετημένης πλησίον του (Bernhardt, Vogel 1996).

Τέλος, η ηλεκτρομαγνητική υπερευαισθησία χαρακτηρίζεται από μη επακριβώς καθορισμένα συμπτώματα, τα οποία αποδίδονται στην έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία των σταθμών βάσης και άλλων σχετικών διατάξεων. Τα πλέον συνηθισμένα συμπτώματα είναι δερματολογικά, αδυναμία συγκέντρωσης, κόπωση, ταχυκαρδία, πεπτικές διαταραχές. Τα συμπτώματα αυτά δεν αποτελούν κάποιο γνωστό σύνδρομο.

Πειράματα τα οποία διεξήχθησαν με άτομα ευαίσθητα στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία έδειξαν ότι τα συμπτώματα δεν παρουσίαζαν καμία συσχέτιση με τα πεδία αυτά. Έχει διατυπωθεί η άποψη ότι κάποια από τα συμπτώματα αυτά σχετίζονται με άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως οι λάμπες φθορισμού, η ποιότητα της ατμόσφαιρας σε ένα χώρο ή το στρες από τις καθημερινές δραστηριότητες. Υπάρχουν επίσης, ενδείξεις ότι τα συμπτώματα μπορεί να οφείλονται σε υπάρχουσα ψυχολογική διαταραχή ή στο στρες που προκαλείται από την ανησυχία για τις επιπτώσεις στην υγεία από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία (Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, 2005).

#### 7.5.4 Περιβαλλοντική αξιολόγηση

Όλες οι βασικές πηγές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, οι οποίες ευρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο, έχουν ενταχθεί στη διαδικασία περιβαλλοντικής αξιολόγησης, δηλαδή:

- Εναέριες Γραμμές Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος μεγαλύτερης των 50 KV,
- Υποσταθμοί ισχύος μεγαλύτερης των 150 KV,
- Επίγειοι δορυφορικοί σταθμοί,
- Πάρκα κεραίων,
- Κέντρα εκπομπής – Αναμεταδότες Ραδιοφώνου και Τηλεόρασης,
- Ραντάρ,
- Κινητή και Ασύρματη Σταθερή Τηλεφωνία.

Οι κεραίες επικοινωνιών, ραδιοφώνου και τηλεόρασης έχουν εγκατασταθεί, σχεδόν στο σύνολό τους, χωρίς περιβαλλοντική αξιολόγηση. Αποτέλεσμα ήταν η συνύπαρξη των κεραίων με αρχαιολογικούς χώρους, μνημεία, ευαίσθητα τοπία του φυσικού περιβάλλοντος, και χώρους συγκέντρωσης του κοινού, όπου εκφράζονται έντονες αντιδράσεις. Ιδιαίτερα για τους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας σημαντικότερη αιτία ήταν η νομική εμπλοκή στο Συμβούλιο της Επικρατείας. Με τον Ν.3431/2006 έχει δοθεί η δυνατότητα περιβαλλοντικής αξιολόγησης και για τους προϋφιστάμενους του Νόμου σταθμούς.

## Βιβλιογραφία

Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, [www.eeae.gr](http://www.eeae.gr)

Bernhardt, J.H, Vogel, E., 1996. Institute of Radiation Hygiene, Germany, Electromagnetic fields: Biophysical Interaction Mechanisms, ICNIRP Proceedings, Third International Workshop.

EC, Commission of the European Communities, Report on the application of Council Recommendation of 12 July 1999 (1999/519/EC) on the limitation of the exposure of the general public to electromagnetic fields (0Hz – 300GHz), Second Implementation Report 2002-2007 COM(2008)532 final.

INIRC/IRPA, 1990. International Non Ionizing Radiation Committee/ International Radiation Protection Association, 50/60 Hz Electric and Magnetic Fields, Health Physics 58(1): 113-122.

Saunders R. D., 1996. National Radiological Protection Board, Biological Effects of Radiofrequency Radiation, ICNIRP Proceedings, Third International Workshop.

Tenforde T.S., 1996. Health Division, Pacific Northwest National Laboratory (USA) – Interaction of extremely low frequency electromagnetic fields with living systems – ICNIRP Proceedings, Third International Workshop.

WHO (World Health Organization), 1998. Electromagnetic fields and public health: extremely low frequency (ELF), Fact sheet No 205, November 1998.

WHO (World Health Organization), 2001. Electromagnetic fields and public health: extremely low frequency fields and cancer, Fact sheet No 263, October 2001.

WHO (World Health Organization), 2005. Electromagnetic Hypersensitivity, Fact sheet No 296, December 2005.

WHO (World Health Organization), 2006. Electromagnetic fields and public health: Base stations and wireless technology, Fact sheet No 304, May 2006.

WHO (World Health Organization), 2007. Electromagnetic fields and public health: exposure to extremely low frequency fields, Fact sheet No 322, June 2007.

## **7.6 Μέτρα / δράσεις για το Περιβάλλον και την Υγεία**

### **7.6.1 Στην Ευρώπη**

Η ποιότητα του περιβάλλοντος και η σχέση με την ανθρώπινη υγεία υπογραμμίζονται σαν προτεραιότητα στο 6ο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον από την ΕΕ (6ΠΔΠ), το οποίο έχει στόχο να πετύχει «ένα επίπεδο ποιότητας περιβάλλοντος, όπου τα επίπεδα των ανθρωπογενών ρύπων, συμπεριλαμβανομένων των διαφορετικών ειδών ραδιενέργειας, δεν επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις ή προκαλούν κινδύνους στην ανθρώπινη υγεία». Το πρόγραμμα συγκεκριμένα αναφέρεται στην αέρια ρύπανση, στην ποιότητα του νερού, διάθεση του νερού και συνθήκες υγιεινής και επικίνδυνα χημικά.

Τέσσερα μέρη της νομοθεσίας – το πλαίσιο της οδηγίας του Νερού, ο κανονισμός για την Εγγραφή, Αξιολόγηση και Αδειοδότηση και Περιορισμό των Χημικών (REACH), η πρόταση για μια οδηγία 2008/50/EC για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και ένα καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη (τωρινή οδηγία 2008/50/EC) και η πρόταση για το πλαίσιο της οδηγίας για τα εντομοκτόνα, υπογραμμίζονται στην ενδιάμεση επισκόπηση της 6 ΠΔΠ σαν τη βάση προσέγγισης της ΕΕ στον περιορισμό των περιβαλλοντικών απειλών προς την ανθρώπινη υγεία (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2007).

Το 2003, η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέπτυξε μια πρόταση για την Κοινωνική Στρατηγική για το Περιβάλλον και την Υγεία, ακολουθούμενη το 2004 από το Ευρωπαϊκό Πλάνο Δράσης για το Περιβάλλον και την Υγεία 2004-2010 (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2004). Η Ένωση προτείνει μια συνολική προσέγγιση για να παρουσιάσει την πολυπλοκότητα του θέματος της ποιότητας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας και για να δημιουργήσει ένα ενοποιημένο σύστημα πληροφοριών στο οποίο οι πληροφορίες για το περιβάλλον και την υγεία να μπορούν να συνδυαστούν.

Στην Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Πολιτική, η μείωση της αστικής μόλυνσης του αέρα, η βελτίωση της διαχείρισης της παροχής νερού των δήμων καθώς και το σύστημα υγιεινής, και η βελτίωση της διαχείρισης των απορριμμάτων και χημικών προσδιορίζονται κάτω από την ομπρέλα του να μειωθούν «οι κίνδυνοι για τους ανθρώπους (υγεία) μέσω της πρόληψης και ελέγχου της μόλυνσης».

Οι πρακτικές για το περιβάλλον και την υγεία έχουν πρόσφατα εστιάσει στα παιδιά. Η Διαδικασία SCALE (Science, Awareness, Legislation and Evaluation), η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για το Περιβάλλον και την Υγεία (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2003) αναγνώρισε τέσσερις ασθένειες σε προτεραιότητα: παιδικός καρκίνος, άσθμα και αλλεργία, νευρο-αναπτυξιακές ανωμαλίες και ενδοκρινικές διαταράξεις – οι οποίες πρέπει να αναφερθούν στο Πλάνο Δράσης της ΕΕ για το Περιβάλλον και την Υγεία.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας στην Ευρώπη ανέπτυξε ένα Πλάνο Δράσης για το Περιβάλλον και την Υγεία των Παιδιών (CEHAPE), το οποίο υιοθετήθηκε από το 4<sup>ο</sup> Συνέδριο Υπουργών για το Περιβάλλον και την Υγεία που έγινε στην Βουδαπέστη τον Ιούνιο του 2004. Υποστήριξη για την εφαρμογή του CEHAPE αντανακλάται στην Ανανεωμένη Στρατηγική της ΕΕ για την Αειφόρο Ανάπτυξη τον Ιούνιο 2006 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2006).

Η Δήλωση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας στην Βουδαπέστη το 2004 επίσης επιβεβαίωσε την ανάγκη για ένα σύστημα πληροφοριών για το περιβάλλον και την υγεία βασιζόμενο σε δείκτες, και με διαμορφωμένες προτάσεις για την δημόσια υγεία, ανταπόκριση στα ακραία καιρικά φαινόμενα και τις επιπτώσεις στην υγεία λόγω της κλιματικής αλλαγής (WHO, 2004).

Η ενσωμάτωση της υγείας σε όλα τα ευρωπαϊκά μέτρα προτάθηκε ως μέρος της Φινλανδικής Προεδρίας για την ΕΕ το 2006, και περιλάμβανε την οργάνωση ενός υπουργικού συμβουλίου υψηλού επιπέδου, το οποίο να υπογραμμίζει την ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη βαρύτητα στις επιπτώσεις της υγείας στην λήψη αποφάσεων, σε όλους τους τομείς, σε διαφορετικά επίπεδα, έτσι ώστε να προστατευθεί, να διατηρηθεί και να βελτιωθεί το επίπεδο υγείας του πληθυσμού (Φινλανδικό Υπουργείο Κοινωνικών Υποθέσεων και Υγείας, 2006).

### 7.6.2 Στην Ελλάδα

Το Πρώτο Σχέδιο για την Εθνική Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη, που έχει συνταχθεί με ευθύνη του ΥΠΕΧΩΔΕ, στον τομέα «Υγεία και Περιβάλλον» θέτει σαν γενικό στόχο την βελτίωση της πληροφόρησης για την περιβαλλοντική ρύπανση και τις αρνητικές επιπτώσεις της στην υγεία και οι προτεινόμενες δράσεις είναι οι εξής:

- Εκπόνηση Εθνικής Στρατηγικής για το Περιβάλλον και την Υγεία,
- Άμεση σύσταση διυπουργικής επιτροπής, η οποία θα είναι υπεύθυνη για τη σύνταξη της εθνικής πολιτικής για θέματα Υγείας και Περιβάλλοντος και τη συντονισμένη ενημέρωση του κοινού,
- Ενίσχυση σχετικών ερευνητικών δραστηριοτήτων των ελληνικών ινστιτούτων και των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων
- Εκπόνηση οικονομικο-επιδημιολογικών μελετών, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές και σε περιοχές βιομηχανικής δραστηριότητας, καθώς επίσης και σε θέματα επαγγελματικών ασθενειών,
- Βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης (επεξεργασίας και διάθεσης) υγρών και στερεών αποβλήτων στις νοσοκομειακές και υγειονομικές μονάδες,
- Θωράκιση της υγείας του πληθυσμού από περιβαλλοντικούς κινδύνους, τεχνολογικά ατυχήματα και βελτίωση των συνθηκών ασφάλειας και υγιεινής στο περιβάλλον εργασίας.

Τέλος, τονίζει ότι ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην περίθαλψη και την πρόληψη της υγείας των παιδιών, και προτείνει:

- Ανάπτυξη προγράμματος προσδιορισμού και αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο εσωτερικό των κτιρίων, ιδίως σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCs). Έμφαση χρειάζεται να δοθεί στις μικρές ηλικίες, πράγμα που σημαίνει εντατική και εκτατική διερεύνηση στους χώρους των παιδικών σταθμών, νηπιαγωγείων και δημοτικών σχολείων.
- Εκπόνηση και εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων διατροφικής πληροφόρησης για παιδιά και νέους και άλλες κοινωνικές ομάδες – στόχους, όπως οι υπέρβαροι.

## Βιβλιογραφία

European Commission, 2003. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee. A European Environment and Health Strategy (COM(2003)338 final).

[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2003/com2003\\_0338en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2003/com2003_0338en01.pdf)

European Commission, 2004. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee. The European Environment & Health Action Plan 2004–2010 (COM(2004)416 final).

<http://ec.europa.eu/environment/health/pdf/com2004416.pdf>

European Commission, 2007. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Mid-term review of the Sixth Community Environment Action Programme. COM(2007)225 final, Brussels, 30.04.2007.

European Council, 2006. Renewed EU Sustainable Development Strategy.

<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/06/st10/st10117.en06.pdf>

Finnish Ministry of Social Affairs and Health, 2006. Health in All Policies \_ Prospects and Potentials. St\_hl, T.; Wismar, M.; Ollila, E.; Lahtinen, E.; Leppo, K. (Eds.).

[http://ec.europa.eu/health/ph\\_information/documents/health\\_in\\_all\\_policies.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_information/documents/health_in_all_policies.pdf)

WHO (World Health Organization Regional Office for Europe), 2004a. Declaration of the Fourth Ministerial Conference on Environment and Health, Budapest, 23–25 June 2004.

<http://www.euro.who.int/document/e83335.pdf>

## 8 Νομοθεσία

### 8.1 Εισαγωγή

Πρόσφατη έρευνα του «ευρωβαρόμετρου» έδειξε ότι το 90% των ευρωπαίων δίνει εξαιρετική βαρύτητα στην βιώσιμη ανάπτυξη και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η νομοθεσία παραμένει το κεντρικό εργαλείο αντιμετώπισης των προκλήσεων του περιβάλλοντος. Στο έκτο Κοινοτικό Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον (2002-2012) η Ε. Επιτροπή αναγνωρίζει ότι η πλήρης και αποτελεσματική εφαρμογή και επιβολή της νομοθεσίας αποτελεί προτεραιότητα της Ε. Ένωσης.

Το Ελληνικό Δίκαιο για την Προστασία του Περιβάλλοντος εξελίσσεται και εμπλουτίζεται την τελευταία εικοσιπενταετία βασιζόμενο κατά κύριο λόγο στο Ευρωπαϊκό, αλλά και στο Διεθνές Δίκαιο. Συγκεκριμένα το 80% των ελληνικών νομοθετικών διατάξεων για την προστασία του περιβάλλοντος είναι το Δίκαιο περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αποτελείται από τις Οδηγίες, τους Κανονισμούς και τις Αποφάσεις της Ε. Ένωσης, οι οποίες υιοθετούνται στις Βρυξέλλες, με την συμμετοχή της Ελλάδας. Εκτιμάται ότι αριθμεί περισσότερες από 200 Κανονιστικές Πράξεις, οι οποίες ανανεώνονται και αντικαθίσταται από νεότερες Πράξεις, προσαρμοζόμενες στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο.

Τουλάχιστον 190 Οδηγίες έχουν ενσωματωθεί στο ελληνικό δίκαιο περιβάλλοντος, με έκδοση, κατά κανόνα, Προεδρικών Διαταγμάτων (ΠΔ) ή Κοινών Υπουργικών Αποφάσεων (ΚΥΑ). Η εφαρμογή της ελέγχεται σε εθνικό επίπεδο αλλά και σε ευρωπαϊκό επίπεδο από την Ε. Επιτροπή, το Ε. Κοινοβούλιο και το ΔΕΚ.

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία καλύπτει όλο το εύρος των δραστηριοτήτων και των οχλήσεων προς το περιβάλλον. Ειδικότερα:

- Ατμόσφαιρα και κλιματική αλλαγή,
- Θόρυβος,
- Υδάτινοι πόροι,
- Φύση και βιοποικιλότητα,
- Χημικές ουσίες,
- Βιομηχανική ρύπανση.

Όπως επίσης και τα οριζόντια θέματα:

- Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων έργων,
- Στρατηγική εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων σχεδίων,
- Περιβαλλοντική ευθύνη,
- Πρόσβαση στην περιβαλλοντική πληροφόρηση,
- Πρόσβαση στη δικαιοσύνη,
- Προστασία περιβάλλοντος μέσω του ποινικού δικαίου,
- Συγκέντρωση γεωγραφικών πληροφοριών στην Ε. Ένωση (Οδηγία 2007/2 INSPIRE).

Το ΥΠΕΧΩΔΕ φέρει το βάρος της εναρμόνισης και εφαρμογής του μεγαλύτερου τμήματος της περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Μία εκτίμηση της ευθύνης του μπορεί να έχει κανείς αν λάβει υπόψη του ότι, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, κάθε Κοινοτική Οδηγία απαιτεί για την ενσωμάτωσή της στην εθνική νομοθεσία τη λήψη μεταξύ 40 και 300 μέτρων.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματική εφαρμογή του δικαίου είναι η ύπαρξη σαφών και καλογραμμένων νομοθετικών κειμένων. Η ευρωπαϊκή νομοθεσία αποτελεί συχνά προϊόν δύσκολων πολιτικών συμβιβασμών με αποτέλεσμα η ποιότητά της και η σαφήνεια των υποχρεώσεων των κρατών μελών να μην είναι πάντοτε ικανοποιητικές. Η ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία, ειδικά, έχει επιπλέον έντονα τεχνοκρατικό χαρακτήρα λόγω του είδους των προβλημάτων που καλείται να αντιμετωπίσει. Αποτέλεσμα αυτής της διαπίστωσης υπήρξε η ενεργοποίηση της Ε. Ένωσης για τη «βελτίωση της νομοθεσίας».

Με την διοργανική συμφωνία για τη βελτίωση της νομοθεσίας της 16ης Δεκεμβρίου 2003, τα θεσμικά όργανα της Ε. Ένωσης επεσήμαναν τη σημασία της απλούστευσης της νομοθεσίας, της μείωσης του όγκου της και της απαλλαγής της από αναποτελεσματικές νομοθετικές πράξεις και της κωδικοποίησής της. Παραδείγματα αυτής της προσέγγισης αποτελούν η Οδηγία πλαίσιο για την ατμοσφαιρική ρύπανση και η Οδηγία πλαίσιο για την διαχείριση των υδάτων.

Για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή της νομοθεσίας έχουν δρομολογηθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ τα ακόλουθα μέτρα:

- Συμπλήρωση των απαραίτητων υποδομών με την αξιοποίηση των πόρων του ΕΣΠΑ,
- Κωδικοποίηση της Περιβαλλοντικής Νομοθεσίας,
- Ενίσχυση του συντονισμού των συναρμοδίων Υπηρεσιών,
- Ενίσχυση μέτρων για την περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση που θα οδηγήσουν στη μεταβολή της συμπεριφοράς των πολιτών.

Για τον ίδιο σκοπό η Ε. Επιτροπή ίδρυσε, το 1992, το ευρωπαϊκό Δίκτυο για την Εφαρμογή και την Επιβολή του Δικαίου Περιβάλλοντος (Implementation and Enforcement Environment Law, IMPEL). Μέλη του είναι τα κράτη μέλη της Ένωσης καθώς και η Κροατία, Τουρκία, Νορβηγία. Αποτελεί μία άτυπη μορφή συνεργασίας των δημοσίων διοικήσεων των κρατών μελών που έχουν αρμοδιότητες στο περιβάλλον. Σκοπός του Δικτύου είναι η ανταλλαγή εμπειρίας και πληροφοριών μεταξύ των μελών του, για την αποτελεσματική εφαρμογή του δικαίου περιβάλλοντος. Εθνικός συντονιστής είναι το ΥΠΕΧΩΔΕ.

Παράλληλα, με σκοπό την δημιουργία «περιβαλλοντικών ελεγκτών», η Ε. Επιτροπή εξέδωσε την Σύσταση 2001/331, «ελάχιστες απαιτήσεις για τις περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις». Με βάση αυτή τη Σύσταση ιδρύθηκε με το Ν. 2947/2001 η Ελληνική Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΕΥΕΠ), η οποία υπάγεται στο ΥΠΕΧΩΔΕ, στελεχώθηκε το 2004, διενεργεί ελέγχους εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και εισηγείται την επίβολή κυρώσεων.

