

Το περιβάλλον στην Ευρώπη: δεύτερη αξιολόγηση

Έκθεση σχετικά με τις μεταβολές του περιβάλλοντος σε πανευρωπαϊκή κλίμακα. Η έκθεση αυτή αποτελεί συνέχεια της έκθεσης «Το περιβάλλον στην Ευρώπη: αξιολόγηση του Dobris» (1995). Καταρτίστηκε κατόπιν αίτησης των υπουργών Περιβάλλοντος ολόκληρης της Ευρώπης για την προετοιμασία της τέταρτης υπουργικής συνόδου στο Aarhus τον Ιούνιο του 1998.

ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΝΟΜΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος και κάθε πρόσωπο ή επιχείρηση που ενεργεί για λογαριασμό τους δεν φέρουν ευθύνη για τον τρόπο, με τον οποίο ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες που περιέχει η παρούσα έκδοση. Το περιεχόμενο αυτής της έκδοσης δεν αντανακλά απαραίτητα τις επίσημες γνώμες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, των οργάνων της ή των διεθνών οργανισμών και των επιμέρους χωρών που συμμετείχαν στην κατάρτιση της έκθεσης αυτής. Οι χαρακτηρισμοί και το υλικό που χρησιμοποιούνται στην έκδοση δεν υποδηλώνουν διατύπωση καμιάς απολύτως γνώμης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας ή του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος σχετικά με τη νομική κατάσταση οποιασδήποτε χώρας, εδαφικής ενότητας, πόλης ή περιοχής ή των αρχών τους.

ΠΑΙΡΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή κάθε τμήματος της παρούσας έκδοσης σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε μέσο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, συμπεριλαμβανομένων της φωτοτύπησης, της καταχώρησης και της χρήσης οποιοδήποτε συστήματος ανάκτησης απομνημονευμένων στοιχείων, χωρίς γραπτή άδεια του κατόχου των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας και του εκδότη.

© Ευρωπαϊκός Οργανισμός
Περιβάλλοντος, 1998

**Υπηρεσία Επίσημων
Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών
Κοινοτήτων**
2, rue Mercier,
L-2985 Λουξεμβούργο
ISBN xxxxx
Αριθ. καταλόγου xxxxx

Elsevier Science Ltd.
The Boulevard,
Langford Lane,
Kidlington,
Oxford OX5 1GB, UK
ISBN xxxxx

Το Στατιστικό Υπόμνημα
της παρούσας έκθεσης
καταρτίστηκε από την
EUROSTAT.
ISBN xxxxx

**Εξώφυλλο και
σελιδοποίηση:**
Folkman Design &
Promotion

**Ευρωπαϊκός Οργανισμός
Περιβάλλοντος**
Kongens Nytorv 6
DK-1050 Copenhagen K
Δανία
Τηλ.: (+45) 33 36 71 00
Φαξ: (+45) 33 36 71 99
Πλ. ταχ.: eea@eea.eu.int
Αρχική σελίδα:
<http://www.eea.eu.int>

Περιεχόμενα

Πρόλογος	7
Εισαγωγή	9
Ευχαριστίες	12
Περίληψη	16
1. Οικονομικές εξελίξεις	24
1.1. Εισαγωγή	24
1.2. Μακροοικονομική εξέλιξη	24
1.3. Παραγωγή	26
1.4. Κατανάλωση	31
2. Μεταβολή του κλίματος	37
2.1. Εισαγωγή	38
2.2. Ενδείξεις και επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος	39
2.3. Συμβολές στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας και συγκεντρώσεις των αερίων θερμοκηπίου	42
2.4. Τάσεις των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου	46
2.5. Κινητήριες δυνάμεις	49
2.6. Πολιτικές και στόχοι πολιτικής	52
2.7. Πρόοδος και προοπτικές	54
3. Εξασθένηση του στρατοσφαιρικού όζοντος	60
3.1. Εισαγωγή	60
3.2. Συνέπειες	60
3.3. Η κατάσταση της στιβάδας του όζοντος	62
3.4. Συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα	65
3.5. Παραγωγή και εκπομπές	66
3.6. Άλλες πηγές εξασθένησης του όζοντος	68
3.7. Το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και δράσεις παρακολούθησης	68

4 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

4. Οξίνιση	72
4.1. Εισαγωγή	73
4.2. Επιπτώσεις	74
4.3. Τάσεις των μετρημένων ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων	76
4.4. Εναπόθεση οξεοποιητικών ουσιών	77
4.5. Εκπομπές	81
4.6. Κινητήρια δύναμη: οι μεταφορές	82
4.7. Αποκρίσεις	90
5. Τροποσφαιρικό όζον	94
5.1. Εισαγωγή	94
5.2. Υγειονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις	96
5.3. Οι τάσεις των συγκεντρώσεων όζοντος σε αντιπαράβολή με τους στόχους ποιότητας της ατμόσφαιρας	97
5.4. Εκπομπές προδρόμων του όζοντος	103
5.5. Πολιτικές και πρόοδος	104
6. Χημικές ουσίες	109
6.1. Εισαγωγή	109
6.2. Τάσεις της παραγωγής	111
6.3. Βαρέα μέταλλα	111
6.4. Ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι	115
6.5. Επιπτώσεις χημικών ουσιών στην υγεία του ανθρώπου	120
6.6. Αποκρίσεις και ευκαιρίες	124
7. Απόβλητα	130
7.1. Εισαγωγή	130
7.2. Τάσεις της παραγωγής αποβλήτων	131
7.3. Διαχείριση των αποβλήτων: μεταβολές στις προσεγγίσεις;	134
7.4. Αποκρίσεις και ευκαιρίες	140
8. Βιοποικιλότητα	144
8.1. Εισαγωγή	145
8.2. Η μεταβαλλόμενη κατάσταση της βιοποικιλότητας στην Ευρώπη	145
8.3. Κινητήριες δυνάμεις της μεταβολής της βιοποικιλότητας	164
8.4. Αποκρίσεις στις αλλαγές της βιοποικιλότητας	169

9. Εσωτερικά ύδατα	179
9.1. Εισαγωγή	180
9.2. Οι υδάτινοι πόροι	180
9.3. Υδροληψία και χρήση νερού	184
9.4. Η ποιότητα των υπόγειων υδάτων	187
9.5. Η ποιότητα των ποταμών και υδατορρευμάτων	191
9.6. Η ποιότητα του νερού των φυσικών και τεχνητών λιμνών	196
9.7. Τάσεις εκπομπών	197
9.8. Πολιτικές και μέτρα προστασίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων της Ευρώπης	202
10. Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον	209
10.1. Εισαγωγή	209
10.2. Ευτροφισμός	210
10.3. Μόλυνση	215
10.4. Αλιεία και ιχθυοκαλλιέργεια	221
10.5. Μεταβολές και διαχείριση των παράκτιων ζωνών	225
11. Υποβάθμιση του εδάφους	231
11.1. Εισαγωγή	231
11.2. Μολυσμένες τοποθεσίες	232
11.3. Υδατική και αιολική διάβρωση του εδάφους	238
11.4. Απερήμωση	239
11.5. Αλάτωση	241
11.6. Άλλες μορφές διάβρωσης του εδάφους	242
11.7. Πολιτική, νομοθεσία και συμφωνίες για το έδαφος	243
11.8. Προοπτικές δράσης	245
12. Το αστικό περιβάλλον	247
12.1. Εισαγωγή	248
12.2. Ποιότητα του περιβάλλοντος	249
12.3. Αστικές ροές και επιπτώσεις	255
12.4. Αστικές τάσεις	259
12.5. Αποκρίσεις και ευκαιρίες	263

6 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

13. Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι	268
13.1. Εισαγωγή	268
13.2. Συνέπειες και τάσεις	269
13.3. Προοπτικές για περαιτέρω πρόληψη των ατυχημάτων και μείωση των καταστροφών	274
14. Ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πολιτικών και δράσεων στους τομείς της οικονομίας	279
14.1. Εισαγωγή	279
14.2. Τομεακές επιπτώσεις	279
14.3. Πρόοδος όσον αφορά την ολοκλήρωση	283
Αρκτικόλεξα και συντμήσεις	286
Ευρετήριο	289

Πρόλογος

Η έκθεση αυτή παρουσιάζει τα αποτελέσματα της δεύτερης αξιολόγησης της κατάστασης του περιβάλλοντος σε πανευρωπαϊκή κλίμακα από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος. Η πρώτη μας έκθεση, η «αξιολόγηση του Dobbris», που δημοσιεύτηκε το 1995, τόνιζε δώδεκα κύρια ευρωπαϊκά περιβαλλοντικά προβλήματα. Αποκάλυψε τον εντυπωσιακό βαθμό, στον οποίο πολλά οικολογικά προβλήματα, π.χ. τα περιστατικά θερινής αιθαλομίχλης, η αυξημένη οξίνιση, η διάβρωση του εδάφους, οι ρυπασμένες περιοχές και οι μεγάλες ποσότητες αποβλήτων, είναι κοινά σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες.

Για τη δεύτερη αυτή έκθεση μας δόθηκε από την υπουργική σύνοδο της Σόφιας η εντολή να αναφέρουμε την πρόοδο που πραγματοποιήθηκε σε κύρια ζητήματα, τα οποία επισημάνθηκαν στο πλαίσιο της πρώτης αξιολόγησης. Η νέα αυτή έκθεση δείχνει σαφέστατα ότι τα μέτρα πολιτικής που εφαρμόστηκαν δεν έχουν ακόμα επιτύχει σημαντική βελτίωση της γενικής κατάστασης του περιβάλλοντος. Πάρα πολλές υπήρξαν οι περιβαλλοντικές πολιτικές που οδήγησαν σε λήψη μέτρων τερματικού σταδίου, τα οποία επέφεραν κάποια βελτίωση σε μερικές περιοχές, όχι όμως αρκετή ώστε να αντιμετωπισθεί η αύξηση της υποδομής, της παραγωγής και της κατανάλωσης. Υπενθυμίζεται ότι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον προέρχονται κυρίως από την οικονομική δραστηριότητα και ότι η βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και η πρόοδος προς τη βιώσιμη ανάπτυξη θα πρέπει να προέλθουν κυρίως από μεταβολές στην οικονομική δραστηριότητα και στις κοινωνικο-οικονομικές πολιτικές.

Η προφανέστερη πρόοδος όσον αφορά τη μείωση της πίεσης που ασκείται στο περιβάλλον πραγματοποιήθηκε στις περιοχές όπου έχει υλοποιηθεί ένα αποτελεσματικό διεθνές πλαίσιο δράσης (όπως η σύμβαση της Βιέννης για την προστασία της στιβάδας του όζοντος και η σύμβαση της ΟΕΗΕ για τη διασυννοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση και τα πρωτόκολλά τους). Η απουσία ενός τέτοιου πανευρωπαϊκού πλαισίου, π.χ. σχετικά με τη διάβρωση του εδάφους, τα απόβλητα (εκτός των επικίνδυνων αποβλήτων) και τις χημικές ουσίες, έχει επιβραδύνει την πρόοδο, ακόμα και όσον αφορά την εκτίμηση των σχετικών προβλημάτων.

Η παρούσα έκθεση επιβεβαιώνει την παρατήρηση, διατυπωμένη ήδη στην αξιολόγηση του Dobbris, ότι υπήρξε εξαιρετικά σοβαρή υποβάθμιση των φυσικών οικοτόπων της δυτικής και, σε μικρότερο βαθμό, της νότιας Ευρώπης και ότι η επάνοδος στα φυσιολογικά επίπεδα θα ήταν ιδιαίτερα δαπανηρή, αν δεν είναι αδύνατη. Αντίθετα, το προβλεπόμενο χαμηλότερο κόστος παροχής επαρκούς προστασίας στις μεγάλες, σχεδόν αδιατάρακτες, φυσικές περιοχές που απαντούν ακόμα στο ανατολικό ήμισυ της Ευρώπης πρέπει να θεωρείται ευκαιρία και πρόκληση για ολόκληρη την Ευρώπη να διατηρήσει τη φυσική αξία και λειτουργία των περιοχών αυτών ως σημαντικών τμημάτων του φυσικού κεφαλαίου της ηπείρου.

Η έκθεση επίσης επιβεβαιώνει ότι η βελτίωση της περιβαλλοντικής ποιότητας στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη και στα Νέα Ανεξάρτητα Κράτη συναρτάται ίσως περισσότερο με τη μορφή της αναγκαίας κοινωνικο-οικονομικής εξέλιξης των χωρών αυτών παρά με περιβαλλοντικές πολιτικές και περιβαλλοντικά προγράμματα ή, στην περίπτωση των υπονήπιων για προσχώρηση χωρών, με την ταχύτητα και ικανότητα προσαρμογής στην περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ.

Από την άποψη αυτή, είναι αποθαρρυντικό ότι πολλές από τις αξιολογήσεις που καταρτίζονται για τις υπονήπιες για προσχώρηση χώρες λαμβάνουν ως δεδομένη τη στήριξη της περιβαλλοντικής βελτίωσης σε πολιτικές τερματικού σταδίου αντί να ακολουθείται μια προσέγγιση περισσότερο υποστηρικτική της έγκαιρης δράσης. Χωρίς να θέλω να αμφισβητήσω δημοσιευμένους υπολογισμούς που υποδηλώνουν ότι οι δαπάνες συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ ενδέχεται να αντιπροσωπεύουν μέχρι 30 ως 40% του συνολικού κόστους της διαδικασίας προσχώρησης, θέτω την ερώτηση, γιατί άραγε υιοθετούνται τόσο σπάνια προσεγγίσεις περισσότερο συνεπούς διερεύνησης και ανάπτυξης βιωσιμότερων κοινωνικο-οικονομικών προτύπων ανάπτυξης. Γιατί άραγε θεωρείται δεδομένο ότι οι χώρες της Κεντρικής Ευρώπης πρέπει να ακολουθήσουν το δυτικό υπόδειγμα, ίσως μάλιστα διαπράττοντας τα ίδια σφάλματα;

Η περιβαλλοντική πρόκληση προσφέρει μια θετική ευκαιρία για προσέγγιση έγκαιρης δράσης όσον αφορά τον αναπροσανατολισμό των οικονομικών πολιτικών στην αντιμετώπιση των αναγκών μιας διευρυμένης Ευρωπαϊκής Ένωσης. Παρόλο που ανωτέρω αναφέρθηκα σε περιβαλλοντικές βελτιώσεις στα υποψήφια για προσχώρηση κράτη, οι παρατηρήσεις μου ισχύουν βασικά για όλες τις ευρωπαϊκές χώρες. Όπως δηλώθηκε στη σύνοδο της Σόφιας το 1995, «από την άποψη της βιώσιμης ανάπτυξης, όλες μας οι χώρες βρίσκονται σε μεταβατική φάση». Το περιβαλλοντικό πρόγραμμα για την Ευρώπη, οι συνδιασκέψεις του Ρίο και Ρίο+5, η διαδικασία του προγράμματος δράσης «21^{ος} Αιώνας» και οι όροι του πρωτοκόλλου της σύμβασης του Κιότο για τις κλιματικές μεταβολές, όλες αυτές οι προσπάθειες, τονίζουν τις ευθύνες της Ευρώπης σε παγκόσμια κλίμακα και θα απαιτήσουν σημαντικές μεταβολές των προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης σε ολόκληρη την Ευρώπη.

8 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Πιστεύω ότι το αναγκαίο μεταβατικό στάδιο είναι πραγματοποιήσιμο, αρκεί να συμφωνήσουμε όλοι στις διαδικασίες και τους μηχανισμούς. Καταρχήν πρέπει να περιορίσουμε τον μη βιώσιμο χαρακτήρα της ανάπτυξης, π.χ. με αύξηση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής αποτελεσματικότητας, με τη διαχείριση του πεδίου της ζήτησης και με τον σχεδιασμό λιγότερο διαταρακτικών έργων υποδομής. Κατόπιν πρέπει να καθιστούμε την ανάπτυξη ολοένα περισσότερο βιώσιμη, μέσω της συγχώνευσης των οικονομικών και περιβαλλοντικών πολιτικών και της αύλοποίησης της οικονομίας, με σκοπό την επίτευξη ανώτερης ποιότητας ζωής για όλους τους Ευρωπαίους με χρήση λιγότερων πόρων.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος συστάθηκε για να διαθέτει τις πληροφορίες που χρειάζονται για την υποστήριξη ενός τέτοιου μεταβατικού σταδίου πανευρωπαϊκής κλίμακας και ήδη παρέχουμε στοιχεία αυτού του τύπου. Δεδομένου ότι, στο πλαίσιο της νέας εντολής που λάβαμε, η έμφαση τίθεται στη βιώσιμη ανάπτυξη, οφείλουμε τώρα να αναπροσαρμόσουμε την εργασία μας, επικεντρώνοντας την επόπτευση και τη συλλογή στοιχείων όχι μόνο στην περιγραφή του περιβάλλοντος και των προβλημάτων του αλλά και στην έκθεση των τάσεων της παραγωγής και των προτύπων κατανάλωσης, των σχετικών μεταβολών του περιβάλλοντος και της αποτελεσματικότητας των αντίστοιχων μέτρων που έχουν ληφθεί ή θα ληφθούν. Όλες αυτές οι μελέτες πρέπει να καλύπτουν και τις σχετικές προοπτικές ώστε να βοηθούν στην κατάρτιση πολιτικών στρατηγικού χαρακτήρα.

Δεδομένου του περιορισμένου πεδίου της εντολής, η έκθεση αυτή δεν παρέχει αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με, π.χ., τον θόρυβο, τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς, την ακτινοβολία και αριθμό άλλων θεμάτων, τα οποία δεν καλύπτονταν από την παρούσα ανάθεση. Αυτό πάντως δεν σημαίνει ότι τα εν λόγω θέματα δεν είναι σημαντικά. Πρέπει να εξεταστεί σοβαρά η κατάρτιση τακτικών εκθέσεων προόδου και για αυτά τα ζητήματα, είτε στο πλαίσιο μελλοντικών πολυσύνθετων εκθέσεων για την κατάσταση του περιβάλλοντος είτε μέσω συγκεκριμένων εστιασμένων αξιολογήσεων. Απουσιάζει μια περιεκτική και προσβάσιμη ευρωπαϊκή επισκόπηση, ιδίως σχετικά με το ζήτημα των τεχνολογικών κινδύνων που οδηγούν στην έκλυση νουκλεϊδίων και χημικών ουσιών. Επίσης, η ανάθεση της παρούσας μελέτης δεν περιλάμβανε αναλυτική έκθεση προόδου για την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα του Περιβαλλοντικού προγράμματος για την Ευρώπη ή των διαφόρων διεθνών συμβάσεων. Η κατάρτιση εκθέσεων για τις περιοχές αυτές καθώς και για σχετικές πτυχές των οικονομικών τομεακών πολιτικών πρέπει να οργανωθεί στο πλαίσιο του ολόπλευρου και συνεπούς συστήματος αναφορών, το οποίο αναπτύσσει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. Αν και για την ώρα κύριο κέντρο εστίασης του Οργανισμού είναι η περιοχή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, επιδιώκουμε την καθιέρωση ενιαίου συστήματος εκθέσεων για ολόκληρη την Ευρώπη.

Ελπίζεται ότι η ανταπόκριση στην παρούσα έκθεση θα οδηγήσει σε ευρεία πολιτική συζήτηση για τα προγράμματα και τους στόχους τους σχετικούς με τα κύρια ζητήματα που εξετάζονται εδώ. Η καθιέρωση κριτηρίων αναφοράς και η κατάρτιση εκθέσεων προόδου σχετικά με την επίτευξη των ορισθέντων στόχων αποτελούν αναπόφευκτη συνακόλουθη πρόκληση. Η παρούσα έκθεση αντιπροσωπεύει ένα βήμα προς την κατεύθυνση αυτή. Τα επόμενα βήματα θα πρέπει να συμβάλουν στην παγίωση των πραγματοποιημένων επιτευγμάτων και στην εξασφάλιση της στήριξης και της χρηματοδότησης που απαιτούνται για την περαιτέρω ανάπτυξη ενός συστήματος εποπτεύσεων και εκθέσεων, οι οποίες θα είναι τακτικές, πολλαπλής σκοπιμότητας και ολόπλευρες, προς υποστήριξη της ευρωπαϊκής περιβαλλοντικής πολιτικής. Πιστεύω ακράδαντα ότι ο Οργανισμός, εφαρμόζοντας μια τέτοια στρατηγική εκθέσεων σημαντικών για τη χάραξη πολιτικής, θα μπορέσει να συμβάλει αποφασιστικά στην ενεργότερη προσέγγιση των θεμάτων προστασίας του περιβάλλοντος, η οποία απαιτείται επειγόντως.

Domingo Jimenez-Beltran
Εκτελεστικός Διευθυντής
Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

Εισαγωγή

Η παρούσα έκθεση, καταρτισμένη από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος για την υπουργική σύνοδο του Ιουνίου 1998 στο Aarhus, αφορά το περιβάλλον της Ευρώπης, στην οποία κατοικούν σχεδόν 800 εκατ. άτομα. Ο πληθυσμός αυτός διαβιώνει σε μια εξαιρετικά ποικίλη ήπειρο, με πυκνοκατοικημένα αστικά κέντρα στη δύση και αραιοκατοικημένες περιοχές στον βορρά και στην ανατολή, με πεδιάδες και όρη, με περιοχές εντατικής γεωργικής καλλιέργειας και σχεδόν άθικτους αγριότοπους. Ωστόσο, η ήπειρος παρουσιάζει επίσης ενόχληση και πλήττεται από αρκετά περιβαλλοντικά προβλήματα που είναι κοινά για όλους τους κατοίκους της.

Το 1991, οι Υπουργοί Περιβάλλοντος όλων των ευρωπαϊκών κρατών συνήλθαν στον πύργο του Dobris στην Τσεχική Δημοκρατία και εγκαινίασαν μια νέα διαδικασία - Περιβάλλον για την Ευρώπη - που σκοπό έχει να εμπνέει, ορίζει και συντονίζει πολιτικές προστασίας του περιβάλλοντος σε όλη την έκταση της ηπείρου. Οι υπουργοί, στη δεύτερη συνάντησή τους στη Λουκέρνη το 1993, προσυπέγραψαν ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης για την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη και, στη συνάντησή τους στη Σόφια το 1995, υιοθέτησαν επίσημα ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα για την Ευρώπη (ΠΠΕ) και μια πανευρωπαϊκή στρατηγική τοπιών και βιολογικής ποικιλότητας. Κύρια θέματα της συνόδου του Aarhus είναι το μέλλον του περιβαλλοντικού προγράμματος για την Ευρώπη και της σύμβασης για την πρόσβαση στην πληροφόρηση και τη συμμετοχή του κοινού.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος παρουσίασε την πρώτη πανευρωπαϊκή έκθεση για την κατάσταση του περιβάλλοντος, *Το περιβάλλον στην Ευρώπη, η αξιολόγηση του Dobris*, στη σύνοδο της Σόφιας. Η έκθεση αυτή, συνταγμένη για να αποτελέσει τη βασική μελέτη αναφοράς για την ανάπτυξη του ΠΠΕ, εντόπιζε και εξέταζε δώδεκα περιβαλλοντικά προβλήματα που δικαιολογούσαν ιδιαίτερη ανησυχία σε ευρωπαϊκή κλίμακα. Στη Σόφια οι Υπουργοί ζήτησαν από τον Οργανισμό να ετοιμάσει για τη σύνοδό τους στο Aarhus μια έκθεση παρακολούθησης σχετικά με την πρόοδο που επιτεύχθηκε από τη συνάντηση του Dobris.

Η παρούσα έκθεση, ανταπόκριση του Οργανισμού στην εν λόγω αίτηση, εστιάζεται και πάλι στα ανωτέρω δώδεκα περιβαλλοντικά προβλήματα. Μετά από ένα εισαγωγικό κεφάλαιο για τις κοινωνικο-οικονομικές εξελίξεις που μεσολάβησαν μετά την αξιολόγηση του Dobris, τα ανωτέρω προβλήματα εξετάζονται διαδοχικά σε δώδεκα αντίστοιχα κεφάλαια, τα οποία επισκοπούν τις εξελίξεις από την έναρξη της διαδικασίας του Περιβάλλοντος για την Ευρώπη το 1991¹, παρέχουν βασική περιγραφή των μεταβολών της κατάστασης του περιβάλλοντος από άποψη συγκεντρώσεων ρύπων στην ατμόσφαιρα, το νερό και το έδαφος, καθώς και των επιπτώσεων αυτών των ρύπων, εξετάζουν τις κύριες πηγές των ρύπων και τις ανθρώπινες δραστηριότητες που τους παράγουν (τις κινητήριες δυνάμεις), καθώς και τις εκπαιδόμενες ποσότητες (τις πιέσεις), και περιγράφουν τις πολιτικές που αναπτύχθηκαν ή αναπτύσσονται για την αντιμετώπιση του προβλήματος (τις αποκρίσεις). Επίσης εξετάζουν την κατάσταση της εφαρμογής των εν λόγω πολιτικών και, σε ορισμένες περιπτώσεις, την αποτελεσματικότητά τους στο

¹ Στην πράξη, ως έτος αναφοράς λαμβάνεται συχνά το 1990.

Δυνάμεις Μέσα Πιέσεις Επιπτώσεις Κατάσταση

Οι κινητήριες δυνάμεις, όπως η δημογραφική και η οικονομική ανάπτυξη, η αστικοποίηση και η εντατικοποίηση της γεωργίας προκαλούν εκπομπές ρύπων και άλλες πιέσεις που επηρεάζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος και, με τη σειρά τους, ενδέχεται να επιδρούν στην υγεία των ανθρώπων ή άλλων οργανισμών και στο υλικό περιβάλλον. Οι αποκρίσεις μπορούν να έχουν ως αντικείμενο τις ίδιες τις κινητήριες δυνάμεις καθώς και να επιδιώκουν μείωση των επιπτώσεών τους ή βελτίωση της κατάστασης του περιβάλλοντος.

10 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

πλαίσιο των στόχων του ΠΠΕ. Ένα τελικό κεφάλαιο συνοψίζει την όλη κατάσταση σχετικά με την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών παραγόντων στις πολιτικές και στις δράσεις τις σχετικές με τους κύριους οικονομικούς τομείς της Ευρώπης. Το γενικό πλαίσιο ανάλυσης (DPSIR) παρουσιάζεται στο διάγραμμα I.1.

Στο πλαίσιο I.1 παρέχεται επισκόπηση των θεμάτων που καλύπτονται από τα επιμέρους κεφάλαια μαζί με τις κινητήριες δυνάμεις και τις επιπτώσεις των διαφόρων περιοχών περιβαλλοντικών προβλημάτων, οι οποίες τονίζονται στα κεφάλαια αυτά.

Η έκθεση βασίζεται κυρίως σε στοιχεία που συλλέχθηκαν από διεθνείς οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, ΠΟΥ, Ευρωπαϊκής Επιτροπής και EUROSTAT. Επιπλέον, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος προέβη σε συλλογή στοιχείων μέσω των Ευρωπαϊκών θεματικών κέντρων και χρησιμοποίησε άμεσες επαφές με συνεργαζόμενα ιδρύματα, ερωτηματολόγια και εθνικές εκθέσεις. Η έλλειψη εναρμόνισης των στοιχείων, τα προβλήματα επικοινωνίας, οι περιορισμοί πόρων και χρόνου και η ιδιωτικοποίηση της συγκέντρωσης στοιχείων στην ανατολική Ευρώπη είχαν ως αποτέλεσμα μικρότερη κάλυψη των χωρών του ανατολικού τμήματος της ηπείρου σε σύγκριση με τις χώρες της κεντρικής και της δυτικής Ευρώπης. Σχετικά με ορισμένα θέματα (όπως τα απόβλητα, οι χημικές ουσίες και η διάβρωση του εδάφους), τα διαθέσιμα στοιχεία εξακολουθούν να είναι ελλιπή σε ολόκληρη την ήπειρο.

Πλαίσιο I.1: Περιεχόμενα κεφαλαίων, κινητήριες δυνάμεις και κύριες επιπτώσεις				
	Κινητήριες δυνάμεις που τονίζονται στο κεφάλαιο	Επιπτώσεις στα εξής:		
		Ανθρώπινη υγεία	Φύση	Ανθρωπογενές περιβάλλον
Κεφάλαιο 1: Οικονομικές εξελίξεις	βιομηχανία νοικοκυριά τουρισμός			
Κεφάλαιο 2: Μεταβολή του κλίματος	ενέργεια		αντιδράσεις οικοσυστημάτων	απόδοση καλλιεργειών προστασία ακτών
Κεφάλαιο 3: Εξασθένιση του στρατοσφαιρικού όζοντος		καρκίνος του δέρματος	υδατικά οικοσυστήματα	
Κεφάλαιο 4: Οξίνιση	μεταφορές		δάση	*
Κεφάλαιο 5: Τροποσφαιρικό όζον		αναπνευστικές παθήσεις	*	απώλεια απόδοσης καλλιεργειών
Κεφάλαιο 6: Χημικές ουσίες		διάφορα	διάφορα	*
Κεφάλαιο 7: Απόβλητα		*	*	
Κεφάλαιο 8: Βιοποικιλότητα	γεωργία		θέμα κεφαλαίου	
Κεφάλαιο 9: Εσωτερικά ύδατα		*	*	
Κεφάλαιο 10: Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον		*	ψάρια	
Κεφάλαιο 11: Υποβάθμιση του εδάφους		διάφορα	*	*
Κεφάλαιο 12: Λοστικό περιβάλλον		κυρίως αναπνευστικές παθήσεις	*	*
Κεφάλαιο 13: Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι		θήματα ατυχημάτων	*	*
Κεφάλαιο 14: Τομείς της κοινωνίας	εξέλιξη προς την ολοκλήρωση			

Σημείωση: Επισημαίνονται οι εξής διαφορές από την αξιολόγηση του Dobris: η υποβάθμιση των δασών έχει περιληφθεί στο κεφάλαιο για τη βιοποικιλότητα, ενώ στην υποβάθμιση του εδάφους αφιερώθηκε χωριστό κεφάλαιο λόγω της ιδιαίτερης προσοχής που αποδίδει ο ΕΟΠ σε αυτό το θέμα.

*: = Υπάρχουν επιπτώσεις αλλά δεν αποτελούν αντικείμενο ειδικής προσοχής στην παρούσα έκθεση λόγω έλλειψης είτε νέων στοιχείων είτε προόδου μετά την αξιολόγηση του Dobris.

Για την εξασφάλιση μιας καλύτερης βάσης για την ανταλλαγή πληροφοριών, απαιτούνται περαιτέρω βελτιώσεις εναρμόνισης, επόπτευσης και υποβολής εκθέσεων για το περιβάλλον στην Ευρώπη. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος έκανε την αρχή όσον αφορά την πραγματοποίηση τέτοιων βελτιώσεων στα κράτη μέλη του (ΕΕ συν Νορβηγία, Ισλανδία και Λιχτενστάιν), και η πρωτοβουλία αυτή επεκτείνεται στις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης που δέχονται υποστήριξη από το πρόγραμμα PHARE.

Η παρούσα έκθεση και ο πρόδρομός της, η αξιολόγηση του Dobris, αποτελούν σημαντικά βήματα για την καθιέρωση μιας τυποποιημένης διαδικασίας υποβολής εκθέσεων για την κατάσταση του ευρωπαϊκού περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένων πλήρων αξιολογήσεων DPSIR και μιας συνιστώσας προεκτίμησης μελλοντικών εξελίξεων, η οποία γενικά αναγνωρίζεται ως βασική ανάγκη για τον στρατηγικό περιβαλλοντικό σχεδιασμό. Το επόμενο στάδιο της διαδικασίας αυτής θα συνίσταται σε μια έκθεση αφενός επικεντρωμένη στις προοπτικές σχετικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αφετέρου που θα καλύπτει επίσης τις υπονηφίες για προσχώρηση στην ΕΕ χώρες. Έχει προγραμματιστεί ότι η έκθεση αυτή θα ολοκληρωθεί το έτος 1999.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος σχεδιάζει επίσης μια τακτική σειρά εκθέσεων δεικτών, οι οποίες θα επιτρέπουν στο κοινό να παρακολουθεί την εφαρμογή συγκεκριμένων περιβαλλοντικών πολιτικών. Η πρώτη έκθεση αυτού του είδους αναμένεται στα τέλη του 1999.

Η παρούσα έκθεση χρηματοδοτήθηκε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος και από τα προγράμματα PHARE και TACIS της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Δεδομένου ότι η οικονομική βοήθεια του προγράμματος TACIS διατέθηκε μόνο στα τέλη του 1997, η υποστήριξη που κατέστη δυνατό να παρασχεθεί στα Νέα Ανεξάρτητα Κράτη στάθηκε περιορισμένη και οι χώρες αυτές συνέβαλαν στην παρούσα έκθεση από δικούς τους πόρους, όπως επίσης έπραξαν η Κροατία, η Γιουγκοσλαβία, η Τουρκία, η Κύπρος και η Μάλτα. Η συμβολή της Ελβετίας στην έκθεση πραγματοποιήθηκε με τη διάθεση ενός συμβούλου που συνεργάστηκε για τη συγκέντρωση στοιχείων. Εκφράζουμε τις ευχαριστίες μας για την πρόσθετη αυτή χρηματοδότηση και για την ενθουσιαστική βοήθεια και υποστήριξη που μας επιφύλαξαν πολλά πρόσωπα και ιδρύματα (βλ. «Ευχαριστίες»).

Πλαίσιο 1.2: Ομαδοποιήσεις κρατών, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην παρούσα έκθεση

Η έκθεση αυτή, όπως και η πρώτη αξιολόγηση του Dobris καλύπτει την Ευρώπη, από την Ιρλανδία στα δυτικά μέχρι τα Ουράλια όρη στα ανατολικά. Στο κείμενο και στα διαγράμματα χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες ομαδοποιήσεις χωρών:

Δυτική Ευρώπη

(ΕΕ + ΕΖΕΣ + Ελβετία) Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Κάτω Χώρες, Πορτογαλία, Ισπανία, Σουηδία, Πινωμένο Βασίλειο, + Ισλανδία, Λιχτενστάιν, Νορβηγία + Ελβετία.

Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη (ΚΑΕ)

(Σύνολο χωρών της Κεντρικής Ευρώπης, κράτη της Βαλτικής, Τουρκία, Κύπρος και Μάλτα).

Αλβανία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Κροατία, Εσθονία, ΠΓΔΜ, Λεττονία, Λιθουανία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, ΟΔ Γιουγκοσλαβίας, Σλοβακική Δημοκρατία, Σλοβενία, +: Τουρκία, Κύπρος και Μάλτα. Στο κείμενο, για ευκολία, ο όρος «Ανατολική Ευρώπη» χρησιμοποιείται μερικές φορές καλύπτοντας τόσο τις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης όσο και τα Νέα Ανεξάρτητα Κράτη.

Τα ευρωπαϊκά Νέα Ανεξάρτητα Κράτη (ΝΑΚ)

(μη συμπεριλαμβανομένων των χωρών της Βαλτικής)

Αρμενία, Αζερμπαϊτζάν, Λευκορωσία, Γεωργία, Μολδαβία, Ρωσική Ομοσπονδία, Ουκρανία.

ΟΟΣΑ – Ευρώπη

Αυστρία, Βέλγιο, Τσεχική Δημοκρατία, Δανία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ισλανδία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λιχτενστάιν, Λουξεμβούργο, Κάτω Χώρες, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία, Πινωμένο Βασίλειο.

Στο κεφάλαιο 9 χρησιμοποιείται ειδική ομαδοποίηση χωρών. Βλ. Κεφ. 9, πλαίσιο 9.1.

Ευχαριστίες

Η παρούσα έκθεση καταρτίστηκε χάρη στη συνεργασία πολλών προσώπων. Ο κατωτέρω κατάλογος σκοπό έχει την αναγνώριση της εργασίας τους. Πάντως, την ευθύνη της αξιολόγησης φέρει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος. Οι επιμελητές της έκδοσης ζητούν συγγνώμη για κάθε ενδεχόμενη ακούσια παράλειψη μνείας οποιουδήποτε προσώπου που συνέβαλε στην έκθεση αυτή.

Εθνικοί υπεύθυνοι επαφών και λοιποί εθνικοί συνεργάτες

Αλβανία:

Ariana Koca:

Αρμενία:

Simon R Papyan, Julietta Gabrielyan

Αυστρία:

Johannes Mayer

Αζερμπαϊτζάν:

A Gasanov, Fikret Djafarov

Αευκορωσία:

Alla Metelitsa

Βέλγιο:

Jan Voet, Anne Teller, Alain Derouane,

Daniel Rasse

Βοσνία-Ερζεγοβίνη:

Ahdin Orahovac

Βουλγαρία:

Nikola Matev

Κύπρος:

Νίκος Γεωργιάδης

Κροατία:

Ante Kutle

Τσεχική Δημοκρατία:

Jaroslav Benes

Δανία:

Torben Moth Iversen

Εσθονία:

Leo Saare

Ομοσπονδιακή Δημοκρατία Γιουγκοσλαβίας:

Jadaranko Simic

Φινλανδία:

Tapani Säynätkari

FYROM:

Strahinja Trpevski

Γαλλία:

Cécile Rechatin, Françoise Nirascou

Γερμανία:

Karl Tietmann

Γεωργία:

Ketevan Tsereteli

Ελλάδα:

Μάτα Αραβαντινού

Ουγγαρία:

Györgyi Vékey

Ισλανδία:

Hugi Ólafsson

Ιρλανδία:

Larry Stapleton

Ιταλία:

Paolo Soprano, Rita Calicchia, Maria Concetta Giunta, Manlio Maggi,
Claudio Maricchiolo, Angela Spagnoletti, Marco Valentini

Λεττονία:

Ieva Rucevska

Λιχτενστάιν:

Petra Bockmühl

Λιθουανία:

Gintaras Jodinskas

Λουξεμβούργο:

JeanPaul Feltgen

Μάλτα:

Joseph Callus, Lawrence Micallef

Μολδαβία:

Petru Cocirta, Arcadie Capcelea, Victor Plângâu, Constantin

Bulimaga

Κάτω Χώρες:

Adriaan Minderhoud

Νορβηγία:

Berit Kvæven

Πολωνία:

Anna Bobińska

Πορτογαλία:

Maria Leonor Gomes

Ρουμανία:

Radu Cadariu

Ρωσική Ομοσπονδία:

Sergey N Kuraev

Σλοβακική Δημοκρατία:

Tatiana Plesnikova

Σλοβενία:

Anita Velkavrh

Ισπανία:

Juan Martínez Sánchez, Francisco Cadarso, Maricruz Anegón

Σουηδία:

Ebbe Kvist, Stig Norström

Ελβετία:

Peter Grolimund, Patrick Ruch †

Τουρκία:

Kumru Adanali, Güzin Abis

Ηνωμένο Βασίλειο:

Paul Swallow

Ουκρανία:

Anatol Shmurak

Συνεργάτες ανά κεφάλαιο

Κεφάλαιο 1 Οικονομική ανάπτυξη

Συντονισμός

Keimpe Wieringa, Martin Büchele (ΕΟΠ)

Συντάκτης

Sibout Nootboom (DHV Περιβάλλον & Υποδομή, NL)

Ισόβαθοι αναθεωρητές

Nick Robins (IIED, UK), Patrick Point (Université de Bordeaux, FR), Rob Maas (RIVM, NL)

Κεφάλαιο 2 Μεταβολή του κλίματος

Συντονισμός

André Jol (ΕΟΠ)

Συντάκτης

Simon Eggleston (ΕΘΚ-ΑΕ/ΑΕΑ Εθνικό Κέντρο Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, UK)

Ισόβαθοι αναθεωρητές

Pier Vellinga (Vrije Universiteit Amsterdam, NL) Mike Hulme (Πανεπιστήμιο Ανατολικής Αγγλίας, UK) Rolf Sartorius (Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος, DE), Knut Alfsen (Κέντρο διεθνούς κλιματικής και περιβαλλοντικής έρευνας, Πανεπιστήμιο του Όσλο, NO)

Κεφάλαιο 3 Εξασθένιση του στρατοσφαιρικού όζοντος

Συντονισμός

Gabriel Kielland (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Guus Velders (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/RIVM, NL), Geir Braathen (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/NILU, NO), Μιχαήλ Πετράκης (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/NOA, ΕΛ), Μ. Κασσωμένος (ΕΘΚ- Ποιότητα της ατμόσφαιρας/NOA, ΕΛ)

Ισόβαθος αναθεωρητής

Paul Crutzen (Max-Planck-Institut für Chemie, DE)

Κεφάλαιο 4 Οξίνιση

Συντονισμός

Gabriel Kielland (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Erik Berge (ΕΘΚ-AQ/DNMI, NO), Arne Semb (ΕΘΚ-AQ/NILU, NO), Espen Lydersen (NIVA, NO), Simon Eggleston (ΕΘΚ-Εκπομπές στην ατμόσφαιρα/ΑΕΑ Εθνικό Κέντρο περιβαλλοντικής τεχνολογίας, UK)

Ισόβαθος αναθεωρητής

Per-Inge Grennfeldt (IVL, Σουηδικό Ίδρυμα περιβαλλοντικής έρευνας)

Κεφάλαιο 5 Τροποσφαιρικό Όζον

Συντονισμός

Gabriel Kielland (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Jeannette Beck (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/RIVM, NL), Michal Krzyzanowski (ΠΟΥ-ECEH, NL), Frank de Leeuw (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/RIVM, NL),

Μαρία Τόμπρου (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/Πανεπιστήμιο Αθηνών), Δήμητρα Φούντα (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/NOA, ΕΛ),
Μιχαήλ Πετράκης (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/NOA, ΕΛ),
David Simpson (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/DNMI, NO)
Ισόβαθμοι αναθεωρητές
Peter Builtjes (TNO, NL), Andreas Volz-Thomas (Forschungszentrum Jülich GmbH, DE)

Κεφάλαιο 6 Χημικές ουσίες

Συντονισμός

Ingvar Andersson (ΕΟΠ)

Συντάκτες

David Gee (ΕΟΠ), Han Blok (BKH Consulting Engineers, NL)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Finn Bro-Rasmussen (DTU, DK) Bo Jansson (Πανεπιστήμιο της Στοκχόλμης, SV), Philippe Bourdeau (Universiti Libre de Bruxelles, BE)

Κεφάλαιο 7 Απόβλητα

Συντονισμός

Anton Azkona (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Christine Hunter (Golder Associates, UK),

Sion Edwards (Golder Associates, UK)

Συνεργάτης Julian Morris (IEA, UK)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Cees van Beusekom (Στατιστική Υπηρεσία Κάτω Χωρών),

Leif Mortensen (EPA, DK), Jan-Dieter

Schmitt-Tegge (Ομοσπονδιακή Υπηρεσία

Περιβάλλοντος, GE)

Κεφάλαιο 8 Βιοποικιλότητα

Συντονισμός/Συντάκτης

Ulla Pinborg (ΕΟΠ)

Συνεργάτες

Graham Tucker (Ecoscope Applied Ecologists, UK), Karen Mitchell (IEEP, UK), Luis Diego (INIMA, SP), Risto Päivinen (EFI, FI)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Antonio Machado (SP), Eileen Buttle (UK),

Gilbert Long (IARE, FR), Edit Kovacs-Lang

(Ουγγρική Ακαδημία Επιστημών, HU),

Peder Agger (Πανεπιστήμιο Roskilde, DK)

Κεφάλαιο 9 Εσωτερικά Ύδατα

Συντονισμός

Niels Thyssen (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Jens Bøgestrand (ΕΘΚ-Εσωτερικά ύδατα/NERI, DK),

Steve Nixon (ΕΘΚ-Εσωτερικά ύδατα/WRC plc, UK),

Philippe Crouzet (ΕΘΚ-IW/IOW, FR), Gwyn Rees

(ΕΘΚ-Εσωτερικά ύδατα/IH, UK) Johannes Grath (ΕΘΚ-Εσωτερικά ύδατα/AWW, A)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Michel Meybeck (Πανεπιστήμιο «Pierre et Marie

Curie», FR),

Poul Harremøls (Τεχνικό Πανεπιστήμιο της Δανίας, DK),

Igor Liska (Ίδρυμα υδρολογικών ερευνών, Σλοβακική Δημοκρατία)

Κεφάλαιο 10 Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

Συντονισμός

Ευάγγελος Παπαθανασίου (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Tor Bokn (ΕΘΚ-MC/NIVA, NO), Hein-Rune

Skjoldal (IMR, NO), Jens Skei (ΕΘΚ-Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον/
NIVA, NO), Norman Green (ΕΘΚ-Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον/NIVA,
NO), Torgeir Bakke (ΕΘΚ-Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον/NIVA, NO),
Gunnar Severinsen (ΕΘΚ-Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον/NIVA, NO)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Ben van Wetering (OSPARCOM, UK), Eeva-

Liisa Poutanen (HELCOM, FI), Γαβριήλ

Γαβρηλίδης (MAP, ΕΛ), Janet Pawlak (ICES,

DK), Μιχάλης Σκούλλος (Πανεπιστήμιο Αθηνών)

Κεφάλαιο 11 Υποβάθμιση του εδάφους

Συντονισμός

Anna-Rita Gentile (ΕΟΠ)

Συντάκτες?

Sue Armstrong Brown (ΕΘΚ-S/SSLRC, UK),

Irene Edelgaard (ΕΘΚ-S/GEUS, DK),

Peter Loveland (ΕΘΚ-S/SSLRC, UK),

Gundula Prokop (ΕΘΚ-S/UBA, Α),

Jost Luis Rubio (ΕΘΚ-S/CIDE, SP),

Martin Schamann (ΕΘΚ-S/UBA, Α)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Angelo Aru (Πανεπιστήμιο του Cagliari, IT),

Winfried Blum (University of Agriculture and Natural Resources, Α),

Godert van Lynden (ISRIC, NL) Michael Hamell (EEK, ΓΔ XI/Δ/1),

Νικόλας Γιασόγλου (NAGREF, ΕΛ)

Κεφάλαιο 12 Το αστικό περιβάλλον

Συντονισμός

Ronan Uhel, Sanni Manninen (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Marina Alberti (Ambiente Italia), Frank de

Leeuw (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/RIVM, NL), Νικόλας

Μουσιόπουλος (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/Αριστοτέλειο

Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης), Σοφία Παπαλεξίου

(ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/Αριστοτέλειο

Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης), Εβελίνα Τούρλου (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/Αριστοτέλειο

Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης), Rob Sluyter (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/RIVM, NL),

Steinar Larssen (ΕΘΚ-Ποιότητα της ατμόσφαιρας/NILU, NO)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Βούλα Μέγα (Ευρωπαϊκό ίδρυμα για τη

βελτίωση των συνθηκών

διαβίωσης και εργασίας, IRL), Liz Mills (EEK, ΓΔ XI/Δ/3),

Christoph Erdmenger (ICLEI, DE)

Κεφάλαιο 13 Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι

Συντονισμός

David Stanners, (ΕΟΠ)

Συντάκτες

Christian Kirchsteiger (CEC/JRC)

Ισόβαθμοι αναθεωρητές

Alessandro Barisich (EEK, ΓΔ XI/Γ/4),

Serge Orłowski (BE)

**Κεφάλαιο 14 «Οικονομικοί τομείς»
και συνεργασίες για άλλα κεφάλαια**

Συντονισμός

Ronan Uhel (ΕΟΠ)

Συντάκτες

David Gee (ΕΟΠ), David Wilkinson (IEEP,
UK)

Ισόβαθοι αναθεωρητές

Nick Robins (IIED, UK), Patrick Point
(Université de Bordeaux, FR), Rob Maas
(RIVM, NL)

**Συγκέντρωση και επεξεργασία στοιχείων,
χάρτες και διαγράμματα**

ΕΟΠ:

Sofia Vaz, Sanni Manninen, Frederik
Frydenlund, Patrick Ruch †

ΕΟΠ/PHARE:

Adriana Gheorghe

ΕΘΚ/Προστασία της φύσης:

Juan Manuel de Benito, Sophie Condé

ΕΘΚ/Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον:

Tor Bokn, Hein-Rurne Skjodal, Giulio Izzo,
Frank van der Valk, Riccardo Ceccarelli,
Antonella Signorini

ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα:

Dietmar Koch, Tim Murrells

ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα:

Jens Bøgestrand, Philippe Crouzet, Steve
Nixon, Gwyn Rees, Claudia Koreimann

ΕΘΚ/Κάλυψη της γης:

Rolf Bergström

ΕΘΚ/Εδαφος:

José Luis Rubio, Andreas Scheidleder, Peter
Loveland

ΕΘΚ/Ποιότητα της ατμόσφαιρας:

Roel van Aalst, Σοφία Παπαλεξίου, Εβελίνα
Τούρλου, Rob Sluyter, Inga FljχΩ ____AVJozef Pacyna, Jerzy Bartnicki

Ευρωπαϊκό Δασικό Ίδρυμα (Φινλανδία):

Risto Päivinen

Εθνικό Ίδρυμα Περιβαλλοντικής

Έρευνας (Δανία):

Peter Kristensen

ΠΗΕΠ/GRID Βαρσοβία:

Marek Baranowski, Maria Andrzejewska

OEHEE (UNECE), Ελβετία:
Δήμητρα Ράλλη

ΟΟΣΑ:
Myriam Linster

Eurostat:
John Allen, Leo Vasquez, Theo van Cruchten

ICES:

Jan René Larsen, Harry Dooley, Janet Pawlak

ΠΟΥ:

Alexander Kuchuk, Kees Huysmans

Planistat, Γαλλία:

Arnaud Comolet, Tatiana Kadyshevskaya

Συντονισμός και επιμέλεια έκδοσης

Peter Bosch, Peter Saunders, Ronan Uhel,
David Stanners, David Gee, Ebbe Hindahl,
Jock Martin, Paddy Smith, Lois Williamson,
Julia Tierney

Περίληψη

Προβλήματα

Στον πίνακα 1 παρατίθεται μια γενική περιληπτική αξιολόγηση της προόδου που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας (περίπου) σχετικά με κάθε ένα από τα 12 βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα της Ευρώπης, τα οποία καταγράφηκαν στην αξιολόγηση του Dobbris και εξετάζονται στην παρούσα έκθεση.

Ο εν λόγω πίνακας διακρίνει μεταξύ, αφενός, προόδου στη χάραξη πολιτικής και, αφετέρου, προόδου όσον αφορά την ποιοτική βελτίωση του περιβάλλοντος, η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζει καθυστέρηση απέναντι στη χάραξη πολιτικής. Αναπόφευκτα, τα στοιχεία, στα οποία βασίζεται αυτή η αξιολόγηση, είναι πιο αξιόπιστα για ορισμένες περιοχές σε σύγκριση με άλλες. Πάσχουν ιδιαίτερα όσον αφορά τις χημικές ουσίες, τη βιοποικιλότητα και το αστικό περιβάλλον. Έτσι, π.χ., η ένδειξη «ουδέτερης» προόδου στις πολιτικές σχετικά με το τροποσφαιρικό όζον βασίζεται σε πληρέστερη τεκμηρίωση και κατανόηση από την ίδια ένδειξη για τις χημικές ουσίες, ως προς τις οποίες οι μεταβαλλόμενες ερμηνείες των υποκειμένων προβλημάτων και η σοβαρή έλλειψη στοιχείων παρεμπόδιαν τις προσπάθειες αξιολόγησης.

Πίνακας 1		
Βασικό περιβαλλοντικό πρόβλημα	ΠΡΟΟΔΟΣ χάραξης πολιτικής	ΠΡΟΟΔΟΣ κατάστασης του περιβάλλοντος
μεταβολή του κλίματος		
εξασθένιση του όζοντος της ατμόσφαιρας		
οξίνιση		
τροποσφαιρικό όζον		
χημικές ουσίες		
απόβλητα		
βιοποικιλότητα		
εσωτερικά ύδατα		
θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον		
υποβάθμιση του εδάφους		
αστικό περιβάλλον		
τεχνολογικοί κίνδυνοι		

Υπόμνημα:

* Θετική εξέλιξη όσον αφορά τη χάραξη πολιτικής ή την κατάσταση του περιβάλλοντος.

* Ορισμένη εξέλιξη όσον αφορά τη χάραξη πολιτικής, ανεπαρκής όμως για την αντιμετώπιση ολόκληρου του προβλήματος (συμπεριλαμβανομένης της ανεπαρκούς γεωγραφικής κάλυψης). Ελάχιστη ή καθόλου μεταβολή της κατάστασης του περιβάλλοντος. Η ένδειξη μπορεί επίσης να εκφράζει ασαφείς ή ανομοιομορφες εξελίξεις στις διάφορες περιοχές.

* Ελάχιστη εξέλιξη όσον αφορά τη χάραξη πολιτικής ή δυσμενής εξέλιξη της κατάστασης του περιβάλλοντος. Η ένδειξη μπορεί επίσης να εκφράζει συνέχιση των υψηλών πιέσεων ή της κακής κατάστασης του περιβάλλοντος.

Ατμοσφαιρικά ζητήματα

Έντονες προσπάθειες, επί σειρά ετών, για τον συντονισμό των μέτρων πολιτικής και των δράσεων ανά την Ευρώπη αλλά και πέρα από τα όρια της, για τον περιορισμό των βλαβερών εκπομπών και για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας οδήγησαν σε σημαντική μείωση, στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, των εκπομπών διαφόρων ουσιών που απειλούν το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου. Στις ουσίες αυτές συγκαταλέγονται το διοξείδιο του θείου, ο μόλυβδος και οι ουσίες που εξασθενίζουν το όζον. Σημειώθηκαν μικρότερες ελαττώσεις των εκπομπών των

Πίνακας 2 Πρόοδος στην επίτευξη στόχου

	Η κατάσταση το έτος:			Στόχος	Δείκτης στόχου (έτος)	Πρόοδος
	1985	1990	1995			
1990=100						
Μεταβολή του κλίματος Εκπομπές CO₂				Στόχος UNFCCC (σύμβασης πλαίσιου των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές) για σταθεροποίηση των εκπομπών CO ₂ στο επίπεδο του 1990 το έτος 2000 (πριν τη διάσπαση του Κιότο). Βλ. κείμενο για τον στόχο του Κιότο.		Επίτευξη στόχου, βλ. κείμενο
Δυτική Ευρώπη	97	100	97		100 (2000)	Επίτευξη στόχου
ΚΑΕ	..	100	80		100 (2000)	Επίτευξη στόχου
ΝΑΚ	..	100	81		100 (2000)	Επίτευξη στόχου
Εξασθένιση στρατοσφαιρικού όζοντος Παραγωγή χλωροφθορανθράκων (CFC)				Σχετικά με τη δυνατότητα εξασθένισης του όζοντος από τους CFC 11, 12, 113, 114, 115, στόχος: σταδιακή κατάργηση των CFC μέχρι 1.1.95, εκτός των βασικών χρήσεων και της παραγωγής βασικές ανάγκες των αναπτυσσόμενων χωρών. Τιμή 1996: 12 Στόχος 2ου πρωτοκόλλου CLRTAP για το θείο.	0 (1995)	Επίτευξη στόχου
EE	100	100	11			
Οξείνιση						
Εκπομπές SO ₂						Πιθανοφανής επίτευξη στόχου.
Δυτική Ευρώπη	119	100	71		60 (2000)	Επίτευξη στόχου
ΕΚΑ	118	100	66		70 (2000)	Επίτευξη στόχου
ΝΑΚ	131	100	62		90 (2000)	Επίτευξη στόχου
Εκπομπές NO_x				Στόχος 1ου πρωτοκόλλου CLRTAP για τα οξείδια του αζώτου NO _x : σταθεροποίηση στα επίπεδα του 1987. Στόχος ΕΕ: μείωση 30% βάσει επιπέδων 1990.		Μικρή πιθανότητα επίτευξης στόχου
Δυτική Ευρώπη	93	100	91		70 (2000)	Επίτευξη στόχου
ΚΑΕ	104	100	72		105 (2000)	Επίτευξη στόχου
ΝΑΚ	..	100	67		99 (2000)	Επίτευξη στόχου
Εκπομπές ΠΟΕ				Στόχος πρωτοκόλλου CLRTAP για τις ΠΟΕ, εκτός των φυσικών εκπομπών.		Μικρή πιθανότητα επίτευξης στόχου.
Δυτική Ευρώπη	97	100	89		70 (2000)	Μικρή πιθανότητα επίτευξης στόχου
ΚΑΕ	..	100	81		70 (1999)	Μικρή πιθανότητα επίτευξης στόχου
ΝΑΚ	..	100	70		70 (1999)	Επίτευξη στόχου

Σημείωση: Υπάρχουν στοιχεία για μόνο 4 χώρες μεταξύ των ΝΑΚ: Λευκορωσία, Μολδαβία, Ρωσική Ομοσπονδία και Ουκρανία.

CLRTAP - Σύμβαση του ΟΕΙΠΕΕ για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση. Αν και η παρούσα αξιολόγηση διενεργήθηκε για ολόκληρη την περιοχή, οι στόχοι ισχύουν μόνο για τις χώρες που έχουν υπογράψει τις συμβάσεις.

οξειδίων του αζώτου και των πτητικών οργανικών ενώσεων πλην μεθανίου (ΠΟΕΠΜ).

Στη δυτική Ευρώπη, οι μεταβολές αυτές προήλθαν κυρίως από την εφαρμογή πολιτικών μείωσης των εκπομπών και από διαρθρωτικές μεταβολές της βιομηχανικής παραγωγής, καθώς και από μεταστροφές σε καθαρότερα καύσιμα. Στην ΚΑΕ, οι επιπτώσεις των περιοριστικών μέτρων υπήρξαν αμελητέες σε σύγκριση με τις απότομες ελαττώσεις της χρήσης ενέργειας και της βιομηχανικής παραγωγής λόγω διαρθρωτικών μεταβολών της οικονομίας, με αποτέλεσμα σημαντικές μειώσεις των εισροών και των εκπομπών.

Ο πίνακας 2 δείχνει την πρόοδο επίτευξης των στόχων μείωσης των ατμοσφαιρικών εκπομπών. Ποσοτικοί στόχοι πανευρωπαϊκού επιπέδου έχουν οριστεί βάσει συμβάσεων και πρωτοκόλλων, μόνο για τους ρύπους που αναφέρονται στον πίνακα αυτό.

Παρά την πρόοδο που είναι φανερή από τον πίνακα 2, οι εκπομπές διαφόρων ρυπαντών χρειάζονται περαιτέρω μείωση, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν ήδη συμφωνηθεί, καθώς και νέοι στόχοι, οι οποίοι εξετάζονται. Οι περισσότερες από τις μειώσεις εκπομπών που έχουν επιτευχθεί μέχρι τώρα προέκυψαν από οικονομικές μεταβολές και οικονομικά μέτρα με αντικείμενο τις μεγάλες πηγές των τομέων της βιομηχανίας και της ενέργειας. Με την εξαίρεση του μολύβδου της βενζίνης, σημειώθηκε μικρότερη πρόοδος όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών από διάχυτες πηγές, όπως είναι οι μεταφορές και η γεωργία. Ο έλεγχος των πηγών αυτών είναι, λόγω της φύσης τους, δυσχερέστερος και απαιτεί να συνδυαστούν καλύτερα οι περιβαλλοντικές και οι λοιπές πολιτικές.

Μεταβολή του κλίματος

Αν και επιτεύχθηκαν ορισμένες μειώσεις των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου (στο διάστημα 1990-1995, οι εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα σε ολόκληρη την Ευρώπη μειώθηκαν κατά 12% και στη δυτική Ευρώπη κατά 3%), πολλές από τις εν λόγω ελαττώσεις προήλθαν από οικονομικές μεταβολές, όπως είναι η παύση λειτουργίας πολλών μονάδων βαριάς βιομηχανίας στην ανατολική Ευρώπη και η μεταστροφή από τον άνθρακα στο αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε ορισμένες δυτικοευρωπαϊκές χώρες.

Ο τομέας παροχής ενέργειας αποτελεί τον μεγαλύτερο συντελεστή εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα (περίπου 35% το 1995), με περίπου ίσες εκπομπές από τους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών και των νοικοκυριών + εμπορικών δραστηριοτήτων (περίπου 20% ανά τομέα) και αυξανόμενη συμβολή του τομέα των μεταφορών. Για την ΕΕ, το πιο πρόσφατο σενάριο «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων» της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων υποδηλώνει αύξηση 8% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο διάστημα 1990-2010, σε έντονη αντίθεση με τον σημερινό στόχο μείωσης 8% (για ένα «καλάθι» 6 αερίων, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του θείου) στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως συμφωνήθηκε στο Κιότο τον Δεκέμβριο 1997. Προφανώς, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος του Κιότο, θα απαιτηθεί δράση σε όλα τα επίπεδα με αντικείμενο το σύνολο των τομέων της οικονομίας.

Εξασθένιση της στιβάδας του όζοντος

Η εφαρμογή του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ και των μεταγενέστερων επεκτάσεων του μείωσαν τη συνολική παραγωγή και εκπομπή ουσιών που εξασθενίζουν το όζον κατά 80-90%. Όμοιες μειώσεις πραγματοποιήθηκαν στην Ευρώπη.

Ωστόσο, η ανάκαμψη των επιπέδων του όζοντος στη στρατόσφαιρα θα απαιτήσει πολλές δεκαετίες λόγω της αντοχής των ουσιών που εξασθενίζουν το όζον στην ανώτερη ατμόσφαιρα. Το γεγονός αυτό τονίζει τη σπουδαιότητα της ελάττωσης των εκπομπών των υπόλοιπων ουσιών που εξασθενίζουν το όζον (υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC), μεθυλοβρομίδιο) και της εξασφάλισης της σωστής εφαρμογής των υφιστάμενων μέτρων, έτσι ώστε να επισπευστεί η αποκατάσταση της στιβάδας του όζοντος.

Οξίνιση

Από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris έχει πραγματοποιηθεί ορισμένη πρόοδος όσον αφορά τον έλεγχο του προβλήματος της οξίνισης, κυρίως λόγω της συνεχιζόμενης μείωσης των εκπομπών του διοξειδίου του θείου (50% στο σύνολο της Ευρώπης μεταξύ 1980 και 1995). Οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου και αμμωνίας ελαττώθηκαν κατά 15%. Ωστόσο, σε περίπου 10% της εδαφικής επιφάνειας της Ευρώπης, το επίπεδο της όξινης εναπόθεσης εξακολουθεί να είναι υπερβολικά υψηλό. Όσον αφορά τις εκπομπές NO_x από τις μεταφορές, η περιβαλλοντική πολιτική έχει παρακολουθήσει τον ρυθμό ανάπτυξης των μεταφορών: η αύξηση του αριθμού και της χρήσης των αυτοκινήτων αντισταθμίζει τα οφέλη τεχνικών βελτιώσεων όπως είναι η διεύρυνση της εγκατάστασης καθαρότερων κινητήρων και καταλυτικών μεταλλακτών των καυσαερίων των αυτοκινήτων. Έτσι, ο τομέας των μεταφορών έχει καταστεί ο κυριότερος συντελεστής εκπομπών οξειδίων του αζώτου. Το μεγάλο δυναμικό ανάπτυξης των ιδιωτικών μεταφορών στην ΚΑΕ και στα ΝΑΚ ενδέχεται να οξύνει αυτό το πρόβλημα.

Τροποσφαιρικό όζον και θερινή αιθαλομίχλη

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, παρά την άνοδο των επιπέδων της κυκλοφορίας, στο διάστημα 1990-95 πραγματοποιήθηκε σημαντική μείωση (14%) των εκπομπών των προδρόμων του όζοντος μέσω συνδυασμού μέτρων ελέγχου σε διάφορους τομείς και οικονομικής αναδιάρθρωσης στην ανατολική Ευρώπη. Ωστόσο, η θερινή αιθαλομίχλη, η οποία προκαλείται από υψηλές συγκεντρώσεις τροποσφαιρικού όζοντος, εξακολουθεί να εμφανίζεται συχνά σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, αποτελώντας απειλή για την υγεία των ανθρώπων και για τη βλάστηση.

Προκειμένου να επιτευχθεί σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων του τροποσφαιρικού όζοντος, θα απαιτηθούν περαιτέρω σημαντικές ελαττώσεις των εκπομπών NO_x και ΠΟΕΠΜ σε ολόκληρο το βόρειο ημισφαίριο. Το δεύτερο στάδιο του πρωτοκόλλου του 1988 για τα NO_x στο πλαίσιο της

σύμβασης της του ΟΕΗΕ για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP) θα συνίσταται σε ένα

Περίληψη 19

πρωτόκολλο πολλαπλών ρύπων και πολλαπλών αποτελεσμάτων που καλύπτει τη φωτοχημική ρύπανση, την οξίνιση και τον ευτροφισμό. Αναμένεται ότι το πρωτόκολλο αυτό θα είναι έτοιμο για έγκριση το 1999 και ότι κατά πάσα πιθανότητα θα αποβλέπει σε αυστηρότερες μειώσεις των εκπομπών. Ιδιαίτερα δύσκολος θα είναι ο έλεγχος των εκπομπών από τον ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα των μεταφορών, ο οποίος αποτελεί την κυριότερη πηγή εκπομπών NO_x σε ολόκληρη την Ευρώπη και των εκπομπών ΠΟΕΠΜ στη δυτική Ευρώπη.

Στην ανατολική Ευρώπη, η βιομηχανία εξακολουθεί να αποτελεί την κυριότερη πηγή των εκπομπών ΠΟΕΠΜ αλλά η κατάσταση μπορεί να αλλάξει λόγω της αναμενόμενης αύξησης των μεταφορών.

Χημικές ουσίες

Το μέγεθος του κινδύνου που αντιπροσωπεύουν για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία οι χημικές ουσίες παραμένει αβέβαιο λόγω του τεράστιου αριθμού χημικών ουσιών κοινής χρήσης και της άγνοιας για τους τρόπους διακίνησης και συσσώρευσής τους μέσα στο περιβάλλον, καθώς και για τις επιπτώσεις τους στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.

Λόγω της δυσκολίας της αξιολόγησης της τοξικότητας των πολυάριθμων δυνάμει επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται ή εκλύονται (καθώς και των μιγμάτων τους), ορισμένες στρατηγικές ελέγχου αποσκοπούν σήμερα στον περιορισμό του «φορτίου χημικών ουσιών» στο περιβάλλον (και έτσι των εκθέσεων στις ουσίες αυτές) μέσω της εξάλειψης ή μείωσης της χρήσης και των εκπομπών τους. Ολοένα περισσότερη προσοχή αποδίδεται σε νέα εργαλεία, όπως είναι τα προγράμματα εθελοντικής μείωσης και οι κατάλογοι τοξικών εκλύσεων ή τα μητρώα εκπεμπόμενων ρύπων.

Απόβλητα

Υπολογίζεται ότι στο διάστημα 1990-95 η δηλωμένη συνολική παραγωγή αποβλήτων αυξήθηκε κατά σχεδόν 10%. Ωστόσο, ένα μέρος της φαινόμενης αύξησης ενδέχεται να είναι αποτέλεσμα βελτίωσης της επόπτευσης των αποβλήτων.

Στις περισσότερες χώρες, στη διαχείριση των αποβλήτων εξακολουθεί να κυριαρχεί η φθηνότερη επιλογή: η ταφή. Η ελαχιστοποίηση και πρόληψη των αποβλήτων αναγνωρίζονται ολοένα περισσότερο ως οι πλέον επιθυμητές λύσεις διαχείρισης των αποβλήτων αλλά δεν παρατηρείται ακόμα συνολική πρόοδος προς την κατεύθυνση αυτή. Η ανακύκλωση τείνει να παρουσιάζει περισσότερη επιτυχία σε χώρες με επαρκή υποδομή διαχείρισης των αποβλήτων.

Στις προτεραιότητες της ΚΑΕ και των ΝΑΚ συγκαταλέγονται η βελτίωση της διαχείρισης δημοτικών αποβλήτων μέσω καλύτερου διαχωρισμού τους και βελτιωμένης διαχείρισης των χώρων ταφής, η καθιέρωση πρωτοβουλιών ανακύκλωσης σε τοπικό επίπεδο και η εφαρμογή φθηνών μέτρων μετριασμού και περιορισμού των ρύπων στους υψηλής προτεραιότητας χώρους απόθεσης.

Βιοποικιλότητα

Από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobris, αυξήθηκε γενικά η συνολική πίεση που ασκείται στη βιοποικιλότητα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες (εντατική γεωργία, δασοκομία, αστικοποίηση και ανάπτυξη υποδομής, καθώς και ρύπανση).

Οι πιέσεις αυτές προέρχονται από την ομοιογενή και ολοένα μεγαλύτερης κλίμακας γεωργική και δασοκομική διαχείριση, τον τεμαχισμό των τοπίων (με αποτέλεσμα απομόνωση των φυσικών οικοτόπων και των ειδών), τη φόρτωση του περιβάλλοντος με χημικές ουσίες, την υδροληψία, τα διάφορα είδη οχλήσεων και την εισροή ξένων ειδών. Έχουν εγκαινιασθεί πολλές εθνικές και διεθνείς πρωτοβουλίες προστασίας της φύσης αλλά η εφαρμογή τους στάθηκε αργή. Ορισμένα στοχοθετημένα μέτρα προστασίας της φύσης επέφεραν τοπικώς ευεργετικά αποτελέσματα αλλά έχει σημειωθεί ελάχιστη πρόοδος προς την επίτευξη βιώσιμης γεωργίας.

Ορισμένα τμήματα της ΚΑΕ και των ΝΑΚ έχουν το πλεονέκτημα ότι διαθέτουν μεγάλες εκτάσεις σχετικά άθικτων δασών και άλλων φυσικών οικοτόπων. Ωστόσο, οι φυσικοί αυτοί πόροι ενδέχεται να απειληθούν από τις πιέσεις της οικονομικής

20 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

εξέλιξης και ανάπτυξης, αν δεν μεσολαβήσει ενσωμάτωση επαρκών μέτρων προστασίας τους στο Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για την Ευρώπη, στις εθνικές πολιτικές οικονομικής ανάπτυξης, στους σχετικούς χρηματοπιστωτικούς μηχανισμούς και στις συμφωνίες προσχώρησης των χωρών που καθίστανται μέλη της ΕΕ.

Εσωτερικά και θαλάσσια ύδατα

Το ΠΠΕ αποδίδει ιδιαίτερη προσοχή στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών, παράκτιων και θαλάσσιων υδάτων. Πάντως οι εν λόγω πόροι εξακολουθούν να απειλούνται.

Αν και κατά την τελευταία δεκαετία οι ρυθμοί υδροληψίας παρουσίασαν στασιμότητα ή ακόμα και μείωση σε διάφορες χώρες της δυτικής και ανατολικής Ευρώπης, εξακολουθεί να υπάρχει πιθανότητα λειψυδρίας, ιδίως γύρω από τις αστικές περιοχές. Πρόβλημα εξακολουθούν να αποτελούν οι διαρροές των συστημάτων διανομής μερικών χωρών και, σε όλες τις χώρες, η μη αποδοτική χρήση του νερού.

Οι υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών αλάτων προερχόμενων από τη γεωργία απειλούν την ποιότητα των υπόγειων υδάτων και συνεπώς την ανθρώπινη υγεία. Οι συγκεντρώσεις παρασιτοκτόνων στα υπόγεια ύδατα υπερβαίνουν συνήθως τα μέγιστα παραδεκτά επίπεδα της ΕΕ και πολλές χώρες αναφέρουν ρύπανση των υπόγειων υδάτων από βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες και χλωριωμένους υδρογονάνθρακες. Η βελτίωση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων θα απαιτήσει πολλά έτη λόγω του χρόνου που χρειάζονται οι ρύποι για την είσοδο και διακίνησή τους μέσα στα υπόγεια ύδατα.

Από το 1990, δεν έχει πραγματοποιηθεί η παραμικρή γενική βελτίωση της ποιότητας των ποταμών στην Ευρώπη. Παρά τη μείωση 40-60% των εκπομπών φωσφόρου κατά την τελευταία 5ετία (λόγω λήψης μέτρων στη βιομηχανία και στην επεξεργασία των λιμάτων, καθώς και της αυξανόμενης χρήσης απορρυπαντικών χωρίς φωσφορικά άλατα στα νοικοκυριά), το πρόβλημα του ευτροφισμού των ποταμών, λιμνών, ταμιευτήρων, καθώς και των παράκτιων και θαλάσσιων νερών, εξακολουθεί να υπάρχει όπως αναφέρεται στην αξιολόγηση του Dobbris, με υπερβολικά επίπεδα θρεπτικών ουσιών σε πολλές περιοχές.

Σε πολλές ευρωπαϊκές θάλασσες συνεχίζεται η υπεραλίευση και αποθέματα διαφόρων ψαριών έχουν εξαντληθεί σοβαρά, πράγμα που τονίζει τη σημασία, την οποία αποδίδει το ΠΠΕ στην επείγουσα ανάγκη προαγωγής της βιώσιμης αλιείας.

Υποβάθμιση του εδάφους

Η διάβρωση και αλάτωση του εδάφους εξακολουθούν να αποτελούν σοβαρά προβλήματα σε πολλές περιοχές, ιδίως γύρω από τη Μεσόγειο. Ελάχιστη πρόοδος πραγματοποιήθηκε όσον αφορά τη διατήρηση του εδάφους, μια ακόμα περιοχή που αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερης προσοχής στο πλαίσιο του ΠΠΕ. Πολλές είναι οι μολυσμένες τοποθεσίες που χρειάζονται εξυγίανση. Έχουν σήμερα καταγραφεί 300.000 δυνάμει μολυσμένες τοποθεσίες, κυρίως στη δυτική Ευρώπη και ιδίως σε περιοχές με μακρά παράδοση βαριάς βιομηχανίας.

Στην ανατολική Ευρώπη, όπου υπάρχουν πολυάριθμες ρυπασμένες στρατιωτικές περιοχές, η εκτίμηση των διαστάσεων του προβλήματος απαιτεί την εξασφάλιση καλύτερων πληροφοριών.

Αστικό περιβάλλον

Ο αστικός πληθυσμός της Ευρώπης συνέχισε να αυξάνεται και οι ευρωπαϊκές πόλεις εξακολουθούν να εμφανίζουν σημεία περιβαλλοντικής πίεσης: μη ικανοποιητική ποιότητα της ατμόσφαιρας, υπερβολικό θόρυβο, κυκλοφοριακές συμφορήσεις, απώλεια χώρων πρασίνου και υποβάθμιση ιστορικών κτιρίων και μνημείων.

Αν και από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris επιτεύχθηκαν ορισμένες βελτιώσεις (π.χ. όσον αφορά την ατμοσφαιρική ποιότητα των αστικών περιοχών), πολλές πιέσεις, προερχόμενες

κυρίως από τις μεταφορές, οδηγούν ολοένα περισσότερο σε υποβάθμιση της ποιότητας της ζωής και της υγείας των ανθρώπων. Θετική εξέλιξη αποτέλεσε το αυξανόμενο ενδιαφέρον των πόλεων για τα τοπικά προγράμματα δράσης «21^{ος} αιώνας». Περισσότερες από 290 ευρωπαϊκές πόλεις υπέγραψαν στο Ωλμποργκ τον χάρτη

Περίληψη 21

ευρωπαϊκών πόλεων «Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη». Η εφαρμογή των πολιτικών και των εργαλείων του προγράμματος δράσης «21^{ος} αιώνας», με τις υποσχέσεις που αυτά περιλαμβάνουν όσον αφορά την επίτευξη σημαντικών βελτιώσεων μέσω συντονισμένης τοπικής δράσης, καθίσταται ταχέως η κρισιμότερη εξέλιξη στον τομέα του αστικού περιβάλλοντος.

Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι

Εκτός από τις πιέσεις που υφίσταται από τις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες, το περιβάλλον της Ευρώπης πλήττεται και από τις μη συχνές επιπτώσεις μεγάλων τεχνολογικών ατυχημάτων και φυσικών κινδύνων. Στοιχεία για τέτοια ατυχήματα υπάρχουν σήμερα διαθέσιμα μόνο για ορισμένες περιοχές της ΕΕ και σε ακόμα πιο περιορισμένη έκταση όσον αφορά την ΚΑΕ και τα ΝΑΚ. Βάσει των δηλωμένων συμβάντων, ο αριθμός των βιομηχανικών ατυχημάτων ανά μονάδα δραστηριότητας μειώνεται, όπως φαίνεται, στην ΕΕ.

Στην Ευρώπη αυξάνονται οι ζημιές από πλημμύρες και άλλες καταστροφές κλιματολογικής προέλευσης, ενδεχόμενα λόγω ανθρώπινων επιδράσεων, όπως είναι οι αλλαγές στο τοπίο (συμπεριλαμβανομένης της σφραγιστικής επένδυσης εδάφους κάτω από τις αστικές περιοχές και τις κατασκευές υποδομής) καθώς και από τη συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών συνθηκών.

ΤΟΜΕΙΣ

Η ανωτέρω αξιολόγηση δείχνει ότι, αν και έχουν μειωθεί ορισμένες πιέσεις που ασκούνται στο περιβάλλον, το γεγονός αυτό γενικά δεν οδήγησε σε βελτίωση της κατάστασης ή της ποιότητας του περιβάλλοντος στην Ευρώπη. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτό οφείλεται σε φυσικές υστερήσεις (διεργασιών όπως είναι η εξασθένηση του στρατοσφαιρικού όζοντος ή η αύξηση των συγκεντρώσεων φωσφόρου στις λίμνες). Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, τα λαμβανόμενα μέτρα στάθηκαν πολύ περιορισμένα σε σύγκριση με την κλίμακα και πολυπλοκότητα του προβλήματος (π.χ. θερινή αιθαλομίχλη ή παρουσία παρασιτοκτόνων στα υπόγεια ύδατα).

Παραδοσιακό σημείο εστίασης των ευρωπαϊκών περιβαλλοντικών πολιτικών στάθηκε ο έλεγχος της ρύπανσης στην πηγή και η προστασία συγκεκριμένων τμημάτων του περιβάλλοντος. Η εμφάνιση στο προσκήνιο της ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών επιδιώξεων σε άλλες περιοχές πολιτικής και της προαγωγής της βιώσιμης ανάπτυξης είναι σχετικά πρόσφατη.

Βασικές τομεακές «κινητήριες δυνάμεις» που επηρεάζουν το περιβάλλον της Ευρώπης είναι οι μεταφορές, η ενέργεια, η βιομηχανία και η γεωργία. Η κατάρτιση περιβαλλοντικών πολιτικών και η αποτελεσματική τους εφαρμογή διαφέρει ευρέως μεταξύ των τομέων αυτών. Οι τομείς της βιομηχανίας και της ενέργειας καλύπτονται αρκετά καλά αλλά ορισμένες περιοχές (π.χ. ενεργειακή απόδοση, ανανεώσιμοι ενεργειακοί πόροι) χρειάζονται περισσότερη προσοχή, η γεωργία καλύπτεται λιγότερο αλλά εξετάζεται, ενώ η κάλυψη του τομέα των μεταφορών παραμένει μη ικανοποιητική.

Μεταβολή του κλίματος, οξίνιση, θερινή αιθαλομίχλη, βιοποικιλότητα, αστικά προβλήματα, χημικές ουσίες, ατυχήματα

Μεταφορές: Οι οδικές μεταφορές εμπορευμάτων σε ολόκληρη την Ευρώπη αυξήθηκαν κατά 54% από το 1980 (σε τόνους-km), οι μετακινήσεις επιβατών με αυτοκίνητο αυξήθηκαν κατά 46% από το 1985 (σε επιβάτες-km, μόνο στην ΕΕ) και ο αριθμός των επιβατών των αεροσυγκοινωνιών αυξήθηκε κατά 67% από το 1985.

Στις μεταφορές, περισσότερο παρά σε κάθε άλλο τομέα, οι περιβαλλοντικές πολιτικές δεν κατορθώνουν να παρακολουθήσουν τον ρυθμό ανάπτυξης. Τα προβλήματα συμφόρησης, ατμοσφαιρικής ρύπανσης και θορύβου αυξάνονται. Μέχρι πρόσφατα, η ανάπτυξη των μεταφορών θεωρούνταν ευρέως ως θεμελιακό τμήμα της οικονομικής ανάπτυξης εν γένει: οι κυβερνήσεις έθεταν ως στόχο τους την ανάπτυξη της κατάλληλης υποδομής, ενώ οι σχετικές περιβαλλοντικές ενέργειες

περιορίζονταν στην εξασφάλιση της σταδιακής βελτίωσης των προτύπων εκπομπών των οχημάτων και της ποιότητας των καυσίμων, καθώς και της επιλογής της χωροταξίας των οδικών αρτηριών βάσει αξιολογήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Η παρούσα έκθεση δείχνει ότι έχει πραγματοποιηθεί κάποια πρόοδος ως προς τους

22 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

περιορισμένους αυτούς στόχους στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης. Ωστόσο, η συνεχιζόμενη ανάπτυξη της κυκλοφορίας και της υποδομής των μεταφορών οδήγησε σε γενική αύξηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων που συνδέονται με τις μεταφορές και της αντίστοιχης δημόσιας ανησυχίας. Η εξέλιξη αυτή οδηγεί σήμερα σε μια ριζικότερη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και αύξησης της κυκλοφορίας.

Ήδη καταβάλλονται προσπάθειες για περιορισμό της αύξησης της ζήτησης για μεταφορές, προαγωγή της χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών και ενθάρρυνση νέων οικιστικών και παραγωγικών τάσεων τέτοιων ώστε να μειώνουν την ανάγκη μετακινήσεων. Η επίτευξη της εν λόγω μεταστροφής σε μια πιο βιώσιμη διάρθρωση των μεταφορών δεν θα είναι εύκολη, δεδομένου ότι αφενός η παραδοσιακή προσέγγιση ανάπτυξης της υποδομής έχει ήδη, πολιτικώς, σημαντική κεκτημένη ταχύτητα και αφετέρου οι δημόσιες συγκοινωνίες χάνουν έδαφος σε σύγκριση με τις ιδιωτικές.

Αλλαγή κλίματος, οξίνιση, θερινή αιθαλομίχλη, παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές, αστικά προβλήματα

Από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris, η χρήση ενέργειας, η οποία αποτελεί τη βασική κινητήρια δύναμη της μεταβολής του κλίματος και ορισμένων προβλημάτων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, έχει παραμείνει αδιάπλωτα σε υψηλό επίπεδο στη δυτική Ευρώπη.

Στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε από το 1990 κατά 23% λόγω αναδιάρθρωσης της οικονομίας αλλά αναμένεται ότι θα αυξηθεί και πάλι, με την έναρξη της οικονομικής ανάκαμψης. Η αύξηση της απόδοσης στην παραγωγή και χρήση της ενέργειας αποτελεί βασική προϋπόθεση μιας βιώσιμότερης ενεργειακής πολιτικής.

Στη δυτική Ευρώπη, οι σχετικά χαμηλές τιμές της ενέργειας δεν αποτέλεσαν κίνητρο για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης. Σήμερα η ενεργειακή απόδοση βελτιώνεται με ρυθμό περίπου 1% ετησίως αλλά το ΑΕΠ εξακολουθεί να αυξάνεται κατά περίπου 3% ετησίως.

Υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στη δυτική Ευρώπη, ιδίως στους τομείς των μεταφορών και των νοικοκυριών, αλλά η πείρα δείχνει ότι, εφόσον οι τιμές των ορυκτών καυσίμων παραμένουν χαμηλές, θα απαιτηθούν δραστικότερα μέτρα πολιτικής για την επίτευξη τέτοιων βελτιώσεων.

Στην ανατολική Ευρώπη, η οικονομική σύγκλιση με τη δυτική μπορεί να ανατρέψει τη σημερινή τάση περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας και να οδηγήσει σε επανάληψη της αύξησης των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου καθώς και άλλων ρύπων, ιδίως στους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών και των νοικοκυριών. Έτσι, και στην περιοχή αυτή ενδέχεται να απαιτηθούν νέα μέτρα για την εξασφάλιση αποδοτικότερης παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας.

Μεταβολή του κλίματος, στρατοσφαιρικό όζον, οξίνιση, θερινή αιθαλομίχλη, χημικές ουσίες, απόβλητα, νερό, παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές, αστικά προβλήματα, ατυχήματα

Βιομηχανία: Από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris, έχει μειωθεί η σχετική συμβολή της βιομηχανίας στα προβλήματα της μεταβολής του κλίματος, της οξίνισης, του τροποσφαιρικού όζοντος και της ρύπανσης του νερού μειώθηκε.

Στη δυτική Ευρώπη, στη λήψη αποφάσεων του βιομηχανικού τομέα ενσωματώνονται περιβαλλοντικοί στόχοι, με αποτέλεσμα μείωση των σημαντικών βιομηχανικών εκπομπών στην ατμόσφαιρα και στο νερό. Ωστόσο, αυτή η ενσωμάτωση σπανίζει στην ανατολική Ευρώπη, πράγμα που τονίζει την ανάγκη των χωρών της για καλώς διαρθρωμένες διοικητικές δομές με επαρκείς πόρους, προς εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και εξασφάλιση ευρύτερης χρήσης

συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης από τις επιχειρήσεις. Η ανανέωση σημαντικού τμήματος του συστήματος παραγωγής ενδέχεται να οδηγήσει σε αλματώδη ανάπτυξη τεχνολογικής προέλευσης.

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, τόσο οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις όσο και οι δυνατότητες βελτίωσης των μικρομεσαίων επιχειρήσεων είναι σημαντικές.

Γενικά, οι επιχειρήσεις αυτές δεν υπόκεινται ακόμα σε αποτελεσματικά περιβαλλοντικά μέτρα.

Μεταβολή του κλίματος, στρατοσφαιρικό όζον, οξίνιση, χημικές ουσίες, βιοποικιλότητα, απόβλητα, νερό, παράκτια και θαλάσσια ύδατα, έδαφος

Γεωργία: Κατά το παρελθόν, οι γεωργικές πολιτικές που εφαρμόστηκαν στην Ευρώπη είχαν γενικά ως στόχο τη μεγιστοποίηση της παραγωγής τροφίμων και τη διατήρηση των εσόδων των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Ήδη οι πολιτικές αρχίζουν να αποδίδουν περισσότερη προσοχή στις περιβαλλοντικές απαιτήσεις και στην ανάγκη για μια βιωσιμότερη γεωργία. Ωστόσο, η παρούσα έκθεση δείχνει ότι μένουν να γίνουν ακόμα πολλά.

Στη δυτική Ευρώπη κατά την τελευταία 5ετία οι αποδόσεις των καλλιεργειών συνέχισαν να αυξάνονται λόγω εφαρμογής περισσότερο προηγμένων γεωργικών πρακτικών. Η χρήση εισροών όπως είναι τα ανόργανα λιπάσματα και παρασιτοκτόνα (βάσει βάρους δραστηκών ουσιών) σταθεροποιήθηκε (αν και, όπως προαναφέρθηκε, η σταθεροποίηση αυτή δεν οδηγεί σε άμεση βελτίωση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων) αλλά η χρήση νερού συνεχίζει να αυξάνεται.

Με την αύξηση της κτηνοτροφικής παραγωγής, της παραγωγής ζωικών λιπασμάτων και της εκπομπής ενώσεων ανηγμένου αζώτου, ο ευτροφισμός έχει καταστεί σημαντικό πρόβλημα στη βορειοδυτική Ευρώπη και η σημασία του αυξάνεται στη νότια Ευρώπη. Σε πολλά μέρη, οι φυσικοί οικότοποι και η βιοποικιλότητα υφίστανται πίεση από την εντατικοποίηση της γεωργίας και την οικιστική εξάπλωση.

Επιμέρους χώρες άρχισαν να προάγουν τύπους γεωργικών καλλιεργειών φιλικότερους προς το περιβάλλον αλλά οι περιβαλλοντικές επιδιώξεις εξακολουθούν να αποτελούν μόνο μικρό μέρος της κοινής γεωργικής πολιτικής (ΚΓΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η εφαρμογή μεταρρυθμίσεων στο πλαίσιο της GATT και της ΚΓΠ ενδέχεται να οδηγήσουν σε περαιτέρω εξορθολογισμό και εξειδίκευση της γεωργικής παραγωγής, καθώς και σε εγκατάλειψη των σχετικώς οριακών εκτάσεων. Πάντως η σχέση μεταξύ της εγκατάλειψης και των επιπτώσεων της στη βιοποικιλότητα δεν είναι απλή.

Στην ανατολική Ευρώπη, η διαρθρωτική μεταρρύθμιση, ο εκσυγχρονισμός και η διαφοροποίηση του γεωργικού τομέα εξακολουθούν να αποτελούν προτεραιότητα. Ωστόσο, οι πολύπλοκες και αβέβαιες πτυχές της κατάστασης δυσχεραίνουν τη συνολική αξιολόγηση των επιπτώσεων των εν λόγω εξελίξεων.

Γενικά, είναι πιθανό ότι η επίτευξη βιώσιμων επιπέδων περιβαλλοντικής πίεσης και χρήσης των πόρων θα απαιτήσει μεγάλες τεχνολογικές προόδους και εκτεταμένες μεταστροφές προς δραστηριότητες μικρότερης έντασης πόρων και λιγότερο βλαβερές οικολογικά.

Αν και σε εθνικό επίπεδο σημειώθηκε κάποια πρόοδος όσον αφορά τη χάραξη πολιτικών που ενσωματώνουν περιβαλλοντικές απαιτήσεις στη λήψη αποφάσεων (όπως είναι τα προγράμματα περιβαλλοντικής δράσης ή οι απαιτήσεις οι σχετικές με τις στρατηγικές αξιολογήσεις περιβαλλοντικών θεμάτων), απέχει ακόμα πολύ η εφαρμογή των πολιτικών αυτών σε πανευρωπαϊκό κλίμακα. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για βελτιώσεις αρκετά μεγάλες ώστε να υπερνικηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ανάπτυξης της παραγωγής και της κατανάλωσης, ιδίως στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ. Στις χώρες αυτές, η οικονομική αναδιάρθρωση και η τεχνολογική ανανέωση προσφέρουν ευκαιρίες αποφυγής μερικών από τις περισσότερο σπάταλες τεχνολογίες της δυτικής Ευρώπης.

1. Οικονομικές εξελίξεις

Βασικές διαπιστώσεις

Στη Δυτική Ευρώπη, η οικονομική ανάπτυξη συνεχίζεται με συγκρατημένο ρυθμό. Η φιλελευθεροποίηση των συναλλαγών ωφελεί την ευρωπαϊκή οικονομία και η συνολική ιδιωτική κατανάλωση αυξάνεται λόγω δημογραφικών μεταβολών (αύξηση του πληθυσμού και του αριθμού νοικοκυριών) και υψηλότερου εισοδήματος. Το πρόσθετο εισόδημα δαπανάται κυρίως στον τουρισμό, στις μεταφορές και στα είδη πολυτελείας. Η ενιαία αγορά προάγει την οικονομική ανάπτυξη, τη συγκέντρωση της βιομηχανικής δραστηριότητας, την αστικοποίηση και τις διεθνείς συναλλαγές. Τα στοιχεία αυτά με τη σειρά τους οδηγούν σε ανάπτυξη των μεταφορών με ταχύτερους ρυθμούς από αυτούς που παρατηρούνται στην ανάπτυξη της ίδιας της οικονομίας.

Είναι φανερό ότι οι περισσότερες χώρες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο ανακάμπτουν από τους κλονισμούς των αρχών της δεκαετίας 1990-99. Πρώτοι ανακάμπτουν οι τομείς των υπηρεσιών και της ελαφράς βιομηχανίας. Αναμένονται θεαματικές μεταβολές, αφενός λόγω περαιτέρω απελευθέρωσης της γεωργίας, αφετέρου ενδεχομένως, στη βαριά βιομηχανία. Αναμένεται περαιτέρω βιομηχανική ανάπτυξη.

1.1. Εισαγωγή

Η Ευρώπη μεταβάλλεται ταχέως. Το εμπόριο μεταξύ των χωρών αυξάνεται μέσα στο πλαίσιο μιας ολοένα πιο ελεύθερης και διευρυνόμενης ενιαίας αγοράς. Η γεωργική παραγωγή αναδιοργανώνεται. Οι τιμές της ενέργειας, αντίθετα από την κατάσταση του τέλους της δεκαετίας 1970-79, δεν είναι αρκετά υψηλές ώστε να αποτελούν ισχυρό κίνητρο εξοικονόμησης ενεργειακών πόρων και εξακολουθεί να ισχύει μια μακροπρόθεσμη πτωτική τάση λόγω μείωσης των πραγματικών τιμών του αργού πετρελαίου και αύξησης της αποτελεσματικότητας της παραγωγής ενέργειας, η οποία ενθαρρύνεται από τις ιδιωτικοποιήσεις. Νέοι τύποι μεταφορικών μέσων υψηλής ταχύτητας διακινούν επιβάτες και εμπορεύματα διαμέσου της Ευρώπης. Η τεχνολογία των πληροφοριών επεκτείνεται με ολοένα υψηλότερο ρυθμό: ήδη βρισκόμαστε στο «παγκόσμιο χωριό».

Αυτές είναι μερικές από τις βασικές δυνάμεις που ασκούν πίεση στο ευρωπαϊκό περιβάλλον. Ορισμένες μεταβολές, όπως είναι η μετάβαση από αεροσκάφη σε σιδηροδρόμους υψηλής ταχύτητας για ταξίδια μέσης απόστασης, ενδέχεται να είναι ευεργετικές. Άλλες, όπως η αυξανόμενη χρήση των αυτοκινήτων, έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να βλάψουν. Αρκούν άραγε οι περιβαλλοντικές πολιτικές της Ευρώπης για να αποσυνδέσουν την οικονομική ανάπτυξη από την περιβαλλοντική πίεση; Άραγε οι χώρες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο προς την οικονομία αγοράς αξιοποιούν τις προσφερόμενες ευκαιρίες περιβαλλοντικής βελτίωσης; Το πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης (ΠΠΔ) για την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη (Διεθνής Τράπεζα, 1994) περιλαμβάνει αριθμό οικονομικών και περιβαλλοντικών προσδοκιών (βλ. πλαίσιο 1.1). Υλοποιούνται άραγε οι προσδοκίες αυτές;

Το παρόν κεφάλαιο, στο οποίο προσδιορίζεται το πλαίσιο της παρούσας έκθεσης, παρέχει βασικές περιγραφές των τάσεων σχετικά με μερικούς από τους κυρίως οικονομικούς αυτούς παράγοντες και επισκοπεί τις μεταβολές που μεσολάβησαν μετά την αξιολόγηση του Dobbris. Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται γενικές τάσεις της παραγωγής και κατανάλωσης ως κινητήριων δυνάμεων περιβαλλοντικής αλλαγής, με έμφαση στη μεταποιητική βιομηχανία, τομέα υπεύθυνο για πολλούς και διάφορους τύπους εκπομπών και αποβλήτων, καθώς και στον τουρισμό, τομέα που προκαλεί ολοένα μεγαλύτερη περιβαλλοντική ανησυχία. Οι εξελίξεις μερικών άλλων τομέων εξετάζονται αναλυτικότερα σε επόμενα κεφάλαια, ιδίως όσον αφορά τους τομείς της ενέργειας (κεφ. 2, τμήμα 2.5), των μεταφορών (κεφ. 4, τμήμα 4.6), της χημικής βιομηχανίας (κεφ. 6, τμήμα 6.2) και της γεωργίας (κεφ. 8, τμήμα 8.3).

1.2. Μακροοικονομική εξέλιξη

Δυτική Ευρώπη

Η οικονομία της ΕΕ ανακάμπτει από την ύφεση των αρχών της δεκαετίας 1990 - 99. Η οικονομική ανάπτυξη είναι σήμερα συγκρατημένη (το πραγματικό ΑΕγχΠ αυξήθηκε κατά 2,5% το 1995 (ΟΟΣΑ, 1996)). Παράγοντας καθοριστικός για την οικονομική ανάπτυξη στάθηκε η πραγματοποίηση της ενιαίας αγοράς. Υπολογίζεται ότι, χωρίς το πρόγραμμα της ενιαίας αγοράς, η συνολική παραγωγή της ΕΕ θα ήταν μικρότερη κατά 1% (Buchan, 1996). Σήμερα, σημαντική κινητήρια δύναμη των εξελίξεων που πραγματοποιούνται στις οικονομίες της ΕΕ είναι η προετοιμασία για την ευρωπαϊκή νομισματική ένωση. Τα κράτη, στην προσπάθειά τους να περιορίσουν το δημόσιο χρέος και τα ελλείμματα του προϋπολογισμού στα απαιτούμενα επίπεδα, υποχρεώνονται να περικόψουν τις δαπάνες τους περισσότερο από όσο θα συνέβαινε σε άλλη περίπτωση. Η διαδικασία αυτή μπορεί να αποβεί οδυνηρή, όπως δείχνει π.χ. η εμπειρία της Γερμανίας.

Θετικό οικονομικό παράγοντα αποτελεί το γεγονός ότι ο πληθωρισμός βρίσκεται

Πλαίσιο 1.1: Πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης (ΠΠΑ) για την Κεντρική και την Ανατολική Ευρώπη

Το ΠΠΑ (Διεθνής Τράπεζα, 1994), το οποίο σκοπό έχει την υποβοήθηση των κυβερνήσεων των χωρών ΚΑΕ να αντιμετωπίσουν τα περιβαλλοντικά τους προβλήματα, εγκρίθηκε από την υπουργική σύνοδο της Λουκέρνης τον Απρίλιο του 1993. Σύμφωνα με τα τότε συμπεράσματα του ΠΠΑ οι σημαντικότερες εξελίξεις επρόκειτο να είναι οι κατωτέρω:

«Η μείωση της δραστηριότητας στις χώρες ΚΑΕ έχει προκαλέσει σημαντική ελάττωση των εκπομπών. Οι μεταρρυθμίσεις της αγοράς πρέπει να επιτρέψουν τη διατήρηση των περιβαλλοντικών αυτών βελτιώσεων με την ενθάρρυνση μιας μετάβασης προς δραστηριότητες και τεχνολογίες μικρότερης έντασης φυσικών πόρων και καθαρότερες».

«Καθώς οι επιχειρήσεις θα υποχρεώνονται να αποδίδουν λογαριασμό για το πραγματικό ευκαιριακό κόστος του κεφαλαίου, η έμφαση θα μετατίθεται από τις μεγάλες κεφαλαιακές επενδύσεις που χρησιμοποιούν τα προϊόντα της βαριάς βιομηχανίας προς μια συνεχή διαδικασία αντικατάστασης του υφιστάμενου κεφαλαιακού εξοπλισμού και ενσωμάτωσης νέας τεχνολογίας. Ως αποτέλεσμα, η μέση ποσότητα ρύπανσης που δημιουργείται ανά μονάδα προϊόντος θα μειώνεται».

«Γενικά, το πιθανότερο είναι ότι ο οικονομικός μετασχηματισμός θα επηρεάσει τις οικονομίες της ΚΑΕ με δύο τρόπους. Πρώτον, οι διαρθρωτικές αλλαγές θα περιορίσουν τις αξιώσεις από το περιβάλλον. Οι αλλαγές αυτές θα ενθαρρύνονται από την κατάρτιση των επιδοτήσεων της ενέργειας και την ορθή τιμολόγησή της, καθώς και από τις ιδιωτικοποιήσεις. Δεύτερον, η οικονομική ανάπτυξη, όταν ξαναρχίσει, θα δημιουργήσει νέες περιβαλλοντικές πιέσεις. Οι σημαντικότεροι βραχυ-μεσοπρόθεσμοι διαρθρωτικοί παράγοντες που επιδρούν στις περιβαλλοντικές προοπτικές είναι οι εξής:

- Η παραγωγή της βαριάς βιομηχανίας θα παρουσιάσει μόνιμη μείωση σε σχέση με το εθνικό εισόδημα.
- Η αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής θα υστερήσει πολύ σε σύγκριση με τη συνολική οικονομική ανάπτυξη. Θα υπάρξει μετακίνηση από δραστηριότητες που προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση σε δραστηριότητες που εκλύουν ρύπους των υδάτων.
- Η ανάπτυξη των ιδιωτικών μεταφορών και της συσκευασίας θα δημιουργήσει νέα προβλήματα για τις πόλεις, όσον αφορά την αντιμετώπιση της ρύπανσης από την κυκλοφορία και τα δημοτικά απόβλητα.
- Απλές μεταβολές στην οργάνωση της παραγωγής θα επιτρέψουν στις επιχειρήσεις να περιορίσουν τη σπατάλη πόρων, εργασίας και κεφαλαίου. Έλεχοι μεγάλων εργοστασιακών εγκαταστάσεων στις χώρες ΚΑΕ επισήμαναν τεράστιο αριθμό (συνήα εξαιρετικά) επικερδών ευκαιριών για μείωση των απωλειών των εισροών της παραγωγής ή για ανάκτηση πολύτιμων υλικών από τις ροές αποβλήτων.
- Αντικατάσταση παλαιών εγκαταστάσεων και παλαιού εξοπλισμού με κεφαλαιουχικά αγαθά νέας τεχνολογίας θα δημιουργήσει την ευκαιρία για την αποκόμιση ενός περιβαλλοντικού «δύρου». Για λόγους που μπορεί να είναι καθαρά οικονομικοί, καθαρότερη τεχνολογία θα χρησιμοποιείται σε βιομηχανικούς κλάδους όπως είναι η υφαντουργία, η χαρτοβιομηχανία, η χημική βιομηχανία και η χαλυβουργία».

στο χαμηλότερο επίπεδό του από τη δεκαετία 1960-69. Τα επιτόκια είναι χαμηλά και οι χρηματαγορές σχετικά σταθερές. Η ανεργία ωστόσο εξακολουθεί να παραμένει υψηλή. Στην περίοδο 1990-95, η ανεργία στη Δυτική Ευρώπη αυξήθηκε από 7,8% σε 10,2% (ΟΕΗΕΕ, 1996). Τα δημόσια ελλείμματα είναι επίσης υψηλά. Ο συνδυασμός μιας ασθενούς ζήτησης εργασίας και της αναδιάρθρωσης των συστημάτων κοινωνικών ασφαλίσεων, αναγκάιας για τον ισοσκελισμό των κρατικών προϋπολογισμών, οδήγησε σε ελάχιστες, στην καλύτερη περίπτωση, αυξήσεις του διαθέσιμου εισοδήματος. Η επακόλουθη σταθεροποίηση της κατανάλωσης (βλ. διάγραμμα 1.6) μπορεί να σταθεί ευεργετική όσον αφορά την περιβαλλοντική πίεση.

Οι χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ

Οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης όπου ίσχυε παλαιότερα ο κεντρικός σχεδιασμός αρχίζουν να ανακάμπτουν από την οικονομική κατάρρευση που μεσολάβησε γύρω στο 1990. Οι οικονομίες των περισσότερων χωρών αναπτύσσονται με μέσο ετήσιο ρυθμό μέχρι 5% αλλά και με μεγάλες διαφορές μεταξύ των διαφόρων χωρών. Η ανάπτυξη αυτή έχει πηγάζει από την απελευθέρωση των συναλλαγών και των τιμών, την ιδιωτικοποίηση, τη διάλυση μονοπωλίων και τη μεταρρύθμιση των φορολογικών, νομικών και χρηματοπιστωτικών συστημάτων (Διεθνής Τράπεζα, 1996α, ΕΤΑΑ, 1996 και 1997). Το διεθνές εμπόριο θεωρείται σημαντικός μηχανισμός για την οικονομική ανάπτυξη. Οι χώρες ΚΑΕ, οι οποίες διευρύναν τις συναλλαγές τους με τη Δύση, εκμεταλλεύθηκαν περισσότερο αυτές τις δυνατότητες ανάπτυξης από όσο τα Νέα Ανεξάρτητα Κράτη (ΝΑΚ), τα οποία σε μεγάλο βαθμό εξακολουθούν να συναλλάσσονται μεταξύ τους (USAID κ.ά., επικείμενη έκδοση).

Βασικός στόχος της οικονομικής πολιτικής είναι η μείωση του πληθωρισμού σε επίπεδα συγκρίσιμα με τα επίπεδα της ΕΕ. Δεδομένου ότι οι εισαγωγές είναι σημαντικές ως συμβολή στην ανοικοδόμηση της οικονομίας και στην επίτευξη μιας ανταγωνιστικής θέσης, πολλές χώρες υποχρεώνονται να αντιμετωπίσουν ελλείμματα στο εμπορικό τους ισοζύγιο. Οι εθνικές επενδύσεις παραμένουν χαμηλές αλλά αυξάνονται. Δεδομένου ότι επίκεντρο των δαπανών στάθηκε η ανοικοδόμηση και αναδιάρθρωση

της οικονομίας, η δαπάνη σε είδη προσωπικής κατανάλωσης έχει διατηρηθεί σε χαμηλά επίπεδα. Για την αποφυγή μεγάλων κοινωνικών προβλημάτων, πολλά αγαθά, ιδίως πρωτογενή προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων τύπων καυσίμων, εξακολουθούν να επιδοτούνται σε μεγάλο ποσοστό ή να υπόκεινται σε εξαιρετικά χαμηλή φορολογία.

Ορισμένοι γεωργικοί και βιομηχανικοί τομείς, συμπεριλαμβανομένων πολλών βαρέων βιομηχανιών, εξακολουθούν να επιδοτούνται έντονα, προς προστασία της εθνικής οικονομίας. Η ιδιωτικοποίηση των κρατικών επιχειρήσεων απέχει πολύ από την ολοκλήρωσή της και οι θεσμικές δομές εξακολουθούν να φέρουν τα ίχνη των παλαιών καθεστώτων. Σε διάφορες χώρες, οι δυνάμεις της αγοράς λειτουργούν μόνο περιορισμένα, με αποτέλεσμα, ως ένα βαθμό, να εξακολουθεί να εμποδίζεται η σταθερή και ισόρροπη οικονομική ανάπτυξη. Στο πλαίσιο της ευαίσθητης μεταβατικής διαδικασίας, η απασχόληση αποτελεί έναν από τους κύριους συντελεστές που αντιμετωπίζουν κίνδυνο. Τα ποσοστά ανεργίας διαφέρουν, εν μέρει επειδή η μεταβατική διαδικασία εξελίσσεται διαφορετικά στις διάφορες χώρες. Στις χώρες όπου η μεταβατική διαδικασία προχωρεί, η ανεργία στις περισσότερες περιπτώσεις παρουσιάζει μείωση από το 1993 και ανέρχεται σήμερα σε περίπου 10%, αν και σε μερικά κράτη είναι

26 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

πολύ χαμηλότερη (π.χ. 3.9% στην Τσεχική Δημοκρατία τον Μάρτιο του 1997).

Το πλαίσιο 1.2 συνοψίζει τις πρόσφατες εξελίξεις του ΑΕγχΠ στην Ευρώπη. Πάντως το ΑΕγχΠ δεν αποτελεί δείκτη ευημερίας: οι κύριες ανεπάρκειές του ως μέτρου ευημερίας συνοψίζονται στο πλαίσιο 1.3.

1.3. Παραγωγή

1.3.1. Κύριοι οικονομικοί τομείς

Δυτική Ευρώπη

Στις οικονομίες έχουν κυριαρχήσει εν γένει πρώτα η γεωργία, κατόπιν η βιομηχανία και στη συνέχεια, ολοένα περισσότερο, οι δραστηριότητες υπηρεσιών. Όλες οι χώρες της Δυτικής Ευρώπης εμφανίζουν σήμερα σχετικά ταχεία ανάπτυξη στον τριτογενή τομέα (διάγραμμα 1.2). Εκ πρώτης όψεως, η αύξηση του ΑΕγχΠ υπό την κυριαρχία των υπηρεσιών θα οδηγούσε σε μείωση της περιβαλλοντικής πίεσης σε σύγκριση με μια ανάλογη ανάπτυξη υπό την κυριαρχία της βιομηχανικής δραστηριότητας. Ωστόσο, η καθαρή ελάττωση της πίεσης στο περιβάλλον, η οποία μπορεί να αναμένεται από τη μετάβαση στις δραστηριότητες υπηρεσιών, ενδέχεται να είναι μικρότερη από εκείνη που υποδηλώνουν οι οικονομικοί δείκτες. Στις υπηρεσίες συγκαταλέγονται οι μεταφορές, ο τουρισμός και άλλες δραστηριότητες που μπορούν να προκαλέσουν σημαντική περιβαλλοντική πίεση, έτσι ώστε μια οικονομία των υπηρεσιών ενδέχεται να συνεπάγεται αυξημένες εισαγωγές γεωργικών και βιομηχανικών

Πλαίσιο 1.2: Ανάπτυξη του ΑΕγχΠ στην Ευρώπη

Δυτική Ευρώπη. Το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕγχΠ) στη Δυτική Ευρώπη αυξήθηκε με μέσο όρο περίπου 2% ετησίως στην περίοδο 1990-1995. Η πρόβλεψη της αξιολόγησης του Dobris για επιβράδυνση της οικονομικής ανάπτυξης δεν υλοποιήθηκε: μετά από μια προσωρινή πτώση της αύξησης του ΑΕγχΠ το 1992 και 1993 (-0,5% στην ΕΕ το 1993), ακολούθησε ανάκαμψη με ανάπτυξη 2,9% το 1994 και περίπου 2% το 1995. Στην περίοδο 1990-95, όλες οι οικονομίες της Δυτικής Ευρώπης παρουσίασαν ανάπτυξη: η ιρλανδική υπερέβη το 30%. Μόνη εξαίρεση αποτέλεσε η Φινλανδία, με μείωση 2,7%. Προβλέπεται ότι στην περίοδο 1997-98 η οικονομική ανάπτυξη στην ΕΕ θα ανέλθει σε 2,7% ετησίως (ΟΟΣΑ, 1996).

ΚΑΕ/ΝΑΚ. Η οικονομική ανάπτυξη είναι σχετικά υψηλή στην Πολωνία, την Ουγγαρία, την Τσεχική Δημοκρατία, τη Σλοβακική Δημοκρατία και τη Σλοβενία. Η ανάπτυξη επανήλθε πιο πρόσφατα στην Αλβανία, την Αρμενία, την Κροατία, την Εσθονία, τη Γεωργία, τη Λετονία και τη Λιθουανία. Μερικές χώρες, δηλ. η Βουλγαρία, η Ρωσική Ομοσπονδία και η Ουκρανία, παρουσίαζαν μείωση της παραγωγής.

Διάγραμμα 1.1 ΑΕγχΠ κατά κεφαλή, 1986-94

Σημειώσεις: Απεικονίζεται το ΑΕγχΠ ομάδων χωρών με διαφορετικό κατά κεφαλή ΑΕγχΠ το 1994: 1) ανώτατο ΑΕγχΠ κατά κεφαλή (Δυτική Ευρώπη), 2) ανώτατο ΑΕγχΠ κατά κεφαλή μεταξύ των χωρών ΚΑΕ (Κροατία, Τσεχική Δημοκρατία, Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακική Δημοκρατία, Σλοβενία, Τουρκία: λόγω πτώσης του ΑΕγχΠ κατά κεφαλή στην Τουρκία το 1994, το διάγραμμα δεν δείχνει το σχετικά υψηλό ποσοστό ανάπτυξης των άλλων χωρών αυτής της ομάδας), 3) ενδιάμεσο ΑΕγχΠ κατά κεφαλή μεταξύ των χωρών ΚΑΕ και των ΝΑΚ (Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Βουλγαρία, Εσθονία, ΠΓΔΜ, Λετονία, Λιθουανία, Ρουμανία, Ρωσική Ομοσπονδία, ΟΔ Γιουγκοσλαβίας), 4) κατώτατο ΑΕγχΠ κατά κεφαλή στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ (Αλβανία, Αρμενία, Λεζερμπάϊτζάν, Λευκορωσία, Γεωργία, Ουκρανία)

σε χιλιάδες δολ. ΗΠΑ κατά κεφαλή

Δυτική Ευρώπη

Ανατολική Ευρώπη – ανώτερο ΑΕγχΠ/κατά κεφαλή

Ανατολική Ευρώπη – ενδιάμεσο ΑΕγχΠ/ κατά κεφαλή

Ανατολική Ευρώπη – κατώτερο ΑΕγχΠ/ κατά κεφαλή

Πηγές: ΟΙΕ, ΟΟΣΑ, ΕΤΑΑ

Πλαίσιο 1.3: Το ΑΕγχΠ δεν αποτελεί δείκτη ευημερίας

Ενώ το ΑΕγχΠ χρησιμοποιείται συνήθως ως δείκτης οικονομικής ανάπτυξης, αποτελεί ουσιαστικά μέτρο της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών. Μια έκθεση προς τη Λέσχη της Ρώμης (Dieren, 1995) εξέθεσε ως εξής τις βασικές ανεπάρκειες του ΑΕγχΠ ως μέτρου ευημερίας:

- Το ΑΕγχΠ δεν περιλαμβάνει τη μη εγχρήματη παραγωγή, όπως είναι η εθελοντική εργασία ή η μη αμειβόμενη νοικοκυρική απασχόληση.
- Το ΑΕγχΠ δεν περιλαμβάνει μεταβολές του ανθρώπινου, κοινωνικού και οργανωτικού κεφαλαίου.
- Το ΑΕγχΠ δεν περιλαμβάνει αυξήσεις της σπάνης των φυσικών πόρων, η οποία μπορεί να αντιπροσωπεύει σοβαρή απειλή για τη βιώσιμη οικονομική παραγωγικότητα.
- Αποδίδεται περιορισμένη προσοχή στα αποτελέσματα της ποιότητας του περιβάλλοντος για την υγεία και την ευημερία του ανθρώπου.
- Η δαπάνη για τα δημόσια μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος αντιμετωπίζεται ως αύξηση του ΑΕγχΠ και όχι ως κοινωνικό κόστος της διατήρησης της οικολογικής ποιότητας.

Τα τελευταία χρόνια αναλήφθηκαν διάφορες εθνικές και διεθνείς πρωτοβουλίες με επιδίωξη την ανάπτυξη ενός εναλλακτικού δείκτη, όπου θα λαμβάνονταν υπόψη οι ανωτέρω ανεπάρκειες. Διακρίνονται δύο γενικές προσεγγίσεις. Η πρώτη αποβλέπει στην ανάπτυξη ενός εναλλακτικού μακροοικονομικού δείκτη («πράσινο» ΑΕγχΠ, βιώσιμο εθνικό εισόδημα, δείκτης βιώσιμης οικονομικής ευημερίας). Ωστόσο, οι αντίστοιχες μεθοδολογίες απέχουν ακόμα πολύ από την αποδοχή και εφαρμοσιμότητά τους σε ευρωπαϊκό κλίμακα. Η δεύτερη προσέγγιση αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός συνεπούς πλαισίου, μέσα στο οποίο το ΑΕγχΠ συμπληρώνεται από αριθμό δεικτών που παρέχουν πληροφορίες για θέματα, τα οποία αγνοούνται ή λαμβάνονται υπόψη ανεπαρκώς κατά τον υπολογισμό του ΑΕγχΠ.

προϊόντων από άλλα μέρη του κόσμου, με αποτέλεσμα αύξηση της περιβαλλοντικής πίεσης αλλού.

Η επίταση του παγκόσμιου ανταγωνισμού δεν επέφερε την πλήρη εξαφάνιση κανενός από τους κυριότερους παραδοσιακούς βιομηχανικούς κλάδους στην ΕΕ αλλά τα αποτελέσματά της γίνονται αισθητά σε ορισμένους κλάδους όπως η παραγωγή ειδών ενδυμασίας και η ναυπήγηση (ERECO, 1994a). Προφανώς, η μετατόπιση της παραγωγής σε χώρες εκτός Ευρώπης προκαλεί και μετατόπιση των αντίστοιχων περιβαλλοντικών πιέσεων.

Στη γεωργία, η Ευρώπη βασικά είτε παραμένει αυτάρκης είτε, σε τομείς όπως τα γαλακτοκομικά και τα κρεατικά προϊόντα, εμφανίζει εξαγωγικό καθαρό υπόλοιπο (Αλεξανδράτος, 1995). Δεν υπάρχει ένδειξη αύξησης ή μείωσης της συνολικής γεωργικής παραγωγής, με αντίστοιχες περιβαλλοντικές πιέσεις, στη Δυτική Ευρώπη.

ΚΑΕ και ΝΑΚ

Πολλές χώρες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο εξακολουθούν να έχουν οικονομία όπου κυριαρχεί η γεωργία και η βιομηχανία. Σήμερα, όπως συμβαίνει στη Δυτική Ευρώπη, την ταχύτερη ανάπτυξη παρουσιάζει ο τομέας των υπηρεσιών, ιδίως οι μεταφορές και ο τουρισμός (βλ. διάγραμμα 1.2). Π.χ., στην Πολωνία κατά την επταετία μέχρι το 1996, το μερίδιο του τομέα των υπηρεσιών στο ΑΕγχΠ αυξήθηκε από 35% σε 53%, ενώ της γεωργίας μειώθηκε από 13% σε 8% (Ανών., 1997). Οι βιομηχανικοί τομείς παρουσιάζουν μερική ανάκαμψη. Ένας σημαντικός παράγοντας της μεταβατικής διαδικασίας είναι η αύξηση του εμπορίου με τη Δύση, φαινόμενο που έχει ήδη πραγματοποιηθεί και θα επιταθεί πολύ ακόμα στις χώρες που επιδιώκουν να προσχωρήσουν στην ΕΕ. Στο πλαίσιο 1.4 συνοψίζονται οι κύριες περιβαλλοντικές συνέπειες της απελευθέρωσης των συναλλαγών.

Η γεωργική παραγωγή μειώθηκε σημαντικά στις περισσότερες χώρες κατά το μεταβατικό στάδιο και η ανάκαμψη μόλις έχει αρχίσει (Nichols, 1997). Η Πολωνία και η Ρουμανία αντιμετωπίζουν ιδιαίτερα προβλήματα λόγω της μικρής κλίμακας των περισσότερων γεωργικών επιχειρήσεων. Οι περισσότερες από τις χώρες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο αύξησαν πρόσφατα τους εισαγωγικούς δασμούς τους για να προστατεύσουν το μεγάλο γεωργικό εργατικό δυναμικό τους. Τα εμπόδια αυτά θα πρέπει να καταργηθούν, προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της κοινής γεωργικής πολιτικής (ΚΓΠ) της ΕΕ, πράγμα που θα έχει τεράστιες επιπτώσεις για τις αγροτικές περιοχές αυτών των χωρών.

Δυτική Ευρώπη

- Υπηρεσίες
- Βιομηχανία
- Γεωργία

ΚΑΕ + ΝΑΚ

- Υπηρεσίες
- Βιομηχανία
- Γεωργία

Πηγή: ΕΙΠΕ

Πλαίσιο 1.4: Περιβαλλοντικές συνέπειες της απελευθέρωσης των συναλλαγών

Οι περιβαλλοντικές συνέπειες της απελευθέρωσης των συναλλαγών στη Ευρώπη εξετάζονται σε δύο πρόσφατες μελέτες (Oosterhuis & Kuik, 1997 και ΟΟΣΑ, 1997α). Τα κύρια συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Οι διαφορές περιβαλλοντικών προτύπων μεταξύ των χωρών δεν επηρεάζουν σημαντικά τις στρατηγικές επέκτασης των εταιρειών αλλά οι φόβοι εξασθένησης της ανταγωνιστικότητας, αν δεν υπάρξει χαλάρωση των περιβαλλοντικών προτύπων, τείνουν να καθιστούν τις περιβαλλοντικές πολιτικές λιγότερο μαχητικές.
- Η παγκοσμιοποίηση θα μειώσει την ικανότητα των κυβερνήσεων να επηρεάζουν μονομερώς την περιβαλλοντική συμπεριφορά στις χώρες τους (π.χ. μέσω οικολογικών φόρων). Ωστόσο, η πίεση για πολυμερείς ρυθμίσεις θα αυξηθεί: οι διεθνείς επιχειρήσεις μπορούν να εφαρμόζουν τα περιβαλλοντικά μέτρα ευκολότερα, αν τους παρέχονται τα σωστά (διεθνή) κίνητρα.
- Ούτε οι εισαγωγές ρυπαίνοντων προϊόντων και ουσιών από την Ανατολική Ευρώπη στη Δυτική ούτε η περιβαλλοντική πίεση των παραγωγικών εγκαταστάσεων δεν θα αποτελέσουν μεγάλο πρόβλημα. Και στις δύο περιπτώσεις, θα απαιτηθεί συμμόρφωση με τα πρότυπα της ΕΕ (έπειτα από μια μεταβατική περίοδο).
- Στην Ανατολική Ευρώπη, όπως συνέβη και στη Δυτική, η γεωργία κατά πάσα πιθανότητα θα καταστεί επιβλαβέστερη περιβαλλοντικός και θα σημειωθεί απόκλιση αξιών στον τομέα του τοπίου.
- Η αύξηση των μεταφορών είναι αναπόφευκτη και κατά πάσα πιθανότητα θα οδηγήσει στην κατασκευή νέας υποδομής.
- Η παράνομη εξαγωγή επικίνδυνων αποβλήτων ενδέχεται να αποτελέσει πρόβλημα.
- Αναμένεται ότι η απελευθέρωση της οικονομίας θα δώσει ώθηση στην οικονομική ανάπτυξη, με αντικρουόμενες περιβαλλοντικές συνέπειες. Η εν λόγω ανάπτυξη θα μπορούσε να είναι ωφέλιμη για το περιβάλλον, αν υιοθετούνταν κατάλληλες περιβαλλοντικές πολιτικές. Αφετέρου, η συνολική παραγωγή και κατανάλωση περιβαλλοντικώς επιβλαβών προϊόντων ενδέχεται να αυξηθεί παρά την ενίσχυση των πολιτικών που αποσκοπούν στη μείωση της έντασης της χρήσης των πόρων.

Αναμένεται ότι το άνοιγμα της οικονομίας της αγοράς θα έχει ως αποτέλεσμα ριζικές μεταβολές των τοπίων της Ανατολικής Ευρώπης. Εκτός από την Πολωνία και τη Σλοβενία, στο αγροτικό τοπίο κυριαρχούσαν οι μεγάλες κρατικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις και οι γεωργικοί συνεταιρισμοί. Παρά τις περιφερειακές διαφορές, οι ιδιοκτησίες ήταν μεγάλες σε σύγκριση με το μέγεθος των εκμεταλλεύσεων στις περιοχές ιδιωτικής γεωκτησίας, καλύπτοντας τυπικά έκταση μεταξύ 1.000 και 3.000 εκταρίων. Μετά τη μεταβατική αναμόρφωση, όλες οι χώρες εγκαινίασαν προγράμματα ιδιωτικοποίησης, τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα αύξηση των μεγεθών των γεωργικών εκμεταλλεύσεων εν γένει σε 30-50 εκτάρια (βλ. διάγραμμα 8.7).

Κατά πάσα πιθανότητα οι αλλαγές αυτές θα επηρεάσουν τα ισοζύγια υλικών συντελεστών των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Αν και σήμερα η χρήση εισροών όπως είναι τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα περιορίζεται από χρηματοπιστωτικούς παράγοντες,

Διάγραμμα 1.3	Παραγωγή της μεταποιητικής βιομηχανίας, 1980-95
Δείκτης (1980=0)	
<ul style="list-style-type: none"> • Ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ • Κράτη της Βαλτικής • Ανατολική Ευρώπη 	

Σημείωση: με βάση δείκτη 1980 = 100

Πηγή: ΟΟΣΑ, Διεθνής τράπεζα

αναμένεται εξάπλωση εντατικότερων συστημάτων γεωργικής εκμετάλλευσης. Από την άλλη πλευρά, ορισμένοι γεωργοί εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες ανάπτυξης συστημάτων οργανικής καλλιέργειας προς ικανοποίηση της ζήτησης ορισμένων χωρών της Δυτικής Ευρώπης. Η προσχώρηση χωρών στην ΕΕ θα ενισχύσει περαιτέρω τη διαδικασία αυτή.

1.3.2 Μεταποιητική βιομηχανία

Δυτική Ευρώπη

Η παραγωγή της μεταποιητικής βιομηχανίας στην Ευρώπη εξακολουθεί να εμφανίζει ανοδική κατεύθυνση γενικά, αλλά η ανάπτυξή της συγκεντρώνεται σε περιοχή με ιστορικό βιομηχανικής δραστηριότητας και συνεργίας διαφόρων κλάδων της βιομηχανίας, καθώς και με ευνοϊκές αποστάσεις προς τους φυσικούς πόρους και τις αγορές (Περιφερειακές πολιτικές της ΕΕ, 1994 - ERECO, 1994α).

Τη συγκέντρωση της ανάπτυξης σε ήδη εκβιομηχανισμένες περιοχές ενισχύουν περαιτέρω οι οικονομίες κλίμακας που προκύπτουν από την αναπτυσσόμενη ενιαία αγορά και την αυξημένη αποτελεσματικότητα των μεταφορών. Οι περιοχές αυτές έχουν σχέση με τις αστικές συγκεντρώσεις μάλλον παρά με χώρες. Οι βιομηχανικές πόλεις της ΕΕ για τις οποίες υπάρχει η μεγαλύτερη πιθανότητα περαιτέρω οικονομικής ανάπτυξης είναι οι εξής: Λυών, Μιλάνο, Μόναχο, Στουτγάρδη, Μπορντώ, Βαρκελώνη, Στρασβούργο και Βερολίνο. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις, η ανάπτυξη περιορίζεται από προβλήματα σχετικά με τις συμφορήσεις της κυκλοφορίας και ρύπανσης (ERECO, 1994β).

ΚΑΕ και ΝΑΚ

Στις περισσότερες χώρες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο, η ανάκαμψη επιδιώκεται κυρίως στην ελαφρά μεταποιητική βιομηχανία. Η σπουδαιότητα των παλαιών, βαρέων βιομηχανιών, που χαρακτηρίζονταν από ένταση ενέργειας και ρύπανση, φθίνει. Πολλές τέτοιες

παραγωγικές εγκαταστάσεις εξακολουθούν να λειτουργούν, αλλά ενδέχεται να αποδειχθούν μη ανταγωνιστικές όταν οι αγορές απελευθερωθούν περισσότερο. Ακόμα και όπου οι εγκαταστάσεις εξακολουθούν να είναι ανταγωνιστικές, βασίζονται κυρίως σε τεχνολογία πεπαλαιωμένη τεχνικώς και περιβαλλοντικώς. Η ανάκαμψη της βιομηχανίας θα απαιτήσει είτε αναβάθμιση ή λειτουργική βελτίωση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων είτε δημιουργία νέων. Κατά κανόνα οι ξένες επενδύσεις έχουν ως αποτέλεσμα την απόδοση επαρκούς προσοχής στα περιβαλλοντικά θέματα προς αποφυγή κινδύνων ευθύνης (Klavens & Zamparutti, 1995).

Στο διάγραμμα 1.3 παρουσιάζονται οι γενικές τάσεις της παραγωγής της μεταποίησης στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, σε 12 χώρες της Ανατολικής Ευρώπης εκτός των κρατών της Βαλτικής, καθώς και στα κράτη της Βαλτικής. Οι τάσεις ορισμένων τομέων με ιδιαίτερη περιβαλλοντική σπουδαιότητα, οι οποίοι έχουν εξετασθεί στις μελέτες ERECO (1994α) και Ευρωπαϊκής Επιτροπής (1997), περιλαμβάνουν τις εξής:

- Η αύξηση της παραγωγής χαρτιού και χαρτοπολτού επιβραδύνθηκε το 1993 αλλά είναι σήμερα ταχεία. Η παραγωγή συγκεντρώνεται σε μεγάλα εργοστάσια της Δυτικής Ευρώπης, με φθίνουσες εκπομπές ανά παραγόμενο τόνο, δεδομένου ότι ο έλεγχος των εκπομπών έχει καταστεί αποτελεσματικότερος. Το μερίδιο του ανακυκλωμένου χαρτιού αυξήθηκε στο πρώτο μέρος της δεκαετίας 1990-99, ιδίως στη Δανία, την Ελλάδα και τις Κάτω Χώρες.
- Η χημική βιομηχανία της ΕΕ αναπτύσσεται ταχέως (βλ. διάγραμμα 6.1). Υπάρχει εντατικός ανταγωνισμός μεταξύ Δυτικής και Ανατολικής Ευρώπης στην παραγωγή βασικών χημικών προϊόντων, όπως είναι τα λιπάσματα, και η Ανατολική Ευρώπη συντέμνει τη διαφορά από την εποχή της αξιολόγησης του Dobris. Οι εκπομπές και η χρήση ενέργειας ανά μονάδα προϊόντος έχουν μειωθεί.
- Στη βιομηχανία του αλουμινίου υπάρχει έντονος ανταγωνισμός μεταξύ της Δυτικής και της Ανατολικής Ευρώπης και ιδιαίτερα της Ρωσίας. Η παραγωγή μειώνεται στην ΕΕ αλλά αυξάνεται στην ΚΑΕ και στα ΝΑΚ. Αναμένεται ότι το έτος 2000, για 40% της παραγωγής της Δυτικής Ευρώπης θα χρησιμοποιείται εισροή αποβλήτων αλουμινίου αντί για βωξίτη και ότι το ποσοστό αυτό θα αυξηθεί μακροπρόθεσμα σε 60% (Gielen & van Dril, 1997).
- Η παραγωγή σιδήρου και χάλυβα στην ΕΕ μειώθηκε στην περίοδο 1990-93, αυξήθηκε το 1994 και αναμένεται ότι θα αυξηθεί κατά περίπου 2% ετησίως ως το 1998. Αναμένεται επίσης ότι η βελτιωμένη ποιότητα των προϊόντων θα προσδώσει στις επιχειρήσεις της Δυτικής και της Κεντρικής Ευρώπης σαφές πλεονέκτημα απέναντι στις παλιές εγκαταστάσεις της πρώην Σοβιετικής Ένωσης.
- Στην Κεντρική και τη Δυτική Ευρώπη διευρύνεται ταχέως το μερίδιο της ηλεκτρικής παραγωγής χάλυβα στη συνολική χαλυβουργική παραγωγή (Gielen & van Dril, 1997) και αναμένεται σταδιακή αντικατάσταση των υφιστάμενων χαλυβουργικών εγκαταστάσεων με ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Η τάση αυτή ξεκίνησε επειδή η τιμή του υλικού τροφοδοσίας (σκραπ) ήταν χαμηλότερη από την τιμή του σιδηρομεταλλεύματος, αλλά οι επενδύσεις στην εν λόγω παραγωγική διαδικασία συνεχίζονται για τους εξής λόγους: οι μονάδες παραγωγής είναι μικρότερες και πιο ευέλικτες, η διαθεσιμότητα του σκραπ αυξάνεται, η ζήτηση του ηλεκτρικά παραγόμενου χάλυβα έχει αυξηθεί σημαντικά λόγω βελτιωμένης ποιότητας του προϊόντος - σήμερα σχεδόν εφάμιλλης με την ποιότητα του χάλυβα υψικαμίνου - και, το σημαντικότερο για τους σκοπούς της παρούσας έκθεσης, οι περιβαλλοντικές συνέπειες (ιδιαίτερα οι εκπομπές CO₂) είναι μικρότερες σε σύγκριση με τις επιπτώσεις των υψικαμίνων.

1.3.3 Οικολογική βιομηχανία

Η αυξανόμενη επίγνωση της ανάγκης προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος οδήγησε στην ανάπτυξη ενός ουσιαστικά νέου βιομηχανικού κλάδου, ο οποίος έχει αποκληθεί «οικολογική βιομηχανία». Περιλαμβάνει την ανάπτυξη και διάθεση εξοπλισμού για τον έλεγχο της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, την επεξεργασία των λυμάτων, τη διαχείριση των απορριμμάτων, την επανόρθωση των

μολυσμένων εδαφών, τον έλεγχο του θορύβου και των δονήσεων, καθώς και την έρευνα και ανάπτυξη, την επιτήρηση του περιβάλλοντος και την παροχή περιβαλλοντικών συμβουλευτικών υπηρεσιών.

Στην ΕΕ, οι οικολογικές βιομηχανίες παράγαν το 1994 ακαθάριστη προστιθέμενη αξία της τάξης των 41,7 δισεκ. δολ. ΗΠΑ (περίπου 0,5% του ΑΕγχΠ), κατά προσέγγιση ίσα κατανομημένη μεταξύ των κρατών-μελών (Ecotec κ.ά, 1997). Δεν υπάρχουν στοιχεία για έτη εκτός του 1994 ή για χώρες εκτός της ΕΕ. Αναμένεται ότι κατά την επόμενη πενταετία η πραγματική ανάπτυξη των οικολογικών βιομηχανιών θα υπερβεί την ανάπτυξη της υπόλοιπης οικονομίας. Μια από τις αιτίες είναι η αναδυόμενη αγορά της Ανατολικής Ευρώπης και η συνεχιζόμενη ανάπτυξη της περιβαλλοντικής πολιτικής της ΕΕ, η οποία τελικά θα πρέπει να εφαρμοστεί στα υπονήφια για προσχώρηση κράτη.

Μια πρόσφατη μελέτη συμπέρανε ότι ορισμένες χώρες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο, ιδίως όσες έχουν ασχοληθεί δυναμικά με τα περιβαλλοντικά τους προβλήματα (όπως η Πολωνία και η Τσεχική Δημοκρατία), γνώρισαν ταχεία ανάπτυξη της περιβαλλοντικής επιχειρηματικής δραστηριότητας, ενώ άλλες χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ εξακολουθούν να εμφανίζουν αρκετά περιορισμένη δυνατότητα προσφοράς των απαιτούμενων περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών (USAID κ.ά., επικείμενη έκδοση). Μια μελέτη του ΟΟΣΑ, η οποία πρόκειται να εκδοθεί, υπολογίζει ότι, το 1995, η αγορά των

Διάγραμμα 1.4 Διεθνείς τουριστικές αφίξεις στην Ευρώπη, 1980-96

Εκατ. Τουριστών

- Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού

περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών ανερχόταν σε περίπου 5 δισεκ. δολ. ΗΠΑ στην ΚΑΕ (συμπεριλαμβανομένων των κρατών της Βαλτικής και της Ρωσίας, αλλά μη συμπεριλαμβανομένων των λοιπών ΝΑΚ).

1.3.4. Τουρισμός

Υπάρχουν αυξανόμενες ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές συνέπειες του τουρισμού, τομέα που αναπτύσσεται ταχέως σε όλη την Ευρώπη. Διατίθενται περιορισμένα στοιχεία ειδικώς για την Ευρώπη αλλά ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού (ΠΟΤ) αναφέρει περισσότερα από 600 εκατ. διασυνοριακά τουριστικά και εμπορικά ταξίδια (με τουλάχιστον μια διανυκτέρευση) ετησίως σε παγκόσμια κλίμακα. Επιπλέον, πραγματοποιούνται κατ' εκτίμηση τουλάχιστον 2 δισεκ. ταξίδια ετησίως εντός των εθνικών συνόρων. Περίπου το ήμισυ των συνολικών αυτών μεγεθών αφορούν την Ευρώπη, και κυρίως επισκέψεις στην περιοχή της Μεσογείου και των Άλπεων.

Διάγραμμα 1.5 Διεθνείς τουριστικές αφίξεις κατά χώρα, 1996

Λοιποί προορισμοί
Γαλλία
Ισπανία
Ιταλία
Πνωμένο Βασίλειο
Ουγγαρία
Πολωνία
Αυστρία
Τσεχική Δημοκρατία
Γερμανία
Ρωσική Ομοσπονδία
Ελβετία
Πορτογαλία
Ελλάδα
Τουρκία

Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού

Η αύξηση του αριθμού των διεθνών τουριστικών αφίξεων στην Ευρώπη συνεχίζεται, με μέσο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης σχεδόν 3% στην περίοδο 1992-96, σε σύγκριση με ρυθμό 3-5% κατά τις προβλέψεις της αξιολόγησης του Dobris (διάγραμμα 1.4). Δεν υπάρχουν ανάλογα διεθνή στοιχεία για τον εγχώριο τουρισμό. Η αύξηση του διεθνούς τουρισμού είναι μεγαλύτερη στις χώρες της ανατολικής Μεσογείου, της Κεντρικής Ευρώπης, της περιοχής του Εύξεινου Πόντου και ορισμένων πόλεων ανά την Ευρώπη (διάγραμμα 1.5). Ο καταχωρημένος αριθμός διανυκτερεύσεων εισερχόμενων τουριστών αυξήθηκε κατά περισσότερο από 10% στην περίοδο 1990-94 στην Κύπρο, τη Γαλλία, την Ελλάδα, την Ιρλανδία, την Ιταλία, τη Νορβηγία, τη Σλοβακική Δημοκρατία, τη Σλοβενία και την Ισπανία. Μειώθηκε κατά περισσότερο από 10% στη Βουλγαρία, την Κροατία, τη Γερμανία, την Ουγγαρία και τη Ρουμανία (ΠΟΤ, 1996).

Η αύξηση του τομέα αυτού, ιδίως στην Κεντρική και την Νότια Ευρώπη, επηρεάζεται από το αυξανόμενο εισόδημα των τουριστών και τη μείωση των τιμών των τουριστικών υπηρεσιών, εν μέρει σε αντίδραση προς τον ανταγωνισμό από τις αναπτυσσόμενες χώρες (EUROSTAT/ΕΕΚ, ΓΔ XXIII, 1995). Αυξάνεται ο αριθμός επισκεπτών από άλλες ηπείρους, ο οποίος ωστόσο εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει μόνο περίπου 12% του συνόλου των διεθνών αφίξεων. Η ευρωπαϊκή ολοκλήρωση, οι εξελισσόμενες κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες και η βελτίωση της υποδομής μεταφορών και τουρισμού συμβάλλουν επίσης στην αύξηση του διεθνούς τουρισμού. Το μερίδιο των αεροπορικών μεταφορών εξακολουθεί να αυξάνεται (βλ. τμήμα 4.7) και ο συνωστισμός της αεροπορικής κυκλοφορίας αποβαίνει σημαντικός παράγοντας συμφόρησης (ΠΟΤ, 1994).