Τα Ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα προτίθενται, τέλος, να εφαρμόσουν τα ακόλουθα μέτρα για την ενίσχυση της εφαρμογής της νομοθεσίας:

1. Ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των εθνικών κοινοβουλίων και του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και μεταξύ των βουλευτών τους.
2. Πρόβλεψη στις νέες Οδηγίες υποχρέωσης των κρατών μελών να παρέχουν, μαζί με την κοινοποίηση της μεταφοράς της νομοθεσίας, έναν πίνακα αντιστοιχίας, όπου θα φαίνεται η αντιστοιχία μεταξύ των συγκεκριμένων διατάξεων της εθνικής νομοθεσίας και των άρθρων της Οδηγίας που έχουν μεταφερθεί.

3. Σύσταση «Οργάνων Συντονισμού» σε όλα τα κράτη μέλη, ώστε η Ε. Επιτροπή να αποκτήσει ένα συγκεκριμένο, υπεύθυνο συνομιλητή για τα θέματα μεταφοράς και εφαρμογής του κοινοτικού δικαίου, καθώς και για τον συντονισμό με τα υπουργεία, τις περιφερειακές και τοπικές αρχές.

Στην συνέχεια παρουσιάζεται το νομικό πλαίσιο που εφαρμόζει το ΥΠΕΧΩΔΕ στους κύριους τομείς αρμοδιοτήτων του, δηλαδή:

- Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή,
- Διαχείριση υδατικών πόρων,
- Προστασία της φύσης και βιοποικιλότητα,
- Διαχείριση Αποβλήτων.

## **8.2 Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή**

### **8.2.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση**

Η ατμοσφαιρική ρύπανση εκτιμάται ότι σκοτώνει πρόωρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση περίπου 370.000 άτομα ετησίως και προκαλεί απώλεια 200 εκατομμυρίων ημερών εργασίας. Από τη δεκαετία του 1970, άρχισε να αναπτύσσεται η Κοινοτική πολιτική για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Τα πρώτα μέτρα αφορούσαν τις εκπομπές αερίων από αυτοκίνητα οχήματα, δεδομένου ότι η μη εναρμόνιση της σχετικής νομοθεσίας οδηγούσε στην παρεμπόδιση της ελεύθερης κυκλοφορίας τους και στη διαστρέβλωση του ανταγωνισμού. Κατά τη δεκαετία του 1980 τα μέτρα επεκτάθηκαν στην καταπολέμηση της ρύπανσης από βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Από το 1986 υιοθετούνται μέτρα για την προστασία των δασών από την ατμοσφαιρική ρύπανση, ενώ κατά τη δεκαετία του 1990 θεσπίστηκαν μέτρα για την εκπομπή συγκεκριμένων ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Σήμερα η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ατμοσφαιρική ρύπανση αριθμεί περισσότερες από 70 Οδηγίες, Κανονισμούς και Αποφάσεις που καθορίζουν τα όρια εκπομπής συγκεκριμένων ρύπων, καθώς και τα όρια εκπομπής από συγκεκριμένες πηγές ρύπανσης (σταθερές εγκαταστάσεις, αυτοκίνητα οχήματα, καύσιμα αυτοκινήτων οχημάτων, καύσιμα σταθερών εγκαταστάσεων, παραγωγή και χρήση ενέργειας). Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί μία από τις επτά προτεραιότητες της περιβαλλοντικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης και μία από τις θεματικές στρατηγικές που προβλέπονται στο Έκτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον.

Τον Σεπτέμβριο του 2005, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με Ανακοίνωσή της προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο πρότεινε νέα θεματική στρατηγική για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Σε σχέση με την κατάσταση που επικρατούσε το 2000, η στρατηγική καθορίζει συγκεκριμένους μακροπρόθεσμους στόχους ως το έτος 2020, που είναι οι εξής:

1. Μείωση κατά 47% της απώλειας προσδόκιμου επιβίωσης εξαιτίας έκθεσης σε σωματίδια,
2. Μείωση κατά 10% των περιπτώσεων οξείας θνησιμότητας εξαιτίας του όζοντος,
3. Μείωση των πλεονασμάτων όξινων επικαθίσεων κατά 74% και 39% στις δασικές ζώνες και στις επιφάνειες γλυκών νερών αντίστοιχα,
4. Μείωση κατά 43% των ζωνών στων οποίων τα οικοσυστήματα παρατηρείται ευτροφισμός.

Η υλοποίηση των ανωτέρω στόχων προϋποθέτει, σε σχέση με τις τιμές του 2000, μείωση των εκπομπών: SO<sub>2</sub> κατά 82%, NO<sub>x</sub> κατά 60%, πτητικών οργανικών ενώσεων κατά 51%, αμμωνίας κατά 27%, πρωτογενών PM<sub>2.5</sub> (σωματίδια που εκπέμπονται απευθείας στον αέρα) κατά 59%.

Η αύξηση του κόστους σε σχέση με τη δαπάνη που απαιτούν τα σημερινά μέτρα ανέρχεται σε 7,1 δις ευρώ ετησίως. Η αναμενόμενη εξοικονόμηση πόρων ως αποτέλεσμα της στρατηγικής εκτιμάται σε 42 δις ευρώ ετησίως. Ο αριθμός των πρόωρων θανάτων αναμένεται να μειωθεί από 370.000 το 2000 σε 230.000 το 2020.

Το 2008 υιοθετείται η Οδηγία- πλαίσιο για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και την καθαρότητα του αέρα στην Ευρώπη, 2008/50, η οποία αντιμετωπίζει σφαιρικά την ατμοσφαιρική ρύπανση. Η οδηγία πρέπει να ενσωματωθεί στην έννομη τάξη των κρατών μελών μέχρι τον Ιούνιο του 2010 και από την ημερομηνία αυτή καταργεί τις Οδηγίες, που παρουσιάζονται κατωτέρω, 96/62, 99/30 και 2002/3.

Η ισχύουσα νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- α) εκπομπές συγκεκριμένων ρύπων,
- β) εκπομπές από εγκαταστάσεις,
- γ) εκπομπές από τα αυτοκίνητα οχήματα,
- δ) εκπομπές από τα καύσιμα,
- ε) ενέργεια,
- στ) συμμετοχή Ευρωπαϊκής Ένωσης στις διεθνείς Συμβάσεις.

#### **8.2.1.1 Εκπομπές συγκεκριμένων ρύπων**

Οι ρύποι για τους οποίους η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει καθορίσει οριακές τιμές είναι οι ακόλουθοι: διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου, οξείδια του αζώτου, αιωρούμενα σωματίδια, μόλυβδος (1999), βενζόλιο, μονοξείδιο του άνθρακα (2000), όζον (1992 που αντικαταστάθηκε με νέες τιμές το 2002), πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, νικέλιο, κάδμιο, αρσενικό και υδράργυρος (2004).

Οι οριακές τιμές καθορίστηκαν με βάση Οδηγία πλαίσιο που εκδόθηκε το 1996 και με τέσσερις θυγατρικές Οδηγίες που ακολούθησαν τα έτη 1999, 2000, 2002 και 2004.

- Οδηγία πλαίσιο, 96/62 για την εκτίμηση και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος.
- Οδηγία πλαίσιο, 96/62 για την εκτίμηση και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος. Θεσπίζονται οι βασικές αρχές μιας κοινής στρατηγικής με σκοπό αφ'ενός μεν τον καθορισμό στόχων ποιότητας του αέρα, αφ'ετέρου δε τη συστηματική ενημέρωση του κοινού για τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ορίζονται οριακές τιμές για τους ρύπους: διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου, αιωρούμενα σωματίδια, μόλυβδος, πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, νικέλιο, βενζόλιο, μονοξείδιο του άνθρακα, όζον, κάδμιο, αρσενικό και υδράργυρος.

Η εκτίμηση της ποιότητας του αέρα είναι υποχρεωτική στις κατοικημένες περιοχές, με πληθυσμό άνω των 250.000 κατοίκων, καθώς και στις περιοχές όπου οι συγκεντρώσεις προσεγγίζουν τις οριακές τιμές. Η εκτίμηση της ποιότητας του αέρα πραγματοποιείται με τις μεθόδους της μέτρησης, της προσομοίωσης βάσει μαθηματικών μοντέλων, με συνδυασμό των δύο προαναφερθέντων μεθόδων ή κατ'εκτίμηση. Σε περίπτωση υπέρβασης των οριακών τιμών τα κράτη μέλη οφείλουν: α) να εφαρμόζουν προγράμματα αποκατάστασης, β) να ενημερώνουν τον πληθυσμό, γ) να καταρτίζουν κατάλογο των ζωνών και οικισμών όπου η ρύπανση υπερβαίνει τις οριακές τιμές.

Με βάση αυτήν την Οδηγία πλαίσιο εκδόθηκαν οι ακόλουθες τέσσερις θυγατρικές Οδηγίες:

- Πρώτη θυγατρική Οδηγία 99/30, σχετικά με τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου στον αέρα του περιβάλλοντος. Προβλέπει οριακές τιμές για τους ανωτέρω ρύπους. Ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΠΥΣ) 34/30.5.2002. Η εφαρμογή της ανήκει στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Δεύτερη θυγατρική Οδηγία 2000/69, σχετικά με τις οριακές τιμές για το βενζόλιο και το μονοξειδίο του άνθρακα στον περιβάλλοντα αέρα. Ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 9238/332/2004. Η εφαρμογή της ανήκει στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Τρίτη θυγατρική Οδηγία 2002/3, σχετικά με το όζον στον περιβάλλοντα αέρα. Η Οδηγία αυτή αντικατέστησε την προγενέστερη Οδηγία 72 /1992, η οποία είχε ενσωματωθεί στην ελληνική έννομη τάξη με την ΠΥΣ 11/1997 που καταργήθηκε μεταγενέστερα. Προβλέπονται τιμές συγκέντρωσης του όζοντος που ανάλογα με την επικινδυνότητα διακρίνονται σε: α) κατώφλια προστασίας της υγείας, β) όρια προστασίας της βλάστησης, γ) κατώφλια ενημέρωσης του πληθυσμού, δ) κατώφλια συναγερμού του πληθυσμού. Η Οδηγία καθιερώνει κοινές μεθόδους και κριτήρια για την αξιολόγηση των συγκεντρώσεων του όζοντος στην ατμόσφαιρα και καθορίζει μεσοπρόθεσμους (2010) και μακροπρόθεσμους στόχους. Ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO), η Οδηγία υποχρεώνει τα κράτη μέλη να ενημερώνουν τους πολίτες για τις συγκεντρώσεις του όζοντος. Ειδικότερα, όταν οι συγκεντρώσεις του όζοντος στα χαμηλά ατμοσφαιρικά στρώματα φθάνουν τα όρια συναγερμού (αιθαλομίχλη), οι πολίτες καλούνται να παραμείνουν στα σπίτια τους και να έχουν κλειστά παράθυρα, ενώ τα κράτη μέλη πρέπει να λάβουν άμεσα μέτρα για τη μείωση της συγκέντρωσης του όζοντος π.χ. με τον περιορισμό της οδικής κυκλοφορίας. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 38638/2016/2005. Η εφαρμογή της ανήκει στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ. Με την Απόφαση 2004/279 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, 19.3.2004, καθορίστηκαν οι κατευθυντήριες γραμμές εφαρμογής της Οδηγίας.
- Τέταρτη θυγατρική Οδηγία 2004/107, σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα. Οι ανωτέρω ουσίες αποτελούν καρκινογόνους παράγοντες. Για τις ουσίες αυτές δεν υπάρχουν σαφείς κατώτερες τιμές (κατώφλια) σε ό,τι αφορά τις επιβλαβείς επιπτώσεις τους στην υγεία του ανθρώπου. Η Οδηγία προβλέπει την κατά το δυνατόν ασθενέστερη έκθεση του ανθρώπου στους εν λόγω ρύπους. Καθορίζει τις μεθόδους και τα κριτήρια εκτίμησης των συγκεντρώσεων και της εναπόθεσης αυτών των ουσιών. Ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 22306/1075/Ε103/2007 και εμπίπτει στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Οδηγία 2001/81, σχετικά με τα εθνικά ανώτατα όρια για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Η Οδηγία αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο της στρατηγικής για την καταπολέμηση της όξινης βροχής. Καθορίζει ανώτατα όρια εκπομπών για τέσσερις ρύπους: διοξείδιο του θείου, οξείδια του αζώτου, πτητικές οργανικές ενώσεις και αμμωνία. Οι ρύποι αυτοί ευθύνονται για τα φαινόμενα οξίνισης και ευτροφισμού του εδάφους και για τη δημιουργία τροποσφαιρικού όζοντος, το λεγόμενο νοσηρό όζον που δημιουργείται σε χαμηλό ύψος. Η Οδηγία ενσωματώθηκε με την ΚΥΑ 29459/1510 το 2005. Η εφαρμογή της ανήκει στην αρμοδιότητα του ΥΠΕΧΩΔΕ.

### 8.2.1.2 Εκπομπές από εγκαταστάσεις

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει λάβει νομοθετικά μέτρα για τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν ορισμένους τύπους καυσίμου (1984), για τη ρύπανση από αμίαντο (1987), για τις μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (1988 και 1994), τις εγκαταστάσεις που περικλείουν κίνδυνο να προκαλέσουν ατύχημα μεγάλης έκτασης (1982 και 1988), τις εγκαταστάσεις καύσης αστικών απορριμμάτων (1989), τις ιδιαίτερα ρυπογόνες βιομηχανίες, όπως παραγωγής ενέργειας, χημικές, εξορυκτικές, παραγωγής μετάλλου κ.ά. (1996), τις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν διαλύτες (1996) και τις μεγάλες εγκαταστάσεις (2001).

- Οδηγία 84/360, σχετικά με την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Η Οδηγία στοχεύει στη μείωση των εκπομπών από την καύση ορισμένων τύπων υγρών καυσίμων. Θεσπίζεται ένα γενικό πλαίσιο προστασίας βάσει του οποίου απαιτείται προηγούμενη άδεια για την εκμετάλλευση, ή την ουσιαστική τροποποίηση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων που μπορούν να προκαλέσουν ατμοσφαιρική ρύπανση. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με τις ΚΥΑ 69269/5389/25.10.1990 και ΚΥΑ 75308/5512/2.11.1990.
- Οδηγία 87/217, σχετικά με την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τον αμίαντο. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 8243/1113/1991.
- Οδηγία 88/609, για τον περιορισμό εκπομπών στην ατμόσφαιρα διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου και σωματιδίων που προέρχονται από τη λειτουργία μεγάλων εγκαταστάσεων καύσης, όπως τροποποιήθηκε από την Οδηγία 94/66. Απαριθμούνται οι επικίνδυνες, μεγάλες εγκαταστάσεις και προσδιορίζονται τα ανώτατα όρια εκπομπών επικίνδυνων ουσιών. Διαφοροποιούνται τα επιβαλλόμενα μέτρα για τις υφιστάμενες από αυτά για τις νέες εγκαταστάσεις. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 58751/2370/1993 και με την τροποποιητική ΚΥΑ 76802/1033/1996. Η Οδηγία 2001/80 που παρουσιάζεται κατωτέρω τροποποίησε τις ανωτέρω Οδηγίες.
- Οδηγία 96/82, για την τροποποίηση των Οδηγιών 88/610, 24.11.1988 και 82/501 περί του κινδύνου ατυχημάτων μεγάλης εκτάσεως, τον οποίον περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 5697/590/2000 που κατήργησε την ΥΑ 77119/1993 που τροποποίησε και συμπλήρωσε την ΚΥΑ 18187/272/1988. Η νεότερη σχετική Οδηγία 2003/105 ενσωματώθηκε με την ΚΥΑ 12044/613/2007 η οποία αντικατέστησε την ΚΥΑ 5697/590/2000.
- Οδηγία 89/369, για την πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τις νέες εγκαταστάσεις καύσης αστικών απορριμμάτων. Ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 82805/2224/1993.
- Οδηγία 96/61, σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης. Η Οδηγία αυτή αφορά βιομηχανικές και γεωργικές δραστηριότητες υψηλού δυναμικού ρύπανσης. Οι δραστηριότητες αυτές, είναι οι ενεργειακές βιομηχανίες, βιομηχανίες παραγωγής και μεταποίησης μετάλλου, εξορυκτικές, χημικές και διαχείρισης αποβλήτων. Καθορίζεται η διαδικασία υποβολής αίτησης και χορήγησης ή ανανέωσης άδειας εκμετάλλευσης. Οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να περιλαμβάνονται σε κάθε άδεια είναι οι ακόλουθες: α) οριακές τιμές εκπομπής ρύπων, β) παρακολούθηση απορρίψεων, γ) ελαχιστοποίηση διαμεθοριακής ρύπανσης ή ρύπανσης σε μεγάλη απόσταση.

Στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις δίδεται μεταβατική περίοδος ως τις 30.10.2007 για να συμμορφωθούν στις απαιτήσεις της Οδηγίας. Για την εφαρμογή της Οδηγίας εκδόθηκαν οι ακόλουθες πράξεις:

- Ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, πρόοδος στην εφαρμογή της Οδηγίας 96/61, COM (2003) 354.
  - Απόφαση 1999/391 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, 31.5.1999 για το ερωτηματολόγιο σχετικά με την Οδηγία 96/61.
  - Απόφαση 2000/479, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, 17.7.2000 περί υιοθέτησης ενός ευρωπαϊκού μητρώου ρυπογόνων εκπομπών (EPEP) σύμφωνα με το άρθρο 15 της Οδηγίας 96/61.
- Οδηγία 2003/35 σχετικά με τη συμμετοχή του κοινού στην κατάρτιση ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων που αφορούν το περιβάλλον και την τροποποίηση, όσον αφορά τη συμμετοχή του κοινού, και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη των οδηγιών 85/337 και 96/61 του Συμβουλίου. Η Οδηγία αυτή τροποποιεί την Οδηγία 96/61 ώστε να συμφωνεί με το περιεχόμενο της Σύμβασης του Aarhus. Η εναρμόνιση του ελληνικού δικαίου έγινε με την ΚΥΑ 9269/470/2007 "Μέσα ένδικης προστασίας του κοινού κατά πράξεων ή παραλείψεων της διοίκησης σχετικά με θέματα ενημέρωσης και συμμετοχής του κατά τη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, σύμφωνα με τα αρθ. 4,5 του Ν.1050/1986, όπως αντικαταστάθηκαν με τα αρθ. 2,3 του Ν. 3010/2002 και σε συμμόρφωση με τις διατάξεις των αρθ. 3 (παρ. 7) και 4 παρ. 4 της Οδηγίας 2003/35 και 96/61".
- Οδηγία 96/13, για τον περιορισμό της εκπομπής πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση διαλυτών σε ορισμένες δραστηριότητες και εγκαταστάσεις. Τα κράτη μέλη υποχρεούνται να καταρτίσουν εθνικά σχέδια περιορισμού ρύπων, τα οποία θα περιλαμβάνουν μέτρα τοποθέτησης κατάλληλου εξοπλισμού, αντικατάστασης επικίνδυνων ουσιών, υποβολής των εθνικών σχεδίων στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή για έγκριση, προσδιορισμού οριακών τιμών, ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των κρατών, ενημέρωσης των πολιτών. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 11641/1942/21.7.2002.
- Οδηγία 2001/80, για τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα ορισμένων ρύπων από μεγάλες εγκαταστάσεις. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 29457/1511/2005.

### 8.2.1.3 Εκπομπές από αυτοκίνητα οχήματα

Από το 1970 και εφεξής η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει περισσότερες από 25 Οδηγίες οι οποίες ρυθμίζουν: α) τις εκπομπές καυσαερίων από πετρελαιοκινητήρες και βενζινοκινητήρες αυτοκινήτων οχημάτων, β) το χαρακτηρισμό αυτοκινήτων ως αντιρυπαντικής τεχνολογίας και γ) τον τεχνικό έλεγχο των αυτοκινήτων.

Για την ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με την οικονομία καυσίμου και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> των νέων επιβατηγών αυτοκινήτων εκδόθηκε η ΚΥΑ 90364/2002, η οποία τροποποιήθηκε το 2006 με την ΚΥΑ 11762/654, σε συμμόρφωση προς την σχετική Οδηγία 2003/73.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών είναι αρμόδια για την εφαρμογή της σχετικής νομοθεσίας.