Η πίεση στο περιβάλλον, την οποία προκαλεί ο τουρισμός, ενδέχεται να μην αυξάνεται σε αναλογία με τον αριθμό των διεθνών τουριστών. Σχετικά διαπιστώνονται ορισμένες τάσεις (ΠΟΤ, 1994 - Lanquar, 1995 - ΠΟΤ, 1996):

- Οι πολιτικές τόσο της ΕΕ όσο και οι εθνικές αποβλέπουν σε μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του τουρισμού, π.χ. με αποφυγή της χρήσης οικολογικά ευαίσθητων περιοχών, ενώ παράλληλα αυξάνεται η περιβαλλοντική επίγνωση του τουριστικού κλάδου. Ανάλογες εξελίξεις παρατηρούνται στην Ανατολική Ευρώπη.
- Οι αριθμοί διεθνών τουριστών δεν συνιστούν ικανοποιητικό δείκτη του εσωτερικού τουρισμού και της εγχώριας ψυχαγωγίας, που αποτελούν στοιχεία τα οποία ενδέχεται να αναπτύσσονται με διαφορετικό ρυθμό.
- Οι υπαίθριες και φυσιολατρικές δραστηριότητες καθίστανται δημοφιλέστερες και επηρεάζουν μεγαλύτερες περιοχές.

1.4. Κατανάλωση

Η κατανάλωση αποτελεί μια από τις κυριότερες κινητήριες δυνάμεις που ασκούν πίεση στο περιβάλλον: άμεσα όταν τα προϊόντα χρησιμοποιούνται και έμμεσα κατά την παραγωγή, μεταφορά και απόθεσή τους. Οι πιέσεις αυτές αποτελούν συνάρτηση του μεγέθους του πληθυσμού και της σύνθεσης της κατανάλωσης αγαθών και υπηρεσιών. Το μεγαλύτερο μέρος της κατανάλωσης στην Ευρώπη αφορά αγαθά ευρωπαϊκής παραγωγής και έτσι η εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης παρέχει μια κατά προσέγγιση ένδειξη των μεταβολών της πίεσης που ασκείται στο ευρωπαϊκό περιβάλλον. Στην παρούσα έκθεση δεν έχουν ληφθεί υπόψη πρόσθετες περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής και των μεταφορών που πραγματοποιούνται εκτός Ευρώπης και αφορούν εισαγόμενα αγαθά.

1.4.1. Κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών

Στην ΕΕ, στην περίοδο 1990-94, η συνολική κατανάλωση των νοικοκυριών (σε σταθερές τιμές) αυξήθηκε κατά μέσο όρο με ρυθμό περίπου 1,1% ετησίως. Λόγω της αύξησης του πληθυσμού (κατά μέσο όρο 1,6% ετησίως), η κατά κεφαλή κατανάλωση έχει παρουσιάσει μέση ετήσια μείωση 0,5% (διάγραμμα 1.6). Στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, η κατανάλωση άρχισε να ανακάμπτει και ένα τμήμα του πληθυσμού μπόρεσε να αυξήσει την αγοραστική του δύναμη. Το 1995 οι καταναλωτικές δαπάνες στην Πολωνία και τη Ρωσία αυξήθηκαν κατά 6% σε σχέση με το 1994. Αντίθετα, αυξήθηκαν μόνο κατά 0,2% στη Γερμανία (The Economist, 1997).

Οι πιέσεις, τις οποίες υφίσταται το περιβάλλον, επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επιλέγουν να δαπανήσουν το εισόδημά τους. Πρώτον, έχει σημασία ο τύπος του αγοραζόμενου προϊόντος: αεροπορικές μεταφορές, κρέας, καταναλωτικά αγαθά έντασης υλικών πόρων - σε αντιδιαστολή με σιδηροδρομικές μεταφορές, όσπρια και λαχανικά, όπερα. Δεύτερον, διάφορα προϊόντα του ίδιου τύπου ενδέχεται να προκαλούν διαφορετικές περιβαλλοντικές πιέσεις.

Στην ΕΕ, η ιδιωτική κατανάλωση έχει αυξηθεί με μικρότερη ταχύτητα από όσο ο πληθωρισμός και κατά συνέπεια η κατά κεφαλή κατανάλωση μειώνεται. Αφού ικανοποιηθούν οι βασικές ανάγκες τροφής, υγείας, ενδυμασίας και στέγασης, η άνοδος των εισοδημάτων έχει ως αποτέλεσμα τη σχετική αύξηση των δαπανών σε αγαθά διαρκείας, σε ταξίδια και στον τουρισμό. Οι οικονομικές τάσεις της κατανάλωσης

Ιδιωτική κατά κεφαλή κατανάλωση στην ΕΕ, 1980-94

Διάγραμμα 1.6

ECU / κεφαλή

Πηγή: EUROSTAT

Πλαίσιο 1.5: Διαμόρφωση της κατανάλωσης στις Κάτω Χώρες

Μια μελέτη για τις Κάτω Χώρες (Slob κ.ά., 1996) διαπίστωσε ότι, στην περίοδο 1950-95, η άμεση και έμμεση κατανάλωση ενέργειας και νερού, η κατανάλωση κρέατος και η δημιουργία αποβλήτων τριπλασιάστηκαν. Η εξέλιξη αυτή υπήρξε σύμμορφη με την αύξηση της συνολικής δαπάνης. Η μελέτη συμπέρανε ότι στις Κάτω Χώρες, όπου το κατά κεφαλή εισόδημα ήταν ήδη υψηλό, το μελλοντικό πρόσθετο εισόδημα θα δαπανάται εν γένει μάλλον με τον ίδιο τρόπο όπως και στο παρελθόν (οι άνθρωποι μάλλον θα τείνουν να αγοράζουν μεγαλύτερες ποσότητες των ίδιων αγαθών). Στις σχετικές τάσεις συγκαταλέγονται οι εξής (Slob κ.ά., 1996 - Υπηρεσία κεντρικού προγραμματισμού, 1996):

- Καθώς το εισόδημα αυξάνεται, το μερίδιο τροφών πολυτελείας, όπως είναι το κρέας, αυξάνεται επίσης.
- Οι κατοικίες γίνονται μεγαλύτερες και πολυτελέστερες.
- Οι κατοικίες εξοπλίζονται με καλύτερη μόνωση και οι άνθρωποι ανησυχούν περισσότερο για τις κλιματικές συνθήκες στο εσωτερικό των κατοικιών.
- Αν και η ιδιοκτησία αυτοκινήτων παρουσιάζει σημεία κορεσμού, η ζήτηση για προσωπικές μεταφορές (για επαγγελματικούς και ψυχαγωγικούς λόγους) συνεχίζει να αυξάνεται.
- Η χρήση των σιδηροδρομικών μεταφορών έχει αυξηθεί σημαντικά σε ορισμένες αστικές περιοχές. Η ζήτηση για αεροπορικές μεταφορές (κυρίως σε σχέση με τον τουρισμό) έχει αυξηθεί θεαματικά.
- Η διεύθυνση των ηλεκτρικών συσκευών εξακολουθεί να αυξάνεται. Οι καταναλωτές αντικαθιστούν τις συσκευές τους για να εξασφαλίσουν καλύτερη ποιότητα και όχι λόγω φθοράς των συσκευών.

εξελίσσονται και αυτές λόγω σχετικών μεταβολών των τιμών των αγαθών και των υπηρεσιών. Σε πολλές χώρες, η στέγαση και η υγειονομική περίθαλψη έχουν καταστεί δαπανηρότερες, ενώ η ενδυμασία και η διατροφή έγιναν φθηνότερες. Η εμπειρία των Κάτω Χωρών (πλαίσιο 1.5) δείχνει τις κύριες μεταβολές της διαμόρφωσης της κατανάλωσης, οι οποίες σημειώνονται σε πολλές χώρες της Δυτικής Ευρώπης.

Μπορεί γενικά να αναμένεται ότι η κατανάλωση στην Ανατολική Ευρώπη θα ακολουθήσει την ίδια διαδρομή που παρατηρήθηκε και στη Δύση. Διατίθενται πιο προηγμένες τεχνολογίες και υπάρχουν ευκαιρίες αγοράς φιλικότερων προς το περιβάλλον προϊόντων. Υπάρχουν ωστόσο και ορισμένα σημεία συμφόρησης:

- Εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται παλαιές και ενεργειακά αναποτελεσματικές οικιακές συσκευές.
- Σε πολλές περιοχές της Ανατολικής Ευρώπης, τα συστήματα θέρμανσης είναι αναποτελεσματικά. Η βελτίωση της κατάστασης αυτής θα απαιτούσε κατά πάσα πιθανότητα την κατασκευή ή ανακατασκευή εκατομμυρίων κατοικιών. Στο πλαίσιο 1.6 περιγράφονται τρόποι, με τους οποίους οι κυβερνήσεις ενδέχεται να μπορέσουν να επηρεάσουν τη διαμόρφωση της κατανάλωσης, έτσι ώστε να μειωθεί η περιβαλλοντική πίεση.

1.4.2. Πληθυσμός

Σύγχρονες μελέτες αποκαλύπτουν στη Δυτική Ευρώπη ρυθμό πληθυσμιακής αύξησης ανώτερο από τον προβλεπόμενο κατά την εποχή της αξιολόγησης του Dobris. Στην Ανατολική Ευρώπη η δημογραφική αύξηση είναι βραδύτερη από την αναμενόμενη.

Το 1995 ο πληθυσμός της Ευρώπης ανερχόταν σε 706 εκατομμύρια (διάγραμμα 1.7). Στην περίοδο 1992-95, η μέση ετήσια πληθυσμιακή αύξηση ανερχόταν σε 0,34% στη Δυτική Ευρώπη, ενώ η ΚΑΕ και τα ΝΑΚ εμφάνισαν μέση ετήσια μείωση 0,11%. Προβλέπεται ότι ο πληθυσμός της Ευρώπης θα συνεχίσει να αυξάνεται, ίσως μάλιστα και σημαντικά: το Global Environment Outlook προβλέπει ότι το 2015 η Ευρώπη θα έχει πληθυσμό 862 εκατομμυρίων (ΠΗΕΠ, 1997).

Ο αριθμός των νοικοκυριών της Ευρώπης αυξήθηκε από 267 εκατ. το 1992 σε 274 εκατ. το 1995. Εκδηλώθηκε τάση προς μικρότερα νοικοκυριά. Το μέγεθός τους μειώθηκε από 3,5 σε 2,6 πρόσωπα

Πλάνο 1.6: Επιηρεασμός της διαμόρφωσης της κατανάλωσης

Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για την Ευρώπη (ΠΠΕ) του 1995 προέβλεπε ότι η μείωση της κατανάλωσης των νοικοκυριών απαιτούσε κρατική στήριξη για θέσπιση κινήτρων όπως είναι η οικολογική επισήμανση και η κατάλληλη φορολογία.

Η οικολογική επισήμανση αποτελεί σχετικά νέο και επιτυχημένο παράδειγμα. Ως αποτέλεσμα της, σε ορισμένες χώρες, τα μερίδια αγοράς των προϊόντων των οικολογικών γεωργικών επιχειρήσεων αυξήθηκαν σημαντικά. Η υποστήριξη του κοινού για τέτοιες πολιτικές μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση της λεγόμενης προσέγγισης «κύκλου ζωής» ή «από το λίκνο ως τον τάφο», μεθόδου σχετικά αντικειμενικής για τη σύγκριση των περιβαλλοντικών πιέσεων που προκαλούν διάφορα προϊόντα στη διάρκεια των κύκλων ζωής τους.

Στην Ευρώπη εφαρμόζονται ήδη ένα περιφερειακό και έξι εθνικά συστήματα οικολογικής επισήμανσης. Όλα, με την εξαίρεση του συστήματος της Κροατίας, αναπτύχθηκαν από χώρες της ΕΕ και εφαρμόζονται παράλληλα με το σύστημα της οικολογικής επισήμανσης της ίδιας της ΕΕ, το οποίο καθιερώθηκε το 1992. Επιπλέον, σε ορισμένες χώρες, πρωτοβουλίες του ιδιωτικού τομέα καθιέρωσαν οικολογικά σήματα, κυρίως ως μέσο εμπορικής προώθησης συγκεκριμένων προϊόντων.

Η διάδοση τέτοιων συστημάτων επιφέρει σύγχυση μεταξύ των καταναλωτών και γι' αυτό ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) επεξεργάζεται πρόγραμμα ανάπτυξης προτύπων για την εναρμόνιση των αρχών και των διαδικασιών οικολογικής επισήμανσης. Η σημερινή σύγχυση θα περιοριζόταν εν μέρει, αν το σύστημα οικολογικής επισήμανσης της ΕΕ αντικαθιστούσε σταδιακά τα επιμέρους εθνικά συστήματα. Ωστόσο, μετά από πενταετή λειτουργία, το οικολογικό σήμα της ΕΕ έχει απονεμηθεί μόνο σε 160 εμπορικά σήματα που περιλαμβάνονται σε δώδεκα ομάδες προϊόντων. Εξάλλου το οικολογικό σήμα είναι σχετικά άγνωστο μεταξύ των καταναλωτών: π.χ. το 1996 στο ΗΒ μόνο 9% των ενηλίκων το γνώριζαν.

Η χρήση και η αποτελεσματικότητα της περιβαλλοντικής φορολογίας έχουν ενισχυθεί (ΕΟΠ, 1996), αλλά πολλοί από τους σχετικούς φόρους σχεδιάστηκαν για να εξασφαλίζουν έσοδα μάλλον παρά για να μεταβάλουν τη συμπεριφορά (ΟΟΣΑ, 1997β). Παρατηρείται ωστόσο ολοένα εντονότερη επιδίωξη μείωσης των φόρων που επιβαρύνουν την εργασία και αύξηση των φόρων που επιβαρύνουν την ενέργεια και τα υλικά («οικολογική φορολογική μεταρρύθμιση»), καθώς και αντιμετώπισης του σχετικού προβλήματος των περιβαλλοντικών βλαβερών επιδοτήσεων.

Είναι απίθανο ότι τέτοια μέτρα θα αρκούν μόνα τους, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα ή μεσοπρόθεσμα, για την επίτευξη βιώσιμων μορφών παραγωγής και κατανάλωσης. Κατά πάσα πιθανότητα, η πρόοδος στον τομέα της οικολογικής επισήμανσης θα παραμείνει αργή, δεδομένου ότι, λόγω έλλειψης συμφωνίας στο θέμα των μετρήσιμων και συγκρίσιμων περιβαλλοντικών στόχων, σπάνια είναι δυνατό να δείχθει ανατύχη ότι ένα προϊόν προκαλεί λιγότερα περιβαλλοντικά προβλήματα από ένα άλλο. Δεδομένων των τάσεων παγκοσμιοποίησης, καθίσταται ολοένα δυσχερέστερη η μονομερής εφαρμογή μέτρων που ενδέχεται να οδηγήσουν σε παραμόρφωση των αγορών. Μέχρι σήμερα, τα παραδείγματα πολυμερούς καθιέρωσης άμεσων οικονομικών μέσων επιδίωξης περιβαλλοντικών στόχων είναι σχεδόν ανύπαρκτα.

στη Δυτική Ευρώπη και από 3,7 σε 2,9 πρόσωπα στην Ανατολική Ευρώπη κατά την περίοδο 1950-90. Αντίθετα, στις αναπτυσσόμενες χώρες, το μέγεθος των νοικοκυριών παρέμεινε σχετικά σταθερό σε επίπεδο περίπου 5 ατόμων (IIASA, 1995). Η μείωση του μεγέθους των νοικοκυριών ενδέχεται να συνεχιστεί στην Ευρώπη λόγω της γήρανσης του πληθυσμού, του υψηλού ποσοστού διαζυγίων και του γεγονότος ότι οι νέοι εγκαταλείπουν την πατρική στέγη για να ζήσουν ανεξάρτητα.

Η τάση αυτή, η οποία παρατηρείται ως ένα βαθμό στις περισσότερες χώρες, συνοδεύεται από σημαντικές επιπτώσεις για το περιβάλλον και για τη διαμόρφωση της κατανάλωσης. Συνήθως, τα μικρότερα νοικοκυριά δημιουργούν περισσότερη περιβαλλοντική πίεση λόγω του αυξημένου αριθμού θερμοστέων κτιρίων και αναγκαίων οικιακών συσκευών. Ο φωτισμός και οι οικιακές συσκευές αντιστοιχούν σε περίπου 20% της οικιακής κατανάλωσης ενέργειας στη Βόρεια Ευρώπη, ενώ η θέρμανση χώρων αντιστοιχεί σε περίπου 50%. Έχει μειωθεί ο αριθμός των ατόμων που μοιράζονται τις κατοικίες και τα διαρκή αγαθά, όπως αυτοκίνητα και ψυγεία, και κατά συνέπεια απαιτούνται περισσότερα τέτοια αγαθά, με αποτέλεσμα την άσκηση περαιτέρω πίεσης στους ανανεώσιμους και μη ανανεώσιμους πόρους.

Η εξέλιξη αυτή τονίζει την ανάγκη χρήσης της μονάδας του «νοικοκυριού» στις αναλύσεις περιβαλλοντικών προβλημάτων σε αντιδιαστολή προς τις «ατομικές» προσεγγίσεις. Π.χ., όσον αφορά τις εκβιομηχανισμένες χώρες, στην περίοδο 1970-1990 μια μελέτη «ατομικής» προσέγγισης απέδωσε ένα τρίτο του ετήσιου ρυθμού αύξησης της ενέργειας στην αύξηση του πληθυσμού, ενώ η προσέγγιση «νοικοκυριών» απέδωσε περίπου τρία τέταρτα της αύξησης της ενέργειας στον πολλαπλασιασμό των νοικοκυριών. Επιπλέον, οι προβλέψεις CO₂ για τον επόμενο αιώνα βάσει νοικοκυριών είναι πολύ υψηλότερες (2-3 φορές) και συνεπώς η υλοποίησή τους εμφανίζεται δυσχερέστερη, σε σύγκριση με τα πορίσματα μιας «ατομικής» ανάλυσης (IIASA, 1995).

Περιφερειακές διαφορές

Οι ρυθμοί αύξησης του πληθυσμού στην Ευρώπη είναι άνισοι. Σε μερικές χώρες της ΚΑΕ και στα ΝΑΚ, ο πληθυσμός μειώθηκε μεταξύ 1990 και 1995. Για τις χώρες της ΕΕ από τις αρχές της δεκαετίας 1960-69 ως σήμερα ισχύουν τα εξής (ΕΕΚ, Περιφερειακές πολιτικές, 1994):

- Σε πολλές περιοχές, υπήρξε τάση μετακίνησης από τις αγροτικές στις αστικές ζώνες, ιδίως στην Νότια Ευρώπη (βλ. κεφ. 12., τμήμα 12.4). Το αποτέλεσμα αυτό προέκυψε από την αυξανόμενη παραγωγικότητα της εργασίας στη γεωργία και τη μετάβαση σε μια οικονομία υπηρεσιών. Πιο πρόσφατα, ο αποπληθυσμός των αγροτικών περιοχών παρουσίασε επιβράδυνση, με την εξαίρεση ορισμένων απομακρυσμένων αγροτικών και ορεινών περιοχών όπως είναι τα ανατολικά ομόσπονδα κράτη της Γερμανίας, η Πορτογαλία και τμήματα της Ισπανίας.
- Πολλοί άνθρωποι μετακόμισαν από τα κέντρα των πόλεων στα προάστια, ιδίως στα μεγάλα αστικά κέντρα της Γαλλίας, της Πορτογαλίας, του Βελγίου και της Ελλάδας (βλ. τμήμα 12.4). Στη Βόρεια Ευρώπη η διαδικασία αυτή φαίνεται ότι επιβραδύνεται.
- Η πυκνότητα του πληθυσμού στις παράκτιες ζώνες έχει αυξηθεί, ιδίως σε περιοχές της Βόρειας Ευρώπης, οι περισσότερες από τις οποίες πυκνοκατοικούνταν ήδη από παλαιότερα.
- Η πυκνότητα του πληθυσμού αυξήθηκε μέσα στους διαδρόμους που συνδέουν μεγάλες πόλεις. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται ήδη από παλαιά στη Γερμανία, τη Γαλλία και την Ιταλία αλλά αποτελεί σχετικά νέα εξέλιξη στην Ισπανία και την Πορτογαλία. Είναι πιθανό ότι η εν λόγω τάση θα επαναληφθεί σε νέους διαδρόμους σημαντικούς σε ευρωπαϊκή κλίμακα.
- Οι περιοχές με φυσικά θέλγητρα παρουσιάζουν μεγαλύτερη τάση πυκνοκατοίκησης.

Αναμένεται ότι οι διαδικασίες αυτές γενικά θα συνεχιστούν. Ενδέχεται ωστόσο να είναι δυνατή η αντιστροφή της μείωσης του πληθυσμού σε ορισμένο αριθμό αγροτικών περιοχών με τη βοήθεια κατάλληλων πολιτικών, όπως είναι αυτές που προτάθηκαν από τους υπουργούς χωροταξίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά τη σύνοδό τους στο Noordwijk τον Ιούνιο 1997. Η μεταρρύθμιση της

γεωργίας στην Ανατολική Ευρώπη θα έχει κατά πάσα πιθανότητα για τον αγροτικό πληθυσμό επιπτώσεις τόσο ριζικές, όσο υπήρξαν και οι αντίστοιχες της Δυτικής Ευρώπης.

Ο πληθυσμός της Ευρώπης, 1950-95

Διάγραμμα 1.7

Έκατ. κάτοικοι
-ΝΑΚ
-ΚΑΕ
-Δυτική Ευρώπη
- Πηγή: ΟΙΕ
-

Χάρτης 1.1 Πυκνότητα του πληθυσμού, 1992

Πληθυσμιακή πυκνότητα
άνω των 500
Κάτοικοι ανά km²
δεν υπάρχουν στοιχεία
κάτω των 5

Πηγή: ΠΟΥ

Ο χάρτης 1.1 (πληθυσμιακή πυκνότητα) και ο χάρτης 1.2 (ΑΕγχΠ ανά km²) παρέχουν μαζί μια κατά προσέγγιση εικόνα της γεωγραφικής κατανομής της έντασης των πιέσεων που υφίσταται το περιβάλλον, με βάση την υπόθεση ότι η συνολική πίεση που ασκείται σε αυτό αποτελεί συνάρτηση του πληθυσμού (χάρτης 1.1) και των οικονομικών δραστηριοτήτων (που παρουσιάζονται σε γενικευμένη μορφή στον χάρτη 1.2): η φύση των δραστηριοτήτων αυτών, η οποία επίσης επηρεάζει τις πιέσεις, δεν λαμβάνεται υπόψη εδώ.

Και οι δύο χάρτες εντοπίζουν σαφώς το κέντρο της Ευρώπης, κατά προσέγγιση μια σειρά χωρών που εκτείνεται από ΗΒ ως την Ιταλία, ως την περιοχή που αντιπροσωπεύει βαρύ φορτίο για το περιβάλλον λόγω της συσσώρευσης ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Βιβλιογραφία

Αλεξανδράτος, Ν. (επιμ.) (1995). World Agriculture: towards 2010; an FAO Study. FAO, Ρώμη, Ιταλία.

Ανών. (1997). The World Bank Streamlines its Strategy for Transition Countries. Interview with Vice President Johannes F. Linn. Στο ενημερωτικό δελτίο Transition, τόμ. 8, αριθ. 1, σελ. 1-3.

Buchan, D. (1996). Η ενιαία αγορά και η Ευρώπη του αύριο. Έκθεση προόδου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Παρουσίαση Mario Monti. Υπηρεσία Επίσημων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

ΛΕγγΠ ανά km², 1996

Χάρτης 1.2

Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν
1:30000000
ΛΕγγΠ σε χιλιάδες δολ. ΗΠΑ ανά km²
άνω των 500
κάτω των 200
δεν υπάρχουν στοιχεία

Πηγές: ΟΗΕ, ΟΟΣΑ, ΕΤΑΑ

Central Planning Bureau (1996). Omgevingsscenario's Lange Termijn verkenning 1995-2020. [Σενάριο μακροπρόθεσμων περιβαλλοντικών προοπτικών 1995-2020.] Χάγη, Κάτω Χώρες.

ΕΕΚ, Περιφερειακές πολιτικές (1994). Ευρώπη 2000+. Συνεργασία για τη χωροταξία στην Ευρώπη. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Λουξεμβούργο.

ΕΕΚ (1997). ΓΔ ΙΙΙ/EUROSTAT, Πανόραμα της βιομηχανίας της ΕΕ 1997. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Λουξεμβούργο.

Dieren, W. van. (επιμ.) (1995). Taking Nature into Account - Towards a Sustainable National Income. Έκθεση στη Λέσχη της Ρώμης. Νέα Υόρκη, Copernicus.

ΕΤΑΑ (1996). Transition Report 1996. Λονδίνο, ΗΒ.

ΕΤΑΑ (1997). Transition Report Update 1997. Λονδίνο, ΗΒ.

Ecotec, BIPE & IFO (1997). An Estimate of Eco-Industries in the European Union 1994. Περιληπτική έκθεση για τη ΓΔ ΧΙ και την EUROSTAT. Έγγραφο εργασίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αριθ. 2/1997/B/1.

ΕΟΠ (1995). Το περιβάλλον στην Ευρωπαϊκή Ένωση 1995. Ανασκόπηση του πέμπτου προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, Κοπεγχάγη, Δανία.

ΕΟΠ Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (1996). Εφαρμογή της περιβαλλοντικής φορολογίας και περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα. Σειρά περιβαλλοντικών θεμάτων, αριθ. 1, ΕΟΠ, Κοπεγχάγη, 1996, ISBN 92-9167-000-6.

ERECO (1994α). Η Ευρώπη το 1998. Οικονομική ανάλυση και προβλέψεις.

ERECO (1994β). Ευρωπαϊκές περιφερειακές προοπτικές.

EUROSTAT/ΕΕΚ ΓΔ XXIII (1995). Ο τουρισμός στην Ευρώπη. Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, Λουξεμβούργο.

Gielen, D.J & van Dril, A.W.N. (1997). The basic metal industry and its energy use prospects for the Dutch energy intensive industry. ECN, Petten.

IIASA (1995). Population, Number of Households and Global Warming. In Popnet, No 27, IIASA, Austria.

Klavens, J. & Zamparutti, A. (1995). Foreign Direct Investment and Environment in Central and Eastern Europe: a Survey. World Bank Publications, Washington.

Lanquar, R., et al. (1995). Tourisme et Environnement en Méditerranée. Enjeux et prospective. Les fascicules du Plan Blue, Paris, Economica.

Σύνοδος των υπουργών Χωροταξίας των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Noordwijk, 9 και 10 Ιουνίου 1997. European Spatial Development Perspective. First Official Project. Dutch Ministry of VROM, Χάγη, Κάτω Χώρες.

Nichols, Ana (1997). Subsidised subsistence. Business Central Europe 1997(2): σελ. 29-30.

ΟΟΣΑ (1996). OECD Economic Outlook. Παρίσι, Γαλλία.

ΟΟΣΑ (1997α). Economic globalisation and the environment. Παρίσι, Γαλλία.

ΟΟΣΑ (1997β). Evaluating Economic Instruments for Environmental Policy. Παρίσι, Γαλλία.

ΟΟΣΑ (επικείμενη έκδοση). Building Capacity in the Environmental Goods and Services Industry in Central and Eastern European Countries, An Agenda for Action, Παρίσι, Γαλλία.

Oosterhuis, F. & Kuik, O. (1997). Environmental impacts of trade liberalisation between the EU and the new market economies in Europe. Μελέτη ανατεθειμένη από τον ΕΟΠ. IVM, Άμστερνταμ, Κάτω Χώρες.

Slob, A.F.L. κ.ά. (1996). Trendanalyse Consumptie en Milieu [Ανάλυση τάσεων, κατανάλωση και περιβάλλον]. Έρευνα για το ολλανδικό Υπουργείο Χωροταξίας, Στέγασης και Περιβάλλοντος.

The Economist (1997). Europe in Figures. Profile Books Ltd.

ΟΕΗΕΕ (1996). Οικονομικό δελτίο για την Ευρώπη, τόμ. 48 (1996). Γραμματεία του ΟΕΗΕΕ, Γενεύη, Ελβετία.

ΠΗΕΠ (1997). Global Environment Outlook. Oxford University Press.

USAID κ.ά. (επικείμενη έκδοση). ENI Region State of the Environment Report.

Διεθνής Τράπεζα (Απρίλιος 1994). Πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης για την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Επιτομή του εγγράφου που υιοθετήθηκε από την υπουργική σύνοδο «Περιβάλλον για την Ευρώπη». Λουκέρνη, Ελβετία.

Διεθνής Τράπεζα (1996). Ετήσια Έκθεση 1996. Ουάσιγκτον.

ΠΟΤ (1994). Global Tourism Forecasts to the Year 2000 and beyond. Τόμ. 5: Ευρώπη. Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού, Μαδρίτη, Ισπανία.

ΠΟΤ (1996). Compendium of tourism statistics 1990-1994. Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού, Μαδρίτη, Ισπανία.

2. Μεταβολή του κλίματος

Βασικές διαπιστώσεις

Η μέση ετήσια θερμοκρασία της ατμόσφαιρας στην Ευρώπη αυξήθηκε από το 1900 κατά 0,3-0,6° C. Τα κλιματολογικά πρότυπα προβλέπουν μέχρι το 2100 περαιτέρω αύξηση, της τάξης των 2° C σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Προβλέπεται επίσης ότι η αύξηση αυτή θα είναι μεγαλύτερη στη Βόρεια Ευρώπη παρά στη Νότια Ευρώπη. Στις πιθανές επιπτώσεις συγκαταλέγονται η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, συχνότερες και σφοδρότερες καταιγίδες, πλημμύρες και ξηρασίες, καθώς και μεταβολές στα έμβια όντα και την παραγωγικότητα σε είδη διατροφής. Η σοβαρότητα αυτών των συνεπειών εξαρτάται εν μέρει από τον βαθμό στον οποίο θα εφαρμοστούν μέτρα προσαρμογής κατά τα επόμενα έτη και τις επόμενες δεκαετίες.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας δεν θα υπερβεί τον ρυθμό του 0,1° C ανά δεκαετία και ότι η στάθμη της θάλασσας δεν θα ανέρχεται περισσότερο από 2 cm ανά δεκαετία (προσωρινά όρια που έχουν γίνει αποδεκτά για τη βιωσιμότητα), οι εκβιομηχανισμένες χώρες θα πρέπει μέχρι το 2010 να μειώσουν τις εκπομπές αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, νιτρικό οξύ, διάφορες αλογονούχες ενώσεις) κατά 30-55% τουλάχιστον σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Οι μειώσεις αυτές είναι πολύ μεγαλύτερες από τις δεσμεύσεις που ανέλαβαν οι αναπτυσσόμενες χώρες, κατά την τρίτη διάσκεψη των χωρών που έχουν υπογράψει τη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές (UNFCCC). Με βάση τις εν λόγω δεσμεύσεις, οι εκπομπές αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου πρόκειται να μειωθούν κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 μέχρι το 2010 στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Ορισμένες χώρες της ΚΑΕ δεσμεύτηκαν να επιτύχουν μείωση των αερίων θερμοκηπίου κατά 5% ως 8% μέχρι το 2010 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, ενώ η Ρωσική Ομοσπονδία και η Ουκρανία υποσχέθηκαν να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές τους στα επίπεδα του 1990.

Είναι αβέβαιο κατά πόσον η ΕΕ θα επιτύχει τον αρχικό στόχο της UNFCCC, ο οποίος τέθηκε το 1992 και συνίσταται στη σταθεροποίηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (σημαντικότερου από τα αέρια θερμοκηπίου) το 2000 στα επίπεδα του 1990, δεδομένου ότι βάσει των σημερινών προβλέψεων οι εκπομπές το 2000 θα υπερβαίνουν τα επίπεδα του 1990 κατά 5%. Επιπλέον, σε αντίθεση με τον στόχο του Κυότο για μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου κατά 8% μέχρι το 2010 (πρόκειται για ένα «καλάθι» έξι αερίων, συμπεριλαμβανομένου του διοξειδίου του άνθρακα), το τελευταίο σενάριο (προ του Κυότο) της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, καταρτισμένο βάσει των συνήθων διαδικασιών, συνεπάγεται αύξηση 8% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από το 1990 ως το 2010, με τη μεγαλύτερη επιμέρους αύξηση (39%) στον τομέα των μεταφορών.

Η πρόταση για φόρο ενέργειας/άνθρακα, ένα από τα βασικότερα μέτρα επιπέδου Κοινότητας, δεν έχει ακόμα εγκριθεί αλλά ορισμένες χώρες της Δυτικής Ευρώπης έχουν ήδη επιβάλει ανάλογους φόρους (Αυστρία, Δανία, Φινλανδία, Κάτω Χώρες, Νορβηγία και Σουηδία). Εξάλλου, υπάρχουν περιθώρια και για άλλα είδη μέτρων με στόχο τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), μερικά από τα οποία λαμβάνονται σήμερα από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες και την ΕΕ. Περιλαμβάνουν προγράμματα για την αποδοτική χρήση της ενέργειας, εγκαταστάσεις συνδυασμένης παραγωγής ηλεκτρισμού και θέρμανσης, αλλαγή καυσίμων από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο και/ή την ξυλεία, μέτρα που αποσκοπούν στην τροποποίηση των ποσοστών χρήσης των μεταφορικών μέσων, καθώς και μέτρα για την απορρόφηση του άνθρακα (αύξηση των εστίων απορρόφησής του) μέσω της δάσωσης.

Η χρήση ενέργειας κυριαρχείται από τα ορυκτά καύσιμα και αποτελεί τον κύριο παράγοντα που επηρεάζει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Στη Δυτική Ευρώπη, οι εκπομπές CO₂ από τη χρήση ορυκτών καυσίμων σημείωσαν πτώση κατά 3% μεταξύ 1990 και 1995, λόγω της ύφεσης της οικονομίας, της αναδιάρθρωσης της βιομηχανίας στη Γερμανία και της μεταστροφής από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι τιμές της ενέργειας στη Δυτική Ευρώπη κατά την τελευταία δεκαετία υπήρξαν σταθερές και σχετικά χαμηλές σε σύγκριση με τις τιμές του παρελθόντος,

παρέχοντας έτσι ελάχιστα κίνητρα για βελτίωση της απόδοσης. Η ένταση της ενέργειας (τελική κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα ΑΕγχΠ) μειώθηκε με ρυθμό μόλις 1% ετησίως από το 1980.

Οι τάσεις στη χρήση ενέργειας άλλαξαν αισθητά μεταξύ 1980 και 1995. Η χρήση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών αυξήθηκε κατά 44%, η βιομηχανική χρήση ενέργειας μειώθηκε κατά 8% και η χρήση άλλων καυσίμων αυξήθηκε κατά 7%, ποσοστά που αντανακλούν κυρίως αύξηση στις οδικές μεταφορές και τάση εγκατάλειψης της βαριάς βιομηχανίας, τομέα έντασης ενέργειας. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε κατά 10% στο διάστημα 1985-95.

Μεταξύ 1980 και 1994, στη Δυτική Ευρώπη, η συμμετοχή της πυρηνικής ενέργειας στη συνολική παροχή ενέργειας αυξήθηκε από 5% σε 15%. Η Σουηδία και η Γαλλία καλύπτουν με την πυρηνική ενέργεια περίπου 40% των αναγκών τους.

Στη Ανατολική Ευρώπη, οι εκπομπές CO₂ από τη χρήση ορυκτών καυσίμων μειώθηκαν κατά 19% μεταξύ 1990 και 1995, κυρίως λόγω της οικονομικής αναδιάρθρωσης. Κατά την πενταετία αυτή, η χρήση ενέργειας για τις μεταφορές μειώθηκε κατά 3% στην ΚΑΕ και κατά 48% στα ΝΑΚ. Η βιομηχανική χρήση ενέργειας μειώθηκε κατά 28% στην ΚΑΕ και κατά 38% στα ΝΑΚ. Σε σύγκριση με τη Δυτική Ευρώπη, η ένταση ενέργειας στην ΚΑΕ είναι σχεδόν τριπλάσια και κατά πάσα πιθανότητα πενταπλάσια στα ΝΑΚ. Επομένως υπάρχουν σημαντικά περιθώρια για εξοικονόμηση ενέργειας. Σύμφωνα με ένα σενάριο αναφοράς «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων», προβλέπεται ότι το 2010 η χρήση ενέργειας θα είναι, σε σχέση με το 1990, κατά 11% μικρότερη στα ΝΑΚ και κατά 4% μεγαλύτερη στην ΚΑΕ.

Μεταξύ 1980 και 1994, η συμμετοχή της πυρηνικής ενέργειας στη συνολική παροχή ενέργειας αυξήθηκε από 2 σε 6% στα ΝΑΚ και από 1 σε 5% στην ΚΑΕ. Στη Βουλγαρία, τη Λιθουανία και τη Σλοβενία, η πυρηνική ενέργεια καλύπτει σχεδόν 25% των συνολικών ενεργειακών αναγκών.

Οι εκπομπές μεθανίου στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ μειώθηκαν κατά 40% μεταξύ 1980 και 1995. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμα σημαντικά περιθώρια για περαιτέρω μείωση σε ολόκληρη την Ευρώπη, ιδίως όσον αφορά τις εκπομπές από τα δίκτυα διανομής αερίου και την εξόρυξη άνθρακα. Οι εκπομπές πρωτοξειδίου του αζώτου από τη βιομηχανία και τη χρήση ορυκτών λιπασμάτων επιδέχονται επίσης μείωση σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Οι εκπομπές χλωροφθορανθράκων μειώθηκαν με γρήγορους ρυθμούς, υποχωρώντας από τις μέγιστες τιμές τους καθώς η παραγωγή και η χρήση τους καταργούνται σταδιακά. Ωστόσο, αυξάνεται η χρήση και εκπομπή των υποκαταστάτων τους, δηλαδή των υδροχλωροφθορανθράκων (οι οποίοι επίσης αποτελούν αέρια θερμοκηπίου). Αύξηση παρατηρείται και στις εκπομπές των αερίων που επισημάνθηκαν σχετικά πρόσφατα ως αέρια θερμοκηπίου, όπως είναι το εξαφθοριούχο θείο (SF₆), οι φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες (HFC) και οι υπερφθοριωμένοι χλωράνθρακες (PFC), και που ανήκουν στο «καλάθι» των αερίων, για τα οποία στο Κυότο συμφωνήθηκαν στόχοι μείωσης των εκπομπών.

2.1. Εισαγωγή

Αναγνωρίζεται γενικά ότι η μεταβολή του κλίματος αποτελεί σοβαρή ενδεχόμενη απειλή για το παγκόσμιο περιβάλλον. Το πρόβλημα αυτό έχει αποτελέσει αντικείμενο της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για τη μεταβολή του κλίματος (UNFCCC), με πιο πρόσφατη σχετική χρονολογία τον Δεκέμβριο 1997, οπότε συνήλθε στο Κυότο η τρίτη διάσκεψη των χωρών που έχουν υπογράψει τη σύμβαση. Η ΕΕ έχει επισημάνει το ανωτέρω πρόβλημα ως ένα από τα βασικά περιβαλλοντικά ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν στο πλαίσιο του προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης.

Το κλίμα επηρεάζεται έντονα από τις μεταβολές των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων ορισμένων αερίων, τα οποία παγιδεύουν υπέρυθρες ακτίνες προερχόμενες από την επιφάνεια της γης (πρόκειται για το «φαινόμενο θερμοκηπίου»). Οι υδρατμοί και το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα προκαλούν ένα φυσικό φαινόμενο θερμοκηπίου, χωρίς το οποίο η επιφάνεια της γης θα ήταν 33° C ψυχρότερη από όσο είναι σήμερα (IPCC, 1990). Άλλα σημαντικά αέρια θερμοκηπίου είναι το μεθάνιο (CH₄), το πρωτοξειδίου του αζώτου (N₂O) και αλογονούχες ενώσεις όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFC) και υπερφθοριωμένοι χλωράνθρακες (PFC).

Στη διάρκεια της τελευταίας εκατονταετίας περίπου, οι ανθρώπινες δραστηριότητες οδήγησαν σε αυξήσεις των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου και άλλων

ρύπων της ατμόσφαιρας. Στην ίδια περίοδο παρατηρείται ιστορικά μεγάλη άνοδος της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας. Αν και δεν είναι βέβαιο πόση από αυτή την αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να αποδοθεί στα αέρια θερμοκηπίου, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλούν ένα ενισχυμένο φαινόμενο θερμοκηπίου, το λεγόμενο «αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας» (IPCC 1996α).

Η καύση ορυκτών καυσίμων αποτελεί την πρωταρχική κινητήρια δύναμη του εντεινόμενου φαινομένου του θερμοκηπίου. Άλλες δραστηριότητες που συμβάλλουν σε αυτό είναι η γεωργία και ενέργειες που μεταβάλλουν τη χρήση του εδάφους, συμπεριλαμβανομένης της αποδάσωσης, ορισμένες βιομηχανικές διαδικασίες, όπως η παραγωγή τσιμέντου, η ταφή των απορριμμάτων, η ψύξη, η διόγκωση αφρού και η χρήση διαλυτών.

Αναμένεται ότι η μεταβολή του κλίματος, η οποία προκύπτει από το εντεινόμενο φαινόμενο του θερμοκηπίου, θα έχει εκτεταμένες συνέπειες, προκαλώντας ειδικότερα:

- άνοδο της στάθμης της θάλασσας και ενδεχόμενα πλημμύρες στις περιοχές χαμηλού υψομέτρου,
- τήξη παγετώνων και θαλάσσιου πάγου,
- μεταβολές των τάσεων κατακρήμνισης με αντίκτυπο για τις πλημμύρες και τις ξηρασίες,

- μεταβολές της συχνότητας εμφάνισης ακραίων κλιματικών συνθηκών, κυρίως άκρως υψηλών τιμών θερμοκρασίας.

Θεωρείται ότι αυτές οι συνέπειες της μεταβολής του κλίματος επηρεάζουν τα οικοσυστήματα, την υγεία, βασικούς οικονομικούς τομείς, όπως είναι η γεωργία, και τους υδάτινους πόρους.

Υπάρχει αβεβαιότητα ως προς τη σοβαρότητα των ενδεχόμενων επιπτώσεων, αν και κατά τα τελευταία έτη η διεθνής επιστημονική κοινότητα σημείωσε σημαντικές προόδους όσον αφορά την κατανόηση των σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ π.χ. των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου, των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων, της θερμοκρασίας και του οικονομικού κόστους της μεταβολής του κλίματος. Η διακυβερνητική επιτροπή για τη μεταβολή του κλίματος (IPCC) έχει προβεί σε αξιολογήσεις των δυνατών συνεπειών της συνέχισης της επαύξησης των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου από τον άνθρωπο. Για τις αξιολογήσεις αυτές χρησιμοποίησε διάφορα σενάρια που καλύπτουν την περίοδο μέχρι το έτος 2100. Τα εν λόγω σενάρια εκτείνονται από προβλέψεις «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων» μέχρι σενάρια που προϋποθέτουν χαμηλό ρυθμό ανάπτυξης και, ειδικότερα, ευρεία μεταστροφή στη χρήση μη ορυκτών ενεργειακών πόρων και μεγάλες αυξήσεις της ενεργειακής απόδοσης.

Τα πορίσματα της IPCC (IPCC, 1996α) καλύπτουν ευρύ φάσμα πιθανών τιμών, δεδομένου ότι, π.χ., οι εκτιμήσεις της παγκόσμιας θερμοκρασίας ως το 2100 κυμαίνονται από 1° C μέχρι 3.5° C. Πολλές πτυχές, ιδίως σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, περιβάλλονται από αβεβαιότητα. Ευρωπαϊκές έρευνες έχουν συμβάλει στον περιορισμό των αβεβαιοτήτων αλλά πάντως απαιτείται περαιτέρω έρευνα, π.χ. για τη βελτίωση των κλιματολογικών προτυποποιήσεων σε περιφερειακή κλίμακα.

Αν και υπάρχει αβεβαιότητα ως προς τον βαθμό μεταβολής του κλίματος ο οποίος μπορεί να θεωρηθεί ως βιώσιμος, τα γενικά συμπεράσματα υποστηρίζουν κατά κανόνα την άποψη ότι είναι απαραίτητες οι ενέργειες χάραξης πολιτικής για τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου και τον έλεγχο της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Αναγνωρίζεται επίσης η σπουδαιότητα του προσδιορισμού του βαθμού, στον οποίο οι βλαβερές συνέπειες της μεταβολής του κλίματος θα μπορούσαν να ελαχιστοποιηθούν με την προσαρμογή. Η χρονική διάσταση των ενεργειών χάραξης πολιτικής αποτελεί θεμελιακό ζήτημα, δεδομένης της μεγάλης χρονικής υστέρησης μεταξύ μιας μείωσης των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου και της συμβολής της στη σταθεροποίηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων.

Το παρόν κεφάλαιο παρέχει στοιχεία και αναλύσεις σχετικά με μερικούς από τους βασικούς δείκτες της μεταβολής του κλίματος, τις εκπομπές και συγκεντρώσεις των αερίων θερμοκηπίου και τη χρήση της ενέργειας ως βασικής κινητήριας δύναμης της μεταβολής του κλίματος. Τελειώνει με μια περίληψη του πεδίου που καλύπτουν οι εξελίξεις πολιτικής, οι οποίες αφορούν την Ευρώπη.

2.2. Ενδείξεις και επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος

Θερμοκρασία

Από τα τέλη του 19ου αιώνα ο παγκόσμιος μέσος όρος της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας επιφανείας αυξήθηκε κατά ποσοστό μεταξύ περίπου 0,3° C και 0,6° C (IPCC, 1996β). Το 1997 (που βάσει των στοιχείων αποτέλεσε το θερμότερο έτος σε παγκόσμια κλίμακα), ο παγκόσμιος μέσος όρος της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας επιφανείας ήταν κατά 0,43° C υψηλότερος από τον μέσο όρο της περιόδου 1961-90. Το διάγραμμα 2.1 δείχνει τους παγκόσμιους μέσους όρους των ατμοσφαιρικών θερμοκρασιών επιφανείας από το 1900, σε σύγκριση με τον μέσο όρο της περιόδου 1960-90.

Η γενική τάση στην Ευρώπη (διάγραμμα 2.2) είναι όμοια με την παγκόσμια, με θερμότερη την περίοδο από το 1990 και εξής. Οι ετήσιες διακυμάνσεις στην Ευρώπη είναι μεγαλύτερες από τις παγκόσμιες, διότι ο μέσος όρος της σχετικής χρονοσειράς υπολογίζεται για μια μικρότερη έκταση.

Αν και η κεντρική εκτίμηση της IPCC συνίσταται στην πρόβλεψη ότι το 2100 η μέση παγκόσμια θερμοκρασία θα είναι 2° C υψηλότερη από ό,τι ήταν το 1990 (με περιθώριο αβεβαιότητας 1° C ως 3,5° C), ενδέχεται να υπάρξουν μεγαλύτερες περιφερειακές διακυμάνσεις. Στην Ευρώπη οι κλιματολογικές προτυποποιήσεις

δείχνουν ότι οι κατά μέσο όρο αυξήσεις της θερμοκρασίας θα είναι όμοιες με τις αντίστοιχες παγκόσμιες εκτιμήσεις αύξησης, με μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας στα βόρεια πλάτη παρά στον νότο.

Θαλάσσια στάθμη

Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας προκαλεί θέρμανση και συνεπώς διαστολή των ωκεανών και επιτείνει την τήξη των παγετώνων και του θαλάσσιου πάγου. Έτσι, η μεταβολή του κλίματος μπορεί να επηρεάσει τις θαλάσσιες στάθμες, οι οποίες σήμερα ανεβαίνουν. Στη διάρκεια των τελευταίων 100 ετών, τα επίπεδα της θάλασσας ανέβηκαν κατά 10-25 cm, φάσμα που αντανακλά αποκλίσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της υδρογείου. Ο ρυθμός αύξησης δεν φαίνεται να μεταβάλλεται. Αν και δεν είναι γνωστό πότε άρχισε η σημερινή αύξηση, ο ρυθμός είναι σημαντικά υψηλότερος από τον κατά μέσο όρο ρυθμό αύξησης που ίσχυσε κατά τις τελευταίες χιλιετίες (IPCC, 1996β).

Οι εκτιμήσεις βάσει της προτυποποίησης της IPCC δείχνουν ότι μέχρι το 2100 ενδέχεται οι θαλάσσιες στάθμες να βρίσκονται 50 cm (φάσμα διακύμανσης 15-95 cm) επάνω από τις σημερινές (IPCC, 1996β). Εξακολουθεί να υπάρχει σημαντική αβεβαιότητα για τα αποτελέσματα της προτυποποίησης, ιδίως όσον αφορά τις συμβολές και τη συμπεριφορά των πολικών στρωμάτων πάγου (IPCC, 1996β).

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας ενδέχεται να έχει διάφορες συνέπειες συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- πλημμύρες και μετάθεση υδροβιοτόπων και στοιχείων των πεδιάδων,
- αύξηση της αλατότητας,
- πρόκληση ζημιών στους υδροφόρους ορίζοντες γλυκού νερού.

40 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Διάγραμμα 2.1 Μέση παγκόσμια θερμοκρασία, 1900-97

Ετήσιες αποκλίσεις από τη μέση ετήσια θερμοκρασία της περιόδου 1961-1990
Κανονικός μέσος όρος
Εξομάλυνση κατά Γκάους

Πηγή: ΠΟΥ

Διάγραμμα 2.2 Μέση θερμοκρασία, 1900-96

Ετήσιες αποκλίσεις από τη μέση ετήσια θερμοκρασία της περιόδου 1961-1990
Κανονικός μέσος όρος
Εξομάλυνση κατά Γκάους

Πηγή: ECSN (Ευρωπαϊκό δίκτυο μετεωρολογικής υποστήριξης)

Θεωρείται ότι οι περιοχές που απειλούνται περισσότερο είναι τα παλαιοροϊκά δέλτα, οι παράκτιες πεδιάδες, οι αμμώδεις ακτές, τα νησιωτικά φράγματα, οι παράκτιοι υγρότοποι και οι εκβολές. Οι περισσότερο απειλούμενες ευρωπαϊκές περιοχές είναι οι αγιαλοί των Κάτω Χωρών, της Γερμανίας, των κρατών της Βαλτικής, της Ουκρανίας και της Ρωσίας καθώς και μερικά δέλτα της Μεσογείου (IPCC, 1997).

Το 1990, περίπου 30 εκατ. Ευρωπαίοι ζούσαν κάτω από το επίπεδο κυματώσεων θύελλας μιας χιλιετίας. Άνοδος της μέσης θαλάσσιας στάθμης κατά ένα μέτρο θα αύξανε τον αριθμό αυτό σε περίπου 40 εκατ. (IPCC, 1997). Υπολογίζεται ότι μια τέτοια άνοδος της θαλάσσιας στάθμης θα μείωνε την επιφάνεια των ευρωπαϊκών αλυκών κατά 45% και των υπόλοιπων παλαιοροϊκών εκτάσεων κατά 35%. Άλλες πιέσεις που υφίστανται αυτές οι περιοχές θα αύξαναν τις συνολικές επιπτώσεις με δυνάμει σοβαρές συνέπειες για τη βιολογική ποικιλότητα, ιδίως όσον αφορά τους πληθυσμούς των πουλιών (IPCC, 1997).

Η μεταβολή του κλίματος ενδέχεται να πλήξει τις παράκτιες περιοχές και με τρόπους άλλους, εκτός από την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης. Π.χ., στις Κάτω Χώρες, μια αύξηση 10% της έντασης των θυελλών (σημαντικότερο χαρακτηριστικό των οποίων αποτελεί η μέγιστη έντασή τους) συνοδευόμενη από μεταβολές της κατεύθυνσης του ανέμου, θα μπορούσε να προκαλέσει περισσότερες ζημιές από μια άνοδο της θαλάσσιας στάθμης κατά 60 cm (Bijlsma κ.ά., 1996 - Peerbolte κ.ά., 1991).

Δυνατές αντιδράσεις στην απειλή της ανόδου της θαλάσσιας στάθμης, οι οποίες θα μπορούσαν να εφαρμοσθούν συνδυασμένα, είναι οι εξής:

- διαχειριστικά ελεγχόμενη υποχώρηση - εγκατάλειψη γης και κτιρίων και μετοίκηση στα μεσόγεια,
- συμβιβασμός - προσαρμογή στην απειλή, αλλά συνέχιση χρήσης των απειλούμενων περιοχών,
- προστασία - υπεράσπιση των ευπαθών περιοχών.

Το κόστος της προσαρμογής και της προστασίας έναντι ανόδου της θαλάσσιας στάθμης κατά ένα μέτρο έχει υπολογιστεί σε \$ ΗΠΑ 12.300 εκατ. για τις Κάτω Χώρες, \$ ΗΠΑ 1.400 εκατ. για την Πολωνία και \$ ΗΠΑ 23.500 εκατ. για τη Γερμανία (βάσει \$ ΗΠΑ 1990) (Bijlsma κ.ά., 1996).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο (HB) έχουν εκπονηθεί εκτεταμένες μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις και το κόστος των ζημιών και της προσαρμογής (UK CCIRG, 1996). Περίπου 40% της μεταποιητικής βιομηχανίας του HB βρίσκεται επάνω ή κοντά στις ακτές. Στην Αγγλία και την Ουαλία, 31% του αγιαλού αποτελεί αναπτυγμένες ζώνες, με 26 εκατ. κατοίκους στα παράκτια αστικά κέντρα, ενώ 8% των καλλιεργήσιμων εκτάσεων καλής ποιότητας («ποιοτικών βαθμίδων 1-3») βρίσκονται σε υψόμετρο κάτω των 5 m και συνεπώς είναι ευπρόσβλητες από την κατάκλυση των ακτών (Whittle 1990). Οι εν λόγω εκτάσεις περιλαμβάνουν 198.000 εκτάρια που αντιστοιχούν σε 57% της καλύτερης καλλιεργήσιμης γης («ποιοτικής βαθμίδας 1») της Αγγλίας

και της Ουαλίας. Οι εκτάσεις αυτές, αν και προστατεύονται, καλύτερα όσον αφορά τις πλημμύρες, ενδέχεται ωστόσο να πλημμυρήσουν στην περίπτωση ακραίων συνθηκών και μια άνοδος του υδροφόρου ορίζοντα θα υποβάθμιζε τη στράγγιση και θα καθιστούσε τα εδάφη περισσότερο αλατούχα, με τελικό αποτέλεσμα αρνητικό για τη γεωργική παραγωγικότητα. Όμοιες συνέπειες μπορούν να αναμένονται και αλλού.

Το κόστος της προστασίας ολόκληρου του HB δεν έχει υπολογιστεί. Αλλά το κόστος της προστασίας μιας περιοχής, της Ανατολικής Αγγλίας, έναντι ανόδου της θαλάσσιας στάθμης κατά 80 cm (άνοδος που θα προκαλούσε ζημιές \$ ΗΠΑ 2.300 εκατ.) υπολογίζεται σε \$ ΗΠΑ 800 εκατ.

Κατακρήμνιση

Οι τιμές και οι τάσεις της κατακρήμνισης στην Ευρώπη άλλαξαν αυτόν τον αιώνα. Ωστόσο είναι δύσκολο να προσδιοριστούν σαφείς τάσεις, λόγω ευρείας φυσικής μεταβλητότητας. Γενικά, η κατακρήμνιση αυξήθηκε στο βόρειο ήμισυ της Ευρώπης και μειώθηκε στον νότο. Από το 1900, η κατακρήμνιση αυξάνεται κατά περίπου 5% ανά αιώνα στη βόρεια Σκανδιναβία, ενώ σε άλλα μέρη της Βόρειας Ευρώπης παρατηρούνται αυξήσεις της τάξης του 2% ανά αιώνα (IPCC, 1996β). Στα νότια τμήματα της Ιταλίας και της Ελλάδας παρατηρούνται μειώσεις περίπου 5% ανά αιώνα. Στη Σκωτία, μια μελέτη των σχετικών αρχείων του 1752 και του 1992 έδειξε

σημαντικές αυξήσεις της ετήσιας κατακρήμισης, ιδίως μετά τα τέλη της δεκαετίας 1970-79, ενώ η θερινή κατακρήμιση μειώθηκε (Smith, 1995).

Όλες οι προτυποποιήσεις μεταβολής του κλίματος υποδηλώνουν ότι θα υπάρξουν αυξήσεις της μέσης παγκόσμιας κατακρήμισης, ενώ οι αυξήσεις στην Ευρώπη θα είναι μικρότερες από τον παγκόσμιο μέσο όρο. Αν και η κατακρήμιση έχει μεγάλες άμεσες συνέπειες για τα φυτά, η εδαφική υγρασία ενδέχεται να είναι σημαντικότερη για τον έλεγχο της ανάπτυξης και της επιβίωσης των φυτών. Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας επηρεάζει την εδαφική υγρασία, αυξάνοντας την εξάτμιση και προξενώντας μεταβολές της πλημμυρικής απορροής. Η προτυποποίηση των διεργασιών αυτών υποδηλώνει ότι η υγρασία εδάφους στην Ευρώπη ενδέχεται να μειωθεί.

Υδρολογικές εξελίξεις και υδάτινοι πόροι

Από τα μέσα του 19ου αιώνα, οι παγετώνες των Άλπεων υποχωρούν (Haerberli & Hoelzle 1995), πράγμα που επηρέασε ειδικά τις εποχιακές τάσεις των ποτάμιων ροών. Ωστόσο, στην ίδια περίοδο, ο υδρολογικός κύκλος έχει υποστεί ολοένα περισσότερο την επιρροή του ανθρώπου, η οποία συγκάλυψε την επίδραση της μεταβολής του κλίματος. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, οι ποτάμιες ροές αυξήθηκαν στη Βόρεια Ευρώπη (McMichael κ.ά., 1996), φαινόμενο συνεπές με την παρατηρούμενη αύξηση της κατακρήμισης (Dai κ.ά., 1997).

Είναι πιθανό ότι η μεταβολή του κλίματος θα ενισχύσει τις σχετικές με το νερό πιέσεις, τις οποίες υφίστανται οι περιοχές της Ευρώπης που ήδη είναι ευαίσθητες υδρολογικώς: περιοχή της Μεσογείου, Άλπεις, βόρεια Σκανδιναβία, παράκτιες ζώνες και ΚΑΕ (IPCC, 1997).

Στη διάρκεια των επόμενων 100 ετών, η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια 95% της μάζας των παγετώνων των Άλπεων (Haeberli and Hoelzle, 1995). Επιπλέον, κάθε τοπική αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1°C θα προκαλούσε υποχώρηση του ορίου χιόνος προς τα άνω κατά 150 μέτρα. Οι μεταβολές αυτές θα επηρέαζαν την πλημμυρική απορροή και τις ποτάμιες ροές όσον αφορά τη χρονική τους διάσταση και τις ποσότητες νερού. Είναι δύσκολο να εκτιμηθούν οι επακόλουθες αλλαγές του υδρολογικού κύκλου. Συμπεριλαμβάνουν ενδεχομένως αύξηση της συχνότητας και σοβαρότητας των πλημμυρών και πτώση της ποιότητας του νερού λόγω διεύδυσης αλατούχου νερού στους παράκτιους υδροφορείς, καθώς και επιβράδυνση των ποτάμιων ροών. Η ποιότητα του νερού θα θιγεί περισσότερο σε περιοχές όπου η αλμυρότητα αποτελεί ήδη πρόβλημα λόγω υπερεκμετάλλευσης του υδροφόρου ορίζοντα (IPCC, 1997).

Οικοσυστήματα, γεωργία και δασοκομία

Είναι δύσκολο να προβλεφθούν οι αντιδράσεις των οικοσυστημάτων στις μεταβολές της θερμοκρασίας, της κατακρήμνισης και της εδαφικής υγρασίας, στο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και σε άλλους παράγοντες που αλλάζουν όταν τροποποιείται το κλίμα. Οι επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος στη φυσική χλωρίδα και πανίδα, τη γεωργία και τη δασοκομία στην Ευρώπη θα είναι πολύπλοκες. Δεν υπάρχουν σαφή καταχωρημένα στοιχεία που θα επέτρεπαν τη συσχέτιση παλαιότερων μεταβολών με αλλαγές του κλίματος και κάθε σχετική εκτίμηση έχει προσωρινή ισχύ και περιβάλλεται από μεγάλη αβεβαιότητα.

Αναμένεται ότι η κύρια επίπτωση για τα επιμέρους άγρια είδη θα συνίσταται σε μεταβολές της γεωγραφικής κατανομής τους (Huntley, 1991). Μια αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας κατά 1°C ισοδυναμεί με μετατόπιση 200-300 km ή με άνοδο σε υψόμετρο μεγαλύτερο κατά 150-200 m.

Μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2°C στη διάρκεια 50 ετών στην Ευρώπη θα οδηγούσε σε μετατόπιση των μετεωρολογικών ζωνών προς τον βορρά με ταχύτητα μεγαλύτερη από τον ρυθμό με τον οποίο πολλά είδη φυτών μπορούν να μεταναστεύουν. Επιπλέον, στις ορεινές περιοχές, η κατανομή των φυτών ενδέχεται να υποστεί πιέσεις για μετακίνηση σε μεγαλύτερα υψόμετρα, όπου όμως ίσως δεν θα υπάρχει επαρκής έκταση για να δεχθεί τα φυτά. Σε πολλά μέρη της Ευρώπης, οι δυνατότητες μετανάστευσης θα περιορίζονταν από την εντατική χρήση του εδάφους.

Η μεταβολή του κλίματος ενδέχεται να έχει σειρά επιπτώσεων στη γεωργία και τη δασοκομία, επηρεάζοντας την έκταση, τις περιόδους βλάστησης και την παραγωγικότητα των καλλιεργειών. Η αυξανόμενη μεταβλητότητα του κλίματος ενδέχεται να αυξήσει για ορισμένες καλλιέργειες τον κίνδυνο περιστατικών όπως είναι οι όνιμοι παγετοί. Ορισμένες μελέτες δείχνουν ότι σε μεγάλο μέρος της Ευρώπης η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της γεωργικής παραγωγής (Peris κ.ά., 1996). Δεν αποκλείεται ωστόσο να σημειωθεί αύξηση ορισμένων παρασίτων και ασθενειών (UK CCIRG, 1991).

Οι δυνατές βλαβερές επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος θα μπορούσαν να περιοριστούν μέσω διαφόρων προσαρμογών (IPCC, 1997). Η ευπάθεια της φυσικής χλωρίδας και πανίδας μπορεί να περιοριστεί με τη μείωση άλλων πιέσεων, τις οποίες υφίστανται, ή με την παροχή στα διάφορα είδη της δυνατότητας μετανάστευσης. Η γεωργία μπορεί να προσαρμοστεί με τροποποίηση του χρόνου σποράς ή με τη χρήση ποικιλιών που ωριμάζουν βραδύτερα. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τις καλλιέργειες φυτά από θερμότερα κλίματα. Στις επιλογές για τη δασοκομία συγκαταλέγονται οι βελτιώσεις της διαχείρισης των πυρκαγιών, των παρασίτων και των ασθενειών, καθώς και η αναδάσωση.

2.3 Συμβολή στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας και συγκεντρώσεις των αερίων θερμοκηπίου

Η συμβολή των αερίων θερμοκηπίου στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας και συνεπώς η επίδρασή τους στη στάθμη της θάλασσας, την κατακρήμνιση και τα οικοσυστήματα, εξαρτάται από τη συγκέντρωση και τον χρόνο παραμονής τους στην ατμόσφαιρα, καθώς και από την αποτελεσματικότητα με την οποία παγιδεύουν την ακτινοβολία. Π.χ., οι CFC, αν και υπάρχουν στην

Αέριο	Κύριες ανθρωπογενείς πηγές	Συμβολή(%)
CO ₂	Χρήση ενέργειας, αποδάσωση και μεταβολή της χρήσης του εδάφους, παραγωγή τσιμέντου	65
CH ₄	Παραγωγή και χρήση ενέργειας, ζώα, ορυζώνες, απόβλητα, χώροι ταφής απορριμμάτων, καύση βιομάζας, υπόνομοι κατοικιών	20
Αλογονούχες ενώσεις,	Βιομηχανία, ψύξη, αερολύματα, διάγκωση αφρού, διαλύτες	10
N ₂ O	Λιπασμένα εδάφη, εκχέρσωση, παραγωγή οξέων, καύση βιομάζας, καύση ορυκτών καυσίμων	5

Πηγή: IPCC, 1996β

ατμόσφαιρα σε πολύ μικρές δόσεις μόνο είναι σημαντικοί διότι ο χρόνος παραμονής τους ανέρχεται κατά κανόνα σε περίπου 100 έτη και κάθε μόριο συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου μερικές χιλιάδες φορές περισσότερο από ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα. Για τη σύγκριση των επιπτώσεων των διαφόρων αερίων, χρησιμοποιείται συχνά η ικανότητα αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας (GWP) σε σχέση με το CO₂, όπου η τιμή GWP του CO₂ είναι 1. Οι τιμές της GWP εξαρτώνται έντονα από τον χρονικό ορίζοντα που λαμβάνεται υπόψη. Παραδείγματα τιμών GWP για περίοδο 100 ετών είναι του μεθανίου 21, του N₂O 310 και των αλογονούχων ενώσεων αριθμοί της τάξης μερικών χιλιάδων (IPCC, 1996β). Οι μονάδες μέτρησης εκπομπών βάσει των τιμών GWP ονομάζονται «ισοδύναμα CO₂».

Στον πίνακα 2.1 παρατίθενται οι σημερινές ποσοστιαίες συμβολές των κυριότερων ανθρωπογενών αερίων θερμοκηπίου στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, καθώς και οι σημαντικότερες πηγές των αερίων αυτών (οι οποίες περιγράφονται αναλυτικότερα στο τμήμα 2.4).

Εκτός από τα αρχεία του πίνακα 2.1, στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας μπορεί να συμβάλει και το τροποσφαιρικό όζον (O₃). Η IPCC υπολογίζει ότι το όζον σήμερα προσθέτει ποσοστό 16% στη συνολική αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας την οφειλόμενη στα κυριότερα ανθρωπογενή αέρια θερμοκηπίου που έχουν εκπεμφθεί ως τώρα.

Τα αερολύματα, τα οποία αποτελούνται από σωματίδια ή σταγονίδια και είτε εκπέμπονται απευθείας ως αερολύματα (πρωτογενή αερολύματα) είτε σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από SO₂, NO_x και αμμωνία (δευτερογενή αερολύματα), μπορούν να έχουν ψυκτική ισχύ, τόσο άμεσα, με τη σκέδαση του ηλιακού φωτός, όσο και έμμεσα μέσω μεταβολών των ιδιοτήτων των νεφών. Η έκταση του αποτελέσματος αυτού είναι αβέβαιη. Η IPCC στις προτυποποιήσεις της υποθέτει ότι τα αερολύματα έχουν εξουδετερώσει περίπου 50% της συνολικής μέχρι τώρα αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας από τα κυριότερα αέρια θερμοκηπίου. Ωστόσο, αντίθετα από τα εν λόγω αέρια, τα αερολύματα δεν προλαβαίνουν να κατανεμηθούν επάνω από ολόκληρο τον πλανήτη, δεδομένου ότι ο χρόνος παραμονής τους στην ατμόσφαιρα είναι σύντομος. Έτσι οι συνέπειές τους είναι περιφερειακές και βραχύβιες και συμβαίνουν κυρίως επάνω από περιοχές όπως η Ευρώπη, οι ΗΠΑ και η Κίνα. Στην Ευρώπη, ωστόσο, οι εκπομπές SO₂ και NO_x, και συνεπώς η παραγωγή δευτερογενών αερολυμάτων, μειώνονται (βλ. κεφ. 4, τμήμα 4.5), με αποτέλεσμα ότι η ψυκτική ισχύς των αερολυμάτων ενδέχεται να είναι λιγότερο σημαντική στην Ευρώπη παρά σε άλλες περιοχές, όπως η Κίνα.

Οι μεγάλες διαφορές χρόνου παραμονής στην ατμόσφαιρα, τις οποίες παρουσιάζουν τα αέρια θερμοκηπίου, σημαίνουν ότι οι χρονικές κλίμακες της συμβολής τους στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κυμαίνονται μεταξύ εικοσαετίας και μερικών χιλιετηρίδων. Μεταξύ της μείωσης μιας εκπομπής και της αντίστοιχης σταθεροποίησης της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης μεσολαβεί σημαντική χρονική υστέρηση. Αφού εκδηλωθεί η μεταβολή του κλίματος, χρειάζεται πολύς χρόνος πριν αρχίσει η επίδραση των ενεργειών που αναλαμβάνονται για την αντιστροφή της.

Συγκέντρωση CO ₂ , 1958-95	Διάγραμμα 2.3
Mauna Loa (Χαβάη) Schauinsland (Γερμανία)	

Πηγή: Thoning κ.ά., 1994
Fricke & Wallasch, 1994

44 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Διάγραμμα 2.4 Συγκεντρώσεις CH₄, 1983-96

Mauna Loa (Χαβάη) Mace Head (Ιρλανδία)

Πηγή: Dlugokencky κ.ά. 1993 - Prinn κ.ά. 1983 - Prinn κ.ά. 1997

Διάγραμμα 2.5 Συγκεντρώσεις N₂O, 1978-96

Point Matatula, Αμερικανική Σαμόα Adrigole (Ιρλανδία) Mace Head (Ιρλανδία)

Πηγή: Prinn κ.ά. 1983 - Prinn κ.ά. 1990 - Prinn κ.ά. 1997.

Οι συγκεντρώσεις των CO₂, CH₄ και N₂O στην ατμόσφαιρα αυξήθηκαν σημαντικά από την προ-βιομηχανική εποχή. Οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις των αλογονωμένων ενώσεων που δεν παράγονται από τη φύση αυξήθηκαν ταχέως κατά τις τελευταίες δεκαετίες, δεδομένου ότι η χρήση τους υπήρξε διαδεδομένη (βλ. κεφ. 3, διάγραμμα 3.4). Οι συγκεντρώσεις των βρομοφθορανθράκων, των χλωροφθορανθράκων (CFC), του 1,1,1-τριχλωροάνθρακα και του τετραχλωροάνθρακα ελαττώνονται.

Η συγκέντρωση του CO₂, από προβιομηχανικό επίπεδο περίπου 280 ppmv, αυξήθηκε ως το 1995 κατά 30%, σε επίπεδο 358 ppmv, και συνεχίζει να αυξάνεται με ρυθμό περίπου 1,5 ppmv ετησίως. Στο διάγραμμα 2.3 παρατίθενται οι μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις που έχουν καταγραφεί στο Mauna Loa (Χαβάνη) και στο όρος Schawinsland (Γερμανία). Η τοποθεσία του Mauna Loa είναι απομακρυσμένη και επηρεάζεται ελάχιστα από τις τοπικές πηγές. Έτσι προσφέρεται για βάσιμες εκτιμήσεις των μέσων παγκόσμιων συγκεντρώσεων. Οι εποχιακές διακυμάνσεις οφείλονται στην πρόσληψη CO₂ από τα φυτά κατά την περίοδο βλάστησης.

Η μέση ετήσια συγκέντρωση μεθανίου ανήλθε σε περίπου 1.720 ppmv, δηλαδή σε επίπεδο περίπου 2,5 φορές μεγαλύτερο από την προβιομηχανική συγκέντρωση (περίπου 700 ppmv) και σήμερα αυξάνεται κατά περίπου 8 ppmv ετησίως. Το διάγραμμα 2.4 δείχνει τα αποτελέσματα μετρήσεων στο Mauna Loa και σε μια τοποθεσία της Ιρλανδίας. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις της Ιρλανδίας οφείλονται σε μεγαλύτερες περιφερειακές εκπομπές.

Το 1995, η μέση ατμοσφαιρική συγκέντρωση πρωτοξειδίου του αζώτου υπολογιζόταν σε περίπου 312 ppmv, επίπεδο περίπου 15% ανώτερο από το προβιομηχανικό. Ο σημερινός ρυθμός αύξησης ανέρχεται σε περίπου 0,5 ppmv ετησίως. Το διάγραμμα 2.5 δείχνει αποτελέσματα μετρήσεων στο Point Matatula (Αμερικανική Σαμόα) και στην Ιρλανδία.

Συναφείς ουσίες και συνέπειες σχετικά με άλλα ζητήματα

Ορισμένα από τα αέρια θερμοκηπίου και τις λοιπές ουσίες που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου μπορούν να έχουν και άλλες περιβαλλοντικές συνέπειες εκτός από την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Πολλές από τις συνέπειες αυτές περιγράφονται σε άλλα κεφάλαια και συνεπώς δεν εξετάζονται περαιτέρω εδώ. Ωστόσο, τα προβλήματα αυτά ενδέχεται να είναι αλληλένδετα και οι δράσεις που αναλαμβάνονται για να ελεγχθεί ένα από αυτά μπορούν να οδηγήσουν σε αποτελέσματα ωφέλιμα ή βλαβερά. Π.χ.:

- * Η μείωση των εκπομπών CFC με σκοπό τον περιορισμό της εξασθένησης του στρατοσφαιρικού όζοντος περιορίζει επίσης την άμεση συμβολή των αερίων αυτών στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας (αλλά όχι στην έμμεση ψύξη που προέρχεται από την εξασθένηση του στρατοσφαιρικού όζοντος).
- * Η μείωση των εκπομπών μεθανίου με σκοπό τον περιορισμό της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας ελαττώνει επίσης εν γένει το επίπεδο των συνήθων τιμών του τροποσφαιρικού όζοντος

Διάγραμμα 2.6 Παγκόσμιες εκπομπές CO₂

Γι C Ωκεανία Βόρεια Αμερική Μέση Ανατολή Άπω Ανατολή Ασιατικές χώρες κεντρικού σχεδιασμού Κεντρική και Νότια Αμερική Αφρική Ανατολική Ευρώπη Δυτική Ευρώπη

Πηγή: Marland & Boden, 1997

- * Η μείωση των εκπομπών SO₂, NO_x και αμμωνίας ελαττώνει την οξίνιση. Προκαλεί ωστόσο και ένα δευτερογενές αποτέλεσμα, μειώνει δηλαδή την παραγωγή αερολυμάτων θεικών και νιτρικών αλάτων, ενώ τα αερολύματα αυτά έχουν ψυκτική ισχύ σε περιφερειακή βάση.
- * Η μείωση της εκπομπής καπνού ορυκτών καυσίμων (αιθάλης), ουσίας η οποία ενισχύει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ελαττώνει τόσο την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας όσο και τη ρύπανση της ατμόσφαιρας των αστικών περιοχών.

2.4. Τάσεις των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου

Διοξείδιο του άνθρακα

Η μεγαλύτερη ανθρωπογενής πηγή διοξειδίου του άνθρακα είναι η καύση ορυκτών καυσίμων είτε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή για άμεση παραγωγή θερμότητας ή στις μεταφορές και τη βιομηχανία. Άλλες σημαντικές πηγές είναι η μεταβολή της χρήσης του εδάφους και η παραγωγή τσιμέντου. Τα φυσικά συστήματα εκπέμπουν και απορροφούν μεγάλες ποσότητες CO₂ στο πλαίσιο του φυσικού κύκλου του άνθρακα, μέσω της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής. Οι διαδικασίες αυτές κανονικά εξισορροπούνται αμοιβαία και έτσι υπάρχει εκπομπή υπολοίπου. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες μπορούν να διαταράξουν αυτά τα συστήματα και να προξενήσουν εκπομπή ενός υπολοίπου (π.χ. με την καταστροφή ενός δάσους) ή απορρόφηση ενός υπολοίπου (π.χ. με την παροχή της δυνατότητας της ανάπτυξης ενός νέου δάσους).

Σε παγκόσμια κλίμακα, κύριες πηγές είναι η καύση ορυκτών καυσίμων (77%), βιομηχανικές διαδικασίες όπως η παραγωγή τσιμέντου (2%), και η μεταβολή της χρήσης του εδάφους (21%). Στην Ευρώπη η συμβολή αυτών των πηγών είναι διαφορετική: η καύση ορυκτών καυσίμων ισοδυναμεί με 98%, οι βιομηχανικές διαδικασίες με (2%), ενώ η μεταβολή της χρήσης του εδάφους ενδέχεται μάλιστα να αποτελεί εστία απορρόφησης ποσοστού μέχρι 13% του CO₂ που εκπέμπεται στην ήπειρο. Οι εκτιμήσεις των εκπομπών από τη μεταβολή της χρήσης του εδάφους είναι πολύ λιγότερο βέβαιες από τις εκτιμήσεις που αφορούν άλλες πηγές. Το διάγραμμα 2.6 δείχνει τις παγκόσμιες εκπομπές (μόνο από την καύση ορυκτών καυσίμων και την παραγωγή τσιμέντου) από το 1950. Σήμερα η Ευρώπη είναι υπεύθυνη για 29% των παγκόσμιων εκπομπών CO₂ που προέρχονται από ανθρωπογενή καύση και βιομηχανικές διαδικασίες.

Το διάγραμμα 2.7 δείχνει αναλυτικότερα τις τάσεις όσον αφορά τις συνολικές εκπομπές CO₂ στην Ευρώπη από το 1980. Η σημαντική μείωση των εκπομπών στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ (20% μεταξύ 1990 και 1995) οφείλεται στην αναδιάρθρωση της οικονομίας.

Η μείωση 3% των εκπομπών της Δυτικής Ευρώπης μεταξύ 1990 και 1995 οφειλόταν κυρίως στους φθίνοντες ρυθμούς ανάπτυξης, στην αναδιάρθρωση της βιομηχανίας στη Γερμανία και στη μεταστροφή από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Διάγραμμα 2.7 Εκπομπές CO₂ στην Ευρώπη, 1980-94

εκατ. τόνοι Νέα Ανεξάρτητα Κράτη Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη Δυτική Ευρώπη

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

Δυτική Ευρώπη
Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη
Νέα Ανεξάρτητα Κράτη
Λουξεμβούργο
Δανία
Βέλγιο
Φινλανδία
Κάτω Χώρες
Γερμανία
Πριγκιπάτο Μονακό
Ιρλανδία
Νορβηγία
Ισλανδία
Ελλάδα
Λυστρία
Λιχτενστάιν
Σουηδία
Ιταλία
Γαλλία
Ελβετία
Ισπανία
Πορτογαλία
Εσθονία
Μάλτα
Τσεχική Δημοκρατία
Πολωνία
Βουλγαρία
Σλοβακική Δημοκρατία
Σλοβενία
Ουγγαρία
Λιθουανία
Λεττονία
Ρουμανία
ΠΓΔΜ
Κροατία
Τουρκία
Βοσνία-Ερζεγοβίνη
Αλβανία

Ρωσική Ομοσπονδία
Ουκρανία
Λευκορωσία
Αζερμπαϊτζάν
Μολδαβία
Γεωργία
Αρμενία
χλ. τόνοι κατά κεφαλή

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

Στο διάγραμμα 2.8 παρατίθενται οι εκπομπές CO₂ κατά κεφαλή. Οι διαφορές μεταξύ χωρών είναι περίπου όμοιες και στις τρεις ομάδες χωρών (το Λουξεμβούργο παρουσιάζει υψηλές εκπομπές κατά κεφαλή λόγω μικρού πληθυσμού, μεγάλης βιομηχανίας χάλυβα και σχετικά φθηνού καυσίμου).

Σημαντικός οδηγός για τις πιθανές μελλοντικές τάσεις όσον αφορά τις εκπομπές είναι οι συγκρίσεις που λαμβάνουν υπόψη τις διαφορές πλούτου. Στο διάγραμμα 2.9 παρατίθενται οι εκπομπές CO₂ ανά μονάδα ΑΕγχΠ το 1994. Με την εξαίρεση τμημάτων της πρώην Γιουγκοσλαβίας και της Αλβανίας, οι εκπομπές ανά μονάδα ΑΕγχΠ είναι σημαντικά υψηλότερες στην ΚΑΕ (3,3 τόννοι) και στα ΝΑΚ (2,4 τόννοι) παρά στη Δυτική Ευρώπη. Αυτό αντανακλά τη μη αποδοτική χρήση της ενέργειας και την κυριαρχία της βαριάς βιομηχανίας, η οποία είναι έντασης ενέργειας, στην Ανατολική Ευρώπη.

Στη Δυτική Ευρώπη σημαντικότερος τομέας από το 1990 στάθηκε η παροχή ενέργειας, ιδίως η παραγωγή ηλεκτρισμού (διάγραμμα 2.10). Οι εκπομπές της βιομηχανίας μειώθηκαν και των μεταφορών αυξήθηκαν με αποτέλεσμα τα επίπεδα των εκπομπών των δύο αυτών τομέων να είναι σήμερα κατά προσέγγιση συγκρίσιμα. Οι κύριες διαφορές μεταξύ Δυτικής Ευρώπης και ΚΑΕ συνίστανται στο ότι στην ΚΑΕ η συμβολή των μεταφορών είναι μικρότερη και η συμβολή της βιομηχανίας και της παραγωγής ενέργειας μεγαλύτερη. Μεταξύ 1990 και 1995, οι εκπομπές από το σύνολο των τομέων μειώθηκαν στην ΚΑΕ. Ωστόσο εύλογα αναμένεται αύξηση των εκπομπών των οδικών μεταφορών βάσει της ίδιας εξέλιξης που σημειώθηκε και στη Δυτική Ευρώπη.

Μεθάνιο

Οι παγκόσμιες ανθρωπογενείς εκπομπές μεθανίου ανέρχονται σε 375 εκατ. τόννους ετησίως, ποσότητα 27% της οποίας προέρχεται από τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Οι ευρωπαϊκές εκπομπές αντιπροσωπεύουν περίπου 11% του συνόλου. Κύριες πηγές είναι οι εκροές από τα δίκτυα διανομής φυσικού αερίου, η εξόρυξη άνθρακα και ο αγροτικός τομέας - ιδίως τα μηρυκαστικά και οι ορυζώνες. Οι φυσικές πηγές όπως οι υγρότοποι είναι επίσης σημαντικές και ενδέχεται να συνεισφέρουν περίπου 20% των παγκόσμιων εκπομπών (IPCC, 1996β).

Το διάγραμμα 2.11 δείχνει τάσεις των εκπομπών στην Ευρώπη από το 1980. Τα σχετικά στοιχεία ενέχουν περισσότερη αβεβαιότητα από τα στοιχεία για τις εκπομπές CO₂, δεδομένου ότι οι κύριες γεωργικές πηγές δεν έχουν ποσοτικοποιηθεί με την ίδια πληρότητα. Τα στοιχεία για την Ανατολική Ευρώπη είναι πιο αβέβαια από τα στοιχεία για τη Δυτική Ευρώπη και τα στοιχεία περιόδων πριν από το 1990 ενδέχεται να μην είναι συμβιβασίμα με μεταγενέστερα στοιχεία.

Δυτική Ευρώπη
Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη
Νέα Ανεξάρτητα Κράτη

Ελλάδα
Λουξεμβούργο
Πορτογαλία
Ιρλανδία
Βέλγιο
Κάτω Χώρες
Πηνομένο Βασίλειο
Γερμανία
Φινλανδία
Ισπανία
Δανία
Ιταλία
Ισλανδία
Αυστρία
Νορβηγία
Γαλλία
Σουηδία
Ελβετία
Λιχτενστάιν

Εσθονία
Πολωνία
Τσεχική Δημοκρατία
Βουλγαρία
Ρουμανία
Σλοβακική Δημοκρατία
Λιθουανία
ΠΓΔΜ
Ουγγαρία
Μάλτα
Λεττονία
Κροατία
Τουρκία
Σλοβενία
Βοσνία-Ερζεγοβίνη
Αλβανία

Αζερμπαϊτζάν
Ουκρανία
Ρωσική Ομοσπονδία
Αρμενία
Λευκορωσία
Γεωργία
kg ανά \$ ΗΠΑ

Σημείωση: σε \$ ΗΠΑ 1994

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

Δυτική Ευρώπη
ΚΛΕ
Λοιποί τομείς
Νοικοκυριά
Μεταφορές
Βιομηχανία
Ενέργεια

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

Το διάγραμμα 2.12 δείχνει τη μεταβολή των ποσοστιαίων συμβολών των διαφόρων τομέων στις εκπομπές μεθανίου μεταξύ 1980 και 1995. Από το 1980 σημειώθηκαν ελάχιστες αλλαγές όσον αφορά την αναλογία των εκπομπών που προέρχονται από τους διάφορους τομείς. Οι εκπομπές από την παραγωγή ενέργειας προέρχονται κυρίως από τα ανθρακωρυχεία και από διαρροές των συστημάτων διανομής αερίου. Η διάθεση των αποβλήτων, η οποία εδώ περιλαμβάνεται στη βιομηχανία, αποτελεί μείζονα πηγή με σημαντικές εκπομπές από την ταφή των απορριμμάτων. Μείζονα πηγή αποτελεί και η γεωργία, με κυριότερο συντελεστή το μεθάνιο από τις αγελάδες.

Πρωτοξείδιο του αζώτου

Οι συνολικές ανθρωπογενείς εκπομπές N₂O ανέρχονται σε επίπεδο μεταξύ 3 και 8 εκατ. τόννων ετησίως. Μεγάλες αβεβαιότητες προκύπτουν από κενά που παρουσιάζει η κατανόησή μας για τις σχετικές διαδικασίες, καθώς και για τις διαφορές που εμφανίζουν ανά τον κόσμο. Σε παγκόσμια κλίμακα οι μεγαλύτερες εκπομπές προέρχονται από τις λιπασμένες καλλιεργούμενες εκτάσεις. Ορισμένες μεγάλες βιομηχανικές εκπομπές προέρχονται από ειδικές διαδικασίες, όπως είναι η παρασκευή αδιτικού οξέος (η οποία αποτελεί μέρος της παραγωγής του νάιλον) και η παρασκευή νιτρικού οξέος (σημαντική σε μερικές χώρες, ιδίως στην Ευρώπη). Οι εκπομπές από την καύση ορυκτών καυσίμων είναι μικρές.

Το διάγραμμα 2.13 δείχνει τις τάσεις των εκπομπών στην Ευρώπη από το 1980. Τα στοιχεία για το μεθάνιο είναι πιο αβέβια από τα στοιχεία για τις εκπομπές CO₂, δεδομένου ότι δεν έχει επιτευχθεί εξίσου καλή ποσοτικοποίηση των κυριότερων γεωργικών πηγών του μεθανίου.

Στην ΚΑΕ οι εκπομπές πρωτοξειδίων από τη γεωργία έχουν μειωθεί, λόγω περιορισμού της χρήσης των λιπασμάτων (διάγραμμα 2.14). Σε μικρότερο βαθμό, οι βιομηχανικές εκπομπές - κυρίως από την παραγωγή νιτρικού οξέος και νάιλον - μειώθηκαν επίσης λόγω αναδιάρθρωσης της οικονομίας. Στη Δυτική Ευρώπη οι βιομηχανικές εκπομπές ελαττώθηκαν ελαφρώς, ενώ οι εκπομπές από τη γεωργία παρέμειναν σταθερές. Στη Δυτική Ευρώπη οι εκπομπές από τις οδικές μεταφορές αυξήθηκαν. Αναπτύχθηκε βέβαια και η κυκλοφορία αλλά η αύξηση οφείλεται κυρίως στην εισαγωγή καταλυτών τριών κατευθύνσεων, οι οποίοι ελαττώνουν σημαντικά τις εκπομπές των οξειδίου του αζώτου, του μονοξειδίου του άνθρακα και των υδρογονανθράκων αλλά προκαλούν μια μικρή εκπομπή πρωτοξειδίου του αζώτου.

Αλογονωμένα αέρια

Οι τάσεις όσον αφορά τις εκπομπές αλογονωμένων αερίων, όπως οι CFC, εξετάζονται στο κεφ. 3. Αν και οι εκπομπές των CFC μειώνονται ταχέως, καθώς καταργούνται σταδιακά σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ (βλ. κεφ. 3), αυξάνονται οι εκπομπές των αερίων υποκατάστασης, ιδίως των HCFC και των HFC, δύο κατηγοριών αερίων θερμοκηπίου. Άλλα δυνάμει σημαντικά αέρια θερμοκηπίου, όπως οι υπερφθοριωμένοι χλωράνθρακες (π.χ. οι CF₄ και C₂F₆) και το εξαφθοριούχο θείο (SF₆), εκπέμπονται μόνο σε μικρές ποσότητες και συνεπώς οι επιπτώσεις τους όσον αφορά την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας είναι μικρές. Τα στοιχεία για τις εκπομπές των αερίων αυτών είναι πολύ περιορισμένα για να μπορέσουν να προσδιοριστούν σχετικές τάσεις αλλά η μακρά διάρκεια ζωής τους στην ατμόσφαιρα και οι μεγάλες τους ικανότητες αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας ενδέχεται να τα καταστήσουν σημαντικότερα, αν οι εκπομπές τους συνεχίσουν να αυξάνονται. Στο διάγραμμα 3.4 παρατίθενται οι τάσεις των συγκεντρώσεων ορισμένων από τα αέρια αυτά στην ατμόσφαιρα.

Διάγραμμα 2.11

Εκπομπές CH₄ στην Ευρώπη 1980-95

Νέα Ανεξάρτητα Κράτη
Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη
Δυτική Ευρώπη
εκατ. τόννοι

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

Διάγραμμα 2.12

Εκπομπές CH₄ κατά τομείς

λοιποί τομείς νοικοκυριά γεωργία μεταφορές βιομηχανία ενέργεια Δυτική Ευρώπη Κ/ΛΕ

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

Περίληψη εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην Ευρώπη

Το διάγραμμα 2.15 δείχνει, σε ισοδύναμα CO₂, τις εκπομπές των of CO₂, CH₄ και N₂O από τη Δυτική Ευρώπη και την ΚΑΕ σε απόλυτα μεγέθη και κατά κεφαλή. Αν και οι συνολικές εκπομπές της ΚΑΕ είναι μικρότερες από τις εκπομπές της Δυτικής Ευρώπης, οι κατά κεφαλή εκπομπές είναι όμοιες.

Συνολικά, το 1994 οι εκπομπές της Ευρώπης αντιπροσώπευαν περίπου 30% (με περιθώριο αβεβαιότητας 24-38%) της συνολικής ανθρωπογενούς συμβολής στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας, αν ληφθεί, για τον υπολογισμό των ισοδυνάμων CO₂, χρονικός ορίζοντας 100 ετών.

2.5. Κινητήριες δυνάμεις

Οι βασικές κινητήριες δυνάμεις της μεταβολής του κλίματος είναι η χρήση της ενέργειας, η γεωργία, η διάθεση των αποβλήτων και οι βιομηχανικές δραστηριότητες. Κρίσιμο πρόβλημα είναι η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων του CO₂ και κλειδί για τη σταθεροποίηση αυτή αποτελεί η μείωση της καύσης ορυκτών καυσίμων. Οι εκπομπές μεθανίου μπορούν κατά πάσα πιθανότητα να μειωθούν με μέτρα όπως είναι η αύξηση της ανακύκλωσης (αντί για την ταφή) των αποβλήτων και ο περιορισμός των διαρροών των αγωγών. Οι CFC καταργούνται σταδιακά αλλά αυξάνεται η χρήση των φιλικών προς το όζον υποκαταστάτων, μερικά από τα οποία αποτελούν αέρια θερμοκηπίου (βλ. κεφ. 3, τμήμα 3.4). Δεδομένου ότι οι εξελίξεις σχετικά με τη χρήση των ορυκτών καυσίμων έχουν κεντρική σημασία για το ζήτημα της μεταβολής του κλίματος, το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στην ενέργεια και την ενεργειακή απόδοση. Σχετικές πληροφορίες για τον τομέα των μεταφορών παρατίθενται στο κεφ. 4, τμήμα 4.6.

2.5.1. Χρήση της ενέργειας: ο επικρατέστερος παράγοντας

Στη διάρκεια του μεγαλύτερου μέρους αυτού του αιώνα, η χρήση της ενέργειας αυξήθηκε με πρωτόγνωρο ρυθμό. Αν και οι συμβολές των ανανεώσιμων και πυρηνικών πόρων αυξήθηκαν κατά τις τελευταίες δεκαετίες, τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να καλύπτουν άνω του 90% των παγκόσμιων αναγκών (ΠΗΕΠ, 1994). Από το 1990, η αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης επιβραδύνεται, κυρίως λόγω μειώσεων της κατανάλωσης ενέργειας της Ανατολικής Ευρώπης.

Το διάγραμμα 2.16 δείχνει τη βαθμιαία αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας (κατανάλωση ενέργειας από τους καταναλωτές αλλά χωρίς απώλειες στην παραγωγή και διανομή) στη Δυτική Ευρώπη, με συνολική αύξηση 10% μεταξύ 1985 και 1995. Μεταξύ 1990 και 1995 η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε κατά 18% στην ΚΑΕ και κατά 26% στα ΝΑΚ. Στην ίδια περίοδο, η συνολική κατανάλωση ενέργειας στην Ευρώπη μειώθηκε κατά περίπου 11%.

Το διάγραμμα 2.17 δείχνει τη μεταβολή της τελικής κατανάλωσης ενέργειας των διάφορων τομέων στην Ευρώπη-μεταξύ 1980 και 1995. Η μεγαλύτερη μεταβολή στη Δυτική Ευρώπη σημειώθηκε στον τομέα των μεταφορών, όπου η χρήση της ενέργειας αυξήθηκε κατά 44%. Στην ίδια περίοδο, η χρήση βιομηχανικής ενέργειας μειώθηκε κατά 8% και οι άλλες χρήσεις καυσίμων αυξήθηκαν κατά 7%. Το γεγονός αυτό αντανακλά κυρίως την ανάπτυξη των οδικών μεταφορών και μια σχετική εγκατάλειψη της βαριάς βιομηχανίας που είναι έντασης ενέργειας.

Στην ΚΑΕ η χρήση της ενέργειας μειώθηκε από το 1990, κατά 3% στις μεταφορές, 28% στη βιομηχανία και 15% στους άλλους τομείς. Στα ΝΑΚ, οι αλλαγές υπήρξαν εντονότερες, με μειώσεις 48% στις μεταφορές, 38% στη βιομηχανία και 30% στις λοιπές χρήσεις. Μερικές από τις μεταβολές στα ΝΑΚ ενδέχεται να είναι φαινομενικές και να οφείλονται σε διαφορές των

Εκπομπές N₂O στην Ευρώπη, 1990-94
Διάγραμμα 2.13

εκατ. Τόννοι ΚΑΕ Δυτική Ευρώπη

Σημείωση: Δυτική Ευρώπη εκτός από την Ισπανία. ΚΑΕ: μόνο Βουλγαρία, Κροατία, Τσεχική Δημοκρατία, Ουγγαρία, Ρουμανία και Σλοβακική Δημοκρατία.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

λοιποί τομείς
νοικοκυριά
γεωργία
μεταφορές
βιομηχανία
ενέργεια
Δυτική Ευρώπη
ΚΛΕ

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

χρησιμοποιούμενων ορισμών αλλά η μεγάλη πτώση της συνολικής χρήσης ενέργειας στις χώρες αυτές είναι πραγματική και αντανακλά τις οικονομικές αλλαγές που μεσολάβησαν από το 1990.

Το διάγραμμα 2.18 δείχνει τις μεταβολές των ποσοστών συμμετοχής των διαφόρων τύπων καυσίμου στην προσφορά πρωτογενούς ενέργειας για το σύνολο των χρήσεων, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Γενικά, σημειώθηκε μεταστροφή από τον άνθρακα και το πετρέλαιο στο φυσικό αέριο, την πυρηνική ενέργεια και τις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Το φυσικό αέριο εκπέμπει λιγότερο CO₂ ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας από όσο ο άνθρακας ή το πετρέλαιο, ενώ οι πυρηνικές και ανανεώσιμες μορφές ενέργειας δεν εκπέμπουν, κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, καθόλου CO₂. Κατά συνέπεια, η ανωτέρω αλλαγή οδήγησε σε ελάττωση των εκπομπών CO₂. Η εντυπωσιακότερη μεταβολή, η οποία μάλιστα είναι και εκείνη που σχετίζεται αμεσότερα με τη μεταβολή του περιβάλλοντος, είναι η μείωση

της ποσοστιαίας συμμετοχής του άνθρακα και του πετρελαίου στην προσφορά πρωτογενούς ενέργειας στη Δυτική Ευρώπη μεταξύ των ετών 1980 και 1995: το ποσοστό του άνθρακα μειώθηκε από 24% σε 22% και του πετρελαίου από 52% σε 44%. Μεταξύ 1980 και 1994, η πυρηνική ενέργεια τριπλασιάστηκε στη Δυτική Ευρώπη και τα ΝΑΚ, ενώ εξαπλασιάστηκε στην ΚΑΕ. Το ποσοστό της συνολικής ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας που καλύπτεται από την πυρηνική ενέργεια ανέρχεται σε 20% στο Βέλγιο, την Ελβετία, τη Λιθουανία, τη Βουλγαρία και τη Σλοβενία και σε 40% στη Γαλλία και τη Σουηδία.

2.5.2. Τιμές της ενέργειας

Η ζήτηση ενέργειας, τα σχετικά μερίδια των καυσίμων και η επένδυση στη διατήρηση και την ενεργειακή απόδοση επηρεάζονται έντονα από τις τιμές. Υπάρχει ισχυρή αρνητική συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης και των τιμών της ενέργειας στις αναπτυγμένες χώρες.

Το διάγραμμα 2.19 δείχνει την εξέλιξη των τιμών της ενέργειας από το 1978. Η τιμή του αργού πετρελαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επαρκής δείκτης των τιμών της ενέργειας γενικά, δεδομένου ότι η τιμή των άλλων ενεργειακών πόρων, όπως είναι το φυσικό αέριο, τα πετρελαϊκά προϊόντα και ο άνθρακας, εξαρτήθηκε γενικά από την τιμή του πετρελαίου. Η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζεται επίσης από παράγοντες όπως είναι η ανάγκη διεθνούς ανταγωνιστικότητας, η οποία απαιτεί μείωση του κόστους παραγωγής του βιομηχανικού τομέα.

2.5.3. Ενεργειακή απόδοση

Όταν η ενέργεια είναι φθηνή, τα κίνητρα για την αύξηση της απόδοσης της χρήσης της είναι μικρότερα, έστω και αν υπάρχουν απλοί τρόποι επίτευξης υψηλότερης απόδοσης. Δεν υπάρχει απλός δείκτης της ενεργειακής απόδοσης σε εθνικό ή ευρωπαϊκό επίπεδο αλλά η ένταση ενέργειας (κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα ΑΕγχΠ) σχετίζεται με την ενεργειακή απόδοση, παρόλο που επίσης επηρεάζεται σημαντικά από παράγοντες όπως είναι η υποκατάσταση της ενέργειας με εισροές ανθρώπινης εργασίας και η διάρθρωση της οικονομίας.

Το διάγραμμα 2.20 δείχνει τη μεταβολή των εντάσεων ενέργειας στην Ευρώπη από το 1986. Στη Δυτική Ευρώπη η βαθμιαία πτώση της έντασης ενέργειας με μέσο ετήσιο ρυθμό 1% αποτελεί το συνδυασμένο αποτέλεσμα μιας ελαφράς αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας (βλ. διάγραμμα 2.16) και μιας παράλληλης αύξησης του ΑΕγχΠ με ελαφρώς ταχύτερο ρυθμό. Στη διάρκεια της περιόδου σημειώθηκαν αφενός κάποια πρόοδος όσον αφορά την απόδοση της χρήσης της ενέργειας και αφετέρου διαρθρωτικές αλλαγές που συνεπάγονταν μετάβαση από παραδοσιακές βιομηχανίες υψηλής έντασης ενέργειας σε δραστηριότητες υπηρεσιών με μικρότερη ένταση ενέργειας. Ωστόσο, πιο πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι φθίνει ο ρυθμός μείωσης της έντασης ενέργειας. Πολλά από τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης που παρουσιάζουν την καλύτερη σχέση αποτελέσματος/κόστους έχουν ήδη εφαρμοστεί (ΟΟΣΑ/ΔΟΕ, 1996 και 1997)

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO₂ στην Ευρώπη, 1994

Διάγραμμα 2.15

<p>τόνοι ισοδυνάμου CO₂ Δυτική Ευρώπη ΚΑΕ</p> <p>τόνοι ισοδυνάμου CO₂ κατά κεφαλή Δυτική Ευρώπη ΚΑΕ</p>

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1997

εκατ. τόνοι ισοδύναμο πετρελαίου
Δυτική Ευρώπη
ΝΑΚ
ΚΑΕ

Πηγή: EUROSTAT, ΔΟΕ

και, στις περισσότερες χώρες, έχει πραγματοποιηθεί εκτεταμένη αναδιάρθρωση της οικονομίας με μεταστροφή από τις βιομηχανίες έντασης ενέργειας στους κλάδους των υπηρεσιών.

Οι εντάσεις ενέργειας είναι υψηλότερες στην Ανατολική Ευρώπη για συγκεκριμένους λόγους, συμπεριλαμβανομένων των εξής: σχετικά μη αποδοτική παραγωγή ενέργειας, εντατική χρήση της ενέργειας λόγω των παραδοσιακά χαμηλών τιμών της, γενικά χαμηλή προστιθέμενη αξία της παραγωγής της οικονομίας και μεγάλη αναλογία των βιομηχανιών έντασης ενέργειας. Η ένταση ενέργειας μειώνεται στην ΚΑΕ αλλά στα ΝΑΚ αυξανόταν ως το 1992 περίπου και στη συνέχεια παρέμεινε περίπου σταθερή. Η διαφορά μεταξύ ΚΑΕ και ΝΑΚ οφείλεται στο γεγονός ότι, από το 1990 και μετέπειτα, το ΑΕγχΠ μειώθηκε περισσότερο στα ΝΑΚ. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά κεφαλή είναι όμοια με την αντίστοιχη της Δυτικής Ευρώπης αλλά το ΑΕγχΠ είναι πολύ μικρότερο. Έτσι η ένταση ενέργειας στην ΚΑΕ είναι περίπου τετραπλάσια, και στα ΝΑΚ περίπου εξαπλάσια, από όσο στη Δυτική Ευρώπη. Σε σύγκριση με τη Δυτική Ευρώπη, οι μεταξύ χωρών διαφορές είναι πολύ μεγαλύτερες στην ΚΑΕ και στα ΝΑΚ. Στην Ανατολική Ευρώπη υπάρχει σαφώς σημαντικό περιθώριο για περαιτέρω περιορισμό της έντασης ενέργειας.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι, με τους οποίους η ενεργειακή απόδοση μπορεί να βελτιωθεί με κατάλληλες τεχνικές εξελίξεις, όπως είναι η ανάπτυξη οχημάτων και οικιακών συσκευών αποδοτικότερης χρήσης καυσίμου, καθώς και η βελτίωση της μόνωσης των κτιρίων. Οι βελτιώσεις αυτές δεν οδηγούν απαραίτητα σε συνολική εξοικονόμηση ενέργειας. Π.χ., μια αύξηση της απόδοσης των αυτοκινήτων (εκφραζόμενη ως km/lt) μπορεί να αντισταθμιστεί από ενδεχόμενη αύξηση της χρήσης τους ή ακόμα και να ενθαρρύνει τη χρήση τους λόγω πτώσης του κόστους ανά χιλιόμετρο.

Αν και γενικά στη Δυτική Ευρώπη η ένταση ενέργειας μειώνεται, υπάρχουν, σε ορισμένους σημαντικούς τομείς κατανάλωσης ενέργειας, τάσεις που αντιβαίνουν στην εν λόγω ελάττωση (ΔΟΕ, 1997). Ελάχιστα συγκρίσιμα στοιχεία υπάρχουν για την ΚΑΕ και τα ΝΑΚ.

Αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης

Ο αριθμός ιδιοκτητών αυτοκινήτων στην Ευρώπη (εκτός της Ρωσικής Ομοσπονδίας) αυξήθηκε κατά περίπου 40% από το 1980. Στην ίδια περίοδο σημειώθηκε ελάχιστη αλλαγή της μέσης κατανάλωσης καυσίμων, η οποία παρέμεινε στο επίπεδο των περίπου 8-10 lt ισοδύναμου βενζίνης ανά 100 km. Υπήρξε ωστόσο μια μικρή συνολική αύξηση της ετήσιας διανυόμενης απόστασης ανά αυτοκίνητο. Οι άνθρωποι μετακινούνται συχνότερα με αυτοκίνητο, συμβάλλοντας στην αύξηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, και εγκαταλείπουν άλλους, αποδοτικότερους τρόπους συγκοινωνίας (βάδισμα, ποδήλατο, λεωφορείο και τραίνο) προτιμώντας το αυτοκίνητο. Συνέπεια στάθηκε η αύξηση των εκπομπών CO₂ από τις εγχώριες μετακινήσεις που πραγματοποιούνται σε κάθε χώρα του ΔΟΕ, καθώς και ο υπερδιπλασιασμός της ενέργειας που χρησιμοποιούν τα αυτοκίνητα σε σύγκριση με το 1973. Αυτός ο συνδυασμός υποδηλώνει ότι στη διάρκεια της τελευταίας 20ετίας οι εγχώριες μετακινήσεις κατέστησαν λιγότερο αποδοτικές ενεργειακά.

Χρήση ενέργειας κατά τομείς στη Ευρώπη, 1980-95

Διάγραμμα 2.17

Κατανάλωση ενέργειας από τη βιομηχανία εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου Δυτική Ευρώπη ΝΑΚ ΚΑΕ
Κατανάλωση ενέργειας από τις μεταφορές εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου Δυτική Ευρώπη ΝΑΚ ΚΑΕ
Λοιπές καταναλώσεις ενέργειας εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου Δυτική Ευρώπη ΝΑΚ ΚΑΕ

Πηγή: EUROSTAT, ΔΟΕ

Νοικοκυριά

Στη Δυτική Ευρώπη οι κατοικίες καθίστανται μεγαλύτερες, με βάση την επιφάνεια δαπέδου ανά ένοικο. Ολοένα περισσότερες κατοικίες διαθέτουν κεντρική θέρμανση, βασική πηγή χρήσης ενέργειας από τα νοικοκυριά (διάγραμμα 2.21). Ο σχετικός αριθμός κατά πάσα πιθανότητα πλησιάζει σήμερα στο σημείο κορεσμού. Η ιδιοκτησία πλυντηρίων πιάτων, η οποία αντανακλά την ιδιοκτησία ηλεκτρικών συσκευών εν γένει έχει αυξηθεί σημαντικά από σχεδόν μηδέν σε μέσο όρο μιας συσκευής ανά 4 νοικοκυριά.

Οι πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας, οι οποίες αφορούν τα νοικοκυριά, στάθηκαν περισσότερες από εκείνες που αφορούν άλλους τομείς. Κατά την εξεταζόμενη περίοδο, στις περισσότερες χώρες σημειώθηκε μείωση του λόγου της χρήσης ενέργειας για θέρμανση χώρων προς την επιφάνεια δαπέδου λόγω αύξησης των τιμών της ενέργειας, βελτιωμένης μόνωσης των υφιστάμενων κτιρίων και αυστηρότερων κανονισμών για τα νέα κτίρια. Οι χρησιμοποιούμενες ηλεκτρικές συσκευές, ο αριθμός των οποίων αυξήθηκε, τείνουν να είναι ενεργειακά αποδοτικότερες.

Γενικά, φαίνεται ότι οι τεχνολογικές και άλλες βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, αντισταθμίστηκαν από αυξήσεις του ποσοστού των κατοικιών με κεντρική θέρμανση και οικιακές συσκευές.

Μεταποιητική βιομηχανία

Η μεταποιητική βιομηχανία αποτελούσε άλλοτε τον κυριότερο χρήστη ενέργειας στην Ευρώπη αλλά το μερίδιό της έχει εμφανίσει σταθερή μείωση. Η παραγωγή της μεταποίησης στις περισσότερες χώρες της Δυτικής Ευρώπης αυξάνεται αλλά υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ χωρών και μεταξύ βιομηχανικών κλάδων (βλ. τμήμα 1.3.2). Το διάγραμμα 2.22 δείχνει ότι στους περισσότερους βιομηχανικούς κλάδους της Δυτικής Ευρώπης η ένταση ενέργειας παρουσιάζει μείωση. Καθαρό αποτέλεσμα της αύξησης της παραγωγής και των μειώσεων της έντασης ενέργειας στάθηκε μια ελαφρά μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας.

2.6. Πολιτικές και στόχοι πολιτικής**2.6.1. Στόχοι πολιτικής**

Αντιδρώντας στις ανησυχίες για τη μεταβολή του κλίματος που διατυπώθηκαν το 1992 στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον και την ανάπτυξη (η οποία πραγματοποιήθηκε στο Ρίο Ιανέιρο), οι κυβερνήσεις γενικά των χωρών του κόσμου ενέκριναν τη σύμβαση πλαίσιο για τη μεταβολή του κλίματος (UNFCCC). Η σύμβαση αυτή έχει ήδη επικυρωθεί από περισσότερες από 160 χώρες ή ομάδες χωρών, συμπεριλαμβανομένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του συνόλου των 15 μελών της, καθώς και των περισσότερων υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών. Οι αναπτυγμένες χώρες (παρατίθενται στο παράρτημα 1 της σύμβασης, ανέλαβαν υποχρέωση

Διάγραμμα 2.18**Προσφορά πρωτογενούς ενέργειας στην Ευρώπη κατά καύσιμο, 1980, 1990 και 1995**

Άνθρακας
Αργό πετρέλαιο
Φυσικό αέριο
Πυρηνική ενέργεια
Υδροηλεκτρική ενέργεια
Λοιποί τύποι ενέργειας
Σύνολο = 1.257 εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου
Σύνολο = 398 εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου
Σύνολο = 1.374 εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου
Σύνολο = 354 εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου
Σύνολο = 1.428 εκατ. τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου
Δυτική Ευρώπη
Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη

Πηγή: EUROSTAT, ΔΟΕ

Διάγραμμα 2.19**ΟΟΣΑ - Ευρωπαϊκοί δείκτες πραγματικών τιμών ενέργειας για τελικούς καταναλωτές**

δείκτης (1990 = 0) πετρελαϊκά προϊόντα φυσικό αέριο αργό πετρέλαιο άνθρακας

Σημείωση: Οι τιμές περιλαμβάνουν τους φόρους και είναι καθαρές μετά την αφαίρεση εκπτώσεων.

Πηγή: ΟΟΣΑ

να επιδιώξουν επιστροφή, μέχρι το 2000, στα επίπεδα όπου βρίσκονταν οι εκπομπές τους σε αέρια θερμοκηπίου (που δεν ελέγχονται από το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ) το 1990.

Η τρίτη διάσκεψη των χωρών που έχουν υπογράψει τη UNFCCC πραγματοποιήθηκε στο Κυότο (Ιαπωνία) τον Δεκέμβριο 1997. Τον Μάρτιο 1997 το Συμβούλιο υπουργών Περιβάλλοντος της ΕΕ πρότεινε, ως διαπραγματευτική θέση προ της διάσκεψης του Κυότο, μείωση μέχρι το 2010 των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τις αναπτυγμένες χώρες σε επίπεδα 15% χαμηλότερα από εκείνα του 1990 (ΕΕΚ, 1997α και 1997β). Ο στόχος αυτός βασίζεται στη συνδυασμένη μείωση των κυριότερων αερίων θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O) λαμβανομένης υπόψη της ικανότητας συμβολής τους στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας επί 100 έτη. Σύμφωνα με την πρόταση αυτή, ορισμένα κράτη μέλη της ΕΕ θα διατηρούσαν το δικαίωμα να αυξήσουν τις εκπομπές τους, διότι η εν λόγω αύξηση θα αντισταθμιζόταν από μειώσεις σε άλλα κράτη μέλη.

Στο Κυότο οι αναπτυγμένες χώρες (παράρτημα Ι) συμφώνησαν να μειώσουν τις εκπομπές τους σε έξι αέρια θερμοκηπίου (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC και SF₆) κατά συνολικό ποσοστό 5% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 (UNFCCC, 1997β). Το σύνολο των μειώσεων των έξι αυτών αερίων θερμοκηπίου σε ισοδύναμα CO₂ πρέπει να πραγματοποιηθεί κατά την περίοδο 2008 ως 2012. Τα μέρη της σύμβασης ανέλαβαν διάφορες υποχρεώσεις μείωσης (πίνακας 2.2). Η ΕΕ ως σύνολο ανέλαβε υποχρέωση μείωσης των εκπομπών κατά 8%. Οι χώρες της ΚΑΕ ανέλαβαν υποχρέωση μείωσης κατά 5% ως 8%, ενώ η Ρωσική Ομοσπονδία και η Ουκρανία ανέλαβαν υποχρέωση να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές τους στα επίπεδα του 1990. Κάθε συμβαλλόμενο μέρος έχει υποχρέωση να σημειώσει ως το 2005 τεκμηριωμένο πρόοδο όσον αφορά την υλοποίηση των υποχρεώσεών του.

Οι μελλοντικές διασκέψεις της UNFCCC, ιδίως η διάσκεψη του Νοεμβρίου 1998 στο Μπουένος Άιρες, θα πρέπει να επεξεργασθούν αναλυτικότερα ορισμένα σημαντικά ζητήματα, τα εξής:

- * Τρόπος ορισμού και ελέγχου στοιχείων σχετικά με τις εστίες απορρόφησης του CO₂ και τα αποθέματα του. Οι καθαρές μεταβολές των εν λόγω εστίων απορρόφησης και αποθεμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ικανοποίηση των υποχρεώσεων μείωσης των εκπομπών, εφόσον προέρχονται από «άμεσες ανθρωπογενείς μεταβολές της χρήσης του εδάφους και δασοκομικές δραστηριότητες περιοριζόμενες στη δάσωση, την αναδάσωση και την αποδάσωση από το 1990».
- * Κατευθυντήριες γραμμές επαλήθευσης, αναφοράς και παρακολούθησης ευθυνών όσον αφορά τις ρυθμίσεις και την κοινή εφαρμογή, μεταξύ των χωρών του παραρτήματος 1, των περιορισμών όσον αφορά τις εκπομπές.
- * Ορισμοί και οργανωτικές και χρηματοπιστωτικές διαδικασίες σχετικά με τον προτεινόμενο «μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης», ο οποίος προβλέπεται να συγκροτηθεί

Ένταση ενέργειας, 1986-95

Διάγραμμα 2.20

Τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου / \$ ΙΠΠΛ εκατ.

ΝΑΚ
ΚΑΕ
Δυτική Ευρώπη

Πηγή: EUROSTAT, ΔΟΕ

Ποσοστό κατοικιών με κεντρική θέρμανση

Διάγραμμα 2.21

Σουηδία
Δανία
Φινλανδία
Γερμανία
Γαλλία
ΙΙΒ
Ιταλία

Πηγή: EUROSTAT, ΔΟΕ

Τόννοι ισοδύναμου πετρελαίου / \$ ΙΠΠΑ (1980)
σιδηρούχα μεταλλικά προϊόντα
χαρτί και χαρτοπολτός
μη σιδηρούχα μεταλλικά προϊόντα
μη μεταλλικά ορυκτά
χημικές ουσίες
τρόφιμα και ποτά
άλλα προϊόντα μεταποίησης

Πηγή: Εθνικά στατιστικά στοιχεία για την ενέργεια και τη βιομηχανία, βάσει ανάλυσης του Lawrence Berkeley National Laboratory για τη Δανία, τη Φινλανδία, τη Γαλλία, την πρώην Δυτική Γερμανία, την Ιταλία, τη Σουηδία και το ΗΒ.

για να βοηθήσει τα εκτός παραρτήματος 1 συμβαλλόμενα μέρη να επιτύχουν βιώσιμη ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας των χωρών του παραρτήματος 1 να πιστώνονται, για επίτευξη των μειωτικών τους στόχων, με τις ελαττώσεις που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο δραστηριοτήτων τους σε χώρες εκτός παραρτήματος 1.

2.6.2. Πολιτικές και μέτρα

Στο πλαίσιο 2.1 συνοψίζονται οι πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζονται στην Ευρώπη σε επίπεδο ΕΕ και στα εθνικά επίπεδα..

Μια βασική πρόταση επιπέδου ΕΕ, η οποία αφορούσε την επιβολή φόρου ενέργειας/ άνθρακα, δεν εγκρίθηκε αλλά ορισμένες χώρες (Δανία, Φινλανδία, Σουηδία, Αυστρία, Κάτω Χώρες και Νορβηγία) έχουν ήδη καθιερώσει τέτοιους φόρους. Μια πρόσφατη μελέτη για την αποτελεσματικότητα των περιβαλλοντικών φόρων (ΕΟΠ, 1996) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, σε συνάρτηση με τους φόρους άνθρακα που εξετάστηκαν (Σουηδία και Νορβηγία), διαπιστώθηκαν ορισμένα οφέλη, συμπεριλαμβανομένων και μερικών μειώσεων των εκπομπών στη Νορβηγία, αλλά ότι οι εν λόγω συνέπειες απαιτούν περαιτέρω αναλυτικότερη μελέτη. Γενικά οι τιμές της ενέργειας είναι πολύ χαμηλές για να αποτελέσουν κίνητρο μείωσης της χρήσης της ενέργειας στα αυτοκίνητα και στη θέρμανση των κατοικιών.

2.7. Πρόοδος και προοπτικές

2.7.1. Πρόοδος προς το 2000

Όπως αναφέρθηκε στο τμήμα 2.4, οι εκπομπές CO₂ στη Δυτική Ευρώπη μειώθηκαν κατά 3% από το 1990 ως το 1995, κυρίως λόγω προσωρινής επιβράδυνσης της οικονομικής ανάπτυξης, αναδιάρθρωσης της βιομηχανίας στη Γερμανία και ανάπτυξης εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας που λειτουργούν με φυσικό αέριο. Ωστόσο υπάρχει αβεβαιότητα όσον αφορά την επίτευξη του πέμπτου προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης σχετικά με τη σταθεροποίηση το 2000 των εκπομπών CO₂ στα επίπεδα του 1990, όπως δηλώνουν σχετικές μελέτες της ΕΕ (ΕΕΚ, 1996α και 1996β). Για το εν λόγω επίτευγμα θα απαιτούνταν πλήρης υλοποίηση των δυνατών αποτελεσμάτων των εθνικών μέτρων που αναφέρουν τα κράτη μέλη. Τα αποτελέσματα πολλών από τα μέτρα αυτά θα εμφανιστούν μόνο μετά το 2000. Αν οι τιμές της ενέργειας παραμείνουν χαμηλές και η αύξηση του ΑΕγχΠ είναι ταχύτερη από την αναμενόμενη σήμερα, οι εκπομπές το 2000 ενδέχεται να υπερβούν τα επίπεδα του 1990 κατά ποσοστό μέχρι και 5%.

Από το 1990 και μετέπειτα στην Ανατολική Ευρώπη, σε αντίθεση με τη Δυτική, πραγματοποιήθηκαν σημαντικές μειώσεις των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Είναι απίθανο ότι η κατανάλωση ενέργειας θα υπερβεί τα επίπεδα του 1990 έστω και το 2010 (ΟΕΗΕΕ, 1996). Επιπλέον, είναι πιθανόν ότι θα υπάρξει μεταστροφή σε καύσιμα με μικρότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (ΠΙΑΣΑ, 1997). Ακόμα και χωρίς αλλαγή καυσίμων ή μειώσεις στην ένταση ενέργειας, υπολογίζεται ότι το 2000 οι εκπομπές θα είναι 22% μικρότερες σε σύγκριση με το 1990.

2.7.2. Σενάρια «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων» μέχρι το 2010

Το σενάριο «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων» της Επιτροπής για την περίοδο 1990-2010 (ΕΕΚ, 1997γ) υποθέτει αφενός ότι δεν θα εφαρμοστούν νέες πολιτικές ή νέα μέτρα μείωσης των εκπομπών CO₂ και αφετέρου αύξηση του ΑΕγχΠ κατά 2% ετησίως και ετήσια μείωση 1,3% της έντασης ενέργειας. Οι υποθέσεις αυτές θα οδηγούσαν σε αύξηση των εκπομπών CO₂ κατά 8% μεταξύ 1990 και 2010. Η μεγαλύτερη αύξηση προβλέπεται στον τομέα των μεταφορών (+39%), με δεύτερο τον τομέα της ενέργειας (παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας) (+12%). Μόνο για τον βιομηχανικό τομέα προβλέπεται μείωση των εκπομπών (-15%). Με βάση τα εθνικά στοιχεία που έχουν υποβληθεί στην UNFCCC (1997α), μπορεί κανείς να προβλέψει ότι οι τρέχουσες πολιτικές θα οδηγήσουν το 2100, σε σύγκριση με το 1990, σε ακόμα υψηλότερες εκπομπές «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων», στην περίπτωση της Νορβηγίας (+33%) και της Ισλανδίας (+35%).

Εκτιμήσεις για επιλεγμένα ΝΑΚ (Λευκορωσία, Δημοκρατία της Μολδαβίας, Ρωσική Ομοσπονδία και Ουκρανία) υποδηλώνουν ότι το 2010, σε σύγκριση με το 1990, θα σημειωθεί μείωση 11% της κατανάλωσης ενέργειας (ΟΕΗΕΕ, 1996) και 10% του ΑΕγχΠ. Βάσει ενός εναλλακτικού σεναρίου (ΠΙΑΣΑ 1997), το οποίο υποθέτει ότι η ένταση ενέργειας στις χώρες αυτές θα μειωθεί στο επίπεδο της Δυτικής Ευρώπης, η κατανάλωση ενέργειας ενδέχεται να είναι το 2010 27% μικρότερη σε σύγκριση με το 1990. Το σενάριο αυτό,

αν και μη ρεαλιστικό, είναι ωστόσο ενδεικτικό των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας και εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που υπάρχουν στις εν λόγω χώρες.

Η κατάσταση είναι διαφορετική στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Το 2010, σε σύγκριση με το 1990, το ΑΕγχΠ ενδέχεται να είναι 31% μεγαλύτερο με αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας κατά μόνο 4% (OEHEE, 1996)

Διάγραμμα 2.2	Στόχοι του πρωτοκόλλου του Κυότο για τις εκπομπές βάσει της UNFCCC
Χώρα	Ποσοτικοποιημένος περιορισμός εκπομπών ή ποσοτικοποιημένη ανάληψη υποχρέωσης για μείωση (ποσοστό έτους βάσης)
ΕΕ (Ευρωπαϊκή Κοινότητα) και κάθε ένα από τα κράτη μέλη της	92
ΚΛΕ και ΝΑΚ Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Εσθονία, Λεττονία, Λιθουανία, Ρουμανία, Σλοβακική Δημοκρατία, Σλοβενία	92
Κροατία	95
Ουγγαρία, Πολωνία	94
Ρωσική Ομοσπονδία	100
Ουκρανία	100
Λοιπές ευρωπαϊκές χώρες	
Ισλανδία	110
Λιχτενστάιν, Ελβετία	92
Νορβηγία	101

Το σενάριο του ΠΑΣΑ (σύγκλιση με τη Δυτική Ευρώπη ως προς την ένταση ενέργειας) δείχνει άνοδο της κατανάλωσης ενέργειας κατά μόνο 1% στην εν λόγω περίοδο.

2.7.3. Βιώσιμες διαδρομές προς το 2010

Προκειμένου να επιτευχθεί μέχρι το 2100 σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων CO₂ στην ατμόσφαιρα στο επίπεδο του 1990, οι ετήσιες συνολικές ανθρωπογενείς εκπομπές αερίων θερμοκηπίου θα πρέπει να μειωθούν αμέσως κατά 50 ως 70% και στη συνέχεια να ελαττωθούν περαιτέρω (IPCC, 1996β).

Στόχος του άρθρου 2 της UNFCCC είναι η επίτευξη ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων που θα εμποδίζουν την επικίνδυνη επίδραση ανθρωπογενών παραγόντων στο μετεωρολογικό σύστημα αλλά θα επιτρέπουν βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη (IPCC, 1996α).

Έχουν προταθεί προσωρινά όρια σύμφωνα με τον στόχο αυτό: άνοδος 0,1° C της θερμοκρασίας ανά δεκαετία (Krause κ.ά., 1989), άνοδος της στάθμης της θάλασσας κατά 2 cm ανά δεκαετία (Rijsberman και Swart, 1990) και μέγιστη αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 1° C σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 (Vellinga και Swart, 1991). Αυξήσεις πέρα από τα όρια αυτά ενδέχεται να δημιουργήσουν μεγάλους και ενδεχόμενα ανέκκλητους κινδύνους για τα οικοσυστήματα, την παραγωγή τροφίμων και τις ευπαθείς παράκτιες ζώνες (τμήμα 2.2).

Η τήρηση των εν λόγω ορίων θα απαιτήσει συμφωνία για τα εξής θέματα:

- * Κατανομή των συνολικών ανθρωπογενών εκπομπών CO₂, CH₄ και N₂O μεταξύ των εκβιομηχανισμένων χωρών (χώρες του παραρτήματος 1 της UNFCCC),

Πλαίσιο 2.1: Πολιτικές και μέτρα

Διοξείδιο του άνθρακα

Κατάσταση των δράσεων στην ΕΕ

Απόφαση του Συμβουλίου (93/389) για μηχανισμό επίτευξης του CO₂ και άλλων αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα.

Ενεργειακή απόδοση (EE):

* Πρόγραμμα SAVE για την ενθάρρυνση της ενεργειακής απόδοσης

* Οδηγίες για την ενεργειακή απόδοση (λέβητες θερμού ύδατος, επισήμανση οικιακών συσκευών και ψυγείων)

* Ανακοίνωση για μια στρατηγική περιορισμού του CO₂ από τα αυτοκίνητα (στόχος: κατανάλωση καυσίμου 5 l / 100 km για τα αυτοκίνητα βενζίνης και 4,5 l / 100 km για τα αυτοκίνητα ντίζελ)

* Νέα καθαρή και ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία: προγράμματα JOULE-THERMIE (Ε&Α και επίδειξη)

* Προώθηση της ανανεώσιμης ενέργειας (ALTENER).

Εθνικά μέτρα στην ΕΕ και σε χώρες εκτός ΕΕ (παραδείγματα):

* συμφωνίες εθελοντικές ή κατόπιν διαπραγματεύσεων με τη βιομηχανία και τον τομέα παροχής ενέργειας.

* φόρος ενέργειας/ άνθρακα

* εγκαταστάσεις συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ενέργειας (CHP) (βιομηχανία, κατοικίες)

* αλλαγή καυσίμου, από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο και/ή την ξυλεία (βιομηχανία, τομέας παροχής ενέργειας)

* μέτρα για την κινητικότητα και τη συμπεριφορά κατά την οδήγηση (π.χ., τιμολόγηση οδικού δικτύου)

* (ανα)δάσωση

Μεθάνιο

Κατάσταση των δράσεων στην ΕΕ:

* Ανακοίνωση για μια στρατηγική μείωσης των εκπομπών μεθανίου: βελτιωμένη διαχείριση ζωικής κοπριάς, πρόταση οδηγίας για την υγειονομική ταφή αποβλήτων με υποχρέωση ελέγχου των εκπομπών μεθανίου από τα βιοδιασπώσιμα απόβλητα, μείωση των διαφυγών κατά την εξόρυξη και τη διανομή φυσικού αερίου).

* Η μεταρρύθμιση της ΚΓΠ θα οδηγήσει σε μείωση του αριθμού των βοοειδών και των εκπομπών μεθανίου.

Εθνικά μέτρα στην ΕΕ και σε χώρες εκτός ΕΕ (παραδείγματα):

* μείωση της ταφής αποβλήτων μέσω πρόληψης, ανακύκλωσης και διεύρυνσης της αποτέφρωσης

* μείωση του μεθανίου από την εξόρυξη άνθρακα (εφαρμογή των καλύτερων διαθέσιμων τεχνολογιών)

Πρωτοξείδιο του αζώτου

Κατάσταση των δράσεων στην ΕΕ:

Η μεταρρύθμιση της ΚΓΠ θα οδηγήσει σε μείωση της παραγωγής κοπριάς, στη χρήση συνδυασμού ορυκτών λιπασμάτων και κοπριάς και συνεπώς σε μείωση των εκπομπών πρωτοξειδίου του αζώτου.

Εθνικά μέτρα στην ΕΕ και σε χώρες εκτός ΕΕ (παραδείγματα):

* Τεχνικά μέτρα για ορισμένες διαδικασίες βιομηχανικής παραγωγής

οι οποίες ήταν υπεύθυνες για τις εκπομπές 5,8 Gt C (σε ισοδύναμα CO₂) κατά το έτος αναφοράς 1990 (55% των συνολικών εκπομπών), και των αναπτυσσόμενων χωρών (χώρες εκτός παραρτήματος 1), οι οποίες ήταν υπεύθυνες για 4,4 Gt C (45%). Βάσει της εντολής του Βερολίνου στο πλαίσιο της UNFCCC, οι εκτός παραρτήματος 1 χώρες δεν υποχρεώνονται ακόμα σε έλεγχο των εκπομπών τους.

* Επιλογή του χρόνου πραγματοποίησης των ενεργειών που αποσκοπούν σε μετριασμό της μεταβολής του κλίματος.

Εκτός από τις ανωτέρω συνολικές μειώσεις και την επιλογή του χρόνου των εκπομπών, πρέπει να αναπτυχθούν στρατηγικές για κάθε επιμέρους αέριο θερμοκηπίου. Μέχρι το 2010 οι CFC πρέπει να έχουν ήδη καταργηθεί βάσει του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ αλλά μερικά από τα υποκατάστατά τους ενδέχεται να απαιτήσουν περαιτέρω προσοχή (βλ. κεφ. 3). Αν και το CO₂ είναι το σημαντικότερο αέριο θερμοκηπίου, μέτριες μειώσεις των εκπομπών μεθανίου ή πρωτοξειδίου του αζώτου μπορούν να έχουν σχετικώς μεγάλες συνέπειες, δεδομένης της σημαντικής τους ικανότητας αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Η μείωση των εκπομπών των αερίων αυτών μπορεί να είναι τεχνικά και οικονομικά ευκολότερη από την ελάττωση των εκπομπών του CO₂ και θα παρείχε πρόσθετα οφέλη, δεδομένου ότι τα εν λόγω αέρια συμβάλλουν επίσης στον σχηματισμό του τροποσφαιρικού όζοντος (θερινή αιθαλομίχλη).

Διάδρομοι εκπομπών

Η IPCC έχει καταρτίσει σειρά σεναρίων εκπομπών βάσει υποθέσεων σχετικά με την αύξηση του πληθυσμού, τη χρήση του εδάφους, την τεχνολογική εξέλιξη, τη διαθέσιμη ενέργεια και τον διαθέσιμο συνδυασμό καυσίμων, αλλά χωρίς ειδικές πολιτικές μείωσης των εκπομπών. Οι συνολικές ανθρωπογενείς εκπομπές σε ισοδύναμα CO₂ το 2010 βάσει των σεναρίων της IPCC κυμαίνονται μεταξύ 11,5 και 15,3 Gt C (6,2 - 8,3 Gt C για τις εκβιομηχανισμένες χώρες και 5,3 - 7,0 Gt C για τις μη εκβιομηχανισμένες). Η ανώτερη τιμή προϋποθέτει σχετικά υψηλό ποσοστό οικονομικής και πληθυσμιακής ανάπτυξης, καθώς και έντονη εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Η κατώτερη τιμή προϋποθέτει χαμηλό ποσοστό πληθυσμιακής ανάπτυξης, ευνοϊκή οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη, ανάσχεση της αποδάσωσης, μεγαλύτερη χρήση της ανανεώσιμης ενέργειας και πλήρη συμμόρφωση με το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ (Leggett κ.ά., 1992).

Τα φάσματα των επιτρεψίμων συνολικών εκπομπών μπορούν να ορισθούν βάσει της έννοιας των «διαδρόμων εκπομπών» (Alcamo και Kreileman, 1996). Το εύρος των διαδρόμων αυτών εξαρτάται από το επιλεγμένο επίπεδο μακροπρόθεσμων στόχων προστασίας του κλίματος και καθορίζει το επιτρεπτό φάσμα εκπομπών. Ο πίνακας 2.3 δείχνει τους διαδρόμους εκπομπών μέχρι το 2010 για τον στόχο της ΕΕ, ο οποίος συνίσταται σε μη υπέρβαση ανώτατου ορίου αύξησης της θερμοκρασίας 1,5° C μεταξύ 1990 και 2100, με βάση την υπόθεση μέγιστου ρυθμού μείωσης των εκπομπών ίσου με 2%. Παρέχονται στοιχεία για αυξήσεις της τάξης του 0,1° C και 0,15° C ανά δεκαετία. Στη πρώτη (αυστηρότερη) από τις περιπτώσεις αυτές το άνω όριο του διαδρόμου εκπομπών το 2010 ανέρχεται σε 9,5 Gt C (σε ισοδύναμα CO₂).

Αν υποθεθεί ότι οι εκτός παραρτήματος χώρες θα συνεχίσουν να αυξάνουν τις εκπομπές τους σύμφωνα με το ανωτέρω σενάριο της IPCC (δηλαδή μέχρι 5,3-7,0 Gt C το 2010), οι εκπομπές από τις εκβιομηχανισμένες χώρες (του παραρτήματος 1) θα πρέπει το 2010 να μειωθούν σε 2,5-4,2 Gt C., δηλαδή, σε σύγκριση με το επίπεδο 5,8 Gt C του 1990, να ελαττωθούν κατά περίπου 30%-55%. Μια τέτοια μείωση θα είχε ως αποτέλεσμα την ελάττωση του μέσου όρου κατά κεφαλή των εκπομπών CO₂ στη Δυτική Ευρώπη από 8,8 τόννους το 1990 σε επίπεδο μεταξύ 5,8 και 3,7 τόννων το 2010 (προβλέποντας και κάποια αύξηση του πληθυσμού). Ας αναφερθεί, ως πλαίσιο σύγκρισης με τα παγκόσμια δεδομένα, ότι ο σημερινός παγκόσμιος μέσος όρος κατά κεφαλή των εκπομπών CO₂ από ορυκτά καύσιμα ανέρχεται σε 4 τόννους (1,8 τόννους στις μη εκβιομηχανισμένες χώρες).

Η λιγότερο αυστηρή αλλά μη βιώσιμη περίπτωση της αύξησης της θερμοκρασίας κατά 1,5° C ανά δεκαετία προστέθηκε για να δείχθει ότι οι περιορισμοί βιωσιμότητας σχετικά με τους τρεις κύριους δείκτες προστασίας του κλίματος (μέγιστη αύξηση θερμοκρασίας 0,1° C, μέγιστη άνοδος της στάθμης της θάλασσας 2 cm ανά δεκαετία και μέγιστη μέση αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 1° C σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990) έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τις απαιτούμενες μειώσεις εκπομπών στις χώρες του παραρτήματος 1 και συνεπώς σημαντικές συνέπειες για τις πολιτικές που θα χαραχθούν. Αν υποθεθεί το ίδιο σενάριο της IPCC που έχει ληφθεί υπόψη για την αυστηρότερη αύξηση 0,1° C ανά δεκαετία, θα επιτρεπόταν περιορισμένη μείωση των εκπομπών ή ακόμα και μια μικρή αύξηση των εκπομπών στις χώρες του παραρτήματος 1

Πίνακας 2.3 Μέγιστες επιτρεπτές εκπομπές ισοδυνάμων CO ₂ στις χώρες του παραρτήματος 1 το 2010		
Επιλεγμένος ρυθμός αύξησης θερμοκρασίας 1990-2100	Διάδρομος παγκόσμιων εκπομπών το 2010	Μέγιστες επιτρεπτές εκπομπές των χωρών του παραρτήματος 1 το 2010 ^β
(° C/ δεκαετία)	(Gt C ισοδυνάμων CO ₂)	(Δείκτης 1990 = 100)
0.1	7.6 – 9.5	45% - 70%
0.15	7.6 – 12.3	90% - 120%

Σημειώσεις: Συμπεριλαμβανομένων των (αναπόφευκτων) υπερβάσεων της αύξησης της θερμοκρασίας μεταξύ 1990 και 2010. Μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 0,1° C ανά δεκαετία μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύει περιορισμένους κινδύνους επιπτώσεων. Μια αύξηση κατά 0,15° C ανά δεκαετία είναι σημαντικά υψηλότερη από το επίπεδο αυτό. Το φάσμα παρουσιάζει τις εκπομπές αναφοράς των εκτός παραρτήματος 1 χωρών, 5,3 - 7,0 Gt C ισοδυνάμων CO₂ το 2010 και περιλαμβάνει μόνο το άνω όριο του διαδρόμου εκπομπών (στήλη 2).

Πηγή: RIVM

Αυτό δείχνει ότι ο καθορισμός βιώσιμων περιορισμών για τους τρεις κυριότερους δείκτες προστασίας του κλίματος έχει σημαντικές επιπτώσεις όσον αφορά τις απαιτούμενες μειώσεις εκπομπών στις χώρες του παραρτήματος 1 και συνεπώς σημαντικές συνέπειες για τη χάραξη πολιτικής.