### 8.2.2 Διεθνής Σύμβαση για την κλιματική αλλαγή

Η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε την Απόφαση 94/69, 15.12.1993 σχετικά με τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές αλλαγές, που εγκρίθηκε στις 9.5.1992 στη Νέα Υόρκη. Η Σύμβαση που τέθηκε σε ισχύ στις 21.3.1994, στοχεύει στη σταθεροποίηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου σε επίπεδα που θα αποτρέψουν επικίνδυνες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στο κλιματικό σύστημα. Τα Συμβαλλόμενα μέρη υιοθέτησαν το Πρωτόκολλο του Κιότο που περιλαμβάνει μέτρα μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, για να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους εκπομπών μέχρι το 2012. Το Πρωτόκολλο υπεγράφη στις 29.4.1998 και κυρώθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση στις 31.5.2002.

Για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε την Οδηγία 2003/87, θέσπιση συστήματος εμπορίας εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας, η οποία τροποποιήθηκε με την Οδηγία 2004/101. Η Ελλάδα με την ΚΥΑ 54409/2632/2004, συμμορφώθηκε με τις διατάξεις της Οδηγίας 2003/87 και με την ΚΥΑ 9267/468/2007 στην Οδηγία 2004/101. Με την ΠΥΣ 5/2003 εγκρίθηκε το Εθνικό Πρόγραμμα Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου 2000-2010, σύμφωνα με το άρθ. 3 του Ν 3017/2002. Σύμφωνα με τους στόχους του Κιότο, οι συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μπορούν να αυξηθούν στην Ελλάδα μέχρι 25% ως το 2012.

### 8.2.3 Ατμοσφαιρική ρύπανση και ενέργεια

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι άμεση συνέπεια της ενεργειακής πολιτικής. Από το 1975 η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέφρασε τους προβληματισμούς της και αργότερα ακολούθησαν τα εξής μέτρα:

- Προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Οδηγία 2001/77 για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτής της Οδηγίας η Ελλάδα έχει δεχθεί ως στόχο 20,1% ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ μέχρι το 2010. Το 2003 η Ελλάδα, με Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου ενέκρινε το 2ο Εθνικό Πρόγραμμα για την κλιματική αλλαγή 2000-2010. Η εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων παραγωγής ΑΠΕ ρυθμίζονται από μεγάλο αριθμό διατάξεων. Το 2006 με την ΚΥΑ 104247 ρυθμίστηκε η διαδικασία προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης και αξιολόγησης και έγκρισης περιβαλλοντικών όρων έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σύμφωνα με το αρθ. 4 του Ν. 1650/1986, όπως αντικαταστάθηκε με το αρθ. 2 του Ν. 3010/2002.
- Την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων Οδηγία 2002/91, 16.12.2002. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο καθυστερημένα, με τον Ν. 3661/2008, ενώ αναμένεται έκδοση ειδικότερων κανονιστικών πράξεων για την πλήρη εφαρμογή της.
- Την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές Οδηγία 2003/30. Ο Νόμος 3423/2005 αναφέρεται στην εισαγωγή στην ελληνική αγορά των βιοκαυσίμων και των άλλων ανανεώσιμων καυσίμων.

### 8.2.4 Συναρμοδιότητα στον τομέα ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Οι αρμοδιότητες για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατανέμονται στα Υπουργεία ΠΕΧΩΔΕ, Ανάπτυξης, Μεταφορών και Επικοινωνιών.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ είναι αρμόδιο για την εγκατάσταση και λειτουργία του δικτύου παρακολούθησης της ατμόσφαιρας, για την εφαρμογή της νομοθεσίας και για τη δημιουργία πολιτικής, για τη διαχείριση της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Έχει εγκαταστήσει από το 1986 το Εθνικό Δίκτυο Μέτρησης της

Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης, στο οποίο υπάγονται σταθμοί μετεωρολογικών παρατηρήσεων και μετρήσεων της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Σήμερα λειτουργούν 39 σταθμοί εκ των οποίων 19 στην Αττική, εννέα στη Θεσσαλονίκη, δύο στην Πάτρα και από ένας στις πόλεις Αλιάρτο, Μεγαλόπολη, Ηράκλειο, Δρέπανο Κοζάνης, Κοζάνη, Πτολεμαΐδα, Λάρισα, Βόλο.

Το Υπουργείο Ανάπτυξης είναι αρμόδιο για την προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και για την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ με το Υπουργείο Ανάπτυξης είναι συναρμόδια για τις μεγάλες πηγές καύσης και συνυπογράφουν τις άδειες λειτουργίας τους.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ με το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών είναι συναρμόδια για τις εκπομπές καυσαερίων αυτοκινήτων.

### **8.3 Διαχείριση υδατικών πόρων**

Το νερό αναμένεται να αποτελέσει αιτία διαμάχης, ακόμη και πολέμων μεταξύ γειτονικών χωρών. Και τούτο διότι το 40% των κατοίκων της γης ζει σε περισσότερες από 200 διακρατικές υδρολογικές λεκάνες. Η Ελλάδα με την ιδιαίτερη γεωπολιτική θέση της καλείται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αναπτυσσόμενη περιβαλλοντική διπλωματία ή υδροδιπλωματία, η οποία καλείται να λύσει, με ειρηνικό τρόπο, τις διακρατικές διενέξεις.

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΕΑ) σε ευρωπαϊκή κλίμακα, παρατηρείται έλλειψη συγκρίσιμων στοιχείων για την ποιότητα των νερών, ενώ τα διαθέσιμα στοιχεία για πολλούς ρύπους είναι τόσο λίγα, ώστε δεν αφήνουν περιθώρια για ακριβείς εκτιμήσεις. Ο ΕΟΠ από το 2007 συντονίζει το νέο ηλεκτρονικό σύστημα πληροφόρησης της Ε. Επιτροπής - WISE, (Water Information System of Europe) στο οποίο η Ελλάδα υποβάλλει τις απαιτούμενες πληροφορίες.

Η χώρα μας διαθέτει επαρκείς επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους, διάφοροι λόγοι όμως μειώνουν σημαντικά την πραγματικά διαθέσιμη ποσότητα και δυσκολεύουν την αξιοποίησή τους. Η ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση νερού στη χώρα μας είναι κατά 250 κ.μ. υψηλότερη από το μέσο όρο της Ε. Ένωσης. Η υφιστάμενη χρήση των υδατικών πόρων κατανέμεται ως εξής: γεωργία 87%, ύδρευση 10%, βιομηχανία - ενέργεια και λοιπές χρήσεις 3%. Η απόδοση της χρήσης, ιδιαίτερα για τη γεωργία, είναι χαμηλή.

#### **8.3.1 Η Ευρωπαϊκή πολιτική για τη διαχείριση των υδατικών πόρων**

Το τρέχον 6ο Πρόγραμμα Δράσης της Ε. Επιτροπής για το περιβάλλον δίνει προτεραιότητα στη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων και την ενσωμάτωση της προστασίας και της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτων στους άλλους τομείς της Κοινοτικής πολιτικής. Το κοινοτικό νομοθετικό πλαίσιο για τα νερά στην αρχή ήταν αποσπασματικό και αποτελούσε αντίδραση σε συγκεκριμένα προβλήματα, και όχι έκφραση συγκροτημένης, συνολικής πολιτικής.

Το 2000 υιοθετείται η Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά (2000/60) που αποτελεί καινοτόμο προσπάθεια προστασίας και διαχείρισης των υδατικών πόρων. Το 2001, η Ε. Επιτροπή, σύμφωνα με το αρθ. 16 της Οδηγίας Πλαίσιο, υιοθέτησε την Απόφαση 2455/2001 για την αντιμετώπιση της χημικής ρύπανσης του ύδατος, με την οποία ενέκρινε κατάλογο ουσιών προτεραιότητας, ο οποίος αντικατέστησε το παράρτημα της Οδηγίας 2000/60. Οι βασικές ρυθμίσεις της Οδηγίας 2000/60 είναι οι εξής:

- Αποβλέπει στην ενοποιημένη διαχείριση των υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση,
- Θεσπίζει ενιαίο πλαίσιο για την προστασία των επιφανειακών, των υπογείων, των μεταβατικών και των παράκτιων υδάτων,
- Καθορίζει ως βασικές χωρικές διαχειριστικές ενότητες τις λεκάνες απορροής ποταμών (ΛΑΠ),
- Παρακολουθεί ολοκληρωμένη προσέγγιση για τον έλεγχο των ρύπων με την ενσωμάτωση τόσο των ορίων-τιμών για τα ρυπαντικά φορτία (με κατάλογο ρύπων προτεραιότητας για το υδάτινο περιβάλλον), όσο και των ποιοτικών περιβαλλοντικών ορίων (με κανόνες ποιότητας για τις συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών),
- Προχωρεί σε κοστολόγηση όλων των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν τη χρήση του νερού. Ο καταναλωτής θα χρεώνεται το νερό στο αληθινό του κόστος και θα εφαρμόζεται η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»,
- Στηρίζει την αποκέντρωση των αρμοδιοτήτων και την ενίσχυση των περιφερειακών δομών,
- Καθιστά αναγκαία την στενότερη συνεργασία φορέων και πολιτών, δεδομένου ότι κάθε προτεινόμενη από τους φορείς ενέργεια πρέπει να γνωστοποιείται στους κατοίκους της περιοχής και απαιτεί συντονισμό των ενεργειών όλων των εμπλεκόμενων στην διαχείριση των υδάτων ενός υδρολογικού κύκλου,
- Καλεί τα κράτη-μέλη να διαχειρισθούν τις υδάτινες μονάδες σε εθνικό και, όπου αρμόζει, σε διασυνοριακό επίπεδο,
- Αποσκοπεί στην ανάπτυξη μακροπρόθεσμου σχεδιασμού,
- Αποσκοπεί στη διατήρηση των προστατευόμενων περιοχών.

Η οδηγία εφαρμόζεται σταδιακά και η εφαρμογή της ολοκληρώνεται το 2015. Το Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής της από το έτος 2007 έχει ως εξής:

- |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2007 | Καταργούνται οι Οδηγίες 75/440/ΕΟΚ (επιφανειακά ύδατα) και 79/869/ΕΟΚ (μετρήσεις των επιφανειακών υδάτων) και η Απόφαση 77/795/ΕΟΚ (ανταλλαγή της πληροφορίας για τα επιφανειακά ύδατα).                                                                                                                  |
| 2009 | Λαμβάνοντας υπόψη τα προγράμματα παρακολούθησης, τις αναλύσεις των χαρακτηριστικών των υδατικών διαμερισμάτων, τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων κλπ., προσδιορίζονται από τα Κράτη-Μέλη τα μέτρα που απαιτούνται για την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας, με οικονομικά αποτελεσματικό τρόπο. |
| 2009 | Δημοσιεύονται τα Προγράμματα Διαχείρισης Υδατικού Διαμερίσματος.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2010 | Εφαρμόζεται τιμολογιακή πολιτική για τις διάφορες χρήσεις των υδάτων.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2012 | Τίθενται σε λειτουργία τα προγράμματα μέτρων.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2012 | Καθιερώνονται έλεγχοι ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων, με βάση τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές και τις βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές.                                                                                                                                                            |
| 2012 | Υποβάλλεται από την Επιτροπή προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έκθεση για την πρόοδο της εφαρμογής της Οδηγίας.                                                                                                                                                                                               |

- 2013 Καταργούνται οι Οδηγίες 78/659/ΕΟΚ (ύδατα αλιείας), 79/923/ΕΟΚ (οστρακοκαλλιέργεια), 80/86/ΕΟΚ (υπόγεια ύδατα) και 76/464/ΕΟΚ (επικίνδυνες ουσίες).
- 2015 Πλήρης εφαρμογή των Προγραμμάτων Διαχείρισης και επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων.

### 8.3.2 Η Ελληνική νομοθεσία για την προστασία και την διαχείριση του νερού

Αρχικά ο νομοθέτης προσέγγισε το νερό από την άποψη της δημόσιας υγείας. Οι πρώτες διατάξεις αφορούσαν το πόσιμο νερό και ήταν υγειονομικές διατάξεις που ρύθμιζαν την υποχρέωση απολύμανσης, τις μεθόδους χλωρίωσης και φθορίωσης του νερού, ενώ απουσίαζε τελείως η οικολογική και οικονομική προσέγγιση.

Το 1986 εκδίδεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος ο Ν.1650, Νόμος πλαίσιο για το περιβάλλον, ο οποίος περιλαμβάνει διατάξεις για το νερό, διακηρυκτικού κυρίως χαρακτήρα, που απαιτούν για την εφαρμογή τους έκδοση κανονιστικών αποφάσεων που δεν ολοκληρώθηκαν ποτέ.

Το 1987 εκδίδεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης ο Ν.1739 «για την διαχείριση των υδάτινων πόρων». Χωρίζει τη χώρα σε 14 υδατικά διαμερίσματα, τα ακριβή όρια των οποίων περιγράφονται στο Π.Δ.60/1998.

Το 2003 εκδίδεται ο Ν.3199 «περί προστασίας και διαχείρισης των υδάτων» ο οποίος ενσωματώνει στο εθνικό δίκαιο την οδηγία 2000/60. Ο νόμος αυτός αντικαθιστά κυρίως τον Ν.1739. Οι σημαντικότερες ρυθμίσεις του είναι οι ακόλουθες :

- Συνιστάται Εθνική Επιτροπή Υδάτων (ΕΕΥ), η οποία απαρτίζεται από τους Υπουργούς ΠΕΧΩΔΕ, Οικονομίας και Οικονομικών, Εσωτερικών – Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Υγείας και Κοινωνικής Ασφάλισης, Αγροτικής ανάπτυξης και Τροφίμων, ενώ μπορούν, μετά από πρόσκληση, να συμμετάσχουν και άλλοι Υπουργοί. Χαράσσει την πολιτική προστασίας και διαχείρισης των υδάτων και ελέγχει την εφαρμογή της. Εγκρίνει τα εθνικά προγράμματα προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας.
- Συνιστάται Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων (ΕΣΥΔ), ΥΠΑΠ 34685/2005 η οποία τροποποιήθηκε με την ΥΠΑΠ 23970/2007. Πρόεδρος του ΕΣΥΔ είναι ο Υπουργός ΠΕΧΩΔΕ. Ο τρόπος λειτουργίας του ΕΣΥΔ καθορίστηκε με την ΥΠΑΠ 26798/2005. Το ΕΣΥΔ, σε συνεργασία με την ΕΕΥ, έχει ως βασική αρμοδιότητα την υποβολή στη Βουλή ετήσιων εκθέσεων σχετικά με την κατάσταση του υδατικού δυναμικού της χώρας. Το ΕΣΥΔ, στο οποίο συμμετέχουν εκπρόσωποι φορέων και κομμάτων, αποτελεί όργανο κοινωνικού διαλόγου και δημόσιας διαβούλευσης, διατυπώνοντας τις απόψεις του σε θέματα διαχείρισης υδατικών πόρων τουλάχιστον μια φορά το χρόνο. Στο ΕΣΥΔ εισάγονται για διαβούλευση τα Εθνικά Προγράμματα Προστασίας και Διαχείρισης του υδατικού δυναμικού της χώρας, καθώς και η ετήσια έκθεση σχετικά με την κατάσταση του υδατικού περιβάλλοντος της χώρας, την εφαρμογή της νομοθεσίας για την προστασία και διαχείριση των υδάτων καθώς και για τη συμβατότητα με το κοινοτικό κεκτημένο.
- Συνιστάται Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ) με την ΥΠΑΠ 49139/2005. Η ΚΥΥ αποτελεί τον εθνικό φορέα διαχείρισης και ενιαίο διοικητικό τομέα του ΥΠΕΧΩΔΕ, του οποίου προϊστάται Ειδικός Γραμματέας. Οι αρμοδιότητες διαχείρισης και προστασίας των υδάτων οι οποίες ήταν καταναμημένες σε πλήθος υπηρεσιών διαφορετικών Υπουργείων, συγκεντρώνονται πλέον στην Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων. Οι αρμοδιότητες της ΚΥΥ αφορούν:
  - τη σύνταξη, τον συντονισμό και την παρακολούθηση της εφαρμογής των Εθνικών Προγραμμάτων προστασίας και διαχείρισης του υδατινού δυναμικού της χώρας,

- τον έλεγχο της ποιότητας και ποσότητας των υδατικών αποθεμάτων,
  - την κατάρτιση των υδατικών ισοζυγίων και τον στρατηγικό σχεδιασμό των αναπτυξιακών έργων των υδατικών πόρων ανά λεκάνη απορροής,
  - την κατάρτιση του Εθνικού Μητρώου Προστατευόμενων Περιοχών,
  - την επεξεργασία των γενικών κανόνων τιμολόγησης και κοστολόγησης των υδάτων.
- Για λόγους μεθοδολογίας αλλά και οργανωτικούς και διοικητικούς, έχει θεσμοθετηθεί η διαίρεση της χώρας σε 14 περιοχές λεκανών απορροής ποταμών με κατά το δυνατόν όμοιες υδρολογικές - υδρογεωλογικές συνθήκες, οι οποίες αποτελούν το περιφερειακό επίπεδο στον τομέα της διαχείρισης του νερού. Οι μονάδες αυτές ονομάζονται Υδατικά Διαμερίσματα και παρουσιάζονται στην Εικόνα 4. Άλλωστε, η Οδηγία 2000/60/ΕΚ ορίζει ως ενδεδειγμένη μονάδα χώρου για την εκπόνηση διαχειριστικών μελετών το “River Basin District”, που στην Ελλάδα αντιστοιχεί στο Υδατικό Διαμέρισμα.
  - Συνιστώνται στις περιφέρειες της χώρας 13 Περιφερειακές Διευθύνσεις Υδάτων (ΠΔΥ), με την ΚΥΑ ΥΠΑΠ 47630/2005, που αποτελούν τις κύριες περιφερειακές διαχειριστικές αρχές, μέσω των οποίων ασκούνται οι αρμοδιότητες κάθε περιφέρειας για την προστασία και διαχείριση κάθε λεκάνης απορροής ποταμού στα διοικητικά όρια της οποίας εκτείνεται. Κάθε Περιφέρεια εκπονεί Σχέδιο Διαχείρισης των λεκανών απορροής αρμοδιότητάς της, το οποίο ισχύει για έξι χρόνια. Το Σχέδιο Διαχείρισης περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία, πληροφορίες και εκτιμήσεις για την επίτευξη της ολοκληρωμένης προστασίας και διαχείρισης των υδάτων ενώ παράλληλα οφείλει να λάβει υπόψη και τις κατευθύνσεις του αντίστοιχου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Όταν μία λεκάνη απορροής εκτείνεται στα διοικητικά όρια περισσότερων Περιφερειών, οι συναρμόδιες Περιφερειακές Διαχειριστικές Αρχές πρέπει να συνεργάζονται για τη διαχείριση της λεκάνης απορροής. Δύναται όμως να καθορίζεται μια Περιφέρεια ως αποκλειστικά αρμόδια με απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων. Για τη διαχείριση και προστασία υδάτων που υπάγονται σε διεθνή περιοχή λεκάνης απορροής εφαρμόζονται οι διεθνείς περιφερειακές και διμερείς συμφωνίες σε συνεργασία με την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων. Ειδικότερα οι αρμοδιότητες των ΠΔΥ περιλαμβάνουν:
    - την παρακολούθηση των ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων των υδάτων (επιφανειακών και υπόγειων), σε συνεργασία με την ΚΥΥ,
    - την εφαρμογή των μακροπρόθεσμων και μεσοπρόθεσμων προγραμμάτων διαχείρισης του υδατικού δυναμικού,
    - την εφαρμογή μέτρων απορρύπανσης των υδάτων σε επίπεδο Περιφέρειας,
    - την επιβολή των αναγκαίων περιορισμών σε υφιστάμενα ή νέα έργα που πιθανόν υποβαθμίζουν την ποιότητα των υδάτων.
  - Συνιστώνται αντίστοιχα 13 Περιφερειακά Συμβούλια Υδάτων (ΠΣΥ), τα οποία αποτελούν όργανα κοινωνικού διαλόγου και διαβούλευσης στα διοικητικά όρια της Περιφέρειας. Τα Περιφερειακά Συμβούλια Υδάτων έχουν αντίστοιχες αρμοδιότητες με το Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων που λειτουργεί σε εθνικό επίπεδο. Γνωμοδοτούν πριν την έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης λεκάνης απορροής καθώς επίσης και για κάθε θέμα προστασίας και διαχείρισης των υδάτων που ο Γενικός Γραμματέας της οικείας Περιφέρειας τους υποβάλλει. Το κοινό πληροφορείται για το περιεχόμενο του Σχεδίου Διαχείρισης λεκάνης απορροής και συμμετέχει στη δημόσια διαβούλευση πριν γνωμοδοτήσει το ΠΣΥ.



- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| ① ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ       | ⑧ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ             |
| ② ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ       | ⑨ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ    |
| ③ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ    | ⑩ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  |
| ④ ΔΥΤΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ    | ⑪ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ |
| ⑤ ΗΠΕΙΡΟΥ                    | ⑫ ΘΡΑΚΗΣ                |
| ⑥ ΑΤΤΙΚΗΣ                    | ⑬ ΚΡΗΤΗΣ                |
| ⑦ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ | ⑭ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ         |

**Εικόνα 4. Υδατικά διαμερίσματα**

- Καθορίστηκαν οι κατηγορίες αδειών χρήσης υδάτων και εκτέλεσης έργων αξιοποίησής τους, η διαδικασία έκδοσής τους, το περιεχόμενό τους και η διάρκεια ισχύος τους, με την ΥΠΑΠ 43504/2005. Οι χρήσεις νερού για τις οποίες απαιτείται άδεια είναι η ύδρευση, η αγροτική χρήση, συμπεριλαμβανομένης και της άρδευσης, η βιομηχανική χρήση, η ενεργειακή, καθώς και η χρήση για αναψυχή. Οι χρήσεις αυτές αφορούν τόσο σε επιφανειακά όσο και σε υπόγεια νερά. Τα έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων για τα οποία απαιτείται η έκδοση άδειας είναι τα έργα υδροληψίας, μεταφοράς νερού, έργα δικτύων, ρύθμισης-αποθήκευσης, επεξεργασίας νερού, τροφοδότησης και έργα προστασίας-συντήρησης. Οι άδειες χρήσης για τις ανωτέρω χρήσεις νερού και για τα έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων, εκδίδονται από τον Γενικό Γραμματέα της οικείας Περιφέρειας στην οποία πρόκειται να ασκηθεί η χρήση ή να εκτελεστεί το έργο.

- Συγκροτήθηκε η Γνωμοδοτική Επιτροπή Υδάτων με την ΥΠΙΑΠ 116031/2007.
- Εκδόθηκε το Π.Δ.51/2007 για την ολοκληρωμένη προστασία και ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, το οποίο αποσκοπεί στην εφαρμογή των άρθρων 9 και 10 του Ν.1650/1986, και στην εφαρμογή των άρθρων 4,5,6,7,9,12 και 15 του Ν.3199/2003. Προβλέπει την ανάληψη δράσεων με σκοπό:
  - Προσδιορισμό των υδατικών διαμερισμάτων και καθορισμό και ένταξη υδατίνων σωμάτων σε αυτές,
  - Προσδιορισμό περιβαλλοντικών στόχων,
  - Εκτίμηση πιέσεων και ανάλυση επιπτώσεων,
  - Οικονομική ανάλυση,
  - Σύνταξη μητρώου προστατευόμενων περιοχών,
  - Κατάρτιση Σχεδίων διαχείρισης και προστασίας των Υδατικών Διαμερισμάτων,
  - Σύνταξη και εφαρμογή Προγραμμάτων Παρακολούθησης,
  - Σύνταξη Προγραμμάτων Μέτρων,
  - Δημοσιοποίηση των Σχεδίων Διαχείρισης,
  - Εκπλήρωση υποχρεώσεων στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

### 8.3.3 Διαχείριση του Θαλάσσιου περιβάλλοντος

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το θαλάσσιο περιβάλλον αποτελεί πολύτιμο φυσικό πόρο και σπουδαίο πλουτοπαραγωγικό παράγοντα:

- Η επιφάνεια της θάλασσας είναι μεγαλύτερη από το έδαφός της
- Ο μισός πληθυσμός ζει σε απόσταση μικρότερη από 50 km από την ακτή
- Οι ακτές της εκτείνονται σε μήκος 70.000 km
- 2,5 εκ. άτομα απασχολούνται είτε στη ναυπηγική βιομηχανία, είτε με την αλιεία, ή σε εργασίες στους λιμένες και σε συναφείς εργασίες.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση διαθέτει 1.200 λιμένες, το δε 90% του εξωτερικού εμπορίου και το 41% του ενδοκοινοτικού εμπορίου γίνεται δια θαλάσσης. Η θαλάσσια οικονομία είναι καθοριστική για την επίτευξη των αναπτυξιακών στόχων που έθεσε η Ε. Ένωση με την στρατηγική της Λισσαβόνας. Εκτιμάται ότι ποσοστό 3 έως 5% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος της Ε. Ένωσης προέρχονται από τομείς που σχετίζονται με τη θάλασσα.

Με βάση το 6ο Κοινοτικό Πρόγραμμα Δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το περιβάλλον υιοθετήθηκε το 2005 Θεματική Στρατηγική για την Προστασία και Διατήρηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η στρατηγική αυτή εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο μιας νέας ναυτιλιακής πολιτικής της Ε. Ένωσης η οποία περιελήφθη στους στρατηγικούς στόχους της για την χρονική περίοδο 2005-2009. Βασικός στόχος της θεματικής στρατηγικής είναι η επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης του θαλάσσιου περιβάλλοντος μέχρι το έτος 2021. Βασίζεται στη διαπίστωση ότι τα υφιστάμενα μέτρα για το θαλάσσιο

περιβάλλον δεν επαρκούν για την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου προστασίας και διατήρησης. Η στρατηγική θα επανεξεταστεί το 2010 και θα αποτελέσει τμήμα της τελικής αξιολόγησης του 6ου Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον.

Ειδικότερα στοχεύει στην:

- Προστασία και αποκατάσταση των ευρωπαϊκών ωκεανών και θαλασσών,
- Διασφάλιση της άσκησης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων κατά τρόπο αειφόρο, ώστε η τρέχουσα αλλά και οι μελλοντικές γενεές να επωφεληθούν από τη βιοποικιλότητα και από θάλασσες και ωκεανούς που θα είναι ασφαλείς, καθαροί, υγιείς και παραγωγικοί.

Τα κράτη μέλη καλούνται:

- Να αξιολογήσουν την οικολογική κατάσταση των υδάτων τους και τον αντίκτυπο των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων αναλύοντας:
  - τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των υδάτων (όπως φυσικά-χημικά, ζωικοί - φυτικοί πληθυσμοί),
  - τις κύριες πιέσεις που δέχονται τα ύδατα από ανθρωπογενείς δραστηριότητες,
  - το κόστος της υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Βασιζόμενη στη Θεματική Στρατηγική υιοθετήθηκε το 2008 η Οδηγία για θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης για το θαλάσσιο περιβάλλον. Η Οδηγία θεσπίζει ευρωπαϊκές θαλάσσιες περιφέρειες και υποπεριφέρειες, ως διαχειριστικές μονάδες εφαρμογής, με βάση υδρολογικά, ωκεανογραφικά και βιογεωγραφικά χαρακτηριστικά. Τα κράτη μέλη θα συνεργασθούν μεταξύ τους και θα αναπτύξουν κοινές θαλάσσιες στρατηγικές, για τις περιφέρειες και τις υποπεριφέρειες. Το ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τα συναρμόδια υπουργεία καλείται να εφαρμόσει την νέα αυτή νομοθεσία.

## 8.4 Διαχείριση Αποβλήτων

Τα παραγόμενα απόβλητα στην Ε. Ένωση ανέρχονται περίπου σε 1.400 εκ. τόνους/έτος, χωρίς τα γεωργικά και εξορυκτικά απόβλητα. Οι βασικές νομοθετικές διατάξεις είναι οι ακόλουθες:

- Ανακοίνωση της Ε. Επιτροπής: «Ένα βήμα μπροστά για την αειφόρο χρήση των πόρων - θεματική στρατηγική για την πρόληψη της δημιουργίας και την ανακύκλωση των αποβλήτων» COM (2005) 666.
- Οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα, 75/442, τροποποιήθηκε με την Οδηγία 91/156 και αντικαταστάθηκε με την Οδηγία 2006/12. Ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 50910/2727/2003 «Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση των Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης». Η Οδηγία 2006/12 δημιούργησε ένα πλαίσιο συντονισμένης διαχείρισης αποβλήτων. Κωδικοποιεί και αντικαθιστά την Οδηγία 75/442, με όλες τις τροποποιήσεις της. Εκφράζει δε τη νέα πολιτική που έχει υιοθετήσει η Ε. Ένωση για την απλούστευση και κωδικοποίηση της κοινοτικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας, με σκοπό την ευκολότερη και αποτελεσματικότερη εφαρμογή της.
- Οδηγίες για τα επικίνδυνα απόβλητα 91/689, 94/31 και Κανονισμός 16/2006. Οι Οδηγίες ενσωματώθηκαν στο ελληνικό δίκαιο με τις ΚΥΑ 13588/725/2006, η οποία ορίζει το γενικό πλαίσιο διαχείρισης, ΚΥΑ 24944/1159/2006 η οποία καθορίζει τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης. Το 2007 θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ 287/Β), ο Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Επικινδύνων Αποβλήτων.

- Για τις μεταφορές των αποβλήτων εφαρμόζεται από τις 12.7.07 ο Κανονισμός 1013/2006, ο οποίος αντικατέστησε τον Κανονισμό (ΕΟΚ)259/93.

#### Μέθοδοι Διάθεσης Αποβλήτων:

- Καύση αποβλήτων, Οδηγία 2000/76. Ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 22912/1117/2005 «Μέτρα και όροι για την πρόληψη και τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος από την αποτέφρωση των αποβλήτων».
- Εγκαταστάσεις καύσης αποβλήτων, των οποίων η δυναμικότητα υπερβαίνει τους 3 τόνους ανά ώρα, εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας 96/61 , για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης.
- Ταφή αποβλήτων, Οδηγία 1999/31 και Κανονισμός 1882/2003. Η Οδηγία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 29407/3508/2002 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων». Ισχύει επίσης η Απόφαση 2003/33/ΕΚ «Διαδικασίες και κριτήρια αποδοχής αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής». Ειδικότερα για την ταφή αποβλήτων σε νησιά και απομονωμένους χώρους, εκδόθηκε το 2006 η ΚΥΑ 4641/232, η οποία καθορίζει τις τεχνικές προδιαγραφές μικρών χώρων υγειονομικής ταφής.

#### Ειδικές κατηγορίες αποβλήτων:

- Πολυχλωροδιφαινύλια και πολυχλωροτριφαινύλια, Οδηγία 96/59.Ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 18083/1098/2003.
- Χρησιμοποιημένα λάδια, Οδηγίες 75/439 , 87/101 , 91/692 και 2000/76. Η ενσωμάτωση στο ελληνικό δίκαιο έγινε με την έκδοση του ΠΔ 82/2004.
- Λυμματολάσπη, Οδηγίες 86/278, 91/682 και Κανονισμός 807/2003. Η Οδηγία 86/278 ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 80568/4225/91 (ΦΕΚ Β641/91/7-8-91) «Μέθοδοι, όροι και περιορισμοί για την χρησιμοποίηση στη γεωργία της ιλύος που προέρχεται από επεξεργασία οικιακών και αστικών λυμάτων». Σύμφωνα με το νομικό πλαίσιο η επεξεργασία και αξιοποίηση της ιλύος προωθείται ως εξής:
  - Απευθείας χρήση σε αγροτικές εφαρμογές,
  - Επανένταξη στο φυσικό περιβάλλον «τραυματισμένων» φυσικών ανάγλυφων, αν η ιλύς είναι σταθεροποιημένη ή έχει υποστεί συνεπεξεργασία με άλλα μη επικίνδυνα βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα, όπως το οργανικό κλάσμα των αστικών αποβλήτων (Compost),
  - Ξήρανση και χρήση αυτής ως καυσίμου ύλης στη βιομηχανία,
  - Η υγειονομική ταφή ως μέθοδος διαχείρισης της ως αποβλήτου, εάν πληρεί τα κριτήρια της Απόφασης 2003/33.
- Μπαταρίες, Οδηγία 2006/66.
- Συσκευασίες, Οδηγίες 94/62 , 2004/12 και 2005/20. Η ενσωμάτωση στο ελληνικό δίκαιο έγινε με την έκδοση του Νόμου 2939/2001 και του ΠΔ 117/2004.
- Εξορυκτικά απόβλητα, Οδηγία 2006/21.
- Οχήματα τέλους χρόνου ζωής, Οδηγία 2000/53 και Αποφάσεις 2002/525 και 2005/673. Η ενσωμάτωση στο ελληνικό δίκαιο έγινε με την έκδοση του ΠΔ 116/2004.

- Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά απόβλητα, Οδηγίες 2002/95, 2002/96 και 2003/108. Η ενσωμάτωση στο ελληνικό δίκαιο έγινε με την έκδοση του ΠΔ 117/2004 και του ΠΔ 15/2006.

Επεξηγηματικές Διατάξεις:

- Κατάλογος αποβλήτων: Αποφάσεις 2000/532 , 2001/118, 2001/119, 2001/573.
- Ερμηνευτική Ανακοίνωση για τα απόβλητα και τα παραπροϊόντα.

## 8.5 Προστασία της Φύσης και Βιοποικιλότητα

### 8.5.1 Γενικά

Η ευρωπαϊκή πολιτική για την προστασία της φύσης και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας διέπεται από Κοινοτικές Οδηγίες, Κανονισμούς και Αποφάσεις, καθώς και από Διεθνείς Συμβάσεις τις οποίες έχει κυρώσει η Ε. Ένωση. Παράλληλα άλλες εκφράσεις της Κοινοτικής πολιτικής, όπως η υιοθέτηση θεματικών στρατηγικών για την Ατμοσφαιρική ρύπανση και για το θαλάσσιο περιβάλλον, η αναθεώρηση της Κοινής Αλιευτικής (2002) και της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (2003), συνεισφέρουν σημαντικά στην διατήρηση της βιοποικιλότητας. Το 2001 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στο Γκέτεμποργκ έθεσε ως στόχο την παύση της μείωσης της βιοποικιλότητας στην Ένωση έως το έτος 2010.

Ειδικότερα ισχύουν οι ακόλουθες διατάξεις:

1. Οδηγία 79/409 για την «Διατήρηση των Άγριων Πτηνών». Ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη με τις ΚΥΑ 414885/85 ΦΕΚ 757Β, ΚΥΑ 366599/96 ΦΕΚ 1188/Β/96, ΚΥΑ 294283/97 ΦΕΚ 68/Β98. Αποσκοπεί στη λήψη μέτρων για την διατήρηση όλων των ειδών πτηνών που διαβιούν στο φυσικό περιβάλλον. Προβλέπει μέτρα για την προστασία, τη διαχείριση και τον έλεγχο των ειδών, την προστασία των ενδιαιτημάτων τους, ενώ θέτει κανόνες για την εκμετάλλευσή τους. Για τα είδη του Παραρτήματος Ι - απειλούμενα ή ευάλωτα σε μείωση των πληθυσμών τους- καθώς και για τα μεταναστευτικά είδη, τα κράτη-μέλη οφείλουν να ανακηρύξουν ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) τις πλέον κατάλληλες περιοχές από άποψη αριθμού και έκτασης για να εξασφαλιστεί η επιβίωση και αναπαραγωγή των ειδών.
2. Οδηγία 92/43 για τη «Διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της αυτοφυσούς χλωρίδας και άγριας πανίδας». Ενσωματώθηκε στην ελληνική έννομη τάξη με τις ΚΥΑ 33318/3028/1998 ΦΕΚ1289/Β/98. Αποσκοπεί στην διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας σε φυσικά και ημι-φυσικά ενδιαιτήματα, περίπου 200 τύπων, στην άγρια πανίδα και τη χλωρίδα, περίπου 700 είδη φυτών και ζώων, πλην των πτηνών, που καλύπτονται από την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ. Προβλέπει την δημιουργία δικτύου Ειδικών Ζωνών Διατήρησης, το δίκτυο Natura 2000, στο οποίο εντάσσονται και οι χαρακτηρισμένες ως ΖΕΠ.
3. Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60 για τη «Θέσπιση πλαισίου Κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», η οποία αναπτύχθηκε ανωτέρω στο κεφάλαιο «διαχείριση υδατικών πόρων». Σημειώνεται επιπλέον ότι επειδή περιλαμβάνει ανάμεσα στους στόχους της τη βελτίωση της κατάστασης των επιφανειακών υδάτων και κατά συνέπεια των υδατικών οικοσυστημάτων και των χερσαίων που εξαρτώνται από το νερό, προστατεύει την βιολογική ποικιλότητα τόσο των προστατευόμενων περιοχών, όσο και των φυσικών οικοσυστημάτων που εξαρτώνται από το νερό και δεν υπάγονται σε κάποιο καθεστώς προστασίας.
4. Η Οδηγία 2001/42/ΕΚ (ΦΕΚ 1225 Β/15.09.2006) περί «Εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων», επιδιώκει την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής

διάστασης, μέσω και της διαδικασίας δημόσιας διαβούλευσης, ήδη από την φάση σχεδιασμού των τομεακών πολιτικών και προγραμμάτων μεγάλης κλίμακας που συνολικά ή εν μέρει εφαρμόζονται σε περιοχές του Δικτύου Natura 2000, ή που ενδέχεται να έχουν συσσωρευτικές επιπτώσεις στο περιβάλλον γενικότερα.

5. Η Διεθνής Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα, 1992, κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον Ν. 2204/94. Στοχεύει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την αειφορική χρήση των συστατικών της στοιχείων και τον δίκαιο και ισότιμο επιμερισμό του οφέλους από την αξιοποίηση των γενετικών πόρων.
6. Στα πλαίσια της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα η Ελλάδα επικύρωσε το Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη Βιοασφάλεια με το Ν.3233/2004. Στόχος του Πρωτοκόλλου είναι να διασφαλίσει ότι η μεταφορά, ο χειρισμός και η χρήση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, δεν θα έχει επιπτώσεις στη διατήρηση και αειφόρο χρήση της βιοποικιλότητας, ή στην υγεία του ανθρώπου.
7. Στα πλαίσια του Πρωτοκόλλου για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές και τη Βιολογική Ποικιλότητα της Μεσογείου - Σύμβαση Βαρκελώνης - το οποίο είναι σε ισχύ από το 1999 και δεν έχει κυρωθεί ακόμα από την Ελλάδα, το ΥΠΕΧΩΔΕ υπέβαλλε το 2002 εθνική έκθεση, συμβάλλοντας στην προετοιμασία του Σχεδίου Δράσης για την διατήρηση της βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο.
8. Σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της «Σύμβασης για την Βιολογική Ποικιλότητα», η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υιοθέτησε το 1998 την «Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα». Μέχρι το 2001 υιοθετήθηκαν σχέδια δράσης σε εξειδικευμένους τομείς: προστασία των φυσικών πόρων, γεωργία, αλιεία, οικονομική και αναπτυξιακή συνεργασία.
9. Η Ελλάδα συνεργάζεται με το Συμβούλιο της Ευρώπης για την εφαρμογή των Διεθνών Συμβάσεων της Βέρνης, της Βόννης για τη Διατήρηση των Μεταναστευτικών Ειδών της Άγριας Πανίδας, την CITES, και την Πανευρωπαϊκή Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα και τη Ποικιλότητα του Τοπίου, με το Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης το συντονιστικό γραφείο του οποίου εδρεύει στην Αθήνα.
10. Το 2002 υιοθετήθηκε από το Υπουργικό Συμβούλιο η Εθνική Στρατηγική προς τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (ΕΣΑΑ), που έθεσε τις κατευθύνσεις για περιβαλλοντικά βιώσιμες πολιτικές στη χώρα, εστιάζοντας σε τρεις άξονες παρέμβασης: τη μείωση των περιβαλλοντικών πιέσεων, την προώθηση πολιτικής κοινωνικής αλληλεγγύης, και την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στις τομεακές πολιτικές.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ΕΣΑΑ, το ΕΚΠΑΑ επεξεργάστηκε σειρά περιβαλλοντικών δεικτών, μεταξύ των οποίων οκτώ για τη Φύση-Βιοποικιλότητα, οι οποίοι στοχεύουν να αποτυπώσουν τις περιβαλλοντικές τάσεις στην Ελλάδα και να χρησιμεύσουν ως εργαλείο για τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής πολιτικής.

Το 2007, το ΥΠΕΧΩΔΕ με την υποστήριξη του ΕΚΠΑΑ ξεκίνησε την αναθεώρηση της ΕΣΑΑ σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της νέας αναθεωρημένης Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Αειφόρο Ανάπτυξη (2006). Η νέα Στρατηγική, βρίσκεται στη φάση ολοκλήρωσής της.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος έχει προτείνει ένα σύνολο 26 δεικτών για την παρακολούθηση της βιοποικιλότητας και της ανάσχεσης της απώλειάς της μέχρι το 2010, οι οποίες θα τεθούν υπόψη της Πανευρωπαϊκής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα και τη ποικιλότητα του Τοπίου ώστε να υιοθετηθούν από τα κράτη-μέλη της Σύμβασης. Η Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα, που εκπονήθηκε από ομάδα επιστημόνων του ΥΠΕΧΩΔΕ και του ΕΚΒΥ, είναι έτοιμη για διαβούλευση.

11. Η Ελλάδα συμμετέχει ενεργά στη πρωτοβουλία MedWet, της οποίας η Συντονιστική Μονάδα φιλοξενείται στην Αθήνα και στηρίζεται οικονομικά.
12. Επιπλέον των ανωτέρω διατάξεων και δράσεων, σε εθνικό επίπεδο ισχύουν: α) το άρθρο 24 του Συντάγματος, β) ο Ν. 1650/1986 Για την προστασία του Περιβάλλοντος, ο οποίος τροποποιήθηκε με τον Ν.3010/2002, ο οποίος εναρμονίστηκε με τις Οδηγίες 97/11 και 96/61. Ειδικότερα, με την ΚΥΑ 15393/2332/2002 και την Απόφαση 11014/703/Φ104 (ΦΕΚ Β' 332/20.03.2003) κάθε έργο ή δραστηριότητα που πρόκειται να πραγματοποιηθεί, εν μέρει ή στο σύνολο, σε περιοχές του δικτύου Natura 2000, υπόκειται σε έλεγχο και έγκριση από την Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ, και όχι από τις περιφερειακές υπηρεσίες, μέσω του θεσμού της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης. Εξετάζονται, μεταξύ άλλων, η περιβαλλοντική ευαισθησία της περιοχής, μέτρα για αποφυγή επιπτώσεων στο περιβάλλον και προτείνονται εναλλακτικές λύσεις, γ) ο Ν. 2742/1999 για τον «Χωροταξικό σχεδιασμό και αειφόρο ανάπτυξη και άλλες διατάξεις».

### 8.5.2 Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα

Σε εθνικό επίπεδο, οι υγρότοποι προστατεύονται από τον Ν. 1650/1986. Ο Ν. 2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες δραστηριότητες» προβλέπει την ίδρυση φορέων διαχείρισης στους προστατευόμενους βιότοπους. Παράλληλα ισχύει ο Ν.1337/1983 για την επέκταση πολεοδομικών σχεδίων και την οικιστική ανάπτυξη. Την περίοδο 2000-2003, θεσμοθετήθηκαν ως προστατευόμενες περιοχές: α) εθνικό πάρκο υγροτόπων Σχινιά-Μαραθώνα, ΠΔ 395, 3.7.2000, β) η λίμνη Παμβώτιδα Ιωαννίνων ως περιοχή οικοανάπτυξης, ΚΥΑ 22943/2003.

Από το 2004, έχουν θεσμοθετηθεί ως προστατευόμενες περιοχές: α) εθνικό πάρκο των λιμνών Κορώνειας, Βόλβης και Μακεδονικών Τεμπών και της ευρύτερης περιοχής τους, ΚΥΑ 6919/2004, β) υγρότοπος της Λιμνοθάλασσας Μεσολογγίου – Αιτωλικού και της ευρύτερης περιοχής τους, ΚΥΑ 22306/2006, γ) εθνικό πάρκο υγροτόπου λίμνης Κερκίνης και της ευρύτερης περιοχής τους, ΚΥΑ 42699/2006, δ) εθνικό υγροτοπικό πάρκο Δέλτα Έβρου και της ευρύτερης περιοχής του, ΚΥΑ 4110/2007, ε) εθνικό πάρκο υγροτόπων Αμβρακικού κόλπου και της ευρύτερης περιοχής τους, ΚΥΑ 11989/2008, στ) εθνικό πάρκο Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Δέλτα Νέστου – Βιστωνίδα- Ισμαρίδας) και της ευρύτερης περιοχής τους, ΦΕΚ 497/Δ/17.10.2008, ζ) υγρότοπος Ψαλιδίου δήμου Κω ως περιοχή προστασίας της φύσης, ΠΔ 4.7.2006, η) υγροτοπικές εκτάσεις της δυτικής Μήλου, ως περιοχή προστασίας της φύσης, ΚΥΑ 49567/2006.

Το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει υπογράψει αποφάσεις προστασίας των ακόλουθων υγροτόπων, οι οποίες βρίσκονται στην διαδικασία υπογραφής από τα συναρμόδια Υπουργεία: α) εθνικό πάρκο Δέλτα Αξιού-Αλιάκμονα-Λουδία, (το Δέλτα αυτό και η περιοχή Λιμνοθάλασσας Καλοχωρίου προστατεύονται από το 1998 με την ΚΥΑ 28489/2629), β) εθνικό πάρκο Υγροτόπων Κοτυχίου Στροφυλιάς, γ) Όρος Πάρνων και Υγρότοπος Μουστου. Σημειωτέον ότι οι Πρέσπες χαρακτηρίστηκαν ως Εθνικός Δρυμός το 1974.

Η Σύμβαση Ramsar του 1971, για την προστασία υγροτόπων διεθνούς σημασίας, με τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις της, κυρώθηκε με το Ν.Δ. 191/20/1974 και τους Ν. 1751/1988 και Ν. 1950/1991 και περιλαμβάνει δέκα Ελληνικούς υγροτόπους. Από τους 10 υγρότοπους Ramsar, έχουν θεσμοθετηθεί ως προστατευόμενες, τέσσερεις υγροτοπικές περιοχές, όπως παρουσιάστηκαν ανωτέρω: οι λίμνες Κορώνεια και Βόλβη, η λιμνοθάλασσα Μεσολογγίου, η λίμνη Κερκίνη και το Δέλτα του Έβρου. Εκτός του Δέλτα του Έβρου, της λίμνης Κερκίνη, και λίμνης Μικρή Πρέσπα, οι υπόλοιποι επτά υγρότοποι περιλαμβάνονται στον κατάλογο Montreux της Σύμβασης, όπου απαριθμούνται οι υγροτόποι, που έχουν παρουσιάσει, παρουσιάζουν ή ενδέχεται να παρουσιάσουν αλλοιώσεις στον οικολογικό τους χαρακτήρα

εξαιτίας τεχνολογικών εξελίξεων, της ρύπανσης ή άλλων ανθρώπινων επεμβάσεων.

Το 1999 καταρτίστηκε σχέδιο Εθνικής Στρατηγικής για τους Υδροτοπικούς Πόρους, για την περίοδο 2000-2005, ως μέρος της ευρύτερης εθνικής στρατηγικής για την βιοποικιλότητα. Τα ύδατα των υδροτοπικών οικοσυστημάτων διέπονται από την Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 2000/60. Τα υδροτοπικά οικοσυστήματα διέπονται και από τις διατάξεις των Οδηγιών: α) 92/43, και περιλαμβάνονται στον εθνικό κατάλογο προτεινόμενων Τόπων Κοινότητας Σημασίας (ΤΚΣ), β) 79/409 και έχουν προταθεί ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). Έχουν προταθεί 62 περιοχές, ως υδροτοπικές στο σύνολό τους ή στο μεγαλύτερο μέρος τους, για ένταξη στο οικολογικό Δίκτυο Natura 2000, γ) 91/271, για την επεξεργασία αστικών λυμάτων (ΚΥΑ 5673/400/1997 ΦΕΚ 196/Β και τις σχετικές τροποποιήσεις και συμπληρώσεις), δ) 76/464, για την ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στους υδατικούς αποδέκτες (ΠΥΣ 144/1987 ΦΕΚ 197Α, και ΚΥΑ 18186/271/1988), ε) 91/676, για την προστασία των υδάτων από την νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης (ΚΥΑ 5673/400/1997, ΦΕΚ 192Β).

### 8.5.3 Τα παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα

Η διαχείριση της παράκτιας ζώνης καθορίζεται με τις διατάξεις των Νόμων: α) 2971/2001 περί αιγιαλού, παραλίας και άλλες διατάξεις, β) 1337/1983 για την επέκταση πολεοδομικών σχεδίων και την οικιστική ανάπτυξη, γ) 2242/1994, για την πολεοδόμηση περιοχών δεύτερης κατοικίας σε ΖΟΕ και την προστασία του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, δ) 2508/1997, για την βιώσιμη αστική ανάπτυξη πόλεων και οικισμών της χώρας, ε) 2742/1999 για τον χωροταξικό σχεδιασμό και την βιώσιμη ανάπτυξη, στ) 3201/2003 για την αποκατάσταση, προστασία και ανάδειξη του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος των νησιών που υπάγονται στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Αιγαίου.

Κατά την περίοδο 1983-2005 καταρτίστηκαν με νόμο περί τις 80 Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου. Από αυτές άνω των 60 αφορούν την ρύθμιση της δόμησης και της χρήσης γης σε παράκτιες και νησιωτικές περιοχές.

Την περίοδο 2002-2003 καταρτίστηκε πρόταση Υπουργικής Απόφασης για ειδικό πλαίσιο χωροταξίας και βιώσιμης ανάπτυξης παράκτιων περιοχών. Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξίας και Βιώσιμης Ανάπτυξης, περιλαμβάνει ειδικές πολιτικές και δράσεις για τη χωρική οργάνωση του παράκτιου χώρου, οι οποίες εξειδικεύονται στο Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τον Παράκτιο και το Νησιωτικό χώρο. Συγκεκριμένα προβλέπονται: α) Η ενίσχυση της συνοχής, προσβασιμότητας και επικοινωνίας των απομακρυσμένων παράκτιων περιοχών, με ιδιαίτερη έμφαση στο νησιωτικό χώρο του Αιγαίου, β) η εξασφάλιση δυνατοτήτων απασχόλησης, υπηρεσιών και ικανοποιητικών συγκοινωνιών και συνδέσεων με τα αστικά κέντρα, γ) η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, με ιδιαίτερη προσοχή στους υδάτινους πόρους, με σεβασμό στη χωρητικότητα και αντοχή των οικοσυστημάτων και στις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής και η αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων των νησιών και στήριξη εναλλακτικών ήπιων μορφών ανάπτυξης, δ) η βελτίωση του συντονισμού των δράσεων, των αρχών σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, τόσο στη θάλασσα όσο και στην ξηρά για τη διαχείριση των παράκτιων ζωνών, ώστε να εξασφαλίζεται η αναγκαία συμβατότητα, συμπληρωματικότητα και συνέργεια των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων και να διατηρούνται οι απαραίτητες ζώνες ελεύθερης πρόσβασης και αναψυχής των πολιτών.

Στα ειδικά πλαίσια χωροταξικού σχεδιασμού που εκπονήθηκαν από το ΥΠΕΧΩΔΕ α) για την βιομηχανία, το οποίο βρίσκεται σε φάση οριστικοποίησης, β) για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το οποίο εγκρίθηκε από την κυβερνητική επιτροπή στις 13.11.2008, και γ) για τον τουρισμό, το οποίο βρίσκεται σε φάση διαβούλευσης στο Εθνικό Συμβούλιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, προβλέπονται μέτρα για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών.

Η κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων για τα οποία απαιτείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων, σε κατηγορίες ή ομάδες γίνεται σύμφωνα με το Ν. 3010/2002 (ΦΕΚ 91/Α/2002) που όπως προαναφέρθηκε, εναρμονίζεται με τις Οδηγίες 97/11 για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον και 96/61 για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης. Η διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα όπως εξειδικεύθηκε με την ΚΥΑ 15393/2332/2002 (ΦΕΚ 1022/Β/2002) σχετικά με την κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, και 11014/703/Φ104/2003 (ΦΕΚ 332/Β/2003), σχετικά με την διαδικασία προκαταρκτικής περιβαλλοντικής εκτίμησης και αξιολόγησης και έγκρισης περιβαλλοντικών όρων.

Τα προστατευόμενα παράκτια υδατικά οικοσυστήματα, δέλτα ποταμών, λιμνοθάλασσες, διέπονται και από τις Οδηγίες 92/43 «για τη διατήρηση των φυσικών ενδιαιτημάτων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» και 79/409 «περί προστασίας των πτηνών» και επομένως είναι προτεινόμενα για ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000.

Τόσο τα επιφανειακά όσο και τα θαλάσσια ύδατα παράκτιων οικοσυστημάτων διέπονται από την Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά 2000/60. Παράλληλα τα οικοσυστήματα αυτά διέπονται και από τις Οδηγίες 91/271 για την επεξεργασία αστικών λυμάτων, 76/464 για την ρύπανση που προκαλείται από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες που εκχέονται στο υδάτινο περιβάλλον, 91/676 για την προστασία των υδάτων από την νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης.

Για την υλοποίηση των δεσμεύσεων του νέου Μεσογειακού Πρωτοκόλλου της Σύμβασης της Βαρκελώνης για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση των Παράκτιων Ζωνών (20/01/2008), το ΥΠΕΧΩΔΕ επεξεργάζεται Σχέδιο Κοινής Υπουργικής Απόφασης για την Ολοκληρωμένη Διαχείριση του Παράκτιου και Νησιωτικού Χώρου.

Η Υπουργική Απόφαση 17239/2002 καθόρισε την ανάπτυξη Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιέργειας (Π.Ο.Α.Υ), ολοκληρώνεται δε η διαδικασία κατάρτησης Ειδικού Χωροταξικού Σχεδίου για την ανάπτυξη των υδατοκαλλιεργειών.

Τα θαλάσσια οικοσυστήματα ρυθμίζονται από την νομοθεσία για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, ιδιαίτερα δε από τον Ν. 743/1977 για την Προστασία του Θαλασσίου Περιβάλλοντος. Σημαντικός αριθμός θαλάσσιων ειδών περιλαμβάνονται στο ΠΔ. 67/1981 για την προστασία της αυτοφυσούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου της ερεύνης επ'αυτών.

Η διαδικασία θεσμοθέτησης θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών διέπεται από την Κοινοτική Οδηγία 92/43/ΕΚ «για τη διατήρηση των φυσικών ενδιαιτημάτων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» (που ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 33318/3028/98) και την Οδηγία 79/409/ΕΚ «περί προστασίας των πτηνών» (που ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ 414985/1985) και επομένως είναι προτεινόμενες για ένταξη στο οικολογικό Δίκτυο Natura 2000.

Σύμφωνα με το Ν.1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος, έχουν θεσπιστεί με Προεδρικά Διατάγματα δύο Εθνικά Θαλάσσια Πάρκα: α) Αλοννήσου-Βορείων Σποράδων (ΠΔ 519/1992) για την προστασία κυρίως της μεσογειακής φώκιας και β) Ζακύνθου (ΠΔ 906/1999, τροποποιήθηκε με το ΦΕΚ 1272/Δ/27.11.2003) για την προστασία κυρίως της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, και δύο Εθνικά Πάρκα με θαλάσσια περιοχή: α) Σχινιά-Μαραθώνα (ΠΔ 395/2000) και β) λιμνοθαλασσών Μεσολογίου-Αιτωλικού (Π.Δ. 477/2006). Παράλληλα με την ΚΥΑ 49567/2006, κηρύσσεται θαλάσσια έκταση της Δυτικής Μήλου ως Περιοχή Προστασίας της Φύσης.

Το Διεθνές νομικό πλαίσιο για τα θαλάσσια οικοσυστήματα περιλαμβάνει:

1. Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Θαλάσσια Στρατηγική (Marine Strategy Directive 2008/56/EK). Σύμφωνα με την Οδηγία απαιτείται χάραξη εθνικής στρατηγικής για τα θαλάσσια ύδατα για κάθε θαλάσσια περιοχή με αυτόνομα χαρακτηριστικά, με σκοπό την επίτευξη της καλής περιβαλλοντικής τους κατάστασης, το αργότερο έως το έτος 2020, υιοθετώντας την οικοσυστημική προσέγγιση για τη διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που επιδρούν στο θαλάσσιο περιβάλλον.
2. Διεθνής Σύμβαση MARPOL για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία, η οποία κυρώθηκε με τον Ν. 1269/1982 ΦΕΚ 99Α, ενώ το Πρωτόκολλο για την ετοιμότητα και συνεργασία αντιμετώπισης ρύπανσης της θάλασσας από επικίνδυνες και επιβλαβείς ουσίες κυρώθηκε με τον Ν.3100/03. Το Πρωτόκολλο του 2003 της Διεθνούς Σύμβασης του 1992 για την ίδρυση Διεθνούς Κεφαλαίου αποζημίωσης ζημιών ρύπανσης από πετρέλαιο κυρώθηκε με τον Ν. 3482/2006.
3. Διεθνής Σύμβαση του 2001, για την αστική Ευθύνη για ζημιά ρύπανσης από πετρέλαιο κίνησης, κυρώθηκε με τον Ν.3393/05.
4. Διεθνής Σύμβαση του 2001, για τον Έλεγχο επιβλαβών συστημάτων υφαλοχρωματισμού των πλοίων, η οποία κυρώθηκε με τον Ν.3394/05.
5. Πρωτόκολλο του 2005 της Σύμβασης της Βαρκελώνης, περί συνεργασίας για την πρόληψη ρύπανσης από πλοία και σε περιπτώσεις επείγουσας ανάγκης στην καταπολέμηση της ρύπανσης της Μεσογείου θαλάσσης, το οποίο κυρώθηκε με τον Ν.3497/06.
6. Σύμβαση της Βόννης του 1979, για τα μεταναστευτικά είδη άγριων ζώων, συμπεριλαμβανομένων των κητωδών, η οποία κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον Ν. 2719/1999.
7. Σύμβαση της Βέρνης του 1979, για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης η οποία κυρώθηκε από την Ελλάδα με τον Ν.1135/1983.
8. Η Ελλάδα έγινε μέλος της Συμφωνίας ACCOBAMS για την κοινή προστασία των κητωδών της Μαύρης Θάλασσας και της Μεσογείου την 01.06.2001. Με τον Ν. 3568/2007 κυρώθηκε η Σύμβαση για την ρύθμιση της φαινοθηρίας.
9. Συμφωνία για τα προνόμια και τις ασυλίες του Διεθνούς Δικαστηρίου για το Δίκαιο της Θάλασσας η οποία κυρώθηκε με τον Νόμο 3598/2007.
10. Σύμβαση της Βαρκελώνης, για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και της Παράκτιας Περιοχής της Μεσογείου, και τα Πρωτόκολλά της που καλύπτουν τα παράκτια και τα θαλάσσια οικοσυστήματα σε περιφερειακό επίπεδο. Η αναθεωρημένη Σύμβαση της Βαρκελώνης και το αναθεωρημένο Πρωτόκολλο για την προστασία από τις επίγειες πηγές ρύπανσης κυρώθηκαν από την Ελλάδα στις 10.03.2003. Το Πρωτόκολλο για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές κυρώθηκε από την χώρα στις 26.01.1987, το νέο Πρωτόκολλο για τις Ειδικά Προστατευόμενες Περιοχές και την Βιοποικιλότητα δεν έχει ακόμη κυρωθεί από τη χώρα μας.
11. Ευρωπαϊκός Κανονισμός 457/2007, για την σταδιακή καθιέρωση απαιτήσεων διπλού κύτους ή ισοδύναμου σχεδιασμού για τα πετρελαιοφόρα μονού κύτους.

Η ελληνική αλιευτική νομοθεσία για την προστασία των θαλάσσιων οικοσυστημάτων διαμορφώνεται γύρω από τρεις άξονες: την διαχείριση της αλιευτικής προσπάθειας, τα τεχνικά μέτρα, και την εφαρμογή της Κοινοτικής Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής. Αποτελείται από 90 περίπου Νομοθετικές διατάξεις που ρυθμίζουν την επιλεκτική αλιεία, με εφαρμογή σε 80 γεωγραφικές περιοχές, με 35

διαφορετικούς περιορισμούς για εργαλεία ή είδη και 25 περιορισμούς χρονικών διαστημάτων άσκησης της αλιείας.