Προσδιορισμός του χρόνου των ενεργειών

Ο χρόνος των ενεργειών που σκοπό έχουν τη μείωση του κινδύνου της μεταβολής του κλίματος στις εκβιομηχανισμένες χώρες βρίσκεται αυτή τη στιγμή υπό συζήτηση. Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η καθυστέρηση της ανάληψης δράσεων παρέχει περισσότερο χρόνο για τη δημιουργία στερεότερης επιστημονικής βάσης και ότι το κόστος των μέτρων περιορισμού των εκπομπών μπορεί να μειωθεί, αν αφιερωθεί χρόνος στην ανάπτυξη βελτιωμένης και ίσως φθηνότερης τεχνολογίας. Οι κοινωνικές χρονικές υστερήσεις που χαρακτηρίζουν οπωσδήποτε την ευαισθητοποίηση και την ανάπτυξη και εφαρμογή δράσεων πολιτικής, καθώς και ο σχετικά χαμηλός ετήσιος ρυθμός ανανέωσης των εγκαταστάσεων συνιγορούν επίσης υπέρ των καθυστερήσεων. Από την άλλη πλευρά η μακρά διάρκεια παραμονής των αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα σημαίνει ότι ενδεχόμενες καθυστερήσεις στη θέσπιση πολιτικών μείωσης θα απαιτήσουν οπωσδήποτε αρκετά μεγαλύτερες δράσεις σε μεταγενέστερο στάδιο. Επίσης, αν δεν αναληφθεί δράση και επιτραπεί στις συγκεντρώσεις αερίων θερμοκηπίου να συνεχίσουν να αυξάνονται, θα υπάρξει μεγαλύτερος κίνδυνος ανέκκλητων επιπτώσεων στα οικοσυστήματα και την κοινωνία.

Οι συνέπειες μιας τέτοιας καθυστέρησης μπορούν να αξιολογηθούν με τη χρήση των διαδρόμων εκπομπών. Αν τα προβλεπόμενα επίπεδα εκπομπής το 2100 βρίσκονται μέσα στον διάδρομο, υπάρχει τουλάχιστον μία αποδεκτή διαδρομή εκπομπών μέχρι το 2100, η οποία είναι σύμφωνη με τους επιλεγμένους στόχους προστασίας του κλίματος. Ανάληψη καθυστερητικής δράσης θα μπορούσε να έχει ως αποτέλεσμα την προσέγγιση των υψηλότερων επιπέδων εκπομπής το 2100, ενώ με την εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης θα επιτυγχάνονταν χαμηλότερα επίπεδα. Οι συνέπειες μπορούν να εκτιμηθούν με την εξέταση διαδρομών εκπομπών πέρα από το 2010. Σχετικώς χαμηλά επίπεδα εκπομπών το 2010 θα παρείχαν στις μελλοντικές γενεές περισσότερες δυνατότητες να επιλέξουν παραδεκτές διαδρομές εκπομπών. Σχετικώς υψηλότερα επίπεδα το 2010 θα υποχρέωναν τις μελλοντικές γενεές (συμπεριλαμβανομένων των γενεών των εκτός παραρτήματος 1 χωρών) να ακολουθήσουν μια μειωτική διαδρομή με εξαιρετικά στενά περιθώρια, προκειμένου να συμμορφωθούν με τους επιλεγμένους στόχους προστασίας του κλίματος.

Βιβλιογραφία

Alcamo, J. και Kreileman, E. (1996). Emission scenarios and global climate protection. Στο Global Environmental Change - Human and Policy Dimensions, τόμ. 6, σ.σ. 305-334.

Bijlsma, L., Ehler, C.N., Klein, R.J.T., Kulshrestha, S.M., McLean, R.F., Mimura, N., Nicholls, R.J., Nurse, L.A., Perez Nietro, H., Stakhiv, E.Z., Turner, R.K., Warrick, R.A. (1996). Coastal Zones and Small Islands. Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analysis - Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the IPCC. Cambridge, Cambridge University Press.

ΕΕΚ (1996α). Έκθεση της Επιτροπής βάσει της απόφασης του Συμβουλίου 93/389/ΕΟΚ. Δεύτερη αξιολόγηση των εθνικών προγραμμάτων στο πλαίσιο του μηχανισμού παρακολούθησης των εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα. Πρόοδος σχετικά με τον κοινοτικό στόχο σταθεροποίησης του CO₂. COM (96) 91 τελικό.

ΕΕΚ (1996β). Ανακοίνωση της Επιτροπής στα πλαίσια της σύμβασης-πλαίσιο του ΟΗΕ για την αλλαγή του κλίματος. COM (96) 217 τελικό.

ΕΕΚ (1997α). Ανακοίνωση σχετικά με τη στρατηγική της Κοινότητας για την αλλαγή του κλίματος. Συμπεράσματα του Συμβουλίου, 3 Μαρτίου 1997.

ΕΕΚ (1997β). Ανακοίνωση σχετικά με τη στρατηγική της Κοινότητας για την αλλαγή του κλίματος. Συμπεράσματα του Συμβουλίου, 19-20 Ιουνίου 1997.

ΕΕΚ (1997γ). Ανακοίνωση σχετικά με την ενεργειακή διάσταση της αλλαγής του κλίματος. COM(97) 196.

Dai, A., Fung, I.Y. και Del Genie, A.D. (1997). Surface Observed Global Land Precipitation Variation during 1900-88. Στο Journal of Climate, τόμ. 10, σ.σ. 2943-2962.

Dlugokencky, E.J., Lang, P.M., Masarie, K.A. και Steele, L.P. Atmospheric Methane Mixing Ratios - The NOAA/CMDL Global Co-operative Air Sampling Network (1983-1993). Στο Trends 93: A Compendium of Data on Global Change. ORNL/CDIAC-65. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., USA.

Dlugokencky, E.J., Masarie, K.A., Lang, P.M., Tans, P.P., Steele, L.P., Nibs, E.G. (1994). A dramatic decrease in the growth rate of atmospheric methane in the Northern Hemisphere during 1992. Στο J Geophys. Res, τόμ. 99, σ.σ. 17021-17043.

EEA (1996). Environmental Taxes: Implementation and Environmental Effectiveness, European Environment Agency, Copenhagen, 1996. ISBN 92-9167-000-6.

Eurostat (1997). Carbon dioxide emissions from fossil fuels 1985-1995. Eurostat, Luxembourg.

- Fricke, W. και Wallasch, M. (1994). Atmospheric CO₂ records from sites in the UBA air sampling network. Στο Trends 93: A Compendium of Data on Global Change. Eds: T.A. Boden, D.P. Kaiser, R.J. Sepanski, και F.W. Stoss. ORNL/CDIAC-65. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., USA.
- Haeberli, W. και Hoelzle, M. (1995). Application of inventory data for estimating characteristics of and regional climate change effects on mountain glaciers - a pilot study of the European Alps. Στο Ann. Glaciol. τεύχ. 21, σ.σ. 206-212.
- Huntley, B. (1991). How plants respond to climate change: migration rates, individualism and the consequences for plant communities. Στο Annals of Botany τόμ. 67 (ένθετο 1), σ.σ. 15-22.
- IEA (1997). Indicators of Energy Use and Efficiency - Understanding the link between energy and human activity. ISBN 92-64-14919-8. IEA (1997). CO₂ emissions from fossil fuel combustion 1972-1995. OECD/IEA, Paris, France.
- IIASA (1997). Integrated assessment of the environmental effects of application of the current EU air emission standards to CEECs. (Interim) Report to EEA.
- IPCC (1990). Working Group II, 1990, Climate Change, The IPCC Impacts Assessment. Canberra, Australian Governments Publishing Service.
- IPCC (1996α). Second Assessment Climate Change 1995, a Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (including summary for policy makers). WMO, UNEP, 1995.
- IPCC (1996β). Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Eds: J.T. Houghton, L.G. Meira Filho B:A: Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell. Cambridge, Cambridge University Press. IPCC (1997). The Regional Impacts of Climate Change, An Assessment of Vulnerability, R.T. Watson, M.C. Zinyowera, R.H. Moss. Cambridge, Cambridge University Press.
- Krause, F., Bach, W. και Koomey, J. (1989). Energy Policy in the Greenhouse, Volume 1: From Warming Fate to Warming Limit. Benchmarks for a Global Climate Convention. International Project for Sustainable Energy Paths. El Cerrito, California.
- Leggett, J., Pepper, W.J. and Swart, R.J. (1992). Emissions Scenarios for the IPCC: an Update. Eds: J.T. Houghton, B.A. Callander and S.K. Varney. In Climate Change 1992. The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. Cambridge University Press, Cambridge, p. 71-95.
- Marland, G., and Boden, T.A. (1997). Global, Regional, and National CO₂ Emissions. In Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., USA.
- McMichael, A.J., Haines, A., Sloof, R. and Kovats, S. (eds) (1996). Climate Change and Human Health. An assessment prepared by a Task Group on behalf of the World Health Organisation, the World Meteorological Organisation and the United Nations Environment Programme. WHO, Geneva, Switzerland.
- OECD/IEA (1996). World Energy Outlook. OECD/IEA, Paris, France.
- OECD/IEA (1997). Energy and climate change. OECD/IEA, Paris, France.
- Peerbolte, E.B., de Ronde, J.G., de Vrees, L.P.M., Baarse, G. (1991). Impact of sea level rise on society: A Case Study for the Netherlands. Delft Hydraulics and Rijkswaterstaat, Delft and The Hague, the Netherlands, 404 pages.

Peris, D.R., Crawford, F.W., Grashoff, C., Jeffries, R.A., Porter, J.R., Marshall, B. (1996). A simulation study of crop growth and development under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology* 79(4) σ.σ. 271-287.

Prinn R., Simmonds, P., Rasmussen, R., Rosen, R., Alyea, F., Cardelino, C., Crawford, A., Cunnold, D., Fraser, P. and Lovelock, J. (1983). The Atmospheric Lifetime Experiment, I: Introduction, instrumentation and overview. In *J. Geophys. Res.*, Vol. 88, p. 8353-8368.

Prinn R., Cunnold, D., Rasmussen, R., Simmonds, P., Alyea, F., Crawford, A., Fraser, P. and Rosen, R. (1990). Atmospheric emissions and trends of nitrous oxide deduced from 10 years of ALE/GAGE data. Στο: *J. Geophys. Res.*, τόμ. 95, σ.σ. 18369-18385.

Prinn, R., Cunnold, D., Fraser, P., Weiss, R., Simmonds, P., Alyea, F., Steele, L. P. και Hartley, D. (1997). The ALE/GAGE/AGAGE Network (Update April 1997) Στο Trends: A Compendium of Data on Global Change. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., USA.

Rijsberman, F.R. and Swart, R.J. (eds) (1990). Targets and Indicators of Climatic Change. Stockholm Environmental Institute, Stockholm, Sweden, 166 pages.

Smith K. (1995). Precipitation over Scotland 1757-1992: Some aspects of temporal variability. Στο Int. J. Climatology, τόμ. 15, σ.σ. 543-556.

Thoning, K.W., Tans, P.P. και Waterman, L.S. (1994). Atmospheric CO₂ records from sites in the NOAA/CMDL continuous monitoring network. Eds: T.A. Boden, D.P. Kaiser, R.J. Sepanski, και F.W. Stoss. Στο Trends 93: A Compendium of Data on Global Change. ORNL/CDIAC-65. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn., USA.

UK CCIRG (1991). United Kingdom Climate Change Impacts Review Group, The Potential Effects of Climate Change in the United Kingdom. HMSO London, UK.

UK CCIRG (1996). United Kingdom Climate Change Impacts Review Group, Review of the Potential Effects of Climate Change in the United Kingdom. HMSO London, UK.

UNECE (1996). Energy Balances for Countries in Transition 1993, 1994-2010 and Energy Prospects in CIS-Countries.

UNEP (1994). Environmental Data Report 1993-4. United Nations Environment Programme Blackwell, UK.

UNFCCC (1997α). National Communications from Parties included in Annex I to the Convention. FCCC/SBI/1997/19 and FCCC/SBI/1997/19/Addendum 1.

UNFCCC. (1997β). Kyoto protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. FCCC/CP/1997/L.7/Add.1, December 1997.

Vellinga, P. και Swart, R.J. (1991). The greenhouse marathon: A proposal for a global strategy. Στο Climatic Change, τεύχ. 18, σ.σ. 7-12.

Whittle, I.R. (1990). Lands at risk from sea level rise in the UK. Ed: J.C. Doornkamp. The Greenhouse Effect and rising sea levels in the United Kingdom. M1 Press, Long Eaton Notts., UK, σ.σ. 85-93.

3. Εξασθένηση του στρατοσφαιρικού όζοντος

Βασικές διαπιστώσεις

Τα μέτρα που ελήφθησαν στο πλαίσιο μιας διεθνούς πολιτικής με στόχο την προστασία της στιβάδας του όζοντος οδήγησαν στη μείωση της ετήσιας παγκόσμιας παραγωγής ουσιών που εξασθενίζουν το όζον κατά 80-90% σε σχέση με τη μέγιστη τιμή της. Οι ετήσιες εκπομπές μειώθηκαν επίσης με γρήγορους ρυθμούς. Ωστόσο, ο ρυθμός εξέλιξης των διεργασιών στην ατμόσφαιρα είναι τόσο βραδύς, ώστε δεν έχουν ακόμη γίνει ορατά τα αποτελέσματα των μέτρων διεθνούς κλίμακας όσον αφορά τις συγκεντρώσεις όζοντος στη στρατόσφαιρα ή την ποσότητα της υπεριώδους-B ακτινοβολίας (UV-B) που φθάνει στην επιφάνεια της γης.

Αναμένεται ότι η ικανότητα του συνόλου των χλωριούχων και βρομιούχων παραγώγων (χλωροφθορανθράκων, αλογονούχων υδρογονανθράκων κ.λ.π.) να εξασθενίζουν το όζον της στρατόσφαιρας θα φθάσει στη μέγιστη τιμή της μεταξύ των ετών 2000 και 2010. Επάνω από την Ευρώπη, η ποσότητα του όζοντος στην ατμόσφαιρα μειώθηκε κατά 5% μεταξύ 1975 και 1995, επιτρέποντας τη διείσδυση περισσότερης ακτινοβολίας UV-B στα χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας και μέχρι την επιφάνεια της γης.

Μεγάλη κατά τόπους μείωση της συγκέντρωσης στρατοσφαιρικού όζοντος παρατηρήθηκε πρόσφατα επάνω από τις περιοχές της Αρκτικής κατά την εαρινή περίοδο. Π.χ., τον Μάρτιο του 1997, η συνολική ποσότητα του όζοντος επάνω από τον Βόρειο Πόλο σημείωσε πτώση κατά 40% κάτω από τα φυσιολογικά επίπεδα. Οι εν λόγω περιπτώσεις μείωσης, αν και λιγότερο σοβαρές, είναι ανάλογες με τις παρατηρούμενες επάνω από την Ανταρκτική και υπογραμμίζουν την ανάγκη συνεχούς εγρήγορσης από τους πολιτικούς υπευθύνους στο θέμα της εξασθένησης του στρατοσφαιρικού όζοντος.

Η επαναφορά της στιβάδας του όζοντος στα φυσιολογικά επίπεδα, διαδικασία που θα απαιτήσει πολλές δεκαετίες, μπορεί να επιταχυνθεί με την επιτάχυνση της σταδιακής κατάργησης των υδροχλωροφθορανθράκων και του μεθυλοβρομιδίου, την εξασφάλιση της ασφαλούς καταστροφής των χλωροφθορανθράκων και των αλογονούχων υδρογονανθράκων στους χώρους αποθήκευσης και άλλες δεξαμενές, καθώς και με την πρόληψη του λαθρεμπορίου ουσιών που εξασθενίζουν το όζον.

3.1. Εισαγωγή

Στα περισσότερα μέρη του κόσμου, εκτός από την τροπική ζώνη, η ποσότητα του όζοντος (O_3) συνεχίζει να μειώνεται με ρυθμό αμετάβλητο από τότε που δημοσιεύτηκε η αξιολόγηση του Dobbris (McPeters κ.ά., 1996a). Οι εντυπωσιακότερες μειώσεις παρατηρούνται επάνω από την Ανταρκτική και την Αρκτική. Δεν υπάρχει πια η παραμικρή αμφιβολία ότι το πρόβλημα αυτό δημιουργείται από τα αυξημένα επίπεδα ενώσεων του χλωρίου και του βρομίου στην ατμόσφαιρα. Οι ενώσεις αυτές προκύπτουν κυρίως από εκπομπές χλωροφθορανθράκων (CFC), που χρησιμοποιούνται ως ψυκτικά μέσα στα ηλεκτρικά ψυγεία και τις κλιματιστικές συσκευές, στα προωθητικά αερολυμάτων, στα προϊόντα που ενεργούν επί της επιφανειακής τάσης και στα προϊόντα καθαρισμού, καθώς και των halons που χρησιμοποιούνται στις πυροσβεστικές συσκευές.

Η μείωση του όζοντος στη στρατόσφαιρα είναι ανεπιθύμητη, διότι μια λεπτή στιβάδα όζοντος επιφέρει αύξηση της ποσότητας υπεριώδους-B ακτινοβολίας (UV-B) που εισέρχεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας και φθάνει στην επιφάνεια της γης. Δορυφορικές μετρήσεις δείχνουν ότι από το 1979 ως το 1992 οι κατά ζώνες μέσοι όροι του επιπέδου UV-B σε βόρειο πλάτος μεταξύ 40° και 50° αυξήθηκαν με ρυθμό 10% ανά δεκαετία (Herman κ.ά., 1996). Η αντίστοιχη αύξηση στο νότιο πλάτος μεταξύ 40° και 50° ανήλθε σε 13% ανά δεκαετία.

Ο χάρτης 3.1 παρουσιάζει τις μεταβολές ακτινοβολίας UV-B υπό συνθήκες καθαρού ουρανού επάνω από την Ευρώπη μεταξύ των ετών 1980 και 1991. Οι μεγαλύτερες σχετικές αυξήσεις σημειώθηκαν

επάνω από τη μέση και βόρεια ζώνη της Ευρώπης, με μικρότερες αυξήσεις επάνω από τη Νότια Ευρώπη.

Ο ρόλος του στρατοσφαιρικού όζοντος στη διήθηση της ηλιακής ακτινοβολίας UV-B και οι μηχανισμοί με τους οποίους ο ρόλος αυτός επηρεάζεται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες περιγράφονται αναλυτικότερα στο πλαίσιο 3.1.

3.2. Συνέπειες

Η ακτινοβολία UV-B μπορεί να θέσει σε κίνηση αριθμό χημικών και βιολογικών διαδικασιών ικανών να βλάψουν τους ζωντανούς οργανισμούς. Στον άνθρωπο, μια αύξηση της ακτινοβολίας UV-B μπορεί να προκαλέσει καρκίνο του δέρματος, καταρράκτες στα μάτια, ηλικικά εγκαύματα, τύφλωση από το χιόνι, γήρανση του δέρματος και καταστολή του ανοσολογικού συστήματος. Ο καρκίνος του δέρματος, εκτός των μελανωμάτων, αποτελεί μια από τις συνηθέστερες μορφές καρκίνου στον άνθρωπο και διαπιστώθηκε ότι έχει σχέση με την ακτινοβολία UV-B (Moan κ.ά., 1989).

PICTURE PAGE 60
Επόπτευση του στρατοσφαιρικού όζοντος στο ALOMAR (αρκτικό παρατηρητήριο ερευνών της μεσόσφαιρας του LIDAR), της νήσου Andøya (69° B) της Νορβηγίας.
Πηγή: Kolbjørn Adolfsen, Πεδίο βολής πυραύλων Andøya.

Ωστόσο, δεν υπάρχει απλή σχέση μεταξύ της συχνότητας τέτοιων φαινομένων και των επιπέδων ακτινοβολίας, δεδομένου ότι οι διάφοροι πληθυσμοί χαρακτηρίζονται από διαφορετική ευαισθησία στην ακτινοβολία UV.

Διαπιστώθηκε ότι η ακτινοβολία UV-B επηρεάζει τα υδάτινα οικοσυστήματα περιορίζοντας την παραγωγή φυτοπλαγκτού και προκαλώντας ζημιές στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των ψαριών, των γαριδών, των καρκίνων, των αμφιβίων και άλλων ζώων (ΠΗΕΠ, 1995). Το φυτοπλαγκτόν αποτελεί τη βάση της θαλάσσιας τροφικής αλυσίδας. Άνω του 30% της παγκόσμιας κατανάλωσης ζωικών πρωτεϊνών προέρχεται από τη θάλασσα, με ποσοστό ακόμα μεγαλύτερο στις αναπτυσσόμενες χώρες. Μια μελέτη (Smith κ.ά., 1992) έδειξε ότι η μείωση της παραγωγής φυτοπλαγκτού κατά 6-12%, η οποία σημειώθηκε στην περιοχή των υδάτων της Ανταρκτικής, συνδεόταν άμεσα με αύξηση της UV-B λόγω της τρύπας του όζοντος επάνω από την εν λόγω ήπειρο. Δεδομένου ότι το φυτοπλαγκτόν αποτελεί βασική εστία απορρόφησης του CO₂ της ατμόσφαιρας, το ανωτέρω γεγονός μπορεί επίσης να επιδράσει μελλοντικά στις συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικού CO₂ και να ενισχύσει το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Η ακτινοβολία UV-B μπορεί επίσης να επιδράσει στην ανάπτυξη των χερσαίων φυτών ακόμα και στα σημερινά επίπεδα. Τα διάφορα είδη εμφανίζουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά την απόκρισή τους στη UV-B. Τα φυτά διαθέτουν διάφορους μηχανισμούς για να διορθώνουν τις συνέπειες της ακτινοβολίας UV και ενδέχεται ως ένα βαθμό να μπορούν να προσαρμοστούν σε αυξημένα επίπεδα ακτινοβολίας.

Επιπλέον, η ακτινοβολία UV επηρεάζει χημικές διαδικασίες της κατώτερης ατμόσφαιρας, συμβάλλει

Υπολογιζόμενη αύξηση της πραγματικής ακτινοβολίας UV στην Ευρώπη το 1991 σε σχέση με το 1980 Χάρτης 3.1

Αύξηση UV

Ετήσια δόση UV το 1991 σε σχέση με το 1980

Σημείωση: Οι υπολογισμοί έχουν βασιστεί στη συνολική μετρημένη ποσότητα όζοντος, μη λαμβανομένης υπόψη της επίπτωσης των νεφών. Ο υπολογισμός βασίζεται σε στοιχεία σταθμισμένα με βάση τη συχνότητα των περιπτώσεων καρκίνου του δέρματος.

Μέθοδος: Bordewijk και van der Woerd, 1996.

Πηγή: Slaper κ.ά., 1997

στις συγκεντρώσεις τροποσφαιρικού όζοντος στις ρυπασμένες περιοχές (κεφ. 5) και επηρεάζει την ατμοσφαιρική διάρκεια ζωής και τη συγκέντρωση μεγάλου αριθμού ενώσεων, συμπεριλαμβανομένων και ορισμένων αερίων θερμοκηπίου. Επιπλέον, οι χλωροφθοράνθρακες, (CFC) και μερικές από τις ενώσεις που τους αντικαθιστούν, αποτελούν επίσης αέρια θερμοκηπίου (κεφ. 2).

3.3. Η κατάσταση της στιβάδας του όζοντος

Η ποσότητα του όζοντος στη στρατόσφαιρα μειώνεται από το 1979 περίπου. Οι μεταβολές της συνολικής ποσότητας όζοντος που μεσολάβησαν σε τέσσερις διαφορετικές περιοχές του κόσμου από το 1960 παρουσιάζονται στο διάγραμμα 3.1. Ο πίνακας 3.1 δείχνει ότι μειώσεις της συνολικής ποσότητας όζοντος σημειώθηκαν σε όλα τα γεωγραφικά πλάτη, αν και υπήρξαν πιο αξιοσημείωτες στους πόλους.

Η σωρευτική απώλεια όζοντος από το 1979 βάσει ετήσιων παγκόσμιων μέσων όρων της συνολικής ποσότητας όζοντος ανέρχεται σε περίπου 5%. Στα μέσα γεωγραφικά πλάτη (και των δύο ημισφαιρίων), η σωρευτική απώλεια ανέρχεται σε περίπου 7%. Στην τροπική ζώνη, είναι μικρή και στατιστικώς ασήμαντη. Η σωρευτική απώλεια των χειμερινών και εαρινών περιόδων στα βόρεια μέσα γεωγραφικά πλάτη από το 1979 ανέρχεται σε περίπου 11% (SORG, 1996).

Οι πολικές περιοχές

Μεγάλες αυξήσεις της UV-B έχουν παρατηρηθεί στην Ανταρκτική κατά την άνοιξη, οπότε η στιβάδα του όζοντος εξασθενίζει για αρκετούς μήνες. Η σοβαρότερη τρύπα όζοντος που έχει καταγραφεί σημειώθηκε το 1993 αλλά υπήρξαν και μετέπειτα τρύπες με ανάλογο βάθος και ανάλογη γεωγραφική έκταση. Οι μετρήσεις της εικόνας του O₃ στη διάρκεια

Πίνακας 3.1	Παγκόσμιες τάσεις της συνολικής ποσότητας όζοντος, από Νοέμβριο 1978 ως Οκτώβριο 1994	
Περιοχή	Τάση % ανά δεκαετία	2 σ
60-70° B	-4.56	2.46
50-60° B	-3.87	2.32
40-50° B	-3.72	2.14
30-40° B	-2.75	2.10
20-30° B	-1.37	2.09
10-20° B	-0.65	1.93
0-10° B	-0.34	1.82
0-10° N	-0.46	1.80
10-20° N	-0.88	1.76
20-30° N	-1.27	1.79
30-40° N	-1.95	1.79
40-50° N	-2.61	2.15
50-60° N	-4.25	2.57
60-70° N	-8.59	3.12

Σημειώσεις: Η στήλη 2 σ δείχνει το στατιστικό σφάλμα με εμπιστοσύνη 95% και περιλαμβάνει αβεβαιότητα οργάνου 2 σ ίση με 1,22%/δεκαετία. Βάση: η 7η έκδοση της σειράς στοιχείων TOMS (McPeters κ.ά., 1996β). TOMS είναι το δορυφορικό όργανο «Φασματομέτρο συνολικής χαρτογράφησης του όζοντος».

Η τάση των στοιχείων TOMS επιβεβαιώνεται από μετρήσεις με άλλα όργανα.

Πηγή: McPeters κ.ά., 1996α

Πλαίσιο 3.1: Η στιβάδα του όζοντος και οι διαδικασίες που το απειλούν

Το στρατόσφαιρικό στρώμα όζοντος αποτελείται από αραιωμένο πέπλο αερίου όζοντος που εκτείνεται από ύψος 10 km ως 40 km επάνω από την επιφάνεια της γης. Η συγκέντρωση του όζοντος φθάνει στη μέγιστη τιμή της σε ύψος περίπου 20 km και η στρατόσφαιρα περιέχει περίπου το 90% του ατμοσφαιρικού όζοντος, ενώ το υπόλοιπο 10% βρίσκεται στην τροπόσφαιρα.

Το όζον παράγεται στο ανώτερο μέρος της στρατόσφαιρας από ηλιακή ακτινοβολία βραχέων κυμάτων (<190 nm). Η ενεργητική αυτή ακτινοβολία μπορεί να διασπά τα μόρια οξυγόνου (O_2) σε μονοατομικό οξυγόνο (O). Το μονοατομικό οξυγόνο είναι εξαιρετικά δραστικό και ενώνεται εύκολα με μόρια οξυγόνου για να σχηματίσει όζον (O_3). Η υπεριώδης ακτινοβολία κάποιος μακρότερων κυμάτων (<280 nm) μπορεί να διασπάσει εκ νέου το μόριο όζοντος σε μοριακό και μονοατομικό οξυγόνο και έτσι υπάρχει δυναμική ισορροπία παραγωγής και απώλειας όζοντος.

Το μεγαλύτερο μέρος του όζοντος της στρατόσφαιρας παράγεται επάνω από την τροπική ζώνη, όπου το ηλιακό φως έχει τη μεγαλύτερη ένταση. Μια κυκλοφορία μεγάλης κλίμακας μεταφέρει το όζον προς τους πόλους. Η αποτελεσματικότητα της μεταφοράς αυτής είναι μέγιστη στο τέλος του χειμώνα και κατά την άνοιξη. Ως αποτέλεσμα, η ποσότητα του όζοντος (ποσότητα όζοντος σε μια στήλη που ανέρχεται από την επιφάνεια της γης μέχρι το ανώτατο επίπεδο της ατμόσφαιρας) ανέρχεται στη μέγιστη τιμή της την άνοιξη και στην ελάχιστη κατά τα τέλη του φθινοπώρου. Το συνολικό όζον μετράται συνήθως σε μονάδες Dobson (DU). Πάχος της στιβάδας όζοντος ίσο με 300 DU σημαίνει ότι αυτή θα είχε πάχος 3 mm, αν αποτελούνταν από καθαρό όζον σε πίεση 1 atm.

Η ανθρωπογενής εξασθένιση του όζοντος προκαλείται από το χλώριο και το βρόμιο. Μεγάλος αριθμός ενώσεων αντιδρούν με άλλα αέρια της τροπόσφαιρας ή διαλύονται σε βροχοσταγονίδια και δεν φθάνουν στη στρατόσφαιρα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ατμοσφαιρική διάρκεια ζωής μιας ένωσης, τόσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητά της που μπορεί να εισέλθει στη στρατόσφαιρα. Οι ουσίες χλωρίου και βρομίου που προκαλούν εξασθένιση του στρώματος του όζοντος είναι οι CFC, ο τετραχλωράνθρακας, το τριχλωροαιθάνιο, οι HCFC και τα halons. Όλες αυτές οι ουσίες έχουν απόλυτα ανθρωπογενή προέλευση. Τη στιβάδα του όζοντος μπορούν επίσης να εξασθενίσουν το μεθυλοχλωρίδιο και το μεθυλοβρομίδιο. Η μόνη γνωστή πηγή του μεθυλοχλωριδίου είναι η θάλασσα. Το βρομιούχο μεθύλιο, έχει μερικές ανθρωπογενείς πηγές (καπνισμός του εδάφους στη γεωργία, καύση βιομάζας, πρόσθετες ουσίες), ενώ σημειώνονται μεγάλες φυσικές εκπομπές μεθυλοβρομιδίου από τη θάλασσα.

Η χρήση των χλωροφθορανθράκων, και ειδικότερα των halons, οδήγησε σε αύξηση της συγκέντρωσης χλωρίου και βρομίου στη στρατόσφαιρα. Οι ανωτέρω ενώσεις είναι εξαιρετικά ευσταθείς χημικώς και δεν διασπώνται στην τροπόσφαιρα. Στη στρατόσφαιρα διασπώνται βραδέως από την ηλιακή ακτινοβολία βραχέων κυμάτων και εκλύουν χλώριο και βρόμιο, τα οποία στη συνέχεια συμμετέχουν σε χημικές αντιδράσεις που καταστρέφουν το όζον (πλαίσιο 3.2). Κατά συνέπεια, η φυσική ισορροπία παραγωγής και απώλειας όζοντος μετατοπίζεται προς ένα χαμηλότερο επίπεδο συγκέντρωσης του όζοντος.

μιας τρύπας του όζοντος δείχνουν ότι επάνω από μερικούς σταθμούς της Ανταρκτικής τον Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο καταστρέφεται όλο το όζον που βρίσκεται σε ύψος μεταξύ 15 και 20 km και η συνολική ποσότητα όζοντος μειώνεται στο ένα τρίτο περίπου της τιμής που παρατηρήθηκε πριν αρχίσουν να εμφανίζονται οι οπές όζοντος. Κατά τα πρόσφατα έτη, η εποχή των τρυπών του όζοντος στην Ανταρκτική τείνει να αρχίζει νωρίτερα και να διαρκεί περισσότερο.

Η απώλεια στρατοσφαιρικού όζοντος στην Αρκτική περιοχή επισημάνθηκε για πρώτη φορά τον χειμώνα 1991-92 (Braathen κ.ά. 1994 - von der Gathen κ.ά., 1995). Επίσης, γύρω στο 1993, επάνω από τη Γροιλανδία εξαφανίστηκε περίπου το ένα τρίτο του όζοντος (Larsen κ.ά., 1994). Πολλές παρατηρήσεις και μελέτες προτυποποίησης έχουν ήδη τεκμηριώσει το γεγονός ότι στην Αρκτική, κατά τους χειμώνες που μεσολάβησαν μετά την περίοδο 1991-92, υπήρξε σημαντική και εξαπλωμένη απώλεια όζοντος, το σύνολο της οποίας συνδεόταν με περιόδους ενεργοποίησης του χλωρίου (Isaksen κ.ά., 1997).

Οι διαδικασίες που οδηγούν στην εξασθένηση του όζοντος στις πολικές περιοχές περιγράφονται αδρά στο πλαίσιο 3.2. Στο πλαίσιο 3.3 περιγράφονται αδρά άλλοι παράγοντες που ενδέχεται να συντελούν στην εξασθένηση του όζοντος, τόσο στις πολικές περιοχές όσο και σε χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη.

Αν και η ελάττωση του όζοντος που παρατηρείται στην Αρκτική δεν είναι τόσο σοβαρή όσο στην Ανταρκτική, οι καταστάσεις του νότου και του βορρά παρουσιάζουν ορισμένες ομοιότητες. Πρώτον, οι θερμοκρασίες της αρκτικής δίνης (βλ. πλαίσιο 3.2) μειώθηκαν αισθητά στη διάρκεια των τελευταίων χειμώνων και οι χαμηλές θερμοκρασίες των τριών πιο πρόσφατων χειμερινών περιόδων (1994-95 μέχρι 1996-97) κατέρριψαν τα ρεκόρ (πχ. Labitzke και van Loon, 1995 - NOAA, 1996 - SORC, 1996). Αυτό οδήγησε σε σημαντική απώλεια όζοντος κατά τους δύο τελευταίους χειμώνες (1995-96 και 96-97) (Müller κ.ά., 1997 - Rex κ.ά., 1997).

Ακόμα και μικρές μειώσεις της θερμοκρασίας της αρκτικής δίνης μακροπρόθεσμα θα επηρεάσουν αισθητά τη στιβάδα του όζοντος. Δεδομένου ότι οι θερμοκρασίες βρίσκονται ήδη κοντά στην τιμή ορίου για τον σχηματισμό πολικών στρατοσφαιρικών νεφών, μια μικρή πτώση της θερμοκρασίας θα αρκεί για να αυξήσει πολύ την εμφάνισή τους.

Δεύτερον, η διάρκεια της αρκτικής δίνης τείνει να επιμηκύνεται την άνοιξη. Κατά το παρελθόν παρατηρήθηκαν δίνες μεγάλης διάρκειας και υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις ότι από το 1979 η δίνη ενισχύεται (Zurek κ.ά., 1996), αλλά ο συνδυασμός ψυχρής και ταυτόχρονα μακρόχρονης δίνης φαίνεται ότι αποτελεί νέα εξέλιξη. Ένας δείκτης που συνδυάζει την ισχύ και τη γεωγραφική έκταση των δινών παρατίθεται σχηματικά στο διάγραμμα 3.3, για τους τελευταίους εννέα χειμώνες (αρχές Νοεμβρίου ως μέσα Μαΐου). Το διάγραμμα δείχνει ότι κατά τους πρόσφατους χειμώνες σχηματίστηκαν δίνες μεγάλης διάρκειας και ότι η πιο μακρόβια παρατηρήθηκε το 1997.

Μέσα γεωγραφικά πλάτη

Στα μέσα γεωγραφικά πλάτη του βόρειου ημισφαιρίου, το μέσο ετήσιο συνολικό όζον μειώθηκε κατά σχεδόν 5% ανά δεκαετία από το

Συνολικές αποκλίσεις όζοντος από το επίπεδο που ίσχυε προ του 1980

Διάγραμμα 3.1

Ευρώπη Βόρεια Αμερική Άπω Ανατολή Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία

Σημείωση: Οι μηνιαίες αποκλίσεις έχουν εξομαλυνθεί με τη χρήση κινούμενου μέσου όρου δωδεκαμήνου. Προσαρμογή των στοιχείων των Bojkov κ.ά., 1995.

Πηγή: Vitali Fioletov

Διάγραμμα 3.2 Μηνιαίες ενδιάμεσες τιμές συνολικών ποσοτήτων όζοντος κατά τον μήνα Μάρτιο, από το 1980 ως το 1997

Μονάδες Dobson

Πηγή: Στοιχεία του κέντρου διαστημικών πτήσεων Goddard της NASA. Τα στοιχεία της περιόδου 1980-1993 είναι της 7ης έκδοσης της σειράς στοιχείων TOMS. Το διάγραμμα του 1997 προέρχεται από πληροφορίες σχεδόν πραγματικού χρόνου του TOMS (ADEOS I). Ο υπολογισμός μέσων όρων και ο σχεδιασμός των διαγραμμάτων πραγματοποιήθηκαν στο NILU.

Πλαίσιο 3.2: Μηχανισμοί εξασθένησης του όζοντος στις πολικές περιοχές

Η εξασθένηση του στρατοσφαιρικού όζοντος στα πολικά γεωγραφικά πλάτη προκαλείται από σειρά χημικών αντιδράσεων που αρχίζουν με τη μεταβολή σταθερών ενώσεων των αλογόνων (κυρίως υδροχλωρικού οξέος και νιτρικού χλωρίου που προέρχονται από τους CFC) σε μορφές χημικής δραστηκότερες.

Οι σταθερές ενώσεις αντιδρούν πολύ αργά κατά τη φάση αερίου, αλλά ταχείες αντιδράσεις μπορούν να συμβούν στην επιφάνεια των σωματιδίων του πολικού στρατοσφαιρικού νέφους (PSC). Τα PSC μπορούν να σχηματίζονται στο κάτω μέρος της ατμόσφαιρας (15-25 km) σε θερμοκρασίες κάτω των -78°C , οι οποίες κατά κανόνα παρατηρούνται στο εσωτερικό ή στην περιφέρεια της πολικής δίνης, μιας απομονωμένης μάζας αέρα, η οποία υπάρχει κατά τους χειμερινούς μήνες λόγω ισχυρής κυκλωνικής κυκλοφορίας που δημιουργεί η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ψυχρού πολικού αέρα και θερμού αέρα των ζωνών μέσου γεωγραφικού πλάτους.

Οι ενώσεις χλωρίου που εκλύονται από τις ταχείες αντιδράσεις που συμβαίνουν στα PSC διασπώνται εύκολα από το ηλιακό φως ελευθερώνοντας άτομα χλωρίου. Αυτά αντιδρούν γρήγορα σχηματίζοντας μονοξειδίο του χλωρίου, το οποίο καταστρέφει το όζον μέσω δύο διαφορετικών καταλυτικών κύκλων. Ένας από τους κύκλους αυτούς θεωρείται υπεύθυνος για το 70% της απώλειας όζοντος της Ανταρκτικής. Ο άλλος κύκλος, στον οποίο συμμετέχει δραστικό βρόμιο, θεωρείται αιτία μεγάλου ποσοστού της απώλειας όζοντος στη θερμότερη στρατόσφαιρα της Αρκτικής (SORG, 1996).

Πλαίσιο 3.3: Άλλοι δυνάμει συντελεστές της εξασθένησης του όζοντος

Η ποσότητα των υδρατμών της στρατόσφαιρας αποτελεί σημαντική παράμετρο της εξασθένησης του όζοντος, δεδομένου ότι περισσότερο νερό οδηγεί σε συχνότερο σχηματισμό πολικών στρατοσφαιρικών νεφών.

Η κατώτερη στρατόσφαιρα είναι σχετικά ξηρή και η οξείδωση του μεθανίου, η συγκέντρωση του οποίου αυξάνεται αργά αλλά σταθερά λόγω των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, αποτελεί σημαντική πηγή του στρατοσφαιρικού νερού. Τα αεροσκάφη που πετούν στην κατώτερη στρατόσφαιρα συμβάλλουν και αυτά στη διαμόρφωση της συνολικής ποσότητας νερού. Μετρήσεις που διενεργήθηκαν στο Boulder (40°N) (Oltmans και Hofmann, 1995) δείχνουν αύξηση του νερού με ταχύτητα μεγαλύτερη από εκείνη που μπορεί να εξηγηθεί βάσει της αύξησης του μεθανίου και ενδέχεται να υποδηλώνουν άλλες μακροπρόθεσμες μεταβολές που εξελίσσονται στη στρατόσφαιρα. Ωστόσο, αξιόπιστες μακροπρόθεσμες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν μόνο στην ανωτέρω περιοχή, ενώ η συνολική κατανομή των στρατοσφαιρικών υδρατμών είναι άγνωστη.

Η παρουσία αερολυμάτων στη ατμόσφαιρα μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια όζοντος τόσο στις αρκτικές περιοχές όσο και στα μέσα γεωγραφικά πλάτη. Η έκρηξη του όρους Pinatubo τον Ιούνιο του 1991 επέφερε μεγάλη αύξηση του φορτίου αερολυμάτων της στρατόσφαιρας. Η συγκέντρωση αερολυμάτων έφθασε σε μέγιστη τιμή το 1992 και έχει τώρα επιστρέψει σε τιμές που πλησιάζουν τις παρατηρούμενες μεταξύ ηφαιστειακών εκρήξεων. Οι μεγάλες ποσότητες ηφαιστειακών αερολυμάτων που εκλύθηκαν με τις εκρήξεις του El Chichón το 1982 και του Pinatubo το 1991 συμπίπτουν χρονικά με τις χαμηλότερες ελάχιστες τιμές όζοντος που εμφανίζονται στο διάγραμμα 3.1.

Δείκτης ισχύος δίνης των χειμώνων 1988-89 ως 1996-97

Διάγραμμα 3.3

Νοέμβριος
Δεκέμβριος
Ιανουάριος
Φεβρουάριος
Μάρτιος
Απρίλιος
Μάιος

Σημείωση: Ο δείκτης ισχύος δίνης βασίζεται σε μια μετεωρολογική παράμετρο καλούμενη πιθανή στροβιλότητα (PV), η οποία δείχνει τον βαθμό απομόνωσης της πολικής μάζας αέρα σε σχέση με τον αέρα των ζωνών μέσου γεωγραφικού πλάτους. Ο δείκτης δίνης υπολογίζεται με πολλαπλασιασμό της PV κάθε γραμμογραφημένου φατνίου επί την επιφάνεια του γραμμογραφημένου φατνίου. Ο υπολογισμός αυτός πραγματοποιείται για όλα τα γραμμογραφημένα φατνία όπου η PV υπερβαίνει μια ορισμένη τιμή και το εν λόγω γινόμενο αθροίζεται για όλα τα εν λόγω φατνία.

Πηγή: ECMWF και NILU

1979, με εαρινή μείωση 7% ανά δεκαετία στη διάρκεια της ίδιας περιόδου. Μελέτες έχουν δείξει ότι αέρας με εξασθενημένο όζον, καθώς και χλωριοενεργοποιημένος αέρας, της αρκτικής δίνης (βλ. πλαίσιο 3.2) εισέρχεται στις ζώνες μέσου γεωγραφικού πλάτους και αναμιγνύεται εκεί συμβάλλοντας στην παρατηρούμενη μείωση (Norton και Chipperfield, 1995 - Pyle κ.ά. 1995). Η διαδικασία αυτή ενδέχεται να συνδέεται με τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες που σημειώθηκαν στη διάρκεια πρόσφατων χειμώνων στην Αρκτική. Οι θερμοκρασίες αυτές οφείλονται πιθανότατα στη φυσική μεταβλητότητα αλλά, αν σχετίζονται με μια τάση η οποία ίσως προέρχεται από τη μεταβολή του επιπέδου των αερίων θερμοκηπίου, τότε η εξασθένιση του όζοντος στα μέσα γεωγραφικά πλάτη ενδέχεται να συνεχίσει να αυξάνεται ακόμα και αν οι συγκεντρώσεις χλωρίου και βρομίου αρχίσουν να μειώνονται.

3.4. Συγκεντρώσεις στην ατμόσφαιρα

Η αύξηση των τροποσφαιρικών συγκεντρώσεων των σημαντικότερων ουσιών που εξασθενίζουν το όζον (CFC και halon) έχει επιβραδυνθεί ή διακοπεί λόγω του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ και των μετέπειτα τροποποιήσεών του (Montzka κ.ά., 1996): η συγκέντρωση του CFC-11 σταθεροποιήθηκε γύρω στο 1991, η συγκέντρωση του CFC-12 αυξάνεται τώρα με αργούς ρυθμούς. Οι συγκεντρώσεις υδροχλωροφθορανθράκων (HCFC) είναι μικρές, αλλά αυξάνονται καθώς οι ουσίες αυτές αντικαθιστούν τα CFC (βλ. τμήμα 3.4) (διάγραμμα 3.4). Έχουν σημειωθεί σημαντικές μειώσεις των συγκεντρώσεων τριχλωροαιθανίου και τετραχλωριδίου του άνθρακα: του τριχλωροαιθανίου σε επίπεδο κατά 28% κατώτερο της μέγιστης τιμής 1992 και του τετραχλωριδίου του άνθρακα σε επίπεδο 4% χαμηλότερο από τη μέγιστη τιμή του. Αντίθετα οι συγκεντρώσεις των halon εξακολουθούν να αυξάνονται λόγω του μικρού ποσοστού που εκλύεται ετησίως από τις μεγάλες ποσότητες οι οποίες εξακολουθούν να υπάρχουν στον υφιστάμενο εξοπλισμό.

Η συνολική ικανότητα όλων των ανθρωπογενών ενώσεων του χλωρίου και του βρομίου που βρίσκονται στη στρατόσφαιρα να εξασθενίζουν τη στιβάδα του όζοντος έφθασε το 1994 σε μέγιστη τιμή, η οποία ακολούθηθηκε από βραδεία ελάττωση λόγω μειώσεων

Τροποσφαιρικές συγκεντρώσεις χλωροφθορανθράκων και halon

Διάγραμμα 3.4

χλώριο/βρόμιο

Σημείωση: Μέσος όρος συγκεντρώσεων που παρατηρήθηκαν σε διάφορες τοποθεσίες μέτρησης και των δύο ημισφαιρίων. Η άνω καμπύλη δείχνει τη συνολική πιθανή ενεργή συγκέντρωση χλωρίου/βρομίου.

Πηγή: ALE/GAGE/AGAGE network; Prinn κ.ά., 1995; Cunnold κ.ά., 1997. Τα στοιχεία HCFC-22 παρασχέθηκαν από το δίκτυο NOAA CMDL. Η πιθανή ενεργή συγκέντρωση χλωρίου/βρομίου υπολογίστηκε από το RIVM.

Διάγραμμα 3.5**Ουσίες που εξασθενίζουν το όζον στη στρατόσφαιρα, 1900-2100**

Σημείωση: Η καρπίδα δείχνει την προβλεπόμενη αναλογία ανάμειξης (συχρότητα εμφάνισης) του λεγόμενου ενεργού ισοδύναμου χλωρίου. Βασίζεται στο σενάριο πρωτοκόλλου της εκτίμησης όζοντος ΠΟΥ/ΠΠΕΠ 1998, όπου λαμβάνονται ως υπόθεση οι μέγιστες εκπομπές που προβλέπονται στα πρωτόκολλα.

Πηγή: Προκαταρκτικά στοιχεία της εκτίμησης όζοντος του ΠΟΥ 1998 (Guus Velders, RIVM).

στις συγκεντρώσεις τριχλωροαιθανίου και τετραχλωριδίου του άνθρακα. Δεδομένου του χρόνου που απαιτείται για τη μετακίνηση των ουσιών αυτών προς τα άνω μέσα στην ατμόσφαιρα, αναμένεται ότι η μέγιστη εξασθένιση του όζοντος στην στρατόσφαιρα θα πραγματοποιηθεί γύρω στο τέλος του αιώνα, χρονική στιγμή μετά την οποία αναμένεται ότι θα σταθεροποιηθεί και στη συνέχεια σταδιακά θα μειωθεί. Πλήρης επάνοδος της στιβάδας του όζοντος (στην κατάσταση που επικρατούσε πριν από το 1980), αν υποθεθεί απόλυτη συμμόρφωση με τις σημερινές διεθνείς συμφωνίες, δεν αναμένεται πριν από τα μέσα του επόμενου αιώνα (διάγραμμα 3.5). Προβλέπεται ότι οι τρύπες του όζοντος επάνω από την Ανταρκτική θα εμφανίζονται μέχρι τότε.

3.5. Παραγωγή και εκπομπές**Χλωροφθοράνθρακες**

Η ετήσια συνολική παραγωγή CFC και παρόμοιων ενώσεων κατά την περίοδο 1980-94 παρατίθεται στον πίνακα 3.2. Ο πίνακας αυτός περιέχει μόνο στοιχεία που δηλώνονται από τις μεγάλες μονάδες παραγωγής των εκβιομηχανισμένων χωρών. Η παραγωγή των CFC στις μη εκβιομηχανισμένες χώρες, ιδίως στην Κίνα και την Ινδία, η οποία δεν εμφανίζεται στον πίνακα 3.2, δεν έχει μειωθεί σε τέτοιο βαθμό και

Πίνακας 3.2		Συνολική ετήσια παραγωγή των CFC, των HCFC και ενός HFC, 1980-95							
Έτος	CFC-11	CFC-12	CFC-113	CFC-114	CFC-115	HCFC-22	HCFC-142b	HCFC-141b	HFC-134a
	1000 τόνοι								
1980	289.6	350.2	103.7	15.0	9.3	126.3			
1981	286.9	351.3	108.5	14.0	10.0	130.8	2.6		
1982	271.4	328.0	113.0	13.6	10.4	123.6	1.9		
1983	291.7	355.3	132.7	14.8	11.6	143.9	2.2		
1984	312.4	382.1	171.1	15.6	11.2	152.4	2.4		
1985	326.8	376.3	187.0	17.1	10.0	153.4	1.4		
1986	350.1	398.4	196.6	19.1	11.8	165.0	7.1		
1987	382.1	424.7	225.8	17.1	12.8	173.3	6.9		
1988	376.0	421.0	247.4	16.5	13.6	203.5	7.8		
1989	302.5	379.8	251.3	15.0	14.2	219.5	10.3		
1990	232.9	231.0	174.8	8.3	11.3	213.7	18.8	0.1	0.2
1991	213.5	224.8	147.6	6.7	12.3	236.8	27.2	1.5	2.2
1992	186.4	216.2	107.5	4.7	10.7	245.7	30.7	13.3	6.4
1993	147.1	214.7	48.0	4.6	11.4	240.6	33.7	43.3	26.5
1994	60.2	133.6	29.5	3.2	6.8	239.4	28.4	1.2	50.4
1995	32.7	82.8	23.3	3.1	3.7	243.5	38.7	113.2	73.8

Πηγή: AFEAS, 1997

έτσι η σχετική συμβολή αυτών των χωρών αυξάνεται.

Η συνολική παραγωγή των CFC το 1995 ανερχόταν σε μόνο 10-20% της τιμής αιχμής της. Το διάγραμμα 3.6 δείχνει την πτώση της παραγωγής στην ΕΕ. Οι CFC εξακολουθούν να παράγονται στην ΕΕ και σε άλλες αναπτυσσόμενες χώρες για ουσιώδη χρήση, ιδίως στον τομέα της ιατρικής. Βάσει του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ, οι αναπτυσσόμενες χώρες δικαιούνται να χρησιμοποιούν τους CFC μέχρι το έτος 2010 και οι συμβαλλόμενοι συμφώνησαν ότι 10% της παραγωγής των αναπτυσσόμενων χωρών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ικανοποίηση των βασικών εγχώριων αναγκών των αναπτυσσόμενων χωρών.

Οι συνολικές ετήσιες εκπομπές των σημαντικότερων CFC (και HCFC) παρατίθενται στα διαγράμματα 3.7 και 3.8. Οι εκπομπές CFC-11 και CFC-12 άρχισαν να μειώνονται το 1974, μετά από ελαττώσεις της χρήσης τους ως προωθητικών ψεκασμού. Οι ελαττώσεις αυτές στάθηκαν αποτέλεσμα των ανησυχιών που δημιουργήθηκαν από δημοσιεύσεις των αρχών της δεκαετίας 1970-79, όπου διατυπωνόταν η γνώμη ότι οι CFC μπορούν να εξασθενίσουν τη στιβάδα του όζοντος. Οι εκπομπές αυξήθηκαν και πάλι στις αρχές της δεκαετίας 1980-89, κυρίως λόγω χρήσεων εκτός αερολυμάτων, όπως είναι η δόγκωση αφρού, η κατάλυση και ο κλιματισμός. Σημείωσαν πτώση μετά το 1987 λόγω του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ.

Ενώσεις υποκατάστασης

Οι περιορισμοί της παραγωγής CFC οδήγησαν στη χρήση των HCFC και των υδροφθορανθράκων (HFC) ως ενώσεων υποκατάστασης. Οι HCFC περιέχουν χλώριο και μπορούν να βλάψουν τη στιβάδα του όζοντος, πολύ λιγότερο όμως από τους CFC που αντικαθιστούν. Οι HFC δεν καταστρέφουν το όζον (αλλά είναι αέρια θερμοκηπίου και ανήκουν στο "καλάθι" των αερίων θερμοκηπίου που συμφωνήθηκαν με το πρωτόκολλο του Κιότο βάσει της σύμβασης πλαισίου UNFCCC, βλ. τμήμα 2.6.1). Η παραγωγή των HCFC ρυθμίζεται από το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και έχει προγραμματισθεί πλήρης σταδιακή κατάργησή τους ως το 2030 στις αναπτυσσόμενες χώρες (2015 στην ΕΕ). Οι αναπτυσσόμενες χώρες οφείλουν να σταθεροποιήσουν το 2016 την ποσότητα των HCFC που καταναλώνουν στο επίπεδο του 2015 και να τους καταργήσουν σταδιακά μέχρι το 2040. Ο πίνακας 3.2 και τα διαγράμματα 3.7 και 3.8 δείχνουν ότι η παγκόσμια παραγωγή και εκπομπή HCFC-22 αυξάνονται σταθερά ενώ η παραγωγή των λοιπών HCFC και HFC-134a αυξήθηκε ταχέως κατά τα τελευταία έτη.

Μεθυλοβρομίδιο

Το μεθυλοβρομίδιο αποτελεί επίσης αέριο που μπορεί να εξασθενίζει το στρατοσφαιρικό όζον. Δεν κατανοούνται ικανοποιητικά οι παγκόσμιες εκπομπές και απορροφήσεις του μεθυλοβρομιδίου. Οι ανθρωπογενείς εκπομπές προέρχονται από τις γεωργικές χρήσεις (κυρίως καπνισμός του χώματος, 31% των συνολικών εκπομπών), την καύση βιομάζας (22%) και τις πρόσθετες ουσίες της βενζίνης (7%),

με δευτερεύουσες συμβολές πηγών όπως είναι οι καπνισμοί κτιρίων και δοχείων (3%), καθώς και η βιομηχανία (2%). Η μεγαλύτερη φυσική πηγή είναι η θάλασσα (35%), η οποία όμως ενεργεί και ως εστία απορρόφησης, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η αξιολόγηση του πλήρους ρόλου της όσον αφορά το παγκόσμιο σύνολο μεθυλοβρομιδίου (SORG, 1996). Άλλες εστίες απορρόφησης αφορούν την ατμοσφαιρική οξείδωση και την πρόσληψη του εδάφους.

Παραγωγή ορισμένων βασικών ουσιών που εξασθενίζουν το όζον στην ΕΕ, 1986-1996

Διάγραμμα 3.6

1,1,1 -τριχλωροαιθάνιο

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ΓΔ XI

Πηγή: AFEAS, 1997

68 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Η συγκέντρωση μεθυλοβρομιδίου στην ατμόσφαιρα δεν εμφάνισε σημαντική μεταβολή στη διάρκεια των πρόσφατων δεκαετιών. Το μεθυλοβρομίδιο φυσικής και ανθρωπογενούς προέλευσης συνεισφέρει περίπου 14% της συνολικής συγκέντρωσης χλωρίου/βρομίου της στρατόσφαιρας. Η σταθερότητα της συγκέντρωσης του μεθυλοβρομιδίου υποδηλώνει ότι οι πηγές και οι εστίες απορρόφησης αλληλοεξισορροπούνται. Ωστόσο, οι γνωστές πηγές και εστίες απορρόφησης δεν είναι ισάριθμες. Οι γνωστές εστίες απορρόφησης υπερβαίνουν τις πηγές, πράγμα που ενδέχεται να σημαίνει ότι υπάρχει μια μεγάλη άγνωστη πηγή, φυσική ή ανθρωπογενής.

Η μόνη κύρια χρήση μεθυλοβρομιδίου που θα μπορούσε να επηρεασθεί από μέτρα ελέγχου είναι ο καπνισμός του εδάφους των γεωργικών καλλιεργειών. Λαμβανομένου υπόψη του μη ισοσκελισμένου προϋπολογισμού μεθυλοβρομιδίου, υπολογίζεται ότι τέτοια μέτρα ελέγχου θα μπορούσαν να επηρεάσουν ποσοστό μεταξύ 16% και 28% των συνολικών εκπομπών (SORG, 1996).

3.6. Άλλες πηγές εξασθένησης του όζοντος

Υπάρχουν διάφορες πρόσθετες ανθρωπογενείς και φυσικές πηγές που μπορούν να απειλήσουν τη στιβάδα του όζοντος (SORG, 1996):

- Αναμένεται ότι οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου, υδρατμών, διοξειδίου του θείου και αιθάλης από τις εξατμίσεις των αεροσκαφών θα επηρεάσουν τη στιβάδα του όζοντος. Τα οξείδια του αζώτου από τα αεροσκάφη ενδέχεται να έχουν ήδη προκαλέσει αύξηση των συγκεντρώσεων όζοντος στην ανώτερη τροπόσφαιρα κατά μερικές ποσοστιαίες μονάδες, με μέγιστες τιμές στον αεροπορικό διάδρομο του Βόρειου Ατλαντικού. Ωστόσο, μελέτες προτυποποίησης δείχνουν ότι ένας νέος τύπος υπερηχητικών αεροσκαφών που θα πετούν στην κατώτερη στρατόσφαιρα ενδέχεται να μειώσουν το στρατοσφαιρικό όζον. Η αύξηση των υδρατμών και του νιτρικού οξέος, η οποία προέρχεται από τις εκπομπές αεροσκαφών θα αυξήσει την πιθανότητα σχηματισμού πολικών στρατοσφαιρικών νεφών και συνεπώς της επίτασης της εξασθένησης του όζοντος (Peter κ.ά., 1991).
- Είναι δυνατή η πτώση των θερμοκρασιών της στρατόσφαιρας κατά ορισμένους βαθμούς λόγω της παγκόσμιας κλιματικής μεταβολής. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε σχηματισμό περισσότερων πολικών στρατοσφαιρικών νεφών, με αποτέλεσμα την επίταση της εξασθένησης του όζοντος στις πολικές περιοχές και ενδεχομένως επίσης στα μεγάλα γεωγραφικά πλάτη.
- Η αύξηση των συγκεντρώσεων των αερίων θερμοκηπίου μπορεί να προκαλέσει μεταβολές των μορφών της στρατοσφαιρικής κυκλοφορίας, πράγμα που ενδέχεται να προξενήσει λέπτυνση της στιβάδας του όζοντος στις πολικές περιοχές.
- Οι μεγάλες ηφαιστειακές εκρήξεις είναι ικανές να επιφέρουν προσωρινή λέπτυνση της στιβάδας του όζοντος, προκαλούμενη από σωματίδια αερολυμάτων που σχηματίζονται λόγω της εκπομπής διοξειδίου του θείου.

3.7. Το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ και οι μεταγενέστερες δράσεις συνέχισης

Η συνταρακτική ανακάλυψη της τρύπας όζοντος της Ανταρκτικής το 1985 παρακίνησε τη διεθνή κοινότητα να αναλάβει δράση για την πρόληψη της περαιτέρω εξασθένησης του στρατοσφαιρικού όζοντος σε μεγάλη κλίμακα.

Διάγραμμα 3.8, Παγκόσμιες εκπομπές HCFC-142b, HCFC-141b και HFC-134a

χλ.τόνοι

Πηγή: AFEAS, 1997

Διάγραμμα 3.9 Αυξημένη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του δέρματος μεταξύ του πληθυσμού της βόρειοδυτικής Ευρώπης

κρούσματα ανά χίλιους κατοίκους ετησίως
εκδοχή χωρίς σχέδιο δράσης
πρωτόκολλο του Μόντρεαλ
τροποποιήσεις της Κοπεγχάγης

Πηγή: Slaper κ.ά., 1996

Η σύμβαση για την προστασία της στιβάδας του όζοντος υπογράφηκε στη Βιέννη αργότερα το ίδιο έτος. Τον Σεπτέμβριο του 1987, 47 χώρες συνυπέγραψαν το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ για τις ουσίες που εξασθενίζουν τη στιβάδα του όζοντος. Το πρωτόκολλο αυτό προβλέπει σταθεροποίηση της παγκόσμιας κατανάλωσης χλωροφθορανθράκων και halons και μείωση της συνολικής κατανάλωσης των CFC κατά 50% μέχρι το έτος 2000, σε σχέση με το έτος βάσης 1986.

Σήμερα έχουν επικυρώσει το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ 162 συμβαλλόμενα μέρη. Το πρωτόκολλο αυτό κατέστη αυστηρότερο στο Λονδίνο το 1990 και στην Κοπεγχάγη το 1992, ενώ το πεδίο του επεκτάθηκε έτσι ώστε να περιληφθούν και άλλες ουσίες που εξασθενίζουν το όζον. Περαιτέρω στόχοι συμφωνήθηκαν το 1995 στη Βιέννη και το 1997 στο Μόντρεαλ. Τα χρονοδιαγράμματα σταδιακής κατάρτησης των διαφόρων κατηγοριών ουσιών που εξασθενίζουν το όζον παρατίθενται στον πίνακα 3.3.

Τον Αύγουστο του 1997, 72 συμβαλλόμενα κράτη είχαν ήδη επικυρώσει τις τροποποιήσεις της Κοπεγχάγης και 165 τη σύμβαση της Βιέννης. Η εφαρμογή του πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ με τις τροποποιήσεις του είχε ως αποτέλεσμα μεγάλη μείωση της παραγωγής και εκπομπής ουσιών που εξασθενίζουν το όζον, καθώς και, πρόσφατα, επιβράδυνση της αύξησης και μάλιστα, σε ορισμένες περιπτώσεις, μείωση των συγκεντρώσεων των εν λόγω ουσιών στην τροπόσφαιρα. Μεσολαμβάνουν διαστήματα χρονικής υστέρησης μεταξύ της παραγωγής και της εκπομπής, ανάλογα με τις εφαρμογές για τις οποίες χρησιμοποιούνται οι ουσίες και τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού που τις μεταχειρίζεται, καθώς και μεταξύ εκπομπής και εισόδου στη στρατόσφαιρα. Όπως αναμενόταν, δεν έχουν ακόμα παρατηρηθεί οφέλη από τις μειώσεις ούτε στην ίδια τη στιβάδα του όζοντος ούτε στα επίπεδα της ακτινοβολίας UV-B.

Το διάγραμμα 3.9 δείχνει εκτιμήσεις της αυξημένης εμφάνισης καρκίνου του δέρματος στους ανθρώπους, η οποία θα μπορούσε να αναμένεται, αν δεν είχε αναληφθεί διεθνής δράση για τη μείωση των ουσιών που εξασθενίζουν το όζον. Χωρίς τέτοια δράση, ο συνολικός αριθμός των περιπτώσεων καρκίνου του δέρματος θα τετραπλασιαζόταν ως το έτος 2100 ή θα διπλασιαζόταν, αν εφαρμοζόταν μόνο το αρχικό πρωτόκολλο του Μόντρεαλ. Με την προϋπόθεση της πλήρους εφαρμογής των μέτρων που ισχύουν σήμερα, προβλέπεται ότι η συγκέντρωση του στρατοσφαιρικού όζοντος θα φθάσει στην ελάχιστη τιμή της γύρω στο έτος 2000, αλλά δεν αναμένεται ότι ο πρόσθετος αριθμός καρκίνων του δέρματος θα αρχίσει να μειώνεται πριν από το 2060 περίπου, λόγω των σχετικών περιόδων υστέρησης.

Η κατάσταση μπορεί να βελτιωθεί περαιτέρω με επιτάχυνση της σταδιακής κατάρτησης των HCFC και του μεθυλοβρομιδίου, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, και με εξασφάλιση της ασφαλούς καταστροφής των χλωροφθορανθράκων και των halons στους χώρους αποθήκευσης και σε άλλες δεξαμενές (πχ., σε παλαιά ψυγεία και παλαιές πυροσβεστικές συσκευές).

Έτη σταδιακής κατάργησης των ουσιών που εξασθενίζουν το όζον στις αναπτυσσόμενες χώρες		Πίνακας 3.3
Ουσία	Έτος	Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ
Halons	1994	σταδιακή κατάργηση της παραγωγής κατά 100%
CFC, CCl ₄ , CH ₃ , CCl ₃	1996	σταδιακή κατάργηση κατά 100% (κατάργηση των CFC και CCl ₄ , ως το 1995 στην ΕΕ)
HBFCl	1996	σταδιακή κατάργηση κατά 100%
HCFC	1996	σταθεροποίηση της κατ' εκτίμηση κατανάλωσης στο 2,8% της κατανάλωσης CFC το 1989 και της συνολικής κατανάλωσης HCFC το 1989 (υπολογιζόμενης ως ποσοστού 2,6% της κατανάλωσης CFC στην ΕΕ)
	2020	σταδιακή κατάργηση με εναπομένον ποσοστό 0,5% μέχρι το 2003 προς εξυπηρέτηση του υφιστάμενου εξοπλισμού (σταδιακή κατάργηση μέχρι το 2015 στην ΕΕ)
CH ₃ Br	1995	σταθεροποίηση της παραγωγής και της κατανάλωσης στα επίπεδα του 1991
	1999	μείωση 25% ως προς τα ανωτέρω (μείωση 25% μέσα στο 1998 στη ΕΕ)
	2001	μείωση 50%
	2005	σταδιακή κατάργηση, με δυνατότητα εξαίρεσης όσον αφορά κρίσιμες γεωργικές χρήσεις

Σημείωση: Το χρονοδιάγραμμα σταδιακής κατάργησης του μεθυλοβρομιδίου έχει ενημερωθεί βάσει των τελευταίων συμφωνιών που επιτεύχθηκαν στο Μόντρεαλ το 1997.

Πηγή: SORG, 1996

Ουσιώδης θα είναι επίσης η λήψη αποτελεσματικών μέτρων για τον περιορισμό των παραβάσεων των διεθνών συμφωνιών (π.χ. του λαθρεμπορίου), για τη συνέχιση της επόπτευσης των ουσιών που εξασθενίζουν το όζον στην τροπόσφαιρα, για να επαληθευτεί η τήρηση των πρωτοκόλλων και να εποπτεύεται η στιβάδα του όζοντος και τα επίπεδα ακτινοβολίας UV, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι τα μέτρα επιτυγχάνουν το σκοπούμενο αποτέλεσμα.

Βιβλιογραφία

AFEAS (1997). Production, sales and atmospheric release of fluorocarbons through 1995. AFEAS (Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability Study). Washington D.C., USA.

Bojkov, R.D., Bishop, L. and Fioletov, V.E. (1995). Total ozone trends from quality controlled ground-based data (1964-1994). Στο *J. Geophys Res.*, τεύχ. 100, σ.σ. 25867-25876.

Bordewijk, J.A. and van der Woerd, H.J. (1996). Ultraviolet dose maps of Europe, a remote sensing/GIS application for public health and environmental studies. Στο BCRS Report No 96-30. Delft, the Netherlands.

Braathen G., Rummukainen, M., Kyrö, E., Schmidt, U., Dahlback, A., Jørgensen, R., Fabian, T.S., Rudakov, V.V., Gil, M., and Borchers, R. (1994). Temporal development of ozone within the arctic vortex during the winter of 1991/92. Στο *Geophys. Res. Lett.*, τεύχ. 21, σ.σ. 1407-1410.

Cunnold, D.M., Weiss, R.F., Prinn, R.G., Hartley, D., Simmonds, P.G., Fraser, P.J., Miller, B., Alyea, F.N., Porter, L. (1997). GAGE/AGAGE measurements indicating reductions in global emissions of CCl₃F and CCl₂F₂ in 1992-1994. Στο *J. Geophys. Res.* τεύχ. 102, σ.σ. 1259-1269.

Herman, J.R., Bhartia, P.K., Ziemke, J., Ahmed, Z., Larko, D. (1996). UV-B increases (1979-1992) from decreases in total ozone. Στο *Geophys. Res. Lett.* τεύχ. 23, σ.σ. 2117-2120.

Isaksen, I., von der Gathen, P., Braathen, G., Chipperfield, M., Goutail, F., Harris, N.R.P., Müller, R. and Rex, M. (1997). Ozone loss, Chapter 5 in European research in the stratosphere. The contribution of EASOE and SESAME to our current understanding of the ozone layer. CEC, Luxembourg.. ISBN 92-827-9719-8.

Labitzke, K. and H. van Loon (1995). A note on the distribution of trends below 10hPa: The extratropical northern hemisphere. Στο *J. Met. Soc. Japan*, τεύχ. 73, σ.σ. 883-889.

Larsen, N., Knudsen, B., Mikkelsen, I.S., Jørgensen, T.S. and Eriksen, P. (1994). Ozone depletion in the Arctic stratosphere in early 1993. Στο *Geophys Res. Lett.*, τεύχ. 21, σ.σ. 1611-1614.

McPeters, R.D., Hollandsworth, S.M., Flynn, L.E. and Hermann, J.R. (1996a). Long-term ozone trends derived from the 16-year combined Nimbus 7/Meteor 3 TOMS version 7 record. Στο *Geophys Res. Lett.*, τεύχ. 23, σ.σ. 3699-3702.

McPeters, R.D., Bhartia, P.K., Krueger, A.J., Herman, J.R., Schlesinger, B.M., Wellemeyer, C.G., Seftor, C.J., Jaross, G., Taylor, S.L., Swissler, T., Torres, O., Labow, G., Byerly, W. and Cebula, R.P. (1996b). Nimbus-7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) Data Products User's Guide. Στο NASA Reference Publication Washington D.C.

Moan, J., Dahlback, A., Henriksen, T. and Magnus, K. (1989). Biological Amplification Factor for Sunlight-Induced Non-Melanoma Skin Cancer at High Latitudes. Στο *Cancer Res.*, τεύχ. 49, σ.σ. 5207-5212.

Montzka, S.A, Butler, J.H., Myers, R.C., Thompson, T.M., Swanson, T.H., Clarke, A.D., Lock, L.T., Elkins, J.W. (1996). Decline in tropospheric abundance of halocarbons: Implications for stratospheric ozone. Στο *Science*, τεύχ. 272, σ.σ. 1318-1322.

Müller R., Crutzen, P.J., Groß, J-U., Brühl, C., Russel III, J.M., Gernandt, H., McKenna, D.S. and Tuck, A. (1997). Severe chemical ozone loss in the Arctic during the winter of 1995-96. Στο Nature, τεύχ. 389, σ.σ. 709-711.

NOAA (1996). Northern Hemisphere Winter Summary 1995/96: Selected indicators of stratospheric climate. NOAA Climate Prediction Centre, Washington D.C. Διατίθεται επίσης στον Παγκόσμιο Ιστό: http://cops.wwb.noaa.gov/products/stratosphere/winter_bulletins/nh_95-96/

Norton, W.A. and Chipperfield, M.P. (1995). Quantification of the transport of chemically activated air from the northern hemisphere polar vortex. Στο Geophys. Res., τεύχ. 100, σ.σ. 25817-25840.

Oltmans, S.J. and Hofmann, D. (1995). Increase in lower stratospheric water vapour at a mid-latitude northern hemisphere site from 1981-1994. Στο Nature, τεύχ. 374, σ.σ. 146-149.

Peter, T., Brühl, C. and Crutzen, P.J. (1991). Increase in the PSC-formation probability caused by high-flying aircraft. Στο *Geophys. Res. Lett.*, τεύχ. 18, σ.σ. 1465-1468, 1991.

Prinn, R.G., Weiss, R.F., Miller, B.R., Huang, J., Alyea, F.N., Cunnold, D.M., Fraser, P.J., Hartley, D.E. and Simmonds, P.G. (1995). Atmospheric trends and lifetime of CH₃CCl₃ and global OH concentrations. Στο *Science*, τεύχ. 269, σ.σ. 187-192.

Pyle, J.A., Chipperfield, M.P., Kilbane-Dawe, I., Lee, A.M., Stimpfle, R.M., Kohn, D., Renger, W., Walters, J.W. (1995). Early modelling results from the SESAME and ASHOE campaigns. Στο *Faraday Discuss., Royal Soc. of Chem.*, τεύχ. 100, σ.σ. 371-387.

Rex, M., Harris, N.R.P., von der Gathen, P., Lehmann, R., Braathen, G.O., Reimer, E., Beck, A., Chipperfield, M.P., Alfier, R., Allaart, M., O'Connor, F., Dier, H., Dorokhov, V., Fast, H., Gil, M., Kyrö, E., Litynska, Z., Mikkelsen, I.S., Molyneux, Nakane, H., Notholt, J., Rummukainen, M., Viatte, P., Wenger, J. (1997). Prolonged stratospheric ozone loss in the 1995-96 Arctic winter. Στο *Nature*, τεύχ. 389, σ.σ. 835-838.

Slaper, H., Velders, G.J.M., Daniel, J.S., de Gruijl, F.R., van der Leun, J.C. (1996). Estimates of ozone depletion and skin cancer incidence to examine the Vienna Protocol achievements. Στο *Nature*, τεύχ. 384, σ.σ. 256-258.

Slaper, H., Velders, G.J.M., Matthijsen, J. (1997). Ozone depletion and skin cancer incidence: a source-risk approach, p. 73-76, Book of Papers. Eds: B.J.M. Ale, M.P.M. Janssen and M.J.M. Pruppers. RISK97, International Conference "Mapping Environmental Risks and Risk Comparison". Smith, R.C, Prezelin, B.B., Baker, K.S., Bidigare, R.R., Boucher, N.P., Coley, T., Karentz, D., MacIntyre, S., Matlick, H.A., Menzies, D., Ondrusek, M., Wan, Z., Waters, K.J. (1992). Ozone depletion: Ultraviolet radiation and phytoplankton biology in Antarctic waters. Στο *Science*, τεύχ. 255, σ.σ. 952-959.

SORG (1996). Stratospheric ozone 1996. United Kingdom Stratospheric Ozone Review Group. Sixth report. DoE Reference number 96DPL0021. HMSO, London. Αυτή η έκθεση διατίθεται και στον Παγκόσμιο Ιστό: <http://www.ozone-sec.ch.cam.ac.uk/eorcu/>

UNEP (1995). Environmental effects of ozone depletion, 1994 assessment. Στο *Ambio*, τεύχ. 3, σ.σ. 138-196.

von der Gathen, P., Rex, M., Harris, N.R.P., Lucic, D., Knudsen, B.M., Braathen, G.O., De Backer, H., Fabian, R., Fast, H., Gil, M., Kyrö, E., St. Mikkelsen, I., Rummukainen, M., Stähelin, J., Varotsos, C. (1995). Observational evidence for chemical ozone depletion over the Arctic in winter 1991-92. Στο *Nature*, τεύχ. 315, σ.σ. 131-134.

Zurek, R.W., Manney, G.L., Miller, A.J., Gelman, M.E. and Nagatani, R.M. (1996). Interannual variability of the north polar vortex in the lower stratosphere during the UARS mission. Στο *Geophys Res. Lett.*, τεύχ. 23, σ.σ. 289-292.

4. Οξίνιση

Βασικές διαπιστώσεις

Από την αξιολόγηση του Dobris μέχρι σήμερα, υπήρξε κάποια μείωση της εναπόθεσης, στα εσωτερικά ύδατα, οξέων προερχόμενων από εκπομπές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου και αμμωνίας, ενώ παράλληλα η πανίδα των ασπονδύλων παρουσιάζει μερική ανάνηψη σε πολλές περιοχές. Το σφρίγος πολλών δασών εξακολουθεί να μειώνεται και, μολονότι η καταστροφή αυτή δεν σχετίζεται αναγκαστικά με την οξίνιση, οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις των όξινων εναποθέσεων στα εδάφη ενδέχεται να διαδραματίζουν στο σημείο αυτό κάποιο ρόλο. Σε ευαίσθητες περιοχές, η οξίνιση προκαλεί αυξημένη κινητικότητα του αλουμινίου και των βαρέων μετάλλων, με συνέπεια τη ρύπανση των υπόγειων νερών.

Από το 1985 (περίπου) ως τώρα μειώθηκαν οι εναποθέσεις των οξεοποιητικών ουσιών. Ωστόσο, όσον αφορά τα κρίσιμα φορτία (τα επίπεδα εναπόθεσης επάνω από τα οποία μπορούν να αναμένονται μακροπρόθεσμες επιβλαβείς συνέπειες), παρατηρούνται ακόμη υπερβάσεις στο 10% περίπου της έκτασης της Ευρώπης, ιδίως στη Βόρεια και την Κεντρική Ευρώπη.

Οι εκπομπές διοξειδίου του θείου στην Ευρώπη μειώθηκαν κατά το ήμισυ μεταξύ 1980 και 1995. Οι εκπομπές συνολικού αζώτου (οξείδια του αζώτου και αμμωνία), οι οποίες παρέμειναν σχεδόν σταθερές μεταξύ 1980 και 1990, μειώθηκαν κατά 15% περίπου μεταξύ 1990 και 1995. Η μεγαλύτερη μείωση σημειώθηκε στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ.

Ο τομέας των μεταφορών κατέστη η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών οξειδίων του αζώτου, αντιπροσωπεύοντας το 1995 ποσοστό 60% του συνόλου των εκπομπών. Από το 1980 ως το 1994, οι οδικές μεταφορές αγαθών αυξήθηκαν κατά 54%. Από το 1985 ως το 1995, οι οδικές μεταφορές επιβατών αυξήθηκαν κατά 46% και οι αεροπορικές κατά 67%.

Στη Δυτική Ευρώπη, η εισαγωγή καταλυτικών μεταλλακτών για τα καύσιμα είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών από τον τομέα των μεταφορών. Ωστόσο, τα μέτρα αυτά αποδίδουν αποτελέσματα με σχετική βραδύτητα λόγω του αργού ρυθμού ανανέωσης του στόλου των οχημάτων. Για περαιτέρω μείωση θα απαιτηθεί κατά πάσα πιθανότητα λήψη φορολογικών μέτρων για τα καύσιμα και τα οχήματα.

Στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, υπάρχουν αφενός σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης των ιδιωτικών μεταφορών και αφετέρου μεγάλα περιθώρια βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε ολόκληρο τον τομέα των μεταφορών.

Τα μέτρα που ελήφθησαν στο πλαίσιο της πολιτικής για την καταπολέμηση της οξίνισης αποδείχθηκαν μόνο εν μέρει επιτυχή:

- * Ο στόχος του πρωτοκόλλου της σύμβασης για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP), ο οποίος αφορούσε τη σταθεροποίηση, μέχρι το 1994, των εκπομπών οξειδίων του αζώτου στα επίπεδα του 1987, επιτεύχθηκε μεν στην Ευρώπη γενικά αλλά όχι από όλα τα κράτη (συνολικά 21) που το είχαν υπογράψει. Ωστόσο, ορισμένα από τα κράτη αυτά, καθώς και χώρες που δεν είχαν υπογράψει, πέτυχαν σημαντική μείωση.
- * Το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (5ο ΠΠΑ) στοχεύει στη μείωση των εκπομπών των οξειδίων του αζώτου κατά 30% μεταξύ 1990 και 2000. Μέχρι το 1995, είχε πραγματοποιηθεί μείωση μόλις κατά 8% και δεν φαίνεται πιθανό ότι θα επιτευχθεί ο στόχος που τέθηκε για το 2000.

Αναμένεται ότι το 1999 θα είναι έτοιμο ένα πρωτόκολλο πολλαπλών ρύπων και πολλαπλών επιπτώσεων. Στόχος θα είναι ο καθορισμός, βάσει σχέσης αποτελέσματος/ κόστους, νέων

εθνικών ανώτατων ορίων για τις εκπομπές των οξειδίων του αζώτου, της αμμωνίας και των πτητικών οργανικών ενώσεων πλην μεθανίου (ΠΟΕΠΜ).

- * Ο στόχος του πρώτου πρωτοκόλλου της CLRTAP για το θείο, δηλαδή μείωση των εκπομπών κατά 30% το 1993 σε σχέση με το 1980, επιτεύχθηκε και από τα 21 κράτη που υπέγραψαν το πρωτόκολλο, καθώς και από 5 κράτη που δεν το είχαν υπογράψει. Ωστόσο, μερικές ευρωπαϊκές χώρες (π.χ. η Πορτογαλία και η Ελλάδα) δεν μείωσαν τις εκπομπές θείου στον ίδιο βαθμό κατά την περίοδο αυτή. Η επίτευξη του ενδιάμεσου στόχου του δεύτερου πρωτοκόλλου για το θείο μέχρι το 2000 είναι περισσότερο αβέβαιη, ενώ θα χρειαστούν περαιτέρω μέτρα για την επίτευξη του μακροπρόθεσμου στόχου στο πλαίσιο του ίδιου πρωτοκόλλου, ο οποίος συνίσταται σε μη υπέρβαση των κρίσιμων φορτίων.

- * **Ο στόχος του 5ου ΠΠΔ για το διοξείδιο του θείου, ο οποίος συνίσταται σε μείωση κατά 35% σε σχέση με τις εκπομπές του 1985 μέχρι το 2000, επιτεύχθηκε το 1995 στο σύνολο της ΕΕ (γενική μείωση 40%), καθώς και στα περισσότερα κράτη μέλη.**

Στην ΕΕ βρίσκονται σε εξέλιξη διάφορα περαιτέρω μέτρα με στόχο την επίτευξη του μακροπρόθεσμου στόχου του δεύτερου πρωτοκόλλου της CLRTAP για το θείο, στο πλαίσιο του 5ου ΠΠΔ. Σε αυτά συγκαταλέγονται η μείωση της περιεκτικότητας των πετρελαϊκών προϊόντων σε θείο, η ελάττωση των εκπομπών από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης και ο καθορισμός ορίων για τις εκπομπές των οδικών οχημάτων. Συζητείται σήμερα ένας προσωρινός στόχος της στρατηγικής της ΕΕ κατά της οξίνισης, ο οποίος συνίσταται σε μείωση κατά 55% των εκπομπών οξειδίων του αζώτου μεταξύ 1990 και 2010. Για να καταστεί δυνατή η επίτευξη του στόχου αυτού, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις εκπομπές του τομέα των μεταφορών.

4.1. Εισαγωγή

Η όξινη εναπόθεση, η οποία προέρχεται σε μεγάλο βαθμό από ανθρωπογενείς εκπομπές τριών αέριων ρύπων, του διοξειδίου του θείου (SO₂), των οξειδίων του αζώτου (NO_x) και της αμμωνίας (NH₃), βλάπτει τα ευπαθή στα οξέα συστήματα εσωτερικά ύδατα, δάση, εδάφη και φυσικά οικοσυστήματα μεγάλων τμημάτων της Ευρώπης. Οι σχετικές συνέπειες εμφανίζονται με διάφορους τρόπους, συμπεριλαμβανομένων της φυλλόρροιας και του μειωμένου σφρίγγους των δένδρων, της μείωσης των αποθεμάτων ψαριών και της ελαττωμένης ποικιλότητας άλλων υδρόβιων ζώων στις λίμνες, στους ποταμούς και τα υδατορρέυματα με ευπάθεια στα οξέα, καθώς και των μεταβολών στη χημική σύσταση του εδάφους. Ζημιές επίσης προκαλούνται σε σημαντικό τμήμα της ευρωπαϊκής κληρονομιάς, όπως είναι τα ασβεστολιθίνα και μαρμάρινα κτίρια, τα μνημεία ή τα παράθυρα με υαλογραφήματα. Η εναπόθεση ενώσεων του αζώτου προκαλεί επίσης ευτροφισμό στα χερσαία και τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Η επίπτωση της οξίνισης στις λίμνες μειώθηκε από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris, κυρίως λόγω ελάττωσης των εκπομπών θείου. Αλλά η οξίνιση των εδαφών θα συνεχιστεί, εφόσον εξακολουθήσει η υπέρβαση των κρίσιμων φορτίων, η οποία σημειώνεται σε μεγάλα τμήματα της Ευρώπης.

Οι περισσότερες εκπομπές SO₂ και NO_x έχουν ως προέλευση την καύση άνθρακα και καταλοίπων πετρελαίου εξωτερικής καύσης, ιδίως σε εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, τη θέρμανση κτιρίων των τομέων κατοικίας, εμπορίου και υπηρεσιών, τη βιομηχανία και τα ντηζελοκίνητα ή βενζινοκίνητα οχήματα, συμπεριλαμβανομένων των πλοίων και των αεροσκαφών. Οι

Πλαίσιο 4.1: Μεταφορά και εναπόθεση όξινων ενώσεων

Τα αέρια SO₂, NO_x και NH₃ που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα, επιστρέφουν στην επιφάνεια είτε απευθείας ως ξηρά εναπόθεση επάνω στη βλάστηση ή σε άλλα στοιχεία της επιφάνειας ή ως υγρή εναπόθεση προσαρτημένη στη βροχή, το χιόνι, το χαλάζι, την ομίχλη και τη δροσιά είτε έμμεσα, σε ξηρά ή υγρή μορφή κατόπιν χημικού μετασχηματισμού. Τα αέρια SO₂ και NO_x επιδέχονται οξείδωση σε θειικό και νιτρικό οξύ, είτε στην ατμόσφαιρα είτε μετά την εναπόθεση. Το NH₃ μπορεί να αντιδρά με το θειικό και το νιτρικό οξύ για να σχηματίσει σωματίδια θειικού και νιτρικού αμμωνίου.

Η διάρκεια παραμονής των οξετοποιητικών αερίων και σωματιδίων στην ατμόσφαιρα εξαρτάται από τις μετεωρολογικές και χημικές συνθήκες. Κατά μέσο όρο, οι ενώσεις θείου εναποτίθενται ως επί το πλείστον μέσα σε 2-4 ημέρες μετά την εκπομπή τους. Τα οξείδια του αζώτου τείνουν να παραμένουν περισσότερο στην ατμόσφαιρα αλλά μετασχηματίζονται σύντομα σε νιτρικό οξύ, το οποίο αφαιρείται ταχέως από την ατμόσφαιρα. Η αμμωνία εναποτίθεται και αυτή ταχέως αλλά όχι όταν ανώνεται με θειικό ή νιτρικό οξύ για να σχηματίσει θειική και νιτρική αμμωνία. Οι αντιδράσεις αυτές έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη μεταφορά του θείου και του αζώτου σε μεγάλες αποστάσεις, ακόμα και μερικών χιλιάδων χιλιομέτρων.

Η μεγαλύτερη εναπόθεση θείου συμβαίνει στις περιοχές με τις μεγαλύτερες εκπομπές και οφείλεται κυρίως στην ξηρά εναπόθεση διοξειδίου του θείου. Υψηλές τιμές εναπόθεσης παρατηρούνται επίσης στις περιοχές με υψηλή κατακρήμνιση, π.χ. στις παράκτιες και ορεινές περιοχές. Όμοιες τάσεις διαπιστώνονται όσον αφορά την εναπόθεση οξειδωμένου αζώτου (με προέλευση τις εκπομπές NO_x), αν και οι ποσότητες που εναποτίθενται κοντά στην πηγή της εκπομπής είναι σχετικά μικρότερες (σε σύγκριση με το θείο). Το οξειδωμένο άζωτο μεταφέρεται σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις και συμβάλλει στο πρόβλημα του ατμοσφαιρικού όζοντος (κεφ. 5), δεδομένου ότι τα NO_x αποτελούν έναν από τους βασικούς προδρόμους του όζοντος.

Σε μεγαλύτερο βαθμό από τις εναποθέσεις θείου, οι τάσεις εναπόθεσης των ανηγμένων ενώσεων αζώτου (που προέρχονται από εκπομπές αμμωνίας) κυριαρχούνται από υψηλές εναποθέσεις κοντά στις πηγές. Κατά συνέπεια, παρατηρείται λιγότερη μεταφορά σε μεγάλη απόσταση της αμμωνίας παρά των οξειδίων του θείου και του αζώτου. Π.χ. στην Γαλλία, 33% της εναπόθεσης θείου και 62% της εναπόθεσης συνολικού αζώτου προέρχονται από εγχώριες πηγές, 30% του θείου και 15% του συνολικού αζώτου προέρχονται από τις γειτονικές χώρες Γερμανία, Ισπανία και ΗΒ, ενώ 37% και 23% αντίστοιχα προέρχονται από πιο μακριά.

Κύρια πηγή πληροφοριών και στοιχείων για τις εναποθέσεις, τις συγκεντρώσεις, τη μεταφορά σε μεγάλη απόσταση και τις διασυνοριακές ροές οξετοποιητικών ατμοσφαιρικών ρύπων είναι το ευρωπαϊκό πρόγραμμα επίτευξης και αξιολόγησης (EMEP), που συστάθηκε στο πλαίσιο της σύμβασης της ΟΕΗΕ για τη διασυνοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP). Στον χάρτη 4.1 παρουσιάζεται η περιοχή EMEP.

εκπομπές NH_3 προέρχονται κυρίως από την παραγωγή και τη διασκόρπιση ζωϊκών λιπασμάτων.

Μετά την εκπομπή στην ατμόσφαιρα, τα οξειποιητικά αέρια διασκορπίζονται και μπορούν αφενός να παραμείνουν στην ατμόσφαιρα επί μερικές ημέρες και αφετέρου να μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις από τους ανέμους, προκαλώντας επιπτώσεις μακριά από το σημείο εκπομπής. Οι διαδικασίες με τις οποίες οι εκπομπές οξέων επιστρέφουν στην επιφάνεια για να προκαλέσουν οξίνιση του εδάφους και του νερού συνοψίζονται στο πλαίσιο 4.1. Στο πλαίσιο 4.2 ορίζεται η έννοια του κρίσιμου φορτίου.

Η οξίνιση αποτελεί διασυνοριακό πρόβλημα που απαιτεί συνδυασμό εθνικών και διεθνών πρωτοβουλιών, όπως είναι τα μέτρα ενθάρρυνσης της μεταστροφής σε καθαρότερα καύσιμα και της μείωσης των εκπομπών, ιδίως όσον αφορά τα οχήματα και τις εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας που λειτουργούν με άνθρακα και πετρέλαιο.

4.2. Επιπτώσεις

Δάση και εδάφη

Σε μελέτες που πραγματοποιούνται τακτικά από το 1986, αναφέρονται εκτεταμένες βλάβες σε δένδρα, με τη μορφή φυλλόρροιας και ξεθωριάσματος (Becher κ.ά., 1996 - Lorenz κ.ά., 1997). Ωστόσο, οι βλάβες αυτές δεν συνδέονται απαραίτητα με την οξίνιση. Στη φυλλόρροια και την απώλεια σφρίγγους μπορούν να οδηγήσουν και άλλες περιβαλλοντικές πιέσεις, όπως είναι η ξηρασία, οι πιέσεις ανέμου, οι βλάβες από παγετό ή η κανονική γήρανση των δασικών συστάδων. Στη Σκανδιναβία παρατηρείται μείωση του φυλλώματος των ελάτων ανάλογη με το υψόμετρο λόγω των δριμύων περιβαλλοντικών συνθηκών και της μακράς διάρκειας του χειμώνα. Οι επιπτώσεις της ξηρασίας είναι εμφανείς σε ορισμένες περιοχές, π.χ., στην Ισπανία που υπέφερε από σοβαρές ξηρασίες στην περίοδο 1990-1993. Ενδέχεται επίσης να συμβάλλουν και άλλες πιέσεις ρύπανσης, όπως είναι η έκθεση στο όζον και τα επεισόδια υψηλής συγκέντρωσης διοξειδίου του θείου. Κατά συνέπεια δεν είναι δυνατό να τεκμηριωθεί αιτιώδης σχέση μεταξύ μιας εισροής οξίνισης εναπόθεσης μεγαλύτερης από το κρίσιμο φορτίο (πλαίσιο 4.2) και της παρατηρούμενης μείωσης του φυλλώματος, ακόμα και σε περιοχές όπου η εξουδετερωτική ικανότητα του εδάφους ενδέχεται να επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη και γήρανση των δασικών συστάδων. Παρά τη μείωση των εκπομπών, τα αποτελέσματα των εποπτεύσεων δείχνουν γενική αύξηση της φυλλόρροιας, η οποία ενδέχεται να οφείλεται μερικά στη γήρανση των εποπτευόμενων δασικών συστάδων. Ωστόσο, η οξίνιση του εδάφους αποτελεί αργή διαδικασία και θα συνεχιστεί σε περιοχές όπου υπάρχει υπέρβαση των κρίσιμων φορτίων, με ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες συνέπειες.

Πλαίσιο 4.2: Κρίσιμα φορτία

Ως «κρίσιμο φορτίο» ορίζεται «η μέγιστη εναπόθεση οξεοποιητικών ενώσεων που δεν προκαλεί χημικές μεταβολές, οι οποίες οδηγούν σε μακροπρόθεσμες συνέπειες βλαβερές για τη δομή και τη λειτουργία του οικοσυστήματος» (Gregor κ.ά., 1996). Τα κρίσιμα φορτία για την Ευρώπη έχουν αθροιστεί βάσει τετραγώνων γραμμογράφησης 50 X 50 km² (Posch κ.ά., 1997). Τα φορτία αυτά μπορούν να συγκρίνονται με τις ποσότητες εναπόθεσης, οι οποίες προκύπτουν από τις μετρήσεις ή τις τυποποιήσεις. Το κριτήριο υπολογισμού των εν λόγω όξινων φορτίων δεν τυγχάνει καθολικής αποδοχής και έχει δείχθει πειραματικά ότι τα κοινά δασικά είδη ενδέχεται να μην έχουν ιδιαίτερη ευπάθεια σε ορισμένες χημικές μεταβολές του εδάφους. Υπάρχει ωστόσο ευρεία συμφωνία για το ότι οι οξεοποιητικές εισροές που υπερβαίνουν τα κρίσιμα φορτία προκαλούν εξάντληση των διαθέσιμων φυτικών θρεπτικών ουσιών και ότι το γεγονός αυτό ενδέχεται να επηρεάζει την ανάπτυξη και το σφρόγγο των δένδρων. Η υπέρβαση των κρίσιμων φορτίων αποτελεί το μόνο μέτρο αυτής της εξασθένησης, το οποίο υπάρχει σε ευρωπαϊκή κλίμακα.

Η έννοια των κρίσιμων φορτίων, η οποία χρησιμοποιείται σε συνάρτηση με τις επιπτώσεις για τα δάση και τα εδάφη, ισχύει και για τα εσωτερικά ύδατα, όπου τα επίπεδα κρίσιμου φορτίου αφορούν την πρόκληση βλαβών σε επιλεγμένους οργανισμούς και πληθυσμούς (ψαριών και ασπονδύλων), οι οποίοι είναι ευπαθείς στις μεταβολές των χημικών χαρακτηριστικών του νερού λόγω όξινης εναπόθεσης.

Κρίσιμα φορτία υπολογίζονται για το θείο, το οξεοποιητικό άζωτο και το άζωτο ευτροφισμού. Οι ευτροφικές συνέπειες του αζώτου συνδέονται με αύξηση της έκπλυσης αζώτου προς τα υπόγεια ύδατα, τα υδατορεύματα και τις λίμνες, καθώς και με μεταβολές του δασικού οικοσυστήματος. Στην Ευρώπη, τα στοιχεία για τα κρίσιμα φορτία συμπιλοούνται σε εθνική βάση από πληροφορίες που υποβάλλονται στο Κέντρο Συντονισμού Αποτελεσμάτων (CCE), το οποίο συλλέγει και συγχωνεύει τα στοιχεία ενσωματώνοντάς τα σε χάρτες και βάσεις δεδομένων. Οι πιο πρόσφατες τιμές παρατίθενται στο Posch κ.ά., 1997. Η ΟΕΠΕΕ χρησιμοποιεί τα λεγόμενα δυνητικά κρίσιμα φορτία 5 εκατοστημερίων βάσει τετραγώνων γραμμογράφησης 150 X 150 km του EMEP στις εργασίες σχετικά με τις στρατηγικές μείωσης των εκπομπών. Το σύστημα των 5 εκατοστημερίων σημαίνει ότι μένει απροστάτευτο ποσοστό 5% της επιφάνειας ενός τετραγώνου γραμμογράφησης, το οποίο καλύπτει τα πιο ευαίσθητα οικοσυστήματα. Δεδομένου ότι την οξίνιση προκαλεί η εναπόθεση τόσο θείου όσο και αζώτου, η ποσότητα της εναπόθεσης θείου, την οποία ανέχεται ένα οικοσύστημα, εξαρτάται επίσης από το επίπεδο της εναπόθεσης αζώτου και αντίστροφα. Αν είναι γνωστό το επίπεδο εναπόθεσης αζώτου (βάσει π.χ. των υπολογισμών προτυποποίησης), μπορούν να υπολογισθούν δυνητικά κρίσιμα φορτία για το θείο, τα οποία ενδεχόμενα παρουσιάζουν διακυμάνσεις από το ένα έτος στο άλλο, αν μεταβάλλεται η εναπόθεση αζώτου. Όμοια υπολογίζονται τα δυνητικά κρίσιμα φορτία του αζώτου όταν είναι γνωστή η εναπόθεση θείου. Τα δυνητικά κρίσιμα φορτία είναι μικρότερα από (ή θεωρητικά, ίσα με) τα κρίσιμα φορτία που υπολογίζονται με βάση μόνο την εναπόθεση θείου. Σημειώνεται υπέρβαση όποτε παρατηρείται ή υπολογίζεται μια εναπόθεση που είναι μεγαλύτερη από ένα κρίσιμο φορτίο. Στο τμήμα 4.4.2 παρουσιάζονται οι υπολογιζόμενες υπερβάσεις.

Ένα σημαντικό περιορισμό της χρήσης των στοιχείων μέσης υπέρβασης μεγάλης κλίμακας σε τετράγωνα γραμμογράφησης 150 X 150 km ως βάσης για τις μειώσεις των εκπομπών αποτελεί το γεγονός ότι η πραγματική τοπική εναπόθεση, στο πλαίσιο μιας μεγάλης περιοχής που αντιστοιχεί σε ένα τετράγωνο γραμμογράφησης, μπορεί να παρουσιάζει σημαντικές διαφορές και συνεπώς η πραγματική υπέρβαση στα τοπικά οικοσυστήματα ενδέχεται να διαφέρει σημαντικά από τις υπερβάσεις τις βασισμένες σε υπολογισμούς μέσης εναπόθεσης.

Εσωτερικά ύδατα

Πολλές χιλιάδες ευρωπαϊκών λιμνών, κυρίως στις βόρειες περιοχές, έχουν πληγεί σοβαρά από όξινες εναποθέσεις. Οι επιπτώσεις για τους υδρόβιους οργανισμούς μπορούν να είναι άμεσες, λόγω οξύτητας, ή έμμεσες, λόγω απώλειας ευπαθούς στα οξέα τροφής των οργανισμών, ζωικής ή φυτικής, ή λόγω πολύπλοκων μεταβολών των χημικών χαρακτηριστικών του νερού εξαιτίας αυξημένης οξύτητας. Σε πολλές περιπτώσεις έχουν εξαφανισθεί ολόκληροι πληθυσμοί ψαριών (Hesthagen κ.ά., 1995).

Μια σύγκριση στοιχείων της δεκαετίας 1980-89 και 1990-99 δείχνει ότι οι μειώσεις εναπόθεσης θείου οδηγούν, σε πολλές τοποθεσίες, σε βελτίωση των χημικών χαρακτηριστικών του νερού και σε μερική αποκατάσταση της πανίδας ασπονδύλων (Lokewille κ.ά., 1997). Σε περιφερειακό επίπεδο, οι συγκεντρώσεις θειικών αλάτων μειώνονται σε όλες σχεδόν τις τοποθεσίες ενώ επίσης, σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, οι μειώσεις της δεκαετίας 1990-99 είναι μεγαλύτερες από της δεκαετίας 1980-89 (διάγραμμα 4.1). Εξάιρεση αποτελεί το Ηνωμένο Βασίλειο (HB), όπου ελάχιστες είναι οι ενδείξεις μιας μείωσης των συγκεντρώσεων θειικών αλάτων παρά την ελάττωση της εναπόθεσης θείου.

Οι μεταβολές συγκεντρώσεων θειικών αλάτων προκαλούν μετατροπές των συγκεντρώσεων των λοιπών συστατικών του νερού. Στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης (Φινλανδία, Σουηδία, Νορβηγία), η αλκαλικότητα μειώθηκε στη δεκαετία 1980-89 (επιτείνοντας την οξίνιση) αλλά αυξήθηκε στην δεκαετία 1990-99 (εξυγίανση). Σε πολλές ευρωπαϊκές τοποθεσίες (της Ιταλίας, της Γερμανίας, των Κάτω Χωρών, της Δανίας), η αλκαλικότητα αυξήθηκε στη δεκαετία 1980-89 και ο ρυθμός αύξησής της επιταχύνθηκε στη δεκαετία 1990-99. Εδώ επίσης, υπάρχουν ελάχιστα στοιχεία αύξησης της αλκαλικότητας των εσωτερικών υδάτων του HB κατά την ίδια περίοδο.

Το διάγραμμα 4.2 δείχνει τα ποσοστά λιμνών διαφόρων κρατών, στις οποίες υπάρχουν υπερβάσεις του κρίσιμου φορτίου θείου. Το υψηλό ποσοστό της Νορβηγίας οφείλεται σε συνδυασμό υψηλής εναπόθεσης θείου και πολύ χαμηλών κρίσιμων φορτίων, ιδίως στον νότο. Το ποσοστό της Ουαλίας είναι επίσης υψηλό, παρόλα τα σχετικά υψηλά κρίσιμα φορτία, λόγω των υψηλών επιπέδων εναπόθεσης. Η εναπόθεση στη ρωσική χερσόνησο της Κόλας προέρχεται κυρίως από τοπικές καμίνους φρύξης. Τα στοιχεία για τη Φινλανδία και τη Σουηδία δείχνουν ότι υπέρβαση του κρίσιμου φορτίου σημειώθηκε σε 3.000 φινλανδικές λίμνες και 6.000 σουηδικές.

Άλλες επιπτώσεις

Οι βλαβερές συνέπειες των οξειποιητικών ενώσεων στα διάφορα υλικά οφείλονται σχεδόν αποκλειστικά στο αέριο SO₂ στις περιοχές όπου σημειώνονται υψηλές συγκεντρώσεις του αερίου αυτού. Τα οφέλη που προκύπτουν με τη μορφή μείωσης του κόστους συντήρησης και αντικατάστασης των κτιρίων και κατασκευών αντισταθμίζει σε μεγάλο βαθμό το κόστος της μείωσης εκπομπών SO₂ στην Ευρώπη (Kucera και Fitz, 1995). Επίσης υπάρχει αυξανόμενη ανησυχία για τις αρνητικές υγειονομικές επιπτώσεις των σωματιδίων (PM), ιδίως σε αστικές περιοχές (βλ. κεφ. 12, τμήματα 12.2.2 και 12.3.2), όπου η εκπομπή οξειποιητικού θείου και αζώτου αποτελεί σημαντική πηγή σωματιδίων μικρής διαμέτρου, κάτω των 2,5 μικρομέτρων (PM_{2,5}).

Μεταβολές των θειικών αλάτων και της αλκαλικότητας στα επιφανειακά ύδατα, 1980-89 και 1990-99

Διάγραμμα 4.1

Ετήσιες μεταβολές των θειικών αλάτων στις δεκαετίες 1980-89 και 1990-99 στις διάφορες περιοχές της Ευρώπης.
Κεντρική Ευρώπη
Βόρεια Ευρώπη
IIB
Θειικά άλατα

Ετήσιες μεταβολές της αλκαλικότητας των επιφανειακών υδάτων στις δεκαετίες 1980-89 και 1990-99 στις διάφορες περιοχές της Ευρώπης.
μεq/l
Κεντρική Ευρώπη
Βόρεια Ευρώπη
IIB
Αλκαλικότητα

Σημείωση: Οι ανητικές τιμές δείχνουν μείωση των θειικών αλάτων ή της αλκαλικότητας, ενώ οι θετικές δείχνουν αύξηση. Το μήκος της ράβδωσης δείχνει το μέγεθος της μεταβολής.

Πηγή: Lükewille κ.ά. (1997)

Ποσοστό των λιμνών διαφόρων χωρών/περιοχών με υπέρβαση του κρίσιμου φορτίου θείου (S), φθινόπωρο 1995

Διάγραμμα 4.2

Νορβηγία
Ουαλία
Κόλα (Ρωσία)
Φινλανδία
Σουηδία
Δανία
Καρελία (Ρωσία)
Σκωτία
% συνολικού αριθμού λιμνών

Σημείωση: Τα στοιχεία για τη Δανία και την Καρελία είναι επισφαλή λόγω του μικρού αριθμού λιμνών που διερευνήθηκαν.

Πηγή: Henriksen κ.ά. (1998)

Διάγραμμα 4.3. Συγκεντρώσεις σωματιδίων θειικών αλάτων στην ατμόσφαιρα σε αγροτικές τοποθεσίες, 1980-95
Ispra (Ιταλία) Jarczew (Πολωνία) Suwalki (Πολωνία) Keldsnoer (Δανία) Tange (Δανία) Birkenes (Νορβηγία) High Muffles (IIB) Eskdalemuir (IIB)
$\mu\text{gS}/\text{m}^3$

Σημείωση: Διαφορές στις κατακόρυφες κλίμακες

Πηγή: EMEP/CCC

Τα αερομεταφερόμενα σωματίδια θειικού και νιτρικού αμμωνίου μπορούν να επηρεάζουν την ορατότητα και να ενεργούν ως πυρήνες συμπύκνωσης για τον σχηματισμό ομίχλης και νεφών. Τα αερομεταφερόμενα σωματίδια θειικών αλάτων μπορούν σε περιφερειακό επίπεδο να αντισταθμίζουν εν μέρει την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας από τα αέρια θερμοκηπίου (βλ. κεφ. 2, τμήμα 2.3).

4.3. Τάσεις των μετρημένων ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων

Οι αναφερόμενες μειώσεις των επιπτώσεων της όξινης εναπόθεσης στην Ευρώπη προέρχονται από ελαττώσεις των εκπομπών SO_2 κατά την τελευταία 15ετία, καθώς και από τις αντίστοιχες μειώσεις αφενός των συγκεντρώσεων του διοξειδίου του θείου και των θειικών αερολυμάτων στην ατμόσφαιρα και αφετέρου της οξύτητας στην κατακρήμνιση. Οι βελτιώσεις εμφανίζονται εντονότερες σε τοποθεσίες της Δυτικής και της Βόρειας Ευρώπης, όπου οι πηγές των εκπομπών αποτέλεσαν αντικείμενο περιοριστικών μέτρων.

Οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του θείου επηρεάζονται συχνά από εκπομπές που βρίσκονται σχετικά κοντά στις τοποθεσίες των μετρήσεων. Η ερμηνεία των συγκεντρώσεων αυτών είναι συνεπώς δύσκολη. Τα σωματίδια θειικού οξέος και θειικών αερολυμάτων έχουν μεγαλύτερη διάρκεια παραμονής στην ατμόσφαιρα από το διοξείδιο του θείου και άρα αποτελούν καλύτερες ενδείξεις των τάσεων μεγάλης κλίμακας. Η εξέταση των στοιχείων των τοποθεσιών μέτρησης του EMEP για την περίοδο 1980-93 (διάγραμμα 4.3) δείχνει σημαντικές μειώσεις των αερομεταφερόμενων συγκεντρώσεων θειικών αλάτων σε τοποθεσίες της Βόρειας Ευρώπης. Μείωση των αερομεταφερόμενων συγκεντρώσεων θειικών αλάτων παρατηρείται και στην Ispra της βόρειας Ιταλίας. Οι παρατηρούμενες ελαττώσεις συνάδουν βασικά με τη μείωση των εκπομπών που άρχισε στα μέσα της δεκαετίας 1970-79 στην Δυτική Ευρώπη και στα τέλη της δεκαετίας 1980-89 στην Ανατολική Ευρώπη.

4.4. Εναπόθεση οξεοποιητικών ουσιών

4.4.1. Τάσεις

Οι ευρωπαϊκές εκπομπές θείου αυξάνονταν σταθερά από το 1880 (διακόπηκαν μόνο κατά τον Β΄ παγκόσμιο πόλεμο), έφθασαν σε μέγιστο επίπεδο 60 εκατ. τόννων ετησίως το 1980 και παρουσίασαν στη συνέχεια απότομη μείωση (διάγραμμα 4.4) (Μυλωνά, 1996).

Η εναπόθεση εμφανίζει τις ίδιες γενικές τάσεις, όπως δείχνει το διάγραμμα 4.5 για δύο τοποθεσίες, μια στη νότια Νορβηγία και μια στην νότια Πολωνία. Η πολωνική τοποθεσία είναι χαρακτηριστική του λεγόμενου «μαύρου τριγώνου», όπου συναντώνται τα σύνορα της Γερμανίας, της Τσεχικής Δημοκρατίας και της Πολωνίας. Στη Νορβηγία η εναπόθεση άρχισε να μειώνεται πολύ νωρίτερα από όσο στην Πολωνία, δεδομένου ότι οι εκπομπές της βορειοδυτικής Ευρώπης άρχισαν να ελαττώνονται σχεδόν 10 ως 15 έτη νωρίτερα σε σύγκριση με τις χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, και ειδικότερα την πρώην Λαϊκή Δημοκρατία της Γερμανίας, την Τσεχική Δημοκρατία και την Πολωνία.

Στο διάγραμμα 4.6 παρατίθενται οι τάσεις εναπόθεσης θείου, οξειδωμένου αζώτου και ανηγμένου αζώτου διαφόρων περιοχών μεταξύ 1985 και 1995. Οι εν λόγω περιοχές υπόκεινται σε διαφορετικές μετεωρολογικές συνθήκες και ο βαθμός γειτνιάσής τους με τις μεγάλες περιοχές εκπομπής διαφέρει σημαντικά (βλ. χάρτες 4.4 και 4.5). Οι τάσεις εναπόθεσης παρουσιάζουν γενικά συνέπεια με τις μεταβολές που σημειώθηκαν στις εκπομπές. Η μείωση των εκπομπών NO_x στη Δυτική Ευρώπη κατά την εν λόγω περίοδο υπήρξε μικρή, δεδομένου ότι η πρόοδος λόγω βελτιωμένης τεχνολογίας και ελάττωσης των εκπομπών στη βιομηχανία και στα νοικοκυριά αντισταθμίστηκαν από την αυξημένη χρήση μηχανοκίνητων οχημάτων (βλ. τμήμα 4.6).

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, η εναπόθεση αζώτου καθίσταται, σχετικά, ολοένα σημαντικότερη σε σύγκριση με την εναπόθεση θείου.

Οι συνέπειες των εκπομπών SO_2 μπορούν καταρχήν να εξουδετερώνονται εν μέρει από την εναπόθεση αλκαλικών υλών, όπως είναι η ιπτάμενη τέφρα και μερικές βιομηχανικές σκόνες. Οι εκπομπές τέτοιων υλών μειώνονται εδώ και μερικές δεκαετίες λόγω μέτρων ελέγχου (Hedin κ.ά., 1994), έτσι ώστε οι ποσότητες που εκπέμπονται σήμερα είναι μάλλον πολύ μικρές για να έχουν οποιαδήποτε εξουδερωτική επίπτωση (Semb κ.ά., 1995). Ωστόσο, οι εισροές αλκαλικής σκόνης της ερήμου ενδέχεται να είναι σημαντικές στη νότια και τη νοτιοανατολική Ευρώπη.

4.4.2. Υπερβάσεις κρίσιμων φορτίων

Το διάγραμμα 4.7 δείχνει τις μεταβολές που πραγματοποιήθηκαν μεταξύ 1985 και 1995 στο τμήμα της συνολικής επιφάνειας οικοσυστημάτων της Ευρώπης, όπου καταγράφονται υπερβάσεις. Γενικά, οι τάσεις εμφανίζουν συνέπεια με τις πραγματοποιημένες ελαττώσεις εκπομπών. Οι μεγάλες διαφορές μεταξύ ετών μπορούν να αποδοθούν στις διαφορές μετεωρολογικών συνθηκών. Η καθοδική τάση του θείου συνδέεται με τις μειωμένες εκπομπές SO_2 (διάγραμμα 4.8). Η τάση αυτή επηρεάζει περαιτέρω τη συνολική έκταση των υπερβάσεων όσον αφορά το οξεοποιητικό άζωτο, δεδομένου ότι το δυνητικό κρίσιμο φορτίο του αζώτου είναι υψηλότερο όταν η εναπόθεση θείου ελαττώνεται. Ωστόσο, οι εκπομπές συνολικού αζώτου ($\text{NO}_x + \text{NH}_3$) μεταβλήθηκαν ελάχιστα κατά την εν λόγω περίοδο. Το γεγονός αυτό αντανακλάται από την σχεδόν αμετάβλητη περιοχή υπερβάσεων όσον αφορά το άζωτο ευτροφισμού, το οποίο είναι ανεξάρτητο από την εναπόθεση θείου.

Ο χάρτης 4.1 δείχνει τις χωροταξικές τάσεις των υπερβάσεων του δυνητικού κρίσιμου φορτίου θείου. Οι μέγιστες τιμές παρατηρούνται κοντά

Ευρωπαϊκές εκπομπές Θείου, 1880-95

Διάγραμμα 4.4

εκατ. τόνοι

Πηγές: Mylona (1996) και EMEP/MSC-W (από το 1980)

Εναπόθεση Θείου στη νότια Νορβηγία και νότια Πολωνία, 1880-95

Διάγραμμα 4.5

g/m²

Νότια Νορβηγία

Νότια Πολωνία

Πηγές: Mylona (1996) και EMEP/MSC-W (από το 1985)

Χάρτης 4.1

Υπέρβαση των δυνητικών κρίσιμων φορτίων 5 εκατοστημορίων για το θείο, 1995

Υπέρβαση κρίσιμων φορτίων θείου
άνω των 2.000
Φορτία σε eq/ha στο σύστημα τετραγώνων γραμμογράφησης EMEP-150
άνω των 2.000
περιοχές χωρίς υπέρβαση
κάτω των 40

Πηγές: EMEP/MSC-W και CCE

Υπέρβαση των δυνητικών κρίσιμων φορτίων 5 εκατοστημορίων για το οξεοποιητικό άζωτο, 1995

Χάρτης 4.2

Υπέρβαση κρίσιμων φορτίων οξεοποιητικού αζώτου

Φορτία σε eq/ha στο σύστημα τετραγώνων γραμμογράφησης EMEP-150
άνω των 1.000
περιοχές χωρίς υπέρβαση
κάτω των 40

Πηγές: EMEP/MS-CW και CCE

Χάρτης 4.3 **Υπέρβαση των δυνητικών κρίσιμων φορτίων 5 εκατοστημορίων για το άζωτο ευτροφισμού, 1995**

Υπέρβαση κρίσιμων φορτίων του αζώτου ευτροφισμού
Φορτία σε eq/ha στο σύστημα τετραγώνων γραμμογράφησης EMEP-150
περιοχές χωρίς υπέρβαση
άνω των 1.000
περιοχές χωρίς υπέρβαση
κάτω των 40

Πηγές: EMEP/MSC-W και CCE

στις κύριες πηγές εκπομπών της Κεντρικής Ευρώπης, του ανατολικού ΗΒ και ορισμένων άλλων περιοχών. Σε τμήματα της Σκανδιναβίας, όπου οι εκπομπές είναι αρκετά περιορισμένες, παρατηρείται σχετικά μεγάλος αριθμός υπερβάσεων λόγω της μικρής ικανότητας ενδιάμεσης αποθήκευσης του εδάφους (μέτρου της ικανότητάς του να εξουδετερώνει την οξύτητα). Στην περιοχή της Μεσογείου, η ικανότητα ενδιάμεσης αποθήκευσης του εδάφους είναι πολύ μεγαλύτερη και έτσι τα κρίσιμα φορτία είναι υψηλότερα και σημειώνονται πολύ λιγότερες υπερβάσεις. Ο χάρτης 4.2 δείχνει υπερβάσεις του δυνητικού κρίσιμου φορτίου οξεοποιητικού αζώτου. Ο χάρτης 4.3 δείχνει υπερβάσεις των κρίσιμων φορτίων του αζώτου ευτροφισμού.

4.5. Εκπομπές

4.5.1. Τάσεις 1980-95

Τα στοιχεία του παρόντος τμήματος περιλαμβάνουν όλες τις εκπομπές της περιοχής EMEP, όπως παρατίθενται στη βάση δεδομένων EMEP (Olendrzynski, 1997). Τα διαγράμματα 8, 9 και 10 δείχνουν τη μεταβολή των εκπομπών SO₂, NO_x και NH₃ μεταξύ 1980 και 1995. Η γενική τάση συνίσταται σε μεγάλη και συνεχή μείωση των εκπομπών SO₂ σε όλη τη διάρκεια της περιόδου, καθώς και σε μια γενική αλλά λιγότερο ταχεία ελάττωση των εκπομπών του αζώτου, η οποία άρχισε μόνο γύρω στο 1990. Η συνολική εκπομπή SO₂ μειώθηκε περίπου κατά 50% μεταξύ 1980 και 1995 (διάγραμμα 4.8). Η μείωση αυτή στάθηκε εντονότερη στα NAK και την ΕΕ, με ελάττωση αντίστοιχα 58% και 57%, ενώ η μείωση στην ΚΑΕ ανήλθε σε 40% και πραγματοποιήθηκε κυρίως μετά το 1990. Όσον αφορά τα NO_x σημειώθηκαν μικρότερες μειώσεις αλλά, μεταξύ 1990 και 1995, παρατηρήθηκε ελάττωση 15% των συνολικών εκπομπών (8% στην ΕΕ, 29% στην ΚΑΕ και 31% στα NAK) (διάγραμμα 4.9). Τα στοιχεία εκπομπών NH₃ πριν από το 1990 δεν είναι πλήρη ούτε βέβαια αλλά από το 1990 κατέστησαν διαθέσιμες πιο αξιόπιστες επίσημες εκτιμήσεις σχετικά με ολόκληρη την Ευρώπη. Από το 1990 ως το 1995, οι συνολικές εκπομπές NH₃ στην Ευρώπη μειώθηκαν κατά 15% (9% στην ΕΕ, 32% στην ΚΑΕ και 17% στα NAK) (διάγραμμα 4.10).

4.5.2. Εκπομπές κατά τομείς

Το διάγραμμα 4.11 δείχνει ότι στις εκπομπές θείου κυριαρχεί ο ενεργειακός τομέας, στις εκπομπές NO_x ο τομέας των μεταφορών, στις εκπομπές NH₃ η γεωργία. Τα στοιχεία για τη διαχρονική εξέλιξη των διαφόρων εκπομπών κατά τομείς είναι μάλλον αποσπασματικά αλλά υποδηλώνουν πτώση των εκπομπών SO₂ που προέρχονται από τον βιομηχανικό τομέα, αύξηση των εκπομπών του ενεργειακού τομέα και μεταστροφή από τον βιομηχανικό τομέα στον τομέα των μεταφορών όσον αφορά τα NO_x. Η γεωργία παραμένει κύρια πηγή εκπομπών NH₃.

4.5.3. Χωροταξική κατανομή των εκπομπών

Η χωροταξική κατανομή των εκπομπών SO₂ (εκφρασμένη ως τόννοι θείου ετησίως)

Ετήσια αναπόθεση, 1985-1995

Διάγραμμα 4.6

Θείο
g(S)/m²/έτος
νότια Πολωνία
περιοχή BENELUX
βόρεια Ιταλία
νότια Νορβηγία

Οξειδωμένο άζωτο
g(N)/m²/έτος
περιοχή BENELUX
νότια Πολωνία
βόρεια Ιταλία
νότια Νορβηγία

Ανιγμένο άζωτο
g(N)/m²/έτος
περιοχή BENELUX
νότια Πολωνία
νότια Νορβηγία

82 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

καθώς και οξειδίων του αζώτου και αμμωνίας (εκφρασμένη σε τόννους αζώτου ετησίως) στην Ευρώπη το 1995 εμφανίζεται στους χάρτες 4.4 και 4.5, με χρήση της βάσης δεδομένων εκπομπών βάσει τετραγώνων γραμμογράφησης 50 X 50 km του EMEP (Olendrzynski, 1997).

Οι εκπομπές θείου προέρχονται κυρίως από την Κεντρική Ευρώπη, τμήματα του ΗΒ, την Ισπανία, την Ιταλία, τμήματα της Βαλκανικής Χερσονήσου, την Ουκρανία και τη Ρωσία. Οι 10 μεγαλύτερες πηγές εκπομπών θείου στην περίοδο 1990-95 (σε χιλ. τόννων S ετησίως) στάθηκαν η Γερμανία (2.612), η Ρωσία (2.248), το ΗΒ (1.741), η Πολωνία (1.704), η Ουκρανία (1.348), η Ισπανία (1.022), η Βουλγαρία (943), η Τσεχική Δημοκρατία (894), η Ιταλία (827) και η Γαλλία (623).

Κάθε μια από τις 10 μεγαλύτερες πηγές θείου αποτελεί και τη μεγαλύτερη μεμονωμένη πηγή εγχώριας εναπόθεσης θείου λόγω των μεγάλων ποσοτήτων εναπόθεσης ξηρού SO₂ κοντά στην πηγή εκπομπής. Διάφορες γύρω χώρες (Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Λουξεμβούργο, Κάτω Χώρες, Νορβηγία, Ελβετία, Σουηδία, Λευκορωσία, Λεττονία και Λιθουανία) δέχονται από τις 10 αυτές μεγαλύτερες χώρες εκπομπής περισσότερο από το ήμισυ του θείου που εναποτίθεται εντός των συνόρων τους. Η τάση αυτή αντανακλάται και στις υπερβάσεις των κρίσιμων φορτίων (χάρτης 4.1).

Η τάση των εκπομπών αζώτου είναι ομαλότερη από την τάση των εκπομπών θείου. Το γεγονός αυτό εμφανίζεται εντονότερα στις Κάτω Χώρες, τη δυτική Γερμανία και το νότιο ΗΒ. Όπως αναφέρεται στο τμήμα 4.4.1, οι εκπομπές αζώτου καθίστανται ολοένα σημαντικότερη πηγή οξίνισης. Σε μεγάλα τμήματα της Γαλλίας, της Ισπανίας, της Ιταλίας, της Σκανδιναβίας, των χωρών της ΚΑΕ και των ΝΑΚ, οι εκπομπές αζώτου είναι σήμερα μεγαλύτερες από τις εκπομπές θείου. Οι 10 μεγαλύτερες χώρες εκπομπής συνολικού αζώτου (NO_x και NH₃, σε χιλ. τόννους N ετησίως) στάθηκαν η Ρωσία (1.610), η Γερμανία (1.486), το ΗΒ (1.067), η Γαλλία (1.064), η Ιταλία (938), η Ουκρανία (880), η Πολωνία (793), η Ισπανία (615), η Ρουμανία (388) και οι Κάτω Χώρες (355).

Στη Βουλγαρία, τη Δανία, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ιταλία, τις Κάτω Χώρες, την Πορτογαλία, τη Ρουμανία, την Ισπανία, την Τουρκία, το ΗΒ και την Ουκρανία, οι εγχώριες εκπομπές εισφέρουν περισσότερο από το ήμισυ της εγχώριας εναπόθεσης αζώτου. Οι υπόλοιπες χώρες δέχονται άνω του 50% από αλλοδαπές πηγές.

Σε σύγκριση με το θείο, η εναπόθεση συνολικού αζώτου φαίνεται κάπως πιο συγκεντρωμένη τοπικά αλλά ο διασυννοριακός χαρακτήρας της μεταφοράς του αζώτου εξακολουθεί να είναι φανερός (βλ. πλαίσιο 4.1). Στους χάρτες 4.1 και 4.2, που αφορούν τις υπερβάσεις των κρίσιμων φορτίων, εμφανίζονται οι διαφορές αποστάσεων μεταφοράς.

4.6. Κινητήρια δύναμη: οι μεταφορές

Πρόοδος όσον αφορά τον έλεγχο του προβλήματος της οξίνισης, σημειώθηκε κυρίως ως αποτέλεσμα της συνεχιζόμενης μείωσης των εκπομπών SO₂. Η προσοχή επικεντρώνεται σήμερα μάλλον στον τομέα των μεταφορών, όπου η περιβαλλοντική πολιτική δεν έχει παρακολουθήσει τον ρυθμό ανάπτυξης της χρήσης των μεταφορικών μέσων: ο τομέας αυτός αποτελεί την πρωταρχική πηγή εκπομπών οξειδίων του αζώτου. Αποτελεί επίσης σημαντική πηγή άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων, συμπεριλαμβανομένων του μονοξειδίου του άνθρακα, του διοξειδίου του άνθρακα, των σωματιδίων και των πηκτικών οργανικών ενώσεων πλην μεθανίου (ΠΟΕΠΜ). Μερικές από τις οργανικές ενώσεις είναι τοξικές. Ειδικότερα το βενζόλιο και το 1,3-βουταδιένιο δημιουργούν σήμερα ιδιαίτερες ανησυχίες. Οι οδικές μεταφορές εκπέμπουν επίσης πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες και, όπου χρησιμοποιείται μολυβδόχος βενζίνη, μολύβδο.

Στους παράγοντες που προκαλούν αυξήσεις των εκπομπών ποικίλων ρύπων από τον τομέα των μεταφορών στην Ευρώπη συγκαταλέγονται οι εξής:

- * συνεχιζόμενη αύξηση της χρήσης των οδικών μεταφορικών μέσων, ιδίως των φορτηγών και των επιβατικών αυτοκινήτων, με εγκατάλειψη των σιδηροδρομικών μεταφορών,
- * αυξημένη χρήση της αεροσυγκοινωνίας, η οποία αποτελεί τη μορφή μεταφορών που αναπτύσσεται με τη μεγαλύτερη ταχύτητα στην Ευρώπη,
- * μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης των ιδιωτικών μεταφορών στην Ανατολική Ευρώπη, με βάση την εξέλιξη της ανάπτυξης που πραγματοποιήθηκε στη Δυτική Ευρώπη.

Διάγραμμα 4.7 **Τμήμα της Ευρώπης με υπερβάσεις των κρίσιμων φορτίων, 1985-95**

% της συνολικής χερσαίας επιφάνειας της περιοχής EMEP οξεοποιητικό θείο οξεοποιητικό άζωτο άζωτο ευτροφισμού

Σημείωση: Εκτιμήσεις του τμήματος συνολικής επιφάνειας της Ευρώπης, το οποίο υφίσταται υπερβάσεις του δυνητικού κρίσιμου φορτίου (5 εκατοστημόρια) του θείου και του αζώτου, καθώς και του (σταθερού) κρίσιμου φορτίου του αζώτου ευτροφισμού. Τα στοιχεία υπολογίστηκαν βάσει των τετραγώνων γραμμογράφησης 150 X 150 km του EMEP με χρήση εκτιμήσεων για τα τιμήματα οικοσυστημάτων που πλήττονται από υπερβάσεις ανά τετράγωνο (Posch, 1997).

Πηγή: EMEP/MSC-W και CCE

Εκπομπές θείου το 1995 με λεπτομέρεια 50 km (τόνοι S ετησίως)

Χάρτης 4.4

Εκπομπή θείου
1 : 30.000 000

Εκπομπή σε τόνους βάσει τετραγώνων γραμμογράφησης EMEP-50
άνω των 50.000
10.000 - 50.000
1.000 - 5.000
500 - 1.000
100 - 500
1-100

Σημειώσεις: Περιλαμβάνονται εκπομπές από τη ναυτιλία στη Βόρεια Θάλασσα και στον βορειοανατολικό Ατλαντικό (Lloyd's, 1995). Ελάχιστα στοιχεία υπάρχουν για εκπομπές από τη ναυτιλία στη Βαλτική Θάλασσα και σχεδόν καθόλου για τη Μεσόγειο και τον Εύξεινο Πόντο. Οι εκπομπές στις θάλασσες αυτές υποτιμώνται σε μεγάλο βαθμό.

Πηγή: EMEP

Χάρτης 4.5 Εκπομπές οξειδίων του αζώτου και αμμωνίας το 1995 με λεπτομέρεια 50 km (τόνοι Ν ετησίως)

Εκπομπή οξειδίων του αζώτου και αμμωνίας
1 : 30.000 000

Εκπομπή σε τόνους βάσει τετραγώνων γραμμογράφησης EMEP-50
άνω των 50.000
10.000 - 50.000
1.000 - 5.000
500 - 1.000
100 - 500
1-100

Σημειώσεις: Περιλαμβάνονται εκπομπές από τη ναυτιλία στη Βόρεια Θάλασσα και στον βορειοανατολικό Ατλαντικό (Lloyd's, 1995). Ελάχιστα στοιχεία υπάρχουν για εκπομπές από τη ναυτιλία στη Βαλτική Θάλασσα και σχεδόν καθόλου για τη Μεσόγειο και τον Εύξεινο Πόντο. Οι εκπομπές στις θάλασσες αυτές υποτιμώνται σε μεγάλο βαθμό.

Πηγή: EMEP

4.6.1. Χρήση μεταφορών

Μεταφορά αγαθών

Το διάγραμμα 4.12 δείχνει τις μεταβολές που επήλθαν στις μεταφορές αγαθών στην Ευρώπη μεταξύ 1985 και 1995. Πρωταρχική συνιστώσα της συνολικής ανάπτυξης των μεταφορών αγαθών στη Δυτική Ευρώπη αποτελεί η αύξηση των οδικών μεταφορών. Οι σιδηροδρομικές μεταφορές μειώθηκαν κατά 20%, εν μέρει λόγω της οικονομικής αναδιάρθρωσης της Ανατολικής Γερμανίας. Μόνο 17% των μεταφορών αγαθών πραγματοποιείται τώρα σιδηροδρομικά.

Όσον αφορά τις σιδηροδρομικές μεταφορές αγαθών στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, αν και το ποσοστό τους είναι εκεί υψηλότερο παρά στη Δυτική Ευρώπη, η χρήση τους μειώθηκε ταχέως, επίσης λόγω της οικονομικής αναδιάρθρωσης. Η ανάπτυξη των οδικών μεταφορών αγαθών από το 1993 υποδηλώνει προσέγγιση στις τάσεις της Δυτικής Ευρώπης.

Ο χάρτης 4.6 δείχνει το ποσοστό αγαθών που διακινήθηκαν οδικώς σε διάφορες χώρες.

Μετακινήσεις επιβατών

Οι μετακινήσεις επιβατών στην Ευρώπη εξακολουθούν να αυξάνονται. Στην ΕΕ, κατά τη 10ετία που έληξε το 1994, οι αεροπορικές συγκοινωνίες αυξήθηκαν κατά 82% και οι μετακινήσεις με αυτοκίνητο κατά 46%, ενώ η χρήση των λεωφορείων αυξήθηκε κατά 15% και των σιδηροδρόμων κατά μόνο 3%. Και πάλι υπάρχουν εντυπωσιακές διαφορές μεταξύ των τάσεων της Ανατολικής και της Δυτικής Ευρώπης (διάγραμμα 4.13).

Ο αριθμός ιδιωτικών αυτοκινήτων είναι υψηλότερος στη Γερμανία, Ελβετία, Αυστρία και Ιταλία, λόγω του ανώτερου επιπέδου πλούτου στις χώρες αυτές. Το γεγονός αυτό δείχνει τις δυνατότητες αύξησης του αριθμού αυτοκινήτων στις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης.

Στην ΚΑΕ πραγματοποιείται ευρεία μεταστροφή από τα δημόσια στα ιδιωτικά μεταφορικά μέσα. Ως αποτέλεσμα προκύπτουν μεγαλύτερες αστικές συμφορήσεις και ανεξέλεγκτη στάθμευση στις πόλεις, οι οποίες δεν είχαν σχεδιαστεί για να εξυπηρετούν μεγάλους αριθμούς ιδιωτικών οχημάτων, καθώς και ρύπανση. Επίσης, έχει επέλθει σημαντική συρρίκνωση ή εξορθολογισμός των δημόσιων δικτύων μεταφορών. Π.χ. στην Πολωνία, το 1993 αναφέρθηκε η λειτουργία 24.000 km αλλά υπολογίζεται ότι μετά το σχεδιαζόμενο πρόγραμμα οδοποιίας, θα παραμείνουν μόνο 14.000 km σιδηροτροχιών (Hall, 1993).

Το οδικό δίκτυο της Ευρώπης, παρακολουθώντας την αύξηση της χρήσης των οδικών μεταφορών, διευρύνεται, ενώ το σιδηροδρομικό δίκτυο έπαυσε να αναπτύσσεται ή μειώθηκε. Κατασκευάστηκαν διηπειρωτικοί αυτοκινητόδρομοι, με μεγάλες αυξήσεις του συνολικού μήκους (μόνο στην ΕΕ, άνω του 200%, από το 1970). Επίσης έχει αυξηθεί το συνολικό μήκος των οδικών δικτύων, κατά 17% στην ΕΕ και κατά 12% στις χώρες της ΚΑΕ από το 1970.

Εκπομπές SO₂ στην Ευρώπη, 1980-95

Διάγραμμα 4.8

εκατ. τόνοι
Σύνολο Ευρώπης
Δυτική Ευρώπη
ΚΑΕ
ΝΑΚ

Εκπομπές NO_x στην Ευρώπη, 1980-95

Διάγραμμα 4.9

εκατ. τόνοι
Σύνολο Ευρώπης
Δυτική Ευρώπη
ΚΑΕ
ΝΑΚ

εκατ. τόνοι
Σύνολο Ευρώπης
Δυτική Ευρώπη
ΚΛΕ
ΝΛΚ

Πηγή: EMEP/MSC-W

Οι τάσεις των σιδηροδρομικών δικτύων συμβαδίζουν με τις τάσεις της μεταφοράς αγαθών. Το σιδηροδρομικό δίκτυο έχει συρρικνωθεί κατά 6% στην ΕΕ, ενώ στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ παραμένει βασικά αμετάβλητο.

Τα ενεργειακά σενάρια που εξετάζονται στο τμήμα 2.7.2 βασίζονται ως επί το πλείστον στην υπόθεση ότι οι μεταφορές θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται σε ολόκληρη την Ευρώπη (Ammann, 1997). Αναμένεται ότι, στην ΕΕ, μεταξύ 1990 και 2010, η χρήση ενέργειας των αυτοκινήτων θα αυξηθεί από 15 GJ κατά κεφαλή σε 18 GJ κατά κεφαλή. Για τις χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, αναμένεται ότι η κατανάλωση ενέργειας των αυτοκινήτων θα αυξηθεί από 3,6 σε 5,4 GJ κατά κεφαλή, βάσει του σεναρίου «κοινής λογικής». Ωστόσο, το σενάριο που υποθέτει ότι η χρήση ενέργειας και η ενεργειακή αποτελεσματικότητα στις χώρες της ΚΑΕ και στα ΝΑΚ θα συγκλίνουν με τα επίπεδα της Δυτικής Ευρώπης οδηγεί σε πρόβλεψη ενεργειακής κατανάλωσης 12 GJ κατά κεφαλή στην Ευρώπη. Αναμένεται ότι μεγάλο μέρος αυτής της αύξησης θα πραγματοποιηθεί στην ΚΑΕ. Οι αυξήσεις αυτές θα οδηγήσουν και σε αυξήσεις της εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων από τα αυτοκίνητα στις εν λόγω χώρες.

Αν και αναμένεται αύξηση της χρήσης ενέργειας για μεταφορές, η ένταση ενέργειας των μεταφορών (χρήση ενέργειας για μεταφορές ανά μονάδα ΑΕΠ) ενδέχεται να μειωθεί. Προβλέπεται ότι στην ΕΕ θα μειωθεί από 0,76 σε 0,64 J/ECU ΑΕΠ μεταξύ 1990 και 2010. Όσον αφορά τις χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, προβλέπεται πτώση από 1,92 σε 1,61 MJ/ECU ΑΕΠ βάσει του σεναρίου «κοινής λογικής» και σε 1,11 MJ/ECU ΑΕΠ βάσει του σεναρίου «ενεργειακής σύγκλισης» (Ammann, 1997). Προφανώς στις χώρες αυτές υπάρχει σημαντικό περιθώριο αυξήσεων της αποτελεσματικότητας των συστημάτων μεταφορών.

4.6.2. Έλεγχος των εκπομπών των οδικών μεταφορών

Στην Ευρώπη πραγματοποιήθηκε μια σειρά νομοθετικών ενεργειών με σκοπό τον έλεγχο των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές. Στην ΕΕ, η οδηγία 91/441/ΕΟΚ επέβαλε την εγκατάσταση καταλυτών τριών κατευθύνσεων σε όλα τα νέα αυτοκίνητα με κινητήρες ανάφλεξης με σπινθηριστή από το 1993. Από τότε μειώνονται οι εκπομπές NO_x, CO και ΠΟΕΠΜ από το σύνολο των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν. Προβλέπεται καθιέρωση περαιτέρω ελέγχων το 2001. Ωστόσο προβλέπεται ότι, αν η κυκλοφορία συνεχίσει να αναπτύσσεται, οι εκπομπές θα αρχίσουν και πάλι να αυξάνονται σε 15 έτη.