Ο Κανονισμός 1967/2006, σχετικά με μέτρα διαχείρισης για τη βιώσιμη εκμετάλλευση των αλιευτικών πόρων στη Μεσόγειο Θάλασσα, εφαρμόζει προληπτική προσέγγιση για την προστασία και διατήρηση των έμβιων υδρόβιων πόρων και των θαλάσσιων οικοσυστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη τα νέα επιστημονικά δεδομένα και τα βασικά στοιχεία του σχεδίου δράσης για τη Μεσόγειο, στα πλαίσια της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής. Με την Υπουργική Απόφαση 167378/07 (ΦΕΚ 241/Δ/2007) ορίζονται στις ελληνικές θαλάσσιες περιοχές με λιβάδια Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*), στις οποίες απαγορεύεται η αλιεία με συρόμενα εργαλεία, σε εφαρμογή του άρθ. 4 του Κανονισμού. Ο Κανονισμός (ΕΚ) 708/2007 θεσπίζει μέτρα σχετικά με τη χρήση ξενικών και τοπικά απόντων ειδών στην υδατοκαλλιέργεια.

## 9 Μηχανισμοί - Διαδικασίες

### 9.1 Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Οι εγκρίσεις Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) πραγματοποιούνται από το ΥΠΕΧΩΔΕ ή από τις Περιφερειακές και Νομαρχιακές Υπηρεσίες. Στο ΥΠΕΧΩΔΕ τρεις υπηρεσίες έχουν αρμοδιότητες τις ΜΠΕ ανάλογα με το αντικείμενό τους: η Δ/νση Περ/κού Σχεδιασμού, η ΕΑΡΘ και η ΕΥΠΕ. Ειδικότερα, υπάρχουν 10 κατηγορίες έργων, που απαιτούν Προέγκριση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ) και/ή ΜΠΕ. Τα έργα ταξινομούνται ως προς το μέγεθος και τον αντίστοιχο αρμόδιο φορέα ως εξής:

- Μεγάλα έργα -> ΥΠΕΧΩΔΕ: Δ/νση Περ. Σχεδ., Τμήμα Γενικών Περιβαλλοντικών Θεμάτων (ΓΠΘ) και Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ),
- Μεσαία έργα -> Περιφέρειες,
- Μικρά έργα -> Νομαρχίες.

Το μεγαλύτερο πλήθος μελετών υποβάλλεται κυρίως για τις ακόλουθες κατηγορίες έργων:

- Έργα Οδοποιίας,
- Υδραυλικά Έργα,
- Λιμενικά Έργα,
- Συστήματα Υποδομών,
- Εξορυκτικές και συναφείς δραστηριότητες,
- Τουριστικές εγκαταστάσεις – Εργασίες Πολεοδόμησης,
- Κτηνοτροφικές και Πτηνοτροφικές εγκαταστάσεις,
- Υδατοκαλλιέργειες,
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις και Εργασίες Διαρρύθμισης Βιομηχανικών Ζωνών,
- Ειδικά Έργα.

Οι Αποφάσεις έγκρισης εκδίδονται με βάση τις ΜΠΕ και τις ΠΠΕ που ανατίθεται σε μελετητή από τον ενδιαφερόμενο ιδιώτη. Για το μεγαλύτερο πλήθος έργων απαιτείται αρχικά ΠΠΕ και κατόπιν ΜΠΕ. Για ορισμένες κατηγορίες/μεγέθη επιχειρήσεων απαιτούνται μόνο ΜΠΕ. Επίσης δεν απαιτείται ΠΠΕ για τις υφιστάμενες μονάδες.

Κατά τη διαδικασία της έγκρισης απαιτείται η αποστολή των μελετών που υποβάλλονται στις αρμόδιες για την έγκριση Υπηρεσίες, καθώς επίσης σε πολλούς άλλους φορείς και υπηρεσίες οι οποίοι πρέπει να εγκρίνουν τη μελέτη ως προς τα σημεία αυτής που τους αφορούν. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης της μελέτης από την Υπηρεσία, απαιτούνται συχνά συμπληρωματικά στοιχεία ή και τροποποιήσεις της μελέτης σε συγκεκριμένα σημεία της.

## 9.2 Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος

Για να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά οι σοβαρές παραβάσεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, αλλά και για να εφαρμοστούν οι γενικότερες δεσμεύσεις που απορρέουν από την Κοινοτική Νομοθεσία, συστήθηκε στο ΥΠΕΧΩΔΕ, η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΕΥΕΠ). Η Υπηρεσία λειτουργεί από τον Ιανουάριο του 2004. Βασική αρμοδιότητά της είναι να διενεργεί αυτοτελώς ελέγχους για την παρακολούθηση της τήρησης της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και των περιβαλλοντικών όρων για τα έργα και δραστηριότητες του δημόσιου, ευρύτερου δημόσιου και ιδιωτικού τομέα σε ολόκληρη τη χώρα και να εισηγείται την επιβολή κυρώσεων. Η ΕΥΕΠ συντονίζει τις ενέργειες μεταξύ των κεντρικών, περιφερειακών και νομαρχιακών αρχών ελέγχου, παρέχει στο κοινό ελεύθερη πρόσβαση για την περιβαλλοντική πληροφόρηση και ενημερώνει τακτικά και συστηματικά την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχετικά με την πρόοδο που επιτυγχάνεται στον τομέα εφαρμογής της περιβαλλοντικής νομοθεσίας (σύμφωνα με τις απαιτήσεις της 2001/331/ΕΚ Σύστασης του Συμβουλίου και Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, που αφορά «στα ελάχιστα κριτήρια για τις περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις»).

Η ΕΥΕΠ ελέγχει την τήρηση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων που έχουν θεσπισθεί για να πραγματοποιηθούν δημόσια έργα. Συγκεκριμένα, ελέγχει για την κατασκευή και λειτουργία χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), τη λειτουργία τουριστικών εγκαταστάσεων, βιομηχανιών, εξορυκτικών δραστηριοτήτων, κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, υδατοκαλλιεργειών και άλλων δραστηριοτήτων. Παράλληλα έχει αρμοδιότητα σε θέματα προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος από καταπατήσεις δημόσιων εκτάσεων, ανέγερσης και συντήρησης αυθαίρετων κατασκευών οπουδήποτε και ιδιαίτερα σε προστατευόμενες περιβαλλοντικές περιοχές, επεμβάσεις σε ρέματα, αιγιαλό και παραλία.

Σύμφωνα με στοιχεία της υπηρεσίας, όπως αυτά αναγράφονται στην συνολική έκθεση αποτίμησης για την περίοδο 1/1/2004-19/10/2007 (ΕΥΕΠ, 2007), ο συνολικός αριθμός των υποθέσεων που έχουν διαβιβασθεί στους αρμόδιους Εισαγγελείς και η ΕΥΕΠ έχει εισηγηθεί πρόστιμο, έχει ανέλθει σε 306, σύμφωνα με την διαδικασία που προβλέπεται από το αρ. 9 του Ν. 2947/2001. Στο σύνολο των 306 υποθέσεων έχουν βεβαιωθεί περίπου 900 παραβάσεις, δηλαδή κατά μέσο όρο βεβαιώνονται 2-3 παραβάσεις ανά υπόθεση.

Το είδος των βεβαιωθέντων παραβάσεων αφορούν κυρίως σε:

- Έλλειψη περιβαλλοντικής αδειοδότησης,
- Έλλειψη συστημάτων παρακολούθησης εκπομπών ρύπων (monitoring),
- Έλλειψη αδειοδοτήσεων (υγρά- στερεά απόβλητα),
- Μη τήρηση περιβαλλοντικών όρων,
- Έλλειψη συστημάτων αντιρρύπανσης,
- Μη σωστή λειτουργία συστημάτων αντιρρύπανσης,
- Αυθαίρετες παρεμβάσεις.

Το συνολικό ύψος των προστίμων που η ΕΥΕΠ έχει εισηγηθεί προς τις κατά περίπτωση αρμόδιες αρχές επιβολής προστίμου, ανέρχεται σε 10.184.454 ευρώ. Με αποφάσεις του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ έχουν ήδη επιβληθεί πρόστιμα ύψους 5.153.020 ευρώ.

Προτεραιότητα αποτελούν οι βιομηχανικές δραστηριότητες που υπάγονται στην εφαρμογή της οδηγίας 96/61/ΕΚ (IPPC) για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης στη Βιομηχανία, καθώς και έργα και δραστηριότητες που κατασκευάζονται ή λειτουργούν σε περιοχές με ευαίσθητα οικοσυστήματα (ποτάμια, λίμνες, Natura 2000). Σημαντικές υποθέσεις στο πλαίσιο των οποίων προγραμματίστηκαν και διενεργήθηκαν έλεγχοι από την ΕΥΕΠ, ενδεικτικά αφορούν τα ακόλουθα:

- Προστασία του Κηφισού ποταμού και των παραχειμάρρων του και την αποτελεσματική εφαρμογή του σχετικού Π.Δ/τος (ΦΕΚ 632 Δ/94),
- Ρύπανση του Ασωπού ποταμού,
- Ρύπανση της λίμνης Κορώνειας,
- Αέριες εκπομπές από ΑΗΣ της ΔΕΗ,
- Ρύπανση του ποταμού Καλαμά,
- Ρύπανση του Πηνειού,
- Υποβάθμιση του περιβάλλοντος στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου,
- Ρύπανση των υπογείων υδάτων στην περιοχή Κορωπίου,
- Λατομεία αδρανών υλικών στην περιοχή «Μερέντα» του Δ. Μαρκοπούλου,
- Ρύπανση της θάλασσας από εξορυκτικές δραστηριότητες στη Μήλο,
- Διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων και στη διαχείριση των ιατρικών αποβλήτων.

Οι στόχοι της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Περιβάλλοντος είναι:

- Ο διπλασιασμός του αριθμού των ετήσιων ελέγχων, ώστε να υπάρχει ανταπόκριση στις αυξημένες απαιτήσεις επιθεωρήσεων για όλες τις κατηγορίες έργων και δραστηριοτήτων σε επίπεδο χώρας,
- Η υλοποίηση διαδικασιών εσωτερικού ελέγχου, ώστε να διασφαλίζεται η εφαρμογή όλων των προβλεπομένων από το νόμο διαδικασιών,
- Η πιστοποίηση της υπηρεσίας με βάση διεθνή πρότυπα, στο πλαίσιο των σύγχρονων απαιτήσεων λειτουργίας, κατά πρότυπο – ποιοτικό τρόπο.

### 9.3 Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης - EMAS

Ο αρμόδιος φορέας για το EMAS στην Ελλάδα είναι η Επιτροπή EMAS, που ανασυγκροτήθηκε το Μάιο του 2005. Ήδη τα αποτελέσματα των δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του EMAS, καθώς επίσης και των οικονομικών κινήτρων είναι ορατά: ο αριθμός των πιστοποιημένων κατά EMAS εταιριών και Οργανισμών από 10 την 1/1/2005, αυξήθηκε σε 27 την 1/1/2006 και σε 53 σήμερα, με διαρκώς ανοδικές τάσεις. Η χώρα μας το Νοέμβριο του 2006 έλαβε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το Ευρωπαϊκό βραβείο για τη μεγαλύτερη αύξηση εγγραφών το 2006 μεταξύ των παλαιών Κρατών-Μελών της ΕΕ. Μεταξύ των οργανισμών ήδη περιλαμβάνεται ένα Δημόσιο Πανεπιστήμιο και δύο Δήμοι. Εξάλλου το πεδίο δραστηριότητας των εταιριών που έχουν εγγραφεί στο Ελληνικό Μητρώο του EMAS περιλαμβάνει βιομηχανικές και παραγωγικές δραστηριότητες καθώς και δραστηριότητες στον τομέα των υπηρεσιών και της κατασκευής. Στα πλαίσια των δράσεων προώθησης του EMAS, η Ελλάδα φιλοξένησε και διοργάνωσε το Νοέμβριο του 2006 τη συνάντηση της Νομοθετικής Επιτροπής του άρθρου 14 του Κανονισμού του EMAS καθώς επίσης φιλοξένησε την τελετή απονομής των Ευρωπαϊκών βραβείων EMAS σε επιχειρήσεις και οργανισμούς από όλη την Ευρώπη. Επί πλέον το 2006 εκδόθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ ενημερωτικός Οδηγός για το EMAS, καθώς επίσης ανασχεδιάστηκε ο ηλεκτρονικός κόμβος του υπουργείου. Εξάλλου

μέσω του Ε. Π. «Ανταγωνιστικότητα» του ΥΠΑΝ υλοποιείται, μεταξύ άλλων, πρόγραμμα για την επιδότηση φορέων για πιστοποίηση κατά EMAS ή Eco-label. Ο συνολικός προϋπολογισμός του προγράμματος ανέρχεται περίπου σε 9 εκ. ευρώ. Οι δράσεις προώθησης του EMAS στη χώρα μας αναμένεται να εντατικοποιηθούν κατά τα επόμενα έτη.

Παράλληλα, ενισχύονται επιχειρήσεις όλων των τομέων (Μεταποίηση, Υπηρεσίες, Εμπόριο, Τουρισμός) για την ανάπτυξη και πιστοποίηση Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά ISO 14001. Το σχετικό ενδιαφέρον των επιχειρήσεων είναι αυξανόμενο, με 180 επιχειρήσεις να έχουν ενταχθεί στον πιο πρόσφατο κύκλο της σχετικής προκήρυξης του Ε. Π. «Ανταγωνιστικότητα» (2000-2006). Επιπρόσθετα, ο Ν.3325/2005 απαιτεί από τις επιχειρήσεις της Περιφέρειας Αττικής, η λειτουργία των οποίων έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, να υιοθετήσουν Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και να το πιστοποιήσουν, κατά EMAS ή ISO 14001, ως το 2010.

#### **9.4 Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα - ΑΣΑΟΣ**

Ο αρμόδιος φορέας για το Ευρωπαϊκό Οικολογικό Σήμα (Eco-label) στην Ελλάδα είναι το Ανώτατο Συμβούλιο Απονομής Οικολογικού Σήματος - ΑΣΑΟΣ που επανασυγκροτήθηκε τον Μάιο του 2008. Το Σήμα έχει απονεμηθεί σε 149 προϊόντα 22 εταιρειών και σε 4 υπηρεσίες (Ξενοδοχεία), ενώ αιτήσεις για 35 νέα προϊόντα και 2 ξενοδοχεία ευρίσκονται στη διαδικασία αξιολόγησης. Όσον αφορά στο συνολικό αριθμό σημάτων που έχουν απονεμηθεί σε προϊόντα ελληνικών εταιρειών, η χώρα μας βρίσκεται στην 7η θέση των Κρατών-Μελών της ΕΕ. Έμφαση δίδεται, επίσης, στην περαιτέρω προώθηση και δημοσιοποίηση του σήματος.

#### **9.5 Ολοκληρωμένη Πολιτική Προϊόντων και Πράσινες Δημόσιες Προμήθειες**

Όσον αφορά στην Ολοκληρωμένη Πολιτική Προϊόντων (ΟΠΠ), ορισμένες δράσεις έχουν αναπτυχθεί από κοινού, από φορείς του ιδιωτικού τομέα και από πανεπιστημιακά ιδρύματα, με θέματα όπως ο οικολογικός σχεδιασμός και η εναλλακτική διαχείριση συσκευών τηλεπικοινωνίας και η υιοθέτηση και εφαρμογή της αειφόρου κατασκευής στις πρακτικές των τεχνικών εταιρειών. Σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, προωθείται ο καθορισμός των εθνικών πολιτικών προτεραιοτήτων και η σύνταξη εθνικής έκθεσης, η οποία θα αποσταλεί στην ΕΕ. Ως προς το σκέλος των κοινωνικών αλλά και περιβαλλοντικών επιδόσεων των εταιρειών, συστάθηκε το 2006 στο ΥΠΟΙΟ αρμόδιο Τμήμα για την εφαρμογή των Κατευθυντήριων Οδηγιών του ΟΟΣΑ για περιβαλλοντική και κοινωνική ευθύνη των πολυεθνικών επιχειρήσεων.

Η προώθηση των Πράσινων Δημόσιων Προμηθειών (ΠΔΠ) βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο. Από το 2003 έχουν υλοποιηθεί ορισμένα ευρωπαϊκά προγράμματα για την Προώθηση των ΠΔΠ σε Φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης. Σε επίπεδο κεντρικής διοίκησης, πρωτοβουλίες έχουν αναληφθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ, ώστε σε συνεργασία με συναρμόδια Υπουργεία (ΥΠΑΝ, ΥΠΟΙΟ, ΥΠΕΣΔΔΑ) να προωθηθούν οι διαδικασίες για τη σύνταξη Εθνικού Σχεδίου Δράσης για τις ΠΔΠ.

## 9.6 Πληροφορία – Πληροφόρηση για το περιβάλλον

### 9.6.1 Διεθνές πλαίσιο πληροφοριών περιβάλλοντος

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθώς και στους άλλους διεθνείς οργανισμούς (π.χ. ΟΟΣΑ, UNEP) βασικό στοιχείο όλων των θεσμικών ρυθμίσεων για το περιβάλλον αποτελούν τελευταία οι υποχρεώσεις συστηματικής παροχής στοιχείων (reporting) και εκτιμήσεων (assessment) με συγκεκριμένη μορφή. Οι Οδηγίες-πλαίσιο για τα διάφορα περιβαλλοντικά αντικείμενα προβλέπουν ομογενοποιημένα συστήματα υποβολής στοιχείων, τα οποία συνεπάγονται την ανάπτυξη ανάλογων εθνικών συστημάτων.

Ο ΟΟΣΑ εργάζεται εδώ και χρόνια εντατικά στον τομέα της πληροφορίας περιβάλλοντος. Βασική δραστηριότητα είναι η τυποποίηση εκθέσεων που εκδίδονται τακτικά για τις επιδόσεις των χωρών-μελών του, στον τομέα του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης. Επίσης αναπτύσσει και επεξεργάζεται δείκτες για όλους τους τομείς καθώς και μεθόδους για την ανάλυση των κοινωνικο-οικονομικών διαστάσεων, όπως η κατανάλωση, η παραγωγή, η χρήση πόρων και ο κύκλος ζωής των υλικών.

Ο ΟΗΕ τελευταία προχωρεί στην ανάπτυξη του παγκόσμιου δικτύου για το περιβάλλον, το επονομαζόμενο 'Environment Watch', ενώ ο ΟΟΣΑ από χρόνια συλλέγει συστηματικά στοιχεία, σε συνεργασία και με τη EUROSTAT.

Η σύσταση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ - European Environmental Agency (EEA)) και του αντίστοιχου δικτύου EIONET αποτέλεσαν την πρώτη οργανωμένη δράση της ΕΕ προς την κατεύθυνση της πληροφορίας για το περιβάλλον. Αυτό είχε σκοπό την ομογενοποίηση και την συγκρισιμότητα των στοιχείων σε Ευρωπαϊκό και συνεπαγόταν αντίστοιχες δομές σε Εθνικό επίπεδο. Ο ΕΟΠ (EEA) καλύπτει με τις δραστηριότητές του 32 μέλη κράτη (27 Μέλη Κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης μαζί με Ισλανδία, Λιχτενστάιν, Νορβηγία, Σουηδία και Τουρκία). Οι έξι Ευρωπαϊκές χώρες που συνεργάζονται είναι οι Αλβανία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Κροατία, FYROM, Μαυροβούνιο και Σερβία.

Η Οδηγία INSPIRE (2007/2/ΕΚ) προωθήθηκε αργότερα από την Γεν. Δ/ση «Περιβάλλον» της Ε.Ε. και ενσωματώνεται σήμερα στο εθνικό δίκαιο των χωρών. Η Οδηγία έχει στόχο την διαθεσιμότητα των χωρικών δεδομένων όλης της Ευρώπης με ανάλογες πληροφορίες ταυτότητας για την κάθε πληροφορία (π.χ. προέλευση, σύστημα αναφοράς, χρόνος καταγραφής), αρχικά για το Περιβάλλον και αργότερα για άλλους τομείς.

Επειδή τα περιβαλλοντικά θέματα βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην ενημέρωση των πολιτών και στη συμμετοχή τους στις αποφάσεις, η Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη (UNECE) θέσπισε την Σύμβαση του Aarhus (Δανία, 25 Ιουνίου 1998). Η Σύμβαση υποχρεώνει τα κράτη για α) την πρόσβαση του κοινού στις περιβαλλοντικές πληροφορίες, β) τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων και γ) την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα.

Παράλληλα υλοποιείται από την ΕΕ το πρόγραμμα GMES που αποτελεί ένα πλαίσιο δράσεων για την σφαιρική επισκόπηση του περιβάλλοντος και της ασφάλειας (Global Monitoring for Environment and safety). Η EUROSTAT ως το Ευρωπαϊκό όργανο Στατιστικών, συλλέγει στοιχεία και για το περιβάλλον, συνεργάζεται στενά με τον ΕΟΠ καθώς έχει και κοινό πρόγραμμα με τον ΟΟΣΑ για συλλογή στοιχείων.

Σήμερα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα θέματα της πληροφορίας εξελίσσονται σε συνδυασμό με τις νέες δυνατότητες της τεχνολογίας. Έχει ήδη δοθεί κατεύθυνση για την δημιουργία του Ενιαίου Ευρωπαϊκού Συστήματος Πληροφοριών Περιβάλλοντος (Shared European Environmental Information System-SEIS), το οποίο θα ενσωματώσει το EIONET και τους μηχανισμούς του καθώς και τα περιβαλλοντικά συστήματα της EUROSTAT, του JRC και της Γεν. Διεύθυνσης Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Οι εν λόγω οργανισμοί αποτέλεσαν πρόσφατα την Ομάδα των τεσσάρων (Go4), με σκοπό τον καλύτερο συντονισμό

όλων των σχετικών προσπαθειών και δράσεων και την αποφυγή επικαλύψεων στον τομέα των πληροφοριακών συστημάτων.

Βασική αρχή της νέας φιλοσοφίας για την ανάπτυξη του SEIS είναι η τήρηση των στοιχείων κοντά στην πηγή και η παροχή πρόσβασης σ' αυτά για όλους τους ενδιαφερομένους, είτε είναι η ΕΕ, είτε άλλοι οργανισμοί και το κοινό. Άλλη βασική αρχή είναι η αποφυγή επαναλήψεων στην καταγραφή και την παροχή των στοιχείων. Όλα αυτά βρίσκονται σήμερα σε στάδιο επεξεργασίας και αποφάσεων και θα οδηγήσουν σε νέο θεσμικό πλαίσιο το οποίο θα λειτουργήσει σε συνδυασμό με όλες τις άλλες προϋπάρχουσες νομοθετικές ρυθμίσεις και δομές.

### 9.6.2 Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

Μία από τις σημαντικότερες θεσμικές παρεμβάσεις της ΕΕ, σχετικά με τις πληροφορίες για το περιβάλλον, είναι η σύσταση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ - European Environmental Agency (EEA)). Η νομοθεσία σύστασης του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος υιοθετήθηκε τον Μάιο του 1990 με τον Κανονισμό 1210/90 και άρχισε να λειτουργεί το 1993, μετά από την απόφαση εγκατάστασής του στην Κοπεγχάγη. Ο ΕΟΠ εποπτεύεται και χρηματοδοτείται από την Γεν. Διεύθυνση Περιβάλλοντος της ΕΕ. Παρόλα αυτά, βασικό στοιχείο της σύστασής του είναι η αυτονομία και η δυνατότητα να αναπτύσσει πρωτοβουλίες, να επιλέγει προτεραιότητες και να ακολουθεί κατευθύνσεις που τίθενται στο Διοικητικό Συμβούλιο όπου συμμετέχουν όλες οι χώρες, λαμβάνοντας κατά κύριο λόγο υπ' όψη τις κατευθύνσεις της ΕΕ.

Ο ΕΟΠ ιδρύθηκε με σκοπό να παρέχει στην ΕΕ και στα Κράτη Μέλη, την αξιόπιστη και αντικειμενική πληροφόρηση που απαιτείται για να σχεδιάσει και να εφαρμόσει σωστή και αποτελεσματική πολιτική για το περιβάλλον της Ευρώπης. Θεματικές περιοχές προτεραιότητας, που τίθενται από την νομοθεσία του και καλύπτονται με την υποστήριξη των Θεματικών του Κέντρων ήταν ο Αέρας (Ποιότητα, Εκπομπές, Ενέργεια), τα Νερά (Εσωτερικά, Υπόγεια, Θαλάσσια), το Χερσαίο Περιβάλλον (Έδαφος, Παράκτιες περιοχές, Κάλυψη Γης), η Φύση (Βιοποικιλότητα). Η στρατηγική του ΕΟΠ για το 2004-2008 συμβαδίζει με το 6<sup>ο</sup> Πρόγραμμα δράσης για το Περιβάλλον της ΕΕ 2002-2012 (6<sup>th</sup> EAP) και έχει ως αποτέλεσμα ο ΕΟΠ να επικεντρώνεται σε τέσσερις κύριες θεματικές περιοχές (EEA, 2008):

- Κλιματική Αλλαγή,
- Βιοποικιλότητα,
- Ανθρώπινη Υγεία και ποιότητα ζωής,
- Διαχείριση αποβλήτων και φυσικών πόρων.

Παράλληλα όμως ο Οργανισμός εκδίδει εκθέσεις, δείκτες και εκτιμήσεις για πολλούς τομείς σχετικούς με το περιβάλλον. Για όλα αυτά στηρίζεται κυρίως στα στοιχεία που οι χώρες υποχρεούνται να παρέχουν μέσω των σχετικών νομικών δεσμεύσεων της ΕΕ ή που παρέχουν εθελοντικά για τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

Βασική αρχή της λειτουργίας του ΕΟΠ, είναι η ευρύτητα στη συνεργασία τόσο σε σχέση με άλλους σχετικούς οργανισμούς, όπως η EUROSTAT και το JRC, όσο και σε σχέση με την συμμετοχή χωρών της ευρύτερης Ευρωπαϊκής περιοχής αλλά και τους παγκόσμιους οργανισμούς, όπως ΟΗΕ και ΟΟΣΑ.

Ο ΕΟΠ (ΕΕΑ) λειτουργεί ως ένα σύνολο από διαφορετικούς συντελεστές που καθένας παίζει διαφορετικό ρόλο:

- Οι *Κεντρικές υπηρεσίες* στην Κοπεγχάγη συντονίζουν τη γενική λειτουργία και παράγουν εκθέσεις και εκτιμήσεις,
- Τα *Ευρωπαϊκά Θεματικά Κέντρα (European Topic Centres)* είναι κοινοπραξίες ευρωπαϊκών ινστιτούτων που αναλαμβάνουν μετά από διαγωνισμό, τα θεματικά αντικείμενα προτεραιότητας του ΕΟΠ,
- Τα *Εθνικά Κομβικά Σημεία (National Focal Points)* είναι συνήθως τα Υπουργεία ή οι κεντρικές Υπηρεσίες των χωρών και είναι αρμόδια για το συντονισμό της ανταπόκρισης της χώρας στον ΕΟΠ,
- Τα *Εθνικά Κέντρα Αναφοράς* είναι οι εθνικοί φορείς που παρέχουν στοιχεία και γνωμοδοτήσεις ανά θεματικό αντικείμενο του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης.
- Το *Διοικητικό Συμβούλιο* λαμβάνει τις βασικές αποφάσεις για τη Στρατηγική και την λειτουργία του ΕΟΠ. Σε αυτό συμμετέχουν οι Γενικοί Διευθυντές των Υπηρεσιών Περιβάλλοντος των χωρών.

Βασικό εργαλείο για την επιτυχία των στόχων του ΕΟΠ είναι η ανάπτυξη του Ευρωπαϊκού Δικτύου Περιβαλλοντικών Πληροφοριών και Παρατηρήσεων (Environmental Information and Observation Network) EIONET, το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των φορέων αλλά και των εργαλείων, μηχανισμών και διαδικασιών, με σκοπό να αποκαταστήσει λειτουργική επικοινωνία για το περιβάλλον της Ευρώπης, μέσα από την ανταλλαγή στοιχείων, γνώσης και ενημέρωσης.

Βασικό μηχανισμό του EIONET αποτελεί σήμερα το REPORTNET, δηλαδή η διαδικασία ηλεκτρονικής υποβολής των στοιχείων από τις χώρες προς τον ΕΟΠ, η οποία σταδιακά ενσωματώνεται και από την ΕΕ προκειμένου να αποτελέσει μέρος του αναπτυσσόμενου σήμερα από την ΕΕ SEIS (Shared Environmental Information System).

### 9.6.3 Η Εθνική δομή

Στην Ελλάδα, η γενική αναδιοργάνωση του δημόσιου τομέα στη βάση της Κοινωνίας της Πληροφορίας, αποτελεί προτεραιότητα, η οποία επηρεάζει σημαντικά και το περιβάλλον.

Μερικοί από τους γενικούς στόχους σε σχέση με τις πληροφορίες περιβάλλοντος είναι :

- Η βελτίωση της εθνικής πολιτικής για την προστασία του περιβάλλοντος με βάση τεκμηριωμένες και αξιόπιστες εκτιμήσεις και προβλέψεις,
- Η ευαισθητοποίηση και η συμμετοχή του κοινού μέσα από την ενημέρωση και την πρόσβαση στις πληροφορίες,
- Η διευκόλυνση των διαδικασιών που σχετίζονται με το περιβάλλον σε κεντρικό και Περιφερειακό επίπεδο,
- Η αξιόπιστη συμμετοχή της χώρας στο Ευρωπαϊκό και στο διεθνές γίγνεσθαι και η κάλυψη των αντίστοιχων υποχρεώσεων για παροχή στοιχείων.

Για το σκοπό αυτό επιδιώκεται τόσο η κατάλληλη διοικητική οργάνωση, ώστε οι Υπηρεσίες και οι φορείς να μπορούν να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις, όσο και η συγκέντρωση ενός ικανού

αποθέματος στοιχείων και δεδομένων καθώς και κατάλληλων μηχανισμών αξιοποίησής τους και παροχής προς τους εξωτερικούς αποδέκτες.

Ως προς την οργάνωση έχουν δημιουργηθεί πολλές νέες δομές, οι οποίες στο πλαίσιο των υποχρεώσεων τους παράγουν και διαθέτουν στοιχεία για το αντικείμενο της αρμοδιότητάς τους. Μερικές από τις νέες δομές είναι οι παρακάτω:

Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (ΕΥΠΕ), Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος (ΕΥΕΠ), Γραφείο Εθνικού Περιβαλλοντικού Δικτύου και Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΠΔ και ΕΟΠ), Γραφείο Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΓΕΔΣΑΠ), Γραφείο Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΓΕΔΕ), Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων (ΚΥΥ), Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ), Φορείς Διαχείρισης (ΦοΕ) Προστατευόμενων περιοχών και σήμερα ο Εθνικός Οργανισμός Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΔΣΑΠ) που θα αναβαθμίσει το ρόλο του ΓΕΔΣΑΠ.

Ειδικότερα για τον συντονισμό στον τομέα των πληροφοριών περιβάλλοντος, το ΥΠΕΧΩΔΕ διαθέτει ειδική διοικητική μονάδα που έχει συσταθεί στη Γ. Δ/ση Περιβάλλοντος και παίζει τον ρόλο τόσο του Εθνικού Κομβικού Σημείου για τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, όσο και του συντονιστικού μηχανισμού για την ανάπτυξη και λειτουργία του Εθνικού Δικτύου Πληροφοριών Περιβάλλοντος.

Η χώρα μας συμμετέχει στο Δ.Σ. μέσω του Γ. Δ/ντή Περιβάλλοντος, ενώ έχει αναπτύξει με συντονισμό του Εθνικού Κομβικού Σημείου, το δίκτυο των Εθνικών Κέντρων Αναφοράς για τα περίπου 24 θεματικά αντικείμενα που έχει ορίσει ο ΕΟΠ. Τα Εθνικά Κέντρα Αναφοράς αποτελούνται από περίπου 15 κύριους φορείς (κυρίως Υπουργεία), οι οποίοι με τις επί μέρους υπηρεσίες τους και τα αντίστοιχα εποπτευόμενα ινστιτούτα αποτελούν ένα δίκτυο από περίπου 25 υπηρεσίες και 45 αντίστοιχους εκπροσώπους.

Παράλληλα αναπτύσσεται το Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος το οποίο στην εκσυγχρονισμένη του μορφή θα καλύψει ανάγκες σε βασικά περιβαλλοντικά στοιχεία και δεδομένα για την Οδηγία INSPIRE, θα υποστηρίξει την λειτουργία σε εθνικό επίπεδο του δικτύου EIONET, και θα αποτελέσει τον μηχανισμό βάσης για το SEIS καθώς και για τον ενημερωτικό μηχανισμό της Σύμβασης του Άρχους.

#### 9.6.4 Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος

Το Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος (ΕΔΠΠ) είναι ένας μηχανισμός συγκέντρωσης, διαχείρισης και παροχής στοιχείων για το περιβάλλον, που συλλέγονται κυρίως από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠΕΧΩΔΕ και αναπτύσσεται μέσω του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης. Βασικός σκοπός της ανάπτυξης του Εθνικού Δικτύου Πληροφοριών Περιβάλλοντος είναι η στήριξη της πολιτικής περιβάλλοντος με αξιόπιστες πληροφορίες και η ενημέρωση των πολιτών για την κατάσταση του περιβάλλοντος και τις βασικές περιβαλλοντικές διαδικασίες.

Στόχοι του δικτύου είναι επίσης η προβολή των δράσεων του Υπουργείου στον τομέα της συλλογής στοιχείων και της παρακολούθησης του Περιβάλλοντος, η υποστήριξη των Περιφερειών στην παραγωγή και στη χρήση των περιβαλλοντικών δεδομένων και η δυνατότητα ενιαίας αντιμετώπισής τους σε κέντρο και περιφέρεια, η πρόσβαση του κοινού στις περιβαλλοντικές πληροφορίες (Σύμβαση του Άρχους), η δυνατότητα γεωγραφικής απεικόνισης των δεδομένων και η παραγωγή των απαραίτητων μετα-δεδομένων για το περιβάλλον που απαιτούνται από την Οδηγία INSPIRE. Σημαντικός πρόσφατος στόχος του ΕΔΠΠ είναι η συμμετοχή στο νέο σύστημα SEIS της ΕΕ, που αναπτύσσεται με βασικό συντελεστή τον ΕΟΠ και τα υπάρχοντα εργαλεία του EIONET, προκειμένου να ενσωματώσει όλες τις διαδικασίες υποβολής στοιχείων στην ΕΕ.

Με βάση τις εξελίξεις στην τεχνολογία και στο Περιβάλλον, τις εθνικές ανάγκες και τις Ευρωπαϊκές και διεθνείς απαιτήσεις, το δίκτυο στην εκσυγχρονισμένη του μορφή θα στηριχθεί στην τεχνολογία του διαδικτύου και θα περιλαμβάνει εφαρμογές Βάσεων Δεδομένων και Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, με στοιχεία για τα βασικά περιβαλλοντικά αντικείμενα (Ατμόσφαιρα, Νερά, Φύση, Απόβλητα, Έργα και Δραστηριότητες, Εξωτερικές Καύσεις, Αέριες Εκπομπές, Βιομηχανία, Εγκαταστάσεις SEVESO, Νομοθεσία) καθώς και τα απαραίτητα γεωγραφικά υπόβαθρα με ανάλογες αναφορές. Επίσης θα διαθέτει Δικτυακό Τόπο μέσω του οποίου θα παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία και οι αναφορές με αντίστοιχη γεωγραφική απεικόνιση.

### **Βιβλιογραφία**

EEA, 2008. European Environment Agency – What we do

<http://www.eea.europa.eu/about-us/what>

ΕΥΕΠ, 2007. Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος. Περιβαλλοντικές Επιθεωρήσεις 2006. Συνολική Αποτίμηση (1/1/2004 – 19/10/2007)

<http://www.minenv.gr/eyep/apotesm/00/etisia.ekthesi.2006-7.pdf>

## 10 Ευχαριστίες

Οι φωτογραφίες της έκθεσης προέρχονται από:

- την ευγενική χορηγία του Αθηναϊκού Πρακτορείου Ειδήσεων (ΑΠΕ)
- την ευγενική χορηγία του Περιβαλλοντικού Κέντρου «Αρκτούρος»
- την ευγενική χορηγία του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου «Δέλτα Έβρου»
- την ευγενική χορηγία της ΜΟm, Εταιρεία για τη Μελέτη και Προστασία της Μεσογειακής Φώκιας
- την ευγενική χορηγία του Ινστιτούτου Κητολογικών Ερευνών «Πέλαγος»
- την ευγενική χορηγία του ΑΡΧΕΛΩΝ, Σύλλογος για την Προστασία της Θαλάσσιας Χελώνας
- την ευγενική χορηγία του ΕΚΒΥ
- την ευγενική χορηγία του Δρ. Πάνου Παναγιωτίδη, ΕΛΚΕΘΕ
- το προσωπικό αρχείο του Γιάννη Ίσσαρη ([www.yissaris.com](http://www.yissaris.com))
- το προσωπικό αρχείο των Δρ. Διονυσίας Χατζηλάκου και Κυριάκου Λαζαρίδη
- το προσωπικό αρχείο του Δρ. Γιώργου Ταβουλάρη

τους οποίους ευχαριστούμε θερμά.