Η μεταστροφή προς μεγαλύτερα αυτοκίνητα οδηγεί σε γενική αύξηση των εκπομπών CO₂, η οποία παροξύνεται από πρόσθετο εξοπλισμό που απαιτεί περισσότερα καύσιμα, όπως είναι ο κλιματισμός. Αναμένεται ότι οι εκπομπές CO₂ εν γένει θα αυξηθούν καθώς αναπτύσσεται η χρήση των μεταφορικών μέσων, αν και είναι δύσκολο να προβλεφθεί το μέγεθος της αύξησης.

Η χρήση λιγότερο ρυπαντικών καυσίμων μπορεί να ενθαρρυνθεί με φορολογικά μέτρα. Το διάγραμμα 4.14 δείχνει τάσεις των τιμών των καυσίμων στις οδικές μεταφορές από το 1978. Το καύσιμο ντίζελ και η βενζίνη έχουν ακολουθήσει όμοιες τάσεις, με τη βενζίνη ακριβότερη λόγω φορολογικών κινήτρων. Το 1996 στην Ευρώπη η μέση τιμή αμόλυβδης βενζίνης ήταν ίδια με της μολυβδούχου.

Ένα πράσινο βιβλίο της ΕΕΚ για τη δίκαιη και αποδοτική τιμολόγηση έδωσε ώθηση στη συζήτηση για την εσωτερικευση των εξωτερικών στοιχείων κόστους. Από το 1993 καθιερώθηκε στην ΕΕ σύστημα «ευρωβινιέτας», με σκοπό τη δημιουργία ενός κοινού συστήματος χρέωσης των βαρέων φορτηγών που χρησιμοποιούν τις οδικές αρτηρίες της Κοινότητας. Βρίσκονται υπό συζήτηση προτάσεις για την ενημέρωση και συμπλήρωση του συστήματος αυτού, συμπεριλαμβανομένης

SO₂
ενέργεια 61%
βιομηχανία 22%
μεταφορές 5%
νοικοκυριά 9%
λοιπά 3%
Σύνολο: 18,5 εκατ. τόνοι

NO_x
μεταφορές 60%
νοικοκυριά 4%
λοιπά 1%
ενέργεια 21%
βιομηχανία 14%
Σύνολο: 15,5 εκατ. τόνοι

NH₃
γεωργία 93%
βιομηχανία 6%
μεταφορές 1%
Σύνολο: 4,5 εκατ. τόνοι

Σημειώσεις: Τα στοιχεία αφορούν μόνο την ΕΕ (1994), την ΕΖΕΣ (1995) και την ΚΑΕ (1995). Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις λοιπές ευρωπαϊκές χώρες.

Πηγές: ΕΟΠ και ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

Οδικές μεταφορές αγαθών σε σύγκριση με τις συνολικές μεταφορές οδικώς, σιδηροδρομικώς, μέσω εσωτερικών πλωτών οδών και μέσω σωληνωγών, 1995 Χάρτης 4.6

Μεταφορές αγαθών 1:30.000 000 Λγαθά μεταφερόμενα οδικώς 80-98% 60-80% 40-60% 20-40% 2-20% δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία.

Πηγή: UNSTAT, ECMT

της χρέωσης μικρότερων τελών για τα αυτοκίνητα που ικανοποιούν τα νέα πρότυπα εκπομπής EURO 2.

Το 1993, το καύσιμο ντίζελ αποτελούσε 48% του συνόλου των καυσίμων που χρησιμοποιούνταν για μεταφορές στην ΕΕ, σε σύγκριση με 33% το 1980. Η αυξανόμενη χρήση του καυσίμου ντίζελ μπορεί να οδηγήσει σε οριακές μειώσεις των εκπομπών σε CO₂ αλλά και σε αύξηση των εκπομπών σωματιδίων και NO_x

στις αστικές περιοχές, εκπομπών που έχουν συνδεθεί με υγειονομικά προβλήματα στον άνθρωπο. Αν και τα ντίζελοκίνητα αυτοκίνητα πλεονεκτούν των βενζινοκινήτων χωρίς καταλύτη όσον αφορά τις εκπομπές NO_x, CO και ΠΟΕΠΜ, το εν λόγω πλεονέκτημα δεν υπάρχει σε σύγκριση με τα βενζινοκίνητα τα εφοδιασμένα με καταλύτη.

Άλλος ρύπος που προέρχεται από τις οδικές μεταφορές είναι ο μόλυβδος, ο οποίος προστίθεται στη βενζίνη για να αυξήσει τον αριθμό των οκτανίων της και μπορεί να αποτελεί βασική πηγή της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης μολύβδου στις αστικές περιοχές (βλ. διάγραμμα 12.7). Πολλές χώρες καθιέρωσαν την αμόλυβδη βενζίνη για να μειώσουν τις εν λόγω εκπομπές (χάρτης 4.7). Σε ορισμένες χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, οι κινητήρες κατά κανόνα μπορούν να λειτουργούν με βενζίνη χαμηλού αριθμού οκτανίων χωρίς πρόσθετο μόλυβδο. Δεδομένου ότι ο μόλυβδος της βενζίνης δηλητηριάζει τους καταλύτες, τα αυτοκίνητα τα εξοπλισμένα με καταλύτες πρέπει να χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη. Η μείωση των όξινων εκπομπών με τη χρήση καταλυτών απαιτεί καταρχήν την ύπαρξη αμόλυβδων καυσίμων.

Η παραγωγή αμόλυβδης βενζίνης κοστίζει 2% περισσότερο από της μολυβδούχου, αλλά ορισμένες χώρες καθιέρωσαν φορολογικά κίνητρα για να ενθαρρύνουν τη χρήση της. Τα κίνητρα αυτά, σε συνδυασμό με την υποχρεωτική χρήση των καταλυτών και την εφαρμογή μέτρων ευαισθητοποίησης του κοινού, οδηγούν σε μείωση των εκπομπών μολύβδου από τις οδικές μεταφορές (βλ. διάγραμμα 6.4).

Διάγραμμα 4.12

Μεταφορές αγαθών στην Ευρώπη, 1985 - 1995

Δισεκ. τόνων-χιλιομέτρων
 Δυτική Ευρώπη
 Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη
 Σύνολο
 Εσωτερικές πλωτές οδοί
 Σιδηρόδρομος
 Σωληναγωγοί
 Οδικό δίκτυο

Πηγή: UNSTAT, ECMT

Διάγραμμα 4.13

Μετακινήσεις επιβατών στην Ευρώπη, 1995

Αεροπορικός
 Σιδηροδρομικός
 Με λεωφορείο
 Με επιβατικά αυτοκίνητα
 Δυτική Ευρώπη
 Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη
 Ν/Κ

Πηγή: UNSTAT, ECMT

Χρήση αμόλυβδης βενζίνης στην Ευρώπη, 1996

Χάρτης 4.7

Χρήση αμόλυβδης βενζίνης 1:30 000 000 Χρήση αμόλυβδης βενζίνης στο σύνολο της βενζίνης >95% 75-95% <50% δεν υπάρχουν στοιχεία

Πηγή: Υπουργείο Περιβάλλοντος της Δανίας, 1998

4.7. Μέτρα αντίδρασης

Η χρήση της ευρωπαϊκής πολιτικής μεταφορών για την καταπολέμηση της οξίνισης έχει δύο βασικά μειονεκτήματα: αφενός τις περιορισμένες εξουσίες της ΕΕ και άλλων υπερεθνικών οργανισμών και αφετέρου την υψηλή προτεραιότητα, της οποίας χαίρει η ενθάρρυνση των ανοικτών αγορών και της οικονομικής ανάπτυξης, συχνά σε βάρος του περιβάλλοντος. Το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης αναγνωρίζει ότι η προσφορά ενός βιώσιμου συστήματος μεταφορών απαιτεί συντονισμένη δράση, όχι μόνο από τα όργανα της ΕΕ αλλά και από τις εθνικές και τοπικές κυβερνήσεις, τις επιχειρήσεις, τους πολίτες και τους λοιπούς ενδιαφερόμενους φορείς. Από τότε, έχουν εκδοθεί ένα πενταετές πρόγραμμα για την ανάπτυξη της ευρωπαϊκής πολιτικής μεταφορών και ένα λευκό βιβλίο για τον ανταγωνισμό και την ελεύθερη πρόσβαση στα σιδηροδρομικά δίκτυα. Μια άλλη πρωτοβουλία, το πρόγραμμα Auto Oil, με τη συμμετοχή της Επιτροπής, της αυτοκινητοβιομηχανίας και της βιομηχανίας του πετρελαίου,

Διάγραμμα 4.14 Τιμές καυσίμων των οδικών μεταφορών στην Ευρώπη, 1978-96

\$ ΠΠΛ ανά λίτρο μολυβδούχος βενζίνη αμόλυβδη βενζίνη καύσιμο ντίζελ

Πηγή: ΔΟΕ

Πίνακας 4.1 Σημερινοί και σχεδιαζόμενοι στόχοι μείωσης των εκπομπών της ΟΕΗΕΕ και της ΕΕ σχετικά με την οξίνιση και τον ευτροφισμό		
Τρέχοντα πρωτόκολλα της ΟΕΗΕΕ	Έτος	Κύριος στόχος
Πρώτο πρωτόκολλο για το θείο (Ελσίνκι)	1985	Μείωση, ως το 1993, των εκπομπών ή διασυνοριακών ροών θείου κατά 30% των επιπέδων του 1980.
Δεύτερο πρωτόκολλο για το θείο (Οσλο)	1994	Εθνικά ανώτερα όρια εκπομπών για το 2000 (και σε μερικές περιπτώσεις για το 2005/2010) με βάση ενδιάμεσο στόχο μείωσης της απόκλισης κατά 60% όσον αφορά την υπέρβαση της κρίσιμης εναπόθεσης θείου 5 εκατοστημίων.
Πρώτο πρωτόκολλο NO _x (Σόφια)	1988	Σταθεροποίηση, ως το 1994, των εκπομπών ή των διασυνοριακών ροών NO _x στα επίπεδα 1987.
Πρωτόκολλα της ΟΕΗΕΕ υπό προετοιμασία	Προβλεπόμενο έτος	Κύριος στόχος
Πρωτόκολλο πολλαπλών ρύπων και πολλαπλών επιπτώσεων	1999	Καθιέρωση εθνικών ανώτατων ορίων εκπομπής NO _x , NH ₃ και ΠΟΕ με προσέγγιση βάσει αποτελεσμάτων (κρίσιμα φορτία και επίπεδα) και ευνοϊκής σχέσης αποτελέσματος/ κόστους και με σκοπό τη μείωση της οξίνισης, του ευτροφισμού και του τροποσφαιρικού όζοντος σε συνδυασμό με μειώσεις των εκπομπών ΠΟΕΠΜ (βλ. επίσης κεφ. 5).
Τρέχουσα πολιτική της ΕΕ	Έτος	Κύριος στόχος
Στόχος 5ου ΠΠΔ για το SO ₂	1992	Μείωση, μέχρι το 2000, 35% με βάση το επίπεδο του 1985. Ορισμένες οδηγίες έχουν τεθεί σε ισχύ ή βρίσκονται υπό αναθεώρηση προς επίτευξη αυτού του στόχου.
Στόχος 5ου ΠΠΔ για τα NO _x	1992	Σταθεροποίηση, ως το 1994, και μείωση κατά 30%, ως το 2000, με βάση το επίπεδο εκπομπής του 1990. Για την επίτευξη αυτού του στόχου έχουν τεθεί σε ισχύ ή βρίσκονται σε επεξεργασία διάφορες οδηγίες.
Στρατηγική της ΕΕ υπό εκπόνηση	Προβλεπόμενο έτος	Κύριος στόχος
Μείωση των εκπομπών SO ₂ , NO _x και NH ₃	1998	Με προσέγγιση βάσει αποτελεσμάτων (κρίσιμα φορτία) και ευνοϊκής σχέσης αποτελέσματος/ κόστους, μειώσεις των εκπομπών SO ₂ , NO _x και NH ₃ με σκοπό την επίτευξη, ως το 2010, του ενδιάμεσου περιβαλλοντικού στόχου ελάττωσης της απόκλισης (βάσει σεναρίου αναφοράς που περιλαμβάνει όλες τις οδηγίες (παρούσες και υπό κατάρτιση) της ΕΕ) σε κάθε περιοχή οικοσυστημάτων όπου υπάρχει υπέρβαση των κρίσιμων φορτίων συνολικής οξύτητας.

είχε ως στόχο τις εκπομπές οδικών οχημάτων και την ποιότητα της ατμόσφαιρας. Κάλυπτε τις εκπομπές των οχημάτων και τα πρότυπα ποιότητας των καυσίμων, τους ελέγχους των εξατμιστικών εκπομπών και τα προγράμματα επιθεώρησης και συντήρησης. Σήμερα βρίσκεται υπό επεξεργασία το πρόγραμμα Auto Oil II, με σκοπό την εξέταση προτύπων για το έτος 2005.

Ο έλεγχος των εκπομπών των οδικών μεταφορών αποτελεί μέρος μιας σειράς στρατηγικών που σκοπό έχουν την καταπολέμηση της οξίνισης στην Ευρώπη, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, και οι οποίες προέκυψαν από την σύμβαση της ΟΕΗΕ (Γενεύη, 1979) για τη διασυνοριακή ρύπανση σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP), πρώτη πολυμερή συνθήκη σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, και το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της ΕΕ (5ο ΠΠΔ). Τα διάφορα πρωτόκολλα της ΟΕΗΕ και οι διάφορες πολιτικές της ΕΕ συνοψίζονται στον πίνακα 4.1. Η πρόοδος που έχει σημειωθεί για την επίτευξη των στόχων τους συνοψίζεται στον πίνακα 1 της περιληψής της παρούσας έκθεσης.

Διοξείδιο του θείου (SO₂)

Ο στόχος του πρώτου πρωτοκόλλου για το θείο στο πλαίσιο της σύμβασης CLRTAP ήταν η μείωση, μέχρι το 1993, των εκπομπών κατά 30% σε σχέση με τα επίπεδα του 1980. Ο μακροπρόθεσμος στόχος του δεύτερου πρωτοκόλλου για το θείο, το οποίο υπογράφηκε το 1994, συνίσταται στην αποφυγή της υπέρβασης των κρίσιμων φορτίων για το θείο. Ένας ενδιάμεσος στόχος συνίσταται σε μείωση της απόκλισης μεταξύ των επιπέδων εναπόθεσης θείου το 1990 και των κρίσιμων φορτίων 5 εκατοστημορίων για το θείο στις διάφορες περιοχές της Ευρώπης κατά τουλάχιστο 60% μέχρι το έτος 2000. Για τις επιμέρους ευρωπαϊκές χώρες τέθηκαν διάφοροι στόχοι μείωσης των εκπομπών, βάσει ανάλυσης της σχέσης αποτελέσματος/ κόστους.

Ο στόχος του πρώτου πρωτοκόλλου επιτεύχθηκε για την Ευρώπη γενικά και σχεδόν από όλες τις χώρες που υπέγραψαν τη σύμβαση. Η επίτευξη του ενδιάμεσου στόχου του δεύτερου πρωτοκόλλου ως το 2000 είναι λιγότερο βέβαιη. Π.χ. ο ενδιάμεσος στόχος για το σύνολο της ΕΕ συνίσταται σε μείωση, ως το 2000, 62% με βάση τα επίπεδα του 1980. Μέχρι το 1995 είχε επιτευχθεί μείωση 57% με βάση τα επίπεδα του 1989. Το αντίστοιχο ποσοστό για το σύνολο της Ευρώπης ανήλθε σε περίπου 50%.

Ο στόχος SO₂ που τίθεται στο 5ο ΠΠΔ (μείωση 35% των εκπομπών του 1985 ως το 2000) επιτεύχθηκε το 1995 για το σύνολο της ΕΕ (συνολική μείωση 40%) και από τα περισσότερα επιμέρους κράτη μέλη.

Οι μειώσεις των εκπομπών του SO₂ που πραγματοποιήθηκαν στην Ευρώπη μεταξύ 1980 και 1995 προέκυψαν κυρίως από περιοριστικά μέτρα σχετικά με τις μεγάλες σημειακές πηγές (αποθείωση καυσαερίων καπνοδόχου και οπτόανθρακες χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο), με ορισμένες ελαττώσεις προερχόμενες από μέτρα όπως μεταστροφή από τον άνθρακα στο φυσικό αέριο και μείωση του μεριδίου του άνθρακα, ανανέωση των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας και αναδιάρθρωση των οικονομιών των χωρών της ΚΑΕ και των ΝΑΚ.

Οι χώρες που υπέγραψαν τη σύμβαση CLRTAP θα πρέπει να μειώσουν ακόμα τις εκπομπές τους προκειμένου να επιτύχουν τον μακροπρόθεσμο στόχο του δεύτερου πρωτοκόλλου. Στις περαιτέρω, τρέχουσες ή σχεδιαζόμενες, πρωτοβουλίες επιπέδου ΕΕ για την ενθάρρυνση της συνεχιζόμενης μείωσης των εκπομπών θείου συγκαταλέγονται οι εξής:

- * στρατηγική για την οξίνιση - τον Μάρτιο 1997 η Επιτροπή ενέκρινε μια ανακοίνωση για μια κοινοτική στρατηγική καταπολέμησης της οξίνισης (COM (97) 88),
- * αναθεώρηση της οδηγίας για τις μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης (LCP) (88/609/ΕΟΚ) σχετικά με τις μειώσεις των εκπομπών SO₂ και NO_x από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης,
- * οδηγία (93/12/ΕΟΚ) που προβλέπει όρια για το περιεχόμενο θείου του καυσίμου ντίζελ και του πετρελαίου εσωτερικής καύσης,

- * προτεινόμενη νέα οδηγία που περιορίζει το περιεχόμενο του βαρέως πετρελαίου σε θείο,
- * σειρά οδηγιών που προβλέπουν οριακές τιμές εκπομπής για διάφορους τύπους οδικών οχημάτων και διάφορες προτάσεις για νέες οδηγίες βάσει των αποτελεσμάτων του προγράμματος Auto Oil,
- * οδηγία σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (IPPC).

Οι στρατηγικές περιορισμού των εκπομπών που αναπτύσσονται στην ΕΕ σχετίζονται στενά με τις στρατηγικές που αναπτύσσονται υπό την αιγίδα της ΟΕΗΕ (Amann κ.ά., 1997).

Οξείδια του αζώτου (NO_x)

Στόχος του πρώτου πρωτοκόλλου της σύμβασης CLRTAP για τα NO_x ήταν η σταθεροποίηση των εκπομπών, μέχρι το 1994, στα επίπεδα του 1987. Αυτό επιτεύχθηκε σε συνολικό ευρωπαϊκό επίπεδο, αν και όχι από όλες τις επιμέρους χώρες που υπέγραψαν το πρωτόκολλο.

Σήμερα, ένας βασικός στόχος της σύμβασης είναι η ολοκλήρωση των διαπραγματεύσεων για ένα νέο πρωτόκολλο NO_x το 1998. Το πρωτόκολλο αυτό θα είναι το λεγόμενο πρωτόκολλο πολλαπλών ρύπων και πολλαπλών επιπτώσεων, δηλ. ένα πρωτόκολλο που θα καλύπτει την οξίνιση, τον ευτροφισμό και το τροποσφαιρικό όζον, καθώς και τις εκπομπές NO_x, NH₃ και ΠΟΕ. Όπως συνέβη και με το δεύτερο πρωτόκολλο για το θείο, θα αποβλέπει στην ελαχιστοποίηση και τελικά πλήρη εξάλειψη των βλαβερών για το περιβάλλον συνεπειών, με τον τρόπο που θα παρουσιάζει την καλύτερη σχέση αποτελέσματος/ κόστους.

Ωστόσο, βάσει του νέου αυτού πρωτοκόλλου, η κοστολογική βελτιστοποίηση θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με τρόπους που θα ικανοποιούν τουλάχιστον στόχους περιβαλλοντικής ποιότητας σχετικά με την οξίνιση, τον ευτροφισμό και το τροποσφαιρικό όζον.

Ο στόχος του 5ου ΠΠΔ για τα NO_x συνίσταται σε μείωση 30% των εκπομπών μεταξύ 1990 και 2000. Μέχρι το 1995 επιτεύχθηκε μείωση 8% και φαίνεται απίθανο ότι θα πραγματοποιηθεί ο στόχος του 2000. Αναμένεται συνεχιζόμενη ανάπτυξη της οδικής κυκλοφορίας. Τα οφέλη που θα προκύψουν από διάφορα μέτρα που έχουν ληφθεί για τη μείωση των εκπομπών από τα μηχανοκίνητα οχήματα, όπως αυστηρότερα πρότυπα εκπομπών των αυτοκινήτων, θα αρχίσουν να ισχύουν πλήρως μόνο μετά το 2000 λόγω του χαμηλού ρυθμού ανανέωσης του στόλου των οχημάτων. Όσον αφορά τις σταθερές πηγές NO_x, οι περαιτέρω μειώσεις των εκπομπών θα εξαρτηθούν από το επίπεδο της ζήτησης για ενέργεια, το μίγμα καυσίμων και τον ρυθμό, με τον οποίο τα κράτη μέλη θα εφαρμόσουν τις διατάξεις των σχετικών οδηγιών (π.χ. των οδηγιών LCP και IPPC).

Για τον περιορισμό της οξίνισης, του ευτροφισμού και του τροποσφαιρικού όζοντος θα απαιτηθούν περαιτέρω μειώσεις των εκπομπών NO_x μέχρι το 2000. Οι στρατηγικές, οι στόχοι και τα μέτρα για την οξίνιση της ΕΕ θα είναι κατά πάσα πιθανότητα όμοια με τα αντίστοιχα του δεύτερου πρωτοκόλλου CLRTAP για τα NO_x και θα ενσωματωθούν σε αυτά. Στα πλαίσια της στρατηγικής της ΕΕ για την οξίνιση, ο προσωρινός στόχος συνίσταται σε μείωση των εκπομπών NO_x κατά 55% μεταξύ 1990 και 2010.

Αμμωνία (NH₃)

Σήμερα δεν υπάρχουν διεθνείς στόχοι για τη μείωση των εκπομπών αμμωνίας, ούτε στην ΕΕ ούτε στο πλαίσιο της σύμβασης CLRTAP. Μεταξύ 1990 και 1995, πραγματοποιήθηκε μια μικρή μείωση των εκπομπών, λόγω περιορισμού της γεωργικής δραστηριότητας (ελάττωση του αριθμού των εκτρεφόμενων ζώων). Η αμμωνία αποτελεί έναν από τους ρύπους, τους οποίους καλύπτουν οι διαπραγματεύσεις για ένα νέο πρωτόκολλο για τα NO_x στο πλαίσιο της σύμβασης CLRTAP. Αναμένεται ότι μια επικείμενη οδηγία, που θα εκδοθεί στο πλαίσιο της στρατηγικής της ΕΕ για την οξίνιση, σκοπό θα έχει την καθιέρωση εθνικών ανώτατων ορίων εκπομπών αμμωνίας.

Βιβλιογραφία:

Amann, M., Bertok, I., Cofala, J., Gyarfas, F., Heyes, C., Klimont, Z., Schopp, W., Hettelingh, J.-P. and Posch, M. (1997). Cost-effective control of acidification and ground level ozone. Second Interim Report. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

Becher, G., Förster, M., Lorenz, M., Minnich, M., Möller-Edzards, C., Stephan, K., van Ranst, E., Vanmechelen, L. and Vel., e. (1996). Forest condition in Europe, Results of the

1995 Survey. EC-UN/ECE, Brussels, Belgium, Geneva, Switzerland.

Danish Ministry of the Environment (1998). Fourth meeting of the task force on the phase-out of lead in gasoline. Country Assessment Report. Danish EPA.

Gregor, H.D., Werner, B. and Spranger, T. (eds.) (1996). Manual on methodologies for mapping critical loads/levels and geographical areas where they are exceeded. Task Force on Mapping (TFM), UBA Texte 71/96. Umweltbundesamt (UBA), Berlin, Germany.

Hall, D. R. (1993). Transport and Economic Development in New Central and Eastern Europe. Belhaven Press, London, UK.

Hedin, L.O., Granat, L., Likens, G.E., Buishand, T.A., Galloway, J.N., Butler, T.N., and Rodhe, H. (1994). Steep declines in atmospheric base cations in regions of Europe and North America. In Nature, Vol. 367, p. 351-354.

Henriksen, A., Skjelkvåle, B.L., Mannio, J., Wilander, A., Harriman, R., Curtis, C., Jensen, J.P., Fjeld, E., and Moiseenko, T. (1998). Northern Europe Lake Survey - 1995, Finland , Norway , Sweden, Denmark, Russian Kola, Russian Karelia, Scotland and Wales. *Ambio*, in press.

Hesthagen, T., Berger, H. M., Larsen, B.M. and Saksgård, R. (1995). Monitoring fish stocks in relation to acidification in Norwegian watersheds. In *Water, Air and Soil Pollution*, Vol. 85, p. 641-646.

Kucera, V. and Fitz, S. (1995). Direct and indirect air pollution effects on materials including cultural monuments. In *Water, Air and Soil Pollution*, Vol. 85, p. 153-165.

Lorenz, M., Augustin, S., Becher, G. and Förster, M. (1997). Forest condition in Europe. Results of the 1996 crown condition survey. Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Hamburg, Germany. EC-UN/ECE, Brussels, Belgium, Geneva, Switzerland.

Lloyd's Register of Shipping (1995). Marine Exhaust Emission Research Programme. Lloyd's Register of Shipping, London, UK.

Lükewille, A., Jeffries, D., Johannessen, M., Raddum, G., Stoddard, J., Traaen, T. (1997). The Nine Year Report: Acidification of Surface Waters in Europe and North

America. Long-term Developments (1980s and 1990s). Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Acidification of Rivers and Lakes, NIVA-Report, Serial No. 3637-97, 168 pages.

Mylona, S. (1996). Sulphur dioxide emissions in Europe 1880-1991 and their effect on sulphur concentrations and depositions. In *Tellus*, Vol. 48 B, p. 662-689.

Olendrzynski, K. (1997). Emissions. In *Transboundary Air Pollution in Europe. MSC-W Status Report 1997*. Ed: Berge, E.. EMEP/MSC-W Report 1/97. Norwegian Meteorological Institute, Oslo, Norway.

Posch, M., Hettelingh, J.-P., de Smet P.A.M. and Downing, R.J. (eds.) (1997). Calculation and mapping of critical thresholds in Europe: Status Report 1997. Co-ordination Centre for Effects. National Institute of Public Health and the Environment. Report no. 2591101007, Bilthoven, the Netherlands.

Posch, M. (1997). Personal Communication. National Institute of Public Health and the Environment. Bilthoven, the Netherlands.

Semb, A., Hanssen, J.E., François, F., Maenhaut, W. and Pacyna, J.M. (1995). Long range transport and deposition of mineral matter as a source for base cations. In *Water, Air, Soil Pollution*, Vol. 85, p. 1933-1940.

Tsyro, S.G. (1997). Long-term source-receptor calculations for acidifying and eutrophying compounds. In *Transboundary Air Pollution in Europe. MSC-W Status Report 1997*, Berge, E. (ed.). EMEP/MSC-W Report 1/97. Norwegian Meteorological Institute, Oslo, Norway.

4. Τροποσφαιρικό όζον

Βασικές διαπιστώσεις

Οι συγκεντρώσεις όζοντος στην τροπόσφαιρα (από την επιφάνεια της γης μέχρι ύψος 10-15 km) επάνω από την Ευρώπη είναι κατά κανόνα τριπλάσιες ως τετραπλάσιες των συγκεντρώσεων της προ-βιομηχανικής εποχής, κυρίως εξαιτίας της πολύ μεγάλης αύξησης, από τη δεκαετία 1950-59 και εξής, των εκπομπών οξειδίων του αζώτου από τη βιομηχανία και τα οχήματα. Η μεταβλητότητα των μετεωρολογικών συνθηκών από έτος σε έτος παρεμποδίζει την ανίχνευση τάσεων όσον αφορά την εμφάνιση επεισοδίων υψηλής συγκέντρωσης όζοντος.

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες παρατηρούνται συχνά υπερβάσεις των τιμών κατωφλίου που έχουν οριστεί για την προστασία της υγείας του ανθρώπου, της βλάστησης και των οικοσυστημάτων. Περίπου 700 εισαγωγές σε νοσοκομεία της ΕΕ κατά την περίοδο Μαρτίου-Οκτωβρίου (75% των εισαγωγών πραγματοποιήθηκαν στη Γαλλία, την Ιταλία και τη Γερμανία) μπορούν ίσως να αποδοθούν σε συγκεντρώσεις όζοντος που υπερέβησαν την τιμή κατωφλίου για την προστασία της υγείας. Πιθανολογείται ότι στην ΕΕ περίπου 330 εκατ. άτομα εκτίθενται σε ένα τουλάχιστον επεισόδιο υπέρβασης της τιμής κατωφλίου ετησίως.

Το 1995 σημειώθηκαν υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου για την προστασία της βλάστησης στις περισσότερες χώρες της ΕΕ. Μερικές χώρες ανέφεραν υπερβάσεις που διάρκεσαν περισσότερο από 150 ημέρες σε ορισμένες περιοχές. Το ίδιο έτος, παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο σύνολο σχεδόν των δασικών και καλλιεργήσιμων εκτάσεων της ΕΕ.

Οι εκπομπές των σημαντικότερων πρόδρομων ουσιών του όζοντος, δηλαδή των οξειδίων του αζώτου και των πτητικών οργανικών ενώσεων πλην μεθανίου (ΠΟΕΠΜ), αυξάνονταν μέχρι τα τέλη της δεκαετίας 1980-89 και στη συνέχεια, μεταξύ 1990 και 1994, σημείωσαν πτώση κατά 14%. Ο τομέας των μεταφορών αποτελεί την κυριότερη πηγή διοξειδίου του αζώτου. Οι μεταφορές αποτελούν επίσης την κυριότερη πηγή εκπομπών ΠΟΕΠΜ στη Δυτική Ευρώπη, ενώ στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ τα πρωτεία κατέχει η βιομηχανία.

Ενδεχόμενη επίτευξη των στόχων για τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου, όπως αυτοί καθορίστηκαν στη σύμβαση για τη διασυννοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP) και στο πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής θα οδηγήσει σε μείωση των συγκεντρώσεων αιχμής του όζοντος μόνο κατά 5-10%. Κρίσιμη για την επίτευξη του μακροπρόθεσμου στόχου μη υπέρβασης των τιμών κατωφλίου θα σταθεί η μείωση των συνολικών συγκεντρώσεων του τροποσφαιρικού όζοντος. Η μείωση αυτή θα απαιτήσει μέτρα για τις εκπομπές των πρόδρομων ρύπων (οξειδίων του αζώτου και ΠΟΕΠΜ), τα οποία πρέπει να καλύπτουν το σύνολο του βόρειου ημισφαιρίου. Ένα πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση θα είναι ο καθορισμός περαιτέρω εθνικών ανώτατων ορίων για τις εκπομπές, στο πλαίσιο του νέου πρωτοκόλλου πολλαπλών ρύπων και πολλαπλών επιπτώσεων.

5.1. Εισαγωγή

Η φωτοχημική αιθαλομίχλη, κοινώς γνωστή ως «θερινή αιθαλομίχλη», προκαλεί αναπνευστικά προβλήματα στον ευρωπαϊκό πληθυσμό επί αρκετές δεκαετίες. Μπορεί να προξενήσει σοβαρές βλάβες στα φυτά. Περίοδοι θερινής αιθαλομίχλης παρατηρούνται κάθε χρόνο σε μεγάλο μέρος της Ευρώπης.

Η θερινή αιθαλομίχλη σχηματίζεται φωτοχημικά από διάφορα αέρια που είναι παρόντα στην τροπόσφαιρα, δηλαδή στο στρώμα της ατμόσφαιρας που εκτείνεται από την επιφάνεια της γης μέχρι ύψος 7-15 km. Κυριότεροι πρόδρομοι της αιθαλομίχλης είναι τα οξείδια του αζώτου (NO_x , δηλαδή NO και NO_2), οι πτητικές οργανικές ενώσεις (ΠΟΕ), το μεθάνιο (CH_4) και το μονοξείδιο του

άνθρακα (CO). Πολλές είναι οι ανθρώπινες δραστηριότητες που παράγουν αυτούς τους ρύπους, συμπεριλαμβανομένης της καύσης, κυρίως για τις μεταφορές, ορυκτών καυσίμων και της χρήσης προϊόντων που περιέχουν οργανικούς διαλύτες.

Οι ανθρωπογενείς εκπομπές των κυριότερων προδρόμων στην Ευρώπη, δηλαδή των NO_x και των ΠΟΕ, μειώνονται από την εποχή της εκπόνησης της αξιολόγησης του Dobris, όχι όμως αρκετά ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι μείωσης των εκπομπών, οι οποίοι έχουν συμφωνηθεί διεθνώς. Η επενέργεια του ηλιακού φωτός στους πρόδρομους ρύπους έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό μιας σειράς ενώσεων γνωστών ως φωτοχημικών οξειδωτικών.

Το σημαντικότερο, λόγω της αφθονίας και της τοξικότητάς του, φωτοχημικό οξειδωτικό είναι το όζον (O₃). Οι τιμές κατωφλίων των συγκεντρώσεων του όζοντος, προσδιορισμένες με σκοπό την προστασία της

ανθρώπινης υγείας, της βλάστησης και των οικοσυστημάτων, υπερβαίνονται συχνά στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Φαίνεται ότι τα φωτοχημικά οξειδωτικά, εκτός από το όζον, αντιπροσωπεύουν ελάχιστη απειλή για την υγεία και τη βλάστηση στα επίπεδα που παρατηρούνται σήμερα στο περιβάλλον. Ωστόσο, είναι γνωστό ότι το νιτρικό υπεροξυακετύλιο (PAN), σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις, προκαλεί ερεθισμό του αναπνευστικού συστήματος και βλάβες στα φύλλα, όμοιες με εκείνες που προκαλεί το όζον (ΠΟΥ, 1996α, 1996β).

Σημειώνονται επεισόδια συγκεντρώσεων όζοντος, που προστίθενται στις παλαιότερες συγκεντρώσεις, οι οποίες έχουν περίπου διπλασιαστεί από τη δεκαετία 1950-59 (Staelin κ.ά., 1994). Η αύξηση των συνήθων τιμών όζοντος οφείλεται κυρίως στην παγκόσμια αύξηση των συγκεντρώσεων NO_x και συνεπώς το όζον επάνω από την Ευρώπη επηρεάζεται από εκπομπές προερχόμενες και από άλλες ηπείρους. Το όζον της τροπόσφαιρας συνδέεται επίσης με το ζήτημα της μεταβολής του κλίματος. Εκτιμάται σήμερα ότι το τροποσφαιρικό όζον αυξάνει κατά 16% τη συνολική θερμότητα που προκαλούν τα κυριότερα ανθρωπογενή αέρια θερμοκηπίου, τα οποία έχουν εκλυθεί μέχρι σήμερα (βλ. τμήμα 2.3).

Οι διαδικασίες σχηματισμού και οι συνέπειες των φωτοχημικών οξειδωτικών είναι πολύπλοκες και συνδέονται με άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα (βλ. πλαίσια 5.1 και 5.2). Οι επιπτώσεις του όζοντος στην υγεία παροξύνονται από τις συνέπειες του μίγματος των ρύπων που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Δεδομένου ότι τα φωτοχημικά οξειδωτικά μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις, διασχίζοντας εθνικά σύνορα, απαιτείται διεθνής προσπάθεια για την ανάπτυξη συνεπών πολιτικών ελάττωσης (Grennfelt κ.ά., 1994). Το νέο πρωτόκολλο πολλαπλών επιπτώσεων και πολλαπλών ρύπων στο πλαίσιο της σύμβασης του ΟΕΗΕ για τη διασυννοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση αποτελεί παράδειγμα μιας τέτοιας πλατιάς προσέγγισης.

Πλαίσιο 5.1: Σχηματισμός του όζοντος

Το όζον σχηματίζεται στην τροπόσφαιρα και στο ρυπασμένο οριακό στρώμα που εκτείνεται από την επιφάνεια της γης μέχρι ύψος που κυμαίνεται μεταξύ 100 και 3.000 μέτρων. Ο ρυθμός αυτός σχηματίζεται με την οξείδωση των ΠΟΕ και CO παρουσία των NO_x και του ηλιακού φωτός. Στο ρυπασμένο οριακό στρώμα, οι δραστηρότερες ΠΟΕ ενεργούν ως το κυριότερο «καύσιμο» που κινεί τη διαδικασία αυτή, ενώ στις απομακρυσμένες περιοχές η διαδικασία κινείται κυρίως από την οξείδωση των CH₄ και CO.

Η διαδικασία που έχει ως αποτέλεσμα τις διάφορες εν λόγω μορφές συγκέντρωσης όζοντος είναι εξαιρετικά πολύπλοκη. Τα μέτρα που αποβλέπουν στη μείωση των περιπτώσεων εμφάνισής τους και της σοβαρότητάς τους μπορούν να επιφέρουν αποτελέσματα αντίθετα από τα σκοπούμενα, αν δεν βασίζονται σε σωστή κατανόηση των σχετικών φωτοχημικών δεδομένων. Στα ρυπασμένα αστικά περιβάλλοντα, π.χ., το NO που εκπέμφθηκε πρόσφατα μπορεί να ενωθεί αμέσως με όζον και να μειώσει τη συγκέντρωσή του. Λόγω αυτών των χημικών αντιδράσεων αλλά και άλλων, μια μείωση των εκπομπών NO_x μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των συγκεντρώσεων του όζοντος στις πόλεις (βλ. πλαίσιο 5.2). Υπό τις συνθήκες αυτές, οι συγκεντρώσεις του όζοντος διέπονται από τις ΠΟΕ, οι οποίες συνεπώς αποτελούν τις ουσίες που πρέπει να ελέγχονται προκειμένου να μειωθούν οι συγκεντρώσεις του όζοντος. Σε λιγότερο ρυπασμένες περιοχές, οι εκπομπές που πρέπει να ελέγχονται είναι οι εκπομπές των NO_x μάλλον παρά των ΠΟΕ. Η κατάσταση μπορεί να αποβεί ακόμα πιο πολύπλοκη, δεδομένου ότι η φωτοχημική «σούπα» ενδέχεται να αλλάξει από ΠΟΕ-οριοθετούμενη σε NO_x-οριοθετούμενη λόγω ατμοσφαιρικών διαδικασιών, καθώς οι μάζες αέρα απομακρύνονται από ένα αστικό κέντρο.

Είναι σαφές ότι ο έλεγχος μόνο των ΠΟΕ ή μόνο των NO_x μπορεί να είναι αναποτελεσματικός σε περιφερειακή και διασυννοριακή κλίμακα. Για τη μείωση του προβλήματος, όποιες και αν είναι οι συνθήκες, απαιτείται έλεγχος και των δύο. Υπάρχουν και άλλα επιχειρήματα για τη μείωση των NO_x, δεδομένων των σημαντικών επιπτώσεων του NO₂ και του PAN (ΠΟΥ, 1996α), καθώς και του ρόλου που διαδραματίζουν τα NO_x όσον αφορά τα προβλήματα οξίνισης (κεφ.4) και ευτροφισμού (κεφ. 9 και 10).

Εκτός από το όζον, με την επίδραση του ηλιακού φωτός στις ΠΟΕ και στα NO_x σχηματίζονται και ορισμένα άλλα φωτοχημικά οξειδωτικά. Σε αυτά συγκαταλέγονται το νιτρικό υπεροξυακετύλιο (PAN), το νιτρικό οξύ, δευτερεύουσες αλδεΐδες, το μυρμηκικό οξύ και διάφορες ρίζες. Οι πληροφορίες που υπάρχουν σχετικά με τις συγκεντρώσεις και τις επιπτώσεις των ουσιών αυτών είναι σχετικά περιορισμένες. Λόγω της απουσίας σημαντικών επιπτώσεων στα σημερινά επίπεδα συγκέντρωσης, δεν έχουν θεσπιστεί διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές για κανένα από τα υπόλοιπα αυτά φωτοχημικά οξειδωτικά (ΠΟΥ, 1996α).

Πλαίσιο 5.2: Το φαινόμενο του σαββατοκύριακου

Παράδειγμα του αρνητικού αποτελέσματος της μείωσης των εκπομπών NO_x όσον αφορά τον έλεγχο του όζοντος των πόλεων αποτελεί το «φαινόμενο του σαββατοκύριακου». Ο Dumont (1996) ανέφερε ότι στα αστικά κέντρα του Βελγίου κατά τα σαββατοκύριακα τα επίπεδα του όζοντος ήταν σημαντικώς ανώτερα από όσο τις άλλες ημέρες. Στη διάρκεια των καλοκαιριών «αθλομιμής», η μέση απογευματινή αιχμή ήταν περίπου 20% υψηλότερη τα Σάββατα και τις Κυριακές παρά τις υπόλοιπες ημέρες. Το φαινόμενο του σαββατοκύριακου οφείλεται στο χαμηλό επίπεδο εκπομπών NO_x στις βελγικές πόλεις κατά το σαββατοκύριακο (περίπου 30% λιγότερες από τις υπόλοιπες ημέρες). Μια ανάλυση στοιχείων για την Ελβετία δείχνει μια διαφορετική εικόνα. Στην Ελβετία παρατηρήθηκαν και χαμηλότερες και υψηλότερες συγκεντρώσεις τα σαββατοκύριακα, ανάλογα με τις μετεωρολογικές συνθήκες. (Brönniman και Neu, 1997).

Οι αυξημένες συγκεντρώσεις του σαββατοκύριακου παρατηρούνται μόνο ως αποτέλεσμα των πρώτων και σχετικά μικρών μειώσεων NO_x, ελλείψει επαρκούς μείωσης των ΠΟΕ. Για την επίτευξη παραδεκτών επιπέδων όζοντος και για να ξεπεραστούν οι αρχικά αρνητικές συνέπειες, απαιτείται ελάττωση ενός μεγάλου τμήματος των εκπομπών και των NO_x και των ΠΟΕ.

5.2. Υγειονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Οι κύριες συνέπειες της έκθεσης στο όζον συνίστανται σε αναπνευστικές δυσκολίες των ευαίσθητων ατόμων και στην πρόκληση ζημιών στη βλάστηση και στα οικοσυστήματα (ΠΟΥ, 1996α - ΟΕΗΕ, 1996). Στις επιπτώσεις για τους ανθρώπους συγκαταλέγονται ο περιορισμός της πνευμονικής λειτουργίας, η αύξηση των περιπτώσεων αναπνευστικών συμπτωμάτων και η εμφάνιση φλεγμονωδών αντιδράσεων στους πνεύμονες. Οι αριθμοί επειγουσών περιπτώσεων και εισαγωγών στα νοσοκομεία λόγω άσθματος και άλλων αναπνευστικών παθήσεων αυξάνονται κατά τις ημέρες μεγάλης συγκέντρωσης όζοντος (ΠΟΥ, 1987 - ΠΟΥ, 1985). Ωστόσο, οι επείγουσες ιατρικές περιπτώσεις αποτελούν μόνο την κορυφή του παγόβουνου. Τις ημέρες αυξημένης ρύπανσης, παρατηρείται σημαντική απώλεια παραγωγικότητας ενώ οι αναπνευστικές και καρδιοαγγειακές ασθένειες έχουν ως αποτέλεσμα απώλεια ημερών εργασίας και μειωμένη απόδοση.

Οι δυσμενείς επιπτώσεις στη βλάστηση παίρνουν τη μορφή βλαβών στα φυλλώματα και μείωσης της απόδοσης και της παραγωγής σπόρων. Ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι η έκθεση στο όζον πέρα από μια δεδομένη τιμή καταφλίου βλάπτει τα φυτά (Fuhrer και Achermann, 1994) και ότι η τιμή αυτή διαφέρει από το ένα φυτικό είδος στο άλλο. Φαίνεται ότι υπάρχουν επιπτώσεις και σε επίπεδα χαμηλότερα από τις σημερινές συγκεντρώσεις του περιβάλλοντος.

Ο περιορισμός της ανάπτυξης των οργανισμών και η μείωση της απόδοσης λόγω του όζοντος συνδέονται ιδιαίτερα με τη μακροπρόθεσμη έκθεση, αν και διάφοροι κλιματικοί παράγοντες επηρεάζουν την ευπάθεια των φυτών. Οι επιπτώσεις στα φυτά και στις καλλιέργειες δεν αναγνωρίζονται πάντα και μερικές φορές αποδίδονται π.χ. στη βλαπτικότητα του παγετού. Οι επιπτώσεις στη βλάστηση μπορούν να συγκαλύπτονται ή ακόμα και να μειώνονται από την ξηρασία. Στα γεωργικά προϊόντα της Ευρώπης που έχουν αναπτύξει παθήσεις λόγω του όζοντος κατά την εμπορική τους καλλιέργεια συγκαταλέγονται τα κολοκύθια, τα καρπούζια, οι ντομάτες, τα σταφύλια, το σιτάρι, οι πατάτες, το τριφύλλι, τα φασόλια και οι αγκινάρες.

5.2.1. Υγειονομικές επιπτώσεις της έκθεσης στο όζον

Οι υγειονομικές επιπτώσεις της έκθεσης στο όζον στα επίπεδα συγκέντρωσης που απαντούν στην Ευρώπη δεν είναι σαφώς προσδιορισμένες και, σε πολλές περιπτώσεις, μπορούν να προέρχονται από διάφορα αίτια εκτός της ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Κατά συνέπεια δεν είναι δυνατός ο άμεσος προσδιορισμός του μεγέθους των επιπτώσεων της ρύπανσης. Ωστόσο, είναι δυνατός ο υπολογισμός των περιπτώσεων που μπορούν να αποδοθούν στη ρύπανση βάσει των πληροφοριών σχετικά με την έκθεση του πληθυσμού και από τα στοιχεία των επιδημιολογικών μελετών για τις σχέσεις έκθεσης/ απόκρισης.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα συμπτώματα έκθεσης στο όζον μπορούν να επιβάλουν φαρμακοθεραπεία ή και εισαγωγή σε νοσοκομείο. Στο πλαίσιο ορισμένων μελετών, παρατηρήθηκε συσχέτιση των ημερήσιων μεταβολών του αριθμού εισαγωγών σε νοσοκομείο και των συγκεντρώσεων του όζοντος. Η μελέτη APHEA (βραχυπρόθεσμες συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για την υγεία - ευρωπαϊκή προσέγγιση), η οποία καλύπτει πέντε μεγάλες πόλεις της ΕΕ (Anderson κ.ά., 1997), ανέλυσε στοιχεία για τις επείγουσες εισαγωγές σε νοσοκομεία λόγω βρογχίτιδας, εμφυσήματος και χρόνιας απόφραξης των αναπνευστικών οδών. Τα πορίσματα αυτής της μελέτης, σε συνδυασμό με την κατ' εκτίμηση κατανομή της έκθεσης στο όζον στην ΕΕ, υποδηλώνουν ότι 0,3% του συνόλου των επειγουσών εισαγωγών σε νοσοκομεία για αναπνευστικές παθήσεις στην ΕΕ μπορούν να αποδοθούν σε έκθεση σε συγκεντρώσεις όζοντος ανώτερες των τιμών καταφλίου προστασίας της υγείας της ΕΕΚ (110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 55 ppb), μέσος όρος 8ώρου). Άνω του 80% των περιπτώσεων αυτών μπορούν να αποδοθούν σε συγκεντρώσεις όζοντος που εμπίπτουν στο φάσμα 110-170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 55 -58 ppb). Στο Βέλγιο, τη Γαλλία και την Ελλάδα, η αναλογία εισαγωγών που αποδίδονται σε μεγάλη έκθεση στο όζον υπερέβησαν το 0,5% (διάγραμμα 5.1).

Για τον υπολογισμό του απόλυτου αριθμού πρόσθετων εισαγωγών σε νοσοκομεία, οι οποίες μπορούν να αποδοθούν σε έκθεση στο όζον, απαιτείται γνώση της μέσης συχνότητας εισαγωγής σε νοσοκομεία του πληθυσμού και η υιοθέτηση υποθέσεων σχετικά με τις ιατρικές προσεγγίσεις διαχείρισης των οξέων

Διάγραμμα 5.1 Ποσοστό εισαγωγών σε νοσοκομεία σε κράτη-μέλη της ΕΕ αποδόσιμων σε υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος, Μάρτιος-Οκτώβριος 1995

Αποδόσιμο ποσοστό
ΕΕ 15
Βέλγιο
Ελλάδα
Γαλλία
Ιταλία
Γερμανία
Κάτω Χώρες
Λυστρία Λουξεμβούργο
Δανία
Πηρωμένο Βασίλειο
Ιρλανδία
Ισπανία
Φινλανδία
Σουηδία
Πορτογαλία
από μέχρι
μέσος όρος
βάσει ορίων εμπιστοσύνης 95%

Σημείωση: Υπολογισμός συγκεντρώσεων όζοντος άνω των 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, μέσος όρος 8ώρου

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Ποιότητα της ατμόσφαιρας

αναπνευστικών συμπτωμάτων. Τα συμπτώματα αυτά διαφέρουν πολλές φορές μεταξύ πληθυσμών και οπωσδήποτε μεταξύ χωρών. Ο αριθμός εισαγωγών σε νοσοκομεία στο Λονδίνο βρισκόταν στο μέσο των αριθμών που παρατηρήθηκαν στις πέντε πόλεις της μελέτης APHEA. Βάσει αυτών των παρατηρήσεων σχετικά με το Λονδίνο (20 επείγουσες εισαγωγές λόγω αναπνευστικών παθήσεων ημερησίως σε πληθυσμό 7,3 εκατομμυρίων), υπολογίζεται ότι στην ΕΕ, κατά την περίοδο Μαρτίου-Οκτωβρίου 1995, λίγο περισσότερες από 80 επείγουσες εισαγωγές θα μπορούσαν να αποδοθούν σε έκθεση σε συγκεντρώσεις όζοντος άνω των 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 55 ppb, μέσος όρος 8ώρου) σε περιοχές όπου οι συγκεντρώσεις όζοντος εποπτεύονται (δηλαδή μεταξύ πληθυσμού που διαμένει μέσα σε ακτίνα 10 km γύρω από σημεία επόπτευσης). Αν η κατάσταση σχετικά με τις εκθέσεις γύρω από τα σημεία επόπτευσης αντιπροσωπεύει τη γενική κατανομή των συγκεντρώσεων όζοντος σε κάθε χώρα, ένας συνολικός αριθμός σχεδόν 700 εισαγωγών σε νοσοκομεία στην ΕΕ κατά την περίοδο Μαρτίου-Οκτωβρίου 1995 θα μπορούσε να αποδοθεί σε συγκεντρώσεις όζοντος άνω των 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 55 ppb, μέσος όρος 8ώρου). Από τον συνολικό αριθμό, άνω των 500 περιπτώσεων θα είχαν σημειωθεί σε τρεις χώρες: τη Γαλλία, την Ιταλία και τη Γερμανία (διάγραμμα 5.1). Αυτό οφείλεται εν μέρει στο μέγεθος των πληθυσμών των χωρών αυτών.

Τα στοιχεία των ανωτέρω παραγράφων αφορούν μόνο τις συνέπειες έκθεσης σε συγκεντρώσεις όζοντος άνω των 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 55 ppb, μέσος όρος 8ώρου). Ωστόσο, επιδημιολογικές μελέτες υποδηλώνουν ότι οι εισαγωγές σε νοσοκομεία αυξάνουν και σε κατώτερα επίπεδα συγκέντρωσης (Ponce de Leon, 1996). Μια συγκριτική εκτίμηση, βασισμένη στην υπόθεση συγκεντρώσεων όζοντος που κυμαίνονται κατά μέσο όρο μέσα στο φάσμα 60-110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 30 -55 ppb, μέσος όρος 8ώρου) για 20-40% των ανθρωποημερών, υποδηλώνει ότι η αναλογία εισαγωγών σε νοσοκομεία αποδόσιμων σε συγκέντρωση όζοντος άνω των 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 30 ppb, μέσος όρος 8ώρου) θα μπορούσε να φθάσει σε 1,5% του συνόλου των εισαγωγών λόγω αναπνευστικών παθήσεων. Έτσι θα εξηγούνταν 400 εισαγωγές που πραγματοποιήθηκαν στις περιοχές, τις οποίες κάλυψε η επόπτευση, και, με παρέκταση, άνω των 3.000 εισαγωγών στο σύνολο της ΕΕ κατά την περίοδο Μαρτίου-Οκτωβρίου 1995.

Αυτοί οι υπολογισμοί εισαγωγών σε νοσοκομεία υπόκεινται σε ορισμένες αβεβαιότητες ως προς τα εξής:

- * Διαμόρφωση των εκθέσεων μέσα σε (αυθαίρετα επιλεγμένους) κύκλους 10 km γύρω από τους σταθμούς επόπτευσης.
- * Βαθμός, στον οποίο η αστική επόπτευση αποτελεί επαρκές μέτρο του αέρα που πράγματι αναπνέουν οι άνθρωποι. Είναι πιθανό ότι το πραγματικό επίπεδο έκθεσης του πληθυσμού υποτιμάται λόγω της κατανομής των δικτύων επόπτευσης, ενδεχομένως ειδικότερα στη Νότια Ευρώπη. Αυτό με τη σειρά του ενδέχεται να οδηγεί σε υποτίμηση των συνεπειών.
- * Εγκυρότητα της παρέκτασης των κατανομών έκθεσης βάσει των πληθυσμών που διαμένουν πλησίον των σημείων επόπτευσης σε μια ολόκληρη χώρα. Συνεπώς, τα στοιχεία για τις επιμέρους χώρες πρέπει να ερμηνεύονται προσεκτικά, ιδίως όσον αφορά τις χώρες όπου η επόπτευση της ποιότητας της ατμόσφαιρας καλύπτει μικρό ποσοστό του πληθυσμού.

Οι πραγματικοί αριθμοί εισαγωγών σε νοσοκομεία αποδόσιμων σε υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος ενδέχεται να είναι διπλάσιοι των ανωτέρω εκτιμήσεων. Ωστόσο, όπως προαναφέρθηκε, οι εισαγωγές σε νοσοκομεία αποτελούν μόνο τη σοβαρότερη ένδειξη εμφάνισης αναπνευστικών παθήσεων. Στην πραγματικότητα, από τέτοιες παθήσεις πάσχουν πολύ περισσότερα άτομα.

Μια πρόσφατη μελέτη του γαλλικού προγράμματος ERPURS (αξιολόγηση των κινδύνων της αστικής ρύπανσης για τη δημόσια υγεία), παρέσχε ένα παράδειγμα απώλειας παραγωγικότητας αποδόσιμο στην υπερβολική ρύπανση, βάσει προσωπικού και ιατρικών στοιχείων του εθνικού φορέα ενέργειας. Στη διάρκεια των θερινών μηνών, οι ημέρες υψηλής ρύπανσης αντιστοιχούσαν σε αύξηση 22-27% του αριθμού ημερών εργασίας που απωλέσθηκαν λόγω αναπνευστικών ασθενειών και με αύξηση 19-78% των ημερών αδείας λόγω καρδιαγγειακών ασθενειών (Medina κ.ά. 1997).

Δεν υπάρχουν ανάλογες μελέτες για την Ανατολική Ευρώπη. Ωστόσο, ο χάρτης 5.1 υποδηλώνει ότι πολλές χώρες της Ανατολικής Ευρώπης αντιμετωπίζουν παρόμοια κατάσταση.

5.3. Οι τάσεις των συγκεντρώσεων όζοντος σε αντιπαράβολή με τους στόχους ποιότητας της ατμόσφαιρας

Οι περιπτώσιακές συγκεντρώσεις όζοντος άνω των 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 100 ppb) απαντούν συχνά στη διάρκεια των κλιματικών συνθηκών υψηλής πίεσης που συμβαίνουν κάθε καλοκαίρι επάνω από τα περισσότερα τμήματα της Ευρώπης, με καθαρό ουρανό, αυξημένη ακτινοβολία UV και υψηλές θερμοκρασίες (Cox κ.ά., 1975 - Guicherit και van Dorp, 1977). Πολλά από τα επεισόδια αυτά διαρκούν μερικές ημέρες και εκτείνονται επάνω από πολλές χώρες ταυτόχρονα. Οι συγκεντρώσεις όζοντος σε αστική κλίμακα τείνουν να είναι πιο μεταβλητές στον χρόνο και στον χώρο. Οι συγκεντρώσεις στα κέντρα των πόλεων είναι χαμηλότερες από τις συγκεντρώσεις των προαστίων και των αγροτικών περιοχών, κυρίως λόγω της παγίδευσης του όζοντος από NO προερχόμενο από την κυκλοφορία. Στη διάρκεια των επεισοδίων, τα επίπεδα όζοντος μπορούν να είναι αρκετά

αυξημένα στα προάστια και περαιτέρω στα κατάντη του ανέμου των αστικών πηγών προδρόμων ρύπων (βλ. πλαίσια 5.1 και 5.2). Το ύψος αυτών των επιπέδων ενισχύεται συχνά στη Νότια Ευρώπη λόγω μακρών περιόδων θερμού καιρού και της υψηλής πρόσπτωσης του ηλιακού φωτός. Ωστόσο, στη Νότια Ευρώπη, τα επίπεδα αιχμής του όζοντος παρατηρούνται τόσο στο εσωτερικό των αστικών κέντρων όσο και σε άλλες περιοχές.

Οι επικρατούσες τοπογραφικές και κλιματικές συνθήκες μπορούν να δημιουργήσουν πολύπλοκες τοπικές κυκλοφορίες, π.χ. θαλάσσιες αύρες ικανές να επιστρέφουν τους ρύπους στα αστικά κέντρα επί πολλές συνεχείς ημέρες. Εκπονήθηκαν μελέτες περιπτώσεων για τα φαινόμενα αυτά στην Αθήνα (βλ. κεφ. 12, διάγραμμα 12.3), τη Λισαβόνα και τη Βαλένθια (Μουσιόπουλος, 1994 - Millan, 1993 - Borrego κ.ά., 1994). Ωστόσο, στο τμήμα που ακολουθεί δεν εξετάζονται αναλυτικά δεδομένες περιοχές ή πόλεις αλλά περιγράφονται οι γενικές τάσεις που ισχύουν στην Ευρώπη.

5.3.1. Στόχοι ατμοσφαιρικής ποιότητας

Οι τιμές κατωφλίου της ΕΕ σχετικά με το όζον προσδιορίζονται στην οδηγία του Συμβουλίου για την ατμοσφαιρική ρύπανση από το όζον (οδηγία για το όζον, 92/72/ΕΟΚ). Στον πίνακα 5.1 παρατίθεται κατάλογος των τιμών κατωφλίου ατμοσφαιρικής ποιότητας, οι οποίες ορίζονται στην οδηγία για το όζον, συμπεριλαμβανομένης της τιμής κατωφλίου για την πληροφόρηση σχετικά με την εμφάνιση υψηλών επιπέδων ρύπανσης. Ο πίνακας επίσης παραθέτει τα κρίσιμα επίπεδα που ορίζει η σύμβαση του ΟΕΗΕ για τη διασυνοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP) (ΟΕΗΕ, 1979, 1996) σχετικά με τις επιπτώσεις του όζοντος στις γεωργικές καλλιέργειες και τα δάση, καθώς και την κατευθυντήρια τιμή του ΠΟΥ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (ΠΟΥ 1996Α).

Η οδηγία του Συμβουλίου για την αξιολόγηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (οδηγία πλαίσιο 96/62/ΕΟΚ) σκοπό είχε να προσφέρει μια συνεπέστερη προσέγγιση της διαχείρισης της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε επίπεδο ΕΕ. Η εν λόγω οδηγία θέτει το πλαίσιο για μια σειρά οδηγιών «θυγατέρων», κάθε μία από τις οποίες θα αφορά ένα ρύπο ή ένα σύνολο ρύπων, συμπεριλαμβανομένου του όζοντος. Η επιμέρους οδηγία για το όζον θα καταρτιστεί από την Επιτροπή το 1998.

Στη σύμβαση για την διασυνοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση, η έννοια των « κρίσιμων επιπέδων » χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των επιπτώσεων του όζοντος στις γεωργικές καλλιέργειες και στα δάση. Η παράμετρος επιπτώσεων υπολογίζεται με τη μορφή της συσσωρευμένης έκθεσης στο όζον πέρα από μια τιμή κατωφλίου 40 ppb ($\approx 80 \mu\text{g}/\text{m}^3$), εκφρασμένη σε μονάδες ppb.h, και καλείται AOT40.

5.3.2. Τάσεις της συγκέντρωσης τροποσφαιρικού όζοντος

Οι πρώτες ποσοτικές μετρήσεις της συγκέντρωσης όζοντος στην Ευρώπη πραγματοποιήθηκαν κοντά στο Παρίσι, μεταξύ 1876 και 1911. Ο μέσος όρος 24ώρου των συγκεντρώσεων ανερχόταν τότε σε περίπου $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 10 ppb) (Volz και Kley, 1988). Οι μετρήσεις αυτές έδειξαν ότι η διάρκεια των υπερβάσεων της σημερινής τιμής κατωφλίου για την προστασία της βλάστησης ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ≈ 33 ppb, μέσος όρος 24ώρου) αντιπροσώπευε 1% της συνολικής περιόδου των παρατηρήσεων (Volz-Thomas, 1993).

Στη δεκαετία 1950-59, τα επίπεδα μέσου όρου 24ώρου του όζοντος στη Δυτική Ευρώπη είχαν ήδη αυξηθεί σε $30-40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\approx 15-20$ ppb). Περαιτέρω αυξήθηκαν σε $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 30 ppb) κατά την δεκαετία 1980-89 (Feister and Warmbt, 1987). Οι Simpson κ.ά. (1997) υπολόγισαν ότι τουλάχιστον 50% της αύξησης του όζοντος κατά τον παρόντα αιώνα πρέπει να αποδοθεί άμεσα σε ευρωπαϊκές ανθρωπογενείς εκπομπές περιφερειακής κλίμακας. Σήμερα, οι ημερήσιες ενδιάμεσες συγκεντρώσεις είναι διπλάσιες των επιπέδων της δεκαετίας 1950-59 (Staelin κ.ά., 1994). Το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης επήλθε μετά την περίοδο 1950-59 ως αποτέλεσμα της τεράστιας αύξησης των εκπομπών NO_x κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Διαπιστώθηκε ότι οι τάσεις του όζοντος που μετρήθηκαν κατά την τελευταία δεκαετία κυμαίνονται σημαντικά (τόσο σε απόλυτη τιμή όσο και κατά το πρόσημο +/-) ακόμα και μεταξύ γειτονικών σταθμών. Πρόσφατες μελέτες υποδηλώνουν ότι οι οποιοσδήποτε πραγματικές τάσεις του όζοντος ενδέχεται να συγκαλύπτονται από διαφορές στα χρησιμοποιούμενα όργανα και στις διαδικασίες μέτρησης μεταξύ των διαφόρων σταθμών (Roemer, 1997). Σε κάθε

περίπτωση, η μετεωρολογική μεταβλητότητα από έτος σε έτος ενδέχεται επίσης να δυσχεραίνει την ανάλυση τάσεων προκαλούμενων από τις εκπομπές μέχρις ότου υπάρξει μια εξαιρετικά μακρά χρονοσειρά μετρήσεων.

Όσον αφορά τα αστικά περιβάλλοντα, υπάρχουν μόνο περιπτώσιακά ιστορικά στοιχεία για τις συγκεντρώσεις όζοντος, προερχόμενα από μετρήσεις βάσει απλών μεθόδων. Η «σύγχρονη» επίπτωση του όζοντος στα αστικά κέντρα άρχισε στη δεκαετία 1970-79 στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία, την Πορτογαλία, τις Κάτω Χώρες και άλλα κράτη εκτός Ευρώπης. Η κατάσταση που επικρατούσε το 1995 παρουσιάζεται στον πίνακα 12.2 του κεφ. 12.

Στη διάρκεια των 25 τελευταίων ετών, οι ωριαίες τιμές αιχμής συγκεντρώσεων όζοντος στο κεντρικό Λονδίνο κυμαίνονταν ως επί το πλείστον μεταξύ 60 και 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\approx 30 - 70$ ppb). Μεταξύ των ετών 1973 και 1992 οι συγκεντρώσεις αυξήθηκαν κατά περίπου 2.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 1.4 ppb) ετησίως (PORG, 1987 - Bower κ.ά., 1991, 1994). Οι μετρήσεις που διενεργήθηκαν σε διάφορους άλλους βορειοδυτικούς ευρωπαϊκούς αστικούς σταθμούς επίπτωσης εμφανίζουν για τα τελευταία 5 ως 10 έτη στοιχεία όμοια με τα στοιχεία του κεντρικού Λονδίνου. Μεταξύ 1984 και 1989, ένας σταθμός σε προάστιο της Αθήνας (Λιόσια) εμφάνισε μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις που αυξάνονταν με μέσο ετήσιο ρυθμό περίπου 15%. Το 1987,

Τιμές κατωφλίου και κρίσιμα επίπεδα που έχουν προσδιοριστεί από την οδηγία για το όζον της ΕΕ, την ΟΕΗΕΕ/ CLRTAP και τον ΠΟΥ

Πίνακας 5.1

Προέλευση κατευθυντήριας τιμής	Περιγραφή	Βάση κριτηρίου	Λξία
Οδηγία Ευρωπαϊκού Συμβουλίου 92/72/ΕΟΚ	Τιμή κατωφλίου για την ενιμέρωση του πληθυσμού	Ωριαίος μέσος όρος	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \approx 90$ ppb
	Τιμή κατωφλίου για την προειδοποίηση του πληθυσμού	Ωριαίος μέσος όρος	360 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \approx 180$ ppb
	Τιμή κατωφλίου για την προστασία της υγείας	Μέσοι όροι καθορισμένων 8ώρων (περίοδοι 0:00-8:00, 8:00-16:00, 16:00-24:00, 12:00-20:00)	(περίοδος 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \approx 55$ ppb)
	Τιμή κατωφλίου για την προστασία της βλάστησης	Ωριαίος μέσος όρος	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \approx 100$ ppb
	Τιμή κατωφλίου για την προστασία βλάστησης	Μέσος όρος 24 ώρου	65 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \approx 33$ ppb
ΟΕΗΕΕ/CLRTAP	Κρίσιμο επίπεδο για την παραγωγή των καλλιεργειών (καλείται AOT40c)	Ώρες ηλιακού φωτός, Μάιος-Ιούλιος	3 ppm.h
	Κρίσιμο επίπεδο για την προστασία των δασών (καλείται AOT40f)	Ώρες ηλιακού φωτός, Απρίλιος-Σεπτέμβριος	10 ppm.h
ΠΟΥ	Κατευθυντήρια τιμή ατμοσφαιρικής ποιότητας για την προστασία της υγείας του ανθρώπου	Μεταβαλλόμενη ανότατη τιμή 8ώρου	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \approx 60$ ppb

Οι μέσες μηνιαίες τιμές αυτού του σταθμού άρχισαν να υπερβαίνουν τα 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 55 ppb), δηλαδή την τρέχουσα κατά 8ωρο μέσο όρο κατευθυντήρια τιμή της ΕΕ για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, και το 1988 υπήρξαν 140 ημέρες, κατά τις οποίες σημειώθηκε υπέρβαση αυτής της τιμής κατωφλίου (Μουσιόπουλος, 1944). Επιβάλλεται ωστόσο επιφύλαξη, όταν συνάγονται τάσεις βάσει παρατηρήσεων σε σταθμούς όζοντος που βρίσκονται κοντά σε πηγές NO, όπως συμβαίνει στην περίπτωση των αστικών τοποθεσιών.

Οι τάσεις που αφορούν τα επεισόδια υψηλής συγκέντρωσης όζοντος στο αστικό περιβάλλον ενδέχεται να έχουν ύψιστη σημασία για την αξιολόγηση των βλαβερών συνεπειών. Ωστόσο, αν και κάθε χρόνο επισημαίνονται σε πολλούς αστικούς σταθμούς επεισόδια, στη διάρκεια των οποίων οι συγκεντρώσεις υπερβαίνουν τις κατευθυντήριες γραμμές και τις τιμές κατωφλίου για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, οι μεγάλες μετεωρολογικές διακυμάνσεις από έτος σε έτος ενδέχεται να συγκαλύπτουν κάθε τάση που προκαλείται από τις μεταβαλλόμενες εκπομπές προδρομικών ρύπων.

5.3.3. Κατανομή επάνω από την Ευρώπη

Οι βλαβερές συγκεντρώσεις όζοντος αποτελούν πρόβλημα κοινό για την πλειονότητα των ευρωπαϊκών χωρών. Οι μετρήσεις των συγκεντρώσεων του όζοντος στην Ευρώπη εμφανίζουν αυξητική τάση από το βορειοδυτικό προς το νοτιοανατολικό τμήμα της Κεντρικής Ευρώπης (Grennfelt κ.ά., 1987, 1988 - Feister και Pedersen, 1989). Το καλοκαίρι, η κατά μέσο όρο μέγιστη ημερήσια τιμή κυμαίνεται μεταξύ 60-80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 30 -40 ppb) στα βορειοδυτικά μέχρι 120-140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≈ 60 -70 ppb) στην Κεντρική Ευρώπη (Beck και Grennfelt, 1994). Δυστυχώς, η κατανομή των σταθμών μέτρησης είναι εξαιρετικά ανομοιογενής, με μεγαλύτερη συγκέντρωση στην βορειοδυτική Ευρώπη, και συνεπώς ελάχιστα συμπεράσματα μπορεί να εξαχθούν σχετικά με τις συγκεντρώσεις του όζοντος σε μεγάλα τμήματα της περιοχής της Μεσογείου ή της Ανατολικής Ευρώπης.

Ο χάρτης 5.1 παρουσιάζει μια παραλλαγή, βάσει προτυποποίησης, της αυξητικής τάσης της κατά μέσο όρο μέγιστης ημερήσιας συγκέντρωσης όζοντος το καλοκαίρι ανά την Ευρώπη (Simpson κ.ά., 1997). Το πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε έχει σχεδιαστεί ειδικά για τον υπολογισμό των αγροτικών, και όχι των αστικών, συνήθων τιμών συγκέντρωσης του όζοντος. Η συνήθης τιμή συγκέντρωσης στο ευρωπαϊκό οριακό στρώμα, δηλαδή η συγκέντρωση του θαλάσσιου οριακού στρώματος στον αέρα, ο οποίος κινείται προς το εσωτερικό της ηπείρου από τον Ατλαντικό, ανέρχεται σήμερα κατά μέσο όρο σε $60-65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\approx 30-33$ ppb), επίπεδο τριπλάσιο της συγκέντρωσης που μετρήθηκε κοντά στο Παρίσι πριν από εκατό χρόνια.

5.3.4. Υπερβάσεις των τιμών κατωφλίου ποιότητας της ατμόσφαιρας Υπερβάσεις των τιμών για την ανθρώπινη υγεία

Στο τμήμα αυτό εξετάζονται κυρίως οι υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου που έχει προσδιορίσει η ΕΟΚ για την προστασία της υγείας των ανθρώπων, οι οποίες παρατηρήθηκαν στο διάστημα των ωρών 12:00-20:00. Από τις τέσσερις 8ωρες περιόδους που ορίζονται στην οδηγία της ΕΟΚ, αυτή είναι η περίοδος κατά την οποία μπορεί κανείς να περιμένει τον μεγαλύτερο αριθμό υπερβάσεων. Η τιμή κατωφλίου ($110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 55 ppb, μέσος όρος 8ώρου) υπέστη υπερβάσεις σε όλες τις χώρες της ΕΕ στην περίοδο 1994-96, και μάλιστα σε μερικές περιπτώσεις εξαιρετικά συχνά (βλ. χάρτης 5.2 - de Leeuw κ.ά., 1995 - de Leeuw και van Zantvoort, 1996, 1997). Αν υποθεθεί ότι οι αστικές

Μέσος όρος μέγιστων ημερήσιων θερινών συγκεντρώσεων όζοντος (μέσος όρος πενταετίας)

Συγκέντρωση σε ppb στο τετράγωνο καννάβου 150 της EMEP

Σημείωση: Για τον υπολογισμό χρησιμοποιήθηκαν σταθερές εκπομπές στο επίπεδο του 1990 και μετεωρολογικά στοιχεία από τα πέντε καλοκαίρια 1989, 1990, 1992, 1993 και 1994. 1 ppb O₃ = 2 µg/m³.

Πηγή: Simpson κ.ά., 1997.

οδικές εποπτεύσεις προσφέρουν αντιπροσωπευτικές τιμές της έκθεσης του αστικού πληθυσμού (περίπου 41 εκατ. κάτοικοι) της ΕΕ, από το 1995 άνω του 90% των ατόμων αυτών εκτέθηκαν τουλάχιστον μια φορά σε συγκέντρωση υπερβαίνουσα την τιμή κατωφλίου. Ποσοστό μεγαλύτερο από 80% των ατόμων εκτέθηκαν σε υπέρβαση περισσότερες από 25 ημέρες. Αν τα πορίσματα αυτά μπορούν να παρεκταθούν στο σύνολο του πληθυσμού της ΕΕ, περίπου 330 εκατ. άτομα ενδέχεται να εκτίθενται σε τουλάχιστον μια υπέρβαση ετησίως. Ο αριθμός αυτός συμφωνεί αρκετά με τα αποτελέσματα της προτυποποίησης του ΟΕΗΕΕ. (Malik κ.ά., 1996). Οι συνέπειες αυτών των υπερβάσεων εξετάστηκαν στο τμήμα 5.2.

Στην ΕΕ μεταξύ των ετών 1994 και 1996 οι υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου για την προστασία της υγείας (περίοδος 12:00-20:00) στάθηκαν τρεις φορές συχνότερες από τις υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου για την πληροφόρηση του πληθυσμού (τμήμα 5.3.1) (Beck κ.ά., 1998). Είναι δύσκολο να κρίνει κανείς κατά πόσον το κοινό αντλεί οποιοδήποτε πραγματικό όφελος από την τιμή κατωφλίου για την πληροφόρηση του πληθυσμού.

Υπερβάσεις των τιμών κατωφλίου για τη βλάστηση και τα δάση

Υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου που έχει οριστεί για την προστασία της βλάστησης (65 µg/m³, ≈ 33 ppb, μέσος όρος 24ώρου) σημειώθηκαν στην περίοδο 1994-96 στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις εξαιρετικά συχνά (de Leeuw κ.ά., 1995 - de Leeuw και van Zantvoort, 1996, 1997). Το διάγραμμα 5.4 δείχνει ότι το 1995 μερικές χώρες δήλωσαν για ορισμένες τοποθεσίες υπερβάσεις που αφορούσαν περισσότερες από 150 ημέρες. Το ίδιο έτος, το σύνολο των εκτάσεων των δασών κωνοφόρων δένδρων και καλλιεργήσιμης γης της ΕΕ, καθώς και

Υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου της συγκέντρωσης όζοντος για την προστασία της υγείας του ανθρώπου, 1995

Χάρτης 5.2

Όζον (τιμές δώρου)

Σημείωση: Αριθμός ημερών κατά τις οποίες σημειώθηκαν υπερβάσεις των τιμών κατωφλίου $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (12:00-20:00), βάσει παρατηρήσεων σε αστικούς-οδικούς ή λουπούς/μη προσδιοριζόμενους σταθμούς στη διάρκεια ολόκληρου του έτους 1995.

Πηγή: ΕΟΚ-ΕΘΚ/Ποιότητα της ατμόσφαιρας

Χάρτης 5.3

Υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου συγκέντρωσης του όζοντος για τη βλάστηση, 1995

Όζον (24ωρος μέσος όρος)

Σημείωση: Αριθμός ημερών κατά τις οποίες σημειώθηκε υπέρβαση της τιμής κατωφλίου $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$, σε 24ωρη βάση, βάσει παρατηρήσεων στους σταθμούς επίπτωσης συνήθων τιμών στη διάρκεια ολόκληρου του έτους 1995.

Πηγή: ΕΟΚ-ΕΘΚ/Ποιότητα της ατμόσφαιρας

άνω του 99% των δασικών εκτάσεων με πλατύφυλλα δένδρα, υπέστησαν υπερβάσεις. Οι παρατηρήσεις αυτές επιβεβαιώνονται γενικά από τα πορίσματα της προτυποποίησης του ΟΕΗΕ (Simpson κ.ά., 1997). Ας σημειωθεί ότι πρόσφατες εργασίες (ΠΟΥ, 1996β) συνιστούν τη χρήση επιπέδων σωρευτικής έκθεσης μάλλον παρά συγκεντρώσεων (σε σχέση με τιμές κατωφλίου) για την αξιολόγηση των δυνάμει επιπτώσεων του όζοντος στη βλάστηση.

Η καταμετρημένη υπέρβαση του ΑΟΤ40 για τις γεωργικές καλλιέργειες παρουσιάζεται στον χάρτη 5.3. Το διάγραμμα δείχνει ότι οι υπερβάσεις της τιμής κατωφλίου 3 ppb.h πραγματοποιούνται στις περισσότερες χώρες που καλύπτονται από το δίκτυο μετρήσεων. Μόνο σε ορισμένα τμήματα της Σουηδίας, της Φινλανδίας και του βορείου τμήματος του Ηνωμένου Βασιλείου δεν σημειώθηκαν υπερβάσεις.

5.4. Εκπομπές προδρόμων του όζοντος

Στην Ευρώπη, οι εκπομπές των προδρόμων του όζοντος ΠΟΕ και NO_x αυξάνονταν μέχρι τα τέλη της δεκαετίας 1980-89 αλλά ήδη μειώνονται (διάγραμμα 5.2, Olendrzynski, 1997). Όσον αφορά τις εκπομπές ΠΟΕ, μεταξύ 1990 και 1994 οι εκπομπές αυτές μειώθηκαν στην ΕΕ κατά περίπου 9%, ενώ σε συνολικό ευρωπαϊκό επίπεδο μειώθηκαν κατά περίπου 14% λόγω μεγαλύτερης ελάττωσης στις χώρες της ΚΑΕ, εξαιτίας της οικονομικής αναδιάρθρωσης. Όμοιες μειώσεις των εκπομπών διαπιστώθηκαν για τα NO_x: μεταξύ 1990 και 1994, μείωση κατά 8% στην ΕΕ και κατά 14% όσον αφορά τις συνολικές ευρωπαϊκές εκπομπές (ΕΟΚ-ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα, 1996,1997). Τα στοιχεία αυτά πρέπει να ερμηνεύονται με επιφύλαξη, δεδομένου ότι λίγες είναι οι χώρες που κατόρθισαν συνεπείς

Μετρήσεις συσσωρευμένης έκθεσης στο όζον (ΑΟΤ40)

Χάρτης 5.4

ΑΟΤ40
Μάιος, Ιούνιος και Ιούλιος 1995
(ώρες ηλιακού φωτός)
ΑΟΤ40 ppbh στο τετράγωνο καννάβου 150 της EMEP
περισσότερο από 15.000
3.000 - κρίσιμο επίπεδο για την προστασία των γεωργικών καλλιεργειών
κάτω από 1.500

Σημείωση: ώρες ηλιακού φωτός τον Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο 1995

Πηγή: Hjellbrekke, 1997

χρονοσειρές για τις εκπομπές και ορισμένες τάσεις ενδέχεται να αντανakλούν απλώς μεταβολές της μεθοδολογίας υπολογισμού.

Στο διάγραμμα 5.3 παρατίθεται αναλυτικότερα η τάση των ετήσιων εκπομπών ΠΟΕ από το 1987-88. Αυτή η χρονολογία έναρξης αφορά το πλαίσιο των πρωτοκόλλων του ΟΕΗΕ σχετικά με τη μείωση των εκπομπών (τμήμα 5.5). Πληροφορίες για τις ετήσιες εκπομπές NO_x και των κατά τομέα συμβολών το 1995 παρατίθενται στο τμήμα 4.5.

Το διάγραμμα 5.4 δείχνει τις κύριες τομεακές πηγές των εκπομπών ΠΟΕ για τα διάφορα τμήματα της Ευρώπης. Κυριότερη πηγή των εκπομπών NO_x στη Δυτική Ευρώπη στάθηκαν οι μεταφορές (63%) (βλ. διάγραμμα 4.9). Στην ΚΑΕ, ο τομέας της ενέργειας και ο τομέας των μεταφορών παρουσίασαν ποσοστό συμβολής περίπου 35% αντίστοιχα. Οι μεταφορές αποτέλεσαν επίσης την κυριότερη πηγή των εκπομπών ΠΟΕ στη Δυτική Ευρώπη (45%), ενώ κυριότερη πηγή στην ΚΑΕ στάθηκε ο τομέας της βιομηχανίας (46%).

Οι φυσικές πηγές, ιδίως της βιόσφαιρας, οι οποίες συμβάλλουν στις συγκεντρώσεις ΠΟΕ και NO_x στην ατμόσφαιρα, δεν περιλαμβάνονται στα εν λόγω στοιχεία εκπομπών. Στην ΕΕ, οι συμβολές αυτές αντιπροσωπεύουν περίπου 20% και 7% των συνολικών ανθρωπογενών εκπομπών ΠΟΕ και NO_x αντίστοιχα, βάσει ετήσιων μέσων όρων (Simpson, 1995 - Stohl κ.ά., 1996). Όσον αφορά τα επεισόδια υψηλής συγκέντρωσης όζοντος, οι βιογενείς πηγές ενδέχεται να αποτελούν τον μεγαλύτερο συντελεστή του φορτίου ΠΟΕ της ατμόσφαιρας, ιδίως στη Νότια Ευρώπη. Ωστόσο, στις περιοχές αυτές οι εκπομπές από τη βλάστηση δεν επαρκούν για να επηρεαστούν σημαντικά οι χημικές παράμετροι του όζοντος, δεδομένου ότι οι συγκεντρώσεις NO_x φαίνονται να αποτελούν τον περιοριστικό παράγοντα (Simpson, 1995). Μια μελέτη της σημασίας των εκπομπών NO_x από το έδαφος δείχνει ότι σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης η ημερήσια μέγιστη τιμή συγκέντρωσης όζοντος μπορεί να αυξηθεί σημαντικά από τέτοιες εκπομπές (Stohl κ.ά., 1996).

5.5. Πολιτικές και πρόοδος

Οι πραγματοποιηθείσες μειώσεις εκπομπών προδρομών του όζοντος, οφείλονται εν μέρει στη σύμβαση του ΟΕΗΕ για τη διασυνοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση, βάσει της οποίας εγκρίθηκαν πρωτόκολλα μείωσης των εκπομπών των NO_x και των ΠΟΕ το 1988 και 1991, αντίστοιχα. Το πρωτόκολλο για τα NO_x υποχρέωνε τα συμβαλλόμενα μέρη να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές ή τις διασυνοριακές ροές στο επίπεδο του 1987 μέχρι στον Δεκέμβριο 1994. Το πρωτόκολλο για τις ΠΟΕ απαιτούσε σταθεροποίηση ή μείωση τουλάχιστον 30% σε σχέση με τα επίπεδα του έτους βάσης (συνήθως το 1988) μέχρι το 1999. Ο ΟΕΗΕ επεξεργάζεται σήμερα ένα πρωτόκολλο

Διάγραμμα 5.2 Ανθρωπογενείς εκπομπές NO_x (ως NO₂) και ΠΟΕΠΜ στην Ευρώπη, 1980-1995

χιλ. τόνοι ετησίως

Πηγή: ΟΕΗΕ

Διάγραμμα 5.3 Εκπομπές ΠΟΕΠΜ, 1988-95

ποσοστό επιπέδου 1988

Δυτική Ευρώπη - Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη - Νέα Ανεξάρτητα Κράτη

Πηγή: ΟΕΗΕ

Διάγραμμα 5.4

Ανθρωπογενείς εκπομπές ΠΟΕ κατά τομέα, 1990

Λοιπά Νοικοκυριά Γεωργία Μεταφορές Βιομηχανία Δυτική Ευρώπη - Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη

Πηγή: ΕΘΚ/Εκπομπές στην ατμόσφαιρα

πολλαπλών επιπτώσεων/ρύπων, το οποίο αναμένεται το 1999. Το πρωτόκολλο αυτό θα επιδιώκει την καθιέρωση εθνικών ανώτατων ορίων εκπομπών για τα NO_x και το σύνολο των ΠΟΕ, για τα οποία θα λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις των εκπομπών και το κόστος που συνεπάγεται η ελάττωσή τους. Υιοθετείται μια πλατιά προσέγγιση, πράγμα που προβλέπεται ότι θα βοηθήσει την ελάττωση των προβλημάτων όχι μόνο των φωτοχημικών οξειδωτικών αλλά και της οξίνισης και του ευτροφισμού.

Οι στόχοι μείωσης των εκπομπών για τα NO_x και τις ΠΟΕ, τους οποίους έθεσε το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της ΕΕ, αποσκοπούσαν στη σταθεροποίηση των εκπομπών NO_x το 1994 στα επίπεδα του 1990 και κατόπιν στη μείωσή τους, σε επίπεδο 30% χαμηλότερο από το 1990, ως το 2000. Ο ίδιος στόχος ορίστηκε για το 2000 και ως προς τις ΠΟΕ. Σήμερα η ΕΕ επεξεργάζεται μια στρατηγική ελάττωσης του όζοντος, επιδιώκοντας λύσεις ευνοϊκής σχέσης κόστους/αποτελέσματος, προσανατολισμένες στην επίτευξη αποτελεσμάτων και στη μελέτη των πηγών, για να εξασφαλίσει τον καθορισμό ενός συνόλου προτύπων για τις συγκεντρώσεις του όζοντος. Τα πρότυπα αυτά θα καθιερωθούν με μια νέα οδηγία «θυγατέρα» για το όζον. Σκοπός αυτής της στρατηγικής θα είναι ο εντοπισμός της ανάγκης περαιτέρω μέτρων, πέρα από εκείνα που ήδη προβλέπονται στην τρέχουσα ή την προτεινόμενη νομοθεσία. Το τελικό αποτέλεσμα θα συνίσταται σε μια πρόταση οδηγίας που θα καθορίζει εθνικά ανώτατα όρια εκπομπής για τις ουσίες SO₂, NO_x, ΠΟΕ και NH₃, ώστε να μειωθούν σημαντικά οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις του όζοντος, καθώς και των οξειδωτικών και ευτροφικών ουσιών. Η οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (IPPC) σκοπό έχει να συμβάλει στην επίτευξη των στόχων του πέμπτου προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης. Η οδηγία αυτή αποβλέπει σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της μείωσης των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος από στατικές πηγές. Υποχρεώνει τις αρχές τις αρμόδιες για την έγκριση αδειών στις επιχειρήσεις να βασίζονται τα όρια εκπομπών τα προβλεπόμενα στις άδειες σε επίπεδα που μπορούν να επιτευχθούν με την εφαρμογή της καλύτερης διαθέσιμης τεχνολογίας.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει καθορίσει αριθμό ειδικότερων μέτρων για την επίτευξη των μειώσεων εκπομπών, τις οποίες απαιτεί το πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης:

- Τον Ιούνιο 1996, η Επιτροπή ενέκρινε μια ανακοίνωση για μια μελλοντική στρατηγική σχεδιασμού με σκοπό τον έλεγχο των εκπομπών των οδικών μεταφορών στην ατμόσφαιρα, μαζί με δύο προτάσεις οδηγιών. Η πρώτη αφορά τις εκπομπές επιβατικών αυτοκινήτων και περιλαμβάνει ένα σύνολο υποχρεωτικών προτύπων εκπομπής (για το έτος 2000), καθώς και ένα αυστηρότερο σύνολο ενδεικτικών προτύπων εκπομπής (για το 2005). Η δεύτερη αφορά την ποιότητα των καυσίμων ντίζελ και βενζίνης και καθορίζει υποχρεωτικά πρότυπα, η ισχύς των οποίων προβλέπεται ότι θα αρχίσει το 2000.

Η Επιτροπή πρέπει να εκπονήσει πρόταση για την καθιέρωση αυστηρότερων προτύπων για τα επιβατικά αυτοκίνητα, καθώς και νέες προτάσεις για τα ποιοτικά πρότυπα των καυσίμων στο τέλος του 1998. Εξάλλου η Επιτροπή θα επεξεργαστεί περαιτέρω προτάσεις που θα αφορούν τα ελαφρά και τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα, την επιθεώρηση και τη συντήρηση. Επίσης, στο πλαίσιο του προγράμματος Auto-Oil I, συνεπέρανε ότι, για τη μείωση του τροποσφαιρικού όζοντος σε επίπεδα κάτω από τις τιμές κατωφλίου των συγκεντρώσεων, απαιτούνται μειώσεις των εκπομπών των NO_x και των ΠΟΕ κατά τουλάχιστον 70%.

- Οι εκπομπές των ΠΟΕ από στατικές βιομηχανικές πηγές εξετάζονται στην οδηγία για τους διαλύτες. Η οδηγία αυτή, η οποία εγκρίθηκε τον Νοέμβριο 1996, καθορίζει ανώτατα όρια εκπομπών για όλες τις στατικές πηγές σε συνάρτηση με ορισμένο αριθμό βιομηχανικών εφαρμογών.
- Η οδηγία για τη μείωση εκπομπών από την αποθήκευση και διανομή της βενζίνης (στάδιο 1) απαιτεί μειώσεις των εκπομπών ΠΟΕ σε όλα τα στάδια της αλυσίδας αποθήκευσης, διανομής και χρήσης βενζίνης.

Όπως δείχνουν τα διαγράμματα 5.7 και 4.10, η πρόοδος προς την επίτευξη των στόχων μείωσης των εκπομπών παρουσιάζει διαφορές. Όσον αφορά τις ΠΟΕ, μόνο τα ΝΑΚ έχουν σχεδόν

πραγματοποιήσει τον στόχο του ΟΕΗΕΕ για μείωση των εκπομπών κατά 30% σε σύγκριση με το 1988. Το 1995, οι υπόλοιπες χώρες εξακολουθούσαν να εκπέμπουν σε επίπεδο 75-90% των εκπομπών του 1995 και είναι εξαιρετικά απίθανο ότι θα πραγματοποιήσουν τους στόχους μείωσης ως το 1999. Το ίδιο συμπέρασμα ισχύει για τα κράτη μέλη της ΕΕ. Στην περίπτωση των NO_x, το 1994 επιτεύχθηκε εν γένει ο στόχος της σταθεροποίησης στο επίπεδο του 1987. Οι χώρες της ΚΑΕ πραγματοποίησαν τη μεγαλύτερη μείωση (33%). Σε ορισμένα κράτη της Ανατολικής Ευρώπης η μείωση ενδέχεται να οφείλεται στην οικονομική αναδιάρθρωση.

Οι μειώσεις των εκπομπών, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν μέχρι τώρα, δεν οδήγησαν σε μικρότερο αριθμό υπερβάσεων των κρίσιμων επιπέδων ή των τιμών κατωφλίου των συγκεντρώσεων. Αυτό ενδέχεται να οφείλεται εν μέρει σε ετήσιες διακυμάνσεις των μετεωρολογικών συνθηκών. Ωστόσο, δεδομένου ότι οι συγκεντρώσεις του όζοντος στο περιβάλλον υπερβαίνουν συχνά τα τοξικά επίπεδα, μικρές μειώσεις των εκπομπών ενδέχεται να μην αρκούν για τη μείωση του αριθμού των υπερβάσεων. Η επίτευξη των συμφωνημένων μειώσεων του ΟΕΗΕΕ/ CLRTAP και της ΕΕ θα οδηγήσει κατά πάσα πιθανότητα σε μείωση 5 έως 25% των ανώτατων συγκεντρώσεων του όζοντος. Θα απαιτηθεί ταχύτερη εφαρμογή των προτεινόμενων οδηγιών της ΕΕ και των εθνικών νομοθεσιών για τις εκπομπές κινητών και στατικών πηγών σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες,

Πίνακας 5.2 Μείωση των υπερβάσεων του AOT40 (γεωργικές καλλιέργειες) που προκύπτουν από μειώσεις εκπομπών NO _x και ΠΟΕ κατά 40% σε σχέση με το επίπεδο του 1990				
Μείωση εκπομπών 40% στις κατωτέρω περιοχές:	NO _x		ΠΟΕ	
	%	AOT40(ppb.h)	%	AOT 40(ppb.h)
Δυτική Ευρώπη	2	86	20	797
Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη	4	160	3	117
Νέα Ανδεξάρτητα Κράτη	7	292	3	106
Σύνολο Ευρώπης	14	537	26	1020

Σημείωση: Λαμβάνεται ως δεδομένη μέση υπέρβαση της τιμής κατωφλίου για την προστασία των γεωργικών καλλιεργείων (3.000 ppb.h) κατά 3.900 ppb.h. Οι υπολογισμοί βασίζονται σε μέσους όρους μετεωρολογικών δεδομένων πενταετίας.

Πηγή: Simpson κ.ά., 1997.

προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι στόχοι μείωσης. Αποφασιστική για την επίτευξη των χαμηλότερων τιμών κατωφλίου και κρίσιμων επιπέδων που έχουν οριστεί για την προστασίας της βλάστησης είναι η μείωση των γενικών συγκεντρώσεων τροποσφαιρικού όζοντος, η οποία θα απαιτήσει μέτρα που καλύπτουν ολόκληρο το βόρειο ημισφαίριο.

5.5.1. οι σχέσεις πηγής/δέκτη και η αποτελεσματικότητα των μειώσεων εκπομπών

Οι σχέσεις πηγής/δέκτη έχουν αποδειχτεί αποτελεσματικό μέσο ανάπτυξης στρατηγικών ελάττωσης, ιδίως στην περίπτωση της οξίνισης (Alcamo κ.ά., 1990). Απαιτούν τον υπολογισμό της συνολικής εναπόθεσης επάνω από μια περιοχή με άθροιση των συμβολών όλων των σχετικών πηγών και ενώσεων. Στην περίπτωση του όζοντος, η κατάσταση είναι πιο πολύπλοκη λόγω της μη γραμμικής σχέσης μεταξύ των διαφόρων προδρόμων ρύπων και της επίδρασης της συνήθους σύνθεσης της τροπόσφαιρας.

Έχει αυξηθεί η ζήτηση σχέσεων πηγής/δέκτη όζοντος με ευρεία ισχύ λόγω της ανάγκης για στρατηγικές ελάττωσης με ευνοϊκή σχέση κόστους/αποτελέσματος και χωροταξικά βελτιστοποιημένες. Επιπλέον, προκειμένου να επιτευχθούν βελτιστοποιημένες μειώσεις των εκπομπών, οι οποίες θα καταστήσουν δυνατή την επίτευξη των στόχων για όλα αυτά τα προβλήματα, η συμβολή των NO_x στο πρόβλημα του όζοντος πρέπει να συσχετιστεί με τη συμβολή του στην οξίνιση και τον ευτροφισμό. Οι σχέσεις πηγής/δέκτη για το όζον (Heyes κ.ά., 1996) εφαρμόζονται σήμερα προς υποστήριξη αφενός του ΟΕΗΕΕ στο πρωτόκολλο των πολλαπλών επιπτώσεων/ρύπων και αφετέρου της Επιτροπής στην επεξεργασία μιας στρατηγικής ελάττωσης του όζοντος.

Ο πίνακας 5.2 δείχνει τις μειώσεις (βάσει μέσων όρων για ολόκληρη την Ευρώπη) των υπερβάσεων του κρίσιμου επιπέδου (AOT40) για την προστασία των γεωργικών καλλιεργείων, μειώσεις που εκτιμάται ότι προέκυψαν από μείωση 40% των εκπομπών NO_x και ΠΟΕ σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Αν και οι εκπομπές στο πλαίσιο των διαφόρων ομάδων κρατών κυμαίνονταν σημαντικά, τα στοιχεία δείχνουν ότι οι μελλοντικές μειώσεις των ΠΟΕ θα έχουν τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη Δυτική Ευρώπη, ενώ όσον αφορά τα NO_x, οι μεγαλύτερες μειώσεις των υπερβάσεων των κρίσιμων επιπέδων θα προέλθουν από ελαττώσεις των εκπομπών στην Ανατολική Ευρώπη. Ωστόσο, τα αποτελέσματα φανερώνουν ότι οι μειώσεις 40% απέχουν πολύ από το να αρκούν για τη μείωση των συγκεντρώσεων όζοντος σε επίπεδα όπου δεν συμβαίνουν υπερβάσεις των κρίσιμων επιπέδων.

Βιβλιογραφία:

Alcamo, J., Shaw, R. and Hordijk, L (1990). The RAINS model of acidification. International Institute for Applied System Analysis. Kluwer, Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Anderson, H. R., Spix C., Medina S., et al. (1997). Air pollution and daily admissions for chronic obstructive pulmonary disease in 6 European cities: results from the APHEA project. In *Eur Respir J*. Vol. 10, p.1064-71.

Beck, J.P. and Grennfelt, P. (1994). Estimate of ozone production and destruction over north-western Europe. *Atmospheric Environment*, Vol. 28, p. 129-140.

Beck, J.P., Krzyzanowski, M. and Koffi, B. (1998). Tropospheric Ozone in the European Union. The Consolidated Report. Draft report for the European Commission, ETC/AQ-EEA.

Borrego, C., Countinho, M., and Barros, N. (1994). Atmospheric pollution in the Lisbon airshed. Eds: Power, H., Moussiopoulos, N. and Brebbia, C.A. *Urban Air Pollution*. Computational Mechanics Publications, Southampton, UK.

- Bower, J.S., Stevenson, K.J., Broughton, G.F.J., Lampert, J.E., Sweeney, B.P., Wilken, J. et al. (1991). Ozone in the UK: A review of 1989/90 data from monitoring sites operated by Warren Spring Laboratory. Stevenage, UK.
- Bower, J.S., Stevenson, K.J., Broughton, G.F.J., Vallance-Plews, J., Lampert, J.E., Sweeney, B.P., Eaton, S.W., Clark, A.G., Willis, P.G., Stacey, B.R.W., Driver, G.S., Laight, S.E., Berwick, R. and Jackson, M.S. (1994). Air Pollution in the UK: 1992/93. Warren Spring Laboratory, Stevenage, UK.
- Brönniman, S. and Neu, U. (1997). Weekend_weekday differences of near-surface ozone concentrations in Switzerland for different meteorological conditions. *Atmospheric Environment*, Vol. 31, p. 1127-1135
- CEC (1996). Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council relating the quality of petrol and diesel fuels. Brussels, Belgium.
- Cox, R.A., Eggleton, E.J., Derwent, R.G., Lovelock, J.E. and Pack, D.H. (1975). Long-range transport of photochemical ozone in north-western Europe. In *Nature*, Vol. 255, p. 118-121.
- Dumont, G. (1996). Effects of short term measures to reduce ambient ozone concentrations in Brussels and in Belgium. Paper presented at the Ministerial Conference on Tropospheric Ozone in Northwest Europe. London, UK, May 1996. EEA (1995). *Europe's Environment, The Dobris Assessment*. Eds: D. Stanners and P. Bourdeau, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- EEA-ETC/AE (1997). CORINAIR 1994 Summary Report, EEA Draft Topic Report. EEA, Copenhagen.
- EEA-ETC/AE (1996). CORINAIR 1990 Summary Report 1, EEA Topic Report 7/1996. EEA, Copenhagen.
- Feister, U. and Warmbt, W. (1987). Long-term measurements of surface ozone in the German Democratic Republic. In *J. Atmos. Chem.*, Vol. 5, p. 1-21.
- Feister, U. and Pedersen, U. (1989). Ozone measurements January 1985 - December 1985. Report No 1. Potsdam/Lillestrøm, Meteorological Service of the GDR/ Norwegian Institute for Air Research. EMEP/CCC-Report 3/89, Lillestrøm, Norway.
- Fuhrer, J. and Achermann, B. (1994). Critical levels for ozone; a UN-ECE workshop report. FAC Report No16. Swiss Federal Research Station for Agricultural Chemistry and Environmental Hygiene, Liebefeld-Bern, Switzerland.
- Grennfelt, P., Saltbones, J. and Schjoldager, J. (1987). Oxidant data collection in OECD-Europe 1985-87 (OXIDATE). April-September 1985. NILU OR 22/87, NILU, Lillestrøm, Norway.
- Grennfelt, P., Saltbones, J. and Schjoldager, J. (1988). Oxidant data collection in OECD-Europe 1985-87 (OXIDATE). Report on ozone, nitrogen dioxide and peroxyacetyl nitrate October 1985 - March 1986 and April-September 1986. NILU OR 31/88. NILU, Lillestrøm, Norway.
- Grennfelt, P., Hov, Ø., and Derwent, R.G. (1994). Second generation abatement strategies for NO_x, NH₃, SO₂ and VOCs. In *Ambio*, Vol. 23, p. 425-433.
- Guicherit, R. and van Dop, H. (1977). Photochemical production of ozone in Western-Europe (1971-1975) and its relation to meteorology. In *Atmospheric Environment*, Vol. 11, p. 145-155.

Heyes, C., Schöpp, W., Amann, M., Bertok, I., Cofala, J., Gyarfas, F., Klimont, Z., Makowski, M. and Shibayev, S. (1996). A model for optimizing strategies for controlling ground-level ozone in Europe. IIASA, Laxenburg, Austria.

Hjellbrekke, A.-G. (1997). Ozone Measurements 1995. EMEP/CCC-Report 3/97. NILU, Kjeller, Norway.

de Leeuw, F.A.A.M., Sluyter, R.J.C.F., van Zantvoort, E.D.G. and Larssen, S. (1995). Exceedance of ozone threshold values in the European Community in 1994. EEA Topic Report 1995. EEA, Copenhagen.

de Leeuw, F.A.A.M and van Zantvoort, E.D.G. (1996). Exceedance of ozone threshold values in the European Community in 1995. EEA Topic Report 29/1996, EEA, Copenhagen.

de Leeuw, F.A.A.M and van Zantvoort, E.D.G. (1997). Exceedance of ozone threshold values in the European Community in 1996. EEA Topic Report 7/1997, EEA, Copenhagen.

Malik, S., Simpson, D., Hjellbrekke, A.-G. and ApSimon, H. (1996). Photochemical model calculations over Europe for summer 1990.

Model results and comparison with observations. EMEP/MSC-W Report 2/96. DNMI, Oslo, Norway.

Medina, S., Le Tertre, M.A., Dusseux, E., Camard, J.-P. (1997). Analyse des liens à court terme entre pollution atmosphérique et santé. Résultats 1991-1995. ERPURS, ORS, Ile-de-France, Paris.

Millán, M.M. (1993). Photo-oxidation in the Mediterranean Region: Relevant Atmospheric Processes. In The Proceedings of EUROTRAC Symposium '92. Ed: P.M. Borrell. SPB Academic Publishing, The Hague, the Netherlands.

Moussiopoulos, N. (1994). Air pollution in Athens. In Urban Air Pollution. Eds: H. Power, N. Moussiopoulos, and C.A. Brebbia. Computational Mechanics Publications, Southampton, UK.

Olendrzynski, K. (1997). Emissions. In Transboundary Air Pollution in Europe. Ed: Berge E. EMEP/MSC-W Report 1/97. DNMI, Oslo, Norway.

Ponce de Leon, A., Anderson, H.R., Bland, J.M., Strachan, D.P., Bower, J. (1996). Effects of air pollution on daily hospital admissions for respiratory disease in London between 1987-88 and 1991-92. In J Epidemiol Comm Health, Vol. 50 (Supplement 1): S63-S70.

PORG; United Kingdom Photochemical Oxidants Review Group (1987). Ozone in the United Kingdom, London, UK. Roemer M.G.M. (1997). Trend analysis of ground level ozone concentrations in Europe. EMEP/CCC-Note 1/97. NILU, Kjeller, Norway.

Simpson, D. (1995). Biogenic emission in Europe 2: Implications for ozone control strategies. In J. Geophys. Res., Vol. 100, No D11, p. 22891-22906.

Simpson, D., Olendrzynski, K., Semb, A., Storen, E. and Unger, S. (1997). Photochemical oxidant modelling in Europe: multi-annual modelling and source-receptor relationships. EMEP/MSC-W Report 3/97. DNMI, Oslo, Norway.

Staehelin, J., Thudium, J., Buehler, R., Volz-Thomas, A. and Graber, W. (1994). Trend in surface ozone concentrations at Arosa (Switzerland). In Atmospheric Environment, Vol. 28, p. 75-87.

Stohl, A., Williams, E., Wotawa, G. and Kromp-Kolb, H. (1996). A European inventory of soil nitric oxide emissions and the effect of these emissions on the photochemical formation of ozone. In Atmospheric Environment, Vol. 30, p. 3741-3755.

UNECE (1979). The Convention on Long Range Transboundary Air Pollution. UN, New York and Geneva, 1979.

UNECE (1996). Eds: L. Kärenlampi. and L. Skärby. Critical levels for ozone in Europe: testing and finalising the concepts. UN-ECE workshop report. University of Kuopio, Finland.

Volz, A. and Kley, D. (1988). Evaluation of the Montsouris series of ozone measurements made in the nineteenth century. In Nature, Vol. 332, p. 240-242.

Volz-Thomas, A. (1993). Trends in photo-oxidant concentrations. In: Photo-oxidants: precursors and products, a contribution to sub-project TOR, Proceedings of the EUROTRAC Symposium 92. Ed: P. Borrell et al., SPB Academic Publishing, The Hague, the Netherlands, p. 59-64.

WHO (1987). Air Quality Guidelines for Europe. Regional Publications, European Series No 23. World Health Organization, Copenhagen.

WHO (1995). Update and revision of the Air Quality Guidelines for Europe. Meeting of the Working Group "Classical" Air Pollutants. World Health Organization, Copenhagen.

WHO (1996a). Update and revision of the WHO air quality guidelines for Europe. Classical air pollutants; ozone and other photochemical oxidants. European Centre for Environment and Health, Bilthoven, the Netherlands.

WHO (1996b). Update and revision of the WHO air quality guidelines for Europe. Ecotoxic effects, ozone effects on vegetation. European Centre for Environment and Health, Bilthoven, the Netherlands.

6. Χημικές ουσίες

Βασικές διαπιστώσεις

Μετά τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris, η χημική βιομηχανία της Δυτικής Ευρώπης εξακολούθησε να αναπτύσσεται, και μάλιστα από το 1993 και εξής η παραγωγή της αυξάνεται ταχύτερα από το ΑΕγχΠ. Η παραγωγή στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ εμφάνισε αισθητή πτώση από το 1989 και μετέπειτα, παράλληλα με την πτώση του ΑΕγχΠ, αλλά από το 1993 σημειώνει μερική ανάκαμψη σε ορισμένες χώρες. Τελικό αποτέλεσμα όλων αυτών των εξελίξεων είναι ότι οι ροές χημικών ουσιών στο πλαίσιο της οικονομίας σε ολόκληρη την Ευρώπη παρουσίασαν αύξηση.

Τα στοιχεία σχετικά με τις εκπομπές σπανίζουν, αλλά οι χημικές ουσίες είναι ευρέως διαδεδομένες σε όλα τα περιβαλλοντικά μέσα, συμπεριλαμβανομένων και των ζωικών και ανθρώπινων ιστών. Ο ευρωπαϊκός κατάλογος υφιστάμενων χημικών ουσιών απαριθμεί περισσότερες από 100.000 χημικές ενώσεις. Ο κίνδυνος που συνεπάγονται πολλές από αυτές τις χημικές ουσίες παραμένει ασαφής, λόγω έλλειψης στοιχείων σχετικά με τις συγκεντρώσεις τους και τους τρόπους, με τους οποίους αποβάλλονται και συσσωρεύονται στο περιβάλλον και στη συνέχεια επιδρούν στον άνθρωπο και σε άλλες μορφές ζωής.

Υπάρχουν ωστόσο μερικά στοιχεία, π.χ. σχετικά με τα βαρέα μέταλλα και τους ανθεκτικούς οργανικούς ρύπους (ΑΟΡ). Μολονότι οι εκπομπές μερικών από αυτές τις ουσίες παρουσιάζουν πτωτική εξέλιξη, οι συγκεντρώσεις τους στο περιβάλλον παραμένουν ανησυχητικές, ιδίως σε ορισμένες εξαιρετικά ρυπασμένες περιοχές και εστίες απορρόφησης, όπως η Αρκτική και η Βαλτική Θάλασσα. Παρ' όλο που ορισμένοι γνωστοί ΑΟΡ βρίσκονται σε φάση σταδιακής κατάργησης, πολλοί άλλοι με παρόμοιες ιδιότητες εξακολουθούν να παράγονται σε μεγάλες ποσότητες.

Πρόσφατα εκφράστηκαν ανησυχίες για τις λεγόμενες «ουσίες που διαταράσσουν τη φυσική ενδοκρινική λειτουργία», δηλαδή τους ΑΟΡ και ορισμένες οργανομεταλλικές ενώσεις, κυρίως ως προς το ότι αποτελούν πιθανή αιτία διαταραχών στον αναπαραγωγικό κύκλο της άγριας πανίδας και του ανθρώπου. Μολονότι υπάρχουν παραδείγματα τέτοιου είδους επιδράσεων κυρίως σε ζώα της θάλασσας, τα υπάρχοντα στοιχεία είναι ανεπαρκή για να αποδειχθεί η αιτιώδης συνάφεια μεταξύ αυτών των χημικών ουσιών και διαφόρων συμπτωμάτων στην αναπαραγωγική υγεία του ανθρώπου, οι αιτίες των οποίων είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστες και ενδέχεται να περιλαμβάνουν όχι μόνο χημικές ουσίες του περιβάλλοντος αλλά και μεταβολές του τρόπου ζωής και των συνηθειών ένδυσης.

Λόγω της δυσκολίας και του κόστους που συνεπάγεται η εκτίμηση της τοξικότητας των πολυάριθμων πιθανώς επικίνδυνων χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται, και ιδίως εκείνων που πιθανολογείται ότι προκαλούν αναπαραγωγικές και νευροτοξικολογικές διαταραχές, ορισμένες σύγχρονες στρατηγικές ελέγχου - όπως αυτή που επελέγη στο πλαίσιο της σύμβασης OSPAR (σύμβαση του Όσλο και Παρισίου) για την προστασία της Βόρειας Θάλασσας - στοχεύουν σήμερα στη μείωση του «φορτίου» των χημικών ουσιών που βρίσκονται στο περιβάλλον μέσω της κατάργησης ή του περιορισμού της χρήσης και των εκπομπών τους. Αναμένεται ότι η ΟΕΗΕ θα οριστικοποιήσει μέσα στο 1998 δύο νέα πρωτόκολλα για τις εκπομπές τριών βαρέων μετάλλων και δεκαέξι ΑΟΡ στην ατμόσφαιρα στο πλαίσιο της σύμβασης σχετικά με τη διαμεθοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση.

Μετά τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris, αναλήφθηκαν ορισμένες νέες εθνικές και διεθνείς πρωτοβουλίες για την ελάττωση των πιθανών επιπτώσεων από τις χημικές ουσίες στο περιβάλλον. Στις πρωτοβουλίες αυτές περιλαμβάνονται εθελοντικά προγράμματα μείωσης, φορολόγηση ορισμένων χημικών ουσιών και θέσπιση της δυνατότητας πρόσβασης του κοινού σε στοιχεία ανάλογα με αυτά που αναφέρονται στον κατάλογο τοξικών εκπομπών των ΗΠΑ, με παράδειγμα τα μέτρα της οδηγίας σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της

ρύπανσης στην ΕΕ. Υπάρχουν προοπτικές για ευρύτερη εφαρμογή τέτοιων μέσων σε όλα τα μέρη της Ευρώπης.

6.1. Εισαγωγή

Από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης, η χημική βιομηχανία έχει συνθέσει εργαστηριακά μεγάλο αριθμό χημικών ενώσεων, ορισμένες από τις οποίες έχουν παραχθεί σε εξαιρετικά μεγάλες ποσότητες. Πολλές από τις ενώσεις αυτές χρησιμεύουν για την προσφορά ενός τεράστιου φάσματος μεταποιημένων αγαθών και άλλων προϊόντων.

Ο αριθμός των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται είναι άγνωστος, αλλά το 1981 ζητήθηκε από τη βιομηχανία στην ΕΕ να ταυτοποιήσει τις ουσίες που κυκλοφορούσαν στην αγορά. Το ευρωπαϊκό ευρετήριο χημικών ουσιών που υπάρχουν στο εμπόριο (EINECS) που προέκυψε περιλαμβάνει 100.116 χημικές ενώσεις. Οι εκτιμήσεις του πραγματικού αριθμού ενώσεων που κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο κυμαίνονται μεταξύ 20.000 ως 70.000 (Teknologi-Radet

1996). Κάθε χρόνο εμπορευματοποιούνται αρκετές εκατοντάδες νέων ουσιών.

Ένας σημαντικός αριθμός των χρησιμοποιούμενων χημικών ουσιών υπεισέρχεται στην παραγωγή εκατομμυρίων καταναλωτικών και άλλων προϊόντων και, από εκεί, περνά στο περιβάλλον. Μερικές από αυτές είναι διαπιστωμένα, και άλλες ενδεχόμενα, επικίνδυνες για το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου.

Μερικοί από τους μεγαλύτερους κινδύνους που συνδέονται με τη βιομηχανική παραγωγή και τη χρήση χημικών ουσιών, όπως οι εκρήξεις, οι πυρκαγιές και οι οξείες δηλητηριάσεις, είναι γνωστότατοι (κεφάλαιο 13). Γνωστά επίσης είναι μερικά από τα προβλήματα που συνδέονται με τις εκπομπές τους στο νερό (κεφάλαια 9 και 10), την ατμόσφαιρα (κεφάλαια 2, 3, 4, 5 και 12), το έδαφος (κεφάλαιο 11), καθώς και με την απόθεσή τους (κεφάλαιο 7). Για ένα περιορισμένο αριθμό χημικών ουσιών, υπάρχει εύλογο σύνολο γνώσεων για τις χρόνιες (μακροπρόθεσμες) επιπτώσεις τους στην υγεία των απασχολούμενων στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και σε ορισμένα άλλα επαγγέλματα. Ωστόσο, οι γνώσεις για τις ενδεχόμενες ανθρώπινες και οικολογικές επιπτώσεις της διάχυσης των περισσότερων χημικών ουσιών στο εν γένει περιβάλλον παραμένουν λιγιστές.

Τα θέματα που εξετάζονται και ο τρόπος με τον οποίο τα βασικά ζητήματα γίνονται αντιληπτά από τους υπευθύνους χάραξης πολιτικής και τους ερευνητικούς κύκλους άλλαξαν από διάφορες απόψεις από τη δεκαετία 1970-79, οπότε οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των χημικών ουσιών αποτέλεσαν για πρώτη φορά αντικείμενο ευρείας δημόσιας ανησυχίας. Μερικές από τις αλλαγές αυτές παρατίθενται στον πίνακα 6.1. Μία από τις κύριες διαφορές σε σύγκριση με τη δεκαετία 1970-79 είναι η αυξημένη έμφαση στα καταναλωτικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων, δεδομένου ότι, για τους περισσότερους ανθρώπους, τα προϊόντα αυτά αποτελούν την κύρια πηγή έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται τα κυριότερα θέματα της δεκαετίας 1990-99 και επιχειρείται να δοθεί απάντηση στα τέσσερα θεμελιακά γενικά ερωτήματα της παρούσας έκθεσης:

1. Ποιές είναι οι τάσεις της παραγωγής χημικών ουσιών στην Ευρώπη;
2. Πώς διακινούνται και συσσωρεύονται στο περιβάλλον;
3. Ποιές είναι οι ανθρώπινες και οικολογικές επιπτώσεις τους;
4. Ποιές είναι οι πολιτικές απόκρισης στις επιπτώσεις αυτές;

Το πεδίο του παρόντος κεφαλαίου είναι ευρύ και καλύπτει τις πηγές χημικών ουσιών τόσο στη βιομηχανία όσο και μεταξύ των χρηστών. Για την παροχή παραδειγμάτων των σχετικών προβλημάτων και του τρόπου με τον οποίο αντιμετωπίστηκαν, επιλέχθηκαν δύο ομάδες επικίνδυνων ουσιών, τα βαρέα μέταλλα και οι ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι.

Πίνακας 6.1	Αντικείμενα έρευνας και αντίληψη των σχετικών ζητημάτων στον τομέα της χημικής ρύπανσης: 1970-79/1990-99
1970 79	1990 99
Ενιαία περιβάλλοντα (κυρίως ατμόσφαιρα και επιφανειακά ύδατα)	Πολλαπλά περιβάλλοντα (συμπεριλαμβανομένου του εδάφους, των ιζημάτων και των υπόγειων υδάτων)
Εντοπισμένες πηγές ρύπανσης, π.χ. καπνοδόχοι	Διάχυτες πηγές, π.χ., γεωργία, προϊόντα, αγαθά.
Συγκεντρώσεις στο περιβάλλον	Συνολική έκθεση μέσω τροφίμων, ατμόσφαιρας, νερού, εδάφους, προϊόντων
Υγεία στην εργασία	Υγεία καταναλωτών, υγεία οικοσυστημάτων
Τοπική/περιφερειακή εστίαση	Διεθνής/παγκόσμια εστίαση
Περιορισμένη, μη ποσοτικοποιημένη οικονομική ζημία	Ευρεία, ποσοτικοποιήσιμη οικολογική ζημία
Προσέγγιση μεμονωμένης επίπτωσης, π.χ. λευχαιμία	Πολλαπλές συνέπειες, π.χ. επιπτώσεις στην αναπαραγωγή
Προσέγγιση μεμονωμένων ουσιών	Πολλαπλοί ρυπαντές / μίγματα
Προσέγγιση τερματικού σταθμού	Καθαρή παραγωγή και ολοκληρωμένος έλεγχος ρύπανσης, αξιολογήσεις κύκλου ζωής
Οδηγίες επισήμανσης και χρήσης	Δημόσια πληροφόρηση για τις εκλύσεις και τις μεταβιβάσεις
Διαδικασίες παραγωγής	Μέθοδοι και προϊόντα
Χημικά «προϊόντα» τύπου «πούλψε και λησμόνησε»	Μέριμνα για τα προϊόντα, χημικές «υπηρεσίες»
Ειδικό κανονισμοί	Κανονισμοί «πλαισίου», φόροι, εθελοντικές συμφωνίες, «υπεύθινη φροντίδα» κλπ.

Πηγή: Πίνακας 3 (σ. 248) στο Van Leeuwen κ. ά (1996), διευρυμένος από τον ΕΟΠ.

6.2. Τάσεις της παραγωγής

Η παραγωγή της παγκόσμιας χημικής βιομηχανίας από το 1945 εμφάνισε τεράστια αύξηση, υπερβαίνοντας τα 400 εκατ. τόννων το 1995. Ο αντίστοιχος παγκόσμιος κύκλος εργασιών υπολογίζεται ότι ανερχόταν το 1994 σε \$ ΗΠΑ 1540 δισεκ., όπου το ήμισυ του συνόλου αυτού αντιστοιχούσε στις ΗΠΑ, την Ιαπωνία και τη Γερμανία. Η Ευρώπη είναι η περιοχή με τη μεγαλύτερη παραγωγή χημικών ουσιών του κόσμου και πραγματοποιεί 38% των παγκόσμιων πωλήσεων (η Δυτική Ευρώπη αποτελεί πηγή του 33%). Ακολουθεί σε μικρή απόσταση η περιοχή Ασίας και Ειρηνικού, συμπεριλαμβανομένης της Ιαπωνίας, η οποία προμηθεύει 31% των πωλήσεων (ΟΕΗΕ, 1997).

Το 1996 η Ευρώπη εξήγαγε χημικές ουσίες αξίας 54,3 δισεκ. ECU: 19,5 δισεκ. στην Ασία, 5,7 δισεκ. στην Ιαπωνία, 14,3 δισεκ. στις ΗΠΑ, 5,9 δισεκ. στην Λατινική Αμερική και 8,9 δισεκ. στην Ανατολική Ευρώπη. Οι εισαγωγές χημικών ουσιών αντιπροσώπευαν το 1996 αξία 22 δισεκ. ECU (CEPIC, 1997). Η ανάπτυξη της βιομηχανίας έχει ακολουθήσει ιστορικά την αύξηση του ΑΕγχΠ αλλά από το 1993 ο ρυθμός ανάπτυξης της χημικής βιομηχανίας είναι ταχύτερος από τον ρυθμό αύξησης του ΑΕγχΠ (διάγραμμα 6.1).

Στην αύξηση αυτή δεν συμμετέσχαν οι χώρες ΚΑΕ, οι οποίες, σε συνέπεια με τη σημαντική πτώση του ΑΕγχΠ τους (35% μεταξύ 1989 και 1995), υπέστησαν σημαντικές μειώσεις της χημικής παραγωγής τους. Ωστόσο, από το 1993, ορισμένες από τις χώρες αυτές, όπως η Βουλγαρία, η Κροατία, η Τσεχική Δημοκρατία, η Εσθονία, η Ουγγαρία, η Πολωνία και η Σλοβενία εμφάνισαν ανάκαμψη της παραγωγής χημικών ουσιών.

Κύριοι πελάτες χημικών ουσιών είναι η ίδια η βιομηχανία, οι υπόλοιποι κλάδοι της μεταποίησης, ιδίως του καουτσούκ και των πλαστικών, ο τομέας των υπηρεσιών και οι κλάδοι των τελικών καταναλωτικών προϊόντων (διάγραμμα 6.2).

Οι δύο κύριες «κινητήριες δυνάμεις» που ωθούν αυτή την ανάπτυξη της βιομηχανίας χημικών ουσιών είναι η ικανοποίηση της ζήτησης για ολοένα νεότερα καταναλωτικά προϊόντα, τα οποία ενδέχεται να απαιτούν χημικές καινοτομίες, καθώς και η ανάγκη εξεύρεσης χρήσεων και αγορών για τα προϊόντα και παραπροϊόντα της βιομηχανίας πετρελαίου, η οποία με τη σειρά της ωθείται από την αυξανόμενη ζήτηση για καύσιμα. Π.χ., ένα χαρακτηριστικό διύλιστήριο πετρελαίου, που επεξεργάζεται περίπου 2,5 εκατ. τόννους πετρελαίου ετησίως, παράγει κάθε χρόνο χιλιάδες χιλιογράμμων διάφορων παραπροϊόντων, όπως είναι το βενζόλιο, το αιθυλένιο και το προπυλένιο, τα οποία χρησιμοποιούνται ως εισροές της χημικής βιομηχανίας (Friedlander, 1994). Όμοια, το χλώριο, ως παραπροϊόν της παραγωγής υδροξειδίου του νατρίου και το κάδμιο, ως παραπροϊόν του εξευγενισμού του ψευδαργύρου, αποτελούν χημικές ουσίες σημαντικές για τη δευτερογενή βιομηχανική παραγωγή.

Η ιδιότητα του παραπροϊόντος, η οποία χαρακτηρίζει μεγάλο μέρος της παραγωγής της χημικής βιομηχανίας, σημαίνει ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα που θέτει η χημική παραγωγή μπορούν να αντιμετωπιστούν ικανοποιητικά μόνο με μια πλήρως ολοκληρωμένη αξιολόγηση των επιπτώσεων και των μέτρων αντίδρασης. Π.χ., ο περιορισμός της χρήσης μιας τοξικής ουσίας όπως το κάδμιο στους συσσωρευτές μπορεί να σημαίνει ότι το στοιχείο αυτό, το οποίο παράγεται κυρίως ως παραπροϊόν του εξευγενισμού του ψευδαργύρου, θα πρέπει να βρει μια άλλη αγορά ή εναλλακτικά να πάει μορφές αποβλήτου με περιβαλλοντικές επιπτώσεις περισσότερες από εκείνες των συσσωρευτών καδμίου (Stigliani και Anderberg, 1994).

6.3. Βαρέα μέταλλα

Τα βαρέα μέταλλα που προκαλούν τις σοβαρότερες ανησυχίες για την υγεία είναι το κάδμιο, ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος. Το κάδμιο χρησιμοποιείται στις βαφές, τα πλαστικά και

Δείκτης
ΑΕγχΠ ΠΕΕ (δείκτης 1991=100)
χημική παραγωγή (δείκτης 1990=100)

Πηγή: CEFIK, 1996

τελική κατανάλωση
υπηρεσίες
γεωργία
υφάσματα και είδη ενδυμασίας
μέταλλα, μηχανική και ηλεκτρική μηχανολογία
οικοδομή
βιομηχανία αυτοκίνητων οχημάτων
χαρτοβιομηχανία
λοιποί κλάδοι

Πηγή: CEFIK, 1996

στους συσσωρευτές. Ο υδράργυρος χρησιμοποιείται στους συσσωρευτές και στην οδοντιατρική. Από περιβαλλοντική άποψη, η σημαντικότερη χρήση του μολύβδου συνίσταται στον ρόλο του ως πρόσθετης ουσίας κατά των κραδασμών στα καύσιμα αυτοκινήτων. Και οι τρεις αυτές ουσίες είναι τοξικές για τον άνθρωπο και μπορούν να προκαλέσουν βλαβερά αποτελέσματα ακόμα και σε επίπεδο συνήθων μικροποσοτήτων. Η βλαπτική τους ικανότητα μπορεί να αυξηθεί λόγω βιοσυσώρευσης.

Εκπομπές και συγκεντρώσεις

Στο διάγραμμα 6.3 παρουσιάζονται εκτιμήσεις παρελθουσών και ενδεχόμενων μελλοντικών εκπομπών ορισμένων βαρέων μετάλλων σε 32 ευρωπαϊκές χώρες. Τα σενάρια σχετικά με τις μελλοντικές εκπομπές προϋποθέτουν την προοδευτική εφαρμογή της άριστης διαθέσιμης τεχνολογίας και τη συνέχιση της αφαίρεσης του μολύβδου από τη βενζίνη. Σήμερα οι εκπομπές καδμίου και μολύβδου βρίσκονται σε επίπεδο περίπου 65% μικρότερο από τα επίπεδα αιχμής του 1965.

Οι εκπομπές υδραργύρου στην ατμόσφαιρα προέρχονται κυρίως από την καύση άνθρακα, από διαδικασίες παραγωγής των βιομηχανιών τσιμέντου και μη σιδηρούχων μετάλλων και από τη δημοτική αποτέφρωση αποβλήτων. Τα προϊόντα με το υψηλότερο περιεχόμενο υδραργύρου που αποθέτονται ως μέρος των δημοτικών αποβλήτων είναι οι συσσωρευτές, οι λαμπτήρες φθορίου, τα θερμόμετρα υδραργύρου και τα απόβλητα αμαλγαμάτων των οδοντιατρικών (Umweltbundesamt και TNO, 1997). Οι συνολικές εκπομπές υδραργύρου στην ατμόσφαιρα (από την περιοχή EMEP που παρουσιάζεται στον χάρτη 6.1) ανέρχονταν το 1990 κατ' εκτίμηση σε 462 τόννους, με προέλευση του ημίσεος από την παραγωγή ενέργειας και του 38% από βιομηχανικές πηγές. Οι πηγές της Δυτικής Ευρώπης παράγαν λίγο περισσότερο από το ήμισυ του συνόλου, με περίπου ένα τέταρτο από τις χώρες EAK και ένα τέταρτο από τα NAK. Η διαμόρφωση των εκπομπών συμπίπτει περίπου με τις πληθυσμιακές πυκνότητες.

Στο διάγραμμα 6.4 παρουσιάζονται οι μειώσεις εκπομπών μολύβδου που προέρχονται από την αυξημένη χρήση αμόλυβδης βενζίνης (βλ. τμήμα 4.6.2, χάρτης 4.7)

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα βαρέα μέταλλα διασχίζουν εθνικά σύνορα πριν καταλήξουν στο έδαφος, στα θαλάσσια ιζήματα ή στον βιόκοσμο. Ο χάρτης 6.2 δείχνει το διάγραμμα των αποθέσεων καδμίου στην Βόρεια Ευρώπη, με βάση τη βιοεπιπέτευση των βρυών. Το κάδμιο προέρχεται κυρίως από διάχυτες πηγές και βρίσκεται διασκορπισμένο ευρέως. Οι σημειακές πηγές είναι γενικά λιγότερο σημαντικές από όσο στην περίπτωση άλλων μετάλλων. Οι συγκεντρώσεις τείνουν να μειώνονται από τον νότο προς τον βορρά, με ορισμένα «καυτά σημεία» στις βιομηχανικές περιοχές (Ρονται από τον V). Τα περισσότερα ποτάμια της Ευρώπης παρουσιάζουν υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων. Ο μέσος όρος συγκεντρώσεων καδμίου στην περίοδο 1991-1993 ήταν περίπου 50 φορές υψηλότερος στους ρυπασμένους ποταμούς παρά στους καθαρούς, 9 φορές υψηλότερος για τον μολύβδο, 11 φορές υψηλότερος για το χρώμιο και 4 φορές υψηλότερος για τον χαλκό (πίνακας 6.2). Γενικά, οι συγκεντρώσεις ελαττώθηκαν από το 1985. Η μείωση του καδμίου σε ορισμένους ποταμούς προέκυψε από αυστηρότερους κανονισμούς, ενώ οι συγκεντρώσεις άλλων μετάλλων σε ορισμένο αριθμό ποταμών περιορίστηκαν λόγω καλύτερης επεξεργασίας των λυμάτων. Ακόμα και

Διάγραμμα 6.3 Εκτιμήσεις εκπομπών ορισμένων βαρέων μετάλλων στην ατμόσφαιρα στην Ευρώπη, 1955-2010

Χλ. Οόνιοι
Μόλυβδος
Ψευδάργυρος
Χλ. Οόνιοι
Αρσενικό
Κάδμιο

Πηγή: Pacyna, 1996

Νορβηγία
Λευκορωσία
Σουηδία*
Φινλανδία
Δανία*
Γερμανία*
Κάτω Χώρες
Σλοβενία
Ουκρανία
Εστονία
Ελβετία
Γεωργία
ΠΒ*
Λιθουανία
Κροατία
Βουλγαρία

Σημείωση: Τα στοιχεία με * αφορούν μεταβολές μεταξύ 1990 και 1995.

Στην Τουρκία οι εκπομπές μολύβδου από οχήματα διπλασιάστηκαν στην περίοδο 1990-96.

Πηγή: ΥΠΠ Δανίας, 1998

στους ποταμούς όπου η κατάσταση έχει βελτιωθεί, οι συγκεντρώσεις εξακολουθούν να είναι περίπου πενταπλάσιες των συγκεντρώσεων ενός καθαρού ποταμού. Λόγω της δυσκολίας του προσδιορισμού ενός επιπέδου, κάτω από το οποίο δεν υπάρχουν βλαβερές συνέπειες, δεν είναι βέβαιο κατά πόσον οι επιτευχθείσες βελτιώσεις αρκούν για την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων που έχουν πληγεί (ΟΟΣΑ, 1996).

Επιπτώσεις

Μερικές εγκαταστάσεις εξόρυξης, τηκτικής χώνευσης και βιομηχανικής παραγωγής έχουν προκαλέσει σοβαρή τοπική μόλυνση από βαρέα μέταλλα. Π.χ., εγκαταστάσεις τήξης μετάλλων που κατασκευάστηκαν πριν από περίπου 50 έτη στην πρώην Σοβιετική Ένωση δημιούργησαν βιομηχανικές ερήμους, καταστρέφοντας πλήρως, ή σχεδόν πλήρως, τη βλάστηση σε ακτίνα 15 km. Σε βρύα που βρίσκονται σε απόσταση μέχρι και 200 Km από τις πηγές αυτές εντοπίζονται υψηλά επίπεδα νικελίου, χαλκού και μολύβδου. Η συγκέντρωση χαλκού και νικελίου στα επιφανειακά ύδατα μέσα σε ακτίνα 30 km γύρω από τα κυριότερα τηκτικά χωνευτήρια της περιοχής του Μουρμάνσκ ενδέχεται να υπερβαίνει αρκετά το επίπεδο τοξικότητας για τους ανθρώπους. Τα οικοσυστήματα τουλάχιστον πέντε μαζών νερού στην περιοχή αυτή έχουν καταστραφεί τελείως.

Οι επιπτώσεις των βαρέων μετάλλων στα οικοσυστήματα παρατηρούνται συνήθως γύρω από εγκαταστάσεις τήξης, χώρους απόθεσης αποβλήτων εξόρυξης και άλλα είδη μολυσμένων εκτάσεων. Είναι ωστόσο δύσκολο να διαπιστωθεί κατά πόσον μια δεδομένη επίπτωση οφείλεται σε οξίνιση ή στην απόθεση βαρέων μετάλλων.

Δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις για επιπτώσεις μεγάλης κλίμακας των βαρέων μετάλλων στα δασικά οικοσυστήματα.

Εκπομπές υδραργύρου στην ατμόσφαιρα, 1990

Χάρτης 6.1

Εκπομπές υδραργύρου στην ατμόσφαιρα

Πηγή: Umweltbundesamt και TNO, 1997

Ωστόσο, η συγκέντρωση μολύβδου, καδμίου και υδραργύρου στο στρώμα χούμου των δασικών εδαφών σε 50% της Σουηδίας αυξήθηκε με συντελεστή μεταξύ 3 και 10 από την προβιομηχανική εποχή. Οι συγκεντρώσεις μειώνονται από τον νότο προς τον βορρά (ΥΠΠ Σουηδίας, 1993).

Ελάχιστη είναι η επόπτευση των επιπτώσεων μεγάλης κλίμακας των βαρέων μετάλλων στα οικοσυστήματα των εσωτερικών και παράκτιων υδάτων. Πάντως υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ αφενός των προβλημάτων οξίνισης και ευτροφισμού και αφετέρου της έκλυσης βαρέων μετάλλων στα εσωτερικά ύδατα και τις παράκτιες

Κάδμιο σε βρύα, αρχές δεκαετίας 1990-99

Χάρτης 6.2

Κάδμιο σε βρύα

Πηγή: Rühling, 1994

περιοχές. Μια πτώση του pH από 7 σε 4 αυξάνει την έκπλυση του μαγγανίου, του καδμίου και του ψευδαργύρου περίπου 10 φορές (ΥΠΠ Σουηδίας, 1993α). Η βιοδιαθεσιμότητα και η καθίζηση των μετάλλων αυτών στη μάζα νερού εξαρτάται από τον βαθμό ευτροφισμού.

Οι υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων μπορούν να αυξήσουν τις πιέσεις επάνω στα έμβια όντα, τα οποία ενδέχεται να καταστούν πιο ευπρόσβλητα από μολύνσεις.

Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στα ψάρια, ιδίως στη Σκανδιναβία, υπερβαίνουν το παραδεκτό επίπεδο από τη σκοπιά της υγείας. Υπολογίζεται ότι περίπου 40.000 σουηδικές λίμνες περιέχουν τούρνες, στις οποίες η συγκέντρωση υδραργύρου υπερβαίνει τον υγειονομικό στόχο του 0,5 mg/kg. Τα επίπεδα υδραργύρου στα ψάρια δεν μειώνονται παρά την απότομη ελάττωση των εγχώριων εκπομπών της Σουηδίας, κατά πάσα πιθανότητα λόγω της μεταφοράς ψευδαργύρου από άλλα μέρη και τοπικών εκκλύσεων (ΥΠΠ Σουηδίας, 1993α).

Μια καλά τεκμηριωμένη επίπτωση μιας τοξικής χημικής ουσίας στα θαλάσσια οικοσυστήματα είναι το φαινόμενο του τριβουτυλικού ψευδαργύρου (TBT) που παρατηρείται στα στρείδια και στα βούκκινα (μαλάκια). Στη δεκαετία 1980-89, ανακαλύφθηκε ότι σε διάφορους τόπους τα στρείδια εμφάνιζαν συμπτώματα ανωμαλιών ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένης της πάχυνσης του οστράκου, και πολλά γαστερόποδα υπέφεραν από «επιφυλισμό» (σχηματισμό αρσενικών γεννητικών οργάνων σε θήλεα). Διαπιστώθηκε ότι τα στρείδια και τα γαστερόποδα που παρουσίαζαν τα συμπτώματα αυτά ζούσαν κοντά σε λιμάνια και σε μαρίνες σκαφών αναψυχής και οι ιστοί τους περιείχαν υψηλό ποσοστό λευκοσιδήρου, ο οποίος προερχόταν από βαφές επάλειψης των υφάλων των σκαφών. Μια μελέτη της έκτασης και της σοβαρότητας του επιφυλισμού που προκαλείται από το TBT φάνερωσε την εξάπλωση των σχετικών περιπτώσεων κατά μήκος των βρετανικών ακτών (ΥΠΠ του ΗΒ, 1996).

Συμπέρασμα

Οι εκπομπές βαρέων μετάλλων μειώνονται λόγω της αφαίρεσης του μολύβδου από τη βενζίνη, βελτιώσεις στην επεξεργασία των λυμάτων και στους αποτεφρωτήρες, καθαρότερης τεχνολογίας στη βιομηχανία των μετάλλων και μειωμένης χρήσης του καδμίου και του υδραργύρου σε ακίνητες πηγές. Ωστόσο, είναι δυσκολότερη η διαχείριση των διάχυτων εκπομπών καδμίου και υδραργύρου, οι οποίες εξακολουθούν να αποτελούν πρόβλημα. Θα μπορούσε να επιτευχθεί σημαντική περαιτέρω βελτίωση, αν οι υπάρχουσες τεχνικές εφαρμόζονταν σε όλες τις χώρες. Οι επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα, η δυνατότητα βιοσυγκέντρωσης και οι υψηλές συγκεντρώσεις που επισημαίνονται σε ορισμένες περιοχές υποδηλώνουν ότι πρέπει να αποδοθεί περισσότερη προσοχή στις πιθανές επιπτώσεις των βαρέων μετάλλων στην ανθρώπινη υγεία.

Μέσος όρος τιμών ορισμένων μετάλλων σε ποτάμια ύδατα το 1995 σε μg/l			Πίνακας 6.2	
	Κόδμο	Μόλυβδος	Χρόμιο	Χαλκός
Σχετικά καθαροί ποταμοί				
Φινλανδία	0.03	0.1	0.5	0.7
Λουξεμβούργο	0.1	5.8	1.0	2.5
Σουηδία	0.01 - 0.02	0.3	-	1.5 - 1.9
Ελβετία	0.02 ¹	1.3 ³	0.5 ¹	1.3 ³
Σχετικά ρυπασμένοι ποταμοί				
Πορτογαλία	5.0 ²	30 ²	10 ²	5.0 ²
Ισπανία	1.3	14 ¹	5.0 ¹	5 - 10 ¹
Πολωνία	0.2	3 - 9	7.8 ¹	4

- ¹ Τα στοιχεία αφορούν το 1993.

- ² Τα στοιχεία αφορούν το 1992.

³ Τα στοιχεία αφορούν το 1994.

Πηγή: ΟΟΣΑ, ενημέρωση 1997.

6.4 Ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι

Οι ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (AOP - βλ. πίνακα 6.3) απαντούν ανά την υδρόγειο και μπορούν να συσσωρευτούν στους ιστούς του ανθρώπου και των ζώων λόγω της ευρείας χρήσης τους και της εξάπλωσής τους από τους ανέμους και τα θαλάσσια ρεύματα, καθώς και μέσω του βιοκόσμου. Μερικοί AOP σχηματίζονται ως ανεπιθύμητα παραπροϊόντα και ο εντοπισμός και ο έλεγχός τους ενδέχεται να είναι δυσχερείς. Άλλοι παράγονται σκόπιμα για να χρησιμοποιούνται ως παρασιτοκτόνα ή ως βιομηχανικές χημικές ουσίες. Η παραγωγή και χρήση ορισμένων ουσιών που καταργήθηκαν σταδιακά στη Δυτική Ευρώπη συνεχίζεται σε ορισμένες αναπτυσσόμενες χώρες. Οι ουσίες αυτές ενδέχεται να αντιπροσωπεύουν κίνδυνο για τη βιόσφαιρα αυτών των χωρών, καθώς και της Ευρώπης και της Αρκτικής, οι οποίες ενδέχεται να υφίστανται έκθεση μέσω ειδών που μεταφέρονται με το εμπόριο και μέσω της παγκόσμιας διασποράς.

Η κατανόηση της σε μεγάλη απόσταση και διασυνοριακής κίνησης και συσσώρευσης των AOP στο περιβάλλον απαιτεί γνώση των διαφορών σε επίπεδο περιφερειακού και παγκόσμιου κλίματος, οι οποίες συμβάλλουν στην «παγκόσμια απόσταξη». Π.χ., οι ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις DDT και DDE, εξαχλωροκυκλοεξανίου και άλλων παρασιτοκτόνων είναι μερικές φορές υψηλότερες σε περιοχές όπου αυτά χρησιμοποιούνται ελάχιστα παρά στις τροπικές χώρες όπου χρησιμοποιούνται εκτενέστατα για τον έλεγχο των επιβλαβών εντόμων (Wania και McKay, 1996). Ορισμένες περιοχές μπορούν να ενεργούν εναλλάξ ως εστίες απορρόφησης και πηγές των AOP. Π.χ., οι AOP, σε εποχιακή βάση, αποθέτονται στις Μεγάλες Λίμνες της Βόρειας Αμερικής και στη συνέχεια επανεκπέμπονται (ΣΣΣΗ, 1997), πράγμα που συμβαίνει ενδεχόμενα επίσης στη Βαλτική Θάλασσα.

ΟΙ AOP στο θαλάσσιο περιβάλλον

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα ανά τον κόσμο όσον αφορά τις υψηλές συγκεντρώσεις AOP στο θαλάσσιο

116 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Πίνακας 6.3 Ορισμένοι ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι		
Βραχυγραφία	Ένωση	Εφαρμογές
PAH	Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες	Στο αργό πετρέλαιο από ατελή καύση καυσίμων και από κρεόζωτο ξύλου, καθώς και λιθανθρακότιστα προστασίας του ξύλου
PAC	Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις	Ετεροκυκλικές αρωματικές ενώσεις, <i>αζωτούχα, χλωριούχα και βρομιούχα</i> παράγωγα των PAH
HAC	Αλογονωμένες αλειφατικές ενώσεις	Πτητικοί αλογονωμένοι διαλύτες, όπως είναι το τριχλωροαιθυλένιο, το τετραχλωροαιθυλαίνιο και η πίσσα αιθυλενοδιχλωριδίου (ΛΔΧ)
CP	Χλωριωμένες παραφίνες	Αλκάνια C10 - C30 με χλώριο 30 - 70%.
PCB	Πολυχλωριωμένα διφαινύλια	Περισσότερες από 200 διαφορετικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως μονωτικό υγρό σε πυκνωτές και μετασχηματιστές, καλώδια, πλαστικοποιητές, πρόσθετες ουσίες των πετρελαϊκών προϊόντων και των χρωστικών ουσιών, αυτοαντιγραφικό χαρτί, υδραυλικά υγρά
PBB	Πολυβρομιωμένα διφαινύλια Διφαινυλεθέρες	Αφαρμόζομενες ενδιάμεσες ουσίες για τη χημική βιομηχανία. Βρομιωμένες ουσίες επιβράδυνσης φλογών
PCN	(Πολυ)Χλωριωμένα ναφθαλίνα	Μονωτικά υγρά πυκνωτών, ουσίες επιβράδυνσης των φλογών, πρόσθετες ουσίες πετρελαϊκών προϊόντων, προϊόντα συντήρησης του ξύλου, παρασιτοκτόνα, ανεπιθύμητα προϊόντα καύσης
PCDE	Πολυχλωριωμένοι διφαινυλεθέρες	Παραπροϊόντα των PCP, υποκατάστατα των PCB, πρόσθετες ουσίες παρασιτοκτόνων. Παραπροϊόντα χημικών διαδικασιών
PCS	Πολυχλωριωμένα στυρόλια	Παραπροϊόντα χημικών διαδικασιών
PCT	Πολυχλωριωμένα τριφαινύλια	Υποκατάστατα PCB
ACB	Αλκυλιωμένα χλωροδιφαινύλια	Υποκατάστατα PCB
PCP	Πενταχλωροφαινόλη	Μυκητοκτόνα, βακτηριοκτόνα, συντηρητικά ξύλου
	Χλωροουϊακόλες	Παραπροϊόν της λεύκανσης πολτού
PCDD/F	Πολυχλωριωμένες διβενζο-π-διοξίνες/διβενζο-φουράνια	Περισσότερες από 200 ουσίες. Περιστασιακά παραπροϊόντα διαφόρων χημικών διαδικασιών, ακαθαρσίες ελαίου PCB και προϊόντων χλωροφαινόλης (ξυζανιοκτόνα ρίζας C5H5(-)), προϊόντα καύσης (αποτερωωτήρες), λεύκανση χαρτοπολτού
PAE	Εστέρες φθαλικού οξέος (φθαλικοί εστέρες)	Πλαστικοποιητές πολυμερισμού (PVC), πρόσθετες ουσίες χρωστικών υλών, βερνίκια, καλλυντικά, λιπαντικά
	Οργανομεταλλικές ενώσεις	Κυρίως υδράργυρος, μόλυβδος και ψευδάργυρος, υδράργυρος σε χρωστικές ουσίες, απολυμαντικά σπόρων, ουσίες διάλυσης γλοιού, μόλυβδος βενζίνης, ψευδάργυρος σε προϊόντα επίλειψης υφάλων σκαφών
DDT	4,4' διχλωρο διφαινυλο τριχλωροαιθάνιο	Εντομοκτόνα που εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε τροπικές αναπτυσσόμενες χώρες
DDE	4,4' - Διχλωρο διφαινυλο διχλωροαιθάνιο	Προϊόν αποικοδόμησης του DDT
HCH	Εξαχλωροκυκλοεξάνιο (λινδάνιο)	Εντομοκτόνα. Διάφορα ανθεκτικά ισομερή, από 1% ως 90% στο εξάνιο (ισομερές γάμμα)
Κυκλοδιένια	αλδρίνη, ενδρίνη, ενδοσουλφάνη, διελδρίνη,χλωρδάνιο, επταχλώριο	Παρασιτοκτόνα
PCC	Πολυχλωριωμένα καμφένια	Παρασιτοκτόνα, π.χ. τοξαφένιο, καμφεχλώριο

NPN

Ενεύλοφαινόλη

Σταθερή ενδιάμεση ουσία αποικοδόμησης της ενεύλοφαινολαιθοξυλάτης (NPEO) στα απορρυπαντικά

Σημειώσεις: Η χρήση των παρασιτοκτόνων DDT, DDE (προϊόντος αποικοδόμησης του DDT), λινδάνιο, αλδρίνη, διελδρίνη, και ενδρίνη απαγορεύεται ή υπόκειται σε περιορισμούς. Έχουν επίσης αποφασιστεί περιορισμοί για τα PCB, PBB (εξαβρομοδιφαινύλιο), PCT, PCP, PCDD/F και PCC. Οι ουσίες αλδρίνη, γλωρδάνιο, DDT, διελδρίνη, ενδρίνη, mirex, πενταχλωροφαινόλη (PCP), τοξαφένιο, οι διοξίνες, τα φουράνια, το εξαβρομοδιφαινύλιο, τα HCB, PAH και PCB, καθώς και οι χλωριωμένες παραφίνες, περιλαμβάνονται στη σύμβαση του ΟΕΙΕΕ για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση.

Πηγή: ΥΠΠ Σουηδίας, 1993b

περιβάλλον . Π. χ., στη Βόρεια Θάλασσα (Greenpeace, 1993):

- Υψηλές συγκεντρώσεις οργανοχλωριούχων παρασιτοκτόνων και PCB εντοπίστηκαν στο ήπαρ ψαριών από το νότιο τμήμα της Βόρειας Θάλασσας, αλλά φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις μειώνονται. Η συγκέντρωση PCB-153 στο ήπαρ βακαλάων μειώθηκε από 1.100 mg/kg το 1987 σε 470 mg/kg το 1991.
- Οι συγκεντρώσεις PCB στα χέλια κατά μήκος των ποταμών Ρήνου και Μεύση υπερέβαιναν το επίπεδο ανοχής για την κατανάλωση. Παρά την παύση της παραγωγής PCB, δεν μπορεί ακόμα να παρατηρηθεί σαφής πτώση των σχετικών επιπέδων.
- Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις λινδανίου παρατηρούνται στην παράκτια ζώνη που εκτείνεται από τη νότια Αγγλία ως τη Νορβηγία και είναι δυνατό να εντοπιστούν σε ολόκληρη τη Βόρεια Θάλασσα. Λινδάνιο έχει εντοπιστεί σε ιζήματα, παρουσιάζοντας ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις στη Σκαγεράκη.

Συγκρίσεις συγκεντρώσεων μολυσματικών ουσιών στο ιχθυέλαιο τριών ειδών φώκιας από τη Βαλτική Θάλασσα, τη Σκαγεράκη, την Κατεγάττη και τη Βόρεια Θάλασσα έχουν δείξει ότι οι φώκιες των λιμανιών της Βαλτικής Θάλασσας εμφανίζουν συγκεντρώσεις PCB διπλάσιες από τις συγκεντρώσεις των ίδιων ειδών στη Σκαγεράκη, ενώ η συγκέντρωση sDDT (άθροισμα των DDT, DDE και DDD) στις φώκιες της Βαλτικής Θάλασσας ήταν περίπου τετραπλάσια παρά στις φώκιες της Σκαγεράκης. Φώκιες της Βαλτικής Θάλασσας δείχνουν ίσες συγκεντρώσεις PCB με τις φώκιες λιμανιών από τη Σκαγεράκη αλλά τριπλάσιες συγκεντρώσεις DDT. Οι γκριζες φώκιες της Βαλτικής παρουσιάζουν επίσης τις υψηλότερες συγκεντρώσεις των και PCB και DDT (διάγραμμα 6.5). Η σύγκριση αυτών των αποτελεσμάτων με προηγούμενες μελέτες δείχνει ότι από τις αρχές της δεκαετίας 1970-79 έχει πραγματοποιηθεί σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων του DDT. Στις φώκιες, οι συγκεντρώσεις τόσο DDT όσο και PCB έχουν ελαττωθεί. Ωστόσο, τα επίπεδα που παρατηρούνται στην βορειοανατολική Σκωτία είναι 10 φορές χαμηλότερα από τα παρατηρούμενα στη Βαλτική Θάλασσα (Blomkvist κ.ά., 1992).

Οι συγκεντρώσεις AOP στο ευρωπαϊκό θαλάσσιο περιβάλλον εξετάζονται στο κεφ. 10 (τμήμα 10.3.2). Παρατηρήσεις σε περισσότερες από 40 διαφορετικές τοποθεσίες της περιοχής της Βαλτικής από το 1967, οι οποίες καλύπτουν περίοδο εκτεταμένης χρήσης των AOP, την οποία ακολούθησαν μια περίοδος διεθνούς νομοθεσίας και λήψης μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και μια περίοδος οικολογικής αποκατάστασης (Bignert, 1997), δείχνουν ότι οι συγκεντρώσεις sDDT στους θαλάσσιους οργανισμούς ελαττώθηκαν κατά περίπου 11% μεταξύ 1968 και 1996. Η συγκέντρωση

PCB μειώθηκε βραδύτερα, ίσως λόγω διαρροών PCB. Το διάγραμμα 6.6 δείχνει μείωση των συγκεντρώσεων στα αυγά των λεπτοραμφοκέρων. Οι πληθυσμοί διαφόρων κινδυνευόντων ειδών - π.χ. των ενυδρίδων στις περιοχές της Σκαδιναβίας και της Αρκτικής - έχουν σημειώσει ανάκαμψη, πράγμα συνεπές με την ελάττωση των επιπέδων AOP στους λιπαρούς ιστούς τους (AMAP, 1997).

Το ποσοστό συγκέντρωσης AOP σε διάφορα είδη εξαρτάται εν μέρει από τη διαδικασία «βιολογικής μεγέθυνσης», η οποία εξαρτάται τις διατητικές και διατροφικές συνήθειες. Οι περιπτώσεις βιολογικής μεγέθυνσης PCB, DDT και άλλων AOP σε τροφικές αλυσίδες έχουν αναφερθεί σε διάφορα μέρη του κόσμου: στην περιοχή των Μεγάλων Λιμνών στη Βόρεια Αμερική (1960-69) και στη Βαλτική Θάλασσα (1970-79). Βιολογική μεγέθυνση PCB και DDT έχει επίσης αποδειχθεί σε θηλαστικά της ευρωπαϊκής Αρκτικής. Εξαιρετικά υψηλά επίπεδα PCB και sDDT απαντούν στον κορυφαίο άρπαγα, την πολική άρκτο (ΕΟΠ, 1996).

Ο ποταμός Δούναβης και το τεράστιο Δέλτα του αποτελούν μια από τις καλύτερες στον κόσμο περιοχές φωλιάσματος για ένα ευρύ

- Πηγή: Blomkvist κ.ά., 1992

Πηγή: Bignert κ.ά., ενημέρωση 1997.

118 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Πίνακας 6.4		Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες σε αγνά υδρόβιων πτηνών συλλεγμένα στο Δέλτα του Δούναβη				
Τύπος τροφής	Είδη	HCB	Λινδάνιο	sDDT	PCB	
g/g στεγνού βάρους						
Κύριος καταναλωτής	Πρασινοκεφαλόπαπια	0,18	0,27	1,27	0,98	
Δευτερεύων καταναλωτής (ασπόνδυλα)	Χαλκόκοτα	0,16	0,28	4,00	2,40	
Δευτερεύοντες καταναλωτές (ασπόνδυλα)	Σταχτοτσικνιάς	0,17	0,65	7,35	2,04	
	Νυχτοκόρακας	0,19	0,52	6,25	2,33	
Τριτεύοντες καταναλωτές (ψάρια)	σε δέλτα	Λαγγόνα	0,47	0,46	19,31	14,95
	στην επιφάνεια	Ροδοπελεκάνος	0,32	1,15	18,75	5,38
	Κοινός κορμοράνος	Κοινός Κορμοράνος	1,30	2,01	59,9	23,6

Πηγή: Walker και Livingstone, 1992

φάσμα ειδών υδρόβιων πτηνών. Μια μελέτη ΠΑΝΕ/ ΠΝΕΠ για την περιοχή αυτή παρουσίασε παραδείγματα της διαδικασίας βιολογικής μεγέθυνσης, τεκμηριώνοντας αυξανόμενες συγκεντρώσεις από πρωτογενείς καταναλωτές, π.χ. πρασινοκεφαλόπαπιες μέχρι τους δευτερεύοντες καταναλωτές που τρέφονται με ψάρια, π.χ. τους σταχτοτσικνιάδες και τους νυχτοκόρακες, και τους τριτεύοντες καταναλωτές που τρέφονται αποκλειστικά με ψάρια, π.χ. τους κορμοράνους και τους πελεκάνους (Walker και Livingstone, 1992) (βλ. πίνακα 6.4).

Οικολογικές επιπτώσεις των ΑΟΡ

Υπάρχει μεγάλος όγκος πληροφοριών και γνώσεων σχετικά με τις οικοτοξολογικές επιπτώσεις των ΑΟΡ. Στον πίνακα 6.5 συνοψίζονται οι εν λόγω επιπτώσεις, βασισμένες κυρίως σε παρατηρήσεις στην περιοχή λεκάνης απορροής της Βαλτικής Θάλασσας.

Φαίνεται ότι η σημαντικότερη τεκμηριωμένη επίπτωση των ΑΟΡ αφορά την αναπαραγωγή. Η έκθεση της ΥΠΠ Σουηδίας συνοψίζει τις διαταραχές αναπαραγωγής ορισμένων ειδών ψαριών της περιοχής της Βαλτικής Θάλασσας. Επίσης υπάρχουν υποψίες συνάρτησης μεταξύ ΑΟΡ και διαταραχών αναπαραγωγής σε πουλιά και σε θαλάσσια θηλαστικά, όπως είναι οι φώκιες και τα δελφίνια, που αποτελούν τους τελικούς κρίκους της θαλάσσιας τροφικής αλυσίδας. Παράδειγμα τέτοιων διαταραχών είναι η πιθανολογούμενη τοξική επίπτωση της συστολής της μήτρας στις φώκιες, σύμπτωμα σχετικά με το οποίο παρατηρήθηκε αισθητή αύξηση στην περίοδο 1965-79, με μερική αποκατάσταση στη συνέχεια (διάγραμμα 6.7). Όμοια επίπτωση έχει παρατηρηθεί και στους πληθυσμούς γκριζας φώκιας σε μολυσμένες περιοχές της Ιρλανδικής Θάλασσας (Baker, 1989) και της ολλανδικής Βάντεντζε (Reijnders, 1986).

Στη διάρκεια των ετών 1990 και 1991, παρατηρήθηκε στον μεσογειακό πληθυσμό των ζωνοδέλφινων μαζική θνησιμότητα. Τα ζώα αυτά πέθαιναν από μόλυνση με ιό αλλά η θνησιμότητά τους συσχετιζόταν επίσης με εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις PCB στο ιχθυέλαιό τους και στο ήπαρ. Είναι απίθανο ότι τα PCB μείωσαν την αντίσταση των ζώων στις μολύνσεις με ιό και στα εξωπαράσιτα (Aguilar και Borrell 1994, Borrell κ.ά., 1996).

Η επόπτευση εμβρύων πυθμενόβιων ψαριών στη Βόρεια Θάλασσα εμφάνισε ποσοστά δυσπλασίας 30% στο εσωτερικό τμήμα του Γερμανικού Κόλπου, με μείωση σε 9% προς τα ανοικτά αλλά εκ νέου άνοδο σε 31% στο απόμακρο Dogger Bank που προφανώς ενεργεί ως εστία απορρόφησης ανθρωπογενών ουσιών (Stebbing κ.ά., 1992).

Διάγραμμα 6.7. Συστολές της μήτρας σε φώκιες της Βαλτικής, 1965-95

Ποσοστό συνόλου θηλέων στην κατηγορία ηλικίας

Πηγή: Helle, 1997

Χημικές ουσίες 119

Οικολογικές επιπτώσεις και ουσίες που ενδεχομένως τις προκαλούν

Πίνακας 6.5

Η συσχέτιση/ αιτιώδης συνάφεια εκτιμάται με βάση την εξής κλίμακα: 1 = δεν έχει παρατηρηθεί συσχέτιση, 2 = υπάρχει υποψία συσχέτισης 3 = ασθενής συσχέτιση, 4 = σαφής συσχέτιση, 5 = σημαντική συσχέτιση.

Παρατήρηση/επίπτωση	Ευαίσθητα είδη	Ουσία	Συσχέτιση/αιτιώδης συνάφεια
<i>Δραστηριότητες μεγάλης κλίμακας</i>			
Λέπτυνση κελύφους αγωγού	λεπτοραμφόκετρος, αετός, ψαριαετός, πετρίτης	DDT	5
Αναπαραγωγή	φύκια, ενυδρίδα	PCB	4
Δυσπλασία σκελετού	γκρίζα φώκια	DDT, PCB	2
Παθολογικές μεταβολές	φώκια	PCB, DDT μεταβολίτες	3
Αναπαραγωγή	νυχίτσα	PCB	5
Αναπαραγωγικές διαταραχές	ψαριαετός	DDT, PCB	4-5
Αναπαραγωγικές διαταραχές	αετός	DDT, PCB	2-3
Αναπαραγωγή (M74)	σολομός	χλωριωμένες ουσίες	2
<i>- Βιομηχανία χαρτιού και χαρτοπολτού μεγάλης κλίμακας</i>			
Επαγωγή ενζύμων μεταβολισμού	ποταμόπερκα	χλωριωμένες/ μη χλωριωμένες ουσίες οργανικό μίγμα/ PCCD/F	3-4
<i>Τοπική/ περιφερειακή βιομηχανία χαρτιού και χαρτοπολτού</i>			
Επαγωγή ενζύμων μεταβολισμού	Ποταμόπερκα	χλωριωμένες/ μη χλωριωμένες ουσίες οργανικό μίγμα/ PCCD/ F	3-4
Δυσπλασίες σπονδυλικής στήλης	Τετρακέρατος σκορπιός	χλωριωμένες/ μη χλωριωμένες ουσίες οργανικό μίγμα/ PCCD/	3-4
<i>Τοπική, δασική βιομηχανία</i>			
Επαγωγή ενζύμων μεταβολισμού	Ποταμόπερκα	χλωριωμένες/ μη χλωριωμένες ουσίες οργανικό μίγμα/ PCCD/F	4-5
Δυσπλασίες σπονδυλικής στήλης	Τετρακέρατος σκορπιός	χλωριωμένες/ μη χλωριωμένες ουσίες οργανικό μίγμα/ PCCD	4-5
Ζημιές σε προνύμφες	θαλάσσια μύδια	χλωριωμένες/ μη χλωριωμένες ουσίες οργανικό μίγμα/ PCCD/F	3

Πηγή: ΥΠΠ Σουηδίας, 1996

AOP στο ανθρώπινο γάλα

Μερικοί AOP, όπως τα PCB, τα DDT και οι διοξίνες, συσσωρεύονται στους λιπαρούς ιστούς του ανθρώπου και εκκρίνονται κυρίως μέσω του γάλακτος του στήθους. Συνεπώς, ουσίες που είναι εξαιρετικά τοξικές για τα θηλαστικά, όπως οι πολυχλωριωμένες διβενζο-π-διοξίνες (PCDD) και τα διβενζοφουράνια (PCDF), ενδέχεται να δικαιολογούν σημαντική ανησυχία όσον αφορά τον θηλασμό των παιδιών. Μια μελέτη του ΠΟΥ διαπίστωσε ότι τα επίπεδα των PCDD και PCDF στο ανθρώπινο γάλα δεν παρουσιάζουν γενικά αύξηση. Σε ορισμένες χώρες έχουν μειωθεί, και μάλιστα σε μερικές παρατηρείται κατακόρυφη πτώση μέχρι και 50% σε σύγκριση με το 1988 (διάγραμμα 6.8).

Οι συγκεντρώσεις μολυντικών ουσιών κυμαίνονται τόσο από τη μια χώρα στην άλλη όσο και διαχρονικά. Ένα μέρος από την παρατηρούμενη διακύμανση προέρχεται από διαφορές των μεθόδων δειγματοληψίας και ανάλυσης. Στους υπόλοιπους παράγοντες συγκαταλέγονται το λιπαρό περιεχόμενο του γάλακτος,

120 Το Περιβάλλον στην Ευρώπη

η ηλικία της μητέρας, οι διατροφικές συνήθειες και η απασχόληση. Το ανθρώπινο γάλα περιέχει συγκεντρώσεις AOP 10 φορές μεγαλύτερες από το γάλα της αγελάδας ή από τα υποκατάστατα του γάλακτος. Το διάγραμμα 6.9 δείχνει το μέσο περιεχόμενο DDT+DDE στο λίπος του ανθρώπινου γάλακτος στις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Χαρακτηριστικά, οι συγκεντρώσεις DDT είναι υψηλότερες σε δείγματα από χώρες με τρέχουσα ή πρόσφατη χρήση ανθεκτικών παρασιτοκτόνων (Jensen, 1996).

Οι διοξίνες ανήκουν σε μια ομάδα ουσιών που ενδέχεται να συνδέονται με διάφορες επιπτώσεις. Το ελάχιστο παρατηρήσιμο δυσμενές επίπεδο για επιπτώσεις στην ανάπτυξη, στις νευρικές λειτουργίες και τη συμπεριφορά, καθώς και στην αναπαραγωγή ενδέχεται να βρίσκεται εντός του φάσματος των συνήθων μικροποσοτήτων σε ορισμένα τμήματα του πληθυσμού. Ωστόσο, δεδομένων των αποτελεσμάτων της μελέτης του ΠΟΥ, ο θηλασμός πρέπει γενικά να ενθαρρύνεται λόγω των εν γένει οφελών που προσφέρει όσον αφορά την υγεία και την ανάπτυξη των νηπίων.

Συμπέρασμα

Αν και υπάρχουν πολλές ενδείξεις ότι οι εκπομπές ορισμένων AOP έχουν μειωθεί, πράγμα συνεπές με τις γενικές ελαττώσεις της παραγωγής και των χρήσεων, δεν υπάρχουν πανευρωπαϊκά στοιχεία για να επιβεβαιωθεί το γεγονός αυτό. Ένας κατάλογος εκπομπών PCB στην ατμόσφαιρα για το 1990 ολοκληρώθηκε μόλις πρόσφατα και αποτέλεσε βάση για την εκπόνηση του χάρτη 6.1. Από τη συνολική ποσότητα εκπομπών PCB (για την περιοχή EMEP που παρουσίαζε ο χάρτης), ίση με 119 τόννους, ποσοστό 80% προερχόταν από πηγές της Δυτικής Ευρώπης και 94% προερχόταν από πηγές συνδεδεμένες με ηλεκτρικό εξοπλισμό. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις εκλύσεις στο νερό.

Κατάλοιπα από την παλαιότερη παγκόσμια χρήση των AOP εξακολουθούν να υπάρχουν στο μεγαλύτερο μέρος της Αρκτικής, της Βαλτικής και άλλων περιοχών. 2,6 εκατ. τόννοι DDT χρησιμοποιήθηκαν στην περίοδο 1948-1993. Τα PCB χρησιμοποιούνταν ευρέως στους μετασχηματιστές και στους πυκνωτές των στρατιωτικών σταθμών ραντάρ και των προσωρινών πολεμικών ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών, από όπου τα υγρά PCB εκλύονταν στο περιβάλλον. Ιστορικά, στις σχετικές πηγές περιλαμβάνονται οι διαρροές μετασχηματιστών, τα υδραυλικά υγρά και τα υγρά γεώτρησης των ορυχείων και των εξεδρών εξόρυξης πετρελαίου, καθώς και οι χωματερές απόθεσης αποβλήτων με PCB (AMAP, 1997). Η αντοχή των AOP στο περιβάλλον τονίζει την ανάγκη της συνέχισης απόδοσης προσοχής στο πρόβλημα αυτό (βλ. τμήμα 6.5).

6.5. Επιπτώσεις χημικών ουσιών στην υγεία του ανθρώπου

Μικρές συγκεντρώσεις ευρέος φάσματος ανθρωπογενών χημικών ουσιών απαντούν σε όλη την έκταση του περιβάλλοντος αλλά οι ενδείξεις για οποιεσδήποτε επιπτώσεις

Διάγραμμα 6.8**Συγκεντρώσεις διοξίνης στο ανθρώπινο γάλα, 1988/93**

Βέλγιο - Λιέγη
Βέλγιο - Βρυξέλλες
Ιρλανδία - 17 ατομικά δελτία
Φινλανδία - Ελσίνκι
Βέλγιο - Βραβάντη
ΠΒ - Μπίρμιγχαμ
Γερμανία - Βερολίνο
ΠΒ - Γλασκόβη
Δανία - 7 διαφορετικές πόλεις
Κροατία - Ζάγκρεμπ
Νορβηγία - Skien/ Porsgrunn
Φινλανδία - Kuopio
Αυστρία - Tulln
Αυστρία- Βιέννη
Νορβηγία - Tromso
Norway - Hamar
Ουγγαρία - Βουδαπέστη
Κροατία - Krk
Ουγγαρία - Szentes

Πηγή: ΠΟΥ, 1996

Διάγραμμα 6.9**Μέσος όρος DDT+DDE στο λίπος ανθρώπινου γάλακτος σε χώρες της Ευρώπης Τουρκία 1987**

Ιταλία 1984
Γαλλία 1980
Τσεχοσλοβακία 1989
Πολωνία 1986
Κροατία 1991
Γερμανία 1986
Νορβηγία 1988
Ιρλανδία 1988
Φινλανδία 1988
Δανία 1987
Ισπανία 1991
Σουηδία 1988

Σημείωση: Ο αριθμός των ατόμων της δειγματοληψίας παρατίθεται σε παρένθεση.

Πηγή: Jensen, 1996

Πηγή: Umweltbundesamt και TNO, 1997

στην ανθρώπινη υγεία, με την εξαίρεση ορισμένων επαγγελματικών εκθέσεων και τυχαίων εκλύσεων, εντοπίζονται δυσχερέστατα. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι τα άτομα εκτίθενται σε ποικίλες ουσίες, καθώς και στα προϊόντα αποσύνθεσής τους, μέσω διαφόρων οδών (ατμόσφαιρα, νερό, τρόφιμα, άλλα καταναλωτικά προϊόντα κλπ). Επιπτώσεις στην υγεία μπορεί επίσης να έχει η έκθεση σε φυσικές ουσίες που βρίσκονται παρούσες στο περιβάλλον. Επιπλέον, μεταξύ εκθέσεων στις χημικές ουσίες, παρατηρήσεων ενδεχόμενα δυσμενών επιπτώσεων και σύνδεσης των δύο αυτών στοιχείων με αποφάνσεις συσχέτισης και αιτιώδους συνάφειας μεσολαβούν συνήθως μεγάλα χρονικά κενά και χάσματα τις διαθέσιμες πληροφορίες (πλαίσιο 6.1).

Αν και υπάρχουν πολλές διαδρομές μεταβολισμού που μπορούν να ακολουθήσουν οι χημικοί ρύποι μέσα στον άνθρωπο, οι κύριοι στόχοι που δέχονται το μεγαλύτερο μέρος του χημικού «φορτίου» είναι ολιγάριθμοι:

- ο ήπαρ, όπου πολύπλοκα συστήματα ενζύμων επιχειρούν να αποτοξινώσουν τις ουσίες αλλά και όπου, π.χ., εξαιρετικά δραστικές ελεύθερες ρίζες, δυνάμει καρκινογόνες, μπορούν να δημιουργούνται από ουσίες όπως είναι τα PAH,
- οι κυτταρικές μεμβράνες, όπου οι λιπόφιλες (διαλυτές στο λίπος) ουσίες μπορούν να συγκεντρώνονται και να αναστέλλουν τις λειτουργίες των κυττάρων,
- το ορμονικό σύστημα, το οποίο ενεργοποιεί πολλά ρυθμιστικά συστήματα του σώματος μέσω των ενδοκρινών αδένων και άλλων μηχανισμών, όπως είναι το αναπαραγωγικό σύστημα,

Πλαίσιο 6.1: Συσχέτιση και αιτιώδης συνάφεια

Μερικές φορές είναι αρκετά εύκολο να δείχθει ότι ένα μέτρο της κακής κατάστασης της υγείας, π.χ. ο ημερήσιος αριθμός εισαγωγών σε νοσοκομεία, συνδέεται με μια πιθανή αιτία, όπως είναι η καθημερινή διακύμανση των επιπέδων της ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες καταθυνητήριες γραμμές ή δοκιμές με σκοπό την τεκμηρίωση μιας τέτοιας αιτιώδους συνάφειας. Συμπεριλαμβάνουν τη συνέπεια των αποτελεσμάτων διαφόρων μελετών, το συμβιβασμό τέτοιων αποτελεσμάτων (λογική συνοχή), την αναζήτηση «σχέσης δόσης-απόκρισης» μεταξύ του προτεινόμενου αιτιώδους παράγοντα και του αποτελέσματος, και την εκτίμηση του κατά πόσον η ακολουθία των συμβάντων φαίνεται λογική (δηλ. κατά πόσον η αιτία προηγείται πάντα του αποτελέσματος).

Η απόδειξη της αιτιότητας είναι συχνά εξαιρετικά δυσχερής αλλά σε πολλές περιπτώσεις, με την εφαρμογή των ανωτέρω και άλλων κριτηρίων, μπορεί να διαμορφωθεί έμπειρη γνώμη για το κατά πόσον μια συσχέτιση ενδέχεται να έχει αιτιώδη χαρακτήρα. Όταν υπάρχει πιθανότητα σοβαρού και/ή μη αντιστρεπτού χαρακτήρα των αποτελεσμάτων, ένα χαμηλό επίπεδο αποδεικτικής ισχύος, όπως συμβαίνει στο πλαίσιο της «αρχής της προφύλαξης», μπορεί να αρκεί για να δικαιολογούνται ενέργειες άρσης ή περιορισμού των πιθανών αιτιών (ΠΟΥ, ECEH & EOP, 1996).

Πλαίσιο 6.2: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία

Η παρούσα επισκόπηση των φαινομένων υγείας που μπορούν να συνδεθούν με χημικές ουσίες και με τη ρύπανση βασίζεται σε μηχανιστικές τοξικολογικές έρευνες και στην περιβαλλοντική επιδημιολογία, συχνά υπό συνθήκες υψηλού βαθμού έκθεσης. Ο βαθμός επιβεβαίωσης κυμαίνεται, από τις καλώς τεκμηριωμένες αιτιώδεις συνάφεις μεταξύ ακτινοβολίας και καρκίνου, μέχρι συσχετίσεων στον τομέα της χημικής ευαισθησίας. Ο πίνακας επίσης δείχνει την ανάγκη αξιολόγησης της συμβολής μιας χημικής ουσίας σε ένα φαινόμενο υγείας ή ακόμα και σε μια πάθηση, σύγκριση της συμβολής αυτής με άλλους αιτιώδεις παράγοντες και υπολογισμού της συμβολής διαφόρων οδών έκθεσης. Οι περισσότερες βλαβερές συνέπειες προέρχονται από πολλές αιτίες που ενεργούν από κοινού και που αφορούν, π.χ. μ τη γενετική, τον τρόπο ζωής, την ακτινοβολία, τη διαίτα, τα φαρμακευτικά προϊόντα, τις χημικές ουσίες (φυσικές και ανθρωπογενείς), το κάπνισμα και τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών και των υπαίθριων εκθέσεων. Τέλος, είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ευαίσθητες κατηγορίες ατόμων (π.χ. οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά και οι ασθενείς).

Φαινόμενο υγείας	Ευαίσθητη κατηγορία	Κύριες χημικές/ρύπαντικές ουσίες
Καρκίνος	κυρίως οι ηλικιωμένοι, και τα παιδιά (λευχαιμία)	Λιμάντος PAH Βενζόλιο Ορισμένα μέταλλα Ραδόνιο Φυσικές τοξίνες Παράγοντες ενδοκρινικής διαταραχής
Καρδιαγγειακές παθήσεις	ιδίως οι ηλικιωμένοι	μονοξειδίο του άνθρακα αρσενικό μόλυβδος κάδμιο κοβάλτιο
Αναπνευστικές παθήσεις	παιδιά ασθματικοί	εισπνευστικά σωματίδια διοξειδίο του θείου διοξειδίο του αζώτου όζον υδρογονάνθρακες διαλύτες τερπένια
Αλλεργίες και υπερευαίσθησιες	παιδιά	σωματίδια όζον νικέλιο χρόμιο
Αναπαράγωγή	έμβρυα, νεογνά	PCB DDT φθαλικοί εστέρες μόλυβδος υδράργυρος άλλοι παράγοντες ενδοκρινικής διαταραχής
Διαταραχές του νευρικού συστήματος	έμβρυα, παιδιά	μεθυλϋδράργυρος μόλυβδος μαγγάνιο αργίλιο οργανικοί διαλύτες

Οστεοπόρωση	ηλικιωμένοι	μόλυβδος κάδμιο άλουμίνιο σελήνιο
Ευαισθησία στις χημικές ουσίες	30-40 ετών, θήλας	Διαλύτες, παρασιτοκτόνα, φάρμακα

Πηγή: ΕΟΠ βάσει των εξής: Έκθεση ΥΠΠ Σουηδίας για το Περιβάλλον και τη Δημόσια Υγεία - ΠΟΥ, Λησυχία για το αέριο: διαγνωστική εξασθένιση μέσω του περιβάλλοντος, Cambridge University, 1996, και Συμπλήρωμα προοπτικών περιβαλλοντικής υγείας: χημική ευαισθησία, ενημέρωση 1997.

- το ανοσολογικό σύστημα που υπερασπίζει το σώμα από τις ξένες εισβολές και που μπορεί να υπεραντιδράσει, προκαλώντας αλλεργικές αποκρίσεις.

Στα φαινόμενα της ανθρώπινης υγείας, τα οποία μπορεί να προκαλέσει ή να παροξύνει η ρύπανση του περιβάλλοντος από χημικές ουσίες, συγκαταλέγονται ο καρκίνος, οι καρδιοαγγειακές παθήσεις, οι αναπνευστικές νόσοι, οι αλλεργίες και οι υπερευαίσθησια, οι αναπαραγωγικές διαταραχές, η οστεοπόρωση και οι παθήσεις του κεντρικού και του περιφερειακού νευρικού συστήματος. Στο πλαίσιο 6.2 συνοψίζονται ορισμένες σημερινές γνώσεις σχετικά με τις ευαίσθητες κατηγορίες ατόμων, τους αιτιώδεις και περιβαλλοντικούς παράγοντες και τους χημικούς ρύπους που μπορούν να συμβάλουν στις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία.

Οι αναπνευστικές παθήσεις και οι αλλεργίες αυξήθηκαν στη διάρκεια των πρόσφατων δεκαετιών στην Ευρώπη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για το άσθμα, τη βρογχίτιδα, το εμφύσημα και τη ρινίτιδα. Έχουν καταλογισθεί ευθύνες στη χημική ρύπανση, ιδίως από την ατμόσφαιρα (EEK, COM (97) 266 τελικό).

Σε πολλές χώρες έχει παρατηρηθεί αύξηση του αριθμού των περιπτώσεων καρκίνου των όρχεων και του στήθους. Σε διάφορες μελέτες για τις βιομηχανοποιημένες χώρες παρατηρήθηκε υποβάθμιση της ποιότητας του ανθρώπινου σπέρματος. Οι αιτίες αυτών των τάσεων είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστες αλλά πάντως υπεύθυνες ενδέχεται να είναι μεταβολές του περιβάλλοντος καθώς και του τρόπου ζωής (ΕΕ, ΠΟΥ-ΕCΕΗ και ΕΟΠ, 1996, Έκθεση Weybridge - βλ. πλαίσιο 6.3). Οι ρύποι που μπορούν να επηρεάσουν την υγεία του αναπαραγωγικού συστήματος και των γόνων περιλαμβάνουν τα μέταλλα (μόλυβδος και μεθυλυδράργυρος), τους διαλύτες, τα παρασιτοκτόνα, καθώς και τις ουσίες PCB, DDT και άλλες ικανές να διαπεράσουν την πλακούντα και να εκκριθούν στο γάλα του στήθους. Οι ουσίες αυτές μπορούν να επηρεάσουν τη διανοητική ανάπτυξη, τη σωματική διάπλαση και την ανάπτυξη του εμβρύου και του νηπίου. Υπάρχει ενδεχόμενη συσχέτιση της έκθεσης σε χημικές ουσίες με ιδιότητες διαταραχής των ενδοκρινών αδένων στις αρχές του εμβρυακού βίου και με μεταβολές στην υγεία του αναπαραγωγικού συστήματος των ενήλικων αρρένων. Σε διάφορες μελέτες για την άγρια πανίδα, παρατηρούνται επιπτώσεις στην υγεία του αναπαραγωγικού συστήματος, οι οποίες μπορούν να συνδεθούν με έκθεση σε ουσίες ενδοκρινικής διαταραχής, όπως είναι μερικά PCB.

Οι νευροτοξικολογικές συνέπειες αποτελούν αντικείμενο αυξανόμενης ανησυχίας αλλά οι σημερινές εκτιμήσεις των κινδύνων δεν πρωτοτυποποιούν επαρκώς τους κινδύνους που αντιπροσωπεύει η έκθεση στις νευροτοξικές ουσίες (Εθνικό συμβούλιο ερευνών, 1992). Υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις από την Πολωνία, την Τσεχική Δημοκρατία και πρώην σοβιετικές πόλεις ότι τα παιδιά που χρειάζονται ειδική εκπαίδευση και ή που παρουσιάζουν διανοητική καθυστέρηση είναι περισσότερο ευαίθημα στις ρυπασμένες περιοχές παρά στις αγροτικές (Πρόγραμμα παγκόσμιας περιβαλλοντικής αλλαγής,

Πλαίσιο 6.3: Η έκθεση Weybridge

Ο ΕΟΠ έχει συνοψίσει τα πορίσματα της έκθεσης του ευρωπαϊκού εργαστηρίου για τις επιπτώσεις των ουσιών διαταραχής των ενδοκρινών αδένων στην ανθρώπινη υγεία και στην άγρια πανίδα (έκθεση Weybridge) ως εξής:

Υπάρχουν αυξανόμενες ενδείξεις και ανησυχίες για τις επιτεινόμενες τάσεις κακής υγείας του αναπαραγωγικού συστήματος στην άγρια πανίδα και στον άνθρωπο. Έχουν αποδοθεί ευθύνες σε ορισμένες ουσίες αλλά υπάρχουν μεγάλες αβεβαιότητες ως προς τα αίτια της κακής υγείας του αναπαραγωγικού συστήματος.

Τα βασικά συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις ότι τα ποσοστά καρκίνου των όρχεων αυξάνονται.
- Η μείωση των τιμών μέτρησης του σπέρματος που εμφανίζεται σε ορισμένες χώρες ενδέχεται να είναι πραγματική και να μην πρέπει να αποδοθεί σε μεθοδολογικές μεταβλητές.
- Υπάρχουν ανεπαρκείς ενδείξεις για την οριστική διαπίστωση αιτιώδους συνάφειας των επιπτώσεων που παρατηρούνται στην υγεία του ανθρώπου και της έκθεσης σε χημικές ουσίες.
- Η συνηθισμένη οδός έκθεσης στις ουσίες ενδοκρινικής διαταραχής συνίσταται συνήθως στην κατάποση τροφών και σε μικρότερο βαθμό νερού. Αυτό ισχύει για τα χερσόβια ζώα, πτηνά και θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπου.

- Σε σύγκριση με την κατάσταση στις ΗΠΑ, στην άγρια πανίδα της ΕΕ εμφανίζονται λίγες σχετικά περιπτώσεις κακής υγείας του αναπαραγωγικού συστήματος, όπου τα αποτελέσματα μπορούν να συσχετισθούν αναμφίβολα με ουσίες ενδοκρινικής διαταραχής.
- Ωστόσο, υπάρχουν στην ΕΕ ορισμένες περιπτώσεις όπου, στα πτηνά και στα θηλαστικά, οι δυσμενείς για τη λειτουργία των ενδοκρινών αδένων επιπτώσεις ή η τοξικότητα του αναπαραγωγικού συστήματος συμπίπτει με υψηλά επίπεδα ανθρωπογενών ουσιών, για τις οποίες έχει δείχθει ότι, σε ορισμένα συστήματα που χρησιμοποιούνται για δοκιμές, παρουσιάζουν ιδιότητες ενδοκρινικής διαταραχής.
- Οι σημαντικές αβεβαιότητες και ελλείψεις στοιχείων που υπάρχουν θα μπορούσαν να μειωθούν με συστάσεις για έρευνα και επίτευση σχετικά με την έκθεση και τις επιπτώσεις στην άγρια πανίδα και στον άνθρωπο.
- Οι τρέχουσες οικοτοξικολογικές δοκιμές, μελέτες και εκτιμήσεις κινδύνου δεν σχεδιάζονται έτσι ώστε να επιτρέπουν τον εντοπισμό δραστηριοτήτων ενδοκρινικής διαταραχής.
- Στο μεταξύ, πρέπει να αποδοθεί προσοχή στη μείωση της έκθεσης του ανθρώπου και της άγριας πανίδας στις ουσίες ενδοκρινικής διαταραχής, βάσει της «αρχής της προφύλαξης».

Πηγή: Έκθεση Weybridge, 1996

1997). Μελέτες για ζώα υποδηλώνουν ότι η χαμηλής δόσης έκθεση (δηλ. σε επίπεδα που δεν έχουν επιπτώσεις στα ενήλικα ζώα) σε δραστικές ουσίες που βρίσκονται στο περιβάλλον κατά την ταχεία ανάπτυξη του εγκεφάλου των νεογνών μπορεί κατά την ενήλικη περίοδο να οδηγήσει σε μη αντιστρεπτές μεταβολές της λειτουργίας του εγκεφάλου και στην εμφάνιση ενισχυμένων επιπτώσεων τοξικών ουσιών που χορηγήθηκαν κατά τη νεογνική περίοδο (Eriksson, 1992). Όπως συμβαίνει και με πολλές άλλες επιπτώσεις στην υγεία, υπάρχουν σαφείς σχέσεις μεταξύ διαφόρων πιθανών αιτιών. Π.χ., οι διαιτητικές ανεπάρκειες, π.χ. του σιδήρου, προάγουν την νευροτοξικότητα ορισμένων ουσιών, όπως είναι ο μόλυβδος (Williams, C. 1997).

6.6. Μέτρα αντίδρασης και ευκαιρίες

Η πανταχού παρουσία των χημικών ουσιών και οι διάφορες επιπτώσεις τους στους ανθρώπους και στο περιβάλλον έχουν οδηγήσει στη λήψη ποικίλων μέτρων πολιτικής. Αρχικά, οι πολιτικές για τις χημικές ουσίες προσανατολιζόνταν στις επιπτώσεις από την οξεία ρύπανση και από τις εκρήξεις που συμβαίνουν σε ακίνητα σημεία. Αργότερα, η προσοχή μετατοπίστηκε στη χρόνια ρύπανση και σε άλλους κινδύνους από διάχυτες πηγές και από τις μεταφορές. Ως αποτέλεσμα, υπάρχουν περισσότερες από μια δωδεκάδα βασικές οδηγίες της ΕΕ για τον έλεγχο των χημικών ουσιών: στον πίνακα 6.6 παρατίθεται κατάλογος των σημαντικότερων από αυτές. Εφαρμόζονται και συμπληρώνονται από νομοθετήματα των κρατών μελών. Π.χ., σε μια ανακεφαλαίωση των νομοθετημάτων του ΗΒ για τον έλεγχο των χημικών ουσιών (εκτός φαρμακευτικών προϊόντων και δηλητηρίων) παρατίθενται 25 σχετικές πράξεις του Κοινοβουλίου, τις οποίες επέβλεψαν 7 υπουργοί και οι οποίες επαυξήθηκαν με περισσότερες από 50 ομάδες κανονισμών: αυτό το είδος απόκρισης με μέτρα πολιτικής συναντάται σε πολλές χώρες της ΕΕ (Haigh, ΙΕΠΠ, 1995).

Η συμμόρφωση με πολλούς από τους κανονισμούς αυτούς και η εφαρμογή τους είναι ανομοιογενείς, εν μέρει επειδή είναι δύσκολοι σε ορισμένες περιπτώσεις, να γνωρίζει κανείς πώς μπορεί να επιτευχθεί η συμμόρφωση. Π.χ. στη βιομηχανία χρωστικών ουσιών - κλάδο εξαιρετικά ανταγωνιστικό, ο οποίος αφορά πολλές καινοτόμες και δυνάμει επικίνδυνες χημικές ουσίες - μια πρόσφατη μελέτη της οδηγίας για την κοινοποίηση νέων ουσιών (σχέδιο NONS, 1996) διαπίστωσε ότι πολλές νέες ουσίες που χρησιμοποιούνται δεν έχουν κοινοποιηθεί ή καν ταυτοποιηθεί. Η χρήση τους δεν καταχωρούνταν κανονικά και σε ορισμένες περιπτώσεις έφεραν ανεπαρκή επισήμανση. Περίπου 45% από τις 96 επιχειρήσεις που επισκέφθηκαν οι μελετητές δεν είχαν συμμορφωθεί με την οδηγία.

Αξιολόγηση κινδύνου και δοκιμή τοξικότητας

Η τρέχουσα πολιτική της ΕΕ για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων των χημικών ουσιών βασίζεται στην αρχή ότι η ρύθμιση πρέπει να επικεντρώνεται στις χημικές ουσίες που δημιουργούν σημαντικούς κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον και για τις οποίες συνεπώς απαιτείται κατάλληλος μηχανισμός διαλογής. Η ΕΕ και τα κράτη μέλη μοιράζονται τις αξιολογήσεις κινδύνου, οι οποίες απαιτούν πληροφορίες και στοιχεία πολυσύνθετου χαρακτήρα που συχνά δεν είναι διαθέσιμα. Ο πίνακας 6.7 δείχνει τη διαθεσιμότητα στοιχείων για περίπου 2.500 χημικές ουσίες μεγάλου όγκου παραγωγής (HPV), οι οποίες σήμερα αξιολογούνται από την Ευρωπαϊκή υπηρεσία χημικών ουσιών.

Η πρόοδος που σημειώνεται όσον αφορά την αξιολόγηση των κινδύνων και τη διενέργεια δοκιμών τοξικότητας στάθηκε εύλογα αργή, δεδομένου του μεγέθους και της φύσης του έργου. Μέχρι τον Ιούνιο 1995 στο Ευρωπαϊκό γραφείο χημικών ουσιών είχαν συγκεντρωθεί περίπου 10.750 δισκέτες με στοιχεία για 2.500 ουσίες HPV και αναμένεται ότι η συλλογή στοιχείων μέχρι τον Ιούνιο 1998 θα αφορά άλλες 10.000 ουσίες που παράγονται ή εισάγονται στην ΕΕ σε ποσότητα άνω των 10 τόννων ετησίως. Ωστόσο, η διενέργεια εκτεταμένων αξιολογήσεων κινδύνου και η επίτευξη διεθνών συμφωνιών σχετικά με τις ουσίες αυτές θα απαιτήσουν περισσότερο χρόνο. Στο πλαίσιο του προγράμματος αξιολόγησης κινδύνων για τις ουσίες που υπάρχουν στην ΕΕ, τον Δεκέμβριο 1997 είχαν ολοκληρωθεί σε τεχνικό επίπεδο αξιολογήσεις 10 ουσιών, ενώ 52 άλλες βρίσκονταν ακόμα σε επεξεργασία.

Η πρόοδος όσον αφορά τα παρασιτοκτόνα, τα καλλυντικά, τις πρόσθετες ουσίες τροφίμων και τα φαρμακευτικά προϊόντα (ομάδα που αποτελείται από 20.000 χημικές ουσίες) είναι κάπως ταχύτερη

αλλά μετά την εφαρμογή της οδηγίας 91/414 του 1993 για τη χρήση, διάθεση και καταχώρηση παρασιτοκτόνων, δεν έχει περιληφθεί στον κατάλογο του παραρτήματος 1, δηλ. στον εγκεκριμένο κατάλογο της ΕΕ, κανένα νέο ενεργό συστατικό. Επιπλέον, στο πλαίσιο του θεσμοθετημένου δωδεκαετούς προγράμματος αναθεώρησης που βρίσκεται σε εξέλιξη για τα πρώτα 90 υφιστάμενα ενεργά συστατικά δεν έχει ολοκληρωθεί καμιά αναθεώρηση υφιστάμενων ενεργών συστατικών.

Η συμπλήρωση αυτών των κενών στις πληροφορίες αποτελεί προτεραιότητα, η οποία όμως θα είναι δαπανηρή. Το κόστος κυμαίνεται από 100.000 ECU για ένα βασικό σύνολο στοιχείων μέχρι, κατά μέσο όρο, 50 εκατ. ECU για την πολυσύνθετη δοκιμή μιας ουσίας και μέχρι 15 εκατ. ECU σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπου απαιτούνται δοκιμές και εποπτεύσεις σε πραγματικές συνθήκες (Teknologiradet, 1997).

Βρίσκεται επίσης υπό εξέταση η αποτελεσματικότητα των δοκιμών: πολλά από τα τερματικά σημεία που εξετάζονται για τον εντοπισμό επιβλαβών συνεπειών ενδέχεται να μην είναι εκείνα που αντιστοιχούν στις περισσότερες σημερινές ανησυχίες (Johnston κ.ά., 1996).

Προτοβουλίες περιορισμού των επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις των χημικών ουσιών μπορούν να περιοριστούν με την ανάληψη δράσεων σε διάφορα σημεία της ροής τους διαμέσου του περιβάλλοντος. Η έλλειψη γνώσεων

σχετικά με τις τοξικότητες και η βραδεία πρόοδος των αξιολογήσεων κινδύνου (οι οποίες κανονικά πρέπει να ολοκληρώνονται πριν συμφωνηθούν μέτρα περιορισμού των κινδύνων) συντέλεσαν στην ενθάρρυνση της υιοθέτησης μέτρων που εστιάζονται ολοένα περισσότερο στη γενική πρόληψη της χρήσης επικίνδυνων χημικών ουσιών και της έκθεσης σε αυτές και όχι στον αναλυτικό έλεγχο στο σημείο χρήσης και απόθεσης. Υπάρχει επίσης ολοένα περισσότερη επικέντρωση στις χημικές ιδιότητες ομάδων χημικών ουσιών, όπως εκείνων που είναι ανθεκτικές και βιοσυσσωρεύονται, και όχι στην ειδική τοξικότητα συγκεκριμένων ουσιών.

Η οδηγία ΕΕ για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης (96/61/ΕΚ) ενθαρρύνει αυτή την επικέντρωση στην «ανάντη» πρόληψη μάλλον παρά στον «κατάντη» έλεγχο, όπως άλλωστε συμβαίνει και με την αξιολόγηση και τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό βάσει κύκλου ζωής.

Οι προσεγγίσεις, οι οποίες σκοπό έχουν την μείωση της έκθεσης βάσει της αντιπαραβολής αφενός της προφύλαξης και αφετέρου του χρόνου, του κόστους και της αβεβαιότητας που συνεπάγονται οι αξιολογήσεις κινδύνου μιας μόνο ουσίας, χρησιμοποιήθηκαν και σε συνάρτηση με διεθνείς συμβάσεις. Κύριος στόχος τους στάθηκε ο περιορισμός των χημικών φορτίων, αρχίζοντας από τις ουσίες υψηλής προτεραιότητας, για τις οποίες υπάρχει ήδη σημαντική ποσότητα στοιχείων τοξικότητας.

Π.χ., μια διακήρυξη υπουργών του 1990 δέσμευσε τις κυβερνήσεις να μειώσουν μέχρι το 1995 τις εισροές μιας ομάδας 36 τοξικών χημικών ουσιών από ποτάμια και εκβολές στη Βόρεια Θάλασσα σε επίπεδο κάτω του 50% του επιπέδου του 1985. Οι συνολικές εισροές διοξινών, υδραργύρου και καδμίου έπρεπε να μειωθούν κατά 70%. Πιο πρόσφατα, η τέταρτη υπουργική σύνοδος για την προστασία της Βόρειας Θάλασσας στο Esbjerg το 1995 δέσμευσε τα κράτη που υπέγραψαν σε «...μείωση των εκλύσεων, των εκπομπών και των απωλειών επικίνδυνων ουσιών, έτσι ώστε να σημειωθεί πρόοδος προς τον στόχο της κατάργησής τους μέσα σε διάστημα μιας γενεάς (25 ετών) με απώτατο στόχο να περιοριστούν οι συγκεντρώσεις στο περιβάλλον στο επίπεδο συνήθων μικροποσοτήτων όσον αφορά τις ουσίες φυσικής προέλευσης και σε περίπου 0 όσον αφορά τις ανθρωπογενείς συνθετικές ουσίες.» (ΥΠΠ, Δανίας, 1995).

Ο ΟΕΗΕ υιοθέτησε μια σύμβαση για τη διασυνωριακή μόλυνση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP) το 1979, η οποία καλύπτει την Ευρώπη, τις ΗΠΑ και τον Καναδά. Η σύμβαση περιλαμβάνει μέτρα κατάργησης, περιορισμού των χρήσεων, μείωσης της κατανάλωσης, των αθελήτων εκπομπών και της μόλυνσης, εξουδετέρωσης των αποβλήτων και διαχείρισης των χημικών ουσιών. Βρίσκεται στο στάδιο της κατάρτισης ένα πρωτόκολλο, βασισμένο στην εν λόγω σύμβαση, σχετικά με τους μόνιμους οργανικούς ρύπους, το οποίο καλύπτει ένα προκαταρκτικό κατάλογο 11 ουσιών (συμπεριλαμβανομένων 11 παρασιτοκτόνων), επιλεγμένων μεταξύ 105 υποψήφιων ουσιών (βλ. σημειώσεις πίνακα

Σημαντικές οδηγίες και εργαλεία της ΕΕ για τον έλεγχο των χημικών ουσιών	Πίνακας 6.6.
• Οδηγία 76/769 του Συμβουλίου για τη ρύθμιση της διάθεσης στην αγορά και της χρήσης	
• Οδηγία 67/548 για την ταξινόμηση και επισήμανση κλπ. (όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 79/831 και 92/32, τροποποιήσεις 6 και 7)	
• Απόφαση της επιτροπής 81/437 για το EINECS - καταχώρηση υφιστάμενων χημικών ουσιών	
-	
• ΕΕ/ΓΔ XI/IPS, Σεπτέμβριος 1992 για τον άτυπο καθορισμό προτεραιοτήτων	
• Οδηγία 76/464 του Συμβουλίου για τις επικίνδυνες ουσίες στο υδατικό περιβάλλον	
• Κανονισμός 793/93 του Συμβουλίου και Κανονισμός 1488/94 της Επιτροπής για την αξιολόγηση των κινδύνων των υφιστάμενων χημικών ουσιών	
-	
• Οδηγία 91/414 της Επιτροπής για τα παρασιτοκτόνα	
• Οδηγία 93/67 για την αξιολόγηση των κινδύνων νέων χημικών ουσιών	
• Έγγραφο τεχνικής καθοδήγησης, 16 Απριλίου 1996, για την αξιολόγηση κινδύνων νέων και υφιστάμενων χημικών ουσιών.	

Διαθεσιμότητα στοιχείων για 2.472 χημικές ουσίες HPV που υποβλήθηκαν στο Ευρωπαϊκό γραφείο χημικών ουσιών, 1996	Πίνακας 6.7.
Ιδιότητες και τοξικότητα	Διαθεσιμότητα στοιχείων
Φυσικοχημικές ιδιότητες	30-60%
Οξεία στοματική τοξικότητα	70%
Οξεία δερματική τοξικότητα	45%
Οξεία αναπνευστική τοξικότητα	30%
Χρόνια τοξικότητα	55%
Καρκινογένεση	10%
Γονιδιοτοξικότητα/ετερογένεση	62%
Γονιδιοτοξικότητα in vivo	32%
Γονιμότητα	20%
Ικανότητα τερατογένεσης	30%
Οικοτοξικότητες	
Ψάρια ή καρκινοειδή - οξεία	30-50%
Φύκια - οξεία	25%
Χερσόβια ζώα - οξεία	5%
Χρόνια τοξικότητα του ύδατος	5-20%
Βιοσποικοδόμηση	30%

Πηγή: C. J. van Leeuwen κ.ά., 1996

6.3). Υπό διαπραγμάτευση βρίσκεται επίσης ένα πρωτόκολλο για τα βαρέα μέταλλα, συμπεριλαμβανομένων του υδραργύρου, του καδμίου και του μολύβδου.

Στον πίνακα 6.8 παρατίθεται περίληψη αυτών και άλλων εθνικών και διεθνών πρωτοβουλιών περιορισμού των χημικών ουσιών.

Προγράμματα εθελοντικής μείωσης

Οι επιπτώσεις ελαττώνονται επίσης μέσω αριθμού πρωτοβουλιών εθελοντικού χαρακτήρα που αναλαμβάνονται από τις χημικές βιομηχανίες σε διάφορες χώρες. Π.χ., ολλανδικές επιχειρήσεις εγκαινίασαν προγράμματα εκούσιας μείωσης μέσω συμφωνιών με τις διοικητικές αρχές. Το 1989 υποβλήθηκε στο ολλανδικό Κοινοβούλιο στρατηγική ελέγχου για τη μείωση των εκπομπών ΠΟΕ από τη βιομηχανία, τις μικρές επιχειρήσεις και τα νοικοκυριά. Η στρατηγική αυτή προέβλεπε μείωση των εκπομπών ως το 2000 κατά 63% σε σχέση με το επίπεδο του 1981. Κατά την εξέταση της εθελοντικής συμφωνίας της ολλανδικής χημικής βιομηχανίας, ο ΕΟΠ συμπέρανε ότι αυτή στάθηκε περιβαλλοντικά αποτελεσματική και ενθάρρυνε την ανάπτυξη συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΕΟΠ, 1997).

Σε 21 ευρωπαϊκές χώρες υιοθετήθηκε ένα πρόγραμμα «υπεύθυνης φροντίδας» το οποίο συμβάλλει στη γόνιμη ανταλλαγή ιδεών και μεθόδων καλής πρακτικής (CEFIC, 1996). Το πρόγραμμα αυτό βασίζεται σε μια πρωτοβουλία των ΗΠΑ και σκοπό έχει να βελτιώσει τη λειτουργία της χημικής βιομηχανίας στους τομείς της υγείας, της ασφάλειας, του περιβάλλοντος και της ποιότητας, καθώς και στην επικοινωνία με το κοινό όσον αφορά τα προϊόντα και τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

«Εξωτερικά» στοιχεία κόστους

Οι χημικές επιχειρήσεις δεν επωμίζονται και δεν συμπεριλαμβάνουν στην τιμή αγοράς των προϊόντων τους μερικές από τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνιστώσες του κόστους των χημικών ουσιών (τις λεγόμενες «εξωτερικότητες» της παραγωγής και χρήσης χημικών ουσιών). Ως παράδειγμα, στο πλαίσιο 6.4 παρουσιάζεται εκτίμηση μερικών από τις εξωτερικές συνιστώσες κόστους του κρεοζώτου. Π.χ. οι εν λόγω εξωτερικές συνιστώσες του κόστους έχουν περιληφθεί στην τιμή σε μερικές χώρες, μέσω των φόρων. Σχετικά παραδείγματα αφορούν τα παρασιτοκτόνα, τα λιπάσματα, τις ουσίες εξασθένισης του όζοντος, το διοξείδιο του θείου, τα οξείδια του αζώτου, τους χλωριωμένους διαλύτες (π.χ., τετραχλωροαιθυλένιο, τριχλωροαιθυλένιο και διχλωρομεθάνιο στη

Μέσο/Πρόταση/ Τύπος	Έτος	Στόχοι
Διακήρυξη του Esbjerg για τη Βόρεια Θάλασσα	1995	Αποσκοπεί στην εξάλειψη των ανθεκτικών, βιοσυσσωρευόμενων και τοξικών ουσιών από τη Βόρεια Θάλασσα μέσα σε 25 έτη
Σύμβαση της Βασιλείας για τα επικίνδυνα απόβλητα	1997	Ένας στόχος είναι η μείωση/ελαχιστοποίηση των επικίνδυνων αποβλήτων στην πηγή
Πρωτόκολλο ΟΕΙΠΕΕ ΛΟΠ	1998	Αποβλέπει στην μείωση των εκπομπών ΛΟΡ στην ατμόσφαιρα
Πρωτόκολλο ΟΕΙΠΕΕ για τα βαρέα μέταλλα	1998	Αποβλέπει στη μείωση των εκπομπών βαρέων μετάλλων στην ατμόσφαιρα
Σύμβαση OSPAR	1998	Αποβλέπει στην υλοποίηση του στόχου του Esbjerg
Σύμβαση ΠΗΠΕΠ «ΠΟΕ»	1997-1998	Αποσκοπεί στην πρόσβαση σε στρατηγική για τη μείωση/εξαφάνιση των εκπομπών/απωλειών
Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ	1987-2040	Αποβλέπει στη σταδιακή μείωση ορισμένων ουσιών που εξασθενίζουν το όζον
5ο Πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της ΕΕ	1991-1994	Επίτευξη σημαντικής μείωσης της χρήσης παρασιτοκτόνων ανά μονάδα εδάφους
Υπουργική έκθεση της Δανίας για τις μελλοντικές προτοβουλίες σχετικά με τις χημικές ουσίες	1997	Αναφορά σε 25 ουσίες/ομάδες ουσιών ταυτοποιημένες για σταδιακή μείωση κατά προτεραιότητα, επιλεγμένων μεταξύ 100 ανεπιθύμητων ουσιών
Έκθεση της Σουηδικής Κυβέρνησης για την πολιτική σχετικά με τις χημικές ουσίες	1997-2007	10ετής σταδιακή μείωση όλων των προϊόντων που περιέχουν ανθεκτικές και βιοσυσσωρευόμενες ουσίες με σοβαρά/μη αντιστρεπτά αποτελέσματα ή περιέχουν μόλυβδο, υδράργυρο ή κάδμιο
Στόχοι της Νορβηγίας σχετικά με τις χημικές ουσίες προτεραιότητας	1996-2010	Σημαντική μείωση των εκδόσεων επικίνδυνων χημικών ουσιών ως το 2010 (π.χ., μόλυβδος, κάδμιο, υδράργυρος, διοξίνες, ΡΑΗ) ή να καταργηθούν σταδιακά ως το 2005 (π.χ., HALONS (αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες), PCB, PCP)
Λιθουανική νομοθεσία για τη διαχείριση των αποβλήτων	1998	Παρουσίαση νομοθεσίας διαχείρισης αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης των χημικών ουσιών

Πηγή: ΕΟΠ

Δανία), τα τοξικά απόβλητα, τη μολυβδόουχα βενζίνη και το «ακάθαρτο» καύσιμο ντίζελ.

Οι περιβαλλοντικοί φόροι μπορούν να είναι αποτελεσματικοί αν έχουν σχεδιαστεί κατάλληλα και αποτελούν μέρος μιας δέσμης μέτρων, η οποία περιλαμβάνει τη χρήση των φορολογικών εσόδων για την ενθάρρυνση δράσεων που αποβλέπουν στη μείωση της χρήσης μιας ουσίας (ΕΟΠ, 1996). Σήμερα, στις ουσίες που είναι υποψήφιες για επιβολή οικολογικής φορολογίας σε συγκεκριμένα χημικά προϊόντα συγκαταλέγονται τα βαρέα μέταλλα, τα χλωριωμένα προϊόντα, οι AOP, τα λιπάσματα και τα παρασιτοκτόνα.

Άλλα μέτρα πολιτικής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των χημικών ουσιών περιλαμβάνουν το σύστημα διαχείρισης και ελέγχου του περιβάλλοντος της ΕΕ (EMAS), την οικολογική επισήμανση, τις πολιτικές για τις μολυσμένες εκτάσεις και τη νομοθεσία και τις αστικές αγωγές σχετικά με την περιβαλλοντική ευθύνη.

Η πληροφόρηση ως εργαλείο πολιτικής

Οι πληροφορίες διαδραματίζουν ολοένα σημαντικότερο ρόλο για τον έλεγχο της χημικής ρύπανσης, τόσο ως συμπλήρωμα μέτρων πολιτικής όπως είναι οι κανονισμοί και οι φόροι όσο και ως χωριστό εργαλείο πολιτικής. Π.χ., η οδηγία του «Σεβέζο» για τις επικίνδυνες εγκαταστάσεις (τιμήμα 13.3.1) υποχρεώνει τις επιχειρήσεις να παρέχουν πληροφορίες στους κοντινούς κατοίκους και η οδηγία για την ταξινόμηση και την επισήμανση προβλέπει την παροχή πληροφοριών για τα προϊόντα. Ο προτεινόμενος ευρωπαϊκός ολοκληρωμένος κατάλογος εκπομπών, στον οποίο το κοινό θα έχει πρόσβαση βάσει της οδηγίας για την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης, θα παρέχει πληροφορίες για τις χημικές ουσίες που εκλύονται από τις παραγωγικές εγκαταστάσεις. Σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες (ΗΒ, Κάτω Χώρες, Σουηδία, Δανία και Γαλλία) υπάρχουν ήδη διατάξεις για την πρόσβαση του κοινού στις πληροφορίες τις σχετικές με τις χημικές ουσίες.

Ο ΟΟΣΑ (ΟΟΣΑ, 1996) ενθαρρύνει πρωτοβουλίες όπως είναι η νομοθεσία για το «ευρετήριο τοξικών εκλύσεων» των ΗΠΑ, η οποία οδήγησε σε σημαντικές πρωτοβουλίες εθελοντικής μείωσης και σε σημαντική ελάττωση της έντασης της παραγωγής σε τοξικές χημικές ουσίες (Naimon, 1996).

Άλλο τύπο εργαλείου πληροφόρησης αποτελεί το μητρώο χημικών προϊόντων στη Σουηδία, τη Νορβηγία, τη Δανία, τη Φινλανδία και τη Γαλλία, το οποίο μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την ιχνηλάτηση χημικών ουσιών στα καταναλωτικά προϊόντα (KEMI, 1994).

Βιβλιογραφία

Aguilar, A., Borrell, A. (1994). Abnormally high PCB levels in striped dolphins affected by the 1990-1992 Mediterranean epizootic. Στο *The Science of the Total Environment*, τόμ. 154, σελ. 237-247.

AMAP (1997). Persistent Organic Pollutants and Heavy Metals. Arctic Monitoring and Assessment Programme.

Baker, J.R (1989). Pollution - associated uterine lesions in grey seals from the Liverpool Bay area of the Irish Sea. Στο *Veterinary Record*, τόμ. 125, σελ. 303.

Bignert, A., Litzen, K., Odsjo, T., Olsson, M., Persson, W. and Reutergardh, L. (1995). Time-related factors influence the concentrations of sDDT, PCBs and shell parameters in eggs of Baltic Guillemot. Στο *Environmental Pollution*, τόμ. 89, σελ. 27-36.

Bignert, A (1997). Comments concerning the National Swedish Contaminant Monitoring Programme in marine biota. Contaminant research group at the Swedish Museum of Natural History.

Blomkvist, G. et al. (1992). Concentrations of sDDT and PCB in Seals from Swedish and Scottish waters. Στο *AMBIO*, τόμ. 21, αριθ. 8.

Borrell, A., Aguilar, A., Corsolini, S. and Focardi, S. (1996). Evaluation of toxicity and sex-related variation of PCB levels in Mediterranean striped dolphins affected by an epizootic. Στο Chemosphere, τόμ. 32, αριθ. 12, σελ. 2359-2369.

Πλαίσιο 6.4: Κόστος της ρύπανσης από το κρεοζότο

Τα συντηρητικά του ξύλου βασίζονται κατά κανόνα σε βερνίκια κρεοζότου ή λιθανθρακόπισσας, τα οποία περιέχουν περίπου 30% PAH, ή σε διαλύματα με άλατα βαρέων μετάλλων. Και οι δύο τύποι προϊόντων εκλύουν ρύπους από το επεξεργασμένο ξύλο στο νερό, στο έδαφος και στα ιζήματα αλλά κατά κανόνα δεν χρησιμοποιούνται φόροι για την «εσωτερικοποίηση» αυτών των στοιχείων κόστους της ρύπανσης. Ωστόσο, αυτά τα στοιχεία κόστους μπορούν να είναι σημαντικά. Στις Κάτω Χώρες υπολογίζεται ότι το συνολικό πρόσθετο κόστος της απόθεσης ιζημάτων λόγω μόλυνσης με PAH και βαρέα μέταλλα ανέρχεται σε περίπου 50 ECU/μ³ ιζήματος. Η αφαίρεση της ποσότητας που έχει συσσωρευτεί θα κόστιζε 1.5 δισεκ. ECU, εκτός από τις κανονικές δαπάνες συντήρησης. Με βάση το όριο ιζήματος 10 mg PAH/kg, η μόλυνση με 1kg PAH κοστίζει στην κοινότητα 5.000 ECU. Αν το συσσωρευμένο ιζημα αφαιρεθεί μετά από περίοδο 20 ετών και οι δαπάνες φορολογηθούν αποκλειστικά στην ετησίως χρησιμοποιούμενη ποσότητα βερνικιών κρεοζότου και λιθανθρακόπισσας (10.000 kg), αυτό θα αντιστοιχούσε με 7.500 ECU ανά kg των προϊόντων αυτών. Ακόμα και μια περιορισμένη φορολόγηση του κρεοζότου θα ήταν χρήσιμη ως μέσο κάλυψης μερικών από τις «εξωτερικότητες» και θα επέτρεπε τη χρήση ορισμένων από τα έσοδα για την ενθάρρυνση της ανάπτυξης εναλλακτικών μεθόδων. Πάντως, ένα εναλλακτικό προϊόν συντήρησης του ξύλου (επεξεργασία ατμού υπό υψηλή πίεση και θερμοκρασία) αναπτύχθηκε πρόσφατα χωρίς τέτοια στήριξη (Zuylem, 1995).

CCEC, Continental Pollution Pathways (1997). An Agenda for Cooperation to address Long Range Transport of Air Pollution in North America. Council of the Commission for Environmental Cooperation, Montreal, Canada.

ΕΕΚ, Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (1997). Ανακοίνωση της Επιτροπής για ένα πρόγραμμα κοινοτικής δράσης για τις ασθένειες που σχετίζονται με τη ρύπανση στο πλαίσιο των ενεργειών στον τομέα της δημόσιας υγείας, Πρόταση για απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την έγκριση ενός προγράμματος κοινοτικής δράσης 1999-2002 για τις ασθένειες που σχετίζονται με τη ρύπανση στο πλαίσιο των ενεργειών στον τομέα της δημόσιας υγείας (έγγραφο παρουσιαζόμενο από την Επιτροπή). COM(97) 226 τελικό.

CEFIC, The European Chemical Industry Council (1996b). The European chemical industry in a worldwide perspective. Brussels.

CEFIC, The European Chemical Industry Council (1996c) Basic economic statistics of the European Chemical Industry 1994-1995. Brussels.

CEFIC, The European Chemical Industry Council (1997). Facts & figures - the European Chemical Industry in a Worldwide Perspective. Brussels

Danish EPA (1998). Fourth Meeting of the Task Force on the Phase-out of Lead in Gasoline. Country Assessment Report. Final. Ministry of Environment and Energy. The Danish Environmental Protection Agency.

Danish EPA (1995). North Sea Conference, Esbjerg Declaration. 4th International Conference on the Protection of the North Sea. Esbjerg, Denmark, June 1995.

EEA, European Environment Agency (1996). Environmental Taxes Implementation and Environmental Effectiveness. Environmental Issues series No 1. EEA, Copenhagen, ISBN 92-9167-000-6.

EEA, European Environment Agency (1996). The State of the European Arctic Environment. Environmental Monograph No 3. EEA, Copenhagen.

EEA, European Environment Agency (1997). Environmental Agreements, Environmental Effectiveness: Case Studies. Environmental Issues series No 3, Vol. 2, EEA, Copenhagen, ISBN 92-9167-055-3.

Environmental Health Perspectives Supplement Chemical Sensitivity, Vol 105, Supplement 2, 1997

Eriksson, Per (1992). Neuroreceptor and Behavioural effects of DDT and pyrethroids in immature and adult animals. In The Vulnerable Brain and Environmental Risks. Eds: R.L. Iassacson and K.F. Jensen. Plenum Press, New York.

European Workshop on the Impact of Endocrine Disrupters on Human Health and Wildlife, Report of Proceedings. Weybridge, UK, 24 December 1996. EUR 17549, 1996.

Friedlander, S. (1994). The two faces of Technology: changing perspectives in design for the environment. In The Greening of Industrial Ecosystems. Eds: B.R. Allenby and D.J. Richards. National Academy Press, Washington.

Global Environmental Change Programme Briefings, The Environmental Threat to Human Intelligence, C. Williams, No 13, June 1997. University of Sussex, Brighton, UK.

Greenpeace (December 1993). The North Sea Invisible Decline _ environmental problems in the North Sea. Greenpeace International European Unit, Brussels, Belgium.

Haigh, N. (1994). Legislation for the control of chemicals. Institute for European Environment Policy, London, UK.

Helle, E. (1997). Numbers and reproduction of the ringed seal in the Bothnian Bay, Northern Baltic Sea. Baltic Seals 94 Conference, 1994. Updated information received by personal communication (1997).

Jensen, A.A. (1996). Environmental and occupational chemicals. Drugs and human lactation. Elsevier Science Publishers B.V.

Johnston, P.A., Stringer, R.L. and Santillo, D. (1996). Effluent Complexity and Ecotoxicology: Regulating the variable within varied systems. In Toxicology and Ecotoxicology News, Vol. 3 (4), p. 115-120.

KEMI (1994). Chemical Substances Lists. the Swedish National Chemicals Inspectorate, Sunset project, Report No 10.

Naimon, J.S. (in press). Toxic chemical information programs: Lessons from the USA Experience.

OECD (1996). Statistics Inland Water 1996.

Pacyna, J.M. (1996). Atmospheric emissions of heavy metals for Europe. International Institute for Applied Systems Analysis, Hagan, Norway.

Reijnders, P.J.H. (1986). Reproductive failure in common seals feeding on fish from polluted coastal waters. In *Nature*, Vol. 324, p. 457-457.

Röhling, E. (ed) (1994). Atmospheric heavy metal deposition in Europe - estimations based on moss analysis. Nordic Council of Ministers. Nord 1994:9.

Stebbing, A.R.D. et al. (1992). Overall summary and some conclusions from the Bremerhafen workshop. *Marine Ecology Progress Series* 91.

Stigliani & Anderberg (1994). *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development*. Eds: Ayres & Simonis, UN University.

Swedish EPA (1993a). *Environment and Public Health. Report 4182*.

Swedish EPA (1993b). *Persistent organic pollutants and the environment. The environment in Sweden Status and trends*. Solna, Sweden.

Swedish EPA (1996). *POP Stabila Organiska Miljögifter, Stort eller litet problem, Report 4563*.

Teknologi-radet (1997). *The non-assessed chemicals in EU. Presentations from the conference 30 October 1996. Report of the Danish Board of Technology 1997/1. ISBN 87-90221-19-2*.

UK Environment Agency (1996). *Viewpoints on the Environment. Developing a national environmental monitoring and assessment framework*.

Umweltbundesamt and TNO Institute of Environmental Sciences, Energy Research and Process Innovation (1997). *The European Emission Inventory of Heavy Metals and Persistent Organic Pollutants for 1990*.

UNECE (1997). *Annual Review - the Chemical Industry in 1995 Production and Trade Statistics 1992-1994*.

van Leeuwen, J.C. et al. (1996). *Risk assessment and management of new and existing chemicals. In Environmental Toxicology and Pharmacology 2*.

Walker, C.H. and Livingstone, D.R. (1992). *Persistent pollutants in marine ecosystems. A special publication of SETAC. Pergamon Press, Oxford*.

Wania, F. and Mackay, D. (1996). *Tracking the distribution of persistent organic pollutants. In Environmental Science & Technology News, Vol. 30, No 9*.

WHO (1995a). *Concern for Europe's tomorrow, health and the environment in the WHO European Region. World Health Organisation, European Centre for Environment and Health, Wiss. Verl.-Ges., Stuttgart, Germany*.

WHO (1996b). *Levels of PCBs, PCDDs and PCDFs in human milk. Environmental Health in Europe, No 3*,

WHO (1996). *Environment and Health 1 Overview and Main European Issues. World Health Organisation, European Centre for Environment and Health and European Environment Agency, ISBN 92-890-1332-X*.

Williams, C. (1997). *Terminus Brain: the environmental threats to human intelligence*. Cassel, London, UK.

7. Απόβλητα

Βασικές διαπιστώσεις

Η δηλωμένη συνολική παραγωγή αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ αυξήθηκε κατά 10% περίπου μεταξύ 1990 και 1995. Ωστόσο, ένα μέρος αυτής της φαινόμενης αύξησης μπορεί να οφείλεται στη βελτίωση των εποπτεύσεων και της παροχής στοιχείων στον τομέα των αποβλήτων. Η έλλειψη εναρμόνισης και η ατελής συγκέντρωση στοιχείων εξακολουθούν να δυσχεραίνουν το έργο της παρακολούθησης των τάσεων, καθώς και τις προσπάθειες βελτίωσης της στοχοθέτησης των πρωτοβουλιών πολιτικής για τα απόβλητα σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Εκτιμάται ότι η παραγωγή δημοτικών αποβλήτων αυξήθηκε κατά 11% στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ μεταξύ 1990 και 1995. Το 1995 παρήχθησαν περίπου 200 εκατ. τόννοι δημοτικών αποβλήτων, ποσότητα που ισοδυναμεί με 420 kg/άτομο/έτος. Τα στοιχεία για τα δημοτικά απόβλητα στις χώρες ΚΑΕ και τα ΝΑΚ δεν είναι επαρκή και δεν επιτρέπουν τον προσδιορισμό της επικρατούσας τάσης.

Η Γερμανία και η Γαλλία αποτέλεσαν τις σημαντικότερες πηγές των περίπου 42 εκατ. τόννων επικίνδυνων αποβλήτων ετησίως που αναφέρθηκαν από τις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ για την περίοδο γύρω στο 1994. Η Ρωσική Ομοσπονδία ευθύνεται για σχεδόν δύο τρίτα των 30 εκατ. τόννων επικίνδυνων αποβλήτων που παρήγε ετησίως το σύνολο των χωρών της Ανατολικής Ευρώπης στις αρχές της δεκαετίας 1990-99. Οι ανωτέρω συνολικές ποσότητες είναι απλώς ενδεικτικές λόγω διαφορών στους χρησιμοποιούμενους εννοιολογικούς ορισμούς.

Η διαχείριση των αποβλήτων στις περισσότερες χώρες εξακολουθεί να πραγματοποιείται κυρίως με τον φθηνότερο διαθέσιμο τρόπο: ταφή σε χωματερές. Ωστόσο, το κόστος της ταφής σπάνια περιλαμβάνει το σύνολο των δαπανών (το κόστος που ανακόπτει μετά το κλείσιμο της χωματεράς λαμβάνεται υπόψη σε ελάχιστες περιπτώσεις) παρόλη τη φορολόγηση των αποβλήτων σε ορισμένες χώρες (π.χ. Αυστρία, Δανία και Ηνωμένο Βασίλειο). Η πρόληψη και ελαχιστοποίηση των αποβλήτων αναγνωρίζονται ολοένα περισσότερο ως οι μάλλον επιθυμητές περιβαλλοντικές λύσεις διαχείρισης των αποβλήτων. Η περαιτέρω εφαρμογή καθαρότερων τεχνολογιών και μέτρων πρόληψης των αποβλήτων θα αποδώσει οφέλη σχετικά με όλες τις ροές αποβλήτων, και ιδιαίτερα όσον αφορά τα επικίνδυνα απόβλητα. Η ανακύκλωση διευρύνεται στις χώρες που διαθέτουν εύρωστη υποδομή για τη διαχείριση των αποβλήτων.

Πολλές χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που συνεπάγονται η κληρονομημένη ανεπαρκής διαχείριση των αποβλήτων και η αύξηση της παραγωγής τους. Η διαχείριση των αποβλήτων σε αυτές τις χώρες απαιτεί καλύτερο στρατηγικό σχεδιασμό και περισσότερες επενδύσεις. Στις προτεραιότητες συγκαταλέγονται η βελτίωση της διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων μέσω καλύτερου διαχωρισμού των απορριμμάτων και καλύτερης διαχείρισης των χώρων ταφής, η ανάληψη πρωτοβουλιών ανακύκλωσης σε τοπικό επίπεδο και η εφαρμογή μέτρων χαμηλού κόστους για την πρόληψη της ρύπανσης του εδάφους.

Η προσήλωση στη βιώσιμη χρήση των πόρων, η ελαχιστοποίηση των οικολογικών ζημιών και η τήρηση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και της «αρχής της γειννίας» οδήγησαν την ΕΕ στη δημιουργία ενός εκτεταμένου φάσματος νομοθετικών μέσων που αποσκοπούν στην προώθηση και την εναρμόνιση των εθνικών νομοθεσιών για τα απόβλητα. Ορισμένες χώρες της Κεντρικής Ευρώπης έχουν αρχίσει να υιοθετούν ανάλογες προσεγγίσεις, οι οποίες υπαγορεύονται από τη διαδικασία ένταξης στην ΕΕ. Ωστόσο, η νομοθεσία για τα απόβλητα παραμένει ανεπαρκώς αναπτυγμένη στις περισσότερες από τις υπόλοιπες χώρες της ΚΑΕ και στα ΝΑΚ.

7.1. Εισαγωγή

Η ποσότητα αποβλήτων που παράγεται από τις βιομηχανικές κοινωνίες είναι τεράστια: 4 δισεκ. τόνοι στερεών αποβλήτων ετησίως μόνο στην Ευρώπη, όγκος που αντιστοιχεί σε περίπου 5 τόννους ετησίως ανά άνδρα, γυναίκα και παιδί. Η παραγωγή αποβλήτων είναι σημαντική από δύο απόψεις: μπορεί να αποτελέσει πηγή προβλημάτων για το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου και επίσης αντανακλά τον μη αποτελεσματικό τρόπο, με τον οποίο οι κοινωνίες χρησιμοποιούν τους πόρους τους.

Στην Ευρώπη, όπως και αλλού, υπάρχουν ανησυχίες για τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αυξανόμενων ποσοτήτων αποβλήτων, και ιδιαίτερα για τους δυνάμει κινδύνους της ανεξέλεγκτης απόθεσης αποβλήτων. Στην ΕΕ, 85% των πολιτών εκφράζουν ανησυχίες για τα βιομηχανικά απόβλητα.

(Eurobarometer, 1995). Η ανησυχία του κοινού επικεντρώνεται στα εξής:

- * Ρύπανση του εδάφους και του νερού, π.χ. με την έκλυση μολυντικών ουσιών από τους χώρους ταφής στα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα, πράγμα που ενδέχεται να επηρεάσει το πόσιμο νερό και να ρυπάνει τα εσωτερικά και τα παράκτια ύδατα. Οι χώροι ταφής δημοτικών αποβλήτων παράγουν εκπλύματα που συχνά περιέχουν οργανικές ουσίες, αμμωνία, βαρέα μέταλλα και άλλα τοξικά υλικά. Η επεξεργασία αυτών των εκπλυμάτων είναι τεχνικά δυσχερής και δαπανηρή.
- * Εκπομπές μεθανίου στην ατμόσφαιρα από τους χώρους ταφής, πράγμα που συντελεί στην παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας. Ο σχηματισμός εκρηκτικού μίγματος μεθανίου και αέρα έχει προκαλέσει πυρκαγιές και εκρήξεις με αρκετά θύματα.
- * Οπτικές συνέπειες των χωματερών για το περιβάλλον.
- * Κίνδυνοι προκαλούμενοι από αυτογενή κατολίσθηση μιας μάζας αποβλήτων.
- * Εκπομπές διοξίνης από την αποτέφρωση αποβλήτων, αν δεν χρησιμοποιηθεί δαπανηρή τεχνολογία.
- * Ιπτάμενη τέφρα από αποτεφρωτήρες, η οποία είναι γενικά επικίνδυνη.
- * Κληρονομιά μολυσμένων τοποθεσιών λόγω απόθεσης αποβλήτων κατά το παρελθόν, γεγονός που αυξάνει το κόστος της αστικής ανάπτυξης, δημιουργεί νομικά ζητήματα και ευθύνες πολύπλοκου χαρακτήρα και αντιπροσωπεύει σοβαρούς κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον (βλ. κεφ.11, τμήμα 11.2).
- * Εξασθένιση των φυσικών πόρων λόγω των νοοτροπιών «απόρριψης μετά τη χρήση», οι οποίες επικρατούν στις οικονομίες με άφθονες ροές υλικών.

Οι δημόσιες και πολιτικές πιέσεις που ασκούνται για την ενθάρρυνση της προστασίας του περιβάλλοντος και μιας βιώσιμης χρήσης των πόρων οδήγησαν σε μια περίπλοκη αλληλεπίδραση των αξιώσεων που διατυπώνονται έναντι των φορέων, οι οποίοι δημιουργούν ή διαχειρίζονται τα απόβλητα. Τα απόβλητα αποτελούν ουσιαστικά προϊόν της σύγχρονης οικονομικής δραστηριότητας. Οι μεγαλύτερες ποσότητες αποβλήτων παράγονται γενικά στις χώρες με τις μεγαλύτερες οικονομικές εκροές. Πάντως οι παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων τείνουν προς εξίσωση, καθώς τα ΑΕγχΠ προσεγγίζουν τα επίπεδα των πλουσιότερων χωρών. Το διάγραμμα 7.1 δείχνει τη γενική αυτή τάση όσον αφορά τα δημοτικά απόβλητα, αν και ο βαθμός βασιμότητας των αναφερόμενων στοιχείων δεν επιτρέπει τον προσδιορισμό μιας ακριβούς σχέσης. Οι χώρες με οικονομίες που βρίσκονται σε μεταβατικό στάδιο αντιμετωπίζουν την προοπτική να υποχρεωθούν να επιλύσουν ταυτόχρονα τα προβλήματα της κληρονομιάς κακής διαχείρισης των αποβλήτων και της αύξησης της παραγωγής αποβλήτων.

Ελλείψει πολυσύνθετων και αξιόπιστων στοιχείων για τα απόβλητα και συμφωνίας όσον αφορά τον καλύτερο τρόπο αντιμετώπισης του ευρέος φάσματος σχετικών προβλημάτων, η Ευρώπη χρησιμοποιεί ποικίλες προσεγγίσεις, γενικά με ασυντόνιστο τρόπο, συμπεριλαμβανομένων της πρόληψης των αποβλήτων, της ανακύκλωσης, των καθαρών τεχνολογιών, της αποτέφρωσης, της προεπεξεργασίας και της υγειονομικής ταφής. Έχουν αναπτυχθεί ποικίλα συστήματα συγκέντρωσης, διαλογής και επεξεργασίας των αποβλήτων και χρησιμοποιηθεί διάφορα νομικά και οικονομικά μέσα, όπως εθελοντικές συμφωνίες, τέλη, φόροι, και κανονιστικές ρυθμίσεις. Μόνο πρόσφατα ωστόσο άρχισε η ανάπτυξη πολυσύνθετων ολικών στρατηγικών αντιμετώπισης των αποβλήτων.

Παράλληλα με τις εξελίξεις αυτές, η διαχείριση των αποβλήτων απέβη αυτή η ίδια επιχειρηματική δραστηριότητα που αντιπροσωπεύει εκατομμύρια ECU, με δικούς της στόχους και προτεραιότητες που δεν αποβλέπουν πάντα κυρίως στην ικανοποίηση των αναγκών του περιβάλλοντος και της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στο παρόν κεφάλαιο δεν εξετάζονται τα ραδιενεργά απόβλητα, δεδομένου ότι αυτά παρουσιάζουν ειδικά προβλήματα και υφίστανται διαφορετική διαχείριση από τα περισσότερα άλλα απόβλητα.

7.2. Τάσεις της παραγωγής αποβλήτων

Από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobris σημειώθηκαν αυξήσεις της δηλωμένης παραγωγής αποβλήτων

Διάγραμμα 7.1 Δημοτικά απόβλητα και ΑΕγγΠ, γύρω στο 1995

Απόβλητα κατά κεφαλή Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν κατά κεφαλή

Πηγή: ΟΟΣΑ

σε κάθε σημαντικό τομέα, για τον οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία. Ωστόσο, οι ανεπάρκειες των στοιχείων εξακολουθούν να καταστύουν αδύνατο τον ακριβή υπολογισμό της συνολικής ποσότητας αποβλήτων που παράγονται σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Το τελευταίο δημοσιευμένο επίπεδο της συνολικής ετήσιας παραγωγής αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες του ΟΟΣΑ, εξαιρουμένων των ραδιενεργών αποβλήτων, είναι 2.225 εκατ. τόννοι (ΟΟΣΑ, 1997). Στην περίπτωση περίπου του 40 % των χωρών που καλύπτονται από την παρούσα έκθεση, τα αναφερόμενα σύνολα δεν περιλαμβάνουν τα απόβλητα της γεωργίας και των ορυχείων. Οι κατ' εκτίμηση ποσότητες τέτοιων αποβλήτων στις εν λόγω χώρες, σε συνδυασμό με την κατ' εκτίμηση παραγωγή αποβλήτων στις χώρες μη μέλη του ΟΟΣΑ, για τις οποίες ελάχιστα στοιχεία υπάρχουν διαθέσιμα, υποδηλώνουν συντηρητικά ότι σήμερα στο σύνολο της Ευρώπης παράγονται ετησίως 4.000 εκατ. τόννοι.

Η δηλωμένη δημιουργία αποβλήτων στους πέντε κύριους τομείς - γεωργία, εξόρυξη, μεταποίηση, δημοτικός τομέας και παραγωγή ενέργειας - της ΕΕ αυξήθηκε συνολικά στην περίοδο 1990 (περίπου) ως 1995 (περίπου) κατά 9,5 % (διάγραμμα 7.2). Τα εν λόγω δεδομένα αντικατοπτρίζουν κατά πάσα πιθανότητα τόσο βελτιώσεις στην παροχή στοιχείων σχετικά με την παραγωγή αποβλήτων όσο και αυξήσεις της εν λόγω παραγωγής από το ένα έτος στο άλλο. Η αύξηση της περιόδου 1990-95 στάθηκε πολύ μικρότερη από την αύξηση της περιόδου 1985-90. Η κατάταξη των τομέων έχει παραμείνει σχεδόν αμετάβλητη, με τη γεωργία να προηγείται σταθερά ως η μεγαλύτερη πηγή. Ωστόσο, υπάρχουν μεγάλες αβεβαιότητες ως προς τις ποσότητες, ιδίως στον μεταλλουργικό και δημοτικό τομέα, δύο τομείς που δημιουργούν τον μεγαλύτερο αριθμό διαχειριστικών προβλημάτων. Τα κατάλοιπα των εξορυκτικών δραστηριοτήτων δεν θεωρούνται απόβλητα σε όλες τις χώρες, ενώ η επόπτευση των γεωργικών αποβλήτων δεν είναι ούτε συνεπής ούτε συγκρίσιμη με την επόπτευση άλλων τύπων αποβλήτων. Δεν υπάρχουν συγκρίσιμα στοιχεία για τις μη ευρωπαϊκές χώρες.

7.2.1. Δημοτικά απόβλητα

Τα δημοτικά απόβλητα αποτελούν τη ροή αποβλήτων, για την οποία υπάρχουν τα πιο αξιόπιστα στοιχεία. Ωστόσο, παραμένουν σημαντικά κενά που δυσχεραίνουν την κατάρτιση έστω και μιας αδρής εικόνας των τάσεων της παραγωγής των εν λόγω αποβλήτων στο σύνολο της Ευρώπης.

Στις ευρωπαϊκές χώρες του ΟΟΣΑ, για το 1995 δηλώθηκε παραγωγή 203 εκατ. τόννων δημοτικών αποβλήτων, επίπεδο ισοδύναμο με κατά κεφαλή παραγωγή 420 kg/ έτος, σε σύγκριση με 183 εκατ. τόννους το 1990 (διάγραμμα 7.3). Το 1995, το σύνολο αυτής της κατηγορίας αντιπροσώπευε περίπου 10% της συνολικής δηλωμένης παραγωγής αποβλήτων. Κατά πάσα πιθανότητα τα διαθέσιμα στοιχεία υποτιμούν την πραγματική παραγωγή και τα δημοτικά απόβλητα μάλλον αντιπροσωπεύουν ποσοστό του συνόλου μικρότερο από 10%, γιατί κατά κανόνα στους άλλους τομείς οι ποσότητες αποβλήτων δηλώνονται ελλιπώς και τα στοιχεία είναι λιγότερο αξιόπιστα. Στην περίοδο 1980-95, η συνολική δηλωμένη ποσότητα δημοτικών αποβλήτων των ευρωπαϊκών χωρών του ΟΟΣΑ αυξήθηκε κατά περίπου 4,9 εκατ. τόννους ετησίως, πράγμα που σημαίνει αύξηση 56% ή 90 kg κατά κεφαλή στη διάρκεια της περιόδου (διάγραμμα 7.4).

Ο ορισμός δημοτικών αποβλήτων του ΟΟΣΑ δεν εφαρμόζεται συστηματικά ούτε καν στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του οργανισμού αυτού και υπάρχουν ορισμένες αξιοσημείωτες αποκλίσεις. Οι ερμηνείες της Γερμανίας και της Ελβετίας αποκλείουν τα απόβλητα που συλλέγονται χωριστά εκτός του δημόσιου τομέα για ανακύκλωση, π.χ. τα υλικά συσκευασίας που συλλέγει το *Duales System Deutschland*. Έτσι μάλλον εξηγείται η μείωση της ποσότητας δημοτικών αποβλήτων που δήλωσαν οι δύο αυτές χώρες μεταξύ 1990 και 1995 (διάγραμμα 7.3). Σε μερικές χώρες, ορισμένες ποσότητες λασπωδών αποβλήτων υπονόμων υπολογίζονται ως δημοτικά απόβλητα. Το Ηνωμ. Βασίλειο δηλώνει στοιχεία μόνο για τα οικιακά απόβλητα και όχι για το σύνολο των δημοτικών αποβλήτων.

Με δεδομένα τα ανωτέρω, η μελέτη περιβαλλοντικής απόδοσης που πραγματοποίησε ο ΟΟΣΑ για τις Κάτω Χώρες, υποδηλώνει ότι το 1991 οι Κάτω Χώρες παράγααν 500 kg δημοτικών αποβλήτων κατά κεφαλή, σε σύγκριση με ευρωπαϊκό μέσο όρο 370 kg κατά κεφαλή. Το αποτέλεσμα αυτό αμφισβητήθηκε από μια αναλυτική μελέτη (van Beek, 1997) που διαπίστωσε ότι, βάσει εναρμόνισης

των στοιχείων για ένα πιο πρόσφατο έτος (1994), οι Κάτω Χώρες παρήγαγαν 566 kg δημοτικών αποβλήτων κατά κεφαλή, σε σύγκριση με μέσο όρο επτά χωρών ίσο με 530 kg κατά κεφαλή. Επιπλέον, τα στοιχεία οικιακών αποβλήτων

Διάγραμμα 7.2 Παραγωγή αποβλήτων κατά τομείς τα έτη 1985, 1990 και 1995

εκατ. τόνοι

Γεωργία(12) - Εξόρυξη(14) - Μεταποίηση (17) - Δημοτικός τομέας (19) - Ενέργεια(10)

Σημείωση: Σε παρένθεση παρατίθεται ο αριθμός των χωρών, για τις οποίες υπήρχαν στοιχεία. Στην περίπτωση πολλών χωρών/ τομέων, τα στοιχεία δεν αφορούν το δηλούμενο έτος.

Πηγή: ΟΟΣΑ

των χωρών αυτών κυμαίνονταν μεταξύ 261 και 476 kg κατά κεφαλή, με μέσο όρο περίπου 390 kg κατά κεφαλή για την περίοδο 1993-94 (διάγραμμα 7.5).

Τα πληρέστερα στοιχεία σχετικά με την ΚΑΕ και τα ΝΑΚ είναι αφορούν το 1990: 12 χώρες δήλωσαν συνολική παραγωγή δημοτικών αποβλήτων ίση με 65 εκατ. τόννους (διάγραμμα 7.3). Στοιχεία που υπάρχουν μόνο για 6 κράτη από τις χώρες ΚΑΕ και τα ΝΑΚ για τα έτη 1990-95 δείχνουν αύξηση της παραγωγής δημοτικών αποβλήτων κατά 2-70%.

7.2.2. Απόβλητα της μεταποιητικής βιομηχανίας

Τα βιομηχανικά απόβλητα περιλαμβάνουν ποικίλες ροές, αρκετές από τις οποίες ταξινομούνται ως επικίνδυνες. Οι ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ δήλωσαν ότι γύρω στο 1995 παράχθηκαν 410 εκατ. τόννοι βιομηχανικών αποβλήτων σε σύγκριση με περίπου 377 εκατ. τόννους το 1990, πράγμα που σημαίνει ετήσια αύξηση 9,4 εκατ. τόννους (2,5%). Τα βιομηχανικά απόβλητα δηλώνονται με λιγότερη πληρότητα από τα δημοτικά: τα στοιχεία αναφέρονται κατά κανόνα αθροιστικώς και σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν απλώς εκτιμήσεις.

Η Ρωσική Ομοσπονδία και η Ουκρανία δήλωσαν το 1993-94 σύνολο 225 εκατ. τόννων και έτσι αναδείχθηκαν αντίστοιχα σε πρώτη και τρίτη χώρα παραγωγής βιομηχανικών αποβλήτων στην Ευρώπη (διάγραμμα 7.6).

Διάγραμμα 7.3 Παραγωγή δημοτικών αποβλήτων, 1990 και 1995

Δυτική Ευρώπη
Γερμανία
Γαλλία
Πρωμ. Βασίλειο
Ιταλία
Ισπανία
Κάτω Χώρες
Βέλγιο
Σουηδία
Ελλάδα
Φινλανδία
Πορτογαλία
Ελβετία
Αυστρία
Δανία
Νορβηγία
Ιρλανδία
Λουξεμβούργο
Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη + Νέα ανεξάρτητα κράτη
Ρωσική Ομοσπονδία
Τουρκία
Πολωνία
Ουκρανία
Ρουμανία
Ουγγαρία
Λεττονία
Τσεχική Δημοκρατία
Βουλγαρία
Σλοβακική Δημοκρατία
Λιθουανία
Μολδαβία
Λευκορωσία
Κροατία
Αλβανία
Σλοβενία
Εσθονία
Χιλ. Τόννοι

Πηγή: ΟΟΣΑ, ΕΟΠ, 1997

7.2.3 *Επικίνδυνα απόβλητα*

Τα επικίνδυνα απόβλητα αποτελούν μικρό μόνο μέρος του συνόλου των αποβλήτων που παράγονται στην Ευρώπη αλλά ενδέχεται να δημιουργούν σοβαρές απειλές για την υγεία των ανθρώπων και το περιβάλλον, αν δεν υφίστανται ασφαλή διαχείριση και απόθεση. Τις μεγαλύτερες ποσότητες παράγουν η βιομηχανία, η εξόρυξη και ο καθαρισμός ρυπασμένων περιοχών. Ωστόσο, επικίνδυνες ουσίες περιέχουν και ορισμένα είδη καθημερινής χρήσης, π.χ. οι συσσωρευτές νικελίου-καδμίου, πολλοί οργανικοί διαλύτες καθαρισμού, πολλές χρωστικές ουσίες και πολλά ορυκτέλαια αυτοκινήτων. Ο εντοπισμός και η ποσοτική στάθμιση τέτοιων διάχυτων πηγών επικίνδυνων ουσιών που βρίσκονται στα δημοτικά απόβλητα αποτελούν έργο δυσχερές αλλά σημαντικό. Σε επίπεδο ΕΕ μελετάται τροποποίηση της νομοθεσίας πλαισίου για τα επικίνδυνα απόβλητα με σκοπό να εξασφαλιστεί ότι αυτή καλύπτει και τα δημοτικά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.

Οι ορισμοί των επικίνδυνων αποβλήτων διαφέρουν πολύ από χώρα σε χώρα και οι διαχρονικές συγκρίσεις εμποδίζονται από τη διαρκή διεύρυνση των ορισμών.

Π.χ. μελετώνται σήμερα για προσθήκη στον κατάλογο επικίνδυνων αποβλήτων της ΕΕ μερικές εκατοντάδες είδη. Το διάγραμμα 7.7 δείχνει την παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων (με βάση τον ορισμό της σύμβασης της Βασιλείας), σύμφωνα με τις δηλώσεις των ευρωπαϊκών χωρών του ΟΟΣΑ. Σημαντικές ποσότητες δημιουργούνται στην Ανατολική Ευρώπη αλλά σε μεγάλο βαθμό λείπουν αξιόπιστα στοιχεία βασισμένα σε διεθνείς ορισμούς. Όπως και στην ΕΕ, στα απόβλητα που θεωρούνται επικίνδυνα στις εν λόγω χώρες συγκαταλέγονται κατά κανόνα οι διαλύτες, οι αποβαλλόμενες χρωστικές ουσίες, τα απόβλητα που περιέχουν βαρέα μέταλλα, τα οξέα και τα λιπαρά απόβλητα. Υπολογίζεται ότι η Ρωσική Ομοσπονδία παράγει 20-25 εκατ. τόννους επικίνδυνων αποβλήτων ετησίως, στο πλαίσιο ολικής παραγωγής 31-36 εκατ. τόννων ετησίως στο σύνολο της ΚΑΕ και των ΝΑΚ (Hodalic κ.ά., 1993).

7.3. *Διαχείριση των αποβλήτων: μεταβολές στις προσεγγίσεις*

Η διαχείριση των αποβλήτων απέχει πολύ από την εμφάνιση ενός ικανοποιητικού επιπέδου σε όλους τους τομείς. Ασκήει ολοένα περισσότερες πιέσεις στο περιβάλλον και απαιτεί την εξεύρεση διαρκώς περισσότερων λύσεων βιώσιμης διαχείρισης. Η γενικά παραδεκτή ιεράρχηση των μεθόδων διαχείρισης των αποβλήτων είναι η εξής:

- * πρόληψη των αποβλήτων στην πηγή
- * επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των αποβλήτων
- * απόθεση μη ανακτήσιμων καταλοίπων.

Αν και αυτή η ιεράρχηση της διαχείρισης των αποβλήτων υιοθετήθηκε από τις χώρες του ΟΟΣΑ το 1976, έχει σημειωθεί περιορισμένη πρόοδος όσον αφορά την καθολική εφαρμογή της. Ωστόσο, αρκετές χώρες πέτυχαν σημαντική αύξηση της ποσότητας των ανακυκλούμενων αποβλήτων. Η ανωτέρω ιεράρχηση θεσπίστηκε ως στρατηγική της ΕΕ για τα απόβλητα με τη σχετική ανακοίνωση της το 1989 (ΕΕΚ, 1990).

Η ταφή των αποβλήτων εξακολουθεί να αποτελεί τη φθηνότερη και πιο διαδεδομένη μέθοδο διάθεσης σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες. Το διάγραμμα 7.8 αντιπαραβάλλει το σχετικό κόστος της ταφής και της αποτέφρωσης. Με την εξαίρεση της Σουηδίας, το κόστος της αποτέφρωσης είναι υψηλότερο από της ταφής, ιδίως σε χώρες που χρησιμοποιούν καθαρότερες αλλά και δαπανηρότερες τεχνολογίες αποτέφρωσης. Στην Ευρώπη, οι σύγχρονες εγκαταστάσεις αποτέφρωσης που λειτουργούν καλά έχουν ουσιαστικά λύσει το πρόβλημα των εκπομπών διοξίνης.

Η απόθεση των στερεών αποβλήτων στη θάλασσα δεν θεωρείται πια αποδεκτή λύση, αν και

Διάγραμμα 7.4 Παραγωγή δημοτικών αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, 1980-1995

Συνολική παραγωγή αποβλήτων
Παραγωγή κατά κεφαλή
εκατ. τόνοι
kg κατά κεφαλή

Πηγή: ΟΟΣΑ

Διάγραμμα 7.5 Οικιακά και δημοτικά απόβλητα σύμφωνα με το VROM (Κάτω Χώρες), 1994

Γαλλία
Κάτω Χώρες
Λυστρία
Νορβηγία
Δανία
Βέλγιο
Σουηδία
Δημοτικά
Οικιακά
kg κατά κεφαλή

Πηγή: van Beek, 1997 (δεν περιλαμβάνονται στοιχεία για τη Γερμανία)

τα λασπώδη απόβλητα των υπονόμων σε πολλές χώρες αποθέτονται κατά κανόνα άμεσα στη θάλασσα. Η απόθεση τέτοιων αποβλήτων στα εσωτερικά και τα παράκτια νερά θα απαγορευθεί στην ΕΕ από τις 31 Δεκεμβρίου 1998.

7.3.1. Ροές αποβλήτων υψηλής προτεραιότητας στην ΕΕ

Πηγή έμπνευσης του προγράμματος ροών αποβλήτων υψηλής προτεραιότητας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στάθηκε η ολλανδική εμπειρία των «συμφώνων» για συγκεκριμένους τύπους αποβλήτων: συμφωνιών μεταξύ της κυβέρνησης, τομέων της οικονομίας και ενδεχόμενα ΜΚΟ για την επίτευξη στόχων μείωσης ή ανάκτησης αποβλήτων. Οι δράσεις που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του προγράμματος επικεντρώνονται στα εξής:

- * χρησιμοποιημένα επίσωτρα
- * αποσυρόμενα από την κυκλοφορία οχήματα
- * υγειονομικά απόβλητα
- * απόβλητα οικοδομής και κατεδάφισης
- * απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Το πρόγραμμα των ροών αποβλήτων υψηλής προτεραιότητας σημείωσε μερική επιτυχία, επειδή κατέσπει μόνο εν μέρει δυνατή η επίτευξη ομοφωνίας για τους ποσοτικούς στόχους στις διάφορες ροές αποβλήτων, καθώς και λόγω ανεπαρκούς δήλωσης στοιχείων και έλλειψης στατιστικών δεδομένων για ολόκληρη την ΕΕ. Ωστόσο, η πρωτοβουλία αυτή συνέβαλε στην καλύτερη κατανόηση και στη συγκέντρωση περισσότερων στοιχείων σχετικά με διάφορες ροές αποβλήτων. Η νέα στρατηγική διαχείρισης των αποβλήτων της ΕΕ καλεί την Επιτροπή να αναπτύξει κατάλληλες ενέργειες παρακολούθησης και να διερευνήσει περαιτέρω κατά πόσον και πώς είναι δυνατή η αντιμετώπιση και άλλων ροών αποβλήτων σε επίπεδο Κοινότητας. Αναμένεται οδηγία της ΕΕ για τα αποσυρόμενα από την κυκλοφορία οχήματα. Διάφορες χώρες καταρτίζουν εθελοντικές συμφωνίες για την αντιμετώπιση των οχημάτων αυτών, καθώς και των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Το πρόβλημα των χρησιμοποιημένων επισώτρων, που αποτελούν σημαντική ροή αποβλήτων σε πολλές χώρες, αποτελεί παράδειγμα των δυνατοτήτων της προσέγγισης βάσει ροών υψηλής προτεραιότητας. Στη Γερμανία, απορρίπτονται ετησίως 250.000 τόννοι χρησιμοποιημένων επισώτρων. Στο Ηνωμ. Βασίλειο αφαιρέθηκαν από το 1995 από τα οχήματα 37 εκατ. επίσωτρα (378.000 τόννοι), 74% των οποίων επαναχρησιμοποιήθηκαν, αναγομώθηκαν, ανακυκλώθηκαν ή αποτεφρώθηκαν με ανάκτηση ενέργειας. Στη Δανία, η ανακύκλωση των επισώτρων υποστηρίζεται με την είσπραξη φόρου και, στις Κάτω Χώρες και τη Φινλανδία, ήδη απαγορεύεται η ταφή χρησιμοποιημένων επισώτρων ενώ έχουν οριστεί στόχοι για την αναγόμωση, ανακύκλωση και αποτέφρωσή τους με ανάκτηση ενέργειας. Στο σχέδιο οδηγίας της ΕΕ για τους χώρους υγειονομικής ταφής προτείνεται η απαγόρευση της ταφής επισώτρων.

7.3.2. Ελαχιστοποίηση και πρόληψη των αποβλήτων

Η πρόληψη ενός προβλήματος είναι πάντα προτιμότερη από την εκ των υστέρων επίλωσή του. Η ελαχιστοποίηση και πρόληψη πρέπει να συνιστούν έναν από τους ακρογωνιαίους λίθους οποιασδήποτε στρατηγικής για τα απόβλητα. Αν και πράγματι αναπτύσσονται σχετικές πρωτοβουλίες ανά την Ευρώπη και από το 1971 απαιτείται από τις χώρες της ΕΕ να ενθαρρύνουν αυτή την προσέγγιση, σχεδόν δεν υπάρχουν καθόλου πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα των εν λόγω πρωτοβουλιών σε εθνικό επίπεδο. Η πρόληψη ή μείωση των αποβλήτων μπορεί να επιτευχθεί με τους εξής τρόπους:

- * ανάπτυξη καλύτερων τεχνολογιών,
- * βελτίωση του σχεδιασμού των προϊόντων,

- * υποκατάσταση υλικών,
- * ανάπτυξη κατάλληλων τεχνικών για την αφαίρεση επικίνδυνων ουσιών από τα απόβλητα πριν από την ανάκτηση ή την τελική επεξεργασία,
- * μεταβολές στις καταναλωτικές συνήθειες (στον τρόπο ζωής).

Π.χ., στην περίπτωση αποτέφρωσης των δημοτικών αποβλήτων, η χωριστή συλλογή των αποβλήτων που περιέχουν βαρέα μέταλλα και ενώσεις χλωρίου, καθώς και, στη συνέχεια, η αφαίρεση των

Απόβλητα της μεταποιητικής βιομηχανίας, γύρω στο 1995

Διάγραμμα 7.6

Ρωσική Ομοσπονδία Γαλλία Ουκρανία Γερμανία Ηνωμ. Βασίλειο Τουρκία Πολωνία Ιταλία Τσεχική Δημοκρατία Φινλανδία Ισπανία Βέλγιο Σουηδία Κάτω Χώρες Αυστρία Ουγγαρία Σλοβακική Δημοκρατία Νορβηγία Δανία Λουξεμβούργο Ελβετία Ελλάδα Ισλανδία εκατ. τόνοι

Πηγή: ΟΟΣΑ, 1997, εθνικές εκθέσεις για την κατάσταση του περιβάλλοντος

εν λόγω υλικών, μειώνουν το τοξικό περιεχόμενο της ιπτάμενης τέφρας και τη διοξίνη που περιέχουν οι αναπόφευκτες εκπομπές στην ατμόσφαιρα.

Σε πολλές χώρες εισάγονται καθαρότερες τεχνολογίες και πρακτικές παραγωγής, συμπεριλαμβανομένης της εσωτερικής ανακύκλωσης στα πλαίσια του μεταποιητικού τομέα, αλλά τα αποτελέσματα μπορούν να αξιολογούνται μόνο βάσει μελετών περιπτώσεων, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν διαδικασίες μέτρησης των αποτελεσμάτων σε συνολικό επίπεδο.

7.3.3. Ανακύκλωση

Η εξωτερική ανακύκλωση αποβαίνει ελκυστική επιλογή όταν παράγονται οικονομικά αξιοποιήσιμες ποσότητες κατάλληλων αποβλήτων. Π.χ., στην περίπτωση του παλαιοσιδήρου και του σκράπ άλλων μετάλλων, η ανακύκλωση έχει καθιερωθεί από καιρό και η σχετική αγορά είναι σταθερή, με ελάχιστη μεταβολή των τιμών ανακύκλωσης, εδώ και μια δεκαετία. Περίπου 50% των τρεχουσών εμπορικών συναλλαγών της ευρωπαϊκής βιομηχανίας σιδήρου και χάλυβα συνίσταται σε ανακυκλωμένα υλικά. Αυτό το είδος ανακύκλωσης ωθείται από τις δυνάμεις της αγοράς. Ωστόσο, στον μεταποιητικό τομέα υπάρχουν και ορισμένες πρακτικές ανακύκλωσης που ενθαρρύνθηκαν από την εφαρμογή περιβαλλοντικής νομοθεσίας ειδικά για ορισμένες ροές αποβλήτων, όπως είναι η σκόνη των ηλεκτρικών καμίνων τόξου, η άμμος χυτηρίου, οι χρησιμοποιημένοι διαλύτες και τα απόβλητα με μη σιδηρούχα μεταλλικά υλικά. Οι αυξανόμενες τιμές ανακύκλωσης του γυαλιού, του χαρτιού και του χαρτονιού (διαγράμματα 7.9a και 7.9b) αποτελούν παράδειγμα των επιτευγμάτων που είναι δυνατά με τον συνδυασμό ευνοϊκών οικονομικών συνθηκών και κατάλληλων αποφάσεων πολιτικής.

Η ανακύκλωση πρέπει να διενεργείται σε επίπεδο βελτιστοποιημένο περιβαλλοντικώς και οικονομικώς, στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων. Η πολιτική αυτή περιλαμβάνει επιλογές όπως η πρόληψη, η επαναχρησιμοποίηση και η ανάκτηση ενέργειας. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εξευρεθεί τρόπος εξισορρόπησης των οικονομικών και περιβαλλοντικών στοιχείων κόστους, τα οποία χρειάζονται διαρκή αξιολόγηση στο φως της τεχνολογικής πρόοδου και των αυξανόμενων γνώσεων για τις περιβαλλοντικές συνέπειες των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Οι αναδυόμενες βιομηχανίες ανακύκλωσης, αντίθετα από τους αντίστοιχους παραδοσιακούς φορείς των βιομηχανιών διαχείρισης αποβλήτων, συνδέονται είτε με συγκεκριμένες πολύπλοκες ροές αποβλήτων, όπως είναι το απορριπτόμενο ηλεκτρονικό υλικό, είτε με ροές αποβλήτων χαμηλής αξίας, όπως τα επίσωτρα. Συχνά στερούνται οικονομικής βιωσιμότητας και αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- * απουσία οργανωμένων συστημάτων συλλογής των απορριμμάτων που αυτές ανακυκλώνουν,
- * ανάγκη διαχωρισμού και διακίνησης διαφορετικών ροών υλικών με αφετηρία το ίδιο απόβλητο προϊόν,

Διάγραμμα 7.7 Δηλωμένη παραγωγή επικίνδυνων αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, τελευταία διαθέσιμα ετήσια στοιχεία

Γερμανία 1990
Γαλλία 1994
Ουγγαρία 1994
Πολωνία 1992
Ιταλία 1995
Τσεχική Δημοκρατία 1994
Πνωμ. Βασίλειο 1994
Ισπανία 1987
Κάτω Χώρες 1993
Βέλγιο 1994
Πορτογαλία 1994
Σλοβακική Δημοκρατία 1995
Λυστρία 1995
Ελβετία 1993
Φινλανδία 1992
Σουηδία 1985
Νορβηγία 1994
Ελλάδα 1992
Τουρκία 1989
Δανία 1994
Λουξεμβούργο 1995
Ιρλανδία 1990
Ισλανδία 1994
εκατ. τόνοι

Πηγή: ΟΟΣΑ, 1997

Διάγραμμα 7.8 Κόστος της επεξεργασίας και διάθεσης μη επικινδύνων αποβλήτων σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες

Γερμανία
Κάτω Χώρες
Δανία
Νορβηγία
Ιρλανδία
Γαλλία
Σουηδία
Φινλανδία
Πνωμ. Βασίλειο
Ισπανία

Πηγή: FEAD, 1995

Ποσοστό ανακύκλωσης γυαλιού, επιλεγμένες χώρες, 1980-95**Διάγραμμα 7.9α**

Ποσοστό της φαινόμενης κατανάλωσης
Λυστρία
Βέλγιο
Δανία
Φινλανδία
Γαλλία
Γερμανία
Ελλάδα
Ιρλανδία
Ιταλία
Κάτω Χώρες
Πορτογαλία
Ισπανία
Σουηδία
Ελβετία
Ηνωμ. Βασίλειο

Πηγή: ΟΟΣΑ, 1997

Ποσοστό ανακύκλωσης χαρτιού, επιλεγμένες χώρες, 1980-95**Διάγραμμα 7.9β**

ποσοστό της φαινόμενης κατανάλωσης

Πηγή: ΟΟΣΑ 1997

Πλαίσιο 7.1: Ανακύκλωση των πλαστικών στη Δυτική Ευρώπη

Ποσότητες: το 1994 καταναλώθηκαν στην Δυτική Ευρώπη 29 εκατ. τόνοι πλαστικών προϊόντων και παράχθηκαν 17,5 εκατ. τόνοι αποβλήτων πλαστικών. Από τα απόβλητα πλαστικών που παράχθηκαν από νοικοκυριά/ καταναλωτές, μόνο 1,5 ECU τόνοι ανακυκλώθηκαν το 1993. Υπολογίζεται ότι η συσκευασία αποτελεί 50% του συνόλου των αποβλήτων πλαστικών και αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος των ανακυκλούμενων πλαστικών.

Προβλήματα: το κόστος της ανακύκλωσης βάσει των σημερινών τεχνολογιών είναι υψηλό: ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 1.400 ECU/ τόνο, συμπεριλαμβανομένης της συλλογής και της διαλογής. Οι τιμές της αγοράς για τα ανακυκλωμένα πλαστικά ανέρχονται σε μόνο 70% των τιμών για τα παρθένα πολυμερή και στο παρελθόν σημείωσαν μεγάλες διακυμάνσεις που οφείλονται στις διαφορές ποιότητας (η μόλυνση αποτελεί σημαντικό θέμα για τους χρήστες), στο γεγονός ότι οι προσφερόμενες ποσότητες δεν είναι σταθερές και στις μεταβαλλόμενες τιμές της αγοράς, οι οποίες δεν αντανakούν πάντα το κόστος παραγωγής.

Ευκαιρίες: τεχνολογικά επιτεύγματα ανάκτησης επιτρέπουν τη χρήση των πλαστικών στα διύλιστήρια πετρελαίου, στην επεξεργασία του σιδήρου και του χάλυβα και στις καμίνους παραγωγής τσιμέντου. Έχουν αναπτυχθεί προϊόντα νέα ή υποκατάστατα παραδοσιακών, για τα οποία χρησιμοποιούνται ανακυκλωμένα πλαστικά. Στα προϊόντα αυτά συγκαταλέγονται υποκατάστατα του ξύλου και των παρθένων πολυμερών, καθώς και νέα υλικά μόνωσης και οικοδομής.

Πηγές: IPTS, 1996 και Frost & Sullivan, 1997

- * δυσκολίες περισυλλογής επαρκών ποσοτήτων υλικού ώστε να δικαιολογείται το κόστος ανακύκλωσης,
- * έλλειψη «σχεδιασμού για ανακύκλωση» στα δυνάμει ανακυκλώσιμα προϊόντα,
- * απουσία ειδικών τεχνολογιών ανακύκλωσης,
- * έλλειψη ειδικών εθνικών κανονισμών ευνοϊκών για την ανακύκλωση.

Κατά κανόνα τα ανακυκλωμένα υλικά αντιμετωπίζουν τον ανταγωνισμό φθηνών παρθένων πρώτων υλών. Ωστόσο, η ανακύκλωση που παράγει δευτερογενείς πρώτες ύλες υψηλής αξίας και μειώνει τον δυνάμει επιβλαβή χαρακτήρα των αποβλήτων μπορεί να καταστεί ανταγωνιστική απέναντι στα παρθένα υλικά, αν μπορέσουν να αναπτυχθούν τρόποι ενσωμάτωσης των περιβαλλοντικών στοιχείων κόστους και της έννοιας της βιωσιμότητας στις οικονομίες της αγοράς. Το πλαίσιο 7.1 δείχνει την κατάσταση τη σχετική με τα απόβλητα πλαστικών στην Δυτική Ευρώπη.

7.3.4 Παραγωγή κοπροχώματος (λίπασματοποίηση)

Η παραγωγή κοπροχώματος με τα δημοτικά απόβλητα, η οποία χρησιμεύει ως μια μορφή ανακύκλωσης όταν υπάρχουν αγορές για τα τελικά προϊόντα, διαδραματίζει ολοένα σημαντικότερο ρόλο ως μέσο υποβοήθησης των κυβερνήσεων στην επίτευξη των στόχων τους όσον αφορά την ανακύκλωση. Η παραγωγή κοπροχώματος αποτελεί συνηθισμένη πρακτική κρατών όπως οι Κάτω Χώρες, η Αυστρία, η Γερμανία, η Δανία και η Ελβετία.

Στις Κάτω Χώρες, η απόθεση βιολογικών αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής απαγορεύτηκε το 1994. Από τότε, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης υποχρεώνονται να συλλέγουν από τα νοικοκυριά τα οργανικά απόβλητα χωριστά για την παραγωγή κοπροχώματος. Η ποσότητα βιολογικών αποβλήτων που συλλέγεται στις Κάτω Χώρες αυξήθηκε από 57 kg κατά κεφαλή το 1993 σε 95 kg κατά κεφαλή το 1996, έτος κατά το οποίο 23 εγκαταστάσεις επεξεργάστηκαν 1.400 εκατ. τόννους βιολογικών αποβλήτων από νοικοκυριά.

Στην Αυστρία, η χωριστή συλλογή βιολογικών αποβλήτων είναι υποχρεωτική από το 1995. Οι συλλεγόμενες ποσότητες αυξήθηκαν από 35 kg κατά κεφαλή το 1994 σε 50 kg κατά κεφαλή το 1996 και προβλέπεται ότι θα πρέπει να αυξηθεί ο αριθμός των εγκαταστάσεων επεξεργασίας βιολογικών αποβλήτων (λειτουργούν σήμερα 350) προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της Αυστρίας για επεξεργασία 0,7 εκατ. τόννων τέτοιων αποβλήτων το 2004.

Στη Γερμανία, όπου η χωριστή συλλογή και επεξεργασία των οργανικών αποβλήτων αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων, η συμμετοχή στα συστήματα παραγωγής κοπροχώματος αυξήθηκε ταχέως από το 1993. Στη Γερμανία βρίσκονται σήμερα σε κατάσταση λειτουργίας περίπου 400 εγκαταστάσεις παραγωγής κοπροχώματος (Waste Environment Today, 1996).

Χώροι ταφής αποβλήτων

Σλοβακική Δημοκρατία
Ελλάδα
Γερμανία
Ηνωμ. Βασίλειο
Ουγγαρία
Ιταλία
Πολωνία
Φινλανδία
Γαλλία
Τσεχική Δημοκρατία
Πορτογαλία
Σουηδία
Νορβηγία
Δανία
Ιρλανδία
Βέλγιο
Κάτω Χώρες
Αυστρία
Ελβετία
Τουρκία
Ισλανδία
αριθμός χώρων ταφής

Αποτεφρωτήρες

Γαλλία
Ηνωμ. Βασίλειο
Ιταλία
Γερμανία
Τσεχική Δημοκρατία
Σλοβακική Δημοκρατία
Δανία
Ελβετία
Αυστρία
Σουηδία
Ισπανία
Νορβηγία
Βέλγιο
Κάτω Χώρες
Ισλανδία
Πολωνία
Φινλανδία
Λουξεμβούργο
Ουγγαρία
Ελλάδα
Ιρλανδία
Πορτογαλία
αριθμός αποτεφρωτήρων

Η Νορβηγία σχεδιάζει απαγόρευση της απόθεσης υγρών οργανικών αποβλήτων πριν από το 1999.

Άλλες χώρες συνεχίζουν να αγωνίζονται κατά των τριών κυριότερων εμποδίων παραγωγής κοπροχώματος με τα δημοτικά απόβλητα:

- * εξασφάλιση κατάλληλου διαχωρισμού και κατάλληλης συλλογής των οργανικών αποβλήτων,
- * συνδυασμός της ζήτησης με αντίστοιχη προσφορά κοπροχώματος στο πλαίσιο μιας ανταγωνιστικής αγοράς,
- * εξασφάλιση κατάλληλου ποιοτικού και υγειονομικού επιπέδου του κοπροχώματος.

Η ποιότητα κοπροχώματος που εξασφαλίζεται είναι χρήσιμη για την επιτυχία της μεθόδου αυτής ως τρόπου διαχείρισης των αποβλήτων. Δεν είναι πάντα δυνατή η επίτευξη εμπορευσιμής ποιότητας με δημοτικά οργανικά απόβλητα οποιουδήποτε τύπου.

Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, οι αστικές δομές και οι κλιματολογικές δομές αποτελούν τα κύρια εμπόδια συλλογής και επεξεργασίας των βιολογικών απορριμμάτων. Ωστόσο, η προτεινόμενη οδηγία της ΕΕ για την υγειονομική ταφή προβλέπει περιορισμό της ταφής βιοαδιασπάσιμων υλικών, πράγμα που μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη μελλοντική ζήτηση για παραγωγή κοπροχώματος και για άλλες βιολογικές επεξεργασίες.

7.3.5. Εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων

Τα στοιχεία τα σχετικά με τις εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων στην Ευρώπη (διάγραμμα 7.10) περιβάλλονται από ασφάλεια οφειλόμενη σε έλλειψη τυποποίησης στους ορισμούς και στον τρόπο παροχής στοιχείων. Συχνά είτε δεν γίνεται διάκριση μεταξύ των εγκαταστάσεων για επικίνδυνα και μη επικίνδυνα απόβλητα, είτε και οι δύο τύποι αποβλήτων αποθηκεύονται μαζί στον ίδιο χώρο. Από τους 26.169 χώρους ταφής που αναφέρεται σήμερα ότι λειτουργούν στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, μόνο 325 χαρακτηρίζονται ως χώροι απόθεσης αποκλειστικά επικίνδυνων αποβλήτων. Όμοια, από τους 1.258 δηλωμένους αποτεφρωτήρες, μόνο 152 αφορούν επικίνδυνα απόβλητα. Το ποσοστό που αντιπροσωπεύουν στο σύνολο των αποτεφρωτήρων εκείνοι που ανακτούν ενέργεια από την καύση των αποβλήτων υπερβαίνει το 90% στις χώρες Αυστρία, Γερμανία, Δανία, Λουξεμβούργο, Κάτω Χώρες, Ελβετία, Ουγγαρία, Σουηδία, αλλά στα περισσότερα άλλα κράτη είναι μικρότερο του 40%.

Η επιλογή του τύπου εγκατάστασης που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των αποβλήτων επηρεάζεται από σειρά πειστικών παραγόντων, συχνά αντιφατικών. Οι δυσκολίες οι σχετικές με την επιλογή της τοποθεσίας των αποτεφρωτήρων και οι αυστηρότεροι έλεγχοι για τις αερομεταφερόμενες εκπομπές τείνουν να οδηγούν σε αύξηση της ταφής, ενώ οι δυσκολίες οι σχετικές με την επιλογή της γεωγραφικής θέσης των χώρων ταφής και οι σχετικοί αυστηρότεροι έλεγχοι τείνουν να οδηγούν στην αύξηση των αποβλήτων που αποτεφρώνονται και ανακυκλώνονται. Η εξεύρεση τρόπων ενσωμάτωσης των κατ' εκτίμηση περιβαλλοντικών στοιχείων κόστους στις οικονομικές δαπάνες στο πλαίσιο της κατάρτισης των σχετικών πολιτικών ενδέχεται να μεταβάλει την ισορροπία μεταξύ ταφής και αποτεφρωσης ως χρησιμοποιούμενων μεθόδων.

Η κατανομή των δημοτικών αποβλήτων μεταξύ των διαφόρων τύπων εγκαταστάσεων στην Ευρώπη μεταβλήθηκε ελάχιστα στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Εξακολουθούν να επικρατούν η ταφή (73%) και η αποτεφρωση (17%), ενώ η ανακύκλωση

Άλλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας

Λυστρία
Γερμανία
Δανία
Πνωμ. Βασίλειο
Ιταλία
Τσεχική Δημοκρατία
Γαλλία
Ελβετία
Σλοβακική Δημοκρατία
Κάτω Χώρες
Ισπανία
Φινλανδία
Πορτογαλία
Νορβηγία
Σουηδία
Βέλγιο
Ισλανδία
Πολωνία
Λουξεμβούργο
Ουγγαρία
Ελλάδα
Ιρλανδία
Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία
Αριθμός άλλων εγκαταστάσεων επεξεργασίας

Πηγή: ΟΟΣΑ, 1997 και εθνικές εκθέσεις για την κατάσταση του περιβάλλοντος

Διάγραμμα 7.11 Διαχείριση των δημοτικών αποβλήτων στις ευρωπαϊκές χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, 1984-90 και 1991-95

εκατ. τόνοι έτος
Ταφή
Αποτέφρωση
Ανακύκλωση
Παραγωγή κοπροχώματος Άλλες μέθοδοι

Πηγή: ΟΟΣΑ

και η παραγωγή κοπροχώματος αντιστοιχούν σε ποσοστό μικρότερο από 10% (διάγραμμα 7.12). Υπάρχουν ωστόσο μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών. Π.χ., στην Πορτογαλία και την Ελλάδα τα δημοτικά απόβλητα δεν αποτεφρώνονται καθόλου, σε πέντε χώρες αποτεφρώνονται σε ποσοστό άνω του 40% και στο Λουξεμβούργο αποτεφρώνεται κατά 75%.

7.3.6. *Μεταφορά αποβλήτων*

Η ανάγκη εξεύρεσης των καταλληλότερων ή οικονομικότερων εγκαταστάσεων ανακύκλωσης ή επεξεργασίας και απόθεσης για ορισμένους τύπους αποβλήτων, ιδίως των επικίνδυνων, δημιουργεί κατά κανόνα σημαντική ανάγκη εγκαταστάσεων μεταφοράς αποβλήτων τόσο στο εσωτερικό των χωρών όσο και μεταξύ τους. Οι δηλωμένες εξαγωγές επικίνδυνων αποβλήτων των ευρωπαϊκών χωρών μελών του ΟΟΣΑ για ανάκτηση και διάθεση ανήλθαν το 1993 (τελευταίο έτος για το οποίο υπάρχουν στοιχεία) σε περίπου 1 εκατ. τόνους. Η Γερμανία αποτελεί μόνιμα τη χώρα με τις μεγαλύτερες καθарές εξαγωγές επικίνδυνων αποβλήτων. Το Βέλγιο και η Γαλλία εξακολουθούν να αποτελούν χώρες με σημαντικό εισαγωγικό υπόλοιπο στον εν λόγω τομέα (διάγραμμα 7.12).

7.4. Αντιμετώπιση και ευκαιρίες

Υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να αντιστραφεί η συνεχιζόμενη αύξηση του επιπέδου της παραγωγής αποβλήτων στην Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένων της ρύθμισης της ποσότητας αποβλήτων που επιτρέπεται να παράγουν οι επιχειρήσεις, της φορολογίας ταφής και άλλων μέτρων, τα οποία αυξάνουν το κόστος της διάθεσης των αποβλήτων, καθώς και τεχνολογικών εξελίξεων που αυξάνουν την αποτελεσματικότητα των χρησιμοποιούμενων πόρων. Π.χ., το διάγραμμα 7.13 δείχνει πώς οι μεταβολές της συσκευαστικής τεχνολογίας οδήγησαν σε μείωση του βάρους των δοχείων των ποτών στην περίοδο 1960-90.

Άλλη σημαντική προσέγγιση συνίσταται στο να καταστούν οι παραγωγοί υπεύθυνοι για τα απόβλητα που προέρχονται από τα προϊόντά τους μετά τη χρήση, καθώς και οι χώρες για την επεξεργασία των δικών τους αποβλήτων. Συνέπεια της προσέγγισης αυτής στάθηκε η απαγόρευση αποστολής επικίνδυνων αποβλήτων για ανάκτηση με τη σύμβαση της Βασιλείας. Από την 1η Ιανουαρίου 1998, η σύμβαση της Βασιλείας για τον έλεγχο της διασυνοριακής αποστολής αποβλήτων απαγορεύει την εξαγωγή επικίνδυνων αποβλήτων από τις χώρες του ΟΟΣΑ για ανάκτηση ή ανακύκλωση, αν και οι εν λόγω εξαγωγές μπορούν να συνεχίζονται, βάσει συμφωνίας, μεταξύ μιας χώρας μέλους και μιας χώρας μη μέλους του ΟΟΣΑ. Βρίσκονται υπό κατάρτιση κατάλογοι επικίνδυνων αποβλήτων, που καλύπτονται από την απαγόρευση, οι οποίοι θα συμφωνηθούν από τα μέρη που υπέγραψαν τη σύμβαση.

Αράξεις της Επιτροπής της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η προσήλωση στη βιώσιμη χρήση των πόρων, στην ελαχιστοποίηση των οικολογικών ζημιών, στην υποχρέωση των ρυπαιόντων να πληρώνουν και στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών κινδύνων στην πηγή, οδήγησε την ΕΕ στη δημιουργία εκτενούς φάσματος νομοθετικών μέσων που σκοπό έχουν την εφαρμογή και την εναρμόνιση των εθνικών νομοθεσιών για τα απόβλητα. Πολλές άλλες ευρωπαϊκές χώρες αρχίζουν τώρα να εφαρμόζουν παρόμοιες προσεγγίσεις. Ο πίνακας 7.1 παρουσιάζει το φάσμα των ελέγχων που έχουν καθιερωθεί στην ΕΕ και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Τα πιο πρόσφατα νομοθετικά κείμενα της Κοινότητας για τα απόβλητα είναι η οδηγία για τις συσκευασίες (94/62/ΕΚ), η οποία θα έπρεπε να έχει ενσωματωθεί από τα κράτη μέλη στην εθνική νομοθεσία μέχρι τις 30 Ιουνίου 1996 αλλά δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί πλήρως, και η πρόταση οδηγίας του Μαρτίου 1997 για την ταφή των αποβλήτων, κείμενο που αποσκοπεί στον όσο το δυνατό μεγαλύτερο περιορισμό της οικολογικής ζημίας που προξενεί η ταφή. Η εν λόγω οδηγία περιλαμβάνει προτάσεις για την:

- * μείωση των εκπομπών μεθανίου των χωρών ταφής με περιορισμό της ταφής βιοδιασπάσιμων αποβλήτων,
- * απαγόρευση της συναπόθεσης αποβλήτων,

* απαγόρευση της ταφής μολυσματικών νοσηλευτικών αποβλήτων και επισώτρων,

Διάγραμμα Καθαρή εισαγωγή και εξαγωγή επικίνδυνων αποβλήτων σε επιλεγμένες χώρες μέλη του ΟΟΣΑ, 1989-93
7.12

χλ. Τόννοι / έτος
ΕΞΑΓΩΓΙΚΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
Βέλγιο
Γαλλία
Γερμανία
Κάτω Χώρες
Ισπανία
Ελβετία
Ηνωμ. Βασίλειο
Νορβηγία

ΕΞΑΓΩΓΙΚΟ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Πηγή: ΟΟΣΑ

- * υποχρέωση υποβολής στοιχείων σχετικά με ορισμένες περιβαλλοντικές παραμέτρους.

Η οδηγία συνιστά την υπαγωγή των χώρων ταφής σε έκδοση αδειών και σε υποχρέωση ικανοποίησης τεχνικών κριτηρίων όσον αφορά την επιλογή τοποθεσίας, τον έλεγχο νερού, τη διαχείριση των εκπλυμάτων, την προστασία του εδάφους και του νερού, τον έλεγχο των αερίων, τις οχλήσεις και τους κινδύνους. Προτείνεται να ενσωματώνονται στις τιμές ταφής τα στοιχεία κόστους που αφορούν τη συγκρότηση και λειτουργία του χώρου, καθώς και το υπολογιζόμενο κόστος κλεισίματος και επακόλουθης φροντίδας επί περίοδο τουλάχιστον 50 ετών.

Στη διάρκεια του 1997, το Συμβούλιο της ΕΕ ενέκρινε ψήφισμα σχετικά με μια κοινοτική στρατηγική για τη διαχείριση των αποβλήτων, βασισμένη σε προηγούμενες στρατηγικές για τα απόβλητα. Το Συμβούλιο επανέλαβε την πεποίθησή του ότι η πρόληψη των αποβλήτων πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα για κάθε πολιτική σχετικά με τα απόβλητα, ώστε να περιοριστούν οι ποσότητες και οι κίνδυνοι των αποβλήτων. Ενθαρρύνει ειδικότερα τα εξής:

- * υποκατάσταση περιβαλλοντικώς βλαβερών ουσιών, τις οποίες περιέχουν τα προϊόντα, με λιγότερο επιβλαβείς ουσίες,
- * χρήση συστημάτων οικολογικού ελέγχου,
- * προώθηση της εξέλιξης των καταναλωτικών συνθηκών μέσω της πληροφόρησης και εκπαίδευσης των καταναλωτών,
- * καθιέρωση αξιόπιστου συστήματος συγκέντρωσης στοιχείων για τα απόβλητα σε ολόκληρη την Κοινότητα,
- * καταγραφή και αποκατάσταση παλαιών χώρων ταφής και άλλων ρυπασμένων περιοχών.

Προβλέπεται η υποβολή έκθεσης προόδου σχετικά με τις πρωτοβουλίες αυτές και πολλές άλλες στο Συμβούλιο ως το τέλος του 2000. Το ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για τα απόβλητα, το οποίο ιδρύθηκε από τον ΕΟΠ τον Οκτώβριο 1997, θα διευκολύνει τη συγκέντρωση αναγκαίων πληροφοριών για την παραγωγή αποβλήτων και τις πρακτικές διαχείρισής τους. Σε επίπεδο ΕΕ, αναμένεται ότι η συγκέντρωση στοιχείων από την EUROSTAT στο πλαίσιο του κανονισμού για τα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τα απόβλητα (υπό επεξεργασία) θα επιφέρει σημαντική βελτίωση όσον αφορά τη διαθεσιμότητα στοιχείων.

Η εμπειρία της προσπάθειας της επίτευξης του στόχου σχετικά με τα δημοτικά απόβλητα στο πλαίσιο του πέμπτου προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης προσφέρει ένα παράδειγμα των συνεπειών του καθορισμού στόχων βάσει ατελών και αναξιόπιστων στοιχείων. Το ανωτέρω πρόγραμμα έθεσε ως στόχο τη σταθεροποίηση της κατά κεφαλή παραγωγής αποβλήτων στην ΕΕ στα επίπεδα του 1985 μέχρι το έτος 2000. Υπολογίζεται ότι η κατά κεφαλή παραγωγή αποβλήτων ανερχόταν σε 330 kg το 1985 και σε 430 kg το 1995, ενώ τα πραγματικά στοιχεία ενδέχεται να είναι υψηλότερα (βλ. τμήμα για τη μελέτη του VROM στο 7.2.1 και στο διάγραμμα 7.5). Καθώς απομένει διάστημα μικρότερο των δύο ετών, το πιθανότερο είναι ότι θα αποτύχουν οι προσπάθειες περιορισμού της παραγωγής δημοτικών αποβλήτων στο επίπεδο του ανωτέρω, κάπως αυθαίρετα επιλεγμένου, στόχου.

Η συγκέντρωση στοιχείων για τα απόβλητα και τη σχετική νομοθεσία περιπλέκεται περαιτέρω λόγω της μετατοπιζόμενης διαχωριστικής γραμμής μεταξύ αποβλήτων και δευτερογενών πρώτων υλών. Π.χ., οι επιχειρήσεις ανακύκλωσης μεταλλικού σκράπ φρονούν ότι επεξεργάζονται δευτερογενείς πρώτες ύλες και όχι απόβλητα και ότι συνεπώς πρέπει να εξαιρούνται από τους ελέγχους που προβλέπει η νομοθεσία για τα απόβλητα - κανόνας που σε ορισμένες χώρες εφαρμόζεται για τα υλικά, τα οποία εισέρχονται αμέσως σε μια διαδικασία ανάκτησης. Πάντως μια μεταβολή του ορισμού ή της ταξινόμησης των αποβλήτων και άλλων υλικών, αν και ενδέχεται να τροποποιήσει τα αριθμητικά στατιστικά στοιχεία για τα απόβλητα, αφήνει ακέραιο το πρόβλημα της διαχείρισης των αποβλήτων.

Διαχείριση των αποβλήτων στην ΚΑΕ και στα ΝΑΚ

Μια μελέτη της Διεθνούς Τράπεζας εξέτασε τις επιλογές που υπάρχουν για την προστασία του περιβάλλοντος και τη διαχείριση των φυσικών πόρων στην Ουκρανία. Η μελέτη επισήμανε προβλήματα και λύσεις που ισχύουν από κοινού για πολλές χώρες της Ανατολικής Ευρώπης:

- * Οι μεγάλες επενδύσεις εκσυγχρονισμού και ελέγχου της ρύπανσης είναι ανέφικτες λόγω των υψηλών δαπανών που απαιτούν.
- * Οι περισσότερες περιβαλλοντικές επενδύσεις θα χρειαστεί να χρηματοδοτηθούν μέσω της εσωτερικής δημιουργίας κεφαλαίων ή της χρηματοδοτικής δυνατότητας του επιχειρηματικού τομέα, καθώς και με την επιβάρυνση των χρηστών με επαρκή τέλη ενέργειας και δημοτικών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των αποβλήτων.

Μείωση του βάρους της συσκευασίας λόγω τεχνολογικών βελτιώσεων

Διάγραμμα 7.13

Βάρος δοχείου Γραμμάρια Μεταλλικό δοχείο κονσέρβας τροφής 400g Φιάλη αναψυκτικών PET 2lt Κυτία ποτού από λευκοσίδηρο 330 ml

Πηγή: Incpen, 1995

Πίνακας 7.1 Ενδεικτικός πίνακας της κατάστασης της νομοθεσίας και της πολιτικής για τα απόβλητα σε 30 ευρωπαϊκές χώρες

	Σχέδια διαχείρισης αποβλήτων	Προτεραιότητα της πρόληψης και μείωσης του επιβλαβούς χαρακτήρα των αποβλήτων	Οικολογική φορολόγηση αποβλήτων	Ευθύνη παραγωγού	Στόχοι				Έκδοση περιβαλλοντικών αδειών για τις εγκαταστάσεις απόθεσης και ανάκτησης	
					Πρόληψη	Ανάκτηση / ανακύκλωση	Έλεγχοι επικίνδυνων αποβλήτων	Σύμβαση της Βασιλείας	Επικίνδυνα απόβλητα	Λοιπά απόβλητα
Αυστρία	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Βέλγιο	✓	✓	✓ P	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Δανία	✓	✓	✓ L, P	✓	-	✓	✓	R	✓	✓
Φινλανδία	✓	✓	✓ L, P	✓	x	✓	✓	R	✓	-
Γαλλία	✓	✓	✓ L, W	✓	-	✓	✓	R	✓	✓
Γερμανία	✓	✓	x ¹	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Ελλάδα	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Ιρλανδία	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	R	✓	✓
Ιταλία	✓	x	✓ L, P	✓	x	✓	✓	R	✓	✓
Λουξεμβούργο	✓	✓	x	✓	x	-	✓	R	✓	✓
Κατω Χώρες	✓	✓	✓ L	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Πορτογαλία	-	-	x	✓	x	✓	✓	R	✓	✓
Ισπανία	✓	x	x	✓	x	-	✓	R	✓	✓
Σουηδία	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	R	✓	✓
Πνωμ. Βασίλειο	✓	✓	✓ L	✓	x	✓	✓	R	✓	✓
Ισλανδία	-	x	✓ W	✓	-	-	✓	R	-	-
Νορβηγία	✓	✓	✓ P	✓	-	✓	✓	R	✓	✓
Ελβετία	-	-	x	✓	-	-	✓	R	✓	-
Βοσνία	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Βουλγαρία	x	x	x	✓	x	x	✓	R	✓	✓
Τσεχική Δημοκρατία	-	-	x	✓	x	x	✓	R	✓	✓
Εσθονία	-	-	✓ P	✓	x	✓	✓	R	✓	✓
Ουγγαρία	x	x	x	✓	x	-	✓	R	✓	✓
Λεττονία	-x	-	✓ G	✓	-	-	✓	R	✓	-
Λιθουανία	✓	-	x	✓	x	x	✓	x	✓	✓
Πολωνία	-	-	x	✓	x	x	✓	R	✓	✓
Ρουμανία	-	-	x	✓	x	x	✓	R	-	-
Σλοβακική Δημοκρατία	-	-	x	✓	x	x	✓	R	✓	✓
Ρωσική Ομοσπονδία	x	X	x	✓	x	x	✓	R	✓	✓
Ουκρανία	x	x	x	-	x	x	-	x	-	-

Κλειδα

✓ καθιερωμένο μέτρο

x ανυπαρξία καθιερωμένου μέτρου

- δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία

R επικύρωση της σύμβασης της Βασιλείας

L φόρος ταφής

P φόρος συσκευασίας

W φόρος παραγωγής αποβλήτων

G φορολόγηση προϊόντων

Σημείωση: 1) μόνο σε ορισμένα ομοσπονδιακά κράτη ή σε ορισμένες κοινότητες

Πηγές: ΟΟΣΑ 1996, ΕΕΚ 1997, Perchards 1997, ADEME 1996, ΕΟΠ 1996, IPPR 1996, McKenna και Co 1996, ΕΤΑΛ 1994, Clifford Chance 1995, Διεθνής Τράπεζα 1994, Εκθέσεις Πνωμ. Βασίλειο Dti/DoE JEMU, 1993-96, Αρμόδια εθνικά γραφεία, εθνικές πρεσβείες, γραμματεία της σύμβασης της Βασιλείας (Γενεύη) και Golder Associates Europe.

- * Οι επιχειρήσεις που θα μπορέσουν να επενδύσουν ταχύτερα σε νέα τεχνολογία είναι εκείνες που ευημερούν ή προσφέρουν καλές προοπτικές για κοινές επιχειρηματικές δραστηριότητες.
- * Οι κοινότητες που μπορούν ή είναι πρόθυμες να πληρώσουν για να εξασφαλίσουν νέα υποδομή θα είναι οι πρώτες που θα αντλήσουν όφελος από τη βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων.

Συνεπώς οι προτεραιότητες πρέπει να έχουν ως εξής:

- * βελτίωση της διαχείρισης των δημοτικών αποβλήτων με διαχωρισμό των αποβλήτων, επιβολή καλύτερης διαχείρισης των χώρων ταφής και αύξηση των τελών απόθεσης,
- * καθιέρωση σε τοπικό επίπεδο προγραμμάτων για την ενθάρρυνση της ανακύκλωσης των επικίνδυνων και των στερεών αποβλήτων,
- * κατάρτιση καταλόγου και καθορισμός σειράς προτεραιότητας των χώρων απόθεσης βάσει των δυνάμει επιπτώσεων στους εργαζόμενους και στις κοινότητες των περιχώρων,
- * λήψη φθηνών μέτρων μετριασμού ή περιορισμού στους χώρους υψηλής προτεραιότητας,
- * θέσπιση νομοθεσίας προς καθοδήγηση σε θέματα διαδικασιών καθορισμού της προτεραιότητας των χώρων, προσδιορισμού της έκτασης του απαιτούμενου καθαρισμού, των εκθέσεων που πρέπει να υποβάλλονται και των κανόνων για την αποθήκευση και μεταφορά των επικίνδυνων υλικών και αποβλήτων (Διεθνής Τράπεζα, 1994).

Επιπλέον, σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες χρησιμοποιούνται οικονομικά μέσα, όπως φόροι ή τέλη, προς αποθάρρυνση της χρήσης της ταφής ή διευκόλυνση των συστημάτων επαναχρησιμοποίησης/ ανακύκλωσης/ ανάκτησης για απόβλητα όπως είναι τα χρησιμοποιημένα επίσωτρα, οι φιάλες και τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια.

Βιβλιογραφία

ADEME (1996). Synthesis of the Knowledge of Non-Hazardous Industrial Waste in the European Union and the OECD. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, France.

CEC (1997). Communication from the Commission to the Council and European Parliament Concerning the Application of Directives 75/439/EEC, 75/442/EEC, 78/219/EEC and 86/278/EEC on Waste Management. COM(97) 23 final. Brussels, February 1997.

Clifford Chance (1995). The European Environmental Law Guide.

EBRD (1994). Investors' Environmental Guidelines. European Bank for Reconstruction and Development.

EEA, European Environment Agency (1996). Environmental Taxes Implementation and Environmental Effectiveness. Environmental Issues series No 1. EEA, Copenhagen, 1996. ISBN 92-9167-000-6.

Frost & Sullivan (1997). European Market for Recycled Plastics.

Hodalic, J., Slokar, M. and Gacesa, R. (1993). Hazardous Waste in Central and Eastern Europe. Case Study: Integrated Waste Management Concept. In Proceedings: Better Waste Management _ a Global Challenge, International Solid Waste Association.

IPTS (1996). The Recycling Industry in the European Union: Impediments and Prospects. Institute for Prospective Technological Studies, Seville, p. 48.

IPPR (1996). Green Taxes in Europe. Institute of Public Policy Research, UK.

McKenna & Co. (1996). Study of Civil Liability Systems for Remedying Environmental Damage. Final report B4/3040/94/000665/ MAR/H1.

OECD (1995). Environmental Data Compendium 1995. Organisation of Economic Co-operation and Development.

OECD (1996). Environmental Taxes in OECD Countries. Organisation of Economic Co-operation and Development.

OECD (1997). Environmental Data Compendium 1997. Organisation of Economic Co-operation and Development.

Perchards (1997). Packaging Legislation in Europe - An Update. UK.

UK DTi/DoE (1993-1996). Commercial Opportunity Briefs 1993-96. Joint Environmental Marketing Unit.

van Beek, R. (1997). Comparison of Household Waste Figures for Various European Countries. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment, the Netherlands.

Waste Environment Today (1996). Vol. 9, p.7-8.

World Bank (1994). Ukraine: Suggested Priorities for Environmental Protection and Natural Resource Management, Vols 1 and 2.

8. Βιοποικιλότητα

Βασικές διαπιστώσεις

Ο κίνδυνος για τα άγρια είδη φυτών και ζώων της Ευρώπης εξακολουθεί να είναι σοβαρός και ο αριθμός των ειδών που υφίστανται μείωση του πληθυσμού τους μεγαλώνει. Σε πολλές χώρες, απειλείται μέχρι και το ήμισυ των γνωστών ειδών σπονδυλωτών.

Στο ένα τρίτο και πλέον των ειδών πτηνών της Ευρώπης παρατηρείται μείωση πληθυσμού, κυρίως στο βορειοδυτικό και κεντρικό τμήμα της ηπείρου. Η μείωση αυτή οφείλεται βασικά στην καταστροφή των φυσικών οικοτόπων των πτηνών λόγω αλλαγών στη χρήση της γης, ιδίως μέσω της εντατικοποίησης της γεωργίας και της δασοκομίας, στην αυξανόμενη ανάπτυξη της υποδομής, στην υδροληψία και στη ρύπανση.

Ωστόσο, αυξάνονται οι πληθυσμοί μιας σειράς ζωικών ειδών που σχετίζονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες, ενώ παράλληλα εξαπλώνονται ορισμένα φυτικά είδη που είναι ανθεκτικά στα υψηλά επίπεδα θρεπτικών ουσιών ή στην οξίνιση. Έχει παρατηρηθεί επίσης κάποια ανάκαμψη στον αριθμό των φωλεοποιών πτηνών, σε περιοχές όπου εφαρμόζεται οργανική καλλιέργεια. Η εισαγωγή ξενικών ειδών προκαλεί προβλήματα στους θαλάσσιους, ποτάμιους, λιμναίους και χερσαίους οικοτόπους.

Η απώλεια υγροτόπων είναι μεγαλύτερη στη νότια Ευρώπη αλλά σημαντικές απώλειες εξακολουθούν να συμβαίνουν σε πολλές αγροτικές και αστικοποιημένες περιοχές της βορειοδυτικής και της κεντρικής Ευρώπης. Κυριότερες αιτίες είναι η εκχέρσωση, η ρύπανση, η αποστράγγιση, η ψυχαγωγική χρήση της γης και η αστικοποίηση. Μερικά μεγάλα και πολλά μικρότερα σχέδια αποκατάστασης που αφορούν ποταμούς, λίμνες, έλη και τέλματα αντισταθμίζουν αυτές τις απώλειες ως ένα βαθμό, συνήθως περιορισμένο.

Οι εκτάσεις με αμμοθίνες μειώθηκαν κατά 40% αυτό τον αιώνα, κυρίως κατά μήκος των δυτικών ακτών της Ευρώπης. Το ένα τρίτο των απωλειών συνέβη μετά τα μέσα της δεκαετίας 1970-79. Κυριότερες αιτίες είναι η αστικοποίηση, η ψυχαγωγική χρήση της γης και η δενδροφύτευση.

Η συνολική επιφάνεια των δασικών εκτάσεων και η συνολική παραγωγή ξυλείας αυξάνονται. Συνεχίζεται η διαδικασία αντικατάστασης της «εκτατικής» δασοκομίας, η οποία αποτελούσε κατά το παρελθόν τη συνηθέστερη πρακτική, με εντατικότερες και πιο ομοιογενείς μορφές διαχείρισης. Η χρήση ξενικών ειδών εξακολουθεί να διευρύνεται. Συνεχίζονται και είναι σοβαρές οι απώλειες παλαιών φυσικών και ημιφυσικών δασικών εκτάσεων. Τα περισσότερα παλαιά και σχεδόν άθικτα δάση βρίσκονται σήμερα στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, αν και μικρότερες ανάλογες εκτάσεις υπάρχουν ακόμα και αλλού. Οι δασικές πυρκαγιές εξακολουθούν να αποτελούν πρόβλημα γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου, αν και μειώθηκε η πληττόμενη επιφάνεια. Η έννοια της βιώσιμης δασοκομίας αρχίζει να εισάγεται στον τομέα της χρήσης και διαχείρισης των δασών αλλά δεν έχουν παρατηρηθεί ακόμα οι συνέπειές της για τη βιοποικιλότητα γενικά.

Με την εντατικοποίηση της γεωργίας και την επέκταση της δάσωσης σε περιοχές με χαμηλή απόδοση, επέρχεται ταχεία απώλεια και υποβάθμιση των ημιφυσικών γεωργικών οικοτόπων - π.χ. των λιβαδιών. Αυτοί οι οικοτόποι ήταν παλαιότερα πολύ διαδεδομένοι στην Ευρώπη, στο πλαίσιο της εκτατικής διαχείρισης των καλλιεργειών, με περιορισμένες εισροές θρεπτικών ουσιών. Σήμερα πλήττονται από υπερβολικές εισροές θρεπτικών ουσιών και οξίνιση. Λόγω εξαφάνισης της συχνά πολύ πλούσιας, χλωρίδας και πανίδας τους, η φυσική βιοποικιλότητα των άδενδρων εκτάσεων έχει μειωθεί σοβαρά.

Σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, αναλήφθηκαν, σε όλες τις χώρες, ποικίλες πρωτοβουλίες και θεσπίστηκαν διάφορα νομικά μέσα για την προστασία των ειδών και των οικοτόπων. Όλες

αυτές οι ενέργειες έχουν συμβάλει επιτυχώς στην προστασία σημαντικών χερσαίων και θαλάσσιων περιοχών, καθώς και στη διάσωση μιας σειράς ειδών και οικοτόπων, αλλά η υλοποίησή τους είναι συχνά δύσκολη και αργή και δεν μπόρεσε να εμποδίσει επαρκώς τη γενική υποβάθμιση. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο σήμερα, οι σημαντικότερες διεθνείς πρωτοβουλίες είναι η εφαρμογή του δικτύου χαρακτηρισμένων τοποθεσιών NATURA 2000 στην ΕΕ και, στην υπόλοιπη Ευρώπη, το επικείμενο δίκτυο EMERALD στο πλαίσιο της σύμβασης της Βέρνης.

Γενικά, η διατήρηση της βιοποικιλότητας θεωρείται συχνά λιγότερο σημαντική σε σύγκριση με τα μάλλον βραχυπρόθεσμα οικονομικά ή κοινωνικά συμφέροντα των τομέων που την επηρεάζουν στον μεγαλύτερο βαθμό. Μείζον εμπόδιο για τη διασφάλιση των στόχων της διατήρησης παραμένει η ανάγκη ενσωμάτωσης των

ζητημάτων της βιοποικιλότητας σε άλλους τομείς πολιτικής. Οι στρατηγικές περιβαλλοντικών αξιολογήσεων με σκοπό την κατάρτιση πολιτικών και προγραμμάτων, σε συνδυασμό με διάφορα μέσα προστασίας της φύσης, μπορούν να αποτελέσουν σημαντικά εργαλεία για την προώθηση της εν λόγω ενσωμάτωσης.

8.1. Εισαγωγή

Η χρήση του όρου «βιοποικιλότητα», ο οποίος ορίζεται στο πλαίσιο 8.1, διαδόθηκε μετά την υπογραφή της παγκόσμιας σύμβασης για τη βιολογική ποικιλότητα το 1992 στη διάσκεψη κορυφής του Ρίο Ιανέιρο. Από τότε, η διατήρηση και η βιώσιμη χρήση των συνιστωσών της βιοποικιλότητας (από τα οικοσυστήματα και τους οικοτόπους μέχρι τα είδη οργανισμών και τους γενετικούς πόρους) έχουν καταστεί σημαντικά θέματα σε πολλές χώρες, με αυξανόμενη τη συνειδητοποίηση του ότι η «βιοποικιλότητα αποτελεί το θεμέλιο της ύπαρξης του ανθρώπου» (Σύμβαση για τη βιοποικιλότητα, 1997 - ΠΝΕΠ, 1995 - βλ. πλαίσιο 8.1). Οι αρχές που εκτίθενται στη σύμβαση έχουν διεισδύσει σε ένα ευρύ φάσμα εγγράφων ακολουθητέας πολιτικής αλλά, γενικά, η εφαρμογή των σχετικών πολιτικών βραδυπορεί.

Παρά τις υφιστάμενες διαφορές ερμηνείας ως προς την έννοια της βιοποικιλότητας και τις προτεραιότητες δράσης, αυξάνεται η κατανόηση των αλληλεξαρτήσεων, των ευθυνών και της ανάγκης για βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των βιολογικών και γενετικών. Στο πλαίσιο αυτό, οι υποχρεώσεις που προβλέπονται στη σύμβαση για τη βιολογική ποικιλότητα αρχίζουν να οδηγούν σε νέους τρόπους αλληλοπροσέγγισης της γεωργίας, της δασοκομίας, της αλιείας, της χρήσης πόρων και της προστασίας της φύσης.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται κυρίως η άγρια χλωρίδα και πανίδα, καθώς και οι οικοτόποι και τα οικοσυστήματα φυσικής και ημιφυσικής προέλευσης, ως επί το πλείστον με χρήση χερσαίων παραδειγμάτων.

Δεν εξετάζεται η βιοποικιλότητα της θάλασσας, των παράκτιων ζωνών και των εσωτερικών υδάτων, γιατί τα σχετικά στοιχεία είναι λιγοστά και αφορούν κυρίως την ποιότητα του νερού ή την αλιεία.

Οι μεταβολές της συχνότητας και κατανομής των ειδών και των οικοτόπων, οι οποίες περιγράφονται στο κεφάλαιο αυτό, αντανακλούν τις επιπτώσεις των περισσότερων από τα περιβαλλοντικά προβλήματα που εξετάζονται στα άλλα κεφάλαια.

8.2. Η μεταβαλλόμενη κατάσταση της βιοποικιλότητας στην Ευρώπη

8.2.1. Η χρήση της γης ως βασικό αίτιο

Οι περισσότερες αλλαγές της βιοποικιλότητας στην Ευρώπη οφείλονται κυρίως σε εξελίξεις στους τομείς της γεωργίας, της δασοκομίας, της αστικοποίησης, της αλιείας, της διαχείρισης των ορυκτών πόρων και του νερού, των μεταφορών και του τουρισμού, καθώς και στις επιπτώσεις των εξελίξεων αυτών στη χρήση της γης. Στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, οι μεταβολές της χρήσης της γης έχουν προκαλέσει μεγάλης κλίμακας τροποποίηση, μείωση και απώλεια της ποικιλότητας των φυσικών και ημιφυσικών οικοτόπων λόγω διαταραχής, υποβάθμισης και ρύπανσης (Baldock 1990 - Pain και Pienkowski 1997 - Tucker και Evans 1997), καθώς και μέσω της εισαγωγής ξενικών ειδών.

Ο πίνακας 8.1 δείχνει μερικές από τις επιπτώσεις της ανάπτυξης και της μεταβολής της χρήσης της γης στους κυριότερους τύπους ευρωπαϊκών οικοτόπων.

Στην Ευρώπη σήμερα οι τελείως άθικτες φυσικές περιοχές είναι ουσιαστικά ανύπαρκτες, ενώ υπάρχουν ελάχιστες

Πλαίσιο 8.1: Ορισμός της βιοποικιλότητας

Στη διεθνή σύμβαση για τη βιολογική ποικιλότητα, η οποία υπογράφηκε στο Ρίο Ιανέιρο το 1992, η βιοποικιλότητα ορίζεται ως η ύπαρξη διαφόρων τύπων βιολογικών στοιχείων σε διάφορα επίπεδα, δηλαδή ως «οι διαφορές, τις οποίες εμφανίζει το σύνολο των ζώντων οργανισμών κάθε προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, των χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συγκροτημάτων, στα οποία αυτοί ανήκουν. Περιλαμβάνει τις διαφορές μέσα στο ίδιο είδος, μεταξύ ειδών και μεταξύ οικοσυστημάτων». Η βιολογική ποικιλότητα δεν συνίσταται μόνο στην ποικιλία των ειδών αλλά και στη γενετική ποικιλία του ίδιου είδους, καθώς και στην ποικιλία κοινοτήτων ειδών, οικοτόπων και οικοσυστημάτων. Όλα τα στοιχεία της βιοποικιλότητας – μεγάλα ή μικρά, σπάνια ή κοινά - συμμετέχουν στην παγκόσμια διαδικασία της παραγωγής, διατήρησης και ρύθμισης της ζωής. Έτσι, η σε μεγάλη κλίμακα τροποποίηση, απώλεια ή μείωση της βιοποικιλότητας μπορεί να έχει επιπτώσεις και κόστος οικονομικού, κοινωνικού και πολιτιστικού χαρακτήρα, εκτός από τις βαθιές οικολογικές, ηθικές και αισθητικές της συνέπειες. Στη διάσκεψη κορυφής, το γεγονός αυτό αναγνωρίστηκε ευρέως.

Στόχοι της σύμβασης είναι η διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας, η βιώσιμη χρήση των συνιστωσών της και ο δίκαιος και ισότιμος καταμερισμός των οφελών που προκύπτουν από τη χρήση των γενετικών πόρων. Ο καταμερισμός αυτός πρέπει να εξασφαλίζεται με την παροχή επαρκούς πρόσβασης στους γενετικούς πόρους και την κατάλληλη μεταφορά των σχετικών τεχνολογιών μέσω των σωστών χρηματοπιστωτικών μηχανισμών, λαμβανομένων υπόψη όλων των υφιστάμενων δικαιωμάτων στους εν λόγω πόρους και στις εν λόγω τεχνολογίες.

Πίνακας 8.1 Σύνοψη των χρήσεων της γης ως κινητήριων δυνάμεων και πιέσεων που επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα στην Ευρώπη					
Επηρεαζόμενοι οικοτόποι	Γεωργία	Χρήση και διαχείριση νερού	Ανάπτυξη και υποδομή αστικού, βιομηχανικού και τουριστικού χαρακτήρα	Διαχείριση δασών	Λοιπά
Θαλάσσια ύδατα, συμπεριλαμβανομένων των εκβολών	Ευτροφισμός και ρύπανση με παρασιτοκτόνα από έκπλυση, πλημμυρική απορροή ή ατμοσφαιρική εναπόθεση. Καθίζηση.	Τροποποίηση της εναλλαγής μεταξύ θαλάσσιων υδάτων, λιμνοθαλασσών και εκβολών.	Ρύπανση λόγω έκχυσης στη θάλασσα πετρελαίου, αποβλήτων υπονόμων και βιομηχανικών/αστικών αποβλήτων.	Υλοτομία δασών σε λεκάνες απορροής ποταμών, με αποτέλεσμα διάβρωση του εδάφους, καθίζηση και ευτροφισμό.	Επιπτώσεις της υπεραλίευσης στην τροφική αλυσίδα. Πρόκληση ζημιών στους βενθικούς οικοτόπους από τράτες και βυθοκόρηση. Εισαγωγή ειδών. Υδατοκαλλιέργεια.
Παράκτιοι οικοτόποι	Ευτροφισμός και ρύπανση με παρασιτοκτόνα από έκπλυση, πλημμυρική απορροή ή ατμοσφαιρική εναπόθεση. Ακατάλληλη διαχείριση αλσικών και αμμοθινών. Εκχέρωση μερικών λιμνών.	Μεταβολή οικοτόπων παλαιοακτικού πεδίου από την τροποποίηση/μείωση των ροών γλυκού ή αλμυρού νερού.	Άμεση απώλεια και τεμαχισμός οικοτόπων λόγω οικιστικής ανάπτυξης. Διατάραξη λόγω ψυχοαγωγικών δραστηριοτήτων, π.χ. θαλάσσιου αθλητισμού, κνηγιού και αλιείας. Κυκλοφορία μηχανοκίνητων οχημάτων. Ρύπανση θερμικού νερού από σταθμούς παραγωγής ενέργειας.	Δάσωση αμμοθινών.	Διατάραξη φυσικών γεωμορφολογικών διαδικασιών, π.χ. από παράκτιες σκληρώσεις, υδατοκαλλιέργεια και βυθοκόρηση.
Εσωτερικά ύδατα (ποταμοί και λίμνες)	Ευτροφισμός και ρύπανση με παρασιτοκτόνα από έκπλυση, πλημμυρική απορροή ή ατμοσφαιρική εναπόθεση. Καθίζηση. Λάτωση.	Μεταβολές απορρίψεων. Ρύθμιση ποτάμιων και λιμναίων μιστών για στράγγιση, πρόληψη πλημμυρών και πλεύση. Κατασκευή ποτάμιων φραγμάτων και εγκλεισμός υγροτόπων.	Ρύπανση από απόβλητα υπονόμων και βιομηχανικά/αστικά απόβλητα. Διατάραξη από ψυχοαγωγικές και τουριστικές δραστηριότητες.	Ευτροφισμός ή οξίνιση λόγω έκπλυσης και πλημμυρικής απορροής, διάβρωσης του εδάφους και καθίζησης, ιδίως κατόπιν υλοτομίας δασών σε μεγάλη κλίμακα.	Εισαγωγή ειδών, υδατοκαλλιέργεια.
Εσωτερικά ύδατα (έλη και τέλματα)	Ευτροφισμός και ρύπανση με παρασιτοκτόνα από έκπλυση, πλημμυρική απορροή ή ατμοσφαιρική εναπόθεση. Στράγγιση για γεωργικούς ή δασονομικούς σκοπούς. Ακατάλληλη διαχείριση λιμνών.	Υδροληψία από τα υπόγεια και τα επιφανειακά ύδατα.	Στράγγιση, απώλεια και τεμαχισμός οικοτόπων. Ρύπανση από απόβλητα υπονόμων και βιομηχανικά λύματα. Οξίνιση εσωτερικών υδάτων.	Στράγγιση και δάσωση υγροτόπων.	Ρύπανση, διατάραξη και αλλοίωση οικοτόπων λόγω εντατικής υδατοκαλλιέργειας.
Ορεινοί ερεικόνες, τέλματα και τούνδρα	Ευτροφισμός, οξίνιση ή ρύπανση από (αερομεταφερόμενα) παρασιτοκτόνα. Στράγγιση τελμάτων, ακατάλληλη διαχείριση/βόσκηση τούνδρας και χερσοτόπων.	Μετατροπή φυσικών οικοτόπων σε ταμειυτήρες.	Οξίνιση εναπόθεση από βιομηχανικές και αστικές πηγές.	Αποστράγγιση και δάσωση υγροτόπων.	Καταπολέμηση αρπακτικών, εξόρυξη τύρφης.

Καλλιεργήσιμες εκτάσεις	Λυξανόμενη εξειδίκευση και εντατικοποίηση. Εκτόπιση παραδοσιακών πρακτικών, π.χ. μικτών καλλιεργειών μικρής κλίμακας, και αύξηση μονοκαλλιεργειών. Αφαίρεση μικρών οικοτόπων και χαρακτηριστικών του τοπίου. Απώλεια/διάβρωση εδάφους.	Άρδευση συστημάτων ξηροτόπων περιορισμένης έντασης. Ξήρανση επιφανειακού εδάφους. Απώλεια διαφορών υγρασίας. Λλάτωση.	Απώλεια επιφάνειας.	Δάσωση. Ανάπτυξη δασοκομικών συστημάτων.	
Πιμφοσυκοί λειμώνες και εντατική καλλιέργεια δημητριακών (υποστεπικές περιοχές)	Ευτροφισμός, οξίνιση ή ρύπανση από (αερομεταφερόμενα) παρασιτοκτόνα. Λυξανόμενη εξειδίκευση και εντατικοποίηση. Εκτόπιση παραδοσιακών πρακτικών, π.χ. μικτών καλλιεργειών μικρής κλίμακας, εκτατική βόσκηση και χορτοποιία. Αφαίρεση μικρών οικοτόπων και χαρακτηριστικών του τοπίου. Υψηλές πιέσεις βόσκησης σε ορισμένες περιοχές, μείωση της βόσκησης και ακατάλληλη διαχείριση σε μεγαλύτερες περιοχές.	Απώλεια αλλουβιακών λειμώνων λόγω ρύθμισης ποταμίων και λιμναίων μαζών νερού για την πρόληψη πλημμυρών και την πλεύση.	Τεμαχισμός οικοτόπων και απώλεια άδενδρων τοπίων.	Δάσωση άδενδρων στεπικών εκτάσεων και εκτατική καλλιέργεια δημητριακών (υποστεπικές περιοχές).	
Ερεικώνες, θαμνώνες και βραχώδεις οικοτόποι	Ευτροφισμός, οξίνιση ή ρύπανση από παρασιτοκτόνα (κυρίως αερομεταφερόμενα). Ακατάλληλη διαχείριση.		Άμεση απώλεια και τεμαχισμός οικοτόπων λόγω οικιστικής ανάπτυξης.	Δάσωση ξηροτόπων και μεσογειακών θαμνώνων.	Ανεξέλεγκτες συχνές πυρκαγιές, ιδίως στις μεσογειακές χώρες.
Δάση	Ευτροφισμός ή οξίνιση και ρύπανση από παρασιτοκτόνα (αερομεταφερόμενα, τοπικής χρήσης). Ακατάλληλη βόσκηση σε ορισμένες περιοχές.	Στράγγιση	Άμεση απώλεια και τεμαχισμός οικοτόπων. Διατάραξη λόγω ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων. Οξίνιση και άλλοι αερομεταφερόμενοι ρύποι.	Εντατικοποίηση και ομοιογένεια της διαχείρισης, συμπίκνωση εδάφους, οδικές κατασκευές, χρήση παρασιτοκτόνων, φύτευση ξενικών ειδών. Υλοτομία παλαιών δασών.	Ανεξέλεγκτες συχνές πυρκαγιές στις μεσογειακές χώρες, απουσία πυρκαγιών σε ορισμένα βορειοευρωπαϊκά και εύκρατα δάση, μεγάλοι πληθυσμοί ελάφων.

Χάρτης 8.1 Κατανομή μεγάλων οικοτόπων

Κατανομή μεγάλων οικοτόπων

Τεχνητά διαμορφωμένες περιοχές
Εντόνος τεχνητά διαμορφωμένες περιοχές με βλάστηση
Λιγότερο τεχνητά διαμορφωμένες περιοχές με βλάστηση
Δάση
Μη δασωμένες ημιφυσικές περιοχές
Υγρότοποι
Επιφάνειες εσωτερικών υδάτων

Πηγές: ΕΟΠ ΕΘΚ / Κάλυψη της γης και ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, Στοιχεία ΕΟΠ για την κάλυψη της γης, Νοέμβριος 1997.

σχεδόν άθικτες περιοχές. Περίπου 1/3 της χερσαίας επιφάνειας καλύπτεται από δάση, ποσοστό που κυμαίνεται από 6% στην Ιρλανδία μέχρι 66% στη Φινλανδία (ΕΟΠ, 1995). Ποσοστό περίπου 40% υφίσταται κάποια μορφή γεωργικής διαχείρισης, με αντίστοιχα επιμέρους ποσοστά που κυμαίνονται από λιγότερο του 10% στη Φινλανδία, Σουηδία και Νορβηγία μέχρι και 60% στη Ρουμανία και την Πολωνία ή, ακόμα, περισσότερο από 70% στο ΗΒ και την Ιρλανδία.

Οι ευρωπαϊκοί οικοτόποι καλύπτουν ευρύ φάσμα και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ως βασικοί συντελεστές της διαθροατικής και λειτουργικής διαμόρφωσης του τοπίου και του τοπικού κλίματος. Για την πλειονότητα των Ευρωπαίων, συνιστούν αυτό που καλούμε κοινά «φύση». Πολλές φυσικές και ημιφυσικές περιοχές σε δάση και σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις παρουσιάζουν φθίνουσα τάση, ενώ αυξάνονται οι αστικές περιοχές και οι περιοχές που υφίστανται εντατική γεωργική και δασοκομική χρήση. Στις εντατικά χρησιμοποιούμενες περιοχές, οι φυσικοί και ημιφυσικοί οικοτόποι βρίσκονται διασκορπισμένοι και απομονωμένοι (χάρτης 8.1).

Στην ανατολική Ευρώπη, από τις αρχές της δεκαετίας 1990-99, έχει σημειωθεί γενική μείωση της επιφάνειας των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις έχουν μειωθεί ελαφρώς στις περισσότερες χώρες αλλά σημαντικότερες αλλαγές ενδέχεται να βρίσκονται σε εξέλιξη όσον αφορά τις περιοχές οριακού εδάφους, πολλές από τις οποίες, τόσο μικρές όσο και μεγάλες, εγκαταλείπονται. Η χρήση παραδοσιακών γεωργικών μεθόδων και παλαιών φυτικών και ζωικών ειδών εξακολουθεί να είναι σημαντική αλλά αναμένονται μείζονες μεταβολές κατά τις ερχόμενες δεκαετίες. Ίδιες εξελίξεις παρατηρούνται και στην περιοχή της Μεσογείου.

Στη δυτική Ευρώπη, συνεχίζεται η τάση προς περαιτέρω εντατικοποίηση και εξειδίκευση της γεωργίας, ενώ, όπως φαίνεται, η αγρανάπαυση στο πλαίσιο μέτρων πολιτικής αποτελεί, από το 1993, στις καλλιεργήσιμες περιοχές, σημαντική αλλά άστατη και διαλείπουσα χρήση της γης. Η επέκταση των δασικών εκτάσεων προέρχεται εν μέρει από φυσική αναβίωση, π.χ. σε εγκαταλειμμένα εδάφη. Σε πολλές χώρες προσφέρονται γενναιόδωρες επιδοτήσεις για τη δάσωση, με στόχο την αύξηση της παραγωγής ξυλείας αλλά και με περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς σκοπούς, όπως είναι η διήθηση των υπόγειων υδάτων, η απομόνωση του CO₂, η ψυχαγωγία και η βελτίωση του τοπικού κλίματος.

Οι δασικές επιφάνειες αυξάνονται, αν και βραδέως, κυρίως στα εδάφη χειρότερης ή οριακής ποιότητας. Οι θύλακες άδενδρης γης μέσα στα δάση εξαφανίζονται και τα δάση διατέμνονται ολοένα περισσότερο από το οδικό δίκτυο, με επιπτώσεις για τη φυσική βιοποικιλότητα. Οι δρόμοι μπορούν να επιφέρουν βλαβερό τεμαχισμό των οικοτόπων, ζημιές σε οικολογικά σημαντικές τοποθεσίες και, διευκολύνοντας την πρόσβαση σε προηγουμένως απομακρυσμένες περιοχές, μακροπρόθεσμες συνέπειες, δυνάμει σοβαρές για την ακεραιότητα των οικοσυστημάτων. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα ανησυχητικό σε χώρες με μεγάλες δασικές εκτάσεις, μέχρι τώρα αδιάσπαστες, όπως είναι τα σκανδιναβικά κράτη (Συμβούλιο υπουργών σκανδιναβικών κρατών, 1997). Κατά κανόνα, η διαχείριση των δασών χαρακτηρίζεται ολοένα περισσότερο από εντατικές μεθόδους, ομοιογένεια και χρήση ξενικών ειδών δένδρων, αν και αναπτύσσεται η έννοια της βιώσιμης δασικής διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης τοπικών ειδών δένδρων.

Η διαφύλαξη των σπάνιων και απειλούμενων οικοτόπων και ειδών έχει καταστεί κεντρική επιδίωξη στην προσπάθεια προστασίας της φύσης ανά την Ευρώπη. Αποδίδεται υψηλή προτεραιότητα στις άθικτες ή ελάχιστα θιγμένες περιοχές, καθώς και στις περιοχές μεγάλης ηλικίας. Συχνά, οι περιοχές αυτές, σε σχέση με άλλες, περιέχουν μεγαλύτερη ποικιλία ειδών φυσικής προέλευσης (Wiens, 1989 - Fuller, 1995) και συνεπώς είναι πολύτιμες αυτές καθαυτές, ως γενετικοί ταμειυτήρες και ως κέντρα επαναποικισμού. Επίσης αποτελούν πολύτιμη βάση για την κατανόηση της βιολογικής εξέλιξης της Ευρώπης.

Όπως δείχνει ο χάρτης 8.2, οι λίγες και συνήθως μικρές φυσικές περιοχές, καθώς και οι περιοχές που υπόκεινται σε ελάχιστη διαχείριση, βρίσκονται συγκεντρωμένες κυρίως γύρω από τις ακτές, τα εσωτερικά ύδατα, τα όρη ή τις τοπογραφικά ανώμαλες περιοχές. Στους οικοτόπους εσωτερικών υδάτων συγκαταλέγονται πολλές, σχετικά ανεπηρέαστες τοποθεσίες, συχνά στο σημείο εκκίνησης υδατορρευμάτων, αλλά οι περισσότεροι από τους εν λόγω οικοτόπους πλήττονται άμεσα ή έμμεσα από τη γεωργία και τη δασοκομία, καθώς και από τις αστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες. Οι παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές της Ευρώπης εμφανίζουν υψηλό επίπεδο ποικιλότητας αλλά και

έντονη ανθρώπινη επίδραση. Ακόμα και οι πιο απομακρυσμένες χερσαίες και υδάτινες περιοχές δέχονται θρεπτικές ουσίες και ύπους που μεταφέρονται από τον άνεμο και το νερό. Επίσης επηρεάζονται από τις κλιματικές μεταλλαγές και την παρείσδυση του ανθρώπου.

Η έννοια των ευρωπαϊκών βιογεωγραφικών περιοχών (πλαίσιο 8.2) αναπτύχθηκε με σκοπό να διευκολύνει τις αξιολογητικές επισκοπήσεις της φυσικής βιοποικιλότητας, των οποίων προβλέπεται διενέργεια βάσει ενός κοινοτικού καταλόγου τοποθεσιών με σπουδαιότητα ευρωπαϊκής κλίμακας για τους οικότοπους και τα είδη (δίκτυο NATURA 2000, βλ. τμήμα 8.4). Οι εν λόγω περιοχές παρουσιάζονται στον χάρτη 8.3, με βάση τον οποίο εξετάζονται κατωτέρω οι τάσεις οι σχετικές με τα είδη και τους οικότοπους.

8.2.2. Πληθυσμιακές τάσεις των ευρωπαϊκών ειδών

Τα στοιχεία, ιδίως τα σχετικά με τα φυτά, τα σπονδυλωτά και ορισμένες ομάδες εντόμων, όπως είναι οι πεταλούδες, μαρτυρούν συνεχή εξάντληση των φυσικών και ημιφυσικών οικοτόπων της Ευρώπης, η οποία με τη σειρά της έχει οδηγήσει σε σοβαρό περιορισμό των πληθυσμών και, στη συνέχεια, της κατανομής πάρα πολλών ειδών.

Χάρτης 8.2 Περιοχές που υφίστανται σχετικά μικρή επίδραση από την αστικοποίηση, τις μεταφορές ή την εντατική γεωργία

Περιοχές που υφίστανται σχετικά μικρή επίδραση από την αστικοποίηση, τις μεταφορές ή την εντατική γεωργία
 Επίδραση
 εξαιρετικά έντονη
 ελάχιστη
 απουσία δυνάμει (ημι)φυσικών περιοχών
 έλλειψη στοιχείων κάλυψης της γης
 Μέγεθος τετραγώνου: 10 km x 10 km

Σημείωση: Βάσει στοιχείων του ΕΟΠ για την κάλυψη της γης τον Νοέμβριο 1997. Για τη Μεγάλη Βρετανία, τη Φινλανδία και τη Σουηδία χρησιμοποιήθηκε ειδική μεθοδολογία και συνεπώς οι συγκρίσεις με την υπόλοιπη Ευρώπη είναι επισφαλείς. Δεν έχουν περιληφθεί οι επιδράσεις της εντατικής δασοκομίας και του τομέα ψυχαγωγίας/ τουρισμού.

Η ανάλυση των επιδράσεων στη φύση, η οποία παρουσιάζεται στον χάρτη 8.2, βασίζεται σε συνάθροιση των κατηγοριών κάλυψης της γης σε περιοχές με υψηλό δυναμικό φυσικών στοιχείων, δηλαδή σε θαμνώνες, ερεικώνες, φυσικούς λειμώνες και εσωτερικούς και παράκτιους υγρότοπους. Η εν λόγω ανάλυση περιλαμβάνει επίσης τα δάση, ανεξάρτητα από τη διαχείριση ή τον τύπο τους. Οι περιοχές αυτές είναι κατά κανόνα ευπαθείς σε επιδράσεις από γειτονικές περιοχές που υφίστανται εντατική χρήση ή που ενεργούν ως φραγμοί ή τεμαχίζουν τις φυσικές περιοχές (αστικές και βιομηχανικές ζώνες, υποδομή του τομέα μεταφορών, εντατικές καλλιέργειες). Οι υδάτινες περιοχές (λίμνες, ποτάμια), οι λειμώνες και οι πολύπλοκες ετερογενείς γεωργικές περιοχές θεωρήθηκαν ουδέτερες για τους σκοπούς της ανάλυσης (δηλαδή ότι δεν ασκούν σοβαρή επίδραση).

Πηγή: ΕΟΠ/ΕΘΚ / Προστασία της φύσης - ΕΘΚ / Κάλυψη της γης, 1997

Χάρτης 8.3 Χάρτης των ευρωπαϊκών βιογεωγραφικών περιοχών - εγκρίθηκαν το 1997.

Βιογεωγραφικές περιοχές

Αρκτική
Αλπική
Βορειοευρωπαϊκή
Ατλαντική
Πιπειρωτική
Στεπική
Παννονική
Ανατολική
Μεσογειακή
Ποντιακή
Μακαρονησιακή

Πηγή: ΕΕΚ ΓΔ XI, Συμβούλιο της Ευρώπης, 1997

Πλαίσιο 8.2: Εξέλιξη της έννοιας και του χάρτη των βιογεωγραφικών περιοχών

Ο χάρτης βιογεωγραφικών περιοχών καταρτίστηκε ως εργαλείο αξιολόγησης του δικτύου NATURA 2000 της ΕΕ (οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου της ΕΕ). Στις 5 αρχικές περιοχές (Αλπική, Ατλαντική, Πιπειρωτική, Μακαρονησιακή και Μεσογειακή), προστέθηκε η Βορειοευρωπαϊκή, όταν προσχώρησαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση η Φινλανδία και η Σουηδία. Ο χάρτης βιογεωγραφικών περιοχών EUR15 που προέκυψε βασίστηκε στον χάρτη φυσικής βλάστησης (ΕΕΚ και Συμβούλιο της Ευρώπης, 1987). Επρόκειτο για την πρώτη αναγνώριση ενός γεωγραφικού πλαισίου που δεν συνέπιπτε με διοικητικές οριοθετήσεις και το οποίο προοριζόταν να χρησιμεύσει σε επίσημες αξιολογήσεις τοποθεσιών.

Ο σημερινός πανευρωπαϊκός χάρτης βιογεωγραφικών περιοχών αποτελεί επέκταση του χάρτη EUR15, εκπονημένη από το Συμβούλιο της Ευρώπης (Γραμματεία της σύμβασης της Βέρνης), και θα χρησιμοποιηθεί για τη συγκρότηση του δικτύου EMERALD. Το εκτός ΕΕ τμήμα του χάρτη βασίζεται σε συνθήρωση των μονάδων του πανευρωπαϊκού χάρτη φυσικής βλάστησης (Bohn, 1996). Μόνο 5 περιοχές προστέθηκαν στον χάρτη EUR15 (Ανατολική, Αρκτική, Ποντιακή και Στεπική). Χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες ερμηνευτικές αρχές που ίσχυαν και για τον χάρτη EUR15. Ο σημερινός χάρτης εξυπηρετεί ανάλογο στόχο αξιολόγησης και κατάρτισης εκθέσεων σε πανευρωπαϊκή κλίμακα (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1997).

Πλαίσιο 8.3: Παραδείγματα ευρωπαϊκών ειδών που εμφανίζουν μεταβολές πληθυσμιακής κατάστασης

Πολλά είδη εμφανίζουν μεταβολές πληθυσμού. Μερικές από τις μεταβολές αυτές αποτελούν φυσικές διακυμάνσεις, ενώ άλλες προκαλούνται από ανταγωνισμό κατόπιν εισαγωγής ή εισβολής ειδών, από αλλαγή των συνθηκών διαβίωσης λόγω τροποποιήσεων της χρήσης της γης ή από μεταβολή της κατάστασης όσον αφορά τις χημικές/ θρεπτικές ουσίες (ευτροφισμός, οξίνιση, παρασιτοκτόνα). Δεν μπορούν ακόμα να επισημανθούν σημαντικές επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος στα απειλούμενα είδη.

Είδη που παρουσιάζουν αύξηση:

* Φυσικά είδη, χωρίς προβλήματα: Σπειρανόθη (ορχιδώδες)	Εξαπλώνεται με τη δασοκομία κοινοκόρων δένδρων
* Εισαγόμενα/εισβάλλοντα είδη, χωρίς προβλήματα ακόμα: Δεκοχτούρα	Από την Ασία μέσω Τουρκίας, εξαπλώνεται ευρέως από το 1938, με προσαρμογή στο ψύχος και στις αστικές περιοχές.
* Ιθαγενή είδη, συγκρούσεις: Μεγάλος κορμοράνος	Θεαματική αύξηση μετά τις απαγορεύσεις κυνηγιού. Συγκρούσεις με την αλιεία. Συζητείται η εκ νέου νομιμοποίηση του κυνηγιού.
Σταχτοτσικνιάς	Παλαιότερα σε μείωση, παρουσιάζει σήμερα αύξηση λόγω προστασίας, προσαρμογής και ανάπτυξης της υδατοκαλλιέργειας.
* Εισαγόμενα/εισβάλλοντα είδη, συγκρούσεις με ανθρώπινες δραστηριότητες ή οικοσυστήματα: Κτενοφόρα	Από την Αμερική στη δεκαετία 1980-89. Αποτελούν σοβαρή απειλή για τα οικοσυστήματα και την αλιεία στον Εύξεινο Πόντο.
Crepidula fornicata (γαστερόποδο)	Από τη Βόρεια Αμερική. Με τα στρείδια στα τέλη του 19ου αιώνα, εξαπλώθηκε κατά μήκος όλων σχεδόν των ακτών.
Caulerpa taxifolia (φύκι)	Ανταγωνίζεται τα στρείδια και τα μύδια για τροφή και χώρο. Από τις τροπικές θάλασσες στα μέσα της δεκαετίας 1980-89. Σοβαρή καταστροφή φυκιάδων ποσειδωνίας (που αποτελούν το πιο ποικίλο οικοσύστημα της Μεσογείου).
Πράκλειο	Από τη Μικρά Ασία. Εξαπλώνεται ευρέως από τα μέσα του 19ου σε οικότοπους που χρησιμοποιούνται εκτακτικά.
Ευκάλυπτος	Εξαιρετικά ανταγωνιστικό, καταπολεμείται πολύ δύσκολα και προσβάλλει το ανθρώπινο δέρμα. Από την Αυστραλία. Άρχισε πρόσφατα να φυτεύεται ευρέως στη νότια Ευρώπη. Μεταβάλλει πλήρως το τοπικό οικοσύστημα.
* Ιθαγενή είδη, άλλοτε σε απότομη μείωση, εμφανίζουν σήμερα κυμαινόμενη κατά τόπους κατάσταση: Πετρίτης .	Άλλοτε διαδεδομένο πουλί. Μειώθηκε στα μέσα του 20ού αιώνα λόγω εξάπλωσης της χρήσης των γεωργικών εντομοκτόνων. Σημειώνεται σήμερα κάποια ανάκαμψη κατόπιν μείωσης της χρήσης των οργανικών ενόσεων του γλωρίου
Ισπανικός βασιλαετός .	Σχεδόν αφανισμός στη δεκαετία 1960-69, σήμερα αργή ανάκαμψη μετά από εντατικό πρόγραμμα αποκατάστασης
* Ιθαγενή είδη, άλλοτε σε απότομη μείωση, εμφανίζουν σήμερα κυμαινόμενη κατά τόπους κατάσταση: Ευρωπαϊκή φαιά αρκούδα	Συνεχής μείωση από τον Μεσαίωνα. Υπάρχουν σήμερα 3 κύριες πληθυσμιακές ομάδες. Μερικοί πληθυσμοί αυξάνονται, άλλοι υφίστανται σοβαρή μείωση ή χρειάζονται ενίσχυση.
Ευρωπαϊκός λύκος	Χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE-φύση
Κυπριπέδιο το πεδιλόμορφο (ορχιδώδες)	Κάλυπτε κάποτε ολόκληρη την Ευρώπη, δραστηκή μείωση από τον Μεσαίωνα. Σήμερα, κερματισμένες πληθυσμιακές ομάδες, εξαιρετικά διαφορετικές καταστάσεις
Είδη που εμφανίζουν απότομη μείωση:	
* Ιθαγενή είδη που εμφανίζουν απότομη μείωση: Ιβηρικός λύγκας Ορτυγομάννα	Σχεδόν αφανισμός στην Ιβηρική χερσόνησο Πουλί εξαιρετικά διαδεδομένο αλλά σε μικρούς αριθμούς. Έντονη μείωση κατά την τελευταία 20ετία λόγω μεταβολών στη γεωργία. Χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE-φύση.
Οξύρρυγχος	Εξαιρετικά διαδεδομένο μεταναστευτικό ψάρι. Υπάρχουν σήμερα μόνο λίγοι και απομονωμένοι πληθυσμοί. Ρύπανση, ποτάμιοι φραγμοί και υπεραλίευση.

Πηγές: Διεθνείς και εθνικοί κόκκινοι κατάλογοι δεδομένων - προγράμματα χρηματοδοτούμενα από το πρόγραμμα LIFE-φύση (ΕΕΚ ΓΔ XII, 1997α) - Bourmerias, 1989 - Dauvin, 1997 - IMO/UNP, 1997 - Lambinon, 1997 - Leten, 1989 - Meinesz, 1997 - Ribera κ.ά., 1996 - Rodwell, 1991

Τα είδη που παρουσιάζουν μείωση είναι κυρίως ιθαγενή και συνδέονται με παλαιούς οικοτόπους, καθαρό νερό και αέρα, καθώς και περιορισμένη διατάραξη από τον άνθρωπο. Ωστόσο, είδη που ως τώρα στάθηκαν εξαιρετικώς κοινά, εμφανίζουν σήμερα επίσης μείωση. Οι τάσεις των κοινών ειδών υποδηλώνουν ότι βρίσκονται υπό εξέλιξη γενικές και θεμελιακές μεταβολές ολόκληρου του περιβάλλοντος, στενά συνδεδεμένες με την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη. Σχετικά με τις νότιες αγροτικές περιοχές της Σουηδίας, αναφέρθηκε πρόσφατα, σε συνδυασμό με άνοδο των επιπέδων αζώτου, μια γενική μείωση μεγάλου αριθμού φυτικών ειδών, άλλοτε ευρέως διαδεδομένων σε όλους τους τύπους οικοτόπων (Tyler και Olsson, 1997).

Μείωση δεν παρουσιάζουν όλα τα είδη. Πολλοί πληθυσμοί εμφανίζουν διακυμάνσεις γύρω από ένα περισσότερο ή λιγότερο σταθερό επίπεδο. Η αποκατάσταση της φύσης, ο περιορισμός του κυνηγιού, η μεταστροφή σε λιγότερο εντατικές καλλιέργειες και ο περιορισμός της χρήσης χημικών ουσιών επέφεραν αύξηση, αν και για την ώρα σχετικά περιορισμένη, του πληθυσμού ορισμένων απειλούμενων ή φθινόντων ειδών. Ορισμένα είδη έχουν εισχωρήσει σε νέες περιοχές, όπως είναι οι περιθωριακές ζώνες αυτοκινητοδρόμων και οι λεκάνες εκχύλισης, ενώ ορισμένα άλλα, όπως οι κορμοράνοι, αυξήθηκαν και έφθασαν, από ένα χαμηλό αριθμητικό επίπεδο, σε αφθονία αρκετή ώστε να έρχονται σε συγκρούσεις. Αυξάνονται οι ανησυχίες για τα εισαγμένα είδη ή ζιζάνια που προκαλούν προβλήματα όσον αφορά όχι μόνο τη γεωργική, δασοκομική και αλιευτική παραγωγή αλλά και την προστασία της φύσης. Το πλαίσιο 8.3 παρουσιάζει αριθμό παραδειγμάτων ειδών, των οποίων η κατάσταση μεταβάλλεται.

Στην Ευρώπη υπάρχουν 172 είδη σπονδυλωτών (IUCN, 1996) και 2.851 ανώτερα φυτικά είδη (IUCN, υπό εκτύπωση), τα οποία απειλούνται γενικώς. Μια σύγκριση του ποσοστού των ζωικών ειδών, το οποίο αντιπροσωπεύουν τα απειλούμενα σε εθνικό επίπεδο είδη σε 24 ευρωπαϊκές χώρες, δείχνει ότι είναι πράγματι σημαντική η αναλογία των απειλούμενων ειδών (διάγραμμα 8.1). Σε σημαντικό αριθμό χωρών και ομάδων ειδών, απειλείται ποσοστό άνω του 45% των γνωστών άγριων ειδών σπονδυλωτών.

Μια μελέτη της BirdLife International και του Ευρωπαϊκού συμβουλίου απογραφής των πτηνών (BCIS, 1997 - Tucker και Heath, 1994) διαπίστωσε ότι στην Ευρώπη 38% των πουλιών βρίσκονται σε δυσμενή κατάσταση από άποψη διατήρησης, κυρίως λόγω διαδεδομένης ανά την ήπειρο τάσης σημαντικής μείωσης των πληθυσμών τους (χάρτης 8.4).

Με την ανωτέρω μελέτη διαπιστώθηκε επίσης ότι πολλά από τα φθινόντα είδη πουλιών είναι, ή ήταν κάποτε, κοινά και ευρέως καταναμημένα. Έτσι το πρόβλημα δεν περιορίζεται σε ειδικά σπάνια είδη: αλλαγές συμβαίνουν στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης. Οι μεταβολές που υφίστανται άλλες ομάδες της χλωρίδας και της πανίδας ενδέχεται να είναι σοβαρότερες, δεδομένου ότι ίσως τα πουλιά δεν αποτελούν τους πιο ευαίσθητους περιβαλλοντικούς δείκτες (Furness κ.ά., 1993). Κατά συνέπεια, αν και οι επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα πουλιά ενδέχεται να μοιάζουν με επιπτώσεις σε άλλες ομάδες ειδών, ίσως ο συνολικός αντίκτυπος των εν λόγω δραστηριοτήτων στη βιοποικιλότητα υπερβαίνει το επίπεδο, στο οποίο θα τον εκτιμούσε κανείς βάσει μόνο των επιπτώσεων στα πουλιά.

Η εξέταση των τάσεων των σχετικών με τα πουλιά στον χάρτη 8.4 υποδηλώνει ότι, οι μειώσεις, αν και αποτελούν διαδεδομένο φαινόμενο, πλήττουν σοβαρότερα τη βορειοδυτική και κεντρική Ευρώπη.

Μια σύγκριση των οικοτόπων δείχνει ότι, σε όλους, σημαντικό ποσοστό των πουλιών βρίσκεται σε δυσμενή κατάσταση διατήρησης (συμπεριλαμβανομένων και ορισμένων ειδών που δεν παρουσιάζουν μείωση αλλά είναι σπάνια ή τοπικά). Πάντως το ποσοστό αυτό έχει μέγιστη τιμή στους γεωργικούς οικοτόπους (49%) και ελάχιστη στα βορειοευρωπαϊκά και τα εύκρατα δάση (33%) (Tucker και Heath, 1994 - Tucker και Evans, 1997). Όπως προαναφέρθηκε, πολλά από τα αποτελέσματα αυτά προέρχονται από τις επιπτώσεις διαφόρων τάσεων της χρήσης της γης και άλλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα επιμέρους τμήματα και στους οικοτόπους της Ευρώπης.

Επίσης απειλούνται πολλοί τύποι παλαιών ή όχι πολύ διαδεδομένων τύπων κατοικίδιων ζωικών και φυτικών ειδών, κυρίως λόγω οικονομικών παραγόντων. Μέσα όπως είναι ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ.

1467/94 του Συμβουλίου της 20ής Ιουνίου 1994 για τη διατήρηση, τον χαρακτηρισμό, τη συλλογή και τη χρησιμοποίηση των γενετικών πόρων στη γεωργία χρησιμεύουν για την προαγωγή της προστασίας τέτοιων ειδών. Ορισμένες χώρες διαθέτουν εθνικά προγράμματα επιτόπιας διατήρησης της γενετικής κληρονομιάς. Σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, από το

Διάγραμμα 8.1 Είδη απειλούμενα σε εθνικό επίπεδο στην Ευρώπη

Αριθμός χωρών Λιμνίβια Ερπετά Θηλαστικά Πουλιά Ψάρια γλυκού νερού Ποσοστό απειλούμενων/ γνωστών ειδών

Σημείωση: Περιλαμβάνονται οι χώρες: Αλβανία, Αυστρία, Βουλγαρία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Δανία, Εσθονία, Φινλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ισλανδία, Λεττονία, Λιθουανία, Μάλτα, Μολδαβία, Κάτω Χώρες, Νορβηγία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία, ΗΒ.

Πηγές: ΕΟΠ, αρμόδια εθνικά γραφεία, 1997. Επεξεργασία στοιχείων από τον ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης

1994 το ευρωπαϊκό πρόγραμμα δασικών γενετικών πόρων (EUFORGEN) αποβλέπει στην εξασφάλιση της αποτελεσματικής διατήρησης και της βιώσιμης χρήσης των δασικών γενετικών πόρων για περιορισμένο αριθμό δενδρικών ειδών. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετέχουν 26 χώρες (EUFORGEN, 1997).

Ποικιλότητα και πλούτος των ειδών

Ο αριθμός των ειδών μιας περιοχής, μικρής ή μεγάλης, χρησιμοποιείται συχνά ως απλή ένδειξη της κατάστασης της εν λόγω περιοχής και της αξίας της για τη βιοποικιλότητα. Οι αριθμοί αυτοί ωστόσο έχουν νόημα μόνο αν συνδέονται σαφώς με τα τοπικά οικολογικά χαρακτηριστικά, την τοπική κλιματική ζώνη και την περιφέρεια. Το διάγραμμα 8.2 συνοψίζει τον αριθμό σπονδυλωτών ειδών (εκτός ψαριών) που απαντούν σε κάθε ευρωπαϊκή βιογεωγραφική περιοχή, ενώ το διάγραμμα 8.3 εμφανίζει αριθμούς ειδών κατά κυριότερους τύπους οικοτόπου. Οι περιοχές της Μεσογείου και των Άλπεων είναι σημαντικές λόγω αυξημένης ποικιλότητας ειδών σε σχετικά μικρή έκταση.

Ο πλούτος των ειδών αποτελεί ένα μέτρο, μεταξύ διαφόρων δυνατών, της κατάστασης της βιοποικιλότητας. Κύριος περιορισμός του είναι το γεγονός ότι δεν αντανακλά τη σπουδαιότητα των επιμέρους ειδών, του μεγέθους των πληθυσμών τους και των σχέσεών τους με δεδομένες τοποθεσίες ή οικοτόπους. Κατά κανόνα αποδίδεται μεγάλη αξία στους οικοτόπους που περιλαμβάνουν φυσικά πολλά είδη. Ωστόσο, και οι οικοτόποι με περιορισμένο

Χάρτης 8.4 Η κατάσταση των πουλιών στην Ευρώπη

Η κατάσταση των πουλιών Πληθυσμιακές τάσεις: μεγάλη μείωση, τουλάχιστον 50% μικρή μείωση 20-49% σταθερότητα/ διακύμανση μικρή αύξηση 20-49% μεγάλη αύξηση, τουλάχιστον 50% νέος γεννήτορας εξαφανισμένο είδος ελλείπον είδος Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία.

Πηγή: BirdLife International/ Ευρωπαϊκό συμβούλιο απογραφής των πτηνών (EBCC):
 Ευρωπαϊκή βάση δεδομένων για τα πουλιά, στοιχεία Μαρτίου 1997 - Tucker και Heath, 1994

πλούτο ειδών ενδέχεται να είναι είτε εξαιρετικά σπουδαίοι για μικρούς αλλά μοναδικούς συνδυασμούς εξειδικευμένων ειδών ή για θεμελιακής σημασίας πληθυσμούς (π.χ. αποτελώντας περιοχή διατροφής για αποδημητικά είδη) είτε ουσιώδεις για ειδικές οικολογικές διεργασίες (απομόνωση CO₂, δήθηση νερού).

Καθώς κατανοείται καλύτερα η σημασία της βιοποικιλότητας, το ενδιαφέρον σήμερα επικεντρώνεται επίσης σε ομάδες ειδών εκτός από τα σπάνια και απειλούμενα σπονδυλωτά, τα ανώτερα φυτά και τα πληθυσμιακά μεγάλα είδη μεταναστευτικών πουλιών, π.χ. σε κοινότερα άγρια είδη, καθώς και σε καλλιεργούμενα είδη σε συνδυασμό με τους άγριους συγγενείς τους.

Τα σπονδυλωτά και τα ανώτερα φυτά, αν και καλύτερα τεκμηριωμένα, αποτελούν μόνο μικρό κλάσμα του συνολικού αριθμού ειδών που απαντούν στην Ευρώπη, τα οποία, όπως και αλλού, συνίστανται κυρίως σε ασπόνδυλα, φύκια και μύκητες. Π.χ. στην Ιταλία, μεταξύ 54.400 καταχωρημένων ειδών και υποδιαίρέσεων ειδών, μόνο 1.253 είναι σπονδυλωτά και ανάμεσά τους τα πουλιά είναι τα πολυπληθέστερα και τα καλύτερα τεκμηριωμένα εν γένει (Minelli, 1996). Τα σχετικά ποσοστά στην υπόλοιπη Ευρώπη εμφανίζουν όμοιες τάσεις. Από τα περίπου 30.000 γνωστά είδη της Νορβηγίας, 320 είναι σπονδυλωτά. Στην Πολωνία έχουν καταγραφεί περίπου 33.000 ζωικά είδη, από τα οποία 25.000 είναι έντομα, 5.000 μύκητες και 11.000 φυτικά είδη, συμπεριλαμβανομένων 2.300 ανώτερων φυτών.

Ο πίνακας 8.5 δείχνει ότι τα ερπετά εμφανίζουν μεγαλύτερη συγκέντρωση στις νότιες περιοχές, με το θερμό και ξηρό τους κλίμα, ενώ ο χάρτης 8.6 δείχνει ότι τα αμφίβια, που εξαρτώνται από οικοτόπους με νερό ή υγρασία, παρουσιάζουν υψηλότερες συγκεντρώσεις στην κεντρική Ευρώπη, τη νοτιοδυτική Ιβηρική χερσόνησο και τα Βαλκάνια. Ο πλούτος σε είδη πουλιών (χάρτης 8.7) εμφανίζει μικρότερες γεωγραφικές διαφορές και η ερμηνεία του σε ηπειρωτικό επίπεδο είναι δύσκολη, κυρίως λόγω της αποδημητικότητας πολλών ειδών. Ο χάρτης 8.8 δείχνει ότι οι χώρες της ΚΑΕ έχουν τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις θηλαστικών.

Η νότια Ευρώπη είναι σημαντικά πλουσιότερη σε φυτά σε σύγκριση με τη βόρεια, κυρίως λόγω των κλιματικών συνθηκών αλλά και λόγω των επιπτώσεων

Διάγραμμα 8.2 Πλούτος ειδών στις ευρωπαϊκές βιογεωγραφικές περιοχές

Θηλαστικά
Αναπαραγόμενα πουλιά
Ερπετά
Αμφίβια
Αρκτική
Αλπική
Βορειοευρωπαϊκή
Ατλαντική
Πεπειρωτική
Στεπική
Παννονική
Μεσογειακή
Ποντιακή
Μακαρονησιακή

Σημείωση: Είδη που απαντούν σε διάφορες περιοχές έχουν μετρηθεί σε κάθε μία από αυτές.

Πηγές: Άτλας αμφιβίων και ερπετών της Ευρώπης, 1997 - Άτλας θηλαστικών της Ευρώπης (υπό εκτύπωση) - EBCC, Άτλας φωλοεποίων πτηνών της Ευρώπης, 1997. Επεξεργασία στοιχείων από τον ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, 1997

Διάγραμμα 8.3 Πλούτος ειδών κατά κύριους τύπους οικοτόπου

Θηλαστικά
Αναπαραγόμενα πουλιά
Ερπετά
Αμφίβια
Τεχνητά διαμορφωμένες περιοχές εκτός καλλιεργήσιμων εκτάσεων
Θαλάσσια νερά
Καλλιεργήσιμες εκτάσεις
Εσωτερικά ύδατα
Περιοχές γυμνές ή με αραιή βλάστηση
Ερεϊκόνες και θαμνώνες
Λειμώνες
Υγρότοποι
δάση
αριθμός ειδών

Σημείωση: Οι αριθμοί αφορούν το σύνολο των ευρωπαϊκών αναπαραγόμενων ή διατρεφόμενων ειδών που απαντούν σε κάθε περιοχή. Είδη που απαντούν σε διάφορους οικοτόπους έχουν μετρηθεί σε κάθε ένα από αυτούς.

Πηγές: Άτλας αμφιβίων και ερπετών της Ευρώπης, 1997 - Άτλας θηλαστικών της Ευρώπης (υπό εκτύπωση) - EBCC, Άτλας φυλλοποιών πτηνών της Ευρώπης, 1997. Επεξεργασία στοιχείων από τον ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, 1997

της εποχής των παγετώνων στη βόρεια Ευρώπη. Μόνο στη λεκάνη της Μεσογείου (συμπεριλαμβανομένης της περιοχής του Μαγκρέμπ, στη βόρεια Αφρική) βρίσκεται περίπου 10% του συνόλου των ανώτερων φυτών που υπάρχουν στον κόσμο, ενώ τα οικοσυστήματα της Μεσογείου δεν καλύπτουν παρά 1,5% περίπου της συνολικής παγκόσμιας επιφάνειας χερσαίων οικοσυστημάτων (Ramade, 1997). Τα περισσότερα ευρωπαϊκά άγρια συγγενικά φυτά των καλλιεργούμενων ειδών προέρχονται επίσης από την περιοχή αυτή (διάγραμμα 8.4). Πολλά από τα εν λόγω είδη απαντούν ευρέως διασκορπισμένα στην ύπαιθρο και είναι σημαντικά ως γενετικός πόρος για τη μελλοντική δημιουργία νέων καλλιεργήσιμων ειδών (Heywood και Zohary, 1995 - Valdes κ.ά., 1997).

Ο συνολικός αριθμός ανώτερων φυτικών ειδών στον κόσμο εκτιμάται σε περίπου 300.000- 350.000, από τα οποία περίπου 60% θεωρούνται ενδημικά. Από τα περίπου 12.500 ανώτερα φυτά της Ευρώπης, ενδημικά θεωρούνται 3.500 (περίπου 28%) (Davis κ.ά., 1994).

Πρόσφατες μελέτες του Davis κ.ά. (1994) όρισαν 24 κέντρα ποικιλότητας και ενδημισμού των φυτών στην Ευρώπη (χάρτης 8.9). Τα κέντρα αυτά βρίσκονται κυρίως στη λεκάνη της Μεσογείου και σε παρακείμενες οροσειρές, λόγω απογύμνωσης του βόρειου τμήματος της ηπείρου από το μεγαλύτερο μέρος της χλωρίδας του κατά την εποχή των παγετώνων. Οι χλωρίδες των μεγάλων νότιων χερσονήσων, βηρικής, ιταλικής και βαλκανικής, περιοχών που λειτούργησαν ως καταφύγια ειδών, τα οποία χρειάζονταν θερμές συνθήκες, εμπλουτίστηκαν με φυτά που μετανάστευσαν νότια. Όταν το κλίμα βελτιώθηκε, πολλά από

Χάρτης 8.5 Πλούτος των ειδών ερπετών στην Ευρώπη

<p>Ερπετά Αριθμός ειδών ανά τετράγωνο γραμμογράφισης 50 km x 50 km Δεν υπάρχουν πληροφορίες για τις περιοχές χωρίς στίγματα.</p>

Σημείωση: Οι ακόλουθες χώρες καλύπτονται εν μέρει: Ελλάδα (ελληνικά νησιά κατά μήκος των τουρκικών ακτών), Αζερμπαϊτζάν, Καζακστάν, Ρωσία. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τη Μακαρονησία.

Πηγή: Άτλας αμφιβίων και ερπετών της Ευρώπης, 1997

τα είδη δεν επεκτάθηκαν αλλά παρέμειναν περιορισμένα στα καταφύγια τους της εποχής των παγετώνων (Pawlowski, 1970).

Αντίθετα, τα επίπεδα ενδημισμού των ανώτερων, ευχερέστερα μετακινούμενων ζώων της Ευρώπης είναι γενικώς χαμηλά. Π.χ. οι περιοχές της ηπείρου όπου απαντούν δύο ή περισσότερα είδη πουλιών περιορισμένης ακτίνας απομάκρυνσης είναι μόνο τρεις: Μαδέρα και Κανάριοι Νήσοι, Κύπρος και Καύκασος (BirdLife International, 1994).

Λόγω της υψηλής εξάρτησης των ενδημικών ειδών από ειδικές οικολογικές περιστάσεις ή από την απουσία ανταγωνισμού, πολλά ενδημικά είδη παρουσιάζουν ιδιαίτερη ευπάθεια στις μεταβολές του περιβάλλοντός τους και σε νεοεισερχόμενα είδη ή παράσιτα.

8.2.3. Μεταβολές οικοτόπων

Πολλές από τις αλλαγές που παρατηρούνται στους πληθυσμούς και τον πλούτο των ειδών έχουν προκύψει από μεταβολές των οικοτόπων της Ευρώπης, οι οποίες γενικά συνίστανται σε συνεχή εξάντληση των εν λόγω οικοτόπων. Μερικοί από αυτούς εξακολουθούν να εμφανίζουν συνθήκες του παρελθόντος: περισσότερη καθαρότητα, λιγότερη διατάραξη και εκτατικότερη διαχείριση. Όπως αναφέρθηκε στο τμήμα 8.2.1, πολλές τέτοιες περιοχές, μερικές από τις οποίες προστατεύονται προσεκτικά, περιέχουν μερικά από τα πιο άθικτα και ατροποποίητα

Χάρτης 8.6 Πλούτος των ειδών αμφιβίων στην Ευρώπη

Αμφίβια Αριθμός ειδών ανά τετράγωνο γραμμογράφησης 50 km x 50 km Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις περιοχές χωρίς στίγματα.

Σημείωση: Οι ακόλουθες χώρες καλύπτονται εν μέρει: Ελλάδα (ελληνικά νησιά κατά μήκος των τουρκικών ακτών), Αζερμπαϊτζάν, Καζακστάν, Ρωσία. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τη Μακαρονησία.

Πηγή: Άτλας αμφιβίων και ερπετών της Ευρώπης, 1997

οικοσυστήματα που απομένουν στην Ευρώπη. Εξακολουθούν να διατηρούν μεγάλο ποσοστό της αρχικής και χαρακτηριστικής τους πανίδας και συνεπώς θεωρούνται μεγάλης αξίας για την προστασία της φύσης.

Οι οικότοποι και τα είδη που βρίσκονται στην Ευρώπη φυσικά και συνεχώς από πολύ καιρό έχουν αποκαταστήσει στενές σχέσεις μεταξύ τους, αποβαίνοντας συχνά αναντικατάστατα. Το ίδιο ισχύει για τους οικότοπους που διαμορφώθηκαν στη διάρκεια μεγάλων περιόδων στο πλαίσιο μη εντατικής γεωργίας και δασοκομίας, καθώς και για τις ημιφυσικές περιοχές, μερικές από τις οποίες είναι πολύ παλαιές και διατηρούνται με μεγάλη τέχνη, αποδίδοντας κατά κανόνα χαμηλά εισοδήματα. Σε πολλές περιοχές υπάρχουν φυσικώς δυναμικοί οικότοποι, όπως είναι οι αμμοθίνες, που εξαφανίζονται λόγω σταθεροποίησης (δενδροφύτευση με σκοπό την πρόληψη της διάβρωσης).

Οι επιπτώσεις του ευτροφισμού, δηλαδή των πλεονασματικών ανθρωπογενών θρεπτικών ουσιών, απαντούν σε όλους τους τύπους οικότοπου (μονογραφία ΕΟΠ υπό εκπόνηση).

Παρατίθεται κατωτέρω ορισμένος αριθμός βασικών χαρακτηριστικών και τάσεων σχετικά με τέσσερις μείζονες τύπους οικότοπου.

Υγρότοποι

* Οι υγρότοποι συγκαταλέγονται στους πρώτους οικότοπους που ελήφθησαν διεθνώς υπόψη στο πλαίσιο της προστασίας της φύσης και οι περισσότερες χώρες έχουν

Χάρτης 8.7 Πλούτος των ειδών πουλιών στην Ευρώπη

Φωλεοποιά πτηνά

Αριθμός ειδών ανά τετράγωνο γραμμογράφησης 50 km x 50 km

Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις περιοχές χωρίς στίγματα.

Πηγή: EBCC, Άτλας των φωλεοποιών πτηνών της Ευρώπης, 1997 - Hagemeijer και Blair, 1997

προβεί σε διαφύλαξη μεγάλων τμημάτων των υγροτόπων τους (σύμβαση Ramsar).

- * Παρά την ύπαρξη πολλών καταλόγων και την καλή κατανόηση της κατάστασης και των τάσεων των υγροτόπων, εξακολουθεί να είναι δύσκολη η εξασφάλιση ακριβών και συγκρίσιμων εθνικών στοιχείων για πολλές χώρες. Στο διάγραμμα 8.15 παρατίθεται η πιο πρόσφατη επεξεργασία στοιχείων για τους προστατευόμενους υγρότοπους ορισμένων χωρών.
- * Συνεχίζεται το φαινόμενο των σημαντικών απωλειών υγροτόπων, το οποίο χαρακτηρίζει τα τελευταία 100-150 έτη, παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες χώρες διαθέτουν σήμερα προγράμματα προστασίας των υγροτόπων. Ωστόσο, σε πολλές περιοχές επιβραδύνεται ο ρυθμός απώλειας.
- * Σήμερα η απώλεια υγροτόπων εμφανίζει τον χαμηλότερο ρυθμό στις βόρειες περιοχές και τον υψηλότερο στις νότιες, όπου οι πόροι υγροτόπων είναι φυσικώς σπανιότεροι (Tucker και Evans, 1997). Μεγάλες απώλειες έχουν σημειωθεί σε όλες τις περιοχές εντατικής καλλιέργειας και αστικής ανάπτυξης των πεδιάδων της κεντρικής και της βορειοδυτικής Ευρώπης.
- * Στους υπόλοιπους μεγάλους υγρότοπους, μείζονες ή ευρύτερες μεταβολές ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τα αποδημητικά πουλιά που τους επισκέπτονται

Χάρτης 8.8 Πλούτος των ειδών θηλαστικών στην Ευρώπη

Θηλαστικά
Αριθμός ειδών ανά τετράγωνο γραμμογράφησης 50 km X 50 km
Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις περιοχές χωρίς στίγματα.

Σημείωση: Το διάγραμμα δεν περιλαμβάνει τις φώκιες. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τη Ρωσική Ομοσπονδία, τη Λευκορωσία, την Ουκρανία, τη Μολδαβία και τα κράτη του Καυκάσου. Η νότια Βαυαρία, η Πορτογαλία, η κεντρική Ισπανία και τα Βαλκάνια δεν έχουν καλυφθεί επαρκώς.

Πηγή: Άτλας των θηλαστικών της Ευρώπης (υπό εκτύπωση)

και που έτσι μπορεί να εξαρτώνται από ολοένα λιγότερες τοποθεσίες κατά μήκος των δρομολογίων τους και στις περιοχές διατροφής τους.

- * Ο τουρισμός, η ψυχαγωγία και η αστικοποίηση ασκούν έντονες πιέσεις στους παράκτιους υγρότοπους, ιδίως στις πεδινές περιοχές της βορειοδυτικής Ευρώπης.
- * Η ρύθμιση των ποτάμιων και λιμναίων ροών και τα φράγματα προκαλούν ζημιές στους υγρότοπους γλυκού νερού.
- * Οι μεγάλες απορρίψεις νερού και οι διαρροές από τη γεωργία ή τις αστικές περιοχές προκαλούν πλεονάσματα θρεπτικών ουσιών (ευτροφισμό) και συναφείς επιπτώσεις (απώλεια οξυγόνου, θάνατο ψαριών, καθίζηση)

Διάγραμμα 8.4 Άγρια συγγενικά είδη των φυτών που καλλιεργούνται στην Ευρώπη

Αριθμός ειδών και υποδιαίρεσεων ειδών

Ήνóδη φυτά
 φυτά για καρκεύματα
 φαρμακευτικά φυτά
 βότανα
 ελαιούχα φυτά
 οπωροκητευτικά

Ισπανία
 Ιταλία
 Γαλλία
 Ελλάδα
 Πρώην Γιουγκοσλαβία
 Πορτογαλία
 Αλβανία
 Βουλγαρία
 Ευρωπαϊκή Τουρκία
 Πρώην ΕΣΣΔ
 Ρουμανία
 Κύπρος
 Ηνωμένο Βασίλειο
 Γερμανία
 Βέλγιο
 Πρώην Τσεχοσλοβακία
 Ουγγαρία
 Κάτω Χώρες
 Λυστρία
 Πολωνία
 Δανία
 Ελβετία
 Σουηδία
 Ιρλανδία
 Νορβηγία
 Φινλανδία
 Ισλανδία

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων (σχετικής βάσης δεδομένων, προέλευσης Heywood, 1997) από τον ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης

Διάγραμμα 8.5 Υγρότοποι, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών που προστατεύονται άμεσα, σε εθνικό επίπεδο

Σουηδία*
Φινλανδία*
Νορβηγία
Πολωνία
Γαλλία*
Εσθονία
Δανία*
Ισλανδία
Σλοβακία*
Ρουμανία
Κροατία
Κάτω Χώρες
Ιταλία
Λευκορωσία
Ελβετία
Ουγγαρία
Ελλάδα*
Βουλγαρία
Λυστρία*
Μολδαβία
Αλβανία*
Βοσνία-Ερζεγοβίνη
Μάλτα

Υγρότοποι προστατευόμενοι σε εθνικό επίπεδο

Μη προστατευόμενοι υγρότοποι

Χιλ. km²

Σημειώσεις: Ορισμός υγροτόπων (ή υδροβιοτόπων): βαλτώδεις, ελώδεις ή τυρφώδεις εκτάσεις, φυσικές ή τεχνητά διαμορφωμένες, μόνιμες ή προσωρινές, με νερό στάσιμο ή ρέον, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό, συμπεριλαμβανομένων περιοχών θαλάσσιου νερού, με βάθος που στην άμωπη δεν υπερβαίνει τα 6 m (άρθρο 1.1 της σύμβασης Ramsar). Αντίθετα από το άρθρο 2.1 της σύμβασης Ramsar, δεν περιλαμβάνονται οι «παρόχθιες και παράκτιες ζώνες οι παρακείμενες στους υγροτοπούς ούτε τα νησιά ή οι μάζες θαλάσσιου νερού οι βαθύτερες από 6 m στην άμωπη, που βρίσκονται μέσα στους υγροτοπούς». Δεν περιλαμβάνονται οι υγρότοποι που υπόκεινται σε γενική προστασία.

* Στοιχεία κατ' εκτίμηση.

Πηγές: ΕΟΠ, αρμόδια εθνικά γραφεία, 1997. Επεξεργασία στοιχείων από τον ΕΟΠ/ΕΘΚ/Προστασία της φύσης

160 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

- * Πολλοί παράκτιοι θαλάσσιοι υγρότοποι υφίστανται ζημιές από την αλιεία και την ιχθυοκαλλιέργεια (ευτροφισμό, παράσιτα, εισαγωγή ή εισβολή ειδών) και από τις εξορύξεις στην ακτή ή τον βυθό.
- * Η δημιουργία τεχνητών ταμιευτήρων, λιμνοστασιών και αμμορυχείων επιφέρει ορισμένες βελτιώσεις. Τα αποτελέσματα των προσπαθειών αυτών είναι ευεργετικά για τα διαδεδομένα είδη, κατά κανόνα όμως όχι για τα ειδικευμένα και τα απειλούμενα είδη των υγροτόπων.
- * Οι περισσότερες χώρες εφαρμόζουν σήμερα συστήματα εξυγίανσης των υγροτόπων. Έχουν σημειωθεί ορισμένες επιτυχίες προς την κατεύθυνση αυτή μέσω επαναφοράς εξαιρετικά ρυθμιζόμενων ποταμών, λιμνών και υδροστασιών, μαζί με τους παρακείμενους υγροτόπους, σε φυσικότερες συνθήκες, με αποτελέσματα ευεργετικά για τα αποδημητικά πουλιά και αμφίβια, καθώς και ίσως με κάποια επιβράδυνση ή μείωση του ευτροφισμού. Πάντως, η εν λόγω αποκατάσταση δεν έχει ακόμα ακόμα αποτελέσει αντίβαρο στις εν γένει σχετικές απώλειες.

Αμμοθίνες

- * Οι αμμοθίνες απαντούν κυρίως κατά μήκος των θαλάσσιων

Χάρτης 8.9 Κέντρα ενδημικών φυτών της Ευρώπης

Φυτικός ενδημισμός Κέντρα φυτικού ενδημισμού

Πηγή: Davis κ.ά., 1994

ακτών, αν και μερικές σημαντικές περιοχές θινών βρίσκονται κατά μήκος μεγάλων λιμνών ή σε ξηρά εδάφη της ενδοχώρας. Περιέχουν περιορισμένο αριθμό ειδών, πολλά από τα οποία είναι εξαιρετικά ειδικευμένα.

- * Αν και η επιφάνεια των θινών είναι μικρή, είναι δύσκολη η εξασφάλιση συγκρίσιμων εθνικών στοιχείων σχετικά με αυτές.
- * Εκτιμάται ότι η απώλεια οικοτόπων παράκτιων θινών από το 1900 ανέρχεται σε 40%. 1/3 της απώλειας αυτής μεσολάβησε μετά το 1977. Η εν λόγω μείωση συνοδεύτηκε από ελάττωση του πληθυσμού πολλών σπάνιων και ειδικά προσαρμοσμένων φυτών και ζώων (EUCC - Ευρωπαϊκή ένωση προστασίας των ακτών, 1993).
- * Οι θίνες είναι από τη φύση τους δυναμικές, ασταθείς και ευπαθείς σε μηχανικές επιδράσεις, καθώς και σε μεταβολές των χημικών συνθηκών της ατμόσφαιρας, του εδάφους και του νερού, ιδίως στα πλεονάσματα θρεπτικών ουσιών.
- * Πολλοί οικοτόποι θινών επηρεάζονται από δενδροφυτεύσεις προς σταθεροποίηση της άμμου (Doody, 1991). Οι απώλειες της περιοχής της Μεσογείου είναι λιγότερο σοβαρές από τις απώλειες της δυτικής και βορειοδυτικής Ευρώπης.
- * Μεγάλες εκτάσεις θινών υφίστανται ζημιές ή καταστροφή από τις κατοικίες παραθερισμού ή διακοπών και τις ψυχαγωγικές χρήσεις των σχετικών περιοχών.
- * Στο πλαίσιο έργων ανάκτησης χερσαίων και θαλάσσιων εκτάσεων ή οικοδομικών κατασκευών, έχουν δημιουργηθεί μερικές νέες και οικολογικές ευημερούσες περιοχές θινών.

Δάση

- * Η δασική κάλυψη παρουσίασε μεγάλες διακυμάνσεις κατά την παρούσα χιλιετιρίδα, εμφανίζοντας εξαιρετικά χαμηλό ή ανεπαρκές ποσοστό πριν από περίπου 200 έτη, οπότε σε πολλές χώρες άρχισε εκτεταμένη δάσωση και καλύτερη διαχείριση των δασών με σκοπό την παραγωγή.
- * Υπολογίζεται σήμερα ότι περίπου 1/3 της Ευρώπης καλύπτεται από δάση. Το στοιχείο αυτό εξαρτάται από τον ακριβή ορισμό του δάσους και της κατηγορίας «λοιπές δασώδεις εκτάσεις». Στην αξιολόγηση δασικών πόρων του FAO, τα δάση ορίζονται ως περιοχές με δασοκάλυψη τουλάχιστον 10% ανά μονάδα επιφάνειας, ενώ στις κατηγορίες δασικής κάλυψης της γης του σχεδίου CORINE ορίζονται ως περιοχές με δασοκάλυψη 30% (OEHEE/FAO, 1997 - ΕΟΠ, Κάλυψη της γης, 1998 (υπό εκπόνηση)) (χάρτες 8.10 και 8.11).
- * Η σημερινή δασική κάλυψη έχει προκύψει από σταθερή αύξηση κατά τις τελευταίες δεκαετίες, ιδίως στην Ισπανία και σε άλλες χώρες, όπως η Δανία και τα κράτη της Βαλτικής, κυρίως μέσω προγραμματισμένης δάσωσης και φυσικής ανάπτυξης σε ημιφυσικές περιοχές μετά την εγκατάλειψή τους (EEK, 1995α και β).
- * Οι δασικοί υγρότοποι μεταβάλλονται μέσω εντατικοποίησης της διαχείρισης, αυξανόμενης ομοιογένειας και επιτεινόμενου τεμαχισμού, ευρείας χρήσης ξενικών ειδών δένδρων, εισαγωγής ή διατήρησης ζωικών ειδών για κυνήγι, στράγγισης και ατμοσφαιρικής ρύπανσης (οξίνισης, ευτροφισμού). Στην περιοχή της Μεσογείου, οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν επίσης αιτία μεταβολών.
- * Η παραγωγικότητα και η συνολική παραγωγή αυξάνονται σε πολλές περιοχές, παρά την παρακμή της υγείας των δασών και τις δριμυείς προσβολές παρασίτων. Η αύξηση οφείλεται μάλλον σε συνδυασμό της χρήσης ποικιλιών υψηλής απόδοσης, της εφαρμοζόμενης διαχείρισης (συμπεριλαμβανομένης της χρήσης λιπασμάτων και του ελέγχου των παρασίτων), των υψηλών επιπέδων αερομεταφερόμενων CO₂ και του ευτροφισμού.

- * Τα κωνοφόρα και τα πλατύφυλλα δένδρα υφίστανται σοβαρές, και σε πολλές περιοχές, αυξανόμενες ζημιές, οι οποίες, όπως φαίνεται, προκαλούνται από συνδυασμό μετεωρολογικών περιστατικών και ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένης της συνεπαγόμενης από το όζον έντασης (βλ. κεφ. 4 και 5). Έχουν αναφερθεί σε περιφερειακή κλίμακα ορισμένες βελτιώσεις, προφανώς λόγω καλύτερων κλιματικών συνθηκών και μείωσης των πιέσεων ρύπανσης (OEHEE/EEK, 1997).
- * Ελάχιστα από τα φυσικώς αναπτυγμένα δάση που κάποτε κάλυπταν το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης παραμένουν άθικτα, κυρίως ως μεμονωμένοι θύλακες, ενώ συνεχίζεται η απώλεια παλαιών, φυσικών και ημιφυσικών δασικών εκτάσεων φυλλοβόλων και κωνοφόρων. Στη δυτική Ευρώπη, λιγότερο από το 1/3 της συνολικής δασικής επιφάνειας έχει ημιφυσικό χαρακτήρα (κάτω του 10% στο σύνολο της Ευρώπης, με την εξαίρεση της Ρωσικής Ομοσπονδίας) και τα γνήσια φυσικά δάση είναι πια σχεδόν ανύπαρκτα. Δάση φυλλοβόλων, όπως τα συγκροτήματα Bialowieza στην Πολωνία και Kalluga στη Ρωσία, καθώς και το δάσος κωνοφόρων Plych-Pechora και οι δασικές εκτάσεις κωνοφόρων της ρωσικής Καρελίας, περιλαμβάνουν μεγάλα τμήματα παλαιού δάσους.
- * Έχει καταστραφεί το σύνολο σχεδόν των αρχέγονων ευρωπαϊκών παραποτάμιων δασών, ιδίως κατά μήκος των κυριότερων ποταμών. Παραμένει μόνο δασική έκταση 150 km² (συμπεριλαμβανομένης ημιφυσικής έκτασης μικρότερης από 1,5 km²) κατά μήκος του Ρήνου, σε σύγκριση με αρχική έκταση 2.000 km²

Χάρτης 8.10 Αποτύπωση των ευρωπαϊκών δασών: αυστηρά οριζόμενες κατηγορίες του ΕΟΠ για τη δασική κάλυψη της γης

Υπόμνημα για την Ευρώπη, εκτός Σουηδίας, Μεγάλης Βρετανίας, Ελβετίας και Πιεμόντε (ΒΑ Ιταλία)

οικιστικό πλέγμα
δάσος πλατυφύλλων
δάσος κωνοφόρων
μικτό δάσος
υδάτινες επιφάνειες

Υπόμνημα Σουηδίας, Μεγάλης Βρετανίας, Ελβετίας και Πιεμόντε (ΒΑ Ιταλία)

τεχνητά διαμορφωμένες περιοχές
δάση
υδάτινες επιφάνειες

Πηγή: ΕΟΠ ΕΘΚ / Κάλυψη της γης, σε συνεργασία με ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης

Χάρτης 8.11 Αποτύπωση των ευρωπαϊκών δασών: αυστηρά οριζόμενες κατηγορίες του ΕΟΠ για την κάλυψη της γης, τα δάση και τις δασώδεις εκτάσεις

Υπόμνημα για την Ευρώπη, εκτός Σουηδίας, Μεγάλης Βρετανίας, Ελβετίας και Πιεμόντε (ΒΑ Ιταλία)

οικιστικό πλέγμα
 αστικοί χώροι πρασίνου
 δειγνόμενες οπωροφόρων και φυτείες μορειδών
 μίγμα καλλιιεργειών και ημιφυσικής βλάστησης
 δασοκομικές περιοχές
 δάσος πλατυφύλλων
 δάσος κωνοφόρων
 μικτό δάσος
 σκληρόφυλλη βλάστηση
 δασώδεις εκτάσεις - θαμνώνες μεταβατικού χαρακτήρα
 καμένες εκτάσεις
 υδάτινες επιφάνειες

Υπόμνημα Σουηδίας, Μεγάλης Βρετανίας, Ελβετίας και Πιεμόντε (ΒΑ Ιταλία)

τεχνητά διαμορφωμένες περιοχές
 δάση
 υδάτινες επιφάνειες

Πηγή: ΕΟΠ ΕΘΚ / Κάλυψη της γης, σε συνεργασία με ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης

(Tucker και Evans, 1997). Οι διαφορές των ορισμών των παραποτάμιων δασών περιορίζουν τη συγκρισιμότητα των στοιχείων.

- * Έχουν σημειωθεί σημαντικές μεταβολές της περιφερειακής κατανομής των ειδών του δασικού περιβάλλοντος λόγω επέκτασης των δασικών περιοχών, καθώς και μεταστροφής από δάση πλατυφύλλων σε δάση κωνοφόρων και αντίστροφα (Petty και Avery, 1990· Fuller, 1995).
- * Οι παλαιές μέθοδοι δασικής διαχείρισης, π.χ. αναβλάστηση από τη ρίζα, έχουν ουσιαστικά εξαφανισθεί αλλά εκτελούνται ορισμένα προγράμματα αποκατάστασης. Βόσκιση σε δάση απαντά μόνο σε περιορισμένες ορεινές περιοχές.
- * Βρίσκονται υπό δημιουργία ορισμένοι νέοι τύποι δασικών οικοτόπων, π.χ. οικότοποι συνδεδεμένοι με έλατα βραχείας ανακύκλωσης (χριστουγεννιάτικα δένδρα), δασικές εκτάσεις προοριζόμενες για την παραγωγή ενέργειας ή περιοχές νεοεισαγμένων ξενικών ειδών, όπως είναι ο ευκάλυπτος. Μερικά από τα εν λόγω είδη καλλιεργούνται τόσο εντατικά ώστε να μπορούν να συγκριθούν με γεωργικές καλλιέργειες και κατά κανόνα εμφανίζουν χαμηλή βιοποικιλότητα.
- * Τα χημικά χαρακτηριστικά του δασικού εδάφους έχουν μεταβληθεί ριζικά σε πολλές περιοχές, με πολύπλοκες συνέπειες, ευεργετικές και δυσμενείς, για την παραγωγικότητα των δασών και για τα είδη των περιοχών αυτών.

Ημιφυσικοί γεωργικοί οικότοποι

- * Οι ημιφυσικοί οικότοποι αποτελούν μεταβαλλόμενο σύνολο που εξαρτάται απόλυτα από τη συνέχιση των εκτατικών γεωργικών μεθόδων. Συνίστανται κατά κανόνα σε ημιξέφωτα ή ξέφωτα, με ελάχιστη ή καθόλου δενδρική κάλυψη. Μερικοί από αυτούς συγκαταλέγονται στους οικότοπους με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα ειδών για τον τύπο του τοπίου τους.
- * Λόγω μεταβολών της γεωργικής διαχείρισης, με εντατικοποίηση της παραδοσιακής γεωργίας ή εκτατικοποίηση εξαιτίας μερικής ή πλήρους εγκατάλειψης γεωργικών εκτάσεων ή δάσωσης, οι ανωτέρω οικότοποι, άλλοτε μεταξύ των πιο διαδεδομένων, μειώνονται σήμερα ταχέως (Bignal κ.ά., 1992 - Beaufoy κ.ά., 1995 - McCracken κ.ά., 1995 - Pain και Pienkowski, 1997). Στα περισσότερα μέρη της Ευρώπης, η εν λόγω μείωση υπερέβη το 90% κατά τον παρόντα αιώνα (van Dijk, 1991 και 1996).
- * Σήμερα, οι πιο απότομοι ρυθμοί μείωσης απαντούν σε περιοχές που υφίστανται διαχείριση βάσει των νεότερων μεθόδων, αστική ανάπτυξη ή ανάπτυξη της υποδομής. Οι περιοχές με παλαιές διαχειριστικές μεθόδους διατηρούν κατά κανόνα υψηλό βαθμό βιοποικιλότητας.
- * Πολλοί ημιφυσικοί οικότοποι είναι εξαιρετικά ευπαθείς στον εμπλουτισμό του εδάφους και, γενικότερα, στην υποβάθμιση της γης (καρ. 11).
- * Στους στεπικούς, αλπικούς και υγρούς λειμώνες, τις δασώδεις εκτάσεις βόσκησης και τους ερεικώδες, διαβιώνουν πολλά από τα άγρια είδη της Ευρώπης, τα περισσότερα από τα οποία παρουσιάζουν εξειδίκευση σε υψηλά επίπεδα φωτός.
- * Κατά κανόνα, η σύνθεση των ειδών εμφανίζει τις λιγότερες μεταβολές στους οικότοπους που είναι πιο απομακρυσμένοι από την επίδραση του ανθρώπου.
- * Ο ευτροφισμός και η οξίνιση προκαλούν σοβαρές μεταβολές των οικοτόπων, με τάση προς ρωμαλεότερα είδη και απώλεια των ασθενέστερων ειδών.

8.3. Κινητήριες δυνάμεις της μεταβολής της βιοποικιλότητας

Από την ανωτέρω επισκόπηση προκύπτει σαφώς ότι η γεωργία, η δασοκομία και η αλλαγή της χρήσης της γης μπορούν να επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη των οικοτόπων και την ποικιλία και επιτυχία των ειδών. Η γεωργία και η δασοκομία αποτελούν επίσης τις σημαντικότερες δραστηριότητες, μέσω των οποίων είναι δυνατή η διαχείριση της βιοποικιλότητας. Η αυξανόμενη εντατικοποίηση και εξειδίκευση έχουν μεταβάλει τη γενετική ποικιλότητα των καλλιεργειών και των εκτρεφόμενων ζώων και ασκούν σημαντική επίδραση στα άγρια είδη και στους παρθένους φυσικούς οικοτόπους.

8.3.1 Γεωργία

Οι τάσεις της γεωργίας στην Ευρώπη είναι πολύπλοκες και μεταβάλλονται πολλαπλά. Αν και η εντατικοποίηση και ομοιογενοποίηση της καλλιέργειας των υφιστάμενων γεωργικών περιοχών είναι γενικευμένες, σημειώθηκαν μεγάλες μεταβολές όσον αφορά τα καλλιεργούμενα είδη, τους ρυθμούς αμειψισποράς, την κάλυψη και ένταση της βόσκησης, την εναλλασσόμενη παύση της καλλιέργειας, την αγρανάπαυση και την εγκατάλειψη των γαιών. Στην ανατολική Ευρώπη μεταβλήθηκε επίσης σημαντικά η διάρθρωση της γεωργίας (διάγραμμα 8.7). Όπως αναφέρεται στο τμήμα 8.2.3, στις ημιφυσικές περιοχές, π.χ. στις μόνιμες εκτάσεις βόσκησης, βρίσκονται πολλοί από τους γεωργικούς οικοτόπους με την πλουσιότερη βιοποικιλότητα, οι οποίοι όμως παρουσιάζουν συρρίκνωση σε όλες τις χώρες εδώ και αρκετές δεκαετίες. Κατά κανόνα, οι καλύτεροι βοσκότοποι μετατρέπονται σε περιοχές βόσκησης υποκείμενες σε εντατικότερη διαχείριση, ενώ οι λιγότερο καλοί ή πιο απομακρυσμένοι εγκαταλείπονται ή δασώνονται (Baldock κ.ά., 1996). Η βόσκηση γενικά μειώνεται αλλά, βάσει πληροφοριών, αυξήθηκε πρόσφατα στα υψηλότερα όρη της ανατολικής

Ευρώπης. Στην περιοχή της Μεσογείου, η δασοκομία φθίνει. Ταυτόχρονα, στην Ευρώπη αυξάνονται αργά οι εκτάσεις βιολογικής καλλιέργειας και οι αφιερωμένες στην ελεύθερη βόσκηση και σε άλλους ημιφυσικούς γεωργικούς οικότοπους, οι οποίοι υπόκεινται σε διαχείριση στο πλαίσιο συμφωνιών προστασίας της φύσης. Στο διάστημα 1990-95, οι εκτάσεις της ΕΕ όπου εφαρμόζεται οργανική καλλιέργεια αυξήθηκαν κατά 400%. Οι οργανικές καλλιέργειες αντιστοιχούν σήμερα σε 6% των γεωργικών εκτάσεων.

Τάσεις απόδοσης και παύσης της καλλιέργειας

Στη δυτική Ευρώπη, η απόδοση των περισσότερων καλλιεργειών και κτηνοτροφικών προϊόντων αυξήθηκε σταθερά κατά τα τελευταία έτη. Αντίθετα, παρατηρήθηκε μείωση της γεωργικής παραγωγής δημητριακών και κτηνοτροφικών προϊόντων στο μεγαλύτερο μέρος της ανατολικής Ευρώπης, όπου ωστόσο είναι πιθανό να σημειωθεί ανάκαμψη λόγω αναμενόμενης αύξησης της απόδοσης της γεωργίας.

Η αύξηση των αποδόσεων αντανάκλα την εξέλιξη των γεωργικών πρακτικών κατά τις τελευταίες δεκαετίες: αυξημένη μηχανοποίηση, αποδοτικότερη χρήση λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων, στράγγιση, άρδευση, βιοτεχνολογικές εξελίξεις και εισαγωγή ειδών υψηλής απόδοσης. Οι γεωργικές πολιτικές (ΚΓΠ στην ΕΕ) και οι ευκαιρίες, τις οποίες παρέχουν οι παγκόσμιες αγορές, έχουν συμβάλει στην επιδίωξη αυξημένων αποδόσεων (Rayment, 1996). Οι αυξήσεις αυτές οδήγησαν σε πλεόνασμα πολλών γεωργικών προϊόντων στην ΕΕ, ιδίως δημητριακών. Ως απόκριση, στα πλαίσια της ΚΓΠ, στα συστήματα εντατικής εκμετάλλευσης, εισήχθη η αγρανάπαυση, αρχικά με σκοπό τη μείωση της πλεονασματικής παραγωγής αλλά στη συνέχεια, ολοένα περισσότερο, για οικολογικούς σκοπούς (ΕΕΚ, ΓΔ VI, 1997).

Οι περιβαλλοντικές συνέπειες της αγρανάπαυσης είναι ποικίλες, εξαρτώνται από την τοποθεσία και, σε μεγάλο βαθμό, αποτελούν συνάρτηση της διαχείρισης της γης πριν και κατά την παύση της καλλιέργειας (Firbank κ.ά., 1993). Ο προσδιορισμός ειδικών διαχειριστικών κανόνων εναπόκειται στα κράτη (Ansell και Vincent, 1994). Σε ορισμένες περιοχές, η αμεινισπορά επανεισάγει στις γεωργικές καλλιέργειες συνθήκες που ευνοούν είδη, τα οποία χωρίς αυτές φθίνουν (Campbell κ.ά., 1997).

Πρόσφατα, ο ρυθμός αγρανάπαυσης περιορίστηκε, ενώ αυξήθηκε η χρήση των σχετικών εκτάσεων για εντατική καλλιέργεια βιομηχανικών φυτών. Είναι πιθανό ότι η συνεχιζόμενη προσπάθεια αύξησης των αποδόσεων θα καταλήξει σε συγκέντρωση εξαιρετικά εντατικής και αποδοτικής γεωργίας σε ορισμένες περιοχές, με παράλληλη μείωση της έντασης των καλλιεργειών αλλού, χωρίς συνολική μείωση της παραγωγής. Ανάλογα με την περιοχή, από την εν λόγω εξέλιξη θα προκύψουν επιπτώσεις άλλοτε ευεργετικές και άλλοτε δυσμενείς για τη φυσική βιοποικιλότητα.

Τάσεις της χρήσης των εισροών και επιπτώσεις των τάσεων αυτών στη βιοποικιλότητα

Κατά τα τελευταία έτη παρατηρήθηκε σταθεροποίηση της χρήσης ανόργανων λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων. Στην ανατολική Ευρώπη, αυτό πρέπει να αποδοθεί στην απώλεια αγορών σημαντικών γεωργικών προϊόντων, στην πτώση των τιμών της γεωργικής παραγωγής και στην έλλειψη πόρων για την αγορά εισροών. Στη δυτική Ευρώπη, η τεχνική εξέλιξη αποτέλεσε κρίσιμο παράγοντα που συντέλεσε σε συνεχή αύξηση της παραγωγής, ενώ η χρήση εισροών παρέμεινε γενικά σταθερή. Εξάίρεση αποτέλεσε η κατανάλωση νερού για αρδευτικούς σκοπούς, η οποία συνέχισε να αυξάνεται (EUROSTAT, 1995) (βλ. κεφ. 9, διάγραμμα 9.4).

Η χρήση των λιπασμάτων, σε συνδυασμό με τα κτηνοτροφικά απόβλητα, αποτελεί σημαντικό συντελεστή της πλεονασματικής φόρτωσης του εδάφους και του νερού με θρεπτικές ουσίες (βλ. τμήματα 9.7 και 10.2). Η συσσώρευση θρεπτικών ουσιών στα γεωργικά εδάφη προκαλεί ρύπανση και μεταβάλλει τον χαρακτήρα των ημιφυσικών οικοτόπων. Πολλά είδη αδυνατούν να ανεχθούν τα αυξημένα επίπεδα αζώτου και φωσφορικών αλάτων ή χάνουν την ανταγωνιστική τους ικανότητα.

Αν και τα απόλυτα επίπεδα και οι μέσοι ρυθμοί χρήσης λιπασμάτων αποτελούν ασαφείς δείκτες ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η κατανάλωση όλων των κυριότερων ανόργανων λιπασμάτων στην ΕΕ αυξήθηκε,

Διάγραμμα 8.6 Κατανάλωση ανόργανων αζωτούχων λιπασμάτων σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες, 1981-96

εκατ. τόνοι
Γαλλία
Γερμανία
ΙΙΒ
Ισπανία
Ιταλία
Ιρλανδία
Ελλάδα
Νορβηγία

Σημείωση: Τα στοιχεία του 1996 αποτελούν εκτιμήσεις.

Πηγή: EFMA, 1997

στο διάστημα 1988-1996, κατά περίπου 12% όσον αφορά τα αζωτούχα λιπάσματα (διάγραμμα 8.6) και κατά περίπου 29% όσον αφορά τα λιπάσματα φωσφορικών αλάτων (EFMA, 1997).

Η αυξημένη απόδοση της χρήσης λιπασμάτων και η διάθεση 10-15% των καλλιεργήσιμων εκτάσεων για αγροανάπαυση στις μεγαλύτερες γεωργικές εκμεταλλεύσεις της ΕΕ οδήγησαν σε μείωση της κατανάλωσης λιπασμάτων στα μέσα της δεκαετίας 1990-99 αλλά η χρήση τους αυξάνεται και πάλι σε ορισμένες χώρες λόγω αφενός ελάττωσης των εκτάσεων αγροανάπαυσης και αφετέρου αύξησης της επιφάνειας που αφιερώνεται στις βιομηχανικές καλλιέργειες. Η πλεονασματική παραγωγή ζωικών λιπασμάτων καταντά σημαντικό πρόβλημα σε ορισμένες περιοχές της βορειοδυτικής Ευρώπης.

Σε ορισμένες χώρες της ανατολικής Ευρώπης, η κατανάλωση λιπασμάτων, η οποία αυξανόταν επί δεκαετίες, παρουσίασε απότομη μείωση μετά το 1990 (ΟΟΣΑ, 1995). Πρόσφατα, σημειώθηκε άνοδος της χρήσης λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων, όχι όμως στο ύψος των προηγούμενων επιπέδων.

Σε πολλές χώρες της Ευρώπης, η συνολική κατανάλωση παρασιτοκτόνων, βάσει των ετήσιων προμηθειών δραστικών συστατικών σε τόνους, μειώνεται, αν και όχι με ομοιόμορφο ρυθμό. Στις χώρες της ΕΚΑ, μετά το 1989, σημειώθηκε απότομη μείωση της χρήσης παρασιτοκτόνων.

Οι επιπτώσεις των παρασιτοκτόνων στην άγρια χλωρίδα και πανίδα είναι πολύπλοκες και όχι πάντα επαρκώς τεκμηριωμένες.

Μεταξύ των δεκαετιών 1950-59 και 1970-79, πολλά είδη αρπακτικών πουλιών υπέστησαν σοβαρή πληθυσμιακή μείωση ως άμεση επίπτωση της διαδεδομένης και άστοχης χρήσης παρασιτοκτόνων. Οι πληθυσμοί πολλών από τα πληγμένα είδη ανέκαμψαν μετά την παύση της χρήσης των εντομοκτόνων αυτών. Πολλά από τα παρασιτοκτόνα που αναπτύχθηκαν πιο πρόσφατα και που αντικατέστησαν τους προηγούμενους τύπους υποβλήθηκαν σε διεξοδικότερες δοκιμές και ο αντίκτυπός τους στα επιμέρους μη στοχευόμενα είδη είναι λιγότερο άμεσος, αν και δεν έχουν ακόμα διαπιστωθεί σαφώς οι εν γένει επιπτώσεις τους (Tucker και Heath, 1994 - Pain και Pienkowski, 1997 - Campbell κ.ά., 1997).

Τάσεις της κτηνοτροφίας

Στο διάστημα 1987-1995, ο συνολικός πληθυσμός βοοειδών της ΕΕ παρέμεινε σταθερός, παρά μια προσωρινή αύξησή του μετά την ενοποίηση της Γερμανίας το 1990. Η μείωση του συνολικού αριθμού γαλακτοπαραγωγών αγελάδων της ΕΕ από περίπου 26,5 εκατ. το 1987 σε 22,5 εκατ. το 1995 αντισταθμίστηκε από αύξηση του αριθμού των άλλων τύπων αγελάδων. Η μείωση του αριθμού των αγελάδων θα περιορίσει το πρόβλημα των πλεονασματικών κτηνοτροφικών αποβλήτων ορισμένων περιοχών. Η ελάττωση του αριθμού βοσκόντων ζώων, αν και θα περιορίσει την υπερβολική βόσκηση σε ορισμένες περιοχές, ενδέχεται να επηρεάσει σοβαρά τα παραδοσιακά συστήματα εκτατικής καλλιέργειας και τους σημαντικούς ημιφυσικούς άδενδρους οικότοπους, τους οποίους

Διάγραμμα 8.7 Μεταβολές του μέσου μεγέθους των γεωργικών εκμεταλλεύσεων σε επιλεγμένες χώρες της ΕΚΑ

Ιδιωτικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις
Εκτάρια
Κρατικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις
πριν από το μεταβατικό στάδιο
σήμερα
Τσεχική Δημοκρατία
Λεττονία
Ουγγαρία
Ρουμανία
Βουλγαρία
Βουλγαρία
Ουγγαρία
Τσεχική Δημοκρατία
Ρουμανία
Λεττονία

Πηγή: ΕΕΚ, 1995

αυτά διατηρούν, όπως βοσκότοπους, τυρφώνες, ερεικώνες και ολιγόδενδρα λιβάδια βοσκής (λειμώνες με κάποια δενδροκάλυψη).

Σε μεγάλες περιοχές ορισμένων χωρών, τα κυριότερα βόσκοντα ζώα είναι τα πρόβατα. Στις περισσότερες χώρες της ΕΕ, ο αριθμός τους αυξανόταν μέχρι την περίοδο 1990-92, οπότε ορισμένες μεταβολές του συστήματος στήριξης της ΚΠΠ περιόρισαν τα κίνητρα που ενθάρρυναν τους γεωργούς να αυξάνουν τον εν λόγω ζωικό πληθυσμό - ο οποίος στη συνέχεια μειώθηκε από 99,2 εκατ. το 1991 σε 93,9 εκατ. το 1995 (EUROSTAT, 1996). Τα πρόβατα επιδρούν σημαντικά στο αγροτικό περιβάλλον πολλών οριακών περιοχών, ιδίως στα υψίπεδα και τις ορεινές ζώνες (Beaufoy κ.ά., 1995). Οι επιπτώσεις των ταράνδων στους βορειοευρωπαϊκούς και αρκτικούς οικοτόπους, καθώς και των αιγοειδών στους μεσογειακούς, είναι βαθιές (αν και μειώνονται σε ορισμένες περιοχές) αλλά δεν έχουν ακόμα εκτιμηθεί πλήρως.

Στα περισσότερα τμήματα της ανατολικής Ευρώπης, μετά το 1989 σημειώθηκαν απότομες μειώσεις του αριθμού εκτρεφόμενων ζώων των γεωργικών εκμεταλλεύσεων. Στο διάστημα 1989-94, στις 10 χώρες της ΕΚΑ που υπέβαλαν αίτηση προσχώρησης στην ΕΕ το 1997, τα βοοειδή μειώθηκαν από 30,4 εκατ. σε 18,6 εκατ. και τα πρόβατα από 33,3 εκατ. σε 18,8 εκατ. (EEK, 1995α).

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, ο κλάδος παραγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις κυριαρχείται σήμερα από σχετικώς ολιγάριθμες ποικιλίες που δημιουργήθηκαν για γενικευμένη χρήση και χαρακτηρίζονται από περιορισμένη γενετική ποικιλία. Για τα περισσότερα από τα ζώα αυτά χρειάζονται προηγμένες ζωοτεχνικές μέθοδοι, οι οποίες απαιτούν υψηλή χρήση εξωτερικών εισροών, όπως κτηνοτροφών πλούσιων σε ενέργεια. Αντίθετα, τα παραδοσιακότερα είδη είναι κατά κανόνα ανθεκτικά, μικρότερα, διαθέτουν διαφορετική (και συχνά μεγαλύτερη) γενετική ποικιλία, απαιτούν λιγότερες εισροές και συχνά μπορούν να ευημερούν υπό δυσχερείς συνθήκες. Όσον αφορά αυτά τα κατοικίδια ζώα, εκτός από την άμεση απώλεια βιοποικιλότητας, η αντικατάσταση παραδοσιακών ειδών με είδη επιλεκτικής εκτροφής στις οριακές γεωργικές περιοχές ενδέχεται να καταστρέψει τον μακροαίωνα ενδημικό πλούτο των ειδών αυτών των περιοχών. Υπάρχουν στοιχεία που δείχνουν ότι οι συνήθειες βόσκησης των παραδοσιακών ειδών είναι ευεργετικότερες για τη φυσική βιοποικιλότητα από τις συνήθειες πολλών νέων ειδών (Crofts και Jefferson, 1994).

Στην Ευρώπη, ο αριθμός των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και η κλίμακα της γεωργικής απασχόλησης μειώνονται, ενώ το μέσο μέγεθος γεωργικής εκμετάλλευσης αυξάνεται, με συνέπειες για το μέγεθος των αγρών, τους φράχτες θαμνοδένδρων, τις τάφρους και άλλα χαρακτηριστικά, όπως είναι τα υδροστάσια και οι κήποι οπωροφόρων δένδρων. Καθώς οι αγρότες εξειδικεύονται στην κτηνοτροφία ή την καλλιέργεια, οι κατά κανόνα κλειστοί κύκλοι θρεπτικών ουσιών, οι οποίοι απαντούν στις παραδοσιακές μικτές αγροτικές καλλιέργειες, καθίστανται πολύ πιο ανοικτοί.

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, η γεωργία συγκεντρώνεται στις παραγωγικότερες περιοχές, ενώ εγκαταλείπεται στις λιγότερες ευνοϊκές, όπως είναι οι ορεινές, οι περιοχές με τη χειρότερη ποιότητα εδάφους ή οι πιο απομακρυσμένες. Σε πολλές αγροτικές περιοχές, οι παραδοσιακές διαχειριστικές πρακτικές μεταβιβάζονται από γενεά σε γενεά επί μακρόχρονες περιόδους, μέσω της οικογένειας ή της τοπικής κοινότητας. Καθώς μειώνεται το αγροτικό εργατικό δυναμικό, η διατήρηση της βιωσιμότητας των αγροτικών κοινοτήτων απειλείται, με πιθανή κατάληξη την εγκατάλειψη των οικισμών και της γης οριακών περιοχών και την υποβάθμιση πολύτιμων οικοτόπων ημιφυσικών γεωργικών γαιών.

Τα επίπεδα εντατικοποίησης και συγκέντρωσης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, καθώς και εντατικοποίησης της στράγγισης, είναι υψηλά στη βορειοδυτική Ευρώπη, παρουσιάζουν αύξηση στη νότια και αναμένεται άνοδος τους στην ανατολική.

8.3.2. Δασοκομία

Διαχείριση των δασών

Αν και η διαχείριση των περισσότερων δασών της Ευρώπης αποσκοπεί κυρίως στην παραγωγή ξυλείας, ολοένα περισσότερο αναγνωρίζεται το γεγονός ότι τα δάση διαδραματίζουν πολλαπλούς

ρόλους, συμπεριλαμβανομένης της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Οι διαχειριστικοί στόχοι μεταβάλλονται, με κεντρική επιδίωξη τη βιώσιμη διαχείριση μάλλον παρά τον παραδοσιακότερο στόχο της βιώσιμης απόδοσης. Οι δύο αυτές έννοιες τείνουν να συνδέονται στενότερα μέσω πρωτοβουλιών όπως είναι η δασική διαχείριση με στόχο τη βιωσιμότητα και η εισαγωγή συστημάτων πιστοποίησης ξυλείας προερχόμενης από δάση, όπου το διαχειριστικό καθεστώς ικανοποιεί περιβαλλοντικά κριτήρια. Αποδίδεται περισσότερη προσοχή σε άλλες οικολογικές, κοινωνικές λειτουργίες των δασών, σχετικά π.χ. με τη βιοποικιλότητα, τους υδάτινους πόρους, την απομόνωση του CO₂ και την ψυχαγωγία.

Αν και πολλές πτυχές της διαχείρισης των δασών θίγουν την αξία των δασωμένων οικοτόπων για την άγρια χλωρίδα και πανίδα, η εν λόγω διαχείριση μπορεί να προσαρμοστεί έτσι ώστε να προάγει τη διαρθρωτική ποικιλότητα και το βιολογικό ενδιαφέρον, ενθαρρύνοντας τη φυσική αναβίωση, την καθιέρωση προστατευόμενων περιοχών, τη δημιουργία ξέφωτων μέσα στα δάση, ιδίως κατά μήκος υδατορρευμάτων και μονοπατιών, τη χρήση τοπικών κατάλληλων, μη ξενικών ειδών δένδρων και την επιλεκτική υλοτομία. Ωστόσο, οι περισσότερες ευρωπαϊκές δασικές περιοχές εξακολουθούν να υφίστανται τύπους διαχείρισης που ελάχιστα αντανακλούν τις γενικές ανησυχίες για τη βιοποικιλότητα.

Όσες παλαιές, ημιφυσικές ή φυσικές δασικές εκτάσεις απομένουν έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη βιοποικιλότητα (βλ. τμήμα 8.2.3). Αυτοί οι τύποι δάσους έχουν περιοριστεί σε πολύ μικρό κλάσμα του προηγούμενου μεγέθους τους, με αποτέλεσμα να απειλείται μεγάλος αριθμός ειδικευμένων ειδών, τα οποία έχουν προσαρμοστεί στους μακρόχρονους φυσικούς κύκλους ζωής των δένδρων. Εξακολουθεί να σημειώνεται πρόοδος όσον αφορά την προστασία εκτάσεων παλαιού δάσους, όχι όμως χωρίς συγκρούσεις. Ένα από τα μεγαλύτερα συγκροτήματα δασών των πεδίων κατάκλυσης της λεκάνης του Δούναβη προστατεύεται σήμερα στο πλαίσιο του εθνικού πάρκου Δούναβη- Δράβου της Ουγγαρίας. Ένα σημαντικό συγκρότημα δάσους παλαιάς προέλευσης στη βόρεια Ιρλανδία τέθηκε υπό προστασία τον Ιούνιο του 1996, ενώ πολλές χώρες εισάγουν σήμερα συστήματα προστασίας των αιωνόβιων δασών.

Ωστόσο, οι ορισμοί των τύπων δάσους διαφέρουν μεταξύ χωρών και διεθνών οργανισμών, πράγμα που δημιουργεί προβλήματα όσον αφορά την αξιολόγηση των δασών και των τάσεών τους. Για την Αξιολόγηση των εύκρατων και βορειοευρωπαϊκών δασών για το έτος 2000 (OEHEE/FAO, 1997), η οποία θα καλύψει το μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, θα χρησιμοποιηθούν ομοιογενέστεροι και ακριβέστεροι ορισμοί και αναμένονται περισσότερο συγκρίσιμα στοιχεία, αν και οι εν λόγω ορισμοί θα είναι κάπως διαφορετικοί από εκείνους που χρησιμοποιήθηκαν για τις πιο πρόσφατες αξιολογήσεις.

Στις μεσογειακές χώρες, η διάρθρωση των δασικών εκτάσεων και των προτεραιοτήτων διαχείρισης διαφέρουν σαφώς από την κατάσταση που επικρατεί στην κεντρική, ανατολική και βορειοδυτική Ευρώπη. Ο ανταγωνισμός από την ξυλεία των βορειοευρωπαϊκών δασών και από τα υποκατάστατα του ξύλου, σε συνδυασμό με το αυξημένο εργατικό κόστος και τη σχετικά μη ικανοποιητική ποιότητα της ξυλείας πολλών παραδοσιακών δασικών περιοχών έχουν μειώσει τα κίνητρα διατήρησης των καθιερωμένων μορφών διαχείρισης. Έτσι, δημιουργήθηκε πίεση για τη δάσωση σημαντικών εκτάσεων με ξενικά είδη, ιδίως από τότε που παρέχονται κίνητρα στο πλαίσιο των διαρθρωτικών ταμείων της ΕΚ. Η επακόλουθη δάσωση στάθηκε δυσμενής για τη βιοποικιλότητα, αν και σημειώθηκε πρόοδος όσον αφορά τη λήψη περιβαλλοντικών μέτρων ασφαλείας που κατευθύνουν τις νέες δενδροφυτεύσεις προς καταλληλότερες τοποθεσίες και καταλληλότερους συνδυασμούς ειδών.

Στην Αρμενία, το Αζερμπαϊτζάν και τη Γεωργία, καθώς και, σε μικρότερο βαθμό, στην Ουκρανία και τη Μολδαβία, το μεταβατικό στάδιο της οικονομίας οδήγησε σε τερματισμό των εισαγωγών φθηνής ξυλείας από τη Ρωσία. Η απότομη άνοδος της εγχώριας ζήτησης, σε συνδυασμό με ένοπλες συγκρούσεις και κατάρρευση της κοινωνικής υποδομής σε ορισμένες από τις χώρες αυτές, οδήγησε σε υπερεκμετάλλευση των υφιστάμενων δασών, μερικά από τα οποία βρίσκονται και σε περιοχές οικολογικής προστασίας.

Δασικές πυρκαγιές

Οι επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών εξαρτώνται από τον τύπο του δάσους και διαφέρουν πολύ μεταξύ της περιοχής της Μεσογείου και των εύκρατων και βορειοευρωπαϊκών δασών. Γενικά, οι δασικές πυρκαγιές της νότιας Ευρώπης είναι καθαρά ζημιόγones. Όσον αφορά τα βορειοευρωπαϊκά και εύκρατα δάση, αποδίδεται ολοένα περισσότερη προσοχή στην αξιολόγηση της συμβολής των δασικών πυρκαγιών στην αναζωογόνησή τους. Στην ΕΕ, το 1992 εκδόθηκε ένας κανονισμός για την προστασία των δασών από τη φωτιά.

Οι δασικές πυρκαγιές που προκαλούνται από κεραυνό αποτελούν σπάνιο αλλά φυσικό φαινόμενο. Αυτού του είδους οι φυσικές πυρκαγιές αντιπροσωπεύουν μόνο μικρό ποσοστό του συνολικού αριθμού πυρκαγιών της Ευρώπης, των οποίων συνηθέστερες αιτίες είναι οι διαχειριστικές πρακτικές, ο εμπρησμός, οι συγκρούσεις χρήσεων της γης και η αμέλεια.

Χρησιμοποιείται φωτιά για ανανέωση των λιβαδιών, αποψίλωση των αγρών και χρήση της τέφρας ως λιπάσματος. Πυρκαγιές, ιδίως στις χώρες της Μεσογείου, προκύπτουν από την εγκατάλειψη της γεωργίας και άλλων παραδοσιακών διαχειριστικών πρακτικών, όπως είναι η συλλογή απορριμμάτων, φλοιών, ρητίνης και ταννίνης, καθώς και η αναβλάστηση από τη ρίζα ως μέθοδος εξασφάλισης

καυσόξυλων. Σε πολλές χώρες, η αμέλεια αποτελεί γενικά το δεύτερο, από άποψη συχνότητας, αίτιο δασικών πυρκαγιών.

Στην περίοδο 1983-85, οι πυρκαγιές των μεσογειακών χωρών της ΕΕ αντιπροσώπευαν σχεδόν 57% του συνολικού αριθμού πυρκαγιών ολόκληρης της Ευρώπης αλλά, όσον αφορά τη συνολική επιφάνεια των καμένων εκτάσεων, ποσοστό άνω του 73% αφορούσε τα ΝΑΚ.

Γενικά, ο ετήσιος αριθμός δασικών πυρκαγιών αυξήθηκε σταθερά από το 1983 με τάση προς μικρές και ταχύσβεστες πυρκαγιές, ενώ η μέση καιόμενη έκταση ανά πυρκαγιά μειώνεται λόγω αποτελεσματικών πυροσβεστικών μεθόδων. Η τάση αυτή είναι αξιοσημείωτη, δεδομένου ότι το μέγεθος των πυρκαγιών είναι σπουδαιότερο από τον συνολικό τους αριθμό. Στην περίοδο 1986-95, στις πέντε μεσογειακές χώρες της ΕΕ, 0,4% του συνόλου των πυρκαγιών στάθηκαν υπεύθυνες για 40% της συνολικής επιφάνειας που κάηκε. Κάθε επεισόδιο δασικής πυρκαγιάς αλλοιώνει πλήρως, για ένα διάστημα, τις βιολογικές συνθήκες. Η διαδοχή των φυτών μετά την πυρκαγιά συνίσταται σε αραιή και ανομοιογενή κάλυψη με βλάστηση από διάσπαρτους θάμνους και δενδρύλλια, η οποία ευνοεί ορισμένους πληθυσμούς πουλιών και εντόμων και προάγει την ποικιλότητα θαμνωδών ειδών. Ορισμένα είδη υπάρχουν μόνο και μόνο λόγω αλληλοδιάδοχων πυρκαγιών. Ωστόσο, επανειλημμένες πυρκαγιές σε εκτεταμένες δασικές περιοχές μπορούν να οδηγήσουν σε υποβάθμιση του εδάφους, διάβρωση και επικράτηση θαμνώνων (ΕΟΠ-ΕΦΙ (Ευρωπαϊκό ίδρυμα για τα δάση)/INIMA, 1997).

8.3.3. Υποδομή μεταφορών

Τέλος, μια σημαντική αιτία μεταβολής της βιοποικιλότητας είναι η επέκταση των αστικών περιοχών και της υποδομής των μεταφορών. Στην ΕΕ, η ενιαία αγορά προήγαγε τις συναλλαγές μεταξύ χωρών, προξενώντας αύξηση πολύπλοκων και αποκεντρωμένων μορφών μεταφοράς, με πρωτεύοντα τύπο μεταφορών τις οδικές (τμήμα 4.6.1). Στις περισσότερες χώρες, το μήκος των αυτοκινητόδρομων έχει αυξηθεί, με συνολικό ποσοστό επέκτασης άνω του 300% μεταξύ 1970 και 1994 (διάγραμμα 8.8). Το 1994 οι αυτοκινητόδρομοι ολόκληρης της Ευρώπης αντιπροσώπευαν συνολικό μήκος 75.700 km, συμπεριλαμβανομένων 25.000 km στη Ρωσική Ομοσπονδία. Τα διευρωπαϊκά δίκτυα (ΔΕΔ) που σχεδιάζει η ΕΕ συνεπάγονται κατασκευή και βελτίωση περίπου 140 πρόσθετων οδικών έργων. Προτείνεται κατασκευή περίπου 15.000 km νέων αυτοκινητοδρόμων, καθώς και δημιουργία σιδηροδρομικών συνδέσεων, συστημάτων συνδυασμένων τρόπων μεταφοράς και πλωτών οδών. Είναι πιθανή η επέκταση των εν λόγω συνδέσεων προς την ΚΑΕ, παράλληλα με την αύξηση των συναλλαγών και τη διεύρυνση της ΕΕ.

Η ανάπτυξη της υποδομής των μεταφορών είναι ικανή να επηρεάζει τη βιοποικιλότητα με διάφορους τρόπους. Οι πιο απτές επιπτώσεις της είναι η άμεση απειλή κατά της ακεραιότητας σημαντικών περιοχών οικολογικής προστασίας μέσω ακατάλληλης επιλογής της θέσης δρόμων, σιδηροδρομικών γραμμών, λιμένων, αερολιμένων και σχετικών εγκαταστάσεων. Οι δρόμοι και άλλες συγκοινωνιακές κατασκευές μπορούν να τεμαχίζουν τους οικότοπους, μειώνοντας έτσι τη βιοποικιλότητα και διευκολύνοντας την εισροή διαφορετικών ειδών. Επίσης όμως οι δρόμοι λειτουργούν ως εμπόδια της κίνησης και της γενετικής ανταλλαγής μεταξύ πληθυσμών, ιδίως των σπονδυλωτών. Μερικά ζωικά είδη κινδυνεύουν ιδιαίτερα από συγκρούσεις με διερχόμενα οχήματα (Bina κ.ά., 1994).

Οι έμμεσες επιπτώσεις στους οικότοπους και στα είδη περιλαμβάνουν τη διατάραξη ήχου και φωτός, ικανή να οδηγήσει σε μείωση των πληθυσμών και της αναπαραγωγής ορισμένων ζώων (van der Zande κ.ά., 1980 - Reijnen και Forpen, 1994 - Hill και Hockin, 1992), τις εκπομπές των οχημάτων, οι οποίες, όπως έχει δείχθει, επηρεάζουν δυσμενώς ορισμένα έντομα (Przybylski, 1979), τη ρύπανση λόγω πλημμυρικής απορροής από τα καταστρώματα των οδών και τους διαδρόμους απογείωσης, που εστρεφώνονται με αλάτι ή άλλες χημικές ουσίες διάλυσης του πάγου (Bina κ.ά., 1994), και τις πετρελαϊκές απορρίψεις, ιδίως στα ποτάμια και στη θάλασσα. Πρόσφατα, σε διάφορα μεγάλα οδικά έργα πολλών χωρών περιλήφθηκε η κατασκευή υπερκείμενων ή υποκείμενων διαβάσεων για τα ζώα, γνωστών ήδη ως ευεργετικών για τις ενυδρίδες, τους ασβούς, τα αμφίβια, τα ψάρια των γλυκών νερών (σολομό, πέστροφα) και τα έντομα του νερού. Σε ορισμένες χώρες, τοποθετούνται εκτεταμένες περιφράξεις προς μείωση του κινδύνου σύγκρουσης με ζώα αλλά δεν είναι γνωστά τα αποτελέσματα της πρακτικής αυτής για τις κινήσεις και τη δημογραφική γεννητική των ειδών.

8.4. Αποκρίσεις στις αλλαγές της βιοποικιλότητας

Στο πρώτο μέρος του παρόντος αιώνα, κάθε χώρα ανέπτυξε δική της οργάνωση και δομή για την προστασία της φύσης, αν και όλες οι χώρες σε μεγάλο βαθμό εφάρμοσαν το ίδιο πρότυπο. Αλλά από τη δεκαετία 1950-59, αυξάνεται η κατανόηση του διεθνούς χαρακτήρα των προβλημάτων και των ευθυνών. Οι διεθνείς υποχρεώσεις αποτελούν σήμερα ολοένα περισσότερο βάση εθνικών προγραμμάτων, μέσω εφαρμογής οδηγιών και συμβάσεων σε εθνικό πλαίσιο ή μέσω αυξημένης επίγνωσης των διεθνών προβλημάτων σε εθνικό επίπεδο.

Μεγάλος αριθμός διεθνών πρωτοβουλιών συμβάλλουν στη διατήρηση της φυσικής βιοποικιλότητας (πλαίσιο 8.4). Αναπτύχθηκαν στη διάρκεια μερικών δεκαετιών και καλύπτουν διάφορα τμήματα της Ευρώπης.

Η σύμβαση για τη βιοποικιλότητα παρέχει ένα γενικό πλαίσιο για τη διατήρηση της ποικιλίας των ειδών, κυρίως με τον καθορισμό στόχων πολιτικής, τους οποίους οφείλουν να επιδιώκουν τα συμβαλλόμενα μέρη. Τον Ιούνιο 1997, η εν λόγω σύμβαση είχε επικυρωθεί από 169 χώρες, συμπεριλαμβανομένων σχεδόν όλων των ευρωπαϊκών κρατών, και ειδικότερα των κρατών της ΚΑΕ, οι οποίες έτσι συμφώνησαν να καταρτίσουν εθνικές στρατηγικές και σχέδια δράσης για τη διατήρηση και βιώσιμη χρήση της βιοποικιλότητας.

Στην Ευρώπη, εθνικές στρατηγικές έχουν καταρτιστεί από διάφορες χώρες και βρίσκονται υπό εκπόνηση στο σύνολο σχεδόν των υπολοίπων αλλά η διαδικασία αυτή υπήρξε αργή. Τα κυριότερα εμπόδια αφορούν το πλάτος και τον ολοκληρωμένο χαρακτήρα της έννοιας της βιοποικιλότητας,

Διάγραμμα 8.8 Μεταβολή του μήκους των αυτοκινητοδρόμων σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις

Γαλλία
Ιταλία
Ισπανία
Κάτω Χώρες
Βέλγιο
Ελβετία
Λυστρία
Δανία
Ουγγαρία
Πορτογαλία
Πολωνία
Φινλανδία
χλ. km

Πηγή: EUROSTAT, 1995

Πλαίσιο 8.4: Επιλεγμένα διεθνή μέσα, σημαντικά για τη διατήρηση της φυσικής βιοποικιλότητας στην Ευρώπη. Έχουν εξαιρετικά ποικίλες νομικές συνέπειες.

Παγκόσμια κλίμακα:

- * Σύμβαση για τη βιολογική ποικιλότητα (CBD, Σύμβαση για τη βιοποικιλότητα), ΟΙΕ
- * Σύμβαση για το δίκαιο της θάλασσας (UNCLOS III), ΟΙΕ
- * Σύμβαση για τη διατήρηση των μεταναστευτικών ειδών άγριων ζώων (Σύμβαση της Βόννης) και συναφείς περιφερειακές συμφωνίες.
- * Σύμβαση για την προστασία της παγκόσμιας πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς (Σύμβαση για την παγκόσμια κληρονομιά)
- * MAB (αποθέματα ανθρώπου και βιοσφαιράς της UNESCO)

Ευρωπαϊκή κλίμακα:

- * Σύμβαση για τη διατήρηση της άγριας χλωρίδας και πανίδας και των φυσικών οικοτόπων της Ευρώπης (Σύμβαση της Βέρνης για τα είδη και τους οικοτόπους και, μελλοντικά, για το δίκτυο τοποθεσιών EMERALD)
- * Πανευρωπαϊκή στρατηγική για τη βιολογική ποικιλότητα και την πολυμορφία των τοπίων (PEBLDS)

Σε κλίμακα Ευρωπαϊκής Κοινότητας:

- * Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τη βιοποικιλότητα (COM(98)42)
- * Οδηγία 79/409/ΕΟΚ του Συμβουλίου ΕΕ για τη διατήρηση των άγριων πουλιών (οδηγία για τα πουλιά)
- * Οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου ΕΕ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας (οδηγία για τους οικοτόπους)
(Οι δύο ανωτέρω οδηγίες αποτελούν το πλαίσιο της συγκρότησης του δικτύου (της ΕΕ) τοποθεσιών ενδιαφέροντος για την προστασία της φύσης NATURA 2000.)
- * Κανονισμός 804/94/ΕΟΚ του Συμβουλίου της ΕΕ για την προστασία των δασών της Κοινότητας από πυρκαγιές
- * Χρηματοδότηση LIFE-φύση
- * Κανονισμός ΕΕ 3528/86/ΕΟΚ για την προστασία των δασών από την ατμοσφαιρική ρύπανση

Σχετικά με ειδικούς τύπους οικοτόπων ή ειδών σε περιφερειακό, ευρωπαϊκό ή ευρύτερο διεθνές επίπεδο (τα κατωτέρω μέσα αποτελούν παραδείγματα):

- * Σύμβαση για τους υγρότοπους που έχουν διεθνή σημασία, ιδίως ως οικοτόποι νηκτικών πουλιών
- * CITES (άλλως «Σύμβαση της Ουάσινγκτον»): διεθνής σύμβαση για το εμπόριο απειλούμενων ειδών, σε συνδυασμό με τους σχετικούς κανονισμούς της ΕΕ
- * Συμβάσεις του Όσλο, του Παρισιού, της Βαρκελώνης, των Άλπεων, του Ελσίνκι και του Εύξεινου Πόντου
- * IWC (Διεθνής επιτροπή φάλαινοθηρίας)
- * Συμφωνία για τη διατήρηση μικρών κητοειδών (CMS), στη Βαλτική και τη Βόρεια Θάλασσα (ASCOBANS), στον Εύξεινο Πόντο, τη Μεσόγειο και την παρακείμενη περιοχή του Ατλαντικού (ACCOBAMS).
- * Στρατηγική προστασίας του αρκτικού περιβάλλοντος (AEPS)
- * Διαδικασία του Ελσίνκι για την προστασία των δασών στην Ευρώπη

Πηγές: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 1997 - IUCN, 1993 - ΕΟΠ- ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, 1995 - Tucker και Evans, 1997 - Ίδρυμα Fridtjof Nansen, 1997.

ο οποίος αντιβαίνει στις υπάρχουσες δομές και ευθύνες (ΕΟΠ, 1997). Στις αρχές του 1988 εγκρίθηκε μια στρατηγική της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τη βιοποικιλότητα (ΕΕΚ, ΓΔ XI, 1998). Αναμένονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής των σχετικών σχεδίων.

Τον Οκτώβριο 1995, στην υπουργική σύνοδο της Σόφιας, οι υπουργοί Περιβάλλοντος της Ευρώπης ενέκριναν την πανευρωπαϊκή στρατηγική για τη βιολογική ποικιλότητα και την πολυμορφία των τοπίων, ως μέσο προώθησης της πανευρωπαϊκής εφαρμογής της σύμβασης για τη βιοποικιλότητα.

8.4.1. Κόκκινοι κατάλογοι δεδομένων και προστασία των ειδών

Στη διάρκεια των τελευταίων δύο ή τριών δεκαετιών, η προστασία των ειδών προωθήθηκε και σήμερα πολλά είδη και πολλές ομάδες ειδών της Ευρώπης χαίρουν, ως ένα βαθμό, βασικής νομικής προστασίας βάσει νομοθεσίας ή στο πλαίσιο εθνικών ή διεθνών προγραμμάτων. Η πληρέστερη πηγή νομικών στοιχείων είναι η βάση του κέντρου νομικών στοιχείων της Διεθνούς ένωσης προστασίας της φύσης και των φυσικών πόρων (IUCN) στη Βόννη.

Η αποτελεσματική διατήρηση των ειδών απαιτεί αξιόπιστη καταγραφή των ειδών που απειλούνται περισσότερο. Σε πολλές χώρες αυτό επιτεύχθηκε με την κατάρτιση κόκκινων βιβλίων ή καταλόγων δεδομένων, όπου παρατίθενται τα είδη που απειλούνται σε παγκόσμιο, διεθνές/ περιφερειακό (π.χ. ευρωπαϊκό), εθνικό και εθνικό/ περιφερειακό επίπεδο. Οι περισσότερες από τις εργασίες αυτές βασίζονται στα κριτήρια της IUCN (συχνά προσαρμοσμένα εθνικώς, ανάλογα με την τοπική κλίμακα και τις τοπικές συνθήκες), τα οποία ενημερώθηκαν πρόσφατα (Mace και Stuart, 1994 - Collar κ.ά.,

1994 - IUCN, 1997). Μια επισκόπηση των κόκκινων καταλόγων δεδομένων όλων των ευρωπαϊκών χωρών μαρτυρεί πολύ περισσότερη εθνική δραστηριότητα σε σύγκριση με την εντύπωση που επικρατούσε προηγουμένως και η δραστηριότητα αυτή καλύπτει ομάδες ειδών που δεν λαμβάνονταν υπόψη ως τώρα (ΕΟΠ - ΕΘΚ / προστασία της φύσης β, υπό κατάρτιση) (πίνακας 8.2). Καταρτίστηκε πρόσφατα ένα κόκκινο βιβλίο δεδομένων για τα σπονδυλωτά της Ευρώπης, προς υποστήριξη της χάραξης πολιτικής σε διεθνές επίπεδο (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1997).

Οι κόκκινοι κατάλογοι δεδομένων αποδείχθηκαν πολύτιμοι για τη σύνταξη παραρτημάτων με είδη που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε συνάρτηση με τα σχετικά εθνικά και διεθνή νομικά μέσα. Πάντως, τα είδη ευεργετούνται μόνο εφόσον οι σκοποί των νομικών μέσων

Πίνακας 8.2 Εθνικά κόκκινα βιβλία δεδομένων των ευρωπαϊκών χωρών

ΧΩΡΑ	αμφίβια	ερπετά	θηλαστικά	πουλιά	ψάρια	ασπόνδυλα	φυτά
Αλβανία						x	
Αρμενία							
Αυστρία	x	x	x	x		x	x
Αζερμπαϊτζάν							
Βοσνία-Ερζεγοβίνη							x
Βέλγιο						x	
Βουλγαρία	x	x	x	x	x	x	x
Λευκορωσία							x
Ελβετία	x	x	x	x	x	x	x
Κύπρος							
Τσεχική Δημοκρατία	x	x	x	x	x	x	---
Γερμανία	x	x	x	x	x	---	x
Δανία	x	x	x	x	x	x	x
Εσθονία		x	x	x	x	x	x
Ισπανία	x	x	x	x	x		x
Φινλανδία						x	x
Γαλλία	x	x	x	x	x	x	x
Γεωργία							
Ελλάδα	x	x	x	x	x		x
Κροατία			x				x
Ουγγαρία	x	x	x	x	x		x
Ιρλανδία	x		x	x	x		x
Ισλανδία							
Ιταλία							x
Λιχτενστάιν				x			x
Λιθουανία	x	x	x	x	x	x	x
Λουξεμβούργο							x
Λεττονία	x	x	x	x	x	x	x
Δημοκρατία της Μολδαβίας							
ΠΓΔΜ	---	---	---	---	---	---	---
Μάλτα							
Κάτω Χώρες	x	x	x	x		x	x
Νορβηγία	---	---	---	x	---	x	X
Πολωνία	x	x	x	x	x	x	x
Πορτογαλία	x	x	x	x	x		
Ρουμανία					x		x
Ρωσική Ομοσπονδία							
Σουηδία		x	x	x	x	x	x
Σλοβενία	x	x	x		x		x
Σλοβακική Δημοκρατία	x	x	x	x	x	x	---
Τουρκία							
Ουκρανία							x
Πνωμένο Βασίλειο			x	x		x	
ΟΔ της Γιουγκοσλαβίας							

Σημειώσεις: --- υπό επεξεργασία.

Φυτά: κατώτερα και ανώτερα φυτά

Πηγή: ΕΟΠ ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, κατάσταση την 1η Ιανουαρίου 1998, βάσει εθνικών στοιχείων

υλοποιούνται. Για τα είδη με την υψηλότερη προτεραιότητα, η υλοποίηση αυτή ενδέχεται να απαιτεί κατάρτιση ειδικών σχεδίων δράσης, συνήθως σε ευρωπαϊκό ή εθνικό επίπεδο, όπως είναι τα σχέδια της ΕΕ για την αποκατάσταση ειδών αποδημητικών πουλιών, των οποίων το κυνήγι επιτρέπεται αλλά που η κατάσταση διατήρησής τους στην Ευρώπη είναι δυσμενής. Το Συμβούλιο της Ευρώπης και πολλές χώρες δραστηριοποιούνται με όμοιους τρόπους (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1997-98).

Η μετάβαση από την κατάρτιση των σχεδίων στην εφαρμογή τους αποδεικνύεται συχνά δυσχερής και μη ικανοποιητική, κυρίως λόγω του χρηματικού κόστους και των διοικητικών και τεχνικών δυσκολιών. Σε ορισμένες περιπτώσεις ωστόσο έχει παρασχεθεί διεθνής χρηματοδότηση, π.χ. μέσω των ταμείων LIFE-φύση της ΕΕ (ΕΕΚ, ΓΔ XI, 1998).

8.4.2. Προστασία και καταγραφή οικοτόπων

Η γενική προστασία των οικοτόπων επιτάχθηκε σε πολλές χώρες κατόπιν της σύμβασης Ramsar για την προστασία υγροτόπων διεθνούς σημασίας για τα αποδημητικά πουλιά. Σταδιακά, τέθηκε έμφαση και σε άλλους τύπους απειλούμενων οικοτόπων και οικοσυστημάτων, πράγμα που οδήγησε στην ανάπτυξη επίσημων μέσων, όπως είναι η σύμβαση της Βέρνης και οι οδηγίες της ΕΕ για τα πουλιά και τους οικοτόπους, με τους αντίστοιχους, ακριβώς στοχοθετημένους καταλόγους οικοτόπων που χρειάζονται οικολογική προστασία. Αναπτύχθηκαν περαιτέρω διάφορα εθνικά μέσα για την προστασία ειδικών τύπων οικοτόπου, συμπεριλαμβανομένων και μη υγροτόπων: φυσικών και ημιφυσικών οικοτόπων, ερεικώνων, λειμώνων πλούσιων σε είδη, παλαιών δασών κλπ.

Η πανευρωπαϊκή στρατηγική για τη βιολογική ποικιλότητα και την πολυμορφία των τοπίων έχει επικεντρωθεί στους κυριότερους τύπους οικοτόπων και οικοσυστημάτων ή σε περιοχές μικτού χαρακτήρα: υγρότοπους (παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα, ποταμούς, λίμνες και εσωτερικούς υγρότοπους), λειμώνες (ειδικά φυσικούς ή ημιφυσικούς), δάση (ιδίως παλαιών και σχεδόν άθικτων τύπων), όρη και γεωργικές γαίες, με έμφαση στην επείγουσα ανάγκη ενσωμάτωσης μέτρων προστασίας και ενίσχυσης σε άλλες τομεακές πολιτικές. Η πρώτη γενική έκθεση προόδου θα δημοσιευθεί το 1998.

Μετά τη διάσκεψη κορυφής, η οποία δεν επέτυχε να επεξεργαστεί μια παγκόσμια σύμβαση για τα δάση, συγκροτήθηκε διακυβερνητική επιτροπή για την προστασία των δασών με σκοπό τη συνέχιση της συζήτησης και του συντονισμού δασικών πρωτοβουλιών και δυνατοτήτων, όπως είναι η διασφάλιση της δασικής βιοποικιλότητας, των παλαιών δασών και της παραδοσιακής δασικής διαχείρισης. Στην Ευρώπη, οι χώρες που συμμετέχουν στη διαδικασία του Ελσίνκι καταβάλλουν προσπάθειες για την επίτευξη βιώσιμης δασικής διαχείρισης στην Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας της βιοποικιλότητας.

Μερικές χώρες αρχίζουν να εκπονούν κόκκινους καταλόγους δεδομένων για τους οικοτόπους, ως βάση κατανόησης της κατάστασης της βιοποικιλότητας σε εθνικό επίπεδο, με σκοπό την κατάρτιση γενικών σχεδίων δράσης στο πλαίσιο της σύμβασης για τη βιοποικιλότητα (ΕΟΠ- ΕΘΚ / Προστασία της φύσης β, υπό επεξεργασία).

Η ερμηνεία και αναφορά της κατάστασης και των τάσεων των τύπων οικοτόπων που καλύπτονται από τη νομοθεσία ή αναλύονται για τη διαπίστωση περιβαλλοντικών τάσεων δυσχεραίνονται από τις διαφορές των χρησιμοποιούμενων ορισμών και ταξινομήσεων. Αναπτύσσονται κοινά εργαλεία προς υπερνίκηση των κυριότερων δυσχερειών (ΕΟΠ- ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, υπό επεξεργασία).

8.4.3. Χαρακτηρισμένες περιοχές

Ο χαρακτηρισμός περιοχών οικολογικής προστασίας αποτελεί ένα από τα παλαιότερα και συνηθέστερα μέτρα διαφύλαξης της φύσης. Σε ορισμένες χώρες, π.χ. στην Τσεχική Δημοκρατία, εφαρμόζεται εδώ και περισσότερο από 150 χρόνια. Δεδομένου του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για τους οικοτόπους, η προστασία περιοχών τείνει σήμερα προς την εξασφάλιση επαρκούς έκτασης για τους οικοτόπους αυτούς καθαυτούς, στην πρόβλεψη ζωτικού χώρου για τα είδη που δικαιολογούν ανησυχία και στην προστασία των γενετικών πόρων.

Το διάγραμμα 8.9 δείχνει τις χαρακτηρισμένες περιοχές της Ευρώπης, η συνολική επιφάνεια των οποίων αυξήθηκε ταχέως από το 1950 (IUCN CNPPA, 1994). Πάντως υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη πολιτική, τα υφιστάμενα νομικά μέσα και το φυσικό περιβάλλον της χώρας.

Βάσει των οδηγιών της ΕΕ και διαφόρων διεθνών συμβάσεων και συμφωνιών (πλαίσιο 8.4), ο χαρακτηρισμός περιοχών αποτελεί υποχρέωση. Ωστόσο, υπάρχουν μεγάλες διαφορές ως προς την παρεχόμενη προστασία. Οι οδηγίες της ΕΕ προβλέπουν την ισχυρότερη νομική προστασία.

Οι περιοχές (τοποθεσίες) που χαρακτηρίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες της ΕΕ για τα πουλιά και τους οικοτόπους θα αποτελέσουν τον πυρήνα του μελλοντικού δικτύου NATURA 2000, βασισμένο σε κοινοτικό κατάλογο τοποθεσιών με τύπους οικοτόπων και είδη που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για την Κοινότητα. Η διαδικασία πρότασης τοποθεσιών στάθηκε δυσχερής και καθυστέρησε αρκετά χρόνια σε όλες σχεδόν τις χώρες. Οι χαρακτηρισμένες τοποθεσίες επικυρώνονται σε βιογεωγραφική βάση μάλλον παρά βάσει χωρών.

Το δίκτυο EMERALD, πρωτοβουλία στο πλαίσιο της σύμβασης της Βέρνης, σκοπό έχει την επέκταση

του δικτύου NATURA 2000 προς κάλυψη ολόκληρης της Ευρώπης (Συμβούλιο της Ευρώπης, 1997). Από το 1985 ως το 1991, οι χώρες της ΕΕ εφάρμοσαν το πιλοτικό πρόγραμμα καταχώρησης περιοχών βιοτόπων και βιολογικών ειδών CORINE της Επιτροπής (ΕΟΠ- ΕΘΚ / Προστασία της φύσης, 1996). Τα στοιχεία των καταχωρήσεων αυτών χρησιμοποιήθηκαν από ορισμένες χώρες της ΕΕ ως μέρος του πλαισίου ταυτοποίησης τοποθεσιών για το NATURA 2000. Το πρόγραμμα CORINE για τους βιότοπους επεκτείνεται σήμερα ώστε να περιλάβει την καταχώρηση τοποθεσιών σε όλες τις χώρες του PHARE. Τα πολύ πρόσφατα αυτά στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πλαίσιο για τον προσδιορισμό τοποθεσιών του NATURA 2000 στις υπονήφιες για προσχώρηση χώρες ή για το δίκτυο EMERALD σε άλλες χώρες.

Αναμένεται ότι οι διάφορες αυτές διαδικασίες θα αυξήσουν τον αριθμό προστατευόμενων περιοχών, αν και πολλές χαρακτηρίζουν περιοχές που ήδη χαιρούν κάποιας μορφής

Διάγραμμα 8.9 Ποσοστό εθνικής επιφάνειας, το οποίο καλύπτεται από προστατευόμενες περιοχές

Λιχτενστάιν ΟΔ Γερμανίας Αυστρία Πινωμένο Βασίλειο Λουξεμβούργο Γαλλία Ισλανδία Ιταλία Πορτογαλία Ισπανία Δανία Βέλγιο Νορβηγία Σουηδία Κάτω Χώρες Ελλάδα Φινλανδία Ιρλανδία
Κατηγορία I IUCN: Περιοχή αυστηρής οικολογικής προστασίας / αγριότοπος Κατηγορία II IUCN: Εθνικό πάρκο Κατηγορία III IUCN: Μνημείο της φύσης Κατηγορία IV IUCN: Περιοχή διαχείρισης οικοτόπων/ ειδών Κατηγορία V IUCN: Προστατευόμενο χειρσαίο/ θαλάσσιο τοπίο

Σημείωση: Δεν περιλαμβάνονται οι περιοχές που υπόκεινται σε γενική οικολογική προστασία.

Πηγές: Κοινή βάση δεδομένων για τις χαρακτηρισμένες περιοχές (Συμβούλιο της Ευρώπης, WCMC (Παγκόσμιο κέντρο εποπτεύσεων για τη διατήρηση), ΕΟΠ). Η λήψη στοιχείων διενεργήθηκε τον Δεκέμβριο 1997 από τον ΕΟΠ- ΕΘΚ / Προστασία της φύσης.

προστασίας. Καθώς πολλαπλασιάζονται τα νομικά μέσα, οι γαιοκτήμονες δείχνονται λιγότερο πρόθυμοι να συγκατατεθούν στην αυστηρή προστασία της φύσης σε νέες περιοχές, πράγμα που δυσχεραίνει τον χαρακτηρισμό και την επακόλουθη προστασία των περιοχών. Σε πολλές χώρες αποδείχθηκε επιτυχέστερη η χρήση άλλων μέσων προστασίας, π.χ. συμβάσεων διαχείρισης ή επιδοτήσεων. Σε διάφορα κράτη, οι ΜΚΟ, καθώς και ορισμένοι ιδιώτες ή ιδρύματα που κατέχουν πολύτιμες περιοχές, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ως φορείς προαγωγής της προστασίας.

Ο χαρακτηρισμός περιοχών ως προστατευτέων δεν έχει μεγάλη αξία, αν δεν συνοδεύεται από πραγματική προστασία και διαχείρισή τους. Τα σχετικά στοιχεία παρουσιάζουν ελλείψεις αλλά είναι γνωστό ότι πολλές προστατευόμενες περιοχές υπόκεινται σε ανεπαρκή προστασία ή διαχείριση. Έτσι, ο αριθμός των προστατευόμενων περιοχών δεν δείχνει την έκταση της προστασίας της βιοποικιλότητας. Υπάρχει ουσιαστική ανάγκη βελτίωσης της εν λόγω προστασίας, κυρίως μέσω εθνικής δράσης υποβοηθούμενης από διεθνή χρηματοδοτική υποστήριξη, π.χ. μέσω του ταμείου LIFE-φύση ή μέσω διασύνδεσης με πρωτοβουλίες που αφορούν άλλους τομείς της χρήσης της γης.

8.4.4. Πρωτοβουλίες για το ευρύτερο περιβάλλον

Η διατήρηση της βιοποικιλότητας δεν μπορεί να επιτευχθεί χωριστά από αποφάσεις που αφορούν άλλους οικονομικούς τομείς. Ακόμα και τα είδη και οι περιοχές που προστατεύονται καλύτερα δεν παύουν να εξαρτώνται από τον περίγυρό τους. Συνεπώς, η προστασία περιοχών, αν και είναι ζωτική, πρέπει να συμπληρώνεται με ευρύτερα μέτρα, προκειμένου να διατηρηθεί η κατανομή και αφθονία των ειδών μέσα στο ευρύτερο περιβάλλον και να διατηρηθεί η γενική βιοποικιλότητα. Η μη ενσωμάτωση των θεμάτων βιοποικιλότητας σε άλλους τομείς πολιτικής αποτελεί σήμερα ένα από τα βασικά εμπόδια επίτευξης των στόχων προστασίας της φύσης. Η διατήρηση της βιοποικιλότητας θεωρείται συχνά λιγότερο σημαντική από τα συμφέροντα διαφόρων άλλων τομέων.

Η έννοια της διεθνούς ενσωμάτωσης των ζητημάτων διατήρησης της βιοποικιλότητας σε άλλους τομείς πολιτικής βρίσκει έκφραση στην έκθεση της ΕΕΚ με τίτλο «Φροντίδα για τις μελλοντικές μας δράσεις σχετικά με το περιβάλλον της Ευρώπης» (1997), όπου αναφέρεται ότι «η γεωργία και η προστασία του περιβάλλοντος είναι συνυφασμένες εξ ορισμού» (ΕΕΚ, 1997α).

Δεν υπάρχει καμιά επισκόπηση των επιπτώσεων της χρήσης των διεθνών αναπτυξιακών κονδυλίων και των πόρων άλλων κεφαλαίων για τη βιοποικιλότητα. Μια τέτοια επισκόπηση θα αποτελούσε ίσως σημαντικό εργαλείο αξιολόγησης της ενσωμάτωσης απαιτήσεων διατήρησης της βιοποικιλότητας στα σχέδια περιφερειακής και αγροτικής ανάπτυξης (BirdLife International, 1995 - ΕΕΚ, 1997β).

Η εκπόνηση εκτιμήσεων των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΠΕ) αποτελεί ήδη, βάσει των εθνικών νομοθεσιών και της οδηγίας 85/337, τυποποιημένη διαδικασία για διάφορα κατασκευαστικά έργα. Ωστόσο, δεν απαιτούνται σήμερα ΕΠΕ για τα μεγάλα δασοκομικά και γεωργικά έργα: στο πλαίσιο της σημερινής διεθνούς νομοθεσίας, καθώς και των περισσότερων εθνικών νομοθεσιών, τέτοιες εκτιμήσεις δεν είναι υποχρεωτικές. Επιπλέον, οι προδιαγραφές διαφέρουν και μια πρόσφατη επισκόπηση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα οικολογικά ζητήματα σπάνια λαμβάνονται υπόψη επαρκώς στις ΕΠΕ (Trewweek, 1996).

Σε πολλές χώρες αναπτύσσονται σήμερα πρωτοβουλίες με σκοπό την ευαισθητοποίηση του κοινού για τους τρόπους, με τους οποίους αυτό μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, π.χ. μέσω της οικολογικής επισήμανσης και της πιστοποίησης των προϊόντων. Το Συμβούλιο Επιστάσιων των Δασών έχει καταρτίσει 10 βασικές αρχές για την πιστοποίηση των δασών και την παροχή πληροφοριών για τα προϊόντα που προέρχονται από πιστοποιημένα δάση.

Βιβλιογραφία

- Ansell, D.J. και Vincent, S.A. (1994). An Evaluation of Set-aside in the European Union with Special Reference to Denmark, France, Germany and the UK. Centre for Agricultural Strategy. University of Reading, UK.
- Baldock, D. (1990). Agriculture and Habitat Loss in Europe. WWF International.

Baldock, D., Beaufoy, G., Brouwer, F., Godeschalk, F. (1996). Farming at the Margins: Abandonment or redeployment of agricultural land in Europe. Institute for European Environmental Policy. London/Agricultural Economics Research Institute, The Hague, the Netherlands.

BCIS (Biodiversity Conservation Information System): <http://www.biodiversity.org/members.html>

Beaufoy, G., Baldock, D. και Clark, J. (1995). The Nature of Farming: Low intensity farming systems in nine European countries. IEEP, London, UK.

Signal, E.M., McCracken, D.I. και Curtis, D.J. (1992). Nature Conservation and pastoralism in Europe. Proceedings of the third European Forum on Nature Conservation Pastoralism, Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.

Bina, O., Briggs, B. και Harley, D. (1994). Transport and Biodiversity : A discussion paper. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, UK.

- BirdLife International/European Bird Census Council (EBCC), European Bird Database. Accessed May 1997, the Netherlands.
- BirdLife International (1994). Putting biodiversity on the map, BirdLife International, Cambridge, UK.
- BirdLife International (1995). The Structural Funds and biodiversity conservation (unpublished), BirdLife International. Cambridge, UK.
- Bohn, U. (1996). Natürliche Vegetation Europas. Map, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, Germany.
- Bournerias, J. (1989). Problèmes relatifs à la conservation des orchidées de la flore française. Colloque sur les plantes sauvages menacées. Brest, 1989, Lavoisier, France.
- Campbell, L.H., Avery, M.I., Donald, P., Evans, A.D., Green, R.E. και Wilson, J.D. (1997). A review of the indirect effects of pesticides on birds. JNCC Report No 277. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.
- CEC and the Council of Europe (1987). Map of natural vegetation of the Member States of the European Communities. Luxembourg.
- CEC (1995α). Agricultural Position and Prospects in the Central and Eastern European Countries : Summary Report. DGVI, Brussels, Belgium.
- EEK (1995β). Η κατάσταση της γεωργίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση: έκθεση 1995. ΓΔVI, Βρυξέλλες, Βέλγιο.
- CEC (1997α). Caring for our Future - Action for Europe's Environment. Brussels and Luxembourg.
- CEC (1997β). The impact of structural policies on economic and social cohesion in the Union 1989-99. Regional policy and cohesion. Luxembourg.
- EEK (1998). Στρατηγική βιοποικιλότητας της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Ανακοίνωση COM (98) 42 τελικό. Λουξεμβούργο
- EEK-ΓΔ VI, 1997: <http://europa.eu.int/en/comm/dg06/envir/> and <http://europa.eu.int/en/comm/dg06/res/gen/> CEC-DG XI, 1998: <http://europa.eu.int/en/comme/dg11/dg11home.html>
- Collar, N.J., Crosby, M.J. και Stattersfield, A.J. (1994). Birds to watch 2 : the world list of threatened birds. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Convention on Biological Diversity, 1997: <http://www.biodiv.org/convttext>
- Council of Europe (ed) et al. (in prep.). Nature Conservation sites designated in application of international instruments at pan-European level (map and report). Strasbourg, France.
- Council of Europe, WCMC, EEA (1997). Common Database on Designated Areas, accessed December 1997 by EEA-ETC/NC
- Council of Europe (1997). The EMERALD Network - a network of Areas of Special Conservation Interest for Europe. TPV96\TPVS75SER.96. Secretariat of Bern Convention, Strasbourg, France.
- Council of Europe (1997-8). Guidelines for Action Plans for Animal Species. T-PVS-(ACPLANS)(97) 8. Secretariat of Bern Convention, Strasbourg, France.

Council of Europe (final draft November 1997). Red Data Book of European Vertebrates, T-PVS (97) 61. Secretariat of Bern Convention. Strasbourg, France.

Crofts, A. και Jefferson, R.G. (eds) (1994). The Lowland Grassland Management Handbook, English Nature/The Wildlife Trusts.

Davis, S.D., Heywood, V.H. και Hamilton, A.C. (1994). Centres of plant diversity. Vol. 1 Europe, Africa, southwest Asia and the Middle East. WWF and IUCN.

Dauvin, J.C. (1997). Les biocnoses marines et littorales françaises des ctes atlantique, Manche et Mer du Nord: synth0se, menaces et perspectives. Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN.

Doody, J.P. (ed) (1991). Sand dune inventory of Europe. Joint Nature Conservation Committee/European Union for Coastal Conservation. Peterborough, UK.

- EEA-ETC/NC (1995). Biodiversity and Nature Conservation: a European general approach. (internal report).
- EEA-ETC/NC (1996). CORINE Biotopes Sites. Database Status and Perspectives 1995. Topic Report 27.
- EEA-ETC/NC (in prep). Existing Red Books on Species and Habitats of European Concern.
- EEA-EFI/INIMA (1997). Forest fire reports. Internal, EFI European Forest Institute, Finland, INIMA, Spain.
- EEA-ETC/NC (in prep.). EUNIS Habitat classification.
- EEA (1997). The UN Convention on Biological Diversity. Follow-up in
- EEA Member Countries 1996. Topic Report 9/1997, European Environment Agency, Copenhagen. ISBN 92-9167-062-6.
- EEA (monograph in prep.). Excessive Anthropogenic Nutrients in European Ecosystems. European Environment Agency -ETC/IW, Copenhagen, Denmark.
- EEA (in prep.). EEA Landcover 1998. European Environment Agency-ETC/LC, Copenhagen, Denmark.
- EFMA (1997). Tables of fertiliser consumption by country (unpublished). European Fertiliser Manufacturers' Association, Brussels.
- EUCC (1993). European Coastal Conservation Conference, 1991. Proceedings. EUCC, the European Union for Coastal Conservation, The Hague/Leiden, the Netherlands.
- EUFORGEN, 1997; European Forest Genetic Resources Programme:
<http://www.cigar.org/ipgri/euforgen/>
- European Parliament (1997). The European Parliament and the Environment Policy of the European Union. The Directorate-General for Research, Luxembourg.
- Eurostat (1995). Europe's Environment. Statistical compendium for the Dobris assessment. Luxembourg. ISBN 92-827-4713-1.
- Eurostat (1996). Agriculture Statistical Yearbook: 1996. Luxembourg.
- Firbank, L.G., Arnold, H.R., Eversham, B.C., Mountford, J.O., Radford, G.L., Telfer, M.G., Treweek, J.R., Webb, N.R.C. και Wells, T.C.E. (1993). Managing Set-aside for Wildlife. ITE Research Publication 7, Institute for Terrestrial Ecology, UK.
- Fridtjof Nansen Institute (1997). Green Globe Yearbook of International Co-operation on Environment and Development. Main Focus: Nature Conservation. Oxford, UK.
- Fuller, R.J. (1995). Bird life of woodland and forest. Cambridge University Press, UK.
- Furness, R.W., Greenwood, J.J.D. και Jarvis, P.J. (1993). Can birds be used to monitor the environment? Birds as monitors of environmental change. Chapman & Hall, London, UK.
- Hagemeijer και Blair (eds.) (1997). EBCC (European Birds Census Council) Atlas of European Breeding Birds: their distribution and abundance. T & A.D. Poyser, London, UK.

Heywood, V.H. και Zohary, M. (1995, updated 1997). A catalogue of the wild relatives of cultivated plants native to Europe. *Flora Mediterranea* 5.

Hill, D. και Hockin, D. (February 1992). Can roads be bird friendly? *Landscape Design*.

IMO/FAO/UNESCO/WHO/IAEA/UN/UNEP (1997). Opportunistic settlers and the problem of the etenophore *Mnemiopsis leidyi* invasion in the Black Sea. Reports and Studies 58. IMO/UNEP. London, UK.

IUCN (1993). Biological Diversity Conservation and the Law - Legal Mechanisms for Conserving Species and Ecosystems. In *Environmental Policy and Law Paper No 29*, Bonn.

IUCN CNPPA (Commission on National Parks and Protected Areas) (1994). *Parks for Life: action for protected areas in Europe*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

IUCN (1996). *IUCN Red List of Threatened Animals*. IUCN, Gland, Switzerland.

IUCN (1997). *Red List Categories*. As approved by the 40th meeting of the IUCN Council, 1994, IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.

IUCN (in press). *IUCN Red List of Threatened Plants (Europe)*. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.

- Lambinon, J. (1997). Les introductions de plantes non-indigènes dans l'environnement naturel. In *Sauvegarde de la nature*, No. 87, Council of Europe. Strasbourg, France.
- Leten, M. (1989). Distribution dynamics of orchid species in Belgium: Past and present distribution of thirteen species. *Mém. Soc. Roy. Belg.*, 11 Belgium.
- Mace, G. και Stuart, S. (1994). Draft IUCN Red List Categories. Version 2.2, species 21-22.
- McCracken, D.I., και Bignal, E.M. (1995). Farming on the edge: the nature of traditional farmland in Europe. Proceedings of the 4th European Forum on Nature Conservation Pastoralism, Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK.
- Meinesz, A. (1997). L'implacable avancée de la *Taxifolia*. In *La Recherche*, 297. France.
- Minelli, A., Ruffo, S. και La Posta, S. (1996). Checklist delle specie della fauna d'Italia. Edizione Calderini, Bologna, Italy.
- Nordic Council of Ministers (1997). Indicators of the State of the Environment in the Nordic Countries. Copenhagen, Denmark.
- OECD (1995). Environmental Performance Reviews: Poland. OECD, Paris, France.
- Pain, D.J. και Pienkowski, M.W. (eds) (1997). Farming and birds in Europe; the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. Academic Press, London, UK.
- Pawlowski, B. (1970). Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpates. In *Vegetatio*, Vol. 21.
- Petty, S.J. και Avery, M.I. (1990). Forest bird communities (occasional paper 26). Forestry Commission, Edinburgh, UK.
- Przybylski, Z. (1979). The effects of automobile gases on the antropods of cultivated plants, meadows and orchards. In *Environmental Pollution*, No 19.
- Ramade, F. et al. (1997). Conservation des écosystèmes méditerranéens: Enjeux et prospective. *Economica*.
- Rayment, M. (1996). The World Grain Market: Working Paper Two on arable policy. RSPB (The Royal Society for the Protection of Birds), UK.
- Reijnen, R. και Foppen, R. (1994). The effects of traffic on breeding bird populations in woodland. 1, Evidence of reduced habitat quality for willow warblers *Physoscopus trochilus* breeding close to a highway. In *J. Applied Ecology*, No 31.
- Ribera, M.A. et al. (1996). Second International Workshop on *Caulerpa taxifolia*. December 1994. Barcelona, Spain.
- Rodwell, J. (1991). *British Plant Communities: Vol. 1 - Woodland and scrub*. Cambridge University Press. UK.
- Societas Europaea Herpetologica - Gasc, J.P. et al. (ed.) (1997). Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. Museum National d'Histoire Naturelle, IEGB, Service du Patrimoine Naturel. Paris, France.
- Societas Europaea Mammologica (in press). Atlas of European Mammals.
- Treweek, J. (1996). Ecology and environmental impact assessment. In *J. Applied Ecology*, No 33.

Tucker, G.M. και Evans, M. (1997). Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. BirdLife International, BirdLife Conservation Series 6. Cambridge, UK.

Tucker, G.M. και Heath, M.F. (1994). Birds in Europe: their Conservation Status. BirdLife International. Cambridge, UK.

Tyler, T. και Olsson, K.A. (1997). Förändringar i Skånes flora under perioden 1938-1996. In Svensk Botanisk Tidskrift, No 91. Sweden. UNECE/CEC (1997). Forest Condition in Europe, 1997 Executive Report, prepared by Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), Germany.

UNECE/FAO (1997). UNECE/FAO Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000, section: enquiry, section: terms and definitions, Geneva, Switzerland.

UNEP, Heywood, V.D. (ed.), Watson, R.T. (1995). Global Biodiversity Assessment. Cambridge University Press, UK.

Valdes et al. (1997). Conservation of the wild relatives of cultivated plants native to Europe. In *Bocconea* 7.

van Dijk, G. (1991). The status of semi-natural grasslands in Europe, Goring et al., The conservation of lowland dry grassland birds in Europe. JNCC, UK.

van Dijk, G. (1996). The role of land ownership in nature conservation in the Netherlands and other countries. Eds: K. Mitchell, L. Hart, D. Baldock and K. Partridge. Agriculture and Nature Conservation in Central and Eastern European Countries: Proceedings of a seminar held at Debbie, Poland 1996, IEEP, London.

van der Zande, A.N., ter Keurs, W.J. και van der Weijden, W.J. (1980). The impact of roads on the densities of four bird species in an open-field habitat - evidence of a long distance effect. In Biological Conservation, No 18.

Wiens, J.A. (1989). The ecology of bird communities: foundations and patterns 1. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

9. Εσωτερικά ύδατα

Βασικές διαπιστώσεις

Από το 1980 και εξής, έχει σημειωθεί σε πολλές χώρες μείωση της συνολικής υδροληψίας. Στα περισσότερα κράτη, η χρήση για βιομηχανικούς σκοπούς μειώνεται, αν και με αργούς ρυθμούς, από το 1980 λόγω εγκατάλειψης των κλάδων με εντατική χρήση του νερού, ανάπτυξης των υπηρεσιών, τεχνικών βελτιώσεων και επέκτασης της ανακύκλωσης. Πάντως είναι ακόμα δυνατό η ζήτηση γύρω από τις αστικές περιοχές να υπερβαίνει τα διαθέσιμα αποθέματα και, στο εγγύς μέλλον, να παρατηρηθούν φαινόμενα λειψυδρίας. Μελλοντικά, η παροχή ύδατος ενδέχεται να επηρεαστεί και από τη μεταβολή του κλίματος.

Η γεωργία είναι ο σημαντικότερος χρήστης υδάτων στις χώρες της Μεσογείου, κυρίως για λόγους άρδευσης. Οι αρδευόμενες εκτάσεις και η υδροληψία για την άρδευση παρουσιάζουν σταθερή αύξηση από το 1980 και εξής. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, το 60% της συνολικής ποσότητας της υδροληψίας χρησιμοποιείται για τις ανάγκες της άρδευσης. Σε ορισμένες περιοχές, η υδροληψία από τα υπόγεια ύδατα ακολουθεί ταχύτερο ρυθμό από την αναπλήρωση, προκαλώντας πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, απώλεια υδροβιοτόπων και διείσδυση θαλάσσιων νερών. Στα μέσα περιορισμού της μελλοντικής ζήτησης νερού συγκαταλέγονται οι βελτιώσεις της απόδοσης της χρήσης του νερού, ο έλεγχος των τιμών και η γεωργική πολιτική.

Παρά τον καθορισμό στόχων για την ποιότητα του νερού στην ΕΕ και τη μέριμνα για την ποιότητα του νερού στο πλαίσιο του προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης για την Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη, δεν έχει επέλθει από το 1989-90 συνολική βελτίωση της ποιότητας των νερών των ποταμών. Οι ευρωπαϊκές χώρες αναφέρουν διάφορες τάσεις που δεν παρουσιάζουν γεωγραφική συνέπεια. Ωστόσο, από τη δεκαετία του 1970 και εξής έχουν επιτευχθεί ορισμένες βελτιώσεις στους σοβαρότερα ρυπασμένους ποταμούς.

Ο φώσφορος και το άζωτο εξακολουθούν να προκαλούν ευτροφισμό στα επιφανειακά ύδατα. Οι βελτιώσεις στην επεξεργασία των λυμάτων και οι μειώσεις των εκπομπών από τις μεγάλες βιομηχανικές μονάδες στο διάστημα 1980-1995 είχαν ως αποτέλεσμα σε αρκετές χώρες τη μείωση των συνολικών εκροών φωσφόρου σε ποταμούς κατά 40-60%. Οι συγκεντρώσεις φωσφόρου στα επιφανειακά ύδατα μειώθηκαν σημαντικά, ιδίως στις περιπτώσεις που παρουσίαζαν προηγουμένως τη σοβαρότερη ρύπανση. Αναμένονται και περαιτέρω βελτιώσεις, δεδομένου ότι η εξυγίανση, ιδίως των λιμνών, μπορεί να απαιτεί μερικά έτη. Οι συγκεντρώσεις φωσφόρου στο ένα τέταρτο σχεδόν των ποτάμιων σημείων επόπτευσης είναι ακόμα περίπου δεκαπλάσιες των συγκεντρώσεων των νερών καλής ποιότητας. Το άζωτο, κυριότερη πηγή του οποίου είναι η γεωργία, προκαλεί μικρότερα προβλήματα στους ποταμούς αλλά μπορεί να δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα όταν μεταφέρεται στη θάλασσα: οι εκπομπές του πρέπει να ελέγχονται περισσότερο, προκειμένου να προστατευθεί το θαλάσσιο περιβάλλον.

Η ποιότητα των υπόγειων υδάτων υποβαθμίζεται από τις αυξανόμενες συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων και παρασιτοκτόνων από τη γεωργία. Οι συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων είναι χαμηλές στη Βόρεια Ευρώπη αλλά υψηλές σε αρκετές χώρες της Δυτικής και της Ανατολικής, όπου συχνά παρατηρούνται υπερβάσεις των ορίων μέγιστης παραδεκτής συγκέντρωσης της ΕΕ.

Η χρήση φυτοφαρμάκων στην ΕΕ σημείωσε πτώση μεταξύ 1985 και 1995 αλλά το γεγονός αυτό δεν συνεπάγεται αναγκαστικά περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, δεδομένου ότι έχει αλλάξει το φάσμα των χρησιμοποιούμενων παρασιτοκτόνων. Οι συγκεντρώσεις ορισμένων παρασιτοκτόνων στα υπόγεια νερά υπερβαίνουν συχνά τις μέγιστες παραδεκτές συγκεντρώσεις που έχει ορίσει η ΕΕ. Πολλές χώρες έχουν επίσης αναφέρει σοβαρή ρύπανση από βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες και γλωριωμένους υδρογονάνθρακες. Ολοκληρωμένες πολιτικές για την προστασία των εσωτερικών νερών εφαρμόζονται σε πολλές περιοχές της Ευρώπης, π.χ. στις παράκτιες ζώνες της Βόρειας και της Βαλτικής Θάλασσας,

καθώς και στον Ρήνο, τον Έλβα και τον Δούναβη. Μολονότι έχουν πραγματοποιηθεί πολλά επιτεύγματα, η μελλοντική εξασφάλιση ενός καλύτερου συνδυασμού περιβαλλοντικών και οικονομικών πολιτικών παραμένει πρόκληση.

Η γεωργική πολιτική ειδικότερα θα σταθεί το κλειδί για την αντιμετώπιση των εισροών από διάχυτες πηγές αλλά και θα συνεχίσει να αποτελεί ζήτημα δύσκολο, τόσο τεχνικά όσο και πολιτικά. Μολονότι η μεταρρύθμιση στο πλαίσιο της κοινής γεωργικής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης χρησιμοποιείται για την ενσωμάτωση μέτρων με στόχο τη μείωση των εισροών θρεπτικών ουσιών, θα χρειαστούν περισσότερες ενέργειες. Π.χ., πρέπει να εξασφαλισθεί ότι διάφορες πολιτικές, όπως η προσωρινή παύση της καλλιέργειας αρόσμιων γαιών, θα χαράσσονται με γνώμονα τη μεγιστοποίηση των ευεργετικών τους επιπτώσεων για το περιβάλλον.

Αναμένεται ότι οι οδηγίες της ΕΕ για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων και τα νιτρικά ιόντα θα επιφέρουν ουσιαστικές ποιοτικές βελτιώσεις αλλά η επιτυχία τους εξαρτάται από τον βαθμό, στον οποίο τα κράτη μέλη θα προσδιορίσουν ευαίσθητες περιοχές και ευπαθείς ζώνες. Η πρόταση για μια ευρωπαϊκή οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα θα απαιτήσει ολοκληρωμένα προγράμματα διαχείρισης και βελτίωσης. Η εν λόγω οδηγία, αν εφαρμοσθεί με συγκρίσιμους τρόπους σε όλη την ΕΕ και συνδυαστεί με περαιτέρω μεταστροφή προς τη διαχείριση της ζήτησης, θα πρέπει να οδηγήσει σε αισθητές βελτιώσεις της ποιότητας των υδάτων και στη βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων.

9.1. Εισαγωγή

Στην Ευρώπη, οι περισσότεροι άνθρωποι έχουν στη διάθεσή τους επαρκή αποθέματα φρέσκου, καθαρού νερού. Ωστόσο, οι υδάτινοι πόροι απειλούνται από πολλές ανθρώπινες δραστηριότητες και, σε διάφορα μέρη της ηπείρου, η έλλειψη επαρκούς ποσότητας νερού καλής ποιότητας αποτελεί περιορισμό για την υγεία, την ευημερία και την οικονομική ανάπτυξη.

Επί αιώνες, τα εσωτερικά ύδατα της Ευρώπης χρησιμοποιήθηκαν για πόσιμο νερό, άρδευση, αποβολή λυμάτων, αλιεία, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μεταφορές. Τα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα αποτελούν επίσης σημαντικό τμήμα των τοπίων της Ευρώπης και τα οικοσυστήματα που εξαρτώνται από αυτά είναι υψίστης σημασίας για τη βιολογική ποικιλότητα (βλ. κεφ.8). Κατά τα πρόσφατα έτη, η αύξηση του πληθυσμού, η εκβιομηχάνιση, η εντατικοποίηση της γεωργίας, η διόρυξη διαύλων, η κατασκευή ταμιευτήρων και η αύξηση των χρήσεων αναλυτικής αύξησαν σημαντικά τις πιέσεις που ασκούνται στα εσωτερικά ύδατα της Ευρώπης. Ολοένα περισσότερες συγκρούσεις αναπτύσσονται μεταξύ των διαφόρων χρήσεων και χρηστών. Οι ξηρασίες και οι πλημμύρες, που συγκαταλέγονται στις συνηθέστερες φυσικές καταστροφές, οξύνουν τα προβλήματα (κεφ. 13). Είναι προφανής η ανάγκη βιώσιμης διαχείρισης του νερού.

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα και την ποιότητα του νερού στην Ευρώπη και τις πιέσεις που τις επηρεάζουν. Η οξίνιση, η οποία επιδρά σημαντικά στην ποιότητα των ποταμών και των λιμνών σε μεγάλα τμήματα της Ευρώπης, εξετάζεται στο κεφ.4.

Κατά την τελευταία 25ετία αναλήφθηκαν διάφορες πρωτοβουλίες πολιτικής με σκοπό την καταπολέμηση της ρύπανσης του νερού σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Όσον αφορά τη μείωση της ρύπανσης των επιφανειακών υδάτων από τη βιομηχανία και τα νοικοκυριά σημειώθηκε, από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris, κάποια πρόοδος. Π.χ. από τα μέσα της δεκαετίας 1980-89, ορισμένες χώρες μείωσαν τις εκπομπές φωσφόρου κατά 40-60%. Ωστόσο, η γεωργία παραμένει σημαντική πηγή ρύπανσης με φώσφορο σε πολλές χώρες και η ρύπανση από τα νιτρικά ιόντα και τα παρασιτοκτόνα παραμένει πρόβλημα σε ολόκληρη την Ευρώπη.

9.2. Οι υδάτινοι πόροι

Η μέση ετήσια πλημμυρική απορροή γλυκού νερού στην Ευρώπη ανέρχεται σε περίπου 3.100 km³ ή, με πληθυσμό 680 εκατομμυρίων, σε περίπου 4.500 m³ κατά κεφαλή ετησίως (ΕΟΠ, 1995). Συνεπώς, σε ηπειρωτική κλίμακα, οι πόροι νερού φαίνονται άφθονοι. Είναι ωστόσο εξαιρετικά ανόμοια κατανομημένοι, τόσο στον χώρο όσο και στον χρόνο (Gleick, 1993), και η τοπική ζήτηση συχνά υπερβαίνει την τοπική διαθεσιμότητα, με αποτέλεσμα τη συχνή εμφάνιση προβλημάτων υπερεκμετάλλευσης στις

Πλαίσιο 9.1. Ορισμός των περιοχών της Ευρώπης

Οι περιφερειακές αναλύσεις του παρόντος κεφαλαίου βασίστηκαν στις ακόλουθες ομαδοποιήσεις:

Βορράς (BO): Φινλανδία, Ισλανδία, Νορβηγία, Σουηδία

Ανατολή (AN): Λευκορωσία, Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Εσθονία, Ουγγαρία, Λεττονία, Λιθουανία, Μολδαβία, Πολωνία, Ρουμανία, Ρωσική Ομοσπονδία, Σλοβακική Δημοκρατία, Ουκρανία

Νότος (NO): Αλβανία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Κροατία, Κύπρος, Ελλάδα, Ιταλία, Μάλτα, Πορτογαλία, Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γιουγκοσλαβίας, Σλοβενία, Ισπανία, Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (ΠΓΑΜ)

Δύση (AY): Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ιρλανδία, Λιχτενστάιν, Λουξεμβούργο, Κάτω Χώρες, Ελβετία, Πινωμένο Βασίλειο

περιοχές με μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα και περιορισμένη κατακρήμνιση.

Η Ευρώπη διαθέτει σχετικά πυκνό δίκτυο υδρομετρικών (μέτρησης των ποταμών) και μετεωρολογικών σταθμών, που παρέχουν αξιόπιστα στοιχεία σε μακροπρόθεσμη βάση (ΠΟΥ, 1987 - ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα, 1996). Ωστόσο, οι μέθοδοι υπολογισμού των διαθέσιμων πόρων γλυκού νερού διαφέρουν σημαντικά από χώρα σε χώρα, δυσχεραίνοντας τις συγκρίσεις. Ο χάρτης 9.1, βασισμένος σε συνεπή μέθοδο υπολογισμού των ανανεώσιμων πόρων γλυκού νερού, δείχνει τις μεγάλες διαφορές που υπάρχουν σε όλη την έκταση της Ευρώπης, όπου η μέση ετήσια πλημμυρική απορροή κυμαίνεται από 3.000 mm στη δυτική Νορβηγία μέχρι 100 mm σε μεγάλες εκτάσεις της Ανατολικής Ευρώπης και σε λιγότερο από 25 mm στις μεσόγειες περιοχές της Ισπανίας.

Μεγάλο μέρος της Ευρώπης στραγγίζεται από μεγάλα ποτάμια συστήματα που διασχίζουν αριθμό διεθνών συνόρων. Οι συνολικοί πόροι γλυκού νερού μιας χώρας συνίστανται στα ύδατα που διατηρούνται αποθηκευμένα δυναμικώς στα ποτάμια, τις λίμνες, τους ταμειευτήρες και τους υδροφορείς. Οι εν λόγω πόροι περιλαμβάνουν το νερό που εισρέει στις αποταμιεύσεις αυτές από γειτονικές χώρες. Όπως δείχνει το διάγραμμα 9.1, οι διασυννοριακές ροές συμβάλλουν σημαντικά στο σύνολο των πόρων γλυκού νερού (εκφρασμένων κατά κεφαλή) διάφορων χωρών. Π.χ., στην Ουγγαρία, το γλυκό νερό που προέρχεται από γειτονικές χώρες αντιπροσωπεύει 95% του συνόλου αυτών των πόρων. Στις Κάτω Χώρες και στη Σλοβακική Δημοκρατία, το εν λόγω ποσοστό υπερβαίνει το 80%, ενώ στην περίπτωση της Γερμανίας, της Ελλάδας, του Λουξεμβούργου και της Πορτογαλίας άνω του 40% των εν λόγω πόρων συνίσταται σε εισαγόμενο νερό. Αν και υπάρχουν διεθνείς

Χάρτης 9.1 Μέση ετήσια πλημμυρική απορροή στην Ευρώπη

Μέση ετήσια πλημμυρική απορροή Πλημμυρική απορροή σε mm άνω των 2.000 κάτω από 50

Σημειώσεις: Χάρτης καταρτισμένος με λεπτομέρεια τετραγώνων 10 km x 10 km. Δείχνει τη μέση πλημμυρική απορροή με ορισμένη εξομάλυνση των τοπικών ανολυτικών στοιχείων. Βασίζεται σε στοιχεία μετρήσεων των υδρομετρικών δικτύων. Η πλημμυρική απορροή περιοχών που δεν υποβάλλονται σε μέτρηση έχουν εκτιμηθεί βάσει εμπειρικής σχέσης πλημμυρικής απορροής, κατακρήμνισης και δυναμικής εξάτμισης (Budyko και Zubenok, 1961).

Πηγή: Rees κ.ά., 1997, με χρήση στοιχείων ποτάμιων ροών του ευρωπαϊκού αρχείου υδάτων FRIEND (Gustard, 1993) και κλιματολογικών στοιχείων της μονάδας κλιματολογικής έρευνας του University of East Anglia (Hulme κ.ά., 1995).

Διάγραμμα 9.1 Διαθεσιμότητα γλυκού νερού στην Ευρώπη

<p>Ουγγαρία Κάτω Χώρες Βέλγιο Γερμανία Τσεχική Δημοκρατία Κύπρος Βουλγαρία Σλοβακική Δημοκρατία Ελλάδα Λουξεμβούργο Δανία Πριγκιπάτο Βασιλείο Ιταλία Ισπανία Γαλλία Κροατία Πορτογαλία Τουρκία Λιθουανία Ελβετία Αυστρία Σλοβενία Ιρλανδία Σουηδία Φινλανδία Νορβηγία Ισλανδία</p>	<p>ροές ποταμών από άλλες χώρες νερό προερχόμενο από το εσωτερικό της χώρας</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>m³ κατά κεφαλή ετησίως Ταξινόμηση διαθεσιμότητας κατά κεφαλή Κατηγορία Πολύ χαμηλή Χαμηλή Μέτρια Άνω της μετρίας Υψηλή Πολύ υψηλή Διαθεσιμότητα νερού (m³ κατά κεφαλή ετησίως) Κάτω των 2.000 Άνω των 50.000</p>

Πηγή: EUROSTAT - ΟΟΣΑ, 1997.

Διάγραμμα 9.2 Υδροληψία γλυκού νερού στην Ευρώπη, 1980-95

Δυτική Ευρώπη
Δείκτης 1980 = 0.0
Αυστρία
Δανία
Γαλλία
Γερμανία
Ιρλανδία
Κάτω Χώρες
Ελβετία
Ηνωμένο Βασίλειο
Μέσος όρος (Ευρώπη)

Βόρειες χώρες
Φινλανδία
Ισλανδία
Σουηδία
Μέσος όρος (Ευρώπη)

Νότια Ευρώπη
Ιταλία
Ισπανία
Μέσος όρος (Ευρώπη)

Ανατολική Ευρώπη
Τσεχική Δημοκρατία
Ουγγαρία
Πολωνία
Σλοβακική Δημοκρατία
Μέσος όρος (Ευρώπη)

Πηγή: ΟΟΣΑ, 1997 - EUROSTAT

συμφωνίες για τον έλεγχο της ποσότητας και ποιότητας του εισαγόμενου νερού (βλ. πίνακα 9.3), δημιουργούνται αναπόφευκτα εντάσεις, ιδίως στις περιπτώσεις όπου οι πόροι είναι περιορισμένοι.

Σύμφωνα με το σύστημα γενικής ταξινόμησης του διαγράμματος 9.1, περισσότερες από τις μισές χώρες μπορούν να θεωρηθούν ότι διαθέτουν περιορισμένη ποσότητα νερού κατά κεφαλή. Αυτό ισχύει και για ορισμένες δυτικοευρωπαϊκές χώρες (Δανία, Γερμανία και ΗΒ) με μέτρια κατακρήμνιση αλλά μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα. Η διαθεσιμότητα γλυκού νερού είναι εξαιρετικά χαμηλή στην Τσεχική Δημοκρατία, την Πολωνία και το Βέλγιο. Μόνο στις αραιοκατοικημένες βόρειες χώρες που έχουν υψηλή κατακρήμνιση (βλ. πλαίσιο 9.1) η διαθεσιμότητα του νερού χαρακτηρίζεται ως υψηλή.

Τα επιφανειακά ύδατα αποτελούν την πρωταρχική πηγή γλυκού νερού στην Ευρώπη, δεδομένου ότι δύο τρίτα των χωρών προσπορίζονται περισσότερο από 80% της συνολικής τους υδροληψίας από την πηγή αυτή (ΟΟΣΑ, 1997 - στοιχεία EUROSTAT). Το μεγαλύτερο μέρος του υπολοίπου προέρχεται από υπόγεια ύδατα, με δευτερεύουσα μόνο συμβολή της αφαλάτωσης θαλάσσιου νερού (π.χ., Ιταλία, Ισπανία και Μονακό). Στην Κύπρο και τη Μάλτα η αφαλάτωση είναι σημαντικότερη και προσφέρει αντίστοιχα 5% και 46% των συνολικών πόρων νερού. Ωστόσο, στην Ισλανδία που διαθέτει εκτεταμένα αποθέματα υπόγειων υδάτων, 91% της υδροληψίας προέρχεται από τα εν λόγω ύδατα.

Η υδροληψία από τα υπόγεια ύδατα παρουσιάζει γενικά ποιότητα καλύτερη από την υδροληψία από τα επιφανειακά, απαιτεί λιγότερη επεξεργασία και ιστορικά έχει αποτελέσει τοπική, ελάχιστου κόστους πηγή πόσιμου νερού. Το ποσοστό της δημόσιας που προέρχεται από υδροληψία από υπόγεια ύδατα υπερβαίνει το 75% στις χώρες με επαρκείς υπόγειους ταμιευτήρες (Αυστρία, Δανία, Πορτογαλία, Ισλανδία και Ελβετία), κυμαίνεται μεταξύ 50% και 75% στο Βέλγιο (Φλαμανδία), στη Φινλανδία, στη Γαλλία, στη Γερμανία και στο Λουξεμβούργο και είναι μικρότερο από 50% στη Νορβηγία, την Ισπανία, τη Σουηδία και το ΗΒ (στοιχεία EUROSTAT). Οι πιέσεις που ασκούνται στα υπόγεια ύδατα αυξάνονται και σε ορισμένες περιοχές υπάρχουν ενδείξεις υπερεκμετάλλευσης (τμήμα 9.3 κατωτέρω).

Διάγραμμα 9.3 Χρήση του νερού κατά τομείς στην Ευρώπη

Πορτογαλία
Ελλάδα
Ισπανία
Ιταλία
Γαλλία
Γερμανία
Τουρκία
Ουγγαρία
Κάτω Χώρες
Φινλανδία
Πολωνία
Νορβηγία
Αυστρία
Τσεχική Δημοκρατία
Σλοβακική Δημοκρατία
Σουηδία
Ιρλανδία
Δανία
Λουξεμβούργο
Ελβετία
Πινωμένο Βασίλειο
Ισλανδία
δημόσια υδροδότηση
άρδευση
βιομηχανία (εκτός ψύξης)
ψύξη ηλεκτροπαραγωγής

Σημείωση: Ορισμένες χώρες περιλαμβάνουν στον τομέα της βιομηχανίας την υδροληψία για χρήση του νερού ως ψυκτικού μέσου στην παραγωγή ενέργειας.

Πηγή: ΟΟΣΑ, 1997 - EUROSTAT

9.3. Υδροληψία και χρήση νερού

Υδροληψία γλυκού νερού

Η παγκόσμια κατανάλωση νερού επταπλασιάστηκε από τις αρχές του 20ού αιώνα (Kundzewicz, 1997). Η υδροληψία έχει παρουσιάσει αύξηση, παρακολουθώντας κατά παράδοση την αύξηση της ζήτησης.

Όπως δείχνει το διάγραμμα 9.2, παρά τις μεγάλες διαφορές, σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες παρατηρείται από το 1980 γενική μείωση της συνολικής υδροληψίας. Η μείωση αυτή υπήρξε πιο αισθητή μετά το 1990 και στάθηκε πιο έντονη στην Ανατολική Ευρώπη σε σύγκριση με τις άλλες περιοχές. Σε μερικές δυτικοευρωπαϊκές χώρες, η εν λόγω ελάττωση μπορεί να αποδοθεί σε μια γενική μεταστροφή της διαχειριστικής στρατηγικής από την αύξηση της προσφοράς μέσω της κατασκευής ταμιευτήρων προς μια αποδοτικότερη διαχείριση της ζήτησης νερού («διαχείριση του πεδίου της ζήτησης») με περιορισμό των απωλειών, αποδοτικότερη χρήση του νερού και ανακύκλωση. Στην Ανατολική Ευρώπη, οι ριζικές πολιτικές μεταβολές της περιόδου 1989-90 και η αλλαγή από οικονομικό σύστημα κεντρικού σχεδιασμού σε οικονομικό σύστημα βασισμένο στην αγορά διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο όσον αφορά τον περιορισμό της ζήτησης.

Συγκρίσεις της συνολικής υδροληψίας γλυκού νερού με τους συνολικούς διαθέσιμους πόρους (ΟΟΣΑ, 1997) δείχνουν ότι δυνητικά όλες οι ευρωπαϊκές χώρες διαθέτουν πόρους επαρκείς για την αντιμετώπιση της εθνικής ζήτησης, δεδομένων των ρυθμών αναπλήρωσης των αποθεμάτων τους. Σε περισσότερες από 60% των χωρών που μελετήθηκαν η υδροληψία αντιπροσωπεύει λιγότερο από 1/10 των συνολικών τους αποθεμάτων, ενώ στις υπόλοιπες (με την εξαίρεση του Βελγίου) αντιπροσωπεύει λιγότερο από 1/3 των πόρων. Στο Βέλγιο αντιστοιχεί σε ποσοστό 40% των αποθεμάτων της χώρας.

Χρήση του γλυκού νερού

Το διάγραμμα 9.3 δείχνει ότι στην Ευρώπη η υδροληψία γλυκού νερού εξυπηρετεί κυρίως τους σκοπούς της δημόσιας υδροδότησης, της βιομηχανίας, της γεωργίας και της χρήσης του νερού ως ψυκτικού μέσου στην παραγωγή ενέργειας (ΟΟΣΑ, 1997). Ωστόσο, οι συγκρίσεις εθνικών δεδομένων τείνουν να είναι περιίπλοκες επειδή οι ορισμοί της χρήσης του νερού διαφέρουν μεταξύ των χωρών.

Η δημόσια υδροδότηση περιλαμβάνει νερό για ποικίλες χρήσεις. Η οικιακή χρήση τείνει να επικρατεί, αντιπροσωπεύοντας περίπου 44% της δημόσιας υδροδότησης στο Ηνωμένο Βασίλειο (HB), 57% στις Κάτω Χώρες και 41% στην Ουγγαρία (ICWS, 1996). Η δημόσια υδροδότηση αποτελεί τον επικρατέστερο τομέα χρηστών σε πολλές δυτικοευρωπαϊκές και βόρειες χώρες αλλά κυριαρχεί λιγότερο στην Ανατολική και Νότια Ευρώπη. Η υδροληψία για τη δημόσια υδροδότηση αυξήθηκε σταθερά από το 1980-90 στις περισσότερες χώρες, ωθούμενη από την αύξηση του πληθυσμού και από την άνοδο της κατά κεφαλή κατανάλωσης, καθώς βελτιώνονταν τα βιοτικά επίπεδα. Προβλέπεται ότι η οικιακή χρήση θα σταθεροποιηθεί ή ακόμα και θα αρχίσει να μειώνεται μελλοντικά, ως αποτέλεσμα των δημογραφικών τάσεων και της χρήσης συσκευών αποδοτικότερης χρήσης του νερού. Ωστόσο, η τάση αυτή ενδέχεται να μεταβληθεί, δεδομένης της συνεχιζόμενης αύξησης του αριθμού νοικοκυριών (βλ. κεφ. 1).

Στις περισσότερες χώρες η γεωργική ζήτηση κυριαρχείται από την άρδευση. Στα μεσογειακά κράτη η γεωργία αποτελεί τον σημαντικότερο χρήστη του νερού της υδροληψίας, αντιπροσωπεύοντας περίπου 80% της συνολικής ζήτησης στην Ελλάδα, 50% στην Ιταλία, 70% στην Τουρκία, 65% στην Ισπανία και 52% στην Πορτογαλία (ΟΟΣΑ, 1997). Το γεγονός αυτό βρίσκεται σε έντονη αντίθεση προς στην υπόλοιπη Ευρώπη, όπου κατά μέσο όρο για την άρδευση χρησιμοποιείται λιγότερο από 10% των πόρων.

Το διάγραμμα 9.4 δείχνει ότι η αρδευόμενη επιφάνεια αυξάνεται σταθερά από το 1980, τόσο στην Ευρώπη συνολικά όσο και στις μεσογειακές και δυτικοευρωπαϊκές χώρες. Στην Ανατολική Ευρώπη σημειώθηκε ταχεία αύξηση ως το 1988, η οποία ακολουθήθηκε από σταθερή μείωση. Το 1994, το ποσοστό της επιφάνειας που αρδευόταν ανερχόταν σε σχεδόν 5% στις χώρες της Ανατολικής

Ευρώπης, σε σύγκριση με περισσότερο από 8% στη μεσογειακή ομάδα και λίγο περισσότερο από 2% στη δυτικοευρωπαϊκή ομάδα. Οι σημερινές γεωργικές πρακτικές της ΕΕ ωθούνται καθαρά από την προσφορά, με οδηγό την κοινή γεωργική πολιτική (ΚΓΠ). Στην Ανατολική Ευρώπη η ζήτηση του νερού παρουσιάζει πτώση λόγω οικονομικών προβλημάτων και μεταβολών στην έγγειο ιδιοκτησία (ICWS, 1996).

Η βιομηχανική χρήση του νερού παρουσιάζει μεγάλες διαφορές από χώρα σε χώρα και οι συγκρίσεις περιπλέκονται από τις περιπτώσεις συνυπολογισμού του νερού ψύξης. Η ποσότητα της υδροληψίας που προορίζεται για ψύξη

Διάγραμμα 9.4 Αρδεύμενες εκτάσεις στην Ευρώπη, 1980-94

% χερσαίας επιφάνειας

Νότια Ευρώπη (Αλβανία, Ελλάδα, Ιταλία, Μάλτα, Πορτογαλία, Ισπανία)

Ανατολική Ευρώπη (Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακική Δημοκρατία)

Ευρώπη (σύνολο)

Δυτική Ευρώπη (Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Λουξεμβούργο, Κάτω Χώρες, Ελβετία, ΗΒ).

Βόρεια Ευρώπη (Φινλανδία, Νορβηγία, Σουηδία)

Πηγή: FAO

Χάρτης 9.2 Η αστική ζήτηση ως ποσοστό της μέσης ετήσιας πλημμυρικής απορροής

Αστική ζήτηση ως ποσοστό της μέσης ετήσιας πλημμυρικής απορροής
Ποσοστό απορροής
απροσδιοριστία στοιχείων
εκτός περιοχής μελέτης

Σημείωση: Χάρτης βασισμένος σε μακροπρόθεσμα στοιχεία πλημμυρικής απορροής (χάρτης 9.1) σε συνδυασμό με τα στοιχεία του βαθμού αστικοποίησης GISCO της EUROSTAT.

Πηγή: Rees κ.ά., 1997

κατά κανόνα υπερβαίνει πολύ την ποσότητα που χρησιμοποιείται από τις βιομηχανικές διαδικασίες (π.χ., στην Ουγγαρία 95% του συνόλου των βιομηχανικών χρήσεων αφορά την ψύξη). Το νερό ψύξης επιστρέφεται αμετάβλητο, εκτός από μια άνοδο της θερμοκρασίας του και την εξάτμιση ενός σχετικά μικρού ποσοστού. Γι' αυτό θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει «μη καταναλωτική χρήση».

Σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες η υδροληψία για βιομηχανικούς σκοπούς μειώνεται αργά από το 1980. Το γεγονός αυτό αντανακλά τη μείωση της βιομηχανικής παραγωγής κατά την εν λόγω περίοδο, σε συνδυασμό με μια μεταστροφή από τις βαριές βιομηχανίες έντασης νερού, όπως είναι η υφαντουργία, η σιδηρουργία και η χαλυβουργία, προς κλάδους υπηρεσιών με μικρότερη ένταση νερού, βελτιώσεις της απόδοσης της χρήσης των υδάτων και αυξημένη ανακύκλωση (ICWS, 1996). Η βιομηχανική υδροληψία μειώνεται επίσης στη Βουλγαρία και την Ουγγαρία (ICWS, 1996) από το 1990 λόγω φθίνουσας βιομηχανικής παραγωγής και οικονομικών προβλημάτων.

Λειψυδρίες

Τα ανωτέρω στατιστικά στοιχεία περιγράφουν την κατάσταση των πηγών και των χρήσεων σε εθνικό επίπεδο. Αυτού του είδους οι πληροφορίες, ωστόσο, τείνουν να συγκαλύπτουν προβλήματα που υπάρχουν σε περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο. Κατά κανόνα, η μεγαλύτερη ζήτηση νερού συγκεντρώνεται στις πυκνοκατοικημένες περιοχές των μεγάλων αστικών κέντρων. Ο χάρτης 9.2 δείχνει τις περιοχές όπου η αστική

Χάρτης 9.3 Κατανομή 90ού εκατοστημορίου (Q90)

Q90 (ροή 90ού εκατοστημορίου) Ροή σε mm άνω των 500 κάτω των 25

Σημείωση: Χάρτης καταρτισμένος βάσει λεπτομέρειας τετραγώνων 10 km x 10 km. Η Q90 έχει υπολογισθεί βάσει στοιχείων μέτρησης και προτυποποίησης.

Πηγή: Gustard κ.ά., 1997

ζήτηση για γλυκό νερό μπορεί να υπερβαίνει τη μακροπρόθεσμη τοπική διαθεσιμότητα του εν λόγω πόρου, κυρίως στη Νότια Ευρώπη και στα βιομηχανικά κέντρα. Στις περιοχές αυτές, η τρέχουσα ζήτηση δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί χωρίς ενίσχυση των τοπικών πόρων με μέτρα όπως μεταφορές νερού μεταξύ λεκανών και αποθήκευση σε ταμιευτήρες.

Ακόμα και στις περιπτώσεις όπου η δεδομένη περιοχή διαθέτει μακροπρόθεσμα επαρκείς πόρους νερού, η εποχιακή ή ετήσια διακύμανση της διαθεσιμότητας των αποθεμάτων μπορεί κατά καιρούς να προκαλέσει λειψυδρίες. Οι αποφάσεις, τις οποίες λαμβάνουν για την παροχή νερού οι υπεύθυνοι σχεδιασμού ύδρευσης, βασίζονται συχνά στην ποσότητα των πόρων που μπορούν να προβλέψουν για τις περιόδους ξηρού καιρού και μικρής ποτάμιας ροής. Πολύτιμο οδηγό των παραμέτρων αυτών αποτελεί η ροή 90ού εκατοστημορίου (Q90) που αντιπροσωπεύει τους πόρους γλυκού νερού, στους οποίους μπορεί κανείς να βασίζεται επί, κατά μέσο όρο, 90% του χρόνου. Ο χάρτης 9.3 δείχνει την κατανομή της Q90 ανά την Ευρώπη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό των περιοχών που είναι πιθανό να υποστούν εποχιακές λειψυδρίες, ενδεχόμενο που εμφανίζεται εντυπωσιακότερα για την Ιβηρική χερσόνησο.

Στην Ευρώπη αυξάνεται η επίγνωση της ανάγκης για διαφύλαξη των πόρων νερού για το μέλλον. Αν και η ανάλυση των μελλοντικών τάσεων έχει υποθετικό χαρακτήρα δεδομένων των πολυάριθμων, συχνά αντικρουόμενων, παραγόντων που καθορίζουν τη ζήτηση, φαίνεται πιθανό ότι η υδροληψία θα συνεχίσει να τείνει προς τη σταθερότητα, ιδίως όσον αφορά την οικιακή χρήση. Απώλειες νερού χαρακτηρίζουν τα συστήματα διανομής όλων των ευρωπαϊκών χωρών. Κυμαίνονται από μαζικές απώλειες της τάξης του 50% στην Μολδαβία και την Ουκρανία μέχρι μικρές απώλειες περίπου 10%, π.χ. στην Αυστρία και τη Δανία (ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα, 1998). Πολλές χώρες, ιδίως οι δυτικοευρωπαϊκές, προβλέπουν ανάπτυξη του βιομηχανικού τομέα (ICWS, 1996) αλλά η συνακόλουθη αύξηση της ζήτησης του νερού θα αντισταθμιστεί εν μέρει από την ανακύκλωση, την ανάπτυξη τεχνολογίας αποδοτικής όσον αφορά το νερό και άλλα μέτρα διαφύλαξης των πόρων, όπως είναι η διαχείριση του πεδίου της ζήτησης. Η γεωργική ζήτηση θα επηρεαστεί από βελτιώσεις της απόδοσης της άρδευσης, τη γεωργική πολιτική και τον έλεγχο των τιμών. Είναι πιθανό ότι θα εισαχθούν νέες τιμολογιακές κλίμακες και άλλα οικονομικά κίνητρα με σκοπό την επίτευξη αποδοτικών επιδόσεων σε όλους τους τομείς της χρήσης του νερού. Από το 1990 περίπου, η κλίμακα της χρήσης των υπόγειων υδάτων για πόσιμο νερό σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες καθιστά το ζήτημα της ποιότητας του νερού ολοένα σημαντικότερο.

9.4. Η ποιότητα των υπόγειων υδάτων

Τα υπόγεια ύδατα της Ευρώπης απειλούνται και ρυπαίνονται με διάφορους τρόπους. Στα σχετικά προβλήματα συγκαταλέγονται η ρύπανση από νιτρικά ιόντα, παρασιτοκτόνα, βαρέα μέταλλα και υδρογονάνθρακες, με αποτέλεσμα ευτροφισμό, τοξικές επιπτώσεις σε άλλα σημεία του υδάτινου περιβάλλοντος και ενδεχόμενες συνέπειες για την υγεία του ανθρώπου. Άλλες πηγές ρύπανσης και η υπερβολική υδροληψία μπορούν επίσης να έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τους πόρους υπόγειων υδάτων. Στις παράκτιες περιοχές, η πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα μπορεί να οδηγήσει σε εισβολή του θαλάσσιου νερού στα υπόγεια ύδατα (κεφ.11, τμήμα 11.5).

9.4.1. Νιτρικά ιόντα

Ο χάρτης 9.4 δείχνει τα αποτελέσματα επόπτευσης των συγκεντρώσεων νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα σε 17 χώρες. Επιλέχθηκαν 4 ζώνες συγκέντρωσης. Οι συγκεντρώσεις μέχρι 2,3 mg N/l θεωρούνται περίπου φυσιολογικές. Δύο περαιτέρω ζώνες συγκέντρωσης ορίζονται από το επίπεδο οδηγό των 5,6 mg N/l (25 mg NO₃/l) και τη μέγιστη παραδεκτή συγκέντρωση 11,3 mg N/l (50 mg NO₃/l) όσον αφορά το νερό που προορίζεται για χρήση από τον άνθρωπο σύμφωνα με την οδηγία για το πόσιμο νερό (80/778/ΕΟΚ). Τα υψηλά επίπεδα νιτρικών ιόντων προκαλούνται αποκλειστικά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, ιδίως από τη χρήση των νιτρικών λιπασμάτων και της κοπριάς, μολονότι η τοπική ρύπανση από δημοτικές ή βιομηχανικές πηγές μπορεί επίσης να είναι σημαντική. Μεταξύ των χωρών που παρείχαν στοιχεία, φαίνεται ότι η Σλοβενία παρουσιάζει τα υψηλότερα επίπεδα νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα, δεδομένου ότι 50% των περιοχών της δειγματοληψίας εμφάνισαν συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 5,6 mg N/l. Σε 8 χώρες, υπερβίσεις του επιπέδου των

5,6 mg N/l παρατηρούνται σε περίπου 25% των τοποθεσιών, ενώ σε μια χώρα (Ρουμανία) 35% των τοποθεσιών υπερέβαιναν το επίπεδο των 11,3 mg N/l.

Ο χάρτης 9.5 παρέχει επισκόπηση των περιοχών της Ευρώπης όπου τα υπόγεια ύδατα παρουσιάζουν ρύπανση με υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων.

Τα στοιχεία των εποπτεύσεων τεκμαίρουν την εμφάνιση διαφόρων τάσεων σε ορισμένα δυτικοευρωπαϊκά κράτη κατά τη δεκαετία 1990-99 (πίνακας 9.1). Φαίνεται ότι σε μερικές χώρες δεν σημειώθηκαν περαιτέρω αυξήσεις των συγκεντρώσεων νιτρικών ιόντων στη διάρκεια της σύντομης αυτής περιόδου αλλά είναι ίσως πρόωρο να συμπεράνει κανείς ότι η κατάσταση σταθεροποιείται.

9.4.2. Παρασιτοκτόνα

Στην Ευρώπη βρίσκονται καταχωρημένες για χρήση περίπου 800 δραστικές ουσίες αλλά στην πράξη λίγες είναι αυτές που χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό. Η αποτελεσματική επόπτευση των καταλοίπων των παρασιτοκτόνων στο περιβάλλον είναι πολύπλοκη και δαπανηρή. Αν και οι κατασκευαστές, κατά την καταχώρηση των προϊόντων τους, παρέχουν αναλυτικές μεθόδους για τις ουσίες τους, οι οικονομικές και εργαστηριακές δυνατότητες αποτελούν περιοριστικούς παράγοντες όσον αφορά την εξασφάλιση αναλυτικών ποσοτικών στοιχείων

σε πολλές χώρες. Πολλά παρασιτοκτόνα δεν εντοπίζονται στα υπόγεια ύδατα, απλώς επειδή δεν αναζητούνται. Τα παρασιτοκτόνα που αναζητούνται, συχνά εντοπίζονται (βλ. πλαίσιο 9.2), αν και η συγκέντρωσή τους ενδέχεται να είναι μικρότερη από τη μέγιστη παραδεκτή συγκέντρωση του 0,1 μg/l που προσδιορίζεται στην οδηγία για το πόσιμο νερό (80/778/ΕΟΚ).

Τα παρασιτοκτόνα που απαντούν συνηθέστερα στα υπόγεια ύδατα είναι οι ουσίες atrazine και simazine (πίνακας 9.2), όπου η atrazine απαντά σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 0,1 μg/l σε περισσότερες από 25% των τοποθεσιών της δειγματοληψίας στη Σλοβενία και σε ποσοστό μεταξύ 5% και 25% των τοποθεσιών στην Αυστρία, καθώς και σε περιφέρειες της Γαλλίας και του ΗΒ. Επίπεδα της desethylatrazine μεγαλύτερα από 0,1 μg/l έχουν εντοπιστεί σε 5-25% των τοποθεσιών της Αυστρίας και της Γερμανίας και σε περισσότερες από 25% των τοποθεσιών της Σλοβενίας.

Όμοια κατάσταση διαπιστώθηκε με μια πρόσφατη μελέτη που καλύπτει τέσσερις χώρες της ΕΕ (Isenbeck- Scroeter κ.ά., 1997). Εντοπίστηκε και πάλι σχετικά διαδεδομένη παρουσία της atrazine σε δείγματα που ελήφθησαν και από τις τέσσερις χώρες, ειδικότερα σε 22% των δειγμάτων της Γαλλίας και 9% των δειγμάτων του ΗΒ. Σε σχετικά μεγάλο ποσοστό των δειγμάτων του ΗΒ (15%) εντοπίστηκε επίσης η ουσία bentazone. Οι ουσίες atrazine, simazine και bentazone αποτελούν παρασιτοκτόνα ευρέος φάσματος που χρησιμοποιούνται εκτενώς για γεωργικούς, βιομηχανικούς και οικιακούς σκοπούς. Σήμερα η χρήση τους περιορίζεται εξαιρετικά ή απαγορεύεται σε πολλές χώρες.

Χάρτης 9.4 Συγκέντρωση νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα

Συγκέντρωση νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα

Συγκέντρωση σε mg NO₃/l

στη Μολδαβία και Ρουμανία:

Ουγγαρία

αριθμός τοποθεσιών δειγματοληψίας

δεν υπάρχουν στοιχεία

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

Χάρτης 9.5 Περιοχές που έχουν προσβληθεί από υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων στα υπόγεια ύδατα

Νιτρικά ιόντα στα υπόγεια ύδατα
Ρυπασμένες περιοχές, βάσει mg NO₃/l
Μικρές ρυπασμένες περιοχές, ομοιογενώς κατανομημένες, βάσει mg NO₃/l
περιοχή της μελέτης
δεν υπάρχουν στοιχεία

Σημείωση: Χάρτης βασισμένος σε άλλους χάρτες, τους οποίους παρέσχον τα αρμόδια εθνικά γραφεία.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

190 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Πίνακας 9.1 Νιτρικά ιόντα στα υπόγεια ύδατα: μεταβολή από τις αρχές ως τα μέσα της δεκαετίας 1990-99				
	Αριθμός τοποθεσιών	Αυξήθηκαν (%)	Αμετάβλητες (%)	Μειώθηκαν (%)
Αυστρία	979	13	72	15
Δανία	307	26	61	13
Φινλανδία	40	27	43	30
Γερμανία	3741	15	70	15
Ηνωμένο Βασίλειο	1 025	8	80	12

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

Πίνακας 9.2 Αποτελέσματα για τα παρασιτοκτόνα από δειγματοληψία τοποθεσιών σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες

	AT	DK	FR	DE	ES	LU	NO	UK	CZ	SK	SL		Άθροισμα
Ποσοστό τοποθεσιών δειγματοληψίας με συγκεντρώσεις παρασιτοκτόνων >0,1 µg/l (Σε παρένθεση: αριθμός τοποθεσιών δειγματοληψίας)													
Atrazine	16.3 (1 666)	0.9 (1 006)	8.2* (85)	4.3 (12 101)		0 (28)		13* (355)			32.1 (84)		7
Simazine	0.2 (1 248)	0.5 (1 006)	0* (81)	0.9 (11 437)		0 (28)					4.8 (84)		6
Εξογλωροεξάνιο (λινδάνιο)			0* (72)	0.2* (994)		0* (116)			0 (215)	25 (8)			5
Desethylatrazine	24.5 (1 666)	1.4 (292)		7.5 (10 972)							47.6 (84)		3
Επυρλώραριο			0* (72)			0* (4)				0 (12)			3
Metolachlor	1.1 (1 248)					0 (28)					4.8 (84)		3
Bentazone						0 (28)	80 (5)						2
DDT									0 (215)	0 (12)			2
Dichlorprop		1.4 (1 006)					83.3 (6)						2
Methoxychlor									0 (206)	8.3 (12)			2
2-μεθυλ-4- χλωροφαινοξοξικό οξύ		0.2 (1 006)					100 (2)						2
Desisopropylatrazine	1.3 (1 666)	1.4 (292)											2
Hexazinon		0.4 (277)		2.6* (2 234)									2

Σημείωση: Τα στοιχεία με * καλύπτουν μόνο μερικές περιοχές της χώρας

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

Αν και οι τοποθεσίες που υπερβαίνουν το μέγιστο παραδεκτό όριο συγκέντρωσης αντιπροσωπεύουν μικρό ποσοστό, ένα μεγάλο ποσοστό των τοποθεσιών ενδέχεται να περιέχουν διάφορα, μικρότερα οπωσδήποτε, ποσοστά συγκέντρωσης. Η μέγιστη παραδεκτή συγκέντρωση αποτελεί λειτουργικό δείκτη, καθορισμένο βάσει των ορίων ανίχνευσης προηγούμενων αναλυτικών μεθόδων. Δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο για τη δημόσια υγεία ή για το περιβάλλον. Καθώς

βελτιώνονται οι αναλυτικές μέθοδοι, είναι δυνατός ο εντοπισμός των παρασιτοκτόνων σε ολοένα μικρότερες συγκεντρώσεις. Οι πληροφορίες σχετικά με τις χαμηλές συγκεντρώσεις μπορούν να βοηθήσουν στη διαμόρφωση μιας λεπτομερέστερης εικόνας και μιας αξιοπιστότερης ανάλυσης των τάσεων. Η συνεχιζόμενη έκπλυση των παρασιτοκτόνων στα υπόγεια ύδατα δικαιολογεί συνέχιση της προσοχής που αφιερώνεται στο θέμα, ώστε να εξασφαλισθεί η προστασία του ζωτικού αυτού πόρου.

Πλαίσιο 9.2. Παρασιτοκτόνα στα υπόγεια και τα επιφανειακά ύδατα της Δανίας

Το πρόγραμμα επίπτωσης των δανικών υπόγειων υδάτων περιλαμβάνει τακτική διερεύνηση για εντοπισμό 8 παρασιτοκτόνων. Ένα ή περισσότερα παρασιτοκτόνα εντοπίστηκαν σε 12% των διερευνήσεων και υπερβάσεις της μέγιστης παραδεκτής συγκέντρωσης (MAC) σημειώθηκαν σε 4% των περιπτώσεων αυτών (GEUS, 1997). Συνηθέστερα απαντούν οι ουσίες atrazine, simazine, dichlorprop και mechlorprop.

Λόγω της εξαπλωμένης γεωγραφικής κατανομής των παρασιτοκτόνων στα δανικά υπόγεια ύδατα, το πρόγραμμα επίπτωσης επεκτάθηκε πρόσφατα, ώστε να καλύπτει 105 παρασιτοκτόνα. Τα αποτελέσματα 517 διερευνήσεων, αντιπροσωπευτικών της Δανίας, δείχνουν την παρουσία 35 από τα παρασιτοκτόνα αυτά ή των μεταβολιτών τους, και 22 από τις εν λόγω ουσίες υπερβαίνουν την MAC σε 13% των διερευνήσεων.

Σε σύγκριση με τα υπόγεια ύδατα, τα στοιχεία για τη μόλυνση των επιφανειακών υδάτων από τα παρασιτοκτόνα είναι περιορισμένα. Στη δανική νήσο Funen, όπου εφαρμόζεται πολύ εντατική γεωργία, ετήσιες εκτιμήσεις της ποιότητας των ποταμών σε περίπου 900 τοποθεσίες παρέσχαν στοιχεία που δείχνουν ότι ο αριθμός επεισοδίων οξείας δηλητηρίασης της πανίδας των ποταμών αυξήθηκε σημαντικά μεταξύ 1984 και 1995.

Για περαιτέρω διερεύνηση αυτού του θέματος ελήφθησαν, το 1994 και 1995, 84 δείγματα νερού σε 6 υδατορρέυματα με τρεις διαφορετικούς τύπους χρήσης του εδάφους της λεκάνης απορροής (δασική, γεωργική και μικτή χρήση) (Pedersen, 1996). Επισημάθηκαν 25 διαφορετικές ουσίες σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν το όριο ανίχνευσης, το οποίο για τις περισσότερες ουσίες ανέρχεται σε 0,05-0,1 μg/l. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εντοπίστηκαν την άνοιξη και το φθινόπωρο, συμπίπτοντας με περιόδους χρήσης παρασιτοκτόνων στους αγρούς. Τα επίπεδα των παρασιτοκτόνων ήταν υψηλότερα στα υδατορρέυματα που στραγγίζουν τις λεκάνες απορροής γεωργικής και μικτής χρήσης παρά στα δασικά υδατορρέυματα. Η μέγιστη συγκέντρωση μιας συγκεκριμένης ουσίας ανήλθε σε 7 μg/l και υπερβάσεις της MAC της συνολικής ποσότητας παρασιτοκτόνων και των καταλοίπων τους, ύψους 0,5 μg/l σύμφωνα με την οδηγία του Συμβουλίου 80/778/ΕΟΚ, σημειώθηκαν σε περίπου 35% των δειγμάτων που ελήφθησαν στα υδατορρέυματα των λεκανών απορροής γεωργικής και μικτής χρήσης.

9.4.3. Άλλοι τύποι ρύπανσης

Από τις 22 χώρες, από τις οποίες ελήφθησαν στοιχεία, η ρύπανση των υπόγειων υδάτων από βαρέα μέταλλα έχει αναφερθεί ως πρόβλημα σε 10 (Βουλγαρία, Εσθονία, Γαλλία, Ουγγαρία, Μολδαβία, Ρουμανία, Σλοβακική Δημοκρατία, Σλοβενία, Ισπανία και Σουηδία) (ΕΟΚ, 1998α). Τα βαρέα μέταλλα προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από σημειακές πηγές όπως είναι οι χώροι ταφής απορριμμάτων, οι εξορυκτικές δραστηριότητες και οι χώροι απόθεσης βιομηχανικών αποβλήτων (βλ. τμήμα 11.2 για αναλυτικά στοιχεία σχετικά με τα μολυσμένα εδάφη).

Οι υδρογονάνθρακες αποτελούν σημαντικούς ρύπους των υπόγειων υδάτων στην Εσθονία, Γαλλία, Γερμανία, Ουγγαρία, Λιθουανία, Μολδαβία, Ρουμανία, Σλοβακική Δημοκρατία και ΗΒ, ενώ το ίδιο ισχύει για τους χλωριωμένους υδρογονάνθρακες στην Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Ουγγαρία, Ρουμανία, Σλοβακική Δημοκρατία, Σλοβενία, Ισπανία και στο ΗΒ. Οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες βρίσκονται καταναμημένοι ευρέως στα υπόγεια ύδατα της Δυτικής Ευρώπης, ενώ οι υδρογονάνθρακες και ειδικότερα τα ορυκτέλαια προκαλούν σοβαρά προβλήματα στην Ανατολική Ευρώπη. Σε μεγάλο βαθμό οι πηγές της ρύπανσης συνίστανται στον ίδιο τύπο σημειακής πηγής που χαρακτηρίζει και τη ρύπανση από βαρέα μέταλλα. Τα πετροχημικά εργοστάσια και οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις είναι επίσης υπεύθυνα για τη μόλυνση των υπόγειων υδάτων από υδρογονάνθρακες. Κατά κανόνα, οι σημειακές πηγές ρύπανσης εκθέτουν σε κίνδυνο μόνο περιορισμένες περιοχές των υπόγειων υδάτων.

9.5. Ποιότητα ποταμών και υδατορρευμάτων

9.5.1. Αξιολόγηση της ποιότητας των ποταμών

Πολλές ευρωπαϊκές χώρες προβαίνουν σε αξιολογήσεις της ποιότητας των ποταμών και ανακοινώνουν τα αποτελέσματα με τη μορφή ταξινομήσεων. Τόσο ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων κατηγοριών όσο και το πλήθος των παραμέτρων που μετρούνται, ο τρόπος διεξαγωγής των υπολογισμών και η βάση ταξινόμησης (φυσικοχημικά, βιολογικά ή φυσικά χαρακτηριστικά) μπορούν να είναι διαφορετικά στις επιμέρους χώρες. Δεδομένου ότι δεν έχει καθιερωθεί σε ολόκληρη την Ευρώπη ένα εναρμονισμένο πρόγραμμα επίπτωσης, τα στοιχεία των

Πλαίσιο 9.3. Κριτήρια ταξινόμησης σχετικά με την ποιότητα των ποταμών

Καλή ποιότητα: τμήματα ποταμού με νερά χαμηλού περιεχομένου σε θρεπτικές ουσίες, χαμηλά επίπεδα οργανικών υλών, κορεσμός με διαλυμένο οξυγόνο, πλούσια πανίδα ασπονδύλων, περιοχή κατάλληλη για την αναπαραγωγή σολομοειδών.

Ικανοποιητική ποιότητα: τμήματα ποταμού με μέτρια οργανική ρύπανση και μέτριο περιεχόμενο σε θρεπτικές ουσίες, καλές συνθήκες όσον αφορά το οξυγόνο, πλούσια γλωρίδα και πανίδα, μεγάλος πληθυσμός ψαριών.

Μη ικανοποιητική ποιότητα: τμήματα ποταμού με πυκνή οργανική ρύπανση, συνήθως χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου, τοπικός αναερόβιος ιζήματα, περιστασιακή μαζική εμφάνιση οργανισμών μη ευαίσθητων στην εξασθένηση του οξυγόνου, μικρός ή καθόλου πληθυσμός ψαριών, περιοδικοί μαζικοί θάνατοι ψαριών.

Κακή ποιότητα: τμήματα του ποταμού με υπερβολική οργανική ρύπανση, παρατεταμένες περιόδους εξαιρετικά χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου ή πλήρης έλλειψη οξυγόνου, αναερόβια ιζήματα, εξαιρετικά τοξικές εισροές, απουσία ψαριών.

Σημείωση: Για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις χώρες Αυστρία, Βέλγιο (Φλαμανδία), Δανία, Γερμανία και Ιρλανδία χρησιμοποιήθηκαν βιολογικές ταξινομήσεις, ενώ για την πλειονότητα των άλλων χωρών χρησιμοποιήθηκαν φυσικοχημικές ταξινομήσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως η Σλοβακική Δημοκρατία και η Νορβηγία, χρησιμοποιήθηκε συνδυασμός φυσικοχημικών και μικροβιολογικών ταξινομήσεων.

εθνικών αξιολογήσεων ενοποιήθηκαν με χρήση των 4 κατηγοριών που ορίζονται στο πλαίσιο 9.3.

Στην Αυστρία, την Ιρλανδία, τη Νορβηγία και το ΗΒ, τουλάχιστον 70% των σταθμών ή των τμημάτων επίπτωσης των επιτηρούμενων ή ταξινομημένων ποταμών ταξινομούνται στην κατηγορία καλής ποιότητας. Στην Αυστρία, την Ιρλανδία, τη Νορβηγία και το ΗΒ. Στη Γαλλία και τη Ρουμανία άνω του 50% των ποταμών ανήκουν στην κατηγορία καλής ποιότητας, ενώ στη Βοσνία-Ερζεγοβίνη, τη Γερμανία, τη Λιθουανία και τη Σλοβενία άνω του 50% των ποταμών ταξινομούνται ως ικανοποιητικής ποιότητας. Άνω του 25% των ποταμών έχουν μη ικανοποιητική ή κακή ποιότητα στις χώρες Βέλγιο, Βουλγαρία, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Τσεχική Δημοκρατία, Δανία, ΠΓΔΜ, Λιθουανία, Πολωνία και Σλοβακική Δημοκρατία. Η χειρότερη ποιότητα των ποταμών φαίνεται ότι απαντά στην

Σλοβακική Δημοκρατία, όπου άνω του 90% των ποταμών ταξινομούνται ως κακής ποιότητας. Δεν υπάρχει συνεπής γεωγραφική τάση βελτίωσης ή χειροτέρευσης της ποιότητας των ποταμών και η ύπαρξη μεγάλων διαφορών μεταξύ των εθνικών τάσεων εμποδίζουν τη διαπίστωση οποιασδήποτε σαφούς τάσης της συνολικής κατάστασης.

9.5.2. *Οργανικές ύλες στα ποτάμια*

Το περιεχόμενο του νερού σε οργανικές ύλες μετράται συνήθως ως «βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο» (ΒΑΟ) και/ή ως «χημικά απαιτούμενο οξυγόνο» (ΧΑΟ). Οι όροι αυτοί, ΒΑΟ και ΧΑΟ, δεν προσφέρονται για άμεσες συγκρίσεις. Το ΧΑΟ καλύπτει και κλάσματα οργανικής ύλης που δεν οξειδώνονται εύκολα από βιολογικούς μηχανισμούς.

Χάρτης 9.6 Οργανικές ύλες στους ποταμούς της Ευρώπης, 1994-96

Μέση ετήσια συγκέντρωση οργανικών υλών στους ποταμούς
 ΒΑΟ 5 σε mg O₂/l
 Μέσος όρος μέσων ετήσιων τιμών 1994-1996
 ΧΑΟ Cr σε mg O₂/l
 ΧΑΟ Mn σε mg O₂/l
 Παρουσιάζεται ο μέσος όρος των μέσων ετήσιων τιμών για τα έτη 1994, 1995 και 1996. Στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει το ΒΑΟ 5, χρησιμοποιήθηκε το ΒΑΟ 7, ΧΑΟ Cr ή ΧΑΟ Mn.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

Στους ποταμούς που δεν έχουν υποστεί ρύπανση, οι χαρακτηριστικές τιμές του ΒΑΟ και του ΧΑΟ ανέρχονται αντίστοιχα σε λιγότερο από 2 mg O₂/l και 20 mg O₂/l. Στην περίοδο 1992-96, 35% του συνόλου των ποτάμιων σταθμών εμφάνιζαν ετήσιο μέσο όρο ΒΑΟ μικρότερο του 2 mg O₂/l ενώ 11% εμφάνιζαν μέσο όρο ΒΑΟ μεγαλύτερο από 5 mg O₂/l, στοιχεία που μαρτυρούν σημαντική οργανική ρύπανση. Στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, οι οργανικές ύλες μετρούνται συνήθως ως ΧΑΟ και κατά κανόνα το επίπεδό τους είναι χαμηλό. Στην υπόλοιπη Ευρώπη απαντούν ΒΑΟ άνω των 5 mg O₂/l, ιδίως σε ποταμούς που υφίστανται εντατική χρήση από τη βιομηχανία και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες.

Η σημαντικότερη πηγή των οργανικών υλών των ποταμών είναι τα λύματα. Οι οργανικές ύλες των λυμάτων αποσυντίθενται εύκολα, διαδικασία που απαιτεί οξυγόνο, και η σοβαρή έλλειψη οξυγόνου μπορεί να επηρεάσει τους υδρόβιους οργανισμούς. Η αποσύνθεση έχει επίσης ως αποτέλεσμα την έκλυση αμμωνίου, το οποίο είναι δηλητηριώδες για τα ψάρια αν μετατραπεί σε αμμωνία. Συνεπώς, οι συγκεντρώσεις οργανικών υλών, οξυγόνου και αμμωνίου αποτελούν καλούς δείκτες της οργανικής ρύπανσης.

Η συγκέντρωση οργανικών υλών στους ποταμούς της Ευρώπης, ιδιαίτερα τους πιο ρυπασμένους, έχει σημειώσει πτώση από την περίοδο 1975-81 (χάρτης 9.6). Πραγματοποιήθηκαν σημαντικές μειώσεις σε χώρες που είχαν παλαιότερα τις μεγαλύτερες τιμές (Βέλγιο, Βουλγαρία, Τσεχική Δημοκρατία, Εσθονία, Γαλλία, ΠΓΔΜ, Ουγγαρία και Λεττονία). Η εξέλιξη αυτή αντανακλά βελτιώσεις της επεξεργασίας των οικιακών αποβλήτων υπονόμων και των βιομηχανικών αποβλήτων. Η βελτίωση των συγκεντρώσεων οξυγόνου στους ευρωπαϊκούς ποταμούς, ιδίως εκείνους που εμφανίζουν τις χειρότερες συνθήκες οξυγόνου, είναι συνεπής με τη μείωση των συγκεντρώσεων των οργανικών υλών.

Οι γενικές βελτιώσεις της συγκέντρωσης τόσο των οργανικών υλών όσο και του διαλυμένου οξυγόνου συγκαλύπτουν πολύπλοκες τοπικές περιστάσεις, οι οποίες έχουν περιγραφεί αναλυτικά από τον ΕΟΠ (ΕΟΚ, 1998β). Οι διάφορες περιοχές της Ευρώπης (βλ. πλαίσιο 9.1) εμφανίζουν ποικίλες τάσεις, ανάλογα με την αρχική τους κατάσταση, όπως δείχνει το διάγραμμα 9.5. Στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, μειώθηκε ο αριθμός διαπιστώσεων κακής ποιότητας και αυξήθηκε ο αριθμός διαπιστώσεων καλής ποιότητας. Στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, οι τοποθεσίες με κακή ποιότητα εξακολουθούν να σπανίζουν. Στη Νότια Ευρώπη, η κατάσταση είναι αρκετά σταθερή και η ποιότητα πολλών ποταμών εξακολουθεί να είναι κακή. Στην Ανατολική Ευρώπη η γενική κατάσταση είναι όμοια αλλά υπήρξε κάποια μείωση του ποσοστού τοποθεσιών με κακή ποιότητα.

Κατά κανόνα, το περιεχόμενο των μη ρυπασμένων ποταμών σε αμμώνιο είναι μικρότερο από 0,05 mg N-NH₄/l. Υπερβάσεις αυτής της τιμής παρατηρούνται στη μεγάλη πλειονότητα των ποτάμιων τοποθεσιών της Ευρώπης: υψηλότερη από την ανωτέρω τιμή είναι η μέση ετήσια συγκέντρωση σε 92% των τοποθεσιών και η μέγιστη συγκέντρωση σε 78% των τοποθεσιών.

Οι τάσεις των συγκεντρώσεων αμμωνίου προσεγγίζουν πολύ τις τάσεις που αναφέρονται σχετικά με τις οργανικές ύλες. Στις χώρες της Δυτικής και Βόρειας Ευρώπης (βλ. διάγραμμα 9.6), οι τοποθεσίες με υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνίου βελτιώνονται και οι τοποθεσίες με χαμηλές συγκεντρώσεις χειροτερεύουν. Στις νότιες χώρες, η γενική κατάσταση επιδεινώνεται αργά και στις Ανατολικές χώρες μειώνονται τα ποσοστά των τοποθεσιών τόσο καλής όσο και κακής ποιότητας.

9.5.3. Θρεπτικές ουσίες στους ποταμούς

Ο φώσφορος και το άζωτο στους ποταμούς μπορούν να προκαλέσουν ευτροφισμό, με υπερβολική ανάπτυξη ζιζανίων, φυτοπλαγκτού ή άμισχων φυκιών, και στη συνέχεια,

Διάγραμμα 9.5 Οργανικές ύλες στους ποταμούς της Ευρώπης, εκφρασμένες ως ποσοστό σταθμών με δεδομένα επίπεδα συγκέντρωσης

Δυτική Ευρώπη
Βόρεια Ευρώπη
Νότια Ευρώπη
Ανατολική Ευρώπη

Αριθμός σταθμών ανά ομάδα χωρών

Περίοδος

ΔΥ

ΒΟ

ΝΟ

ΑΝ

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέσο όρο ΒΛΟ κάτω από 2 mg O₂/l

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέσο όρο ΒΛΟ μεγαλύτερο από 5 mg O₂/l

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

εξασθένιση του οξυγόνου στα εξωτερικά και τα θαλάσσια ύδατα. Οι ενώσεις του αζώτου μπορούν επίσης να είναι άμεσα βλαβερές: τα νιτρικά ιόντα επηρεάζουν την ποιότητα του νερού όσον αφορά την πόση και η αμμωνία, καταναλώνοντας οξυγόνο καθώς και λόγω της τοξικότητάς της, θίγει την υδρόβια πανίδα. Στις μη ρυπασμένες περιοχές, οι συγκεντρώσεις φωσφόρου και αζώτου είναι χαμηλές και καθορίζονται κυρίως από το έδαφος, το βραχώδες υπέδαφος και την κατακρήμνιση.

Φώσφορος

Στο νερό ο φώσφορος μετράται είτε ως ολικός είτε ως διαλυμένος. Αν και τα φυτά χρησιμοποιούν μόνο φώσφορο σε διαλυμένη μορφή, η συγκέντρωση ολικού φωσφόρου αποτελεί καλή έκφραση της μακροπρόθεσμης διαθεσιμότητας του στοιχείου αυτού. Στους μη ρυπασμένους ποταμούς, οι συγκεντρώσεις ολικού φωσφόρου είναι κατά κανόνα μικρότερες από 25 $\mu\text{g P/l}$. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα φυσικά ορυκτά μπορούν να συμβάλλουν σε άνοδο του επιπέδου συγκέντρωσης. Θεωρείται γενικά ότι οι συγκεντρώσεις άνω των 50 $\mu\text{g P/l}$ προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες: πολύ περισσότεροι από τους μισούς ποτάμιους σταθμούς υπερέβησαν αυτό το επίπεδο. Οι μεγαλύτερες από 100 $\mu\text{g P/l}$ συγκεντρώσεις διαλυμένου φωσφόρου μπορούν να καταλήξουν σε κορεσμό του νερού από φύκια και ζιζάνια που προκαλούν δευτερογενή οργανική ρύπανση. Στοιχεία από περίπου 1.000 τοποθεσίες σε ποταμούς της Ευρώπης δείχνουν ότι μόνο 10% του συνόλου των ποταμών έχουν μέσες συνολικές συγκεντρώσεις φωσφόρου κάτω από 50 $\mu\text{g P/l}$ (ΕΟΠ, 1998β).

Οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις φωσφόρου απαντούν στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, όπου 91% των τοποθεσιών παρουσιάζουν ετήσιους μέσους όρους κάτω των 30 $\mu\text{g P/l}$ και 50% κάτω των 4 $\mu\text{g P/l}$ (χάρτης 9.7), πράγμα που αντανακλά εδάφη και μητρικά πετρώματα φτωχά σε θρεπτικές ουσίες, χαμηλές πληθυσμιακές πυκνότητες και υψηλή κατακρήμνιση. Υψηλές συγκεντρώσεις φωσφόρου απαντούν σε μια ζώνη που εκτείνεται από την νότια Αγγλία μέχρι τη Ρουμανία (και την Ουκρανία) διασχίζοντας την Κεντρική Ευρώπη. Οι χώρες της Δυτικής και Ανατολικής Ευρώπης εμφανίζουν όμοια διαμόρφωση κατανομής. Οι νότιες χώρες παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές από τις ανατολικές, πράγμα που ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι σχετικά μεγάλο ποσοστό του νοτιοευρωπαϊκού πληθυσμού αποβάλλει τα λύματα απευθείας στη θάλασσα.

Οι συγκεντρώσεις φωσφόρου στους ποταμούς της Ευρώπης εν γένει μειώθηκαν σημαντικά μεταξύ των περιόδων 1987-91 και 1992-96 (διάγραμμα 9.7). Οι ετήσιες μέσες και μέγιστες τιμές του ολικού και διαλυμένου φωσφόρου εμφανίζουν τις ίδιες τάσεις. Ωστόσο, η τάση των μέγιστων τιμών υποδηλώνει ότι υπερβολικές συγκεντρώσεις μπορούν να καταγραφούν ακόμα και σε τοποθεσίες που γενικά βελτιώνονται. Στη δεκαετία 1990-99, παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στη Δυτική Ευρώπη και σε ορισμένες χώρες της Ανατολικής. Στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, οι συγκεντρώσεις εν γένει είναι εξαιρετικά χαμηλές. Η γενική βελτίωση που παρατηρείται στη Νότια Ευρώπη προκαλείται από μείωση των εκπομπών φωσφόρου, ιδίως λόγω βελτιωμένης επεξεργασίας των λυμάτων (διάγραμμα 9.17) και μειωμένης χρήσης του φωσφόρου στα απορρυπαντικά. Ωστόσο, η μείωση της ρύπανσης από σημειακές πηγές πρέπει να ακολουθηθεί από ελάττωση της συμβολής της γεωργίας, η οποία σήμερα καθίσταται σχετικά σημαντικότερη.

Νιτρικά ιόντα

Το διαλυμένο ανόργανο άζωτο, ιδίως στη μορφή των νιτρικών ιόντων και του αμμωνίου, αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού αζώτου των νερών των ποταμών, όπου τα νιτρικά ιόντα συνεισφέρουν περίπου 80% του αζώτου (ΕΟΠ, 1995). Το μέσο επίπεδο νιτρικών ιόντων στους παρθένους ποταμούς ανέρχεται σε

Διάγραμμα 9.6 Αμμόνιο στους ποταμούς της Ευρώπης, εκφρασμένο ως ποσοστό σταθμών με δεδομένα μέγιστα ετήσια επίπεδα συγκέντρωσης

Δυτική Ευρώπη
Βόρεια Ευρώπη
Νότια Ευρώπη
Ανατολική Ευρώπη

Αριθμός σταθμών ανά ομάδα χωρών

Περίοδος
ΔΥ
ΒΟ
ΝΟ
ΑΝ

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέγιστη τιμή κάτω από 0,4 mg N- NH₄/l

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέγιστη τιμή άνω των 3,1 mg N- NH₄/l

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

περίπου 0,1 mg N/l (Meybeck, 1982) αλλά τα επίπεδα αζώτου των σχετικά μη ρυπασμένων ποταμών της Ευρώπης κυμαίνονται μεταξύ 0,1-0,5 mg N/l λόγω υψηλής ατμοσφαιρικής εναπόθεσης αζώτου (ΕΟΠ, 1995).

Εκτός από τους ποταμούς των βόρειων χωρών, όπου 70% των τοποθεσιών παρουσιάζουν συγκεντρώσεις μικρότερες από 0.3 mg N/l, 68% των τοποθεσιών του συνόλου των ποταμών της Ευρώπης παρουσίασαν κατά την περίοδο 1992-96 μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων μεγαλύτερες από 1 mg N/l. Μέγιστες συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 7.5 mg N/l παρατηρήθηκαν σε περίπου 15% των τοποθεσιών. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εντοπίστηκαν στο βόρειο τμήμα της Δυτικής Ευρώπης, πράγμα που αντανάκλα την εντατική γεωργική καλλιέργεια αυτών των περιοχών. Υψηλές συγκεντρώσεις απαντούν επίσης στην Ανατολική Ευρώπη, ενώ η Νότια Ευρώπη παρουσιάζει γενικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις.

Την κυριότερη πηγή νιτρικών ιόντων αποτελεί συνήθως η διάχυτη ρύπανση που προέρχεται από τη γεωργία (διάγραμμα 9.15). Η γεωργική έκπλυση εξαρτάται από την κατακρήμνιση. Οι συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων διαφέρουν από έτος σε έτος λόγω κλιματικών παραγόντων και οι μεταβολές που παρατηρήθηκαν στη δεκαετία 1990-99 δεν αντανάκλουν απαραίτητα μεταβολές των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Στην περίοδο γύρω από το διάστημα 1970-85, οι συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων αυξήθηκαν σε 25% ως 50% των σταθμών, με ετήσιους ρυθμούς μεταξύ 1% και 10%. Από το 1987-91, ο αριθμός

Χάρτης 9.7 Ο φώσφορος στους ποταμούς της Ευρώπης, 1994-96

Μέση ετήσια συγκέντρωση φωσφόρου στους ποταμούς
 Ολικός φώσφορος σε mg P/l
 Μέσος όρος μέσων ετήσιων τιμών 1994-1996
 Ορθοφωσφορικό άλας σε mg P/l
 Παρουσιάζεται ο μέσος όρος των μέσων ετήσιων τιμών για τα έτη 1994, 1995 και 1996. Στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν στοιχεία ολικού φωσφόρου χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα του ορθοφωσφορικού άλατος

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

των τοποθεσιών όπου η ποιότητα έχει βελτιωθεί αντισταθμίζεται από τον αριθμό όπου χειροτέρευσε.

Τα χρησιμοποιούμενα στοιχεία υποδηλώνουν ότι, μετά από δύο δεκαετίες ταχείας αύξησης, οι μέγιστες ετήσιες συγκεντρώσεις πλησιάζουν σε μια κατάσταση σταθερότητας, ή ακόμα και βελτιώνονται, στους ποταμούς της Δυτικής Ευρώπης. Ταυτόχρονα, οι ελάχιστες τιμές τείνουν να αυξάνονται σε όλους τους ευρωπαϊκούς ποταμούς, συμπεριλαμβανομένων των ποταμών της Βόρειας Ευρώπης (ΕΟΠ, 1995), πράγμα που υποδηλώνει πιθανή γενική υποβάθμιση μαζών νερού που παλαιότερα είχαν ικανοποιητική ποιότητα. Οι μακροπρόθεσμες αυτές τάσεις αναπαρίστανται στο διάγραμμα 9.8.

Παρ' όλη τη γενική μείωση της οργανικής ρύπανσης και την προκύπτουσα βελτίωση των συνθηκών οξυγόνου, η κατάσταση πολλών ευρωπαϊκών ποταμών παραμένει μη ικανοποιητική. Οι υπερβολικές συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών, ιδίως φώσφορου, αποτελούν δυνάμει πρόβλημα στους μεγάλους ποταμούς βραδείας ροής. Ακόμα και στους ταχύρρους, οι υψηλές συγκεντρώσεις φώσφορου υποδηλώνουν ενδεχόμενα προβλήματα, δεδομένου ότι το νερό μεταφέρεται σε κατάντη τμήματα των ποταμών ή σε λίμνες, που ενδέχεται να είναι ευπαθέστερες στον ευτροφισμό. Σε περίπου 25% των ποτάμιων τοποθεσιών, οι συγκεντρώσεις φωσφόρου θα πρέπει να μειωθούν σε περίπου 10% των σημερινών συγκεντρώσεων, προκειμένου να προσεγγίσουν τις φυσικές συνθήκες ποιότητας των υδάτων ($< 25 \mu\text{g P/l}$). Το άζωτο αποτελεί όχληση σε μια μειονότητα των ποταμών, εμποδίζοντας τη χρήση τους για πόσιμο νερό. Στα εσωτερικά ύδατα, το άζωτο είναι συνήθως λιγότερο βλαβερό όσον αφορά τον ευτροφισμό αλλά οι υψηλές του συγκεντρώσεις μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα όταν εκλύονται στη θάλασσα. Συνεπώς, προκειμένου να διαφυλαχθεί η ποιότητα των εσωτερικών υδάτων και να προστατευθεί το θαλάσσιο περιβάλλον, θα απαιτηθούν μειώσεις των εκπομπών αζώτου (βλ. κεφ. 10, τμήμα 10.2).

Στοιχεία από μακρές περιόδους παρατήρησης σε σταθμούς που βρίσκονται στα χαμηλότερα τμήματα έξι ποταμών από τους μεγαλύτερους της Ευρώπης (διάγραμμα 9.9) επιβεβαιώνουν τη γενική εικόνα μείωσης της συνολικής ποσότητας φωσφόρου και οργανικών υλών, ενώ δεν συνάγεται σαφής τάση για τα νιτρικά ιόντα.

9.6. Η ποιότητα του νερού των φυσικών και τεχνητών λιμνών

Τα κύρια προβλήματα που επιδρούν στην οικολογική ποιότητα των ευρωπαϊκών λιμνών και ταμειντήρων συνίστανται στην οξίνιση λόγω ατμοσφαιρικής εναπόθεσης (κεφ. 4) και η αύξηση των επιπέδων των θρεπτικών ουσιών, η οποία προκαλεί ευτροφισμό.

Ο ευτροφισμός των λιμνών στις πυκνοκατοικημένες περιοχές οφειλόταν επί πολλά έτη σχεδόν αποκλειστικά στους υπονόμους, με πολύ μικρή συμβολή της γεωργίας. Η κατάσταση μεταβάλλεται, καθώς περιορίζεται η ρύπανση από τα αστικά λύματα και αποδίδεται σήμερα περισσότερη προσοχή στη συμβολή της γεωργίας (βλ. επίσης κατωτέρω τμήμα για τον φώσφορο από τη γεωργία).

Τα επίπεδα θρεπτικών ουσιών, όπως αυτά αντιπροσωπεύονται από τις συγκεντρώσεις φωσφόρου, παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ανά την Ευρώπη (χάρτης 9.9). Οι λίμνες με μικρό περιεχόμενο θρεπτικών ουσιών βρίσκονται κυρίως στις αραιοκατοικημένες περιοχές, όπως είναι η βόρεια Σκανδιναβία, ή σε ορεινές περιοχές, όπως οι Άλπεις, όπου συχνά απέχουν από τις κατοικημένες περιοχές ή τροφοδοτούνται από μη ρυπασμένους ποταμούς. Στις

Διάγραμμα 9.7 Μέση συγκέντρωση διαλυμένου φωσφόρου στους ποταμούς της Ευρώπης, εκφρασμένη ως ποσοστό σταθμών με δεδομένα επίπεδα μέσης ετήσιας συγκέντρωσης

Δυτική Ευρώπη
Βόρεια Ευρώπη
Νότια Ευρώπη
Ανατολική Ευρώπη

Αριθμός σταθμών ανά ομάδα χωρών

Περίοδος

ΔΥ

ΒΟ

ΝΟ

ΑΝ

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέσο όρο κάτω από 0,03 mg P/l

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέσο όρο μεγαλύτερο από 0,13 mg P/l

Σημείωση: Στοιχεία από 25 χώρες.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

πυκνοκατοικημένες περιοχές, κυρίως στη Δυτική και την Κεντρική Ευρώπη, μεγάλο ποσοστό των λιμνών επηρεάζονται από ανθρώπινες δραστηριότητες και συνεπώς οι λίμνες αυτές είναι σχετικά πλούσιες σε φώσφορο.

Στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών σημειώθηκε γενική βελτίωση της οικολογικής ποιότητας των λιμνών (διάγραμμα 9.10). Το ποσοστό των πλούσιων σε φώσφορο λιμνών μειώθηκε, ενώ αυξήθηκε ο αριθμός των λιμνών με σχεδόν φυσική ποιότητα (κάτω από 25 $\mu\text{g P/l}$).

Αν και, όπως φαίνεται, η ποιότητα των ευρωπαϊκών λιμνών βελτιώνεται σταδιακά, η ποιότητα του νερού των λιμνών μεγάλων τμημάτων της Ευρώπης εξακολουθεί να είναι μη ικανοποιητική και μάλιστα πολύ κατώτερη από την ποιότητα των φυσικών λιμνών ή των λιμνών που βρίσκονται σε καλή οικολογική κατάσταση. Θα απαιτηθεί περαιτέρω δράση για να βελτιωθεί η γενική κατάσταση, συμπεριλαμβανομένων ενεργειών για τη διαφύλαξη των λιμνών υψηλής οικολογικής ποιότητας από τις εισροές φωσφόρου τις προερχόμενες από τη γεωργία, τη δασοκομία και ακατάλληλες πρακτικές διαχείρισης των γαιών.

9.7. Τάσεις εκπομπών

Οι ρύποι που επηρεάζουν τα εσωτερικά ύδατα - οργανικές ύλες που καταναλώνουν το οξυγόνο στο νερό, θρεπτικές ουσίες που προκαλούν ευτροφισμό, βαρέα μέταλλα, παρασιτοκτόνα και άλλες τοξικές ουσίες - προέρχονται από μεγάλη ποικιλία δραστηριοτήτων του ανθρώπου. Τα δημοτικά λύματα, οι υπερχειλίσσεις ομβρίων, η βιομηχανία και η γεωργία, όλα αυτά τα στοιχεία, συμβάλλουν σημαντικά. Μεγάλο ποσοστό των εκχύσεων στα επιφανειακά ύδατα

Χάρτης 9.8 Νιτρικά ιόντα στους ποταμούς της Ευρώπης, 1994-96

<p>Μέση ετήσια συγκέντρωση νιτρικών ιόντων στους ποταμούς Νιτρικά ιόντα σε $\mu\text{g P/l}$ Μέσος όρος μέσων ετήσιων τιμών 1994-1996</p>

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

προέρχεται από εύκολα εντοπίσιμες σημειακές πηγές, όπως είναι οι σταθμοί επεξεργασίας λυμάτων ή τα βιομηχανικά σημεία έκλυσης. Η γεωργία αποτελεί τη σημαντικότερη διάχυτη πηγή ρύπανσης των υπόγειων υδάτων. Μερικοί ρύποι εισέρχονται στο υδάτινο περιβάλλον μέσω της ατμοσφαιρικής εναπόθεσης.

9.7.1 Φώσφορος

Οι παράγοντες που συμβάλλουν περισσότερο στη ρύπανση φωσφόρου είναι γενικά οι σημειακές πηγές, οι οποίες συχνά είναι υπεύθυνες για περισσότερο από 50% των εκπομπών φωσφόρου (διάγραμμα 9.11). Σε αυτές συγκαταλέγονται οι βιομηχανικές πηγές και τα αστικά λύματα. Τα ανθρώπινα απόβλητα είναι πλούσια σε φώσφορο και άζωτο. Πλούσια σε φώσφορο είναι και πολλά από τα απορρυπαντικά οικιακής χρήσης.

Οι εκπομπές φωσφόρου βρίσκονται σε πτώση σε πολλά μέρη της Ευρώπης. Τα στοιχεία που προκύπτουν από την παρακολούθηση των λεκανών απορροής των μεγάλων ποταμών ή από τους εθνικούς καταλόγους εκπομπών εμφανίζουν κατά κανόνα μείωση 30-60% από τα μέσα της δεκαετίας 1980-89 (διάγραμμα 9.13). Οι εκπομπές των βιομηχανικών τομέων της Δανίας και των Κάτω Χωρών έχουν μειωθεί κατά 70-90%. Ωστόσο, στα περισσότερα μέρη της Ευρώπης, η ανθρωπογενής συμβολή στις εκπομπές φωσφόρου είναι κατά κανόνα πολύ μεγαλύτερη από τη συμβολή των φυσικών πηγών. Για την καταπολέμηση του ευτροφισμού θα απαιτηθούν περαιτέρω ελαττώσεις των εκπομπών φωσφόρου από τις σημειακές και τις διάχυτες πηγές.

Φώσφορος από τα απορρυπαντικά

Τα απορρυπαντικά αποτελούν μια από τις κύριες πηγές του φωσφόρου των δημοτικών λυμάτων. Για να μειωθούν οι εκπομπές, έχει περιοριστεί το περιεχόμενο των απορρυπαντικών σε φώσφορο, μέσω μερικής υποκατάστασής του με άλλες ουσίες. Στην Ιταλία και την Ελβετία υπάρχει νομική απαγόρευση του φωσφόρου στα απορρυπαντικά, ενώ σε άλλες χώρες (π.χ. Γερμανία, Κάτω Χώρες, σκανδιναβικά κράτη) υπάρχουν εθελοντικές συμφωνίες με τη βιομηχανία απορρυπαντικών για σταδιακή κατάργηση των απορρυπαντικών που περιέχουν φώσφορο (ΕΟΠ, 1997). Π.χ., στην πρώην Δυτική Γερμανία, το περιεχόμενο των απορρυπαντικών με φώσφορο μειώθηκε κατά 94% από το 1975. Αποτέλεσμα των εν λόγω μέτρων στάθηκε σημαντική μείωση της εισροής φωσφόρου από απορρυπαντικά στο υδάτινο περιβάλλον.

Φώσφορος από τη βιομηχανία

Σε πολλές περιπτώσεις, μια μόνο μεγάλη βιομηχανική μονάδα, ιδίως του τομέα παραγωγής φωσφορούχων υφασμάτων, εκπέμπει συχνά ποσότητες φωσφόρου ίσες με τις συνολικές εκπομπές μιας μικρής χώρας. Οι εκπομπές τέτοιου είδους εγκαταστάσεων μειώθηκαν σημαντικά κατά την περίοδο 1990-96 (βλ. διάγραμμα 9.13) λόγω βελτίωσης της τεχνολογίας και της επεξεργασίας των λυμάτων.

Φώσφορος από τη γεωργία

Η γεωργία αποτελεί σημαντική πηγή ρύπανσης φωσφόρου σε πολλές χώρες. Αν και η κατανάλωση φωσφορικών λιπασμάτων στην ΕΕ μειώθηκε από το 1972 κατά 42%, το απόθεμα φωσφόρου στο έδαφος εξακολουθεί να αυξάνεται. Το πλεόνασμα γεωργικού φωσφόρου (η διαφορά μεταξύ εισροών και εκροών) στην ΕΕ έχει εκτιμηθεί σε περίπου 13 kg P/ha/έτος (Sibbesen & Runge-Metzger, 1995). Τα μεγαλύτερα πλεονάσματα πραγματοποιούνται στις Κάτω Χώρες, το Βέλγιο, το Λουξεμβούργο, τη Γερμανία και τη Δανία. Το πλεόνασμα φωσφόρου αυξάνει τη δυνατότητα μεταφοράς φωσφόρου από τις καλλιεργούμενες εκτάσεις στο υδάτινο περιβάλλον. Οι απώλειες φωσφόρου από τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις και οι εκπλύσεις από τις διασκορπίσεις κοπριάς κάτω από υγρές μετεωρολογικές συνθήκες αποτελεί επίσης σημαντική πηγή

Διάγραμμα 9.8 Μέσος όρος νιτρικών ιόντων, εκφρασμένος ως ποσοστό σταθμών με δεδομένα επίπεδα συγκέντρωσης

Δυτική Ευρώπη
Βόρεια Ευρώπη

Νότια Ευρώπη
Ανατολική Ευρώπη
Αριθμός σταθμών ανά ομάδα χωρών
Περίοδος

ΔΥ

ΒΟ

ΝΟ

ΑΝ

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέσο όρο κάτω από 0,3 mg N-NO₃/l

Ποσοστό σταθμών δειγματοληψίας με μέσο όρο μεγαλύτερο από 2,5 mg N-NO₃/l

Σημείωση: Στοιχεία σχετικά με 30 χώρες

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

ρύπανσης με φώσφορο. Σε μερικές περιοχές, η διάβρωση μπορεί επίσης να συμβάλει σημαντικά.

9.7.2. *Άζωτο*

Στη ρύπανση από το άζωτο κυριαρχούν κατά κανόνα οι διάχυτες πηγές, και ειδικότερα η γεωργία (διάγραμμα 9.16). Τα νιτρικά ιόντα παρουσιάζουν μεγάλη κινητικότητα στο έδαφος και εκπλύνονται εύκολα στα υπόγεια ή στα επιφανειακά ύδατα.

Οι εκπλύσεις των νιτρικών ιόντων από τις γεωργικές εκτάσεις αποτελούν σημαντική αιτία του θαλάσσιου ευτροφισμού (βλ. τμήμα 10.2). Με την εντατικοποίηση της γεωργίας, αυξήθηκε και η συνολική χρήση των νιτρικών ιόντων στα λιπάσματα και την κοπριά (βλ. διάγραμμα 8.6). Μεγάλο μέρος του αζώτου που χρησιμοποιείται δεν αφαιρείται με τη συγκομιδή. Ένα μέρος του διαφεύγει ως αβλαβές N_2 στην ατμόσφαιρα, αλλά ορισμένες του ποσότητες υφίστανται έκπλυση, κυρίως με τη μορφή νιτρικών ιόντων, στα υπόγεια ή τα επιφανειακά ύδατα και μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στο υδάτινο περιβάλλον.

Βασικός παράγοντας καθορισμού της δυναμικής έκπλυσης είναι το ισοζύγιο αζώτου, δηλαδή η διαφορά μεταξύ συνολικών εισροών (εμπορικών λιπασμάτων, κοπριάς, ατμοσφαιρικής εναπόθεσης, αζωτοδέσμευσης) και συνολικών εκροών (εσοδειών).

Διάγραμμα 9.9 Οργανικές ύλες, νιτρικά ιόντα και ολικός φώσφορος σε μεγάλους ποταμούς της Ευρώπης

δείκτης (έναρξη = 0,0)
Βιστούλας (Kieźmark)
Όντερ (Krajník Dolny)
Ρήνος (Kleve/Bimmen)
Δούναβης (Reni)
Πάδος (Pontelagoscuro)
Ντουέρο (Ponte Pino)
Ολικός φώσφορος
NO_3N
ΒΛΟ

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα, και θεματικός σύνδεσμος PHARE

200 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Οι μελέτες σχετικά με το ισοζύγιο του αζώτου στις καλλιεργούμενες εκτάσεις της ΕΕ έδειξαν ότι το πλεόνασμα (η διαφορά μεταξύ εισροών και εκροών) κυμαίνεται από επίπεδο άνω των 200 kg N/ha/έτος στις Κάτω Χώρες μέχρι επίπεδου κάτω των 10 kg N/ha/έτος στην Πορτογαλία (διάγραμμα 9.15). Γενικά, η αύξηση των εισροών αυξάνει επίσης το πλεόνασμα και, δυνάμει, την έκπλυση. Για την έκπλυση του αζώτου είναι σημαντικοί και πολλοί άλλοι παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των εδαφικών χαρακτηριστικών, του κλίματος και της γεωργικής πρακτικής (καλλιεργούμενο είδος, ποσότητα και χρησιμοποίηση της κοπριάς, αζωτοδέσμευσης κλπ).

Σε πολλές περιοχές, οι σημειακές πηγές συμβάλλουν επίσης σημαντικά στη ρύπανση αζώτου. Η αυξημένη χρήση των σύγχρονων τεχνικών επεξεργασίας λυμάτων (διάγραμμα 9.17) μπορούν να βελτιώσουν την αφαίρεση του αζώτου, αν υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις, οπότε η γεωργία καθίσταται ακόμα επικρατέστερη πηγή της ρύπανσης αζώτου. Η μείωση της ρύπανσης αζώτου απαιτεί σημαντική ελάττωση της συμβολής της γεωργίας.

Επεξεργασία των δημοτικών λυμάτων

Οι παραδοσιακές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων ήταν σχεδιασμένες κυρίως για τη μείωση των οργανικών υλών και άφιναν σε μεγάλο βαθμό άθικτο το περιεχόμενο σε θρεπτικές ουσίες. Η σύγχρονη επεξεργασία των λυμάτων βελτιώνει πολύ την αφαίρεση των

Χάρτης 9.9 Συγκεντρώσεις φωσφόρου στις λίμνες και τους ταμιευτήρες της Ευρώπης

Συγκεντρώσεις φωσφόρου στις λίμνες και τους ταμιευτήρες Συγκέντρωση σε μg/l Λεττονία αριθμός λιμνών και ταμιευτήρων όπου μετρήθηκε η συγκέντρωση φωσφόρου

Σημείωση: Σε παρένθεση παρατίθεται ο αριθμός λιμνών ανά χώρα: AT(26), BG(4), CH(22), DE(~300), DK(28), EE(156), ES(96), FI(70), FR(27), HU(4), IE(18), IT(7), IV(10), MK(3), NL(112), NO(401), PL(290), PT(18), RO(33), SE(2.992), SL(4), UK(66).

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

θρεπτικών ουσιών. Σήμερα, το ποσοστό του πληθυσμού που εξυπηρετείται με επεξεργασία λυμάτων κυμαίνεται μεταξύ περίπου 50% στη Νότια και Ανατολική Ευρώπη μέχρι περίπου 80% στη Βόρεια και Δυτική Ευρώπη (διάγραμμα 9.16).

Η επεξεργασία των δημοτικών λυμάτων στην Ευρώπη βελτιώθηκε σημαντικά κατά τα τελευταία 10-15 έτη, ιδίως στη Νότια Ευρώπη. Με τους σταθμούς επεξεργασίας συνδέθηκε μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού και το επίπεδο επεξεργασίας άλλαξε. Στην Ανατολική και τη Νότια Ευρώπη σημειώθηκε έντονη αλλαγή από την πρωτογενή (μηχανική) επεξεργασία στη δευτερογενή (βιολογική). Στη Δυτική και Βόρεια Ευρώπη, αυξήθηκε κατά την τελευταία δεκαετία η εφαρμογή τριτογενούς επεξεργασίας, συνήθως με αφαίρεση του φωσφόρου.

9.7.3. Βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες

Το πρόβλημα της ρύπανσης από βαρέα μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες αναγνωρίζεται από πολλά έτη (βλ. κεφ. 6).

Τα μέτρα που λαμβάνονται στην Βόρεια και τη Δυτική Ευρώπη έχουν ελαττώσει σημαντικά τις εκλύσεις βαρέων μετάλλων στα εσωτερικά ύδατα και τις θαλάσσιες περιοχές (διάγραμμα 9.17).

Τα παρασιτοκτόνα που εισέρχονται στο υδάτινο περιβάλλον μπορούν να πλήττουν τις ζωικές κοινότητες και να περιορίζουν την καταλληλότητα του νερού για πόση.

Η χρήση παρασιτοκτόνων ανά μονάδα επιφάνειας των γεωργικών εκτάσεων παρουσιάζει μεγάλες διαφορές μεταξύ των ευρωπαϊκών χωρών. Στην περίοδο 1985-91, η χρήση αυτή εμφάνισε τις χαμηλότερες τιμές στη Βόρεια Ευρώπη, ενδιάμεσες τιμές στην Ανατολική Ευρώπη και τις υψηλότερες τιμές στη Νότια και τη Δυτική Ευρώπη (ΕΟΠ, 1995). Η μέγιστη, με μεγάλη διαφορά, χρήση παρασιτοκτόνων σημειώθηκε στις Κάτω Χώρες. Ο τύπος παρασιτοκτόνων που χρησιμοποιείται εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και τα καλλιεργούμενα είδη. Στις χώρες της Βόρειας και Κεντρικής Ευρώπης επικρατούν τα ζιζανιοκτόνα (βάσει μετρήσεων της ποσότητας δραστικών συστατικών) ενώ στις χώρες της Νότιας και Δυτικής Ευρώπης επικρατούν τα εντομοκτόνα και τα μυκητοκτόνα.

Στη διάρκεια της τελευταίας 10ετίας μειώθηκαν γενικά οι πωλήσεις παρασιτοκτόνων (διάγραμμα 9.18). Στην περίοδο αυτή αναπτύχθηκαν νέα και αποτελεσματικότερα παρασιτοκτόνα που επιτυγχάνουν το ίδιο βιολογικό αποτέλεσμα με πολύ μικρότερη δόση προϊόντος. Έτσι, η παρατηρούμενη μείωση των πωλήσεων παρασιτοκτόνων δεν σημαίνει απαραίτητα ελάττωση της προστασίας των καλλιεργειών και οι επιπτώσεις για το περιβάλλον ενδέχεται να μειώθηκαν λιγότερο από όσο υποδηλώνει η πτώση των στοιχείων πωλήσεων. Ωστόσο, ορισμένες ουσίες που αναπτύχθηκαν πρόσφατα

Διάγραμμα 9.10 Διαχρονική μεταβολή της κατανομής επιλεγμένων ευρωπαϊκών λιμνών μεταξύ των κατηγοριών φωσφόρου

Κατηγορίες συγκέντρωσης φωσφόρου

Σημειώσεις: Τα στοιχεία για τις λίμνες της Δανίας και της Φινλανδίας σταθμίστηκαν με συντελεστές 0,25 και 0,1 αντίστοιχα, για να μην επηρεάσουν δυσανάλογα το σύνολο. Σε παρένθεση αναγράφεται ο αριθμός λιμνών ανά χώρα:

AT(3), CH(2), CZ(1),
DE(4), DK(20), FI(70), FR(1), HU(3), IE(3), LT(1), LV(2), NL(2),
NO(3), PO(1), SE(9), SL(1).

Πηγή: ΕΟΠ - ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

Διάγραμμα 9.11 Κατανομή των εκπομπών φωσφόρου κατά πηγές

Σουηδία (εσωτερικά ύδατα), 1986-90
Δανία (εσωτερικά ύδατα), 1995
Γερμανία, 1989-92
Πάδος (Ιταλία), 1989
Νορβηγική λεκάνη απορροής προς τη Βόρεια θάλασσα, 1990
Λυστριακό τμήμα της λεκάνης απορροής του Δούναβη, 1994
Γερμανικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Ρήνου, 1985
σημειακές πηγές
γεωργία
ατμόσφαιρα
φύση

Σημείωση: Η ατμοσφαιρική εναπόθεση εξετάζεται μόνο για ορισμένες λεκάνες απορροής. Οι κατώτερες ραβδόσεις εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό ρύπανσης σημειακών πηγών.

Πηγή: σύνταξη από τον ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα, βάσει των εξής εκθέσεων για την κατάσταση του περιβάλλοντος: Windolf, 1996 - ΥΠΠ Σουηδίας, 1994 - UBA, 1994 - BMLF, 1996 - Ibrenk κ.ά., 1991 - Υπουργείο Περιβάλλοντος της Ιταλίας, 1992.

είναι επιλεκτικότερες ως προς τους στοχευόμενους οργανισμούς και συνεπώς έχουν λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις γενικά.

Σε πολλές χώρες, για τον έλεγχο των παρασίτων προτιμούνται ολοένα περισσότερο για χρήση, έναντι των χημικών ουσιών, ιδίως στα θερμοκήπια, μικροβιολογικά μέσα, όπως είναι τα βακτήρια, οι μύκητες ή οι ιοί. Ωστόσο, οι μέθοδοι αυτές δεν χρησιμοποιούνται, ευρέως (π.χ. στη Δανία λιγότερο από 1% των συνολικών πωλήσεων ουσιών προστασίας των καλλιεργειών αφορά μικροβιολογικά μέσα) αλλά η χρήση τους κατά πάσα πιθανότητα θα αυξηθεί μελλοντικά.

Αναμένεται ότι η περαιτέρω ανάπτυξη της βιολογικής καλλιέργειας, η οποία αποφεύγει τελείως τη χρήση συνθετικών χημικών ουσιών για τον έλεγχο των παρασίτων, θα συμβάλει στη μείωση της εισροής παρασιτοκτόνων στο περιβάλλον.

9.8. Πολιτικές και μέτρα προστασίας και διαχείρισης των υδάτινων πόρων της Ευρώπης

Κατά τα τελευταία 25 έτη αναπτύχθηκε ένας αριθμός πρωτοβουλιών πολιτικής και μέτρων με ευρύ χαρακτήρα για την προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων σε όλη την έκταση της Ευρώπης. Περιλαμβάνονται εδώ το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της ΕΕ, το πρόγραμμα δράσης για τον Δούναβη, το πρόγραμμα δράσης για τον Ρήνο και η σύμβαση για την προστασία και τη χρησιμοποίηση των διασυνοριακών υδατορρευμάτων και των διεθνών λιμνών.

Στον πίνακα 9.3 εκτίθενται οι κύριοι στόχοι των προγραμμάτων αυτών, παρουσιάζεται η συσχέτιση των μέτρων με τους στόχους (όποτε αυτοί υπάρχουν) και εμφανίζεται η πρόοδος που σημειώθηκε από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris. Ένας ορισμένος αριθμός διεθνών συμφωνιών, προγραμμάτων δράσης και συμβάσεων, που αφορούν τη Βαλτική, τη Βόρεια, τη Μαύρη και τη Μεσόγειο Θάλασσα (βλ. κεφ. 10) έχουν σημαντικές συνέπειες για τη διαχείριση των ποταμών που τροφοδοτούν τις θάλασσες αυτές.

Όπως και στις άλλες περιοχές που εξετάζονται στην παρούσα έκθεση, η επιτυχία των πολιτικών, οι οποίες αφορούν τα εσωτερικά ύδατα, εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής τους. Η προτεινόμενη οδηγία-πλαίσιο για το νερό (βλ. κατωτέρω), αν εφαρμοστεί με συνέπεια σε ολόκληρη την ΕΕ, θα πρέπει να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την ποιότητα του νερού και τη βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Στο υπόλοιπο του παρόντος τελικού τμήματος εξετάζονται διάφορες ειδικές πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται στην ΕΕ, στις χώρες της ΚΑΕ και στα ΝΑΚ.

Διάγραμμα 9.12 Μεταβολές των εκλύσεων φωσφόρου από τα μέσα της δεκαετίας 1980-89

Λεκάνη απορροής του Ρήνου (1985-93)
 Κάτω Χώρες - συνολικές εκπομπές (1985-93)
 Κάτω Χώρες - συνολικές βιομηχανικές εκπομπές (1985-94)
 Δανία - βιομηχανικές εκπομπές μέσω ποταμών (1984-95)
 Δανία - συνολικές παρόχθιες εκπομπές (1984-95)
 Νορβηγία - συνολικές εκπομπές στη Σκαγεράκη (1985-93)
 ΗΒ - συνολικές εκπομπές προς τις θάλασσες (1985-95)

Πηγές: RIVM, 1995 - Miljostyrelsen, 1996 - Windolf, 1996 - SFT, 1996 - παροχή στοιχείων για το ΗΒ από το WRC (Κέντρο έρευνας για το νερό)

Διάγραμμα 9.13 Εκπομπές φωσφόρου από ορισμένες μεγάλες βιομηχανικές μονάδες

Τόνοι
 Kemira
 Bayer
 Norsk Hydro
 Δανία

Σημείωση: Η συνολική επιβάρυνση που προέρχεται από τη Δανία έχει προστεθεί για λόγους σύγκρισης.

Πηγές: αρχικές σελίδες των επιχειρήσεων στον Παγκόσμιο Ιστό - Windolf, 1996.

Διάγραμμα 9.14 Κατανομή των εκπομπών αζώτου κατά πηγές

Σουηδική λεκάνη απορροής προς τον Βοθνικό Κόλπο, 1982-89
Γφταδίν (Σουηδία), 1982-87
Νορβηγική λεκάνη απορροής προς τη Βόρεια Θάλασσα, 1990
Σουηδία (εσωτερικά ύδατα), 1986-90
Αυστριακό τμήμα της λεκάνης απορροής του Δούναβη, 1994
Γερμανία, 1989-91
Πάδος (Ιταλία), 1989
Ολλανδικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Ρήνου, 1989
Ολλανδικό τμήμα της λεκάνης απορροής του Μεύση, 1989
Δανία (εσωτερικά ύδατα), 1995

σημειακές πηγές
γεωργία
ατμόσφαιρα
φύση

Σημείωση: Η ατμοσφαιρική εναπόθεση έχει ληφθεί υπόψη μόνο για ορισμένες λεκάνες απορροής. Όσον αφορά τους ολλανδικούς ποταμούς, η φυσική φόρτωση έχει περιληφθεί στη γεωργία. Οι κατώτερες ραβδόσεις εμφανίζουν την υψηλότερη αναλογία γεωργικής ρύπανσης.

Πηγές: Windolf, 1996 - ΥΠΠ Σουηδίας, 1994 - UBA, 1994 -

BMLF, 1996 - Ibrekk κ.ά., 1991 - Υπουργείο Περιβάλλοντος της Ιταλίας, 1992 - RIVM, 1992 - Löfgren & Olsson, 1990.

Πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης*α) Χρήση του νερού*

Ελάχιστες είναι οι πολιτικές της ΕΕ που αφορούν ειδικά την κατανάλωση του νερού. Ωστόσο, το σύστημα απονομής οικολογικού σήματος (κανονισμός 880/92), ένας από τους σκοπούς του οποίου είναι η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης φυσικών πόρων, και το πρόγραμμα δράσης για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υπόγειων υδάτων πρέπει να συμβάλουν στην επίτευξη μιας καλύτερης ισορροπίας μεταξύ χρήσης και διαθεσιμότητας υπόγειων υδάτων.

Ένας από τους σκοπούς της προτεινόμενης οδηγίας-πλαisiού για το νερό (COM(97) 49 τελικό) είναι να εξασφαλισθεί ότι η τιμή του νερού αντανακλά πιστότερα το οικονομικό κόστος, συμπεριλαμβανομένων του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους της εξάντλησης των πόρων, καθώς και το κόστος της παροχής των αναγκαίων υπηρεσιών.

β) Ποιότητα του νερού

Η οδηγία για το πόσιμο νερό (80/778/ΕΟΚ) θέτει τα πρότυπα που περιγράφονται στο τμήμα 9.4. Οι πολιτικές για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού δεν επικεντρώνονται μόνο στον έλεγχο των εκλύσεων από τον οικιακό, γεωργικό και βιομηχανικό τομέα αλλά και στην προστασία ειδικών χρήσεων του νερού. Ειδικές πολιτικές και προτάσεις (της περιόδου 1992-95) που στοχεύουν τους κύριους τομείς που ευθύνονται για τη ρύπανση του νερού είναι οι εξής:

- Η οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων (91/271/ΕΟΚ), προβλέπει ελάχιστα πρότυπα για τη συλλογή, επεξεργασία και απόρριψη των αστικών λυμάτων (λασπώδη απόβλητα υπονόμων και βιομηχανικά λύματα). Προβλέπεται σταδιακή εφαρμογή των απαιτήσεων της κατά την περίοδο 1998-2005.
- Η οδηγία για τα νιτρικά ιόντα (91/676/ΕΟΚ), επιδιώκει μείωση ή πρόληψη της ρύπανσης του νερού από τη χρήση και την αποθήκευση ανόργανων λιπασμάτων και κοπριάς στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Απαιτείται από τα κράτη μέλη να τακτοποιήσουν τις ζώνες ευπάθειας στα νιτρικά ιόντα και να σχεδιάσουν και εφαρμόσουν προγράμματα δράσης για την προστασία των ζωνών αυτών μέχρι το 1995. Η ΕΕΚ εξέδωσε πρόσφατα μια έκθεση όπου τονίζεται η σημαντική απουσία προόδου όσον αφορά την εφαρμογή της οδηγίας από τα κράτη μέλη.
- Η πρόταση για ένα πρόγραμμα δράσης της ΕΕ για ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υπόγειων υδάτων (COM(96) 315 τελικό), η οποία εγκρίθηκε από την Επιτροπή τον Αύγουστο 1996, και η πρόταση για μια οδηγία-πλαίσιο (COM(97) 49 τελικό), που εκδόθηκε τον Φεβρουάριο 1997, αποσκοπούν στην προστασία των υπόγειων υδάτων, των εσωτερικών επιφανειακών

Διάγραμμα 9.15 Ισοζύγιο αζότου στην επιφάνεια του εδάφους των καλλιεργούμενων εκτάσεων στην ΕΕ, 1993

Κάτω Χώρες
Βέλγιο
Λουξεμβούργο
Δανία
Ιταλία
Γερμανία
Γαλλία
Ελλάδα
Ιρλανδία
ΙΙΒ
Ισπανία
Πορτογαλία
kg/ha/έτος

Σημείωση: Οι εισροές περιλαμβάνουν τα λιπάσματα και την κοπριά. Οι εκροές περιλαμβάνουν τη συγκομιδή. Οι χώρες στο άνω μέρος του διαγράμματος εμφανίζουν το μεγαλύτερο ετήσιο πλεόνασμα ανά εκτάριο.

Πηγή: EUROSTAT, 1997

Διάγραμμα 9.16 Επεξεργασία λυμάτων σε περιοχές της Ευρώπης μεταξύ 1980/85 και 1990/95

Ποσοστό του πληθυσμού
Βορράς
Δύση
Ανατολή
Νότος
τριτογενής επεξεργασία
δευτερογενής επεξεργασία
πρωτογενής επεξεργασία

Σημείωση: Στην ανάλυση έχουν περιληφθεί μόνο χώρες με στοιχεία και για τις δύο περιόδους. Ο αριθμός των χωρών εμφανίζεται σε παρένθεση.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εσωτερικά ύδατα

υδάτων, των εκβολών, καθώς και των υδάτων και υπόγειων υδάτων των παράκτιων περιοχών, θα αποτελέσουν το πλαίσιο ολόκληρης της πολιτικής για το νερό. Η οδηγία πλαίσιο για το νερό θα απαιτήσει από τα κράτη μέλη να καταρτίσουν πρόγραμμα μέτρων για την εξασφάλιση «καλής» κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων ως το τέλος του 2010.

- Αναμένεται ότι πρόσφατες μεταρρυθμίσεις της ΚΓΠ θα επηρεάσουν τη χρήση των λιπασμάτων και συνεπώς την ποιότητα του νερού. Ενδέχεται όμως να μην επιτευχθούν ανάλογες μειώσεις της συνολικής απώλειας θρεπτικών ουσιών και μάλιστα ίσως υπάρξουν αυξήσεις, π.χ. στην έκλυση νιτρικών ιόντων από τα εδάφη που δεν καλλιεργούνται και τα εδάφη που καλλιεργούνται μάλλον εντατικά.
- Προβλέπεται ότι το σύστημα απονομής οικολογικού σήματος (βλ. ανωτέρω) θα ενθαρρύνει τον περιορισμό της χρήσης των φωσφορικών αλάτων στα απορρυπαντικά.

Οι χώρες της ΚΑΕ και τα ΝΑΚ

Το πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης για την Κεντρική και την Ανατολική Ευρώπη (1993) επισήμανε τα σημαντικότερα προβλήματα και έθεσε για τα επόμενα 10 έτη προτεραιότητες, οι οποίες αντανάκλουν το γεγονός ότι οι διαθέσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι. Κύριες αφορμές ανησυχίας στάθηκαν οι δυσμενείς συνέπειες της κακής ποιότητας του νερού για την ανθρώπινη υγεία, συμπεριλαμβανομένων των υγειονομικών επιπτώσεων της παρουσίας νιτρικών ιόντων στο νερό λόγω ανεπαρκώς συντηρούμενων και σχεδιασμένων ζωνών βόσκησης και γεωργικών εκμεταλλεύσεων, ακατάλληλης χρήσης λιπασμάτων και γεωργικών σηπτικών ταμιευτήρων.

Οι μεταβολές στη γεωργία, οι οποίες εξετάστηκαν στο τμήμα 8.3, είχαν ως αποτέλεσμα συνολική μείωση της χρήσης των γεωργικών χημικών ουσιών. Η χρήση των λιπασμάτων στην Πολωνία μειώθηκε μεταξύ 1989 και 1992 κατά σχεδόν 70%. Στη Ρουμανία, οι εισροές θρεπτικών ουσιών ελαττώθηκαν από το 1989 κατά περισσότερο από 50%.

Διάγραμμα 9.17 Μεταβολή των εκπομπών βαρέων μετάλλων από διάφορες πηγές μεταξύ περίπου 1980 και περίπου 1990

Λθροισμα διαφόρων μετάλλων Υδράργυρος Κάδμιο ΚΕΜΙΡΑ (1990-96) ΣΟΛΒΑΥ (1988-94) ΣΙΒΑ (1988-92) Κάτω Χώρες - βιομηχανία (1985-94) Νορβηγία - βιομηχανία (1985-93) Ήνωμένο Βασίλειο (1985-95) Νορβηγία (1985-93) Σουηδία (1978-90) Κάτω Χώρες (1985-1993) Λεκάνη απορροής του Ρήνου (1985-92)

Πηγές: αρχικές σελίδες των βιομηχανικών επιχειρήσεων στον Παγκόσμιο Ιστό - ΙΚΣΡ, 1994 - RIVM, 1995 - ΥΠΠ Σουηδίας, 1993 - SFT, 1996 - Υπουργείο Περιβάλλοντος ΗΒ, 1997.

Διάγραμμα 9.18 Σύνολο πωλήσεων παρασιτοκτόνων στην ΕΕ, 1985-95

Δείκτης 1991 = 0,0

Σημείωση: Ο δείκτης βασίζεται στην ποσότητα δραστικής ουσίας που περιέχεται στο παρασιτοκτόνο. Τα στοιχεία αφορούν τις χώρες της ΕΕ εκτός Βελγίου και Λουξεμβούργου.

Πηγή: ΕCΡΑ (Ένωση προστασίας των καλλιεργειών), 1996

Πίνακας 9.3 Κατάσταση των δράσεων στον τομέα της ποσότητας και της ποιότητας του νερού, 1992-97	
Στόχοι	Υλοποιημένες δράσεις
<p>α) Ευρωπαϊκή Ένωση Πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης</p> <p><i>Ποσοτικές πτυχές</i></p> <p>* Υπόγεια και επιφανειακά γλυκά ύδατα – ενσωμάτωση κριτηρίων διαφύλαξης των πόρων και βιώσιμης χρήσης στις πολιτικές συμπεριλαμβανομένων των πολιτικών που αφορούν τη γεωργία, τη χρήση του εδάφους, τον σχεδιασμό και τη βιομηχανία</p>	<p>* Η Επιτροπή ενέκρινε πρόταση για ένα πρόγραμμα δράσης ολοκληρωμένης προφύλαξης και διαχείρισης των υπόγειων υδάτων. Το εν λόγω σχέδιο καλύπτει ποιοτικές και ποσοτικές πτυχές της διαχείρισης του νερού. Ένα από τα κύρια θέματα του προγράμματος είναι η ενσωμάτωση απαιτήσεων διαφύλαξης των υπόγειων υδάτων σε άλλα πεδία πολιτικής, με ιδιαίτερη έμφαση στην ΚΓΠ και την περιφερειακή πολιτική.</p> <p>* Προτάσεις για μια οδηγία για το νερό (COM (97) 49 τελικό) με σκοπό την προστασία των γλυκών νερών, των εκβολών, των παράκτιων νερών και των υπόγειων υδάτων.</p>
<p><i>Ποιοτικές πτυχές</i></p> <p>* Επιφανειακά γλυκά νερά - προς μια καλύτερη οικολογική ποιότητα και προς διαφύλαξη της υπάρχουσας υψηλής ποιότητας</p> <p>* Εξέταση της ανάγκης για μια οδηγία με σκοπό τον περιορισμό των φωσφορικών αλάτων</p> <p>* Επεξεργασία ειδικών προτύπων εκπομπής για την ενθάρρυνση της ανάπτυξης διαδικασιών και προτύπων για την πρόληψη αρνητικών επιπτώσεων στο νερό (με χρήση προτύπων βέλτιστης διαθέσιμης τεχνολογίας και προτύπων στοχοθεσίας)</p> <p>* Προτάσεις για τον προοδευτικό περιορισμό και τη σταδιακή αντικατάσταση των βλαβερών παρασιτοκτόνων</p>	<p>* Προτάσεις για την οικολογική ποιότητα των επιφανειακών υδάτων (COM (93) 680) με ενσωμάτωση διατάξεων στην οδηγία πλαισίου για το νερό.</p> <p>* Αναθεώρηση της οδηγίας για τα ύδατα κολύμβησης.</p> <p>* Δεν υπήρξε επεξεργασία οδηγιών. Οι προσπάθειες μείωσης του φώσφору στα αστικά λύματα θεωρούνται επαρκείς.</p> <p>* Εγκρίθηκε η οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (IPPC) (96/61/EEC). Η Επιτροπή εξετάζει το θέμα του καλύτερου τρόπου αναθεώρησης της οδηγίας για τις επικίνδυνες ουσίες, ώστε να ελέγχονται οι εκλύσεις από εγκαταστάσεις μη IPPC.</p>
<p>β) Διεθνείς συμφωνίες</p> <p>Πρόγραμμα δράσης για τον Δούναβη</p>	
<p>Μέχρι το 1997:</p> <p>* επεξεργασία εθνικών σχεδίων δράσης για την εφαρμογή του σχεδίου δράσης για τον Δούναβη</p> <p>* έγκριση ορίων εκπομπών για εργοστάσια λιπασμάτων, νέες βιομηχανικές επιχειρήσεις και κτηνοτροφικές μονάδες,</p> <p>* καθιέρωση εθνικών στόχων μείωσης των εκλύσεων για τους ποταμούς υψηλής προτεραιότητας,</p> <p>* εκτίμηση των απορρίψεων θρεπτικών ουσιών από τον Δούναβη στο Εύξεινο Πόντο.</p> <p>Μέχρι το 2005:</p> <p>* κανονισμοί για την αποθήκευση, διακίνηση και χρήση λιπασμάτων</p> <p>* περιβαλλοντικός ορθός μεταρρυθμίσεις της γεωργικής πολιτικής,</p> <p>* καλή περιβαλλοντική πρακτική για τη χρήση των λιπασμάτων και των παρασιτοκτόνων,</p> <p>* ολοκλήρωση και εφαρμογή πιλοτικών σχεδίων και σχεδίων επίδειξης για τη διακίνηση, αποθήκευση και διάθεση των ζωικών λιπασμάτων,</p> <p>* απαγόρευση απορρυπαντικών με φωσφορικά άλατα,</p> <p>* επένδυση σε μονάδες επεξεργασίας λυμάτων υψηλής ποιότητας</p>	<p>* Μέχρι σήμερα έχει καταρτιστεί μόνο ένα εθνικό σχέδιο δράσης.</p> <p>* Δεν έχουν ακόμα ολοκληρωθεί συνδυασμένα διαχειριστικά σχέδια.</p> <p>* Δεν έχει αρχίσει η εκτίμηση των απορρίψεων θρεπτικών ουσιών.</p>
<p>Πρόγραμμα δράσης για τον Ρήνο</p>	
<p>* μείωση 50% της συνολικής ποσότητας φωσφόρου και αζώτου και άλλων ρυπαντών υψηλής προτεραιότητας μέχρι το 1995</p> <p>* σύνδεση 90% των κοινοτήτων με συστήματα υπονόμων με βιολογική επεξεργασία στη συνέχεια μέχρι το 2000</p> <p>* επιστροφή ανώτερων υδρόβιων ειδών που υπήρχαν παλαιότερα, όπως είναι ο σολομός, μέχρι το 2000 - σχέδιο «Σολομός 2000»</p>	<p>* Επίτευξη μείωσης 50% του φωσφόρου 3 έτη νωρίτερα από την προθεσμία.</p> <p>* Αναμένεται μείωση του αζώτου μόνο κατά 20-30% μέχρι το 2000.</p> <p>* Διάχυτες εισροές, ιδίως του αζώτου. Εξαιρετικά δύσκολη επίτευξη των στόχων, με αποτέλεσμα αδυναμία πραγματοποίησης του στόχου μείωσης κατά 50%.</p> <p>* Για το ήμισυ των ουσιών, οι εκλύσεις σημειακών πηγών μειώθηκαν κατά 80-100%, ως το 1992.</p> <p>* Αναμένεται ότι το κόστος θα υπερβεί τα 25 εκατ. DM και θα μειώσει τις εκλύσεις προς τη Βόρεια Θάλασσα.</p> <p>* Σημειώνεται πρόοδος αλλά μένουν να γίνουν ακόμα πολλά.</p>

206 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

Στόχοι	Υλοποιημένες δράσεις
<p>Προγράμματα δράσης για τον Έλβα</p> <p>* Το πρώτο πρόγραμμα δράσης 1992-1995 απέβλεπε σε σημαντική μείωση των φορτίων από τη λεκάνη απορροής του Έλβα προς τη Βόρεια Θάλασσα, με σκοπό την επίτευξη ενός σχεδόν φυσικού υδατικού οικοσυστήματος και εξασφάλιση της καταλληλότητας του ποταμού για αλιεία, ψυχαγωγία κλπ.</p> <p>* Μακροπρόθεσμο πρόγραμμα δράσης για το 1996 και μετέπειτα, με σκοπό την περαιτέρω μείωση της ρύπανσης στον Έλβα</p>	<p>* Λισθητή βελτίωση της ποιότητας του νερού του Έλβα και μείωση των φορτίων προς τη Βόρεια Θάλασσα.</p>
<p>Σύμβαση για την προστασία και τη χρησιμοποίηση των διασυνοριακών υδατορρευμάτων και των διεθνών λιμνών</p> <p>* Πρόληψη, έλεγχος και μείωση της ρύπανσης του νερού που προκαλεί ή ενδέχεται να έχει διασυνοριακές συνέπειες</p> <p>* Εξασφάλιση της χρήσης των διασυνοριακών υδάτων με σκοπό την οικολογική ορθή και ορθολογική διαχείριση του νερού, τη διαφύλαξη των υδάτινων πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος</p> <p>* Εξασφάλιση της ορθολογικής και δίκαιης χρήσης των διασυνοριακών υδάτων, λαμβανομένου συγκεκριμένα υπόψη του διασυνοριακού τους χαρακτήρα, στην περίπτωση δραστηριοτήτων που προκαλούν ή ενδέχεται να προκαλέσουν διασυνοριακές συνέπειες</p> <p>* Διαφύλαξη και, όπου χρειάζεται, αποκατάσταση οικοσυστημάτων</p>	<p>* Απαίτηση μέτρων για την πρόληψη, τον έλεγχο και την μείωση της ρύπανσης του νερού.</p> <p>* Υπογραφή από 15 δυτικοευρωπαϊκές χώρες (εκτός της Ισλανδίας, της Ιρλανδίας και του Λιχτενστάιν) και 10 χώρες της ΚΑΕ. Επίσης, η Κροατία και η Μολδαβία έχουν προβεί σε επικύρωση αλλά όχι σε υπογραφή.</p> <p>* Η σύμβαση άρχισε να ισχύει στις 6 Οκτωβρίου 1996.</p> <p>* Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την πρόοδο.</p>
<p>Στρατηγικό σχέδιο δράσης για την αποκατάσταση και προστασία του Εύξεινου Πόντου (Οκτώβριος 1996)</p> <p>* Μείωση εκλύσεων θρεπτικών ουσιών στους ποταμούς (ιδιαίτερα τον Δούναβη) μέχρις ότου επιτευχθούν οι στόχοι οι σχετικοί με την ποιότητα του νερού του Εύξεινου Πόντου</p> <p>* Μείωση της ρύπανσης από σημειακές πηγές μέχρι το 2006 - απαιτείται κατάρτιση της πρώτης έκθεσης προόδου μέχρι το 2001</p> <p>* Προβλέπεται ότι κάθε κράτος του Εύξεινου Πόντου θα αναπτύξει ένα εθνικό στρατηγικό σχέδιο για τη μείωση των σημειακών πηγών</p> <p>* Σημαντική μείωση εισροών ανεπαρκώς επεξεργασμένων αποβλήτων υπονόμων από τα μεγάλα αστικά κέντρα μέχρι το 2006</p>	<p>* Έλλειψη πληροφοριών. Έχει προταθεί στρατηγική για ολόκληρη τη λεκάνη (συνδέσεις με το σχέδιο δράσης για τον Δούναβη).</p> <p>* Έχει καταρτιστεί κατάλογος τοποθεσιών υψηλής προτεραιότητας («καυτών σημείων»).</p> <p>* Δεν είναι γνωστή η πρόοδος.</p> <p>* Δεν είναι γνωστή η πρόοδος όσον αφορά την εκπόνηση πολυσύνθετων εθνικών μελετών.</p>
<p>Σύμβαση του Ελσίνκι – γενικό πρόγραμμα μικτής περιβαλλοντικής δράσης για τη Βαλτική Θάλασσα (1993-2012)</p> <p>* Καταγραφή όλων των κυριότερων σημειακών πηγών ρύπανσης («καυτών σημείων»)</p> <p>* Ανάλυση δράσεων εξυγίανσης (προληπτικών και θεραπευτικών) στα «καυτά σημεία»</p>	<p>* Αρχικά εντοπίστηκαν 132 «καυτά σημεία», 47 από τα οποία χαρακτηρίστηκαν ως υψηλής προτεραιότητας για δράση. 66% των εν λόγω σημείων βρίσκονται σε χώρες που διανύουν μεταβατική φάση.</p> <p>* Εμφανίζεται άμεση πρόοδος: η προσπάθεια έχει προχωρήσει αρκετά στις σκανδιναβικές χώρες, τη Φινλανδία και τη Γερμανία και επίσης συναντά ισχυρή υποστήριξη στις χώρες της Βαλτικής και την Πολωνία.</p> <p>* Προβλέπεται ότι στην περίοδο 1991-2000 η δράσεις στα «καυτά σημεία» θα μειώσουν τις εκλύσεις φωσφόρου κατά περίπου 40% και του αζώτου κατά περίπου 30%.</p>
<p>Υπουργική διακήρυξη για την Σύμβαση του Ελσίνκι 1988</p> <p>* Μείωση 50% του συνόλου των εκλύσεων θρεπτικών ουσιών, βαρέων μετάλλων και τοξικών ανθεκτικών και βιοσυσσωρευόμενων οργανικών ενώσεων προς τη Βαλτική Θάλασσα μέχρι το 1995</p>	<p>* Αν και μερικές χώρες επέτυχαν τον στόχο, η συνολική μείωση 50% δεν θα πραγματοποιηθεί πριν από το έτος 2020.</p> <p>* Σε ορισμένες χώρες της ΚΑΕ, έχει επιτευχθεί μείωση των εκλύσεων των θρεπτικών ουσιών, κυρίως ως αποτέλεσμα ελάττωσης της χρήσης λιπασμάτων και περιορισμού της γεωργικής παραγωγής λόγω διαρθρωτικών μεταβολών και οικονομικών δυσχερειών. Η οικονομική ανάκαμψη ενδέχεται να οδηγήσει και πάλι σε αύξηση της γεωργικής πλημυρικής απορροής.</p>
<p>Επιτροπή του Όσλο και του Παρισιού (OSPAR) – Υπουργικές σύνοδοι της Βόρειας Θάλασσας, Σύσκεψη της Χάλης το 1990</p> <p>* Μείωση των εισροών των πιο επικίνδυνων ουσιών (διοξίνες, κάδμιο, υδράργυρος και μόλυβδος) κατά 70% μέχρι το 1995</p>	<p>* Μέχρι το 1995, υπουργική σύνοδος του Esbjerg, πραγματοποίηση σημαντικής προόδου για την επίτευξη του στόχου όσον αφορά τις πιο επικίνδυνες ουσίες.</p>

Στόχοι	Υλοποιημένες δράσεις
<ul style="list-style-type: none"> * Μείωση των εισροών 36 ουσιών προτεραιότητας κατά 50% ως το 1995 * Σταδιακή κατάργηση ορισμένων ομάδων παρασιτοκτόνων * Μείωση των εισροών φωσφόρου και αζώτου σε περιοχές όπου ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση κατά περίπου 50% μέχρι το 1995 	<ul style="list-style-type: none"> * Πολλά κράτη μέλη ανέμεναν να πραγματοποιήσουν τον στόχο το 1995. * Το 1995 υπήρχαν ήδη ενδείξεις ότι 3 από τις 16 καταγεγραμμένες ομάδες παρασιτοκτόνων είχαν καταργηθεί σταδιακά στα κράτη μέλη. * Αναμενόταν ότι οι περισσότερες χώρες θα επιτύγχαναν μείωση 50% των εισροών φωσφόρου και 20-30% των εισροών αζώτου ως το 1995. * Δεν επιτεύχθηκε ο συνολικός στόχος μείωσης των εισροών αζώτου, κυρίως επειδή οι απώλειες από τη γεωργία αποδείχθηκαν πιο δυσμετάβλητες από όσο αναμενόταν και επειδή τα μέτρα που υιοθετήθηκαν στάθηκαν ανεπαρκή ή δεν εφαρμόστηκαν επαρκώς.
Σχέδιο δράσης για τη Μεσόγειο	
<ul style="list-style-type: none"> * Λήψη όλων των κατάλληλων μέτρων για την πρόβλεψη, τον μετριασμό και την καταπολέμηση της ρύπανσης της περιοχής της Μεσογείου 	<ul style="list-style-type: none"> * Αναπαρξία πληροφοριών για την πρόοδο ή δυσχέρεια αξιολόγησης των σχετικών στοιχείων.
Πρόγραμμα επίτευξης και αξιολόγησης για την Αρκτική	
<ul style="list-style-type: none"> * Μείωση και τελικά εξουδετέρωση της μεταφερόμενης από τον αέρα και τη θάλασσα ρύπανσης, όπως της προερχόμενης από βαρέα μέταλλα, αέρια θερμοκηπίου, πολυχλωροδιφαινίλια (PCB), DDT και χλωριωμένους υδρογονάνθρακες 	<ul style="list-style-type: none"> * Το 1997 δημοσιεύθηκε έκθεση για την κατάσταση του περιβάλλοντος της Αρκτικής * Είναι πολύ νωρίς για να αξιολογηθεί η πρόοδος

Βιβλιογραφία

BMLF (1996). Gewässerschutzbericht 1996. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

Budyko, M.I. και Zubenok, L.I. (1961). The determination of evaporation from the land surface. Izv. Akad. Nauk SSSR. In Ser. Geogr., No 6, p. 3-17.

DoE (1997). The Environment in your Pocket 1997. Department of the Environment, Transport and the Regions, London.

ECPA (1996). European Crop Protection: Trends in Volumes Sold, 1985-95. Report from the European Crop Protection Association to the European Environment Agency. ECPA, Brussels.

EEA (1995). Europe's Environment, The Dobrvs Assessment. Eds: D. Stanners & P. Bourdeau. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (1997). Environmental Agreements - Environmental Effectiveness. Environmental Issues series No 3, Vol. 1. 93 pages, ISBN 92-9167-052-9.

EEA (1998α). Groundwater Quality and Quantity. To be published in the EEA Environmental Monograph series. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (1998β). Effects of Excessive Anthropogenic Nutrients in European Ecosystems. To be published in the EEA Environmental Monograph series. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA-EΘK/IW (1996). Surface Water Quantity Monitoring in Europe. EEA Topic Report No 3/1996, 72 pages., EEA, Copenhagen, ISBN 92-9167-002-2.

EEA-EΘK/IW (1998). Sustainable Water Use in Europe: Part 1: Sectoral Use of Water. To be published in the EEA Topic Report series. European Environment Agency, Copenhagen.

Eurostat (1997). Meetings of the Sub-group on Nitrogen Balances of the Working Group "Statistics on the Environment". Luxembourg 13-14 February 1997.

GEUS (1997). Grundvandsovervågning 1997. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, Miljø- og Energiministeriet, 101 pages. Copenhagen.

Gleick, P.H. (1993). An introduction to global freshwater issues. In *Water in Crisis - A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Ed: P. H. Gleick, 1993. Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Stockholm Environment Institute.

Gustard, A. (ed.) (1993). *Flow Regimes from International Experimental and Network Data (FRIEND)*. In *Hydrological Studies*, Vol. 1. Institute of Hydrology, Wallingford, UK.

Gustard, A., Rees, H.G., Croker, K.M., and Dixon, J.M. (1997). Using regional hydrology

ogy for assessing European water resources. In FRIEND 97: Regional Hydrology - Concepts and Models for Sustainable Water Resource Management. IAHS proceedings of the 3rd International FRIEND Conference, Postojna, Slovenia.

Hulme, M., Conway, D., Jones, P.D., Jiang, T., Barrow, E. και Turney, C. (1995). Construction of a 1961-90 European climatology for climate change modelling and impact implications. In Int. Jnl. Clim., Vol. 15, p. 1333-1363.

Ibrekk, H.O., Molvřr, J. & Faafeng, B. (1991). Nutrient loading to Norwegian coastal waters and its contribution to the pollution of the North Sea. In Wat. Sci. Tech., Vol. 24, p. 239-249.

IKSR (1994). Aktionsprogramm Rhein - Bestandsaufnahme der punktuellen Einleitungen prioritřrer Stoffe 1992. Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, Koblenz.

ICWS (1996). Long-range study on water supply and demand in Europe - Integrated Report. International Centre of Water Studies, Amsterdam, the Netherlands. Report 96.05 to the CEC-Forward Studies Unit.

Isenbeck-Scrřter, M., Bedbur, E., Kofod, M., Křnig, B., Schramm, T. Isenbeck-Scrřter, M., Bedbur, E., Kofod, M., Křnig, B., Schramm, T. 8%B_0uJ_ψ__LΨb_0□nt situation in selected EU countries. Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universitřt Bremen, No 91.

Italian Ministry of the Environment (1992). Report on the state of the Environment. Rome.

Kundzewicz, Z.W. (1997). Water resources for sustainable development. In: Hydrological Sciences - Journal -des Sciences Hydrologiques, Vol. 42(4), p. 467-497.

Lřpfgren, S. και Olsson, H. (1990). Tillfřrsel av kvřve och fosfor till vattendrag i Sveriges inland. Report No 3692 from Naturverdsverket, Stockholm.

Meybeck, M. (1982). Carbon, nitrogen and phosphorus transport by world rivers. In American Journal of Science, Vol. 282, pp. 402-450.

Miljřstyrelsen (1996). Punktkilder 1995. Orientering fra Miljřstyrelsen No 16/1996. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.

Morris, D.G. και Kronvang, B. (1994). Report of a study into the state of river and catchment boundary mapping in the EC and the feasibility of producing an EC-wide river and catchment boundary database. Report to the EEA-TF, January 1994.

OECD (1997). OECD Environmental Data Compendium 1997. OECD, Paris.

Pedersen, S.E. (1996). Pesticidundersřgelser i fynske vandløb 1994-1995. Tidsskrift for Landřkonomi, Vol. 183, p.122-128.

Rees, H.G., Croker, K.M., Reynard, N.S. και Gustard, A. (1997). Estimating the renewable water resource. In Estimation of renewable water resources in the European Union. Eds: H.G: Rees, και G.A. Cole, 1997. Institute of Hydrology, Wallingford, UK. Final Report to Eurostat (SUP-COM95, 95/5-441931EN).

RIVM (1992). National Environmental Outlook 1, 1990-2010. National Institute of Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, the Netherlands.

RIVM (1995). Milieubalans 95. National Institute of Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, the Netherlands.

SFT (1996). Pollution in Norway. Norwegian Pollution Control Authority, Oslo.

Shiklomanov, I.A. (1991). The World's Water Resources. In International Symposium to commemorate the 25 years of IHD/IHP. UNESCO, Paris, 1991, p. 93-126.

Sibbesen, E. και Runge-Metzger (1995). Phosphorus balance in European agriculture - Status and policy options. In SCOPE, Vol. 54, p. 43-60.

Swedish EPA (1993). Metals and the environment. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

Swedish EPA (1994). Eutrophication of soil, fresh water and the sea. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.

WMO (1987). Hydrological Referral Service INFOHYDRO Manual. WMO Operational Report No.28, WMO-No.683.

Windolf., J. (ed.) (1996). Ferske vandområder - Vandløb og kilder. Vandmiljøplanens overvegningsprogram 1995. Danmarks Miljøundersøgelser. 228 pages. Faglig rapport fra DMU nr 177, Copenhagen.

Umweltbundesamt (1994). Daten zur Umwelt 1992/93. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

10. Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

Βασικές διαπιστώσεις

Οι σοβαρότερα απειλούμενες θάλασσες είναι η Βόρεια Θάλασσα (υπεραλίευση, υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών και ρύπων), οι βηρικές θάλασσες (δηλαδή το τμήμα του Ατλαντικού κατά μήκος της ανατολικής υφαλοκρηπίδας του Ατλαντικού, συμπεριλαμβανομένου του Βισκαϊκού κόλπου: υπεραλίευση, βαρέα μέταλλα), η Μεσόγειος Θάλασσα (υψηλές κατά τόπους συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών, μεγάλη πίεση στις ακτές, υπεραλίευση), ο Εύξεινος Πόντος (υπεραλίευση, ταχεία αύξηση των συγκεντρώσεων θρεπτικών ουσιών) και η Βαλτική Θάλασσα (υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών, ρύποι, υπεραλίευση).

Ο ευτροφισμός, οφειλόμενος κυρίως στα πλεονάσματα θρεπτικών ουσιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται στη γεωργία, αποτελεί βασικό αντικείμενο ανησυχίας σε ορισμένες περιοχές πολλών ευρωπαϊκών θαλασσών. Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών βρίσκονται γενικά στα επίπεδα των αρχών της δεκαετίας 1990-99. Οι αυξήσεις των απορρίψεων αζώτου και οι επακόλουθες συγκεντρώσεις στα θαλάσσια ύδατα σε ορισμένες από τις δυτικές ακτές της Ευρώπης συνδέονται, όπως φαίνεται, με αυξημένες κατακρημνίσεις και πλημμύρες στην περίοδο 1994-96. Στις περισσότερες υπόλοιπες θάλασσες δεν κατέστη δυνατός ο προσδιορισμός μιας σαφούς τάσης όσον αφορά τις συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών. Πάντως, στον Εύξεινο Πόντο, οι συγκεντρώσεις αυτές, προερχόμενες κυρίως από τη λεκάνη απορροής του Δούναβη, σχεδόν δεκαπλασιάστηκαν στο διάστημα 1960-92.

Η ρύπανση των ιζημάτων και των έμβιων όντων από ανθρωπογενείς χημικές ουσίες αποτελεί, όπως φαίνεται, κοινό χαρακτηριστικό σχεδόν όλων των ευρωπαϊκών θαλασσών. Τα διαθέσιμα στοιχεία στάθηκαν περιορισμένα και αφορούν κυρίως τη δυτική και βορειοδυτική Ευρώπη. Έχουν εντοπιστεί αυξημένες (ανώτερες από τις συνήθεις φυσικές τιμές) συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων και πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB) σε ψάρια και ιζήματα, με τις υψηλότερες τιμές κοντά σε σημειακές πηγές εκπομπής. Η βιοσυσσώρευση αυτών των ουσιών ενδέχεται να αποτελεί κίνδυνο για τα οικοσυστήματα και την υγεία του ανθρώπου (όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο για τις χημικές ουσίες).

Η συνολική εικόνα της πετρελαϊκής ρύπανσης είναι εξαιρετικά αποσπασματική και καθιστά αδύνατη μια αξιόπιστη αξιολόγηση των γενικών τάσεων. Η ρύπανση αυτή πηγάζει κυρίως από την ξηρά και φθάνει στις θάλασσες μέσω των ποταμών. Αν και ο ετήσιος αριθμός πετρελαιοκηλίδων παρουσιάζει πτώση, οι μικρές και οι περιστασιακά μεγάλες πετρελαιοκηλίδες στις ζώνες εντατικής ναυσιπλοΐας προξενούν σημαντικές ζημιές σε τοπικό επίπεδο, αποπνίγοντας τις παραλίες, προκαλώντας ασφυξία των θαλάσσιων πτηνών και πλήττοντας την αλιεία ψαριών και οστρακοδέρμων. Ωστόσο, δεν υπάρχουν σημάδια ανεπανόρθωτων ζημιών στα θαλάσσια οικοσυστήματα από μεγάλες πετρελαιοκηλίδες ή από χρόνιες πηγές πετρελαίου.

Σε πολλές θάλασσες συνεχίζεται η εντατική υπεραλίευση, η οποία προξενεί ιδιαίτερος σοβαρά προβλήματα στη Βόρεια Θάλασσα, στις βηρικές θάλασσες, στη Μεσόγειο και στον Εύξεινο Πόντο. Το δυναμικό του αλιευτικού στόλου είναι κρίσιμα πλεονασματικό και, προκειμένου να εναρμονιστεί με τους διαθέσιμους αλιευτικούς πόρους, χρειάζεται μείωση 40%.

10.1. Εισαγωγή

Οι θάλασσες και το παράκτιο περιβάλλον της Ευρώπης αποτελούν μείζονες οικονομικούς και οικολογικούς πόρους. Εδώ και αιώνες, τεράστιες ποσότητες αποβλήτων και ρύπανσης, με προέλευση τις ανθρώπινες δραστηριότητες, καταλήγουν στις θάλασσες: με ανεξέλεγκτη απόρριψη, με άμεσες ποντίσεις και διαρροές, καθώς και μέσω των ποταμών και των ατμοσφαιρικών εναποθέσεων. Μεγάλο

μέρος αυτών των υλών διαλύεται και διασκορπίζεται ευρέως στα βάθη των ωκεανών. Ωστόσο, η ρύπανση των παράκτιων υδάτων, καθώς και των θαλάσσιων περιοχών που συνδέονται ελάχιστα ή δεν συνδέονται καθόλου με τις ανοιχτές θάλασσες, από τις ύλες αυτές είναι πιθανότερη. Περίπου ένα τρίτο του πληθυσμού της Ευρώπης ζει σε απόσταση μικρότερη από 50 km από τα παράκτια ύδατα, ενώ η ανάπτυξη των αστικών κέντρων, της βιομηχανίας και του τουρισμού επιφέρουν σημαντική υποβάθμιση και αυξανόμενη πίεση σε περιοχές που είναι ήδη εξαιρετικά επιβαρυνμένες.

Η αξιολόγηση του Dobris έφερε στο προσκήνιο διάφορα προβλήματα, συμπεριλαμβανομένων των εξής : έλλειψη αποτελεσματικού πλαισίου ρύθμισης, ελέγχου και διαχείρισης των λεκανών απορροής, υποβάθμιση των παράκτιων περιοχών από την ρύπανση, την αστικοποίηση και την καταστροφή οικοτόπων, συγκρούσεις διαφόρων τύπων χρήσης, υπερεκμετάλλευση των πόρων, απώλεια βιολογικής ποικιλότητας και ενδεχόμενες επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος. Γενικά, τα προβλήματα αυτά εξακολουθούν να υπάρχουν, παρά το γεγονός ότι σε ευρωπαϊκό επίπεδο αναλήφθηκαν ορισμένες δράσεις για την προστασία.

του θαλάσσιου και παράκτιου περιβάλλοντος.

Στο πλαίσιο του γενικού αυτού καταλόγου προβλημάτων υποβάθμισης και διαχείρισης, οι κύριες σημερινές περιοχές ανησυχίας, οι οποίες εξετάζονται στο παρόν κεφάλαιο, είναι οι εξής :

- ευτροφισμός,
- μόλυνση, ιδίως από βαρέα μέταλλα, ανθεκτικούς οργανικούς ρύπους (AOP) και πετρέλαιο,
- υπεραλίευση,
- υποβάθμιση παράκτιων περιοχών.

Η διάβρωση των ακτών, οι επιπτώσεις της εκμετάλλευσης παράκτιων ορυκτών πόρων και η διατάραξη από τη θάλασσα εξόρυξη αποτελούν κατά κανόνα εντοπισμένα προβλήματα και δεν εξετάζονται εδώ. Οι δυνατές συνέπειες της μεταβολής του κλίματος για τη στάθμη της θάλασσας συζητούνται στο κεφ. 2 τμήμα 2.2.

Η γεωγραφική θέση των θαλασσών που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται στον χάρτη του εμπρόσθιου εσφύλλου.

10.2. Ευτροφισμός

Ο θαλάσσιος ευτροφισμός έχει χαρακτηριστεί ως «μια από τις κύριες αιτίες άμεσης ανησυχίας για το θαλάσσιο περιβάλλον» (GESAMP, 1990). Αν και τα στοιχεία δεν καλύπτουν όλες τις περιοχές, ο θαλάσσιος ευτροφισμός αποτελεί πάντως διαδεδομένο φαινόμενο των ευρωπαϊκών θαλασσών και έχουν αναφερθεί επιπτώσεις του σε διάφορα μέρη.

Βασικές θρεπτικές ύλες των θαλάσσιων φυτών, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ευτροφισμό, είναι το άζωτο και ο φώσφορος, υπάρχουν όμως και άλλες, σημαντικές, όπως είναι το διοξείδιο του πυριτίου και τα χηνοστοιχεία. Ο εμπλουτισμός με θρεπτικές ουσίες έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της πρωτογενούς αναπαραγωγικής ικανότητας των φυκιών στα επιφανειακά στρώματα και στον θαλάσσιο βυθό, με επακόλουθο την αύξηση της δευτερογενούς αναπαραγωγικής ικανότητας των θαλάσσιων ζώων. Ως ένα βαθμό βέβαια ο εμπλουτισμός με θρεπτικές ύλες μπορεί να είναι ωφέλιμος, αλλά σε υπερβολικό σημείο μπορεί να προκαλέσει υπέρμετρη άνθιση και ανάπτυξη φυκιών, εξάντληση του οξυγόνου και παραγωγή υδροθείου, το οποίο είναι τοξικό για τη θάλασσα πανίδα και μπορεί να προκαλεί υψηλή θνησιμότητα. Επίσης, τα φαινόμενα ευτροφισμού επηρεάζουν την ανθρώπινη υγεία και τις ψυχαγωγικές χρήσεις των παράκτιων ζωνών.

Η τιμή κατωφλίου της συγκέντρωσης θρεπτικών ουσιών, πέρα από την οποία ο ευτροφισμός καθίσταται περιβαλλοντικό πρόβλημα, εξαρτάται από τα τοπογραφικά, φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά της θάλασσας. Γενικά, οι συγκεντρώσεις κυμαίνονται μεταξύ υψηλών επιπέδων τον χειμώνα και σχεδόν μηδενικών επιπέδων την άνοιξη.

Έχουν τεθεί σε εφαρμογή μερικά προγράμματα έρευνας για τις επιπτώσεις και τις τιμές κατωφλίου του ευτροφισμού, κυρίως στο πλαίσιο του ειδικού προγράμματος έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης στον τομέα της επιστήμης και τεχνολογίας της θάλασσας της ΕΕ (MAST III). Στα διαγράμματα 10.1 και 10.2 παρέχεται γενική επισκόπηση των στοιχείων σχετικά με τις συγκεντρώσεις νιτρικών/νιτρωδών αλάτων και φωσφορικών αλάτων (που αποτελούν τις θρεπτικές ουσίες βιολογικής προέλευσης των φυκιών) στο επιφανειακό στρώμα νερού, κυρίως στη Βόρεια και τη Βαλτική Θάλασσα. Τα στοιχεία για τον βορειοανατολικό Ατλαντικό είναι περιορισμένα (πλαίσιο 10.1). Δεν υπάρχουν, όπως φαίνεται, στοιχεία για τις συγκεντρώσεις των θρεπτικών ουσιών στην Κασπία και την Αρκτική Θάλασσα.

Οι επιφανειακές συγκεντρώσεις νιτρικών/ νιτρωδών αλάτων στις περισσότερες περιοχές δειγματοληψίας της Βόρειας Θάλασσας ήταν, όπως φαίνεται, υψηλότερες το 1995/96 σε σχέση με το

1980, ίσως λόγω εξαιρετικά μεγάλων πλημμυρών των περισσότερων ποταμών της λεκάνης απορροής της Βόρειας Θάλασσας το 1995. Οι συγκεντρώσεις της Βαλτικής Θάλασσας δεν εμφάνισαν την ίδια τάση. Υψηλές συγκεντρώσεις καταγράφηκαν σε ορισμένες περιοχές της Μεγάλης Βρετανίας αλλά το 1996 οι συγκεντρώσεις υπήρξαν χαμηλότερες

Ευτροφισμός στη Βαλτική Θάλασσα, τη Βόρεια Θάλασσα και τον βορειοανατολικό Ατλαντικό Ωκεανό

Πλαίσιο 10.1: Επεισόδια ευτροφισμού:

Μάχη και ακτές του Ατλαντικού:

1975-88, Κόλπος του Σηκουάνα (Γαλλία): 46 ανθίσεις φυκιών και ορισμένες «κόκκινες κηλίδες».

1978-91, Κόλπος του St. Brieuc (Γαλλία): ανθίσεις φυκιών.

1978-88 και 1991, Κόλπος του Lannion (Γαλλία): ανθίσεις φυκιών.

1983-95, ακτές της Γαλλίας στον Ατλαντικό: αναπτύξεις τοξικών φυκιών.

Ετησίως, την άνοιξη και στις αρχές του καλοκαιριού, σε πολλούς κόλπους της Βρετανίας: ευρεία κάλυψη από πράσινα φύκια (Graneli κ.ά., 1990 - Belin κ.ά., 1989 - Belin 1993 - Belin κ.ά., 1995)

Βόρεια Θάλασσα:

Τακτικές σημαντικές επιπτώσεις στα παράκτια ύδατα, συμπεριλαμβανομένης της ακτής μεταξύ Βελγίου και Skagen (Δανία), σε δανικούς όρμους, κατά μήκος της δυτικής ακτής της Σουηδίας, και στο εξώτερο Όσλοφγιοντεν.

Επιπτώσεις στην ανάπτυξη μακροφυκών σε ορισμένες εκβολές του Ηνωμένου Βασιλείου.

(Ειδική ομάδα για τη Βόρεια Θάλασσα, 1993)

Βαλτική Θάλασσα:

Λοξία στο μεγαλύτερο τμήμα της βαθιάς λεκάνης της Βαλτικής Θάλασσας.

Μεταβολές των φυτοκοινωνιών σε σημαντικούς τόπους ανάπτυξης νεογνών των ψαριών.

Το 1995, απουσία αξιοσημείωτων ανθίσεων φυκιών στη Βαλτική Θάλασσα και, σε σύγκριση με προηγούμενα έτη, σποραδικότερες εμφανίσεις ενός τοξικού είδους.

Πηγές: Rosenberg κ.ά., 1990 - Baden κ.ά., 1990 - Ambio, 1990α - HELCOM 1996 - Leppänen κ.ά., 1995

από όσο τα προηγούμενα έτη. Στο βόρειο τμήμα της Βόρειας Θάλασσας και στις εκβολές του Τάμεση, οι συγκεντρώσεις των φωσφορικών αλάτων ήταν, όπως φαίνεται, κάπως υψηλότερες στα μέσα της δεκαετίας 1990-99 σε σύγκριση με τις αρχές της δεκαετίας 1980-89. Τα επίπεδα των εκβολών του Ρήνου και του Γερμανικού Κόλπου στο Helgoland Reede μειώθηκαν μεταξύ 1985 και 1994, ενώ στις άλλες περιοχές της Βόρειας και της Βαλτικής Θάλασσας, καθώς και στον βορειοανατολικό Ατλαντικό, διαπιστώθηκαν ελάχιστες ή και καθόλου μεταβολές.

Λόγω της μεγάλης διάρκειας παραμονής του νερού στη λεκάνη του Εύξεινου Πόντου, η θάλασσα αυτή είναι εξαιρετικά ευαίσθητη στον ευτροφισμό (πλαίσιο 10.2). Σημειώθηκε ευρεία μεταβολή από είδη διατόμων σε άλλα είδη, πράγμα που κατά πάσα πιθανότητα συνδέεται με σημαντική μείωση του λόγου διοξειδίου του πυριτίου / αζώτου. Μεταξύ 1960 και 1992, οι μέσες συγκεντρώσεις νιτρικών ιόντων και φωσφορικών αλάτων στον Εύξεινο Πόντο αυξήθηκαν με συντελεστές, αντίστοιχα, 7 και 18 τους χειμερινούς μήνες, κατά πάσα πιθανότητα λόγω των

Διάγραμμα 10.1 Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις νιτροδών/ νιτρικών αλάτων στα επιφανειακά ύδατα της Βόρειας Θάλασσας, της Βαλτικής Θάλασσας και μερικών περιοχών του βορειοανατολικού Ατλαντικού Ωκεανού, 1980-96

Συγκέντρωση νιτροδών/ νιτρικών αλάτων στα επιφανειακά ύδατα

Συγκέντρωση σε $\mu\text{mol/l}$
 μέγιστη
 μέση
 ελάχιστη
 σημείο δειγματοληψίας
 Ποιοτική κατάσταση
 κακή
 μη ικανοποιητική
 ικανοποιητική
 καλή

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

Ευτροφισμός στον Εύξεινο Πόντο

Πλαίσιο 10.2: Επεισόδια ευτροφισμού:

Από τις αρχές της δεκαετίας 1970-79: μεγάλη αύξηση της συχνότητας των ανθίσεων φυκιών και δραστική μείωση των ειδών που ζουν σε αβαθή ύδατα.

1980-90: καταγραφή 42 ανθίσεων, με έντονη αύξηση των ανθίσεων ειδών εκτός της κλάσης των διατόμων.

Μείωση μερικών πληθυσμών φυτών αβαθών υδάτων και περιορισμός των περιοχών κατανομής μακρόβιων ειδών ζωστήρα του θαλάσσιου, φαιοφυκών και ροδοφυκών, καθώς και του συνόλου της συναφούς με αυτά πανίδας, αλλά αυξήσεις ορισμένων ευκαιριακών ειδών.

Μαζική θνησιμότητα πολλών ειδών του θαλάσσιου βυθού.

Μαζική ανάπτυξη μεδουσών. Μαζική ανάπτυξη αρπακτικών ζελατινωδών ειδών.

Κάθε καλοκαίρι: αναφορά φαινομένων υποξίας και ανοξίας, με τις σοβαρότερες επιπτώσεις στη βορειοδυτική περιοχή.

Πηγές: Mee, 1992 - Gomoiu 1992 - Bodenau, 1992 - Cociasu κ.ά., 1996 - Leppakoski και Mihnea, 1996

αυξημένων εισροών, από τον Δούναβη, τον Δνεπέρο και τον Δνεΐστερο (Cociasu κ.ά., 1996).

Υπολογίζεται ότι οι εισροές θρεπτικών ουσιών στη Μεσόγειο Θάλασσα είναι σημαντικά μικρότερες από την εκροή μέσω του πορθμού του Γιβραλτάρ, πράγμα που καθιστά τη θάλασσα αυτή μια από τις πιο oligοτροφικές (φτωχές σε θρεπτικές ουσίες) του κόσμου. Δημιουργούνται ωστόσο προβλήματα ευτροφισμού σε ημιπερικλειστούς κόλπους, κυρίως λόγω κακής διαχείρισης του νερού (πλαίσιο 10.3). Είναι πολλοί οι κόλποι που εξακολουθούν να δέχονται μεγάλες ποσότητες ανεπεξέργαστων αποβλήτων υπονόμων. Στην ανατολική Μεσόγειο, η ανεξέλεγκτη επέκταση της ιχθυοκαλλιέργειας ενδέχεται να προκαλεί προβλήματα. Πάντως η περισσότερο απειλούμενη περιοχή είναι οι βόρειες και δυτικές ακτές της Αδριατικής Θάλασσας, οι οποίες δέχονται το φορτίο των θρεπτικών ουσιών του ποταμού Πάδου. Κατά κανόνα τα στοιχεία είναι ελλιπή και μόνο μερικά «κατά σημεία» εποπτεύονται συνεχώς. Οι συγκεντρώσεις φωσφορικών αλάτων και νιτρικών ιόντων κοντά στην επιφάνεια είναι πολύ χαμηλές και τείνουν να αυξάνονται ταχέως κάτω από τα 200 m (Bethoux κ.ά., 1992).

10.2.1. Απορρίψεις θρεπτικών ουσιών

Οι κύριες πηγές των θρεπτικών ουσιών που προκαλούν τα ανωτέρω προβλήματα ευτροφισμού στις θάλασσες της Ευρώπης περιγράφονται στο κεφ. 9, τμήμα 9.7. Οι θρεπτικές ουσίες καταλήγουν στη θάλασσα μέσω άμεσης απόρριψης από τη βιομηχανία, τη γεωργία

Διάγραμμα 10.2 Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις ολικών φωσφορικών αλάτων στα επιφανειακά ύδατα της Βόρειας Θάλασσας, της Βαλτικής Θάλασσας και μερικών περιοχών του βορειοανατολικού Ατλαντικού Ωκεανού, 1980-96

Συγκέντρωση φωσφορικών αλάτων στα επιφανειακά ύδατα

Συγκέντρωση σε $\mu\text{mol/l}$
 μέγιστη
 μέση
 ελάχιστη
 σημείο δειγματοληψίας
 Ποιοτική κατάσταση
 κακή
 μη ικανοποιητική
 ικανοποιητική
 καλή

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

Ευτροφισμός στη Μεσόγειο Θάλασσα

Πλαίσιο 10.3: Επεισόδια ευτροφισμού:

Από τις αρχές της δεκαετίας 1970-79: ευτροφισμός σε ημιπερικλειστούς κόλπους: 34 περιπτώσεις κατά μήκος αιγιαλών και 21 σε λιμνοθάλασσες αλλά τα καταχωρημένα στοιχεία δεν είναι πλήρη.
 1975-97, Αδριατική Θάλασσα: άνθιση μαστιγωτών και στη συνέχεια ανοξία και μαζικός θάνατος ψαριών.
 Από το 1975: επεισόδια κάθε έτος, με αυξανόμενη συχνότητα. Έχουν εξαφανισθεί 15 είδη μαλακίων και 3 είδη καρκινοειδών.
 Πηγές: Montanari κ.ά., 1984 - Margottini & Molin 1989 - Rinaldi κ.ά., 1993 - ΠΙΕΠ (OCA) / MED, 1996

και το σύστημα υπονόμων, μέσω των ποτάμιων μεταφορών και μέσω της εναπόθεσης από την ατμόσφαιρα. Οι απορρίψεις αυτές μετρούνται ή υπολογίζονται στο πλαίσιο διαφόρων προγραμμάτων επόπτευσης. Η πληρότητα και ακρίβεια των στοιχείων διαφέρει ανάλογα με τη χώρα και τη θάλασσα.

Υπάρχουν μόνο λίγες μακροπρόθεσμες χρονοσειρές που επιτρέπουν τον προσδιορισμό τάσεων (διάγραμμα 10.1 και πίνακας 10.1). Όπως φαίνεται, οι εισροές θρεπτικών ουσιών (ως συνολικές ετήσιες απορρίψεις) από το Βέλγιο, την Ολλανδία και τη Γερμανία εμφάνισαν σχετικά υψηλές τιμές κατά τα έτη 1994 και 1995 (διάγραμμα 10.3). Η αύξηση αυτή συνδέεται με την αυξημένη κατακρήμνιση και ροή των ποταμών κατά τα εν λόγω έτη. Οι συνολικές ετήσιες εισροές ενόσεων του αζώτου δεν εμφάνισαν μεταβολές στις άλλες θάλασσες. Επιπλέον δεν έδειξαν μεταβολές από το 1990 στην ατμοσφαιρική εναπόθεση αζώτου, η οποία μετρήθηκε στη Βόρεια Θάλασσα, τη Μεσόγειο και τον Εύξεινο Πόντο (διάγραμμα 10.4). Ο βορειοανατολικός Ατλαντικός εμφανίζει διάφορα επίπεδα εισροών θρεπτικών ουσιών, ενώ, όπως φαίνεται, η Βαλτική Θάλασσα δέχεται λιγότερα θρεπτικά στοιχεία σε σύγκριση με το διάστημα 1990-91. Για τις άλλες τέσσερις θάλασσες δεν υπάρχουν στοιχεία.

Η Βόρεια Θάλασσα εμφανίζει αύξηση των απορρίψεων φωσφόρου και νιτρικών ιόντων, κυρίως λόγω της πλημμυρικής απορροής των πλεοναζουσών θρεπτικών ουσιών από τη γεωργία. Οι απορρίψεις υπήρξαν ευμετάβλητες στις ιβηρικές ακτές, σταθερές από το 1991 στην Κελτική και την Ιρλανδική Θάλασσα και χωρίς σημαντική μεταβολή στις τρεις βορειότερες θάλασσες. Όσον αφορά τη Μεσόγειο και τον Εύξεινο Πόντο, μόνο εκτιμήσεις των συνολικών απορρίψεων αζώτου και φωσφόρου μπορούν να παρατεθούν λόγω ασυνεχειών στα στοιχεία.

Τα διαγράμματα 10.3 και 10.4 δείχνουν τις συνολικές εισροές ανά θάλασσα, ενώ οι πίνακες 10.2 μέχρι 10.4 δείχνουν τις απορρίψεις από τις γύρω χώρες. Για τη Βόρεια Θάλασσα υπάρχουν στοιχεία σχετικά με τις συνολικές απορρίψεις, ενώ για τις άλλες θάλασσες είναι γνωστές μόνο οι ποτάμιες απορρίψεις. Η συνολική εναπόθεση αζώτου στη Βαλτική Θάλασσα το 1995 ανήλθε σε 260.000 τόνους, με κάποια ένδειξη μείωσης της ατμοσφαιρικής εισροής.

Στην περιοχή της Αδριατικής, οι ετήσιες απορρίψεις αζώτου και φωσφόρου είναι της τάξης των 270.000 και 24.000 τόνων, ποσότητα που περιλαμβάνει τις απορρίψεις από την Ιταλία, την Κροατία και τη Σλοβενία (ΠΗΕΠ, 1996). Οι Polat και Turgul (1995) υπολόγισαν ότι το Βόρειο Αιγαίο δέχεται ετησίως 180.000 τόνους αζώτου και 11.000 τόνους φωσφόρου από τον Εύξεινο Πόντο, ποσότητες συγκρίσιμες με τις εισροές προς τη βορειοανατολική Μεσόγειο από επίγειες πηγές (Yilmaz κ.ά., 1995).

Στην περιοχή του Εύξεινου Πόντου, οι ετήσιες απορρίψεις από τον Δούναβη και μόνο υπολογίστηκαν σε 230.000 ολικού αζώτου και 40.000 φωσφορικών αλάτων (GEF/BSEP, 1997). Οι συνολικές ετήσιες απορρίψεις αζώτου και φωσφόρου από το σύνολο των χωρών που περιβάλλουν την περιοχή του Εύξεινου Πόντου αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το ήμισυ των συνολικών απορρίψεων που προέρχονται από τους διεθνείς ποταμούς (Δούναβη, Δνεϊπέρο, Δνεϊστόρο, Τσορούχ, Ντον) (πίνακας 10.3).

10.2.2. Μέτρα αντίδρασης στο πρόβλημα του ευτροφισμού

Ο ευτροφισμός επιδρά στη θαλάσσια βιολογική ποικιλότητα, στα αποθέματα ψαριών, στην ανθρώπινη υγεία και στην παραγωγική χρήση των παράκτιων θαλάσσιων ζωνών. Κυρίως προσβαλλόμενες περιοχές είναι ο Εύξεινος Πόντος (με σοβαρές ανοξικές επιπτώσεις σε επίπεδο λεκάνης λόγω αύξησης των απορρίψεων θρεπτικών ουσιών που προέρχονται κυρίως από την πλημμυρική απορροή του Δούναβη), η Βαλτική Θάλασσα (λόγω πλεονάσματος θρεπτικών ουσιών καθώς και τοπογραφικών, φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών), η Βόρεια Θάλασσα (λόγω αυξημένων απορρίψεων θρεπτικών ουσιών ιδίως φωσφόρου)

Διάγραμμα 10.3 Απορρίψεις αζώτου και φωσφόρου από άμεσες αποβολές και ποτάμιες εισροές

Νορβηγική Θάλασσα
Θάλασσα Μπάρεντς
Ευρύτερη περιοχή Βόρειας Θάλασσας
Κελτική Θάλασσα
Σκαγεράκη και Κατεγάτη
Αρκτικά Ύδατα
Κόλπος του Βισκαϊκού και Ιβηρικές ακτές
Άζωτο
Φώσφορος

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

η Μεσόγειος Θάλασσα (αλλά μόνο σε «καυτά σημεία» των αβαθών και παράκτιων υδάτων με υψηλές απορρίψεις θρεπτικών ουσιών και ευνοϊκές φυσικοχημικές συνθήκες) και, σε επίπεδο λεκάνης, η Αδριατική Θάλασσα.

Τα μέτρα κατά του ευτροφισμού πρέπει να λαμβάνονται σε διεθνές επίπεδο λόγω του διασυνοριακού χαρακτήρα του φαινομένου. Αυτό θα απαιτήσει ομοιόμορφους ορισμούς και εναρμόνιση της κατάρτισης εκθέσεων και των κριτηρίων εκτίμησης του ευτροφισμού. Η επιτροπή Όσλο και Παρισίου (OSPARCOM), η οποία καλύπτει τον βορειοανατολικό Ατλαντικό, τη Βόρεια και τη Νορβηγική Θάλασσα και τμήματα της Θάλασσας Μπάρεντς, εγκαινίασε μια διαδικασία εναρμόνισης των εκθέσεων για τις απορρίψεις θρεπτικών ουσιών από σημειακές και διάχυτες πηγές της Βόρειας Θάλασσας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕΚ) και ο ΕΟΠ υποστηρίζουν τη δράση αυτή, ώστε να καταστεί δυνατή η προσαρμογή της διαδικασίας, προς εφαρμογή στα λοιπά κράτη μέλη.

Ο πολιτικός στόχος των περιοχών της OSPAR και της επιτροπής του Ελσίνκι (HELCOM), οι οποίες καλύπτουν τη Βαλτική Θάλασσα, συνίσταται σε μείωση των απορρίψεων θρεπτικών ουσιών κατά 50% στα μέρη όπου είναι πιθανό ότι οι εισροές αυτές θα προκαλέσουν άμεσα ή έμμεσα ευτροφισμό.

Στη Μεσόγειο, ο ευτροφισμός μερικών περιοχών («καυτά σημεία» / ημιπερίκλειστοι κόλποι) δικαιολογεί ανησυχία. Οι προτεραιότητες της αξιολόγησης του προγράμματος δράσης της Μεσογείου συνίστανται στην κατάρτιση καταλόγου των επίγειων πηγών και στην ενθάρρυνση ενεργειών με αντικείμενο τους παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται ο ευτροφισμός, βάσει των επιστημονικών γνώσεων για τη λειτουργία του οικοσυστήματος.

Η προτεραιότητα του περιβαλλοντικού προγράμματος για τον Εύξεινο Πόντο συνίσταται στον έλεγχο των εισροών θρεπτικών ουσιών, κυρίως από την ποτάμια πλημμυρική απορροή.

Διάγραμμα 10.4 Ατμοσφαιρική εναπόθεση οξειδίων του αζώτου

Βαλτική Θάλασσα
Βόρεια Θάλασσα
Βλ Ατλαντικός
Μεσόγειος Θάλασσα
Εύξεινος Πόντος
εναπόθεση οξειδίων του αζώτου
χλ. τόνοι

Πηγή: EMEP

	Ολικό άζωτο					Ολικός φώσφορος				
	1991	1992	1993	1994	1995	1991	1992	1993	1994	1995
	1.000 τόνοι/έτος									
Βέλγιο ¹⁾	28/38	36/43	35/49	41/47	47/52	2,0	2/3	2,0	2,0	4/5
Βελγικές ακτές	16,2	15,3	13,2	-	10,1	2,0	1,6	2,0		1,8
Δανία	63,3	61,6	56,9	74,1	57,7	2,3	1,6	1,5	2,2	2,0
Γαλλία ²⁾	67	67	67	67	67/120					
Γερμανία	159,3	230,3	237,3	355,0	284,6	11,6	11,1	15,5	12,5	11,5
Ιρλανδία ³⁾	172,1	127,1	165,0	179,1	151,2	6,3	6,4	7,8	10,5	7,3
Κάτω Χώρες ⁴⁾	310,0	400,0	360,0	490,0	580,0	17,0	20,1	21,1	27,5	34,1
Νορβηγία	88,5	101,1	93,8	97,2	105,6	3,3	3,8	3,6	4,1	3,9
Πορτογαλία	17,9	8,4	17,7	15,7	9,7	3,1	3,0	5,8	14,2	3,1
Σουηδία ⁵⁾	6,1	5,9	32,5	6,9	40,1	0,2	0,2	0,7	0,3	1,3
Ηνωμένο Βασίλειο ⁶⁾	321/323	383/391	358/370	376	356/358	39/40	38	33	35/36	36

Σημείωση: Άμεσες απορρίψεις στη θάλασσα συν ποτάμιες εισροές.

¹⁾ Χαμηλή/ υψηλή εκτίμηση.

²⁾ Μόνο ποτάμιες εισροές και ίδιες εκτιμήσεις κάθε έτος.

³⁾ Ίδιες εκτιμήσεις άμεσων απορρίψεων κάθε έτος.

⁴⁾ Δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για τις άμεσες απορρίψεις το 1993-94. Το κατ' εκτίμηση επίπεδο ανέρχεται σε περίπου σε 5.000 τόνους ετησίως για το Ν και 1.000 τόνους ετησίως για τον Ρ.

⁵⁾ Δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία για τις ποτάμιες εισροές των ετών 1990/91/92/94. Το κατ' εκτίμηση επίπεδο ανέρχεται σε περίπου 30.000 τόνους ετησίως για το Ν και 1.000 τόνους ετησίως για τον Ρ. Τα στοιχεία αφορούν μόνο την περιοχή OSPAR.

⁶⁾ Οι εισροές φωσφόρου αφορούν τον φώσφορο ορθοφωσφορικών ενώσεων.

Τα στοιχεία αφορούν όλες τις θάλασσες που περιβάλλουν το Ηνωμένο Βασίλειο. Δεν υπάρχουν στοιχεία για τη Μάγλη.

Πηγή: OSPARCOM

10.3. Μόλυνση

Όλοι ουσιαστικά οι χημικοί ρύποι που περιγράφονται στο κεφ. 6 απαντούν στα νερά, στα ιζήματα και στον βιόκοσμο των ευρωπαϊκών θαλασσών. Ρύποι που προκαλούν ιδιαίτερες ανησυχίες είναι τα βαρέα μέταλλα, οι ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (AOP) και το πετρέλαιο. Οι επιπτώσεις των εν λόγω μολυντικών ουσιών στο οικοσύστημα και οι πιθανές υγειονομικές συνέπειες για τους ανθρώπους που καταναλώνουν θαλάσσιες τροφές είναι πολύπλοκες και δεν έχουν κατανοηθεί επαρκώς. Τα προγράμματα επίπτωσης επικεντρώνονται γενικά στις επιπτώσεις των ρύπων στον βιόκοσμο (ιδίως στα ψάρια, τα οστρακόδερμα και τα θαλάσσια θηλαστικά) για να καταστεί δυνατή αφενός η συσχέτιση των επιπέδων μόλυνσης με τις εισροές μολυντικών ουσιών και αφετέρου η σύγκριση των επιπέδων ρύπανσης των θαλάσσιων τροφών με τα υγειονομικά όρια ασφαλείας.

Εκτός από τις μολυντικές ουσίες που εξετάζονται κατωτέρω, οι θάλασσες της Ευρώπης επιβαρύνονται και με ραδιονουκλεΐδια. Οι εν γένει απορρίψεις στη θάλασσα από τις εγκαταστάσεις επανεπεξεργασίας πυρηνικών υλών του HB (Sellafield) και της Γαλλίας (Χάγη) μειώθηκαν σημαντικά από το 1990. Για να φθάσουν τα εκπεμπόμενα ραδιονουκλεΐδια στις παράκτιες ζώνες της Σκανδιναβίας και της Αρκτικής απαιτούνται μερικά έτη. Πρόσφατα, η Νορβηγία ζήτησε να αποδοθεί προσοχή στις αυξημένες απορρίψεις του μακρόβιου τεχνητίου-99, το οποίο δεν αφαιρείται αποτελεσματικά στις εγκαταστάσεις καθαρισμού του Sellafield. Τεχνητίο-99 έχει βρεθεί σε θαλάσσια είδη κατά μήκος των νορβηγικών ακτών (Brown κ.ά. al., 1998). Οι αντιδραστήρες πλοίων και άλλες ανεξέλεγκτες απορρίψεις στις αρκτικές θάλασσες και στον βορειοανατολικό Ατλαντικό αποτελούν δύναμι πηγή ραδιενεργής μόλυνσης (ΕΟΠ, 1996).

Οι κυριότερες πηγές στοιχείων για τα επίπεδα μολυντικών ουσιών στα θαλάσσια νερά, τα ιζήματα, τα μύδια και τα ψάρια πολλών εκβολών και παράκτιων υδάτων της Δυτικής Ευρώπης είναι τα προγράμματα επίπτωσης και οι βάσεις δεδομένων εθνικού και διεθνούς χαρακτήρα, π.χ. της OSPARCOM, της HELCOM και του Διεθνούς συμβουλίου εξερεύνησης των θαλασσών (ICES). Η βάση δεδομένων του προγράμματος προστασίας της Μεσογείου από τη ρύπανση (MEDPOL) περιέχει πληροφορίες για τα βαρέα μέταλλα στον βιόκοσμο της θάλασσας αυτής, ενώ, όπως φαίνεται, ελάχιστα στοιχεία υπάρχουν για τα ιζήματα και καθόλου για το ίδιο το νερό. Οι πληροφορίες για τις μολυντικές ουσίες στα ψάρια, τα οστρακόδερμα και τα ιζήματα του Εύξεινου Πόντου ή της Κασπίας Θάλασσας είναι εξαιρετικά περιορισμένες. Τα στοιχεία των διεθνών προγραμμάτων επίπτωσης για τις περιόδους πριν από το 1992 είναι πολύ αποσπασματικά για να επιτρέψουν διαπίστωση διαχρονικών τάσεων της μόλυνσης των ιζημάτων.

10.3.1. Βαρέα μέταλλα

Όπως εκτίθεται στο κεφ. 6, τοξικά βαρέα μέταλλα συσσωρεύονται μέσω της τροφικής αλυσίδας και ενδέχεται να δημιουργούν κινδύνους για τα είδη που βρίσκονται στην κορυφή της, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπου. Κατά συνέπεια λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό των σχετικών εισροών στο περιβάλλον. Στα μέτρα αυτά συγκαταλέγονται η σταδιακή κατάργηση της χρήσης τους σε προϊόντα και κατάλληλες τεχνολογικές τροποποιήσεις, όπως είναι παύση της χρήσης του υδραργύρου στη βιομηχανία παραγωγής ενώσεων του χλωρίου και των αλκαλίων (βλ. επίσης κεφ. 6, τμήμα 6.3).

Έχουν μετρηθεί συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε μύδια (διάγραμμα 10.5), ψάρια (διάγραμμα 10.6) και ιζήματα (διάγραμμα 10.7) προερχόμενα από τοποθεσίες που βρίσκονται τόσο σε καθαρές όσο και σε μολυσμένες περιοχές.

Πίνακας 10.1 Ετήσιες απορρίψεις στην περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας, 1990-95						
Ολικό άζωτο			Ολικός φώσφορος			
	1990	1992	1995	1990	1992	1995
1.000 τόνοι/έτος						
Δανία	83	70	66,5	5,3	3,9	2,3
Εσθονία	59	51	46,5	2,8	1,6	1,3
Φινλανδία	72	85	66,1	3,4	4,7	3,6
Γερμανία	14	16	21,4	1,2	1,6	0,6
Λεττονία	94	89	91,1	3,2	1,8	2,2
Λιθουανία	19	20	36,8	1,7 ¹⁾	1,6	1,4
Πολωνία	120	140	214,7	15	12	14,2
Ρωσία	81	32	84,6	9,5	6,5 ²⁾	7,1
Σουηδία	119	134	130,9	4,0	4,3	4,7
Σύνολο	661	637	758,6	46,1	38	37,4

¹⁾ Δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με τον ολικό ποτάμιο φώσφορο από τη Λιθουανία. Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του 1987.

²⁾ Τα στοιχεία του 1992 σχετικά με τον ολικό ποτάμιο φώσφορο από τη Ρωσία είναι ελλιπή.

Πηγή: HELCOM

Πίνακας 10.3 Ετήσιες απορρίψεις στην περιοχή του Ευξείνου Πόντου, μέσα της δεκαετίας 1990-99		
	Ολικό άζωτο	Ολικός φώσφορος
1.000 τόνοι/έτος		
Βουλγαρία	4,5	1,12
Γεωργία	1,6	0,43
Ρουμανία	89,7	0,51
Τουρκία	18,7	3,97
Ρωσία	13,5	1,04
Ουκρανία	41,8	5,43
Διεθνείς ποταμοί	236,2	43,274
Σύνολο	406	54,93

Πηγή: BSEP (Περιβαλλοντικό πρόγραμμα για τον Ευξείνο Πόντο)

Κάδμιο

Οι συγκεντρώσεις καδμίου σε μύδια έχουν κυμανθεί μεταξύ 10 και 1.700 $\mu\text{g}/\text{kg}$ υγρού βάρους, χωρίς σαφή διαχρονική τάση. Συγκεντρώσεις μέχρι περίπου 300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ απαντούν ακόμα και μακριά από τα γνωστά σημεία απόρριψης: στις περιπτώσεις αυτές τα αποτελέσματα δείχνουν χαμηλό ως μέτριο βαθμό μόλυνσης. Οι υψηλότερες τιμές διαπιστώθηκαν σε μύδια συλλεγμένα στις εκβολές του Ρήνου.

Οι συγκεντρώσεις στα ψάρια κυμάνθηκαν από πολύ χαμηλές τιμές (ως 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ υγρού βάρους) στον Φινλανδικό Κόλπο, τον Βοθνικό Κόλπο και τα ανοιχτά νερά της κεντρικής Μεσογείου μέχρι 560 $\mu\text{g}/\text{kg}$ σε δείγματα από τις ελληνικές ακτές.

Οι συγκεντρώσεις σε ιζήματα κυμάνθηκαν μεταξύ 10 και 9.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ξηρού βάρους. Με την εξαίρεση ορισμένων δειγμάτων που συλλέχθηκαν πολύ κοντά σε σημειακές πηγές, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις μετρήθηκαν κοντά στις εκβολές του Ρήνου. Γενικά, οι συγκεντρώσεις κάτω από 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ μπορούν να θεωρηθούν συνήθεις τιμές.

Μόλυβδος

Οι συγκεντρώσεις μολύβδου στα μύδια κυμάνθηκαν σημαντικά, από την εξαιρετικά χαμηλή τιμή των 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ υγρού βάρους στην Ισλανδία μέχρι 1.200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στην εκβολή του Ρήνου και μέχρι 3.300 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στις ισπανικές ακτές της Μεσογείου. Οι συνήθεις τιμές είναι κατά κανόνα μικρότερες από 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Γενικά, οι συγκεντρώσεις μολύβδου στον θαλάσσιο βίοκοσμο μειώνονται κατά περίπου 5% ετησίως, παρακολουθώντας τον περιορισμό της χρήσης της μολυβδούχου βενζίνης.

Οι συγκεντρώσεις μολύβδου στα ιζήματα κυμάνθηκαν μεταξύ 1.700 και 167.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ξηρού βάρους. Η φυσική συγκέντρωση μολύβδου στα ιζήματα ανέρχεται γενικά σε 30.000 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ή λιγότερο, πράγμα που υποδηλώνει ότι οι συγκεντρώσεις που παρατηρούνται στις περισσότερες επιποτευόμενες τοποθεσίες προσεγγίζουν το επίπεδο των συνήθων τιμών. Αυξημένα επίπεδα διαπιστώθηκαν στο Όσλοφγιρντεν και κοντά στο Γκέτεμποργκ.

Υδράργυρος

Ο υδράργυρος προξενεί ιδιαίτερες ανησυχίες λόγω της υψηλής του τοξικότητας (ως μεθυλιδράργυρος στις θαλασσινές τροφές). Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στα μύδια κυμάνθηκαν από 7 ως 900 $\mu\text{g}/\text{kg}$ υγρού βάρους, με συνήθεις τιμές κατά κανόνα μικρότερες από 30-40 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Στις περισσότερες τοποθεσίες, οι συγκεντρώσεις προσεγγίζουν το επίπεδο συνήθων τιμών, με διαπίστωση 120 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στις ισπανικές ακτές του Ατλαντικού μέχρι 420 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στην ανατολική Αδριατική και 910 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στη βορειοδυτική Μεσόγειο.

Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στα ψάρια εμφάνισαν μέτριες ως χαμηλές τιμές, σε επίπεδο περίπου 20 ως 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ υγρού βάρους, με καταγραφή 135 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στην εκβολή του Ρήνου και μέχρι 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ στη Μεσόγειο.

Η παρουσία στη Μεσόγειο πληθυσμού κόκκινου τόννου με υψηλό ποσοστό υδραργύρου, δηλαδή με συγκεντρώσεις υδραργύρου που φθάνουν μέχρι 4.300 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 4-5 φορές υψηλότερες από τις συγκεντρώσεις των ψαριών αυτών στον Ατλαντικό, ενδέχεται να έχει φυσική προέλευση, δεδομένου ότι οι τόννοι μεταναστεύουν και τρέφονται καλύπτοντας μεγάλες αποστάσεις, μακριά από ενδεχόμενες ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης (Bernhard, 1988), και η Μεσόγειος αποτελεί μέρος της ζώνης Περι-ειρηνικής περιφέρειας / Μεσογείου / Ιμαλαίων, η οποία περιέχει υδραργυρούχα νιτρικά πετρώματα (Moore και Ramamoorthy, 1984).

Οι συγκεντρώσεις υδραργύρου στα ιζήματα κυμάνθηκαν μεταξύ 10 και 1.180 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ξηρού βάρους. Οι συνήθεις συγκεντρώσεις είναι κατά κανόνα μικρότερες από 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις εντοπίστηκαν σε δείγματα που συλλέχθηκαν στο εσωτερικό Όσλοφγιρντεν (μάλλον κοντά σε κάποια σημειακή πηγή), στον Ρήνο, στον Τάμεση και στον Γερμανικό Κόλπο. Γενικά, οι συγκεντρώσεις καδμίου, μολύβδου και υδραργύρου σε μύδια και ψάρια προερχόμενα από τοποθεσίες της βορειοδυτικής Ευρώπης εν γένει διαφέρουν ελάχιστα από τα δεδομένα «καθαρών»

τοποθεσιών (που απέχουν πολύ από τις πηγές ρύπανσης) και, όπως φαίνεται, δεν μεταβάλλονται διαχρονικά. Κατά τα φαινόμενα, οι συγκεντρώσεις εξαρτώνται κυρίως από την απόστασή τους από σημειακές πηγές εκπομπής και δεν υπάρχουν σημαντικές διαχρονικές τάσεις. Τα βαρέα μέταλλα δεν αποτελούν μείζον θέμα ανησυχίας στη Βαλτική Θάλασσα. Στην Μεσόγειο, όπως φαίνεται, δεν υπάρχουν σημαντικές επιπτώσεις αλλά χρειάζεται επόπτευση του ειδικού προβλήματος του υδραργύρου, ιδίως σε δείγματα θαλάσσιων τροφών προερχόμενων από περιοχές που βρίσκονται κοντά σε ανθρωπογενείς πηγές και υπόκεινται σε περιοριστικά μέτρα. Οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στον Εύξεινο Πόντο είναι κατά κανόνα χαμηλές και προσεγγίζουν τα συνήθη επίπεδα αλλά ορισμένες περιοχές εμφανίζουν αυξημένες συγκεντρώσεις που συνδέονται με δραστηριότητες βαριάς βιομηχανίας: στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται λεπτομερέστερη μελέτη (GEF/BSEP, 1997).

10.3.2. Ανθεκτικές οργανικές ενώσεις

Οι ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (AOP) απαντούν σε όλη την έκταση των ευρωπαϊκών θαλασσών, κυρίως ως αποτέλεσμα ατμοσφαιρικής εναπόθεσης, έχοντας μερικές φορές μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις από το σημείο προέλευσής τους. Αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης ανησυχίας λόγω της τοξικότητάς τους, της βιοδιαθεσιμότητάς τους και της αντοχής τους στο περιβάλλον. Το διάγραμμα 10.6 περιλαμβάνει στοιχεία για ένα τύπο AOP.

Οι συγκεντρώσεις AOP στα παράκτια ύδατα, τον βιόκοσμο και τα ιζήματα της Ευρώπης είναι γενικά χαμηλές και δεν παρουσιάζουν σαφείς διαχρονικές τάσεις. Ωστόσο, στο βόρειο τμήμα της Θάλασσας Μπάρεντς τα επίπεδα AOP σε πολικές άρκτους από το αρχιπέλαγος του Σβάλμπαρντ είναι οι υψηλότερες που αναφέρονται στην περιοχή. Στη Βαλτική, τα επίπεδα AOP στους οργανισμούς μειώθηκαν από το 1970 αλλά είναι διπλάσια των επιπέδων που απαντούν σε οργανισμούς από τη δυτική ακτή της Σουηδίας (HELCOM, 1996). Υψηλά επίπεδα AOP έχουν αναφερθεί στη Βαλτική Θάλασσα και στη Θάλασσα Μπάρεντς, σε θαλάσσια θηλαστικά της κορυφής της τροφικής αλυσίδας (Ambio, 1990b, Olsson κ.ά., 1992).

Πρόσφατα οι Υπουργοί Περιβάλλοντος των συμβεβλημένων χωρών ζήτησαν από την OSPARCOM και τη ΕΕΚ να προβούν σε διερευνήσεις και εκτιμήσεις κινδύνου με σκοπό τη βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τις συνέπειες ουσιών, όπως είναι οι AOP, για τις οποίες υπάρχουν υπόνοιες ότι προκαλούν ενδοκρινικά ή ορμονοειδή σύνδρομα, και να εγκρίνουν και εφαρμόσουν τα αναγκαία μέτρα μέχρι το έτος 2000 το αργότερο (για τις οικολογικές επιπτώσεις των AOP, βλ. κεφ. 6, τμήμα 6.4).

10.3.3 Ρύπανση από πετρέλαιο

Κύριες πηγές της πετρελαϊκής ρύπανσης της θάλασσας είναι οι εξής:

- πλημμυρική απορροή και απορρίψεις επίγειας προέλευσης,
- ναυτιλία,
- δραστηριότητες ερευνητικών γεωτρήσεων και παραγωγής πετρελαίου.

Διάγραμμα 10.5 Βαρέα μέταλλα στους μαλακούς ιστούς κοινών μυδιών, 1980- 96

Κάδμιο, υδράργυρος και μόλυβδος στους μαλακούς ιστούς κοινών μυδιών Συγκέντρωση σε μg/kg υγρού βάρους σημείο δειγματοληψίας Ποιοτική κατάσταση κακή μη ικανοποιητική ικανοποιητική καλή Cd Hg Pb σε κοινό μύδι (μg/kg υγρού βάρους)

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον, σύμφωνα με στοιχεία από βάσεις δεδομένων διεθνών εποπτεύσεων.

218 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

- ατμοσφαιρική εναπόθεση,
- πετρελαιοκηλίδες από ατυχήματα,
- φυσική πετρελαϊκή διαπότιση.

Η σχετική σπουδαιότητα των πηγών αυτών διαφέρει μεταξύ των θαλασσών. Π.χ., στη Βόρεια Θάλασσα η ποτάμια πλημμυρική απορροή συνεισφέρει περίπου 45-60% της συνολικής ετήσιας εισροής υδρογονανθράκων, οι ερευνητικές γεωτρήσεις και η παραγωγή πετρελαίου στη ανοιχτή θάλασσα περίπου 20-30% και η ατμοσφαιρική εναπόθεση περίπου 10% (GESAMP, 1993 - OLF, 1991). Η γειτονική Βαλτική Θάλασσα δέχεται περίπου 90% των υδρογονανθράκων από την ξηρά κυρίως μέσω της ποτάμιας πλημμυρικής απορροής και της ατμοσφαιρικής εναπόθεσης, και 10% από πηγές που βρίσκονται στη θάλασσα (HELCOM, 1996).

Η φυσική παραγωγή και χρήση υδρογονανθράκων από θαλάσσιους οργανισμούς, έχει ως αποτέλεσμα ένα φυσικό επίπεδο θαλάσσιων υδρογονανθράκων, το οποίο μπορεί να αυξάνεται από τη, φυσική επίσης, πετρελαϊκή διαπότιση του θαλάσσιου πυθμένα. Το χαρακτηριστικό επίπεδο των συνήθων τιμών είναι μικρότερο από 0,005 mg/l στο θαλάσσιο νερό και 10 mg/kg στα ιζήματα.

Τα στοιχεία για το περιεχόμενο των νερών και των ιζημάτων της βόρειας περιοχής της Ευρώπης σε πετρέλαιο είναι αρκετά πλήρη αλλά, σε επίπεδο ηπείρου, η απουσία στοιχείων για τις υπόλοιπες θάλασσες οδηγεί σε αποσπασματική εικόνα. Επιπλέον, η εκτίμηση των γενικών τάσεων και η διενέργεια συγκρίσεων εμποδίζονται από διαφορές των μεθόδων μελέτης και ανάλυσης, των χρησιμοποιούμενων οργάνων, των μονάδων μέτρησης και των μεθόδων υποβολής εκθέσεων.

Διάγραμμα 10.6 Υδράργυρος και ένας τύπος πολυχλωριωμένου διφαινυλίου (PCB) σε ψάρια, 1980-96

Ποιοτική κατάσταση Hg σε μπακαλιάρο (cod) (μg/kg υγρού βάρους) Κακή Μη ικανοποιητική Ικανοποιητική Καλή
Υδράργυρος και PCB 153 σε ψάρια Συγκέντρωση σε μg/kg υγρού βάρους - Hg σε μν μπακαλιάρου (cod) - Hg σε μν ρέγγας - PCB 153 σε σκώτι μπακαλιάρου (cod)

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον, σύμφωνα με στοιχεία από βάσεις δεδομένων διεθνών εποπτεύσεων.

Λευκή Θάλασσα

Στη Λευκή Θάλασσα, το περιεχόμενο του νερού σε πετρέλαιο το 1995 ήταν συγκρίσιμο με τα επίπεδα που ανέφερε η αξιολόγηση του Dobris για το 1989. Το ίδιο έτος (1995), τα επίπεδα των ιζημάτων του βυθού ήταν της τάξης των 4-23 mg/kg σε σύγκριση με 50-320 mg/kg κατά το διάστημα 1987-92 (AMAP, 1997), πράγμα που ενδέχεται να σχετίζεται με τη μείωση των στρατιωτικών δραστηριοτήτων στην περιοχή.

Θάλασσα Μπάρεντς

Όσον αφορά την ανοικτή Θάλασσα Μπάρεντς, τα επίπεδα ιζημάτων του βυθού βάσει δειγματοληγιών κατά το διάστημα 1987-92 και το 1995 ήταν όμοια με εκείνα της Λευκής Θάλασσας (AMAP, 1997) και, όπως φαίνεται, η κατάσταση γενικά βελτιώνεται. Η περιοχές λιμένων, όπως ο Κόλπος της Κόλας, δείχνουν ακόμα σημεία εξαιρετικής ρύπανσης από υδρογονάνθρακες, με μέτρηση μέχρι 0,75 mg/l στα επιφανειακά νερά και διαπίστωση υψηλότερων ακόμα επιπέδων κοντά στον βυθό κατά τις χειμερινές περιόδους (AMAP, 1997). Διάφοροι άλλοι λιμένες της Θάλασσας Μπάρεντς εμφανίζουν επίσης εξαιρετική ρύπανση από πετρέλαιο, δεδομένου ότι τα επίπεδα των ιζημάτων υπερβαίνουν τα 1.000 mg/kg σε 5 από 14 τοποθεσίες κατά μήκος της αρκτικής ακτής της Νορβηγίας (AMAP, 1997).

Βόρεια Θάλασσα

Οι συνολικές απορρίψεις λυμάτων από τις εγκαταστάσεις παραγωγής πετρελαίου αυξάνονται, καθώς τα πετρελαϊκά πεδία γηράσκουν και νέα πετρελαϊκά πεδία εισέρχονται στην παραγωγή. Ωστόσο η συγκέντρωση πετρελαίου στο νερό είναι χαμηλή (<40 mg/l), ενώ παράλληλα ο διασκορπισμός και η αραίωσή του έχουν ταχύ ρυθμό και εξαιρετικά υψηλές τιμές: υπερβολικές συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων έχουν επισημανθεί μόνο πολύ κοντά στις

Διάγραμμα 10.7 Βαρέα μέταλλα και ένας τύπος πολυχλωριωμένου διφαινυλίου (PCB) σε δείγματα επιφανειακών ιζημάτων, 1991-94

Ποιοτική κατάσταση Cd Pb Hg σε επιφανειακά ιζήματα (μg/kg) Κακή Μη ικανοποιητική Ικανοποιητική Καλή Βαρέα μέταλλα και PCB 153 σε επιφανειακά ιζήματα Cd Pb Hg και PCB 153 σε επιφανειακά ιζήματα (μg/kg) σημείο δειγματοληψίας

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον, σύμφωνα με στοιχεία από βάσεις δεδομένων διεθνών εποπτεύσεων (ICES)

παραγωγικές εγκαταστάσεις. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις στα ιζήματα απαντούν γύρω από σκάφη θαλάσσιων γεωτρήσεων, όπου έχουν απορριφθεί λάσπες με βάση το πετρέλαιο. Αναμένεται ότι τα επίπεδα θα μειωθούν, καθώς οι απορρίψεις αυτές καταργούνται σταδιακά. Τα μέγιστα επίπεδα στα ιζήματα κοντά στα πετρελαϊκά πεδία στα ανοιχτά της Νορβηγίας ενέπιπταν στο φάσμα <30-2.500 mg/kg το 1994 και <50-1.600 mg/kg το 1995 (SFT, 1996, 1997), αλλά γενικά οι συγκεντρώσεις κατέρχονται σε περίπου συνήθη επίπεδα σε απόσταση 2-6 km από τις εγκαταστάσεις.

Στο κεφ. 13, τμήμα 13.2.3 εξετάζονται οι τάσεις σχετικά με μεγάλα ατυχήματα και σημαντικές εκχύσεις πετρελαίου που επιφέρουν θαλάσσια ρύπανση ανά τον κόσμο. Μεταξύ 1992 και 1996 σημειώθηκε γενική μείωση τόσο του αριθμού ατυχημάτων όσο και της ποσότητας εκχυμένου πετρελαίου. Το 1991 εκχύθηκαν στη Μεσόγειο περίπου 150.000 τόνοι πετρελαίου αλλά, με την εξαίρεση δύο περιστατικών στον Βόρειο Ατλαντικό (71.457 τόνοι το 1993 και 71.429 τόνοι το 1996) και ενός στη Νορβηγική Θάλασσα (89.286 τόνοι το 1993) (χάρτης 10.1), ο αριθμός ατυχημάτων στο σύνολο των περιφερειακών θαλασσών εμφανίζει μείωση (διάγραμμα 10.8).

Σε ορισμένες θάλασσες, οι εκχύσεις πετρελαίου εποπτεύονται με αεροπορική επιτήρηση. Ο αριθμός πετρελαιοκηλίδων στη Βόρεια Θάλασσα κορυφώθηκε σε επίπεδο 1.104 το 1989 και μειώνεται σταθερά από το 1992 (διάγραμμα 10.9). Οι μέγιστες συχνότητες, οι οποίες σημειώθηκαν το 1995 και 1996 κοντά στις ακτές του Βελγίου, των Κάτω Χωρών και της Γερμανίας (BAWG, 1997), σχετίζονται με την πυκνή ναυσιπλοΐα των περιοχών αυτών. Οι πετρελαιοκηλίδες είναι περισσότερες από τα ατυχήματα, ενδεχομένως λόγω παράνομων ποντίσεων πετρελαίου.

Ένας σημαντικός συντελεστής της ρύπανσης πετρελαίου στη Βαλτική είναι οι εκχύσεις μικρομεσαίου μεγέθους (όγκου μικρότερου από 1 m³), επακόλουθα της πυκνής ναυσιπλοΐας. Στην περίοδο 1988-93, η αεροπορική επιτήρηση επισήμανε 600-700 εκχύσεις ετησίως. Το 1994 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε κατά 30% (HELCOM, 1996). Οι εν λόγω εκχύσεις περιορίζονται κυρίως στους διαδρόμους πλεύσης και δημιουργούν σημαντικό κίνδυνο για τα αποδημητικά πτηνά.

Δεν υπάρχουν στοιχεία για τη ρύπανση υδρογονανθράκων στον βορειοανατολικό Ατλαντικό, ούτε αναφορές σχετικά με το πετρέλαιο στα νερά της Μεσογείου, όπου πάντως βρίσκονται περίπου 40 τοποθεσίες με εγκαταστάσεις που αφορούν το πετρέλαιο (τερματικοί σταθμοί πετρελαιοαγωγών, διύλιστήρια, εξέδρες ανοιχτής θάλασσας κλπ.) και όπου φορτοεκφορτώνονται ετησίως κατ' εκτίμηση 0,55 και 0,15 δισεκ. τόνοι αργού πετρελαίου και πετρελαϊκών προϊόντων αντίστοιχα.

Μεγάλο μέρος του Εύξεινου Πόντου παρουσιάζει σοβαρή πετρελαϊκή ρύπανση, ιδίως κοντά στα λιμάνια και τις εκβολές των ποταμών, με μέγιστα επίπεδα κοντά στην εκβολή του Δούναβη (Bayona και Maldonado, υπό εκπόνηση). Τα επίπεδα στην ανοικτή θάλασσα είναι περίπου δεκαπλάσια από της δυτικής Μεσογείου, ίσως λόγω της πυκνής ναυσιπλοΐας του Εύξεινου Πόντου. Οι μετρήσεις ιζημάτων υποδηλώνουν ότι ο Δούναβης και οι περί την Οδησό ποταμοί αποτελούν τις σημαντικότερες πηγές. Πιστεύεται ότι οι παράνομες απορρίψεις είναι υπολογίσιμες.

Παρά τη μακρά ιστορία της ρύπανσης πετρελαίου στην Κασπία Θάλασσα, δεν υπάρχουν πρόσφατα στοιχεία για τα επίπεδα υδρογονανθράκων ή πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (ΠΑΥ).

Η γενική εικόνα της πετρελαϊκής ρύπανσης των θαλασσών της Ευρώπης είναι αποσπασματική και δεν επιτρέπει μια αξιόπιστη αξιολόγηση των γενικών τάσεων. Κύρια χρόνια εισροή πετρελαίου αποτελεί η αποβολή από την ξηρά

Διάγραμμα 10.8 Αριθμός ατυχημάτων στις περιφερειακές θάλασσες

Μεσόγειος Θάλασσα 32,2 %

Βορειοανατολικός Ατλαντικός 25,6%

Βόρειος Θάλασσα 21%

Ευξείνιος Πόντος 8,9%

Βαλτική Θάλασσα 6,6%

Νορβηγική Θάλασσα 4,4%

Κασπία Θάλασσα 1,1%

Πηγή: ΙΤΟΡΡ, 1997

Διάγραμμα 10.9 Ετήσια συχνότητα πετρελαιοκηλίδων στη Βόρεια Θάλασσα, βάσει αεροπορικής επιτήρησης

αριθμός πετρελαιοκηλίδων

Πηγή: BAWG, 1997

μέσω της ποτάμιας πλημμυρικής απορροής. Επιπλέον, πολλές μικρότερες και, περιστασιακά, μεγάλες εκχύσεις, οι οποίες συμβαίνουν σε ζώνες εντατικής ναυσιπλοΐας, μπορούν να προκαλούν σημαντικές τοπικές ζημιές (κυρίως ασφυξία των παραλιών, περιορισμό της συγκομιδής ψαριών και οστρακοδέρμων και μείωση των πληθυσμών των πτηνών) και υπάρχει ανάγκη για μέτρα πρόληψης των παράνομων απορρίψεων πετρελαίου στη θάλασσα. Δεν υπάρχουν αποδείξεις ανεπανόρθωτων ζημιών στους θαλάσσιους πόρους από μεγάλες πετρελαιοκηλίδες ή από χρόνιες πηγές πετρελαίου (GESAMP, 1993).

10.4. Αλιεία και ιχθυοκαλλιέργεια

Ο ευρωπαϊκός αλιευτικός στόλος εμφανίζει κρίσιμα πλεονασματικό δυναμικό. Μια πρόσφατη μελέτη (ICES, 1996) αναφέρει ότι μια εναρμόνιση του δυναμικού αυτού με τους διαθέσιμους αλιευτικούς πόρους θα απαιτούσε μείωσή του κατά 40%.

Η υπεραλίευση μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις για τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Π.χ., στη Βόρεια Θάλασσα η υπερεκμετάλλευση θίγει τη σταθερότητα και βιωσιμότητα του θαλάσσιου βιόκοσμου. Οι εν λόγω επιπτώσεις μπορεί να είναι άμεσες ή έμμεσες, μέσω ζημιών που προκαλούνται στους βιότοπους του θαλάσσιου βυθού από τεχνικές όπως είναι η δοκότρατα. Επίσης ενδέχεται να υπάρχουν έμμεσες συνέπειες για άλλα είδη, συμπεριλαμβανομένων των θαλάσσιων πτηνών και θηλαστικών.

Η ιχθυοκαλλιέργεια, η οποία αναπτύσσεται εν μέρει ως μέτρο αντίδρασης στην υπεραλίευση, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα υψηλά επίπεδα θρεπτικών ουσιών και μικροβιολογική μόλυνση του θαλάσσιου

Χάρτης 10.1 Μεγάλες εκχύσεις από πετρελαιοφόρα, 1970-96

223.000 τόνοι
Στοιχεία διαθέσιμα για τα έτη
1970-1979
1980-1989
1990-1996

Πηγή: ΙΤΟΠΕ, 1997

περιβάλλοντος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα κλουβιά των ιχθυοκαλλιεργειών πλέουν σε προστατευόμενες ημπερίκλειστες θαλάσσιες περιοχές, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά των οποίων υποδηλώνουν κατά κανόνα μη ικανοποιητική εναλλαγή νερού. Τέτοιες περιοχές είναι ιδιαίτερα ευπαθείς στις απορρίψεις θρεπτικών ουσιών, αντιβιοτικών κλπ. από τις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας. Η ιχθυοκαλλιέργεια μπορεί να οδηγήσει σε γενετική διατάραξη του φυσικού οικοσυστήματος, εισαγωγή ξένων ειδών, μεταφορά ασθενειών και παρασίτων και μόλυνση με χημικές ουσίες.

Αν και είναι δύσκολη η ποσοτικοποίηση μερικών από τις επιπτώσεις της αλιείας, υπάρχουν αρκετές ενδείξεις σοβαρών και ανεπανόρθωτων ζημιών, ώστε να δικαιολογείται η εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης στη διαχείριση των θαλασσών, όπως τονίζεται στη διακήρυξη του Ρίο και στο πρόγραμμα δράσης «21^{ος} αιώνας».

10.4.1. Αλιεύματα και αποθέματα ψαριών

Στη διάρκεια της τελευταίας 15ετίας, η συνολική ετήσια ποσότητα παρέμεινε σταθερή σε επίπεδο περίπου 1-12 εκατ. τόνων (διάγραμμα 10.10). Οι 17 χώρες που εμφανίζονται στο διάγραμμα 10.10 είναι υπεύθυνες για 96% των συνολικών εκφορτώσεων θαλάσσιων ψαριών της Ευρώπης.

Από την άποψη των εκφορτώσεων, οι κυριότερες χώρες είναι οι εξής: Νορβηγία, Δανία, Ισλανδία, Ρωσία, Ισπανία, ΗΒ και Γαλλία. Έχει σημειωθεί μεγάλη μείωση της αλιείας εκτός χωρικών υδάτων στην περίπτωση της πρώην ΕΣΣΔ, της Πολωνίας και της Βουλγαρίας, με αποτέλεσμα σημαντική ελάττωση των εκφορτώσεων. Η εκτός χωρικών υδάτων αλιεία ως ποσοστό του συνολικού αριθμού εκφορτώσεων στις χώρες αυτές μειώθηκε από περίπου 40% το 1983 σε περίπου 20% το 1993. Οι στόλοι είναι εν γένει γηρασμένοι και έχουν μεγάλη ανάγκη εκσυγχρονισμού.

Διάγραμμα 10.10 Εκφορτώσεις ψαριών και παραγωγή υδατοκαλλιέργειας, 1980-95

Ισλανδία
Σουηδία
Νορβηγία
Φινλανδία
Πνωμένο Βασίλειο
Δανία
Ρωσία (ΕΣΣΔ πριν από το 1990)
Κάτω Χώρες
Πολωνία
Γερμανία
Πορτογαλία
Γαλλία
Ισπανία
Ιταλία
Ελλάδα
Τουρκία
Σύνολο εκφορτώσεων
Σύνολο σε εκατ. τόνους
εκφορτώσεις ψαριών
παραγωγή υδατοκαλλιέργειας

Πηγές: ICES, FAO

Η μεγαλύτερη παραγωγή ιχθυοκαλλιέργειας πραγματοποιείται στη Γαλλία, τη Νορβηγία, την Ισπανία, τις κάτω χώρες και το ΗΒ. Η μεγαλύτερη αύξηση παρατηρήθηκε στη Νορβηγία (κυρίως ιχθυοτροφεία σολομού). Η παραγωγή στην Ισπανία μειώνεται, ενώ στις περισσότερες άλλες χώρες αυξάνεται. Μεταξύ 1980 και 1994, η συνολική παραγωγή των θαλάσσιων μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας της Ευρώπης αυξήθηκε από περίπου 0,6 σε περίπου 0,9 εκατ. τόνους αλλά εξακολουθεί να αντιστοιχεί σε μόνο περίπου 8% των συνολικών ευρωπαϊκών αλιευμάτων.

Ο πίνακας 10.11 παρουσιάζει τα ετήσια αλιεύματα και αποθέματα ψαριών των κυριότερων θαλάσσιων περιοχών της Ευρώπης. Τα στοιχεία αυτά βασίζονται σε στατιστικές αλιευμάτων και σε εκτιμήσεις αποθεμάτων των ICES και FAO.

Θάλασσα Μπάρεντς

Στη Θάλασσα Μπάρεντς ενδημούν σχετικά λίγα είδη (κυρίως καπελάνος, ρέγγα και μπακαλιάρος (cod)) μερικά από τα οποία εμφανίζουν εξαιρετικά μεγάλα αποθέματα. Σχετικά με τα αποθέματα δεν φαίνεται να υπάρχει πρόβλημα. Το απόθεμα καπελάνου και το απόθεμα μπακαλιάρου (cod) των βόρειων πολικών υδάτων αποτελούν δυνάμει τα μεγαλύτερα αποθέματα των ειδών αυτών στον κόσμο. Το απόθεμα καπελάνου κατέρρευσε δύο φορές μεταξύ 1985 και 1995 λόγω ανεπαρκούς εισόδου των ψαριών στην αλιευτική φάση αλλά, όταν το ψάρι αυτό ευδοκιμεί, παρέχει μεγάλα αλιεύματα (άνω των 5 εκατ. τόνων ετησίως).

Σκανδιναβικές θάλασσες και Θάλασσα της Ισλανδίας

Οι σκανδιναβικές θάλασσες (Θάλασσες της Νορβηγίας, Ισλανδίας και Γροινλανδίας) συγκροτούν μια μεγάλη περιοχή που περιλαμβάνει μερικές βαθιές λεκάνες. Η ανάμιξη θερμού νερού του Ατλαντικού με ψυχρό νερό πολικής προέλευσης έχει ως αποτέλεσμα υψηλή αναπαραγωγική ικανότητα των οργανισμών. Στην περιοχή κυριαρχούν μεγάλα πελαγικά αποθέματα από ρέγγα, καπελάνο και προσφυγάκι. Βενθικά αποθέματα ψαριών απαντούν κυρίως στην υφαλοκρηπίδα γύρω από την Ισλανδία και στη νορβηγική υφαλοκρηπίδα.

Οι αυξημένες εκφορτώσεις πελαγικών ειδών τα τελευταία έτη συνίστανται κυρίως σε ρέγγες, το απόθεμα των οποίων παρουσίασε ανάκαμψη μετά από μια κατάρρευση στα τέλη της δεκαετίας 1960-69. Τα αλιεύματα ρέγγας περιορίστηκαν σε μεγάλο βαθμό, με ουσιαστικά μηδενικό επίπεδο στη δεκαετία 1970-79. Η ετήσια ποσόστωση ανέρχεται σήμερα σε 1,5 εκατ. τόνους. Πρόσφατες συμφωνίες μεταξύ των κύριων εταίρων του τομέα της αλιείας σχετικά με το συνολικό επιτρεπτό αλιεύμα και τις ποσοτώσεις (ICES, 1997) εγείρουν ελπίδες ότι το απόθεμα ρέγγας θα υπόκειται στο εξής σε υπευθυνότερη διαχείριση.

Στα ισλανδικά ύδατα, η κατάσταση των αποθεμάτων πελαγικών ειδών είναι επίσης πολύ καλή (ICES, 1997). Κατά την τελευταία δεκαετία, ορισμένα βενθικά αποθέματα της ισλανδικής υφαλοκρηπίδας έφθασαν σε ιστορικά ελάχιστες τιμές αλλά οι αυστηρές ρυθμίσεις φέρουν, όπως φαίνεται, καρπό, δεδομένου ότι τα αποθέματα μπακαλιάρου και ορισμένων άλλων ψαριών αυξάνονται και πάλι (ICES, 1996).

Βόρεια Θάλασσα

Η Βόρεια Θάλασσα περιέχει ευρεία ποικιλία ψαριών που χρησιμοποιούνται για κατανάλωση από τον άνθρωπο ή για βιομηχανικούς σκοπούς (ιχθυάλευρο και ιχθυέλαιο). Το συνολικό ετήσιο αλιεύμα αυξήθηκε από περίπου 1 εκατ. τόνους στις αρχές του αιώνα σε 1,8 -2,8 εκατ. τόνους κατά την τελευταία 15ετία. Το αλιεύμα κυριαρχείται σήμερα από είδη που χρησιμοποιούνται για βιομηχανικούς σκοπούς. Οι εκφορτώσεις πελαγικών ειδών εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις, ενώ οι εκφορτώσεις βενθικών ειδών ελαττώνονται (ICES, 1996).

Η κατάσταση του μεγαλύτερου μέρους των αποθεμάτων ψαριών που υφίστανται εμπορική εκμετάλλευση δικαιολογεί σοβαρή ανησυχία. Το απόθεμα σκουμπριού έχει καταρρεύσει και δεν παρουσιάζει σημεία ανάκαμψης. Κύρια εξαίρεση αποτελούν τα βιομηχανικά είδη, τα οποία μπορούν κατά πάσα πιθανότητα να αντέξουν στα σημερινά επίπεδα εκμετάλλευσης. Τα παρεμπιπτόντα αλιεύματα της επαγγελματικής αλιείας προκαλούν εξάντληση των μη στοχευόμενων ειδών. Το 1995 και 1996 σημειώθηκε κάποια μείωση του αλιευτικού στόλου.

Βαλτική Θάλασσα

Τις συνθήκες της Βαλτικής διέπουν μεγάλες εισροές γλυκού νερού από τις γύρω χώρες και εκτεταμένες, αλλά όχι συχνές, εναλλαγές θαλάσσιου νερού, κυρίως στη διάρκεια του χειμώνα. Οι μεγάλες εισροές θρεπτικών ουσιών σε συνδυασμό με τη στασιμότητα και την απουσία μεγάλων εισροών από τη Βόρεια Θάλασσα επηρεάζουν ολόκληρη τη

Διάγραμμα 10.11 Βιομάζα γόνου και εκφορτώσεις στις κυριότερες περιοχές των περιφερειακών θαλασσών, 1980-95

Βαλτική Θάλασσα Θάλασσα Μπάρεντς Εύξεινος Πόντος Μεσόγειος Βόρεια Θάλασσα Νορβηγική Θάλασσα, Ισλανδία Δυτικά του Πνωμένου Βασιλείου εκατ. τόνοι εκφορτώσεις γόνος

Σημείωση: Ο γόνος υπολογίζεται ως το άθροισμα των βιομαζών των αποθεμάτων των κυριότερων αξιολογούμενων εμπορικών ψαριών.

Πηγές: ICES, FAO

Βαλτική και οι περισσότερες βαθιές λεκάνες είναι ανοξικές. Αυτό απειλεί τα αποθέματα μπακαλιάρου (cod), τα οποία επίσης εξασθενούν από την υπεραλίευση. Απειλείται ο σολομός της Βαλτικής, ο οποίος, από τη δεκαετία 1970-79, εμφάνισε εκτεταμένη αναπαραγωγική ανεπάρκεια, μάλλον λόγω οργανοχλωριούχων ρύπων (ICES, 1994).

Θαλάσσια περιοχή στα δυτικά των βρετανικών νήσων

Πρόκειται για την περιοχή αναπαραγωγής των δύο πελαγικών ειδών προσφυγάκι και σκουμπρί, που χρησιμοποιούν τη Νορβηγική και τη Βόρεια Θάλασσα ως περιοχές διατροφής. Αλιεύονται ετησίως περισσότεροι από 1 εκατ. τόνοι από προσφυγάκι και σκουμπρί. Το απόθεμα σκουμπριού, από 4 εκατ. τόνους στις αρχές της δεκαετίας 1970-79, υποδιπλασιάστηκε περίπου και, κατά τις εκτιμήσεις, βρίσκεται σήμερα στο χαμηλότερο επίπεδο του από το 1972. Οι εκτιμήσεις αποθεμάτων για το προσφυγάκι κυμαίνονται μεταξύ περίπου 2 και 5 εκατ. τόνων, ενώ αναμένεται αύξηση του γόνου (ICES, 1997). Τα αποθέματα μπακαλιάρου (cod και hake) βρίσκονται κοντά στο βιολογικό απόθεμα ασφαλείας.

Βισκαϊκός κόλπος και ιβηρικές θάλασσες

Η ιβηρική περιοχή, κατά μήκος της υφαλοκρηπίδας του ανατολικού Ατλαντικού, είναι εξαιρετικά παραγωγική, λόγω της ανόδου στην επιφάνεια θερμών μαζών νερού πλούσιων σε θρεπτικές ουσίες. Η περιοχή περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ειδών ψαριών, εμπορικών και μη. Τα αποθέματα μπακαλιάρου (hake) βρίσκονται σε ανησυχητικά χαμηλό επίπεδο και είναι απίθανο ότι θα ανακάμψουν, δεδομένου του σημερινού ρυθμού αλίευσης. Το απόθεμα σαρδέλας, το οποίο μειωνόταν επί πολλά έτη, είναι τώρα πολύ μικρό, χαμηλότερο από τα βιολογικά όρια ασφαλείας. Τα αλιεύματα και τα αποθέματα του σκουμπριού υπήρξαν σχετικά σταθερά κατά την τελευταία 10ετία (ICES, 1996).

Μεσόγειος Θάλασσα

Η ανεπάρκεια των στατιστικών στοιχείων δυσχεραίνει την παρακολούθηση των θαλάσσιων πληθυσμών και την αξιολόγηση των αποθεμάτων. Υπάρχουν ορισμένες ενδείξεις υπερεκμετάλλευσης των βενθικών αποθεμάτων. Σημειώνεται υπερεκμετάλλευση και των μικρών αποθεμάτων των πελαγικών ψαριών αλλά η εκμετάλλευση των μικρών πελαγικών ειδών, όπως είναι η σαρδέλα και ο γαύρος, στην ανατολική Μεσόγειο θεωρείται ότι βρίσκεται εντός των βιολογικών ορίων ασφαλείας. Υπάρχουν ανησυχίες για τα μεγαλύτερα πελαγικά είδη, όπως είναι ο τόννος και ο ξιφίας. Συλλαμβάνονται μεγάλοι αριθμοί μη ώριμων ψαριών και υπάρχουν ενδείξεις ότι τα αποθέματα μειώνονται.

Εύξεινος Πόντος

Τα αλιεύματα στον Εύξεινο Πόντο αυξάνονταν μέχρι την περίοδο 1985-86 και στη συνέχεια σημειώθηκε απότομη μείωση. Στη βορειοδυτική υφαλοκρηπίδα, το αλιεύμα γαύρου μειώθηκε τουλάχιστον δέκα φορές και η αλιεία γαύρου έπαυσε τελείως στην Αζοφική Θάλασσα μετά το 1989. Αυτή η κατάρρευση της αλιείας συνδέεται με την υπεραλίευση (ο αλιευτικός στόλος αυξήθηκε από 1.800 σκάφη το 1986 σε 4.000 σκάφη το 1995 (GEF/BSEP, 1997)) και με την επιδεινούμενη ποιότητα των νερών. Τα αποθέματα των περισσότερων μικρών πελαγικών ψαριών, συμπεριλαμβανομένου του γαύρου, παρουσίασαν μερική ανάκαμψη από τις αρχές της δεκαετίας 1990-99 (GEF/BSEP, 1997).

10.4.2. Μέτρα αντίδρασης και προοπτικές

Η κοινή αλιευτική πολιτική (ΚΑΠ) της ΕΕ αποτελεί τη σημαντικότερη αλιευτική πολιτική της Ευρώπης. Ως κύριο στόχο έχει την εξισορρόπηση του αλιευτικού δυναμικού με διαθέσιμους και προσβάσιμους πόρους. Το πλεονάζον δυναμικό του στόλου της ΕΕ θεωρείται ως το πιο επείγον πρόβλημα, δεδομένου ότι εμποδίζει τη μεταστροφή σε βιώσιμη αλιεία. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται επί του παρόντος με σειρά πολυετών προγραμμάτων προσανατολισμού (ΠΠΠ), τα οποία έχουν οδηγήσει σε μείωση της χωρητικότητας του στόλου κατά 15% μεταξύ 1991 και 1996. Το 1997 επήλθε συμφωνία όσον αφορά τους νέους στόχους μέχρι το 2002: μείωση κατά 30% των στόλων που αλιεύουν αποθέματα τα οποία διατρέχουν «κίνδυνο εξάντλησης» (π.χ. ο μπακαλιάρος στη Βόρεια Θάλασσα), μείωση κατά 20% για τα «υπεραλιεύομενα» αποθέματα (π.χ. ξιφίας στη Μεσόγειο

Θάλασσα) και μηδενική αύξηση της αλιευτικής προσπάθειας για τα υπόλοιπα αποθέματα, με κάποιες εξαιρέσεις.

Η χρήση συνολικών επιτρεπτών αλιευμάτων (ΣΕΑ) για τον περιορισμό της αλιείας παραμένει το κυριότερο διαχειριστικό εργαλείο στο πλαίσιο της ΚΑΠ. Τα ΣΕΑ εφαρμόζονται παράλληλα με τεχνικά μέτρα που σκοπό έχουν την τροποποίηση του τύπου αλιείας, π.χ. περιορίζοντας τη διάμετρο των οπών στα πλέγματα των δικτύων. Ωστόσο, η χρήση των ΣΕΑ στην αλιεία ανάμικτων ειδών και η απουσία πληροφοριών για την κατάσταση πολλών αποθεμάτων (ιδίως όσον αφορά τα βενθικά και τα μικρά πελαγικά αποθέματα στη Μεσόγειο) υπονομεύουν την αποτελεσματικότητά τους. Οι ποσοτώσεις συνιστούν περιορισμό μόνο για τις νόμιμες εκφορτώσεις: δεν αποφεύγουν την περιστασιακή αλίευση μη επιθυμητών ψαριών ή άλλων ειδών ούτε εμποδίζουν την παράνομη εκφόρτωση αλιευμάτων γνωστών ως blackfish («απαγορευμένων ψαριών»). Δεδομένων των μειονεκτημάτων των σημερινών ρυθμίσεων, αποδίδεται μεγαλύτερη προσοχή στον έλεγχο της ποσότητας που επιχειρούν να συλλάβουν τα σκάφη, γνωστό ως «έλεγχος προσπάθειας».

Στη Βαλτική Θάλασσα, τα συνολικά επιτρεπτά αλιεύματα και οι καθοριζόμενες εθνικές ποσοτώσεις συμφωνούνται από τη διεθνή επιτροπή αλιείας της Βαλτικής Θάλασσας. Το 1997 η επιτροπή του Ελσίνκι έδωσε προτεραιότητα στη συνέχιση της ενίσχυσης των υφιστάμενων κανονισμών με σκοπό την εξασφάλιση της άριστης διαθέσιμης τεχνολογίας και περιβαλλοντικής πρακτικής, αναθεωρώντας ορισμένες από τις συστάσεις της, ώστε αυτές να περιλαμβάνουν πρόσθετες ή αυστηρότερες απαιτήσεις.

Στη Μεσόγειο, οι παράκτιες χώρες εφαρμόζουν δικές τους εθνικές αλιευτικές πολιτικές. Η ΕΕ συντονίζει τις πολιτικές των μελών της, λαμβάνοντας υπόψη τις διαβουλεύσεις του Γενικού Συμβουλίου Αλιείας της Μεσογείου. Σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, η διαχείριση επικεντρώνεται σε μέτρα όπως είναι ο έλεγχος των αδειών και των επιδοτήσεων μάλλον παρά ο έλεγχος των ποσοστώσεων. Υπάρχει ένδεια πληροφοριών για τη κατάσταση των αποθεμάτων, κυρίως λόγω της ανεπάρκειας των στατιστικών στοιχείων και της έλλειψης συντονισμού.

Στον Εύξεινο Πόντο δεν ισχύουν ποσοτώσεις ή έλεγχοι προσπάθειας και δεν συνάφθηκε η παραμικρή διεθνής συμφωνία σχετικά με το κατάλληλο επίπεδο αλιείας. Αν και το μέγεθος του στόλου μειώθηκε στον βόρειο Εύξεινο Πόντο λόγω έλλειψης κεφαλαίων για τη συντήρησή του, υπάρχει μόνιμος κίνδυνος επενδύσεων στον αλιευτικό στόλο (ο οποίος σήμερα λειτουργεί ζημιόγωνα). Επίσης υπάρχουν ανησυχίες μήπως η ιχθυοκαλλιέργεια αυξηθεί ταχέως, για να ικανοποιήσει τη ζήτηση, χωρίς να έχουν ληφθεί κατάλληλα μέτρα ασφάλειας.

Στα λοιπά μέτρα αντιμετώπισης περιλαμβάνεται μια σύμβαση του ΟΗΕ για τα διαζωνικά αλιευτικά αποθέματα και τα αποθέματα εξαιρετικά μεταναστευτικών ψαριών, η οποία προβλέπεται ότι θα προαγάγει τη διατήρηση περίπου 10% των συνολικών παγκόσμιων αποθεμάτων ψαριών ανοικτής θάλασσας, καθώς και των αποθεμάτων που απαντούν εκατέρωθεν ορίων δικαιοδοσίας. Το 1995, η συνδιάσκεψη ΟΗΕ και FAO ενέκρινε έναν εθελοντικό κώδικα υπεύθυνης αλιευτικής συμπεριφοράς.

Οι καταναλωτές των προϊόντων της αλιευτικής βιομηχανίας, σε συνεργασία με ορισμένες ΜΚΟ, έχουν εστιάσει την προσοχή στη βιώσιμη διαχείριση της αλιείας. Οι ανησυχίες των καταναλωτών για τα αποθέματα ψαριών έχουν αυξηθεί, ως αποτέλεσμα εκστρατειών, τις οποίες ανέλαβαν ΜΚΟ, ιδίως η Greenpeace. Το 1996, το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Φύση (WWF) και η Unilever συγκρότησαν ένα ανεξάρτητο συμβούλιο θαλάσσιας επιστασίας. Ένας από τους στόχους του είναι η προαγωγή λύσεων με γνώμονα την αγορά μέσω της καθιέρωσης της επισήμανσης των αλιευτικών προϊόντων.

Γενικά, από την ανωτέρω επισκόπηση προκύπτει σαφώς ότι οι πολιτικές και τα μέτρα ελέγχου της αλιείας που υπάρχουν σήμερα είτε δεν επαρκούν είτε δεν εφαρμόζονται αρκετά αποτελεσματικά και ότι χρειάζονται περισσότερες δράσεις για την εξασφάλιση της βιωσιμότητας του αλιευτικού κλάδου στην Ευρώπη.

10.5. Μεταβολές και διαχείριση των παράκτιων ζωνών

Οι παράκτιες ζώνες της Ευρώπης αποτελούν μείζονες οικονομικούς και οικολογικούς πόρους και προσελκύουν μεγάλη ποικιλία ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ο πληθυσμός των παράκτιων αστικών κέντρων ανέρχεται σε περίπου 120 εκατ. και συνεχίζει να αυξάνεται, με αποτέλεσμα την επίταση του ανταγωνισμού για περιορισμένους πόρους, ρύπανση, καταστροφή οικοτόπων και διάβρωση των ακτών. Η συνεχιζόμενη πίεση για ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών για στέγαση, βιομηχανία, τουρισμό, αλιεία και άλλες χρήσεις θα παροξύνει τα προβλήματα αυτά. Ο πίνακας 10.4 παρέχει επισκόπηση των εξελίξεων που πραγματοποιούνται στο πλαίσιο των κοινωνικοοικονομικών τομέων των παράκτιων περιοχών της Ευρώπης.

Η βιομηχανία, οι μεταφορές (συμπεριλαμβανομένων της ναυτιλίας και των λιμένων) και η αστικοποίηση έχουν μεγάλες περιβαλλοντικές συνέπειες σε όλες τις περιοχές (χάρτης 10.2). Ο τουρισμός και η ψυχαγωγία έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη Μεσόγειο και στο νοτιοδυτικό τμήμα της Βαλτικής Θάλασσας. Στα δέλτα των ποταμών της περιοχής της Μεσογείου παρατηρείται καταστροφή οικοτόπων και βλάστησης, καθώς και μόλυνση της πανίδας (χάρτης 10.3).

Η ευπάθεια των παράκτιων τοπίων στις εξελίξεις αυτές εξαρτάται από τον χαρακτήρα της ακτής, την παρουσία ειδικών οικοτόπων και τη φύση των επιπτώσεων. Οι παράκτιες πεδιάδες είναι γενικά ευπαθέστερες από τις βραχώδεις ακτές και οι ακτές με μικρό παλιρροιακό φάσμα είναι ευπαθέστερες από τις ακτές με μεγάλες παλίρροιες, ιδίως όσον αφορά με τη ρύπανση και τις μεταβολές των υδρολογικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων (Κέντρο διαχείρισης παράκτιων ζωνών - CZM, Ευρωπαϊκή ένωση διατήρησης των ακτών - EUCC, 1997).

Οι παράκτιες ζώνες έχουν δυναμικό χαρακτήρα και συχνά παρουσιάζουν τάση διάβρωσης (Bird, 1986). Επίσης συγκαταλέγονται στις περιοχές με τη μεγαλύτερη πιθανότητα

Πίνακας 10.4 Επισκόπηση των εξελίξεων των διαφόρων κοινωνικοοικονομικών τομέων, οι οποίες αφορούν τις ακτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης								
Τομείς	Βιομηχανία	Ενέργεια	Αστικοποίηση	Τουρισμός & ψυχαγωγία	Μεταφορές	Ναυτιλία & λιμένες	Αλιεία	Γεωργία
Παράκτια περιοχή								
Βαλτική	0	+	+	++	++	++	-	0
Βόρεια Θάλασσα	0	+	++	+	++	+++	--	-
Τόξο Λατλαντικού	0	+	+	+	++	0	--	-
Μεσόγειος	0	0	+++	+++	+++	+	--	-

+ + + + + μικρή, μέτρια, μεγάλη ανάπτυξη

0 σταθεροποίηση ή μικτές τάσεις

- - - μικρή, μέτρια υποβάθμιση

Πηγή: ΕΟΠ, ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

να υποστούν τις συνέπειες της μεταβολής του κλίματος (Watson κ.ά., 1995), ιδίως τις μεταβολές των υδρολογικών κύκλων και, προφανώς, τις ανόδους της στάθμης της θάλασσας. Στο πλαίσιο 10.4 περιγράφονται και μερικά άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα των παράκτιων περιοχών.

Η επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης στις παράκτιες ζώνες, αν και επηρεάζεται από τη φυσική, βιολογική και χημική δυναμική του παράκτιου συστήματος, αποτελεί σε μεγάλο βαθμό θέμα σχεδιασμού της χρήσης του εδάφους και περιφερειακής ανάπτυξης. Οι εξελίξεις σχετικά με την περιβαλλοντική

Χάρτης 10.2 Αναμενόμενες απειλές για τους διάφορους τύπους παράκτιων τοπίων λόγω αστικοποίησης

Αναμενόμενες απειλές για τους διάφορους τύπους παράκτιων τοπίων λόγω αστικοποίησης

μικρή
μέτρια
σημαντική
μεγάλη
βραχώδες τοπίο
πεδιάδα
μικροπαλίρροια (μέχρι 1 m)
μικροπαλίρροια (μέχρι 1-2 m)
μέσο-και μακροπαλίρροια (άνω των 2 m)

Πηγή: ΕΟΠ, ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

ποιότητα και τα αποθέματα ψαριών, οι οποίες περιγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους, καθώς και οι δυνατές πολιτικές αντίδρασης στις εν λόγω εξελίξεις, μπορούν να έχουν βαρύνουσες συνέπειες για τις τοπικές κοινότητες που εξαρτώνται εξαιρετικά από τον τουρισμό ή την αλιεία. Επιπλέον, πολλά παράκτια προβλήματα έχουν διασυννοριακές διαστάσεις (ποιότητα του νερού και ποσότητα των εσωτερικών υδάτων, αλιεία, τουρισμός, υποβάθμιση οικοτόπων και ρύπανση), πράγμα που απαιτεί στρατηγικό σχεδιασμό. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην έννοια της «ολοκληρωμένης διαχείρισης των παράκτιων ζωνών» (ICZM). Αν και

Χάρτης 10.3 Αναμενόμενες απειλές για τους διάφορους τύπους παράκτιων τοπίων λόγω τουρισμού και ψυχαγωγίας

Αναμενόμενες απειλές για τους διάφορους τύπους παράκτιων τοπίων λόγω τουρισμού και ψυχαγωγίας

μικρή
μέτρια
σημαντική
μεγάλη
βραχύδεις τοπίο
πεδιάδα
μικροπαλίρροια (μέχρι 1 m)
μικροπαλίρροια (μέχρι 1-2 m)
μέσο-και μακροπαλίρροια (άνω των 2 m)

Πηγή: ΕΟΠ, ΕΘΚ/ Θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον

η ανάγκη για τέτοια ολοκλήρωση είναι ευρέως δεκτή, η εφαρμογή των προγραμμάτων ICZM προχωρεί με αργούς ρυθμούς στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Τα στοιχεία που απαιτούνται για την ανάπτυξη τέτοιων προγραμμάτων σπανίζουν και συχνά δεν προσφέρονται για συγκρίσεις (WCC'93, 1993). Όσον αφορά τη Βαλτική Θάλασσα, οι υπουργοί των χωρών της περιοχής, στην 4^η υπουργική σύνοδο του Οκτωβρίου 1996, ενέκριναν ένα σύνολο κοινών συστάσεων για τον σχεδιασμό των παράκτιων ζωνών. Για τις άλλες περιοχές (π.χ. Εύξεινος Πόντος, Μεσόγειος), δεν υπάρχει συνεπής στρατηγική ICZM.

Ορισμένες πρωτοβουλίες της ΕΕ αποσκοπούν στη επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης των παράκτιων ζωνών. Ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα επίδειξης (ΓΔ XI) έχει ως αντικείμενο τη μελέτη της εφαρμογής ολοκληρωμένων διαδικασιών διαχείρισης και συνεργασίας σε 35 παράκτιες ζώνες. Το πρόγραμμα LACOST αποσκοπεί στην ποσοτική εκτίμηση των μεταβολών της κάλυψης και της χρήσης της γης στις παράκτιες περιοχές κατά την περίοδο 1975-95, βάσει στοιχείων τηλεανίχνευσης.

Ωστόσο, δεδομένων των ταχέων μεταβολών που βρίσκονται σε εξέλιξη σε μερικές από τις παράκτιες ζώνες της Ευρώπης, θα ήταν άστοχη η καθυστέρηση των πρωτοβουλιών ICZM μέχρις ότου εξασφαλισθεί η παροχή όλων των στοιχείων σε κοινή μορφή. Άμεση και σημαντική συμβολή στην ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων ζωνών θα μπορούσε να αποτελέσει η βελτίωση του σχεδιασμού των παράκτιων ζωνών σε εθνικό επίπεδο.

Βιβλιογραφία

AMAP (1997). A State of the Arctic Environment Report. Arctic Monitoring and Assessment Programme. Assessment Report, Chapter 10, Petroleum hydrocarbons. 145-158 pages.

Ambio (1990α). Special Issue No 3: Marine Eutrophication, Vol 19, 1990.

Ambio (1990β). Special Issue No 7: Current Status of the Baltic Sea, 1990.

Baden S.P., Loo, L.O., Phil, L., Rosenberg, R. (1990). Effects of eutrophication on benthic communities including fish: Swedish west coast. In Ambio, No. 19(3), p.113-122.

BAWG (1997). Annual report on aerial surveillance 1996. Bonn Agreement for Cooperation in dealing with Pollution of the North Sea by Oil and other Harmful Substances. Report 97/3/2-E.

Bayona, J.M., and Maldonado, C. (in prep.). State of knowledge of petroleum hydrocarbons in the Black Sea region. (Unpublished manuscript).

Belin, C. (1993). Distribution of *Dinophysis* spp. and *Alexandrium minutum* along French coasts since 1984 and their DSP and PSP toxicity levels. In Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea. Eds: T.J. Smayda and Y. Shimizu, Y.. Amsterdam, the Netherlands, Elsevier 1993, Vol. 3, p. 469-474.

Πλαίσιο 10.4: Μελέτες της CoastWatch Europe

Μια μελέτη μεγάλης κλίμακας για τις παράκτιες περιοχές, την οποία εκτελεί κάθε φθινόπωρο, από το 1989, το δίκτυο CoastWatch Europe (CWE), παρέχει πληροφορίες για τις ακτές, τις απορρίψεις λυμάτων, τα απορρίμματα, τη ρύπανση και την καταστροφή των οικοτόπων. Στα αποτελέσματα της μελέτης περιλαμβάνονται τα εξής:

Πετρέλαιο και πίσσα στις ακτές

Τα στοιχεία της περιόδου 1989-1995 μαρτυρούν, για το πετρέλαιο (κάθε υγρό προϊόν υδρογονανθράκων), ρυπασμένα σημεία σε ποσοστό 10,8-15,0% των μονάδων που εξετάστηκαν (1 μονάδα = μήκος παραλίας 500 m από τη γραμμή της άμμου μέχρι την ενδοχώρα) και, για την πίσσα (κάθε στερεό προϊόν υδρογονανθράκων), σε ποσοστό 8,6-16,4%, χωρίς σαφή διαχρονική τάση.

Πετρελαιομένα πουλιά

Καταγράφηκε ο μέσος αριθμός