Ευχαριστούμε επίσης θερμά τον Andrei Korneev για την ψηφιακή επεξεργασία των φωτογραφιών.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ακρωνύμια

| <i>Ελληνικά ακρωνύμια</i> |                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ΑΕΙ</b>                | Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα                          |
| <b>ΑΗΗΕ</b>               | Απόβλητα Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού      |
| <b>ΑΚΚΕ</b>               | Απόβλητα-Κατασκευών-Κατεδαφίσεων-Εκσκαφών            |
| <b>ΑΛΕ</b>                | Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων                           |
| <b>ΑΠΕ</b>                | Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας                          |
| <b>ΑΠΘ</b>                | Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης               |
| <b>ΑΣΑΟΣ</b>              | Ανώτατο Συμβούλιο Απονομής Οικολογικού Σήματος       |
| <b>ΑΦΗΣ</b>               | Ανακύκλωση Φορητών Ηλεκτρικών Συσκευών               |
| <b>ΒΑΑ</b>                | Βιοαποδομήσιμα Αστικά Απόβλητα                       |
| <b>ΓΣΠ</b>                | Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφόρησης                    |
| <b>ΓΤΟ</b>                | Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί                   |
| <b>ΔΑ</b>                 | Δίκτυα Αποχέτευσης                                   |
| <b>ΔΑΑ</b>                | Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών                           |
| <b>ΔΕΑΡΘ</b>              | Διεύθυνση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου |
| <b>ΔΕΗ</b>                | Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού                       |
| <b>ΔΕΚ</b>                | Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων                 |
| <b>ΔΣΑ</b>                | Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων                         |
| <b>ΕΔΙΠΕ</b>              | Εθνικό Δίκτυο Παράκτιας Έρευνας                      |
| <b>ΕΔΟΕ</b>               | Εναλλακτική Διαχείριση Οχημάτων Ελλάδας              |
| <b>ΕΔΠΠ</b>               | Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος              |
| <b>ΕΕΑΑ</b>               | Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης            |

|                |                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΕΕΛ</b>     | Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων                                          |
| <b>ΕΕΥ</b>     | Εθνική Επιτροπή Υδάτων                                                      |
| <b>ΕΣΥΔ</b>    | Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων                                                     |
| <b>ΕΘΙΑΓΕ</b>  | Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας                                             |
| <b>ΕΘΠΖ</b>    | Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου                                              |
| <b>ΕΚΑ</b>     | Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων                                              |
| <b>ΕΚΑΝ</b>    | Εναλλακτικό Κέντρο Ανακύκλωσης                                              |
| <b>ΕΚΒΥ</b>    | Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων                                          |
| <b>ΕΚΠΑΑ</b>   | Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης                          |
| <b>ΕΛΚΕΘΕ</b>  | Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών                                           |
| <b>ΕΜΑΚ</b>    | Εργοστάσια Μηχανικής Διαλογής και Κομποστοποίησης                           |
| <b>ΕΜΠ</b>     | Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο                                                 |
| <b>ΕΜΥ</b>     | Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία                                               |
| <b>ΕΟΕΔΣΑΠ</b> | Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων |
| <b>ΕΟΠ</b>     | Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος                                         |
| <b>ΕΠΑΑ</b>    | Έγγραφο Προγραμματισμού Αγροτικής Ανάπτυξης                                 |
| <b>ΕΠΑ</b>     | Εθνικό Περιβαλλοντικό Δίκτυο                                                |
| <b>ΕΠΜ</b>     | Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη                                                |
| <b>ΕΠΠΕΡ</b>   | Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον                                          |
| <b>ΕΣΑΑ</b>    | Εθνικό Συμβούλιο Ανταγωνιστικότητας και Ανάπτυξης                           |
| <b>ΕΣΔΕΑ</b>   | Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων                        |
| <b>ΕΣΔΣΑ</b>   | Εθνικός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων                            |
| <b>ΕΣΠΑ</b>    | Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς                                          |
| <b>ΕΤΕΡΠΣ</b>  | Ειδικό Ταμείο Εφαρμογής Ρυθμιστικών και Πολεοδομικών Σχεδίων                |
| <b>ΕΤΠΑ</b>    | Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης                                    |
| <b>ΕΥΔΕ</b>    | Ειδικές Υπηρεσίες των Δημοσίων Έργων                                        |

|              |                                                      |
|--------------|------------------------------------------------------|
| <b>ΕΥΕΠ</b>  | Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος            |
| <b>ΕΥΠΕ</b>  | Ειδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος                        |
| <b>ΖΕΠ</b>   | Ζώνες Ειδικής Προστασίας                             |
| <b>ΖΟΕ</b>   | Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου                             |
| <b>ΗΣ</b>    | Ηλεκτρικές Στήλες                                    |
| <b>ΙΓΜΕ</b>  | Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών      |
| <b>ΚΑΖ</b>   | Καταφύγια Άγριας Ζωής                                |
| <b>ΚΑΚΓ</b>  | Κώδικας Άσκησης Καλής Γεωργίας                       |
| <b>ΚΑΠ</b>   | Κοινή Αγροτική Πολιτική                              |
| <b>ΚΔΑΥ</b>  | Κέντρα Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών                 |
| <b>ΚΕΔΑΚ</b> | Κλιμάκια Ελέγχου Διακίνησης και Αποθήκευσης Καυσίμων |
| <b>ΚΕΔΚΕ</b> | Κεντρική Ένωση Δήμων & Κοινοτήτων Ελλάδος            |
| <b>ΚΕΚ</b>   | Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων                             |
| <b>ΚΕΠΕΔ</b> | Κέντρο Εναλλακτικής Περιβαλλοντικής Διαχείρισης      |
| <b>ΚΘ</b>    | Κυκλοφοριακός Θόρυβος                                |
| <b>ΚΠΣ</b>   | Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης                           |
| <b>ΚΥΑ</b>   | Κοινή Υπουργική Απόφαση                              |
| <b>ΚΥΤ</b>   | Κέντρο Υψηλής Τάσης                                  |
| <b>ΚΥΥ</b>   | Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων                             |
| <b>ΛΑΠ</b>   | Λεκάνες Απορροής Ποταμών                             |
| <b>ΜΙΠ</b>   | Μονάδες Ισοδύναμου Πληθυσμού                         |
| <b>ΜΚΟ</b>   | Μη Κυβερνητική Οργάνωση                              |
| <b>ΜΜΕ</b>   | Μέσα Μαζικής Μεταφοράς                               |
| <b>ΜΠΕ</b>   | Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων                    |
| <b>ΟΕΔΑ</b>  | Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων    |
| <b>ΟΠΠ</b>   | Ολοκληρωμένη Πολιτική Προϊόντων                      |
| <b>ΟΣΕ</b>   | Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος                      |

|                 |                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ΟΤΑ</b>      | Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης                                                     |
| <b>ΟΤΚΖ</b>     | Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής                                                           |
| <b>ΠΔ</b>       | Προεδρικό Διάταγμα                                                                   |
| <b>ΠΔΠ</b>      | Πράσινες Δημόσιες Προμήθειες                                                         |
| <b>ΠΔΠ</b>      | Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον                                                   |
| <b>ΠΔΥ</b>      | Περιφερειακές Διευθύνσεις Υδάτων                                                     |
| <b>ΠΕΣΔΑ</b>    | Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων                               |
| <b>ΠΟΑ</b>      | Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υδατοκαλλιέργειας                                     |
| <b>ΠΠΕ</b>      | Προέγκριση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων                                                |
| <b>ΠΣΥ</b>      | Περιφερειακά Συμβούλια Υδάτων                                                        |
| <b>ΠΥΣ</b>      | Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου                                                          |
| <b>ΣΜΑ</b>      | Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων                                                    |
| <b>ΣΣΕΔΦΗΣΣ</b> | Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών |
| <b>ΤΕΕ</b>      | Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος                                                         |
| <b>ΤΚΘ</b>      | Τμήμα Καταπολέμησης Θορύβου                                                          |
| <b>ΤΚΣ</b>      | Τόποι Κοινοτικής Σημασίας                                                            |
| <b>ΥΠΑΑΤ</b>    | Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων                                           |
| <b>ΥΠΑΝ</b>     | Υπουργείο Ανάπτυξης                                                                  |
| <b>ΥΠΕΣΔΔΑ</b>  | Υπουργείο Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης                            |
| <b>ΥΠΕΧΩΔΕ</b>  | Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων                               |
| <b>ΦΕΚ</b>      | Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως                                                         |
| <b>ΧΑΔΑ</b>     | Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Αποβλήτων                                                |
| <b>ΧΥΤΑ</b>     | Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων                                                |
| <b>ΧΥΤΥ</b>     | Χώροι Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων                                                |

**Αγγλικά ακρωνύμια**

|               |                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>APHEIS</b> | Air Pollution and Health: A European Information System                                                                                                                           |
| <b>APHENA</b> | Air Pollution and Health: a combined European and North American approach                                                                                                         |
| <b>BAT</b>    | Best Available Technique - Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική                                                                                                                             |
| <b>CAFÉ</b>   | Clean Air for Europe - Πρόγραμμα «Καθαρός αέρας για την Ευρώπη»                                                                                                                   |
| <b>CBA</b>    | Cost-benefit analysis - Ανάλυση Κόστους/Οφέλους                                                                                                                                   |
| <b>CDM</b>    | Clean Development Mechanism - Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης                                                                                                                        |
| <b>CEHAPE</b> | Children's Environment and Health Action Plan for Europe                                                                                                                          |
| <b>CIESM</b>  | Commission Internationale pour l'Exploration de la Mer Mediterranee                                                                                                               |
| <b>CITES</b>  | Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Σύμβαση διεθνούς εμπορίας ειδών της άγριας πανίδας και χλωρίδας που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν |
| <b>COMEAP</b> | Committee on the Medical Effects of Air Pollutants, UK – Επιτροπή για τις ιατρικές επιπτώσεις των αέριων ρύπων, Αγγλία                                                            |
| <b>COPD</b>   | Chronic obstructive pulmonary disease - Χρόνια αποφρακτική πνευμονική πάθηση                                                                                                      |
| <b>CORINE</b> | Coordination of Information on the environment - Συντονισμός πληροφοριών για το περιβάλλον                                                                                        |
| <b>CVD</b>    | Cardiovascular disease - Καρδιαγγειακή ασθένεια                                                                                                                                   |
| <b>DEFRA</b>  | Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK – Υπουργείο Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων, Αγγλία                                                        |
| <b>EEA</b>    | European Environment Agency - Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος                                                                                                                 |
| <b>EIONET</b> | Environmental Information and Observation Network - Ευρωπαϊκό Δίκτυο Περιβαλλοντικών Πληροφοριών και Παρατηρήσεων                                                                 |
| <b>EECCA</b>  | Eastern Europe, Caucasus and Central Asia – Ανατολική Ευρώπη, Καύκασος και Κεντρική Ασία                                                                                          |
| <b>EFTA</b>   | European Free Trade Association - Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών                                                                                                             |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELNAIS</b>  | Ellenic Network on Aquatic Invasive Species                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>EMAS</b>    | Eco-Management and Audit Scheme - Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Οικολογικού Ελέγχου                                                                                                                                                                    |
| <b>EMEP</b>    | European Monitoring and Evaluation Programme                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>EPER</b>    | European Pollutant Emission Register - Ευρωπαϊκό Μητρώο Ρυπογόνων Εκπομπών                                                                                                                                                                                   |
| <b>EU</b>      | European Union - Ευρωπαϊκή Ένωση                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>EU-15</b>   | Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Portugal, Spain, Sweden, the United Kingdom                                                                                                        |
| <b>EU-25</b>   | Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Portugal, Spain, Sweden, the United Kingdom, Cyprus, the Czech Republic, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, Malta, Poland, Slovakia and Slovenia |
| <b>FAO</b>     | Food and Agriculture Organization - Οργανισμός Επισιτισμού και Γεωργίας                                                                                                                                                                                      |
| <b>GDP</b>     | Gross Domestic Product – Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν                                                                                                                                                                                                           |
| <b>GMES</b>    | Global Monitoring for Environment and security - Παγκόσμια Παρακολούθηση του Περιβάλλοντος και της Ασφάλειας                                                                                                                                                 |
| <b>GNCCD</b>   | Greek National Committee to Combat Desertification - Εθνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης                                                                                                                                                   |
| <b>IAQ</b>     | Indoor Air Quality - Ποιότητα του Αέρα των Εσωτερικών Χώρων                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ICCAT</b>   | International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas - Διεθνής Επιτροπή για τη Διατήρηση των Θυννοειδών του Ατλαντικού                                                                                                                            |
| <b>ICNIRP</b>  | International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Διεθνή Επιτροπή για την Προστασία από την Μη-ιονίζουσα Ακτινοβολία                                                                                                                           |
| <b>IMPEL</b>   | Implementation and Enforcement Environment Law - Εφαρμογή και επιβολή του δικαίου του περιβάλλοντος                                                                                                                                                          |
| <b>INSPIRE</b> | Infrastructure for Spatial Information in Europe - Υποδομή για Χωρικές Πληροφορίες στην Ευρώπη                                                                                                                                                               |
| <b>IPCC</b>    | Intergovernmental Panel on Climate Change - Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος                                                                                                                                                              |
| <b>IUCN</b>    | International Union for Conservation of Nature - Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης                                                                                                                                                                    |
| <b>JI</b>      | Joint Implementation - Κοινή Εφαρμογή                                                                                                                                                                                                                        |

|                |                                                                                                                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>JRC</b>     | Joint Research Centre - Κέντρο Ερευνών της ΕΕ                                                                                                             |
| <b>LULUCF</b>  | Land Use, Land Use Change and Forestry - Χρήση Γης, Αλλαγή Χρήσης Γης και Δασοπονίας που θεωρούνται καθαρή απορρόφηση εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου |
| <b>MAP</b>     | Mediterranean Action Plan                                                                                                                                 |
| <b>MEA</b>     | Multilateral environmental agreement - Πολυμερής Περιβαλλοντική Συμφωνία                                                                                  |
| <b>MedWet</b>  | Mediterranean Wetland                                                                                                                                     |
| <b>ppb</b>     | parts-per-billion - μέρη ανά δισεκατομμύριο                                                                                                               |
| <b>PRTR</b>    | Pollutant Release and Transfer Register - Ευρωπαϊκό Μητρώο Έκλυσης και Μεταφοράς Ρύπων                                                                    |
| <b>REACH</b>   | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals - Αξιολόγηση και Αδειοδότηση και Περιορισμό των Χημικών                              |
| <b>SARS</b>    | Severe Acute Respiratory Syndrome - Οξύ αναπνευστικό σύνδρομο                                                                                             |
| <b>SBS</b>     | Sick building syndrome – Σύνδρομο άρρωστων κτιρίων                                                                                                        |
| <b>SCALE</b>   | Science, Children, Awareness, Legislation and Evaluation                                                                                                  |
| <b>SCENIHR</b> | Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risk                                                                                         |
| <b>SCI</b>     | Site of Community Interest - Τοποθεσία Κοινοτικής Σημασίας                                                                                                |
| <b>SEE</b>     | South-Eastern Europe                                                                                                                                      |
| <b>SEIS</b>    | Shared European Environmental Information System - Ενιαίο Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφοριών Περιβάλλοντος                                                     |
| <b>SEPA</b>    | Scottish Environment Protection Agency                                                                                                                    |
| <b>SPA</b>     | Special Protection Area - Ζώνη Ειδικής Προστασίας                                                                                                         |
| <b>SRES</b>    | Special Report on Emissions Scenarios                                                                                                                     |
| <b>UMTS</b>    | Universal Mobile Telecommunication System - Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών                                                                     |
| <b>UNCCD</b>   | United Nations Convention to Combat Desertification - Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της Ερημοποίησης                                    |
| <b>UNECE</b>   | United Nations Economic Commission for Europe - Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη                                                     |
| <b>UNEP</b>    | United Nations Environment Programme - Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον                                                                     |

|                                   |                                                                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UNFCCC</b>                     | United Nations Framework Convention on Climate Change - Σύμβαση Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή |
| <b>UV</b>                         | Ultraviolet - Υπεριώδης Ακτινοβολία                                                                                 |
| <b>WFD</b>                        | Water Framework Directive - Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Νερά                                                            |
| <b>WHO</b>                        | World Health Organization - Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας                                                            |
| <b>WISE</b>                       | Water Information System of Europe                                                                                  |
| <b>WMO</b>                        | World Meteorological Organization - Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός                                            |
| <b>WWF</b>                        | World-Wide Fund for Nature                                                                                          |
| <b>Ρύποι</b>                      |                                                                                                                     |
| <b>As</b>                         | Arsenic - Αρσενικό                                                                                                  |
| <b>BTEX</b>                       | Benzene, toluene, ethylbenzene and xylene – Βενζόλιο, Τολουόλιο, Αιθυλοβενζόλιο και Ξυλένιο                         |
| <b>CaCO<sub>3</sub></b>           | Calcium Carbonate - Ανθρακικό ασβέστιο                                                                              |
| <b>Cd</b>                         | Cadmium - Κάδμιο                                                                                                    |
| <b>C<sub>2</sub>F<sub>6</sub></b> | Hexafluoroethane - Εξαφθοροαιθάνιο                                                                                  |
| <b>CF<sub>4</sub></b>             | Tetrafluoromethane - Τετραφθορομεθάνιο                                                                              |
| <b>CFC</b>                        | Chlorofluorocarbon - Χλωροφθοράνθρακας                                                                              |
| <b>CH<sub>4</sub></b>             | Methane - Μεθάνιο                                                                                                   |
| <b>CO</b>                         | Carbon Monoxide - Μονοξείδιο του Άνθρακα                                                                            |
| <b>CO<sub>2</sub></b>             | Carbon Dioxide - Διοξείδιο του άνθρακα                                                                              |
| <b>Cr</b>                         | Cromium – Χρώμιο                                                                                                    |
| <b>Cu</b>                         | Copper - Χαλκός                                                                                                     |
| <b>Fe</b>                         | Iron - Σίδηρος                                                                                                      |
| <b>F-gases</b>                    | Fluorinated gases - Υδροφθοράνθρακες                                                                                |
| <b>GHG</b>                        | Green House Gases - ΑΤΘ Αέρια του Θερμοκηπίου                                                                       |

|                         |                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>H<sub>2</sub>O</b>   | Water - Νερό                                                                       |
| <b>HCFC</b>             | Hydrochlorofluorocarbon - Υδροχλωροφθοράνθρακες                                    |
| <b>HFCs</b>             | Hydrofluorocarbons - Υδροφθοράνθρακες                                              |
| <b>HCHO</b>             | Formldehyde - Φορμαλδεΐδη                                                          |
| <b>Hg</b>               | Mercury - Υδράργυρος                                                               |
| <b>Mn</b>               | Manganese - Μαγγάνιο                                                               |
| <b>Ni</b>               | Nickel - Νικέλιο                                                                   |
| <b>N<sub>2</sub>O</b>   | Nitrous oxide - Υποξείδιο του αζώτου (νιτρώδες οξείδιο)                            |
| <b>NH<sub>4</sub></b>   | Ammonium - Αμμώνιο                                                                 |
| <b>NMVOC</b>            | Non-methane volatile organic compounds - Μη μεθανιούχες πτητικές οργανικές ενώσεις |
| <b>NO<sub>3</sub></b>   | Nitrate Radical – Νιτρική Ρίζα                                                     |
| <b>NO<sub>x</sub></b>   | Nitrogen Oxides - Οξείδια του αζώτου                                               |
| <b>Mn</b>               | Manganese - Μαγγάνιο                                                               |
| <b>O<sub>3</sub></b>    | Ozone - Όζον                                                                       |
| <b>PAHs</b>             | Polycyclic Aromatic Hydrocarbons - Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες         |
| <b>Pb</b>               | Lead - Μόλυβδος                                                                    |
| <b>PCBs</b>             | Polychlorinated Biphenyls - Πολυχλωριωμένα Διφαινύλια                              |
| <b>PFC</b>              | Perfluorocarbon - Υπερφθοράνθρακας                                                 |
| <b>PM<sub>2.5</sub></b> | Αιωρούμενα Σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 2.5 µm                              |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  | Αιωρούμενα Σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10 µm                               |
| <b>SF<sub>6</sub></b>   | Sulfur Hexafluoride - Εξαφθοριούχο θείο                                            |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | Sulphur Dioxide - Διοξείδιο του Θείου                                              |
| <b>TVOC</b>             | Total Volatile Organic Compounds – Ολικές Πτητικές Οργανικές Ενώσεις               |
| <b>VOCs</b>             | Volatile Organic Compounds - Πτητικές Οργανικές Ενώσεις                            |
| <b>Zn</b>               | Zinc - Ψευδάργυρος                                                                 |

**Μονάδες μέτρησης**

|                   |                                                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| °C                | degrees Celsius – βαθμοί Κελσίου                            |
| ach               | air changes per hour                                        |
| dB                | decibel                                                     |
| GJ                | gigajoule                                                   |
| ha                | hectare – εκτάριο (10 στρέμματα)                            |
| kg                | kilogram - κιλό                                             |
| kt                | kiloton – 1000 τόνοι                                        |
| km                | kilometer - χιλιόμετρο                                      |
| hm <sup>3</sup>   | cubic hectometer - κυβικό εκατόμετρο                        |
| km <sup>3</sup>   | cubic kilometer - κυβικό χιλιόμετρο                         |
| km <sup>2</sup>   | square kilometer - τετραγωνικό χιλιόμετρο                   |
| μg/m <sup>3</sup> | microgram per cubic meter - μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο |
| m <sup>2</sup>    | square meter - τετραγωνικό μέτρο                            |
| mg                | milligram - χιλιοστόγραμμα                                  |
| m                 | meter - μέτρο                                               |
| ppm               | parts per million – μέρη ανά εκατομμύριο                    |
| ppb               | parts per billion - μέρη ανά δισεκατομμύριο                 |
| taxon (taxa)      | taxonomic unit                                              |
| Hz                | Hertz                                                       |
| kHz               | kiloHertz (kHz=10 <sup>3</sup> Hz)                          |
| MHz               | megaHertz (MHz=10 <sup>6</sup> Hz)                          |
| GHz               | gigaHertz (GHz=10 <sup>9</sup> Hz)                          |
| v/m               | Volt ανά μέτρο (ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (E))           |
| A/m               | Ampere ανά μέτρο (ένταση του πεδίου (H))                    |

|                        |                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>T</b>               | Tesla (μαγνητική επαγωγή)                                          |
| <b>μT</b>              | Microtesla ( $1\text{T}=10^6\text{ }\mu\text{T}$ )                 |
| <b>W/m<sup>2</sup></b> | Watt ανά τετραγωνικό μέτρο (πυκνότητα ισχύος της ακτινοβολίας (S)) |
| <b>mA</b>              | milliAmpere                                                        |
| <b>W</b>               | Watt                                                               |





ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ και  
ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Βίλα Καζούλη,  
Λ. Κηφισίας 241  
Κηφισιά,  
14561 Αθήνα  
Greece

T +30 2108089271  
F +30 2108084707  
[info@ekpaa.gr](mailto:info@ekpaa.gr),  
[www.ekpaa.gr](http://www.ekpaa.gr)

ISBN: 978-960-99033-0-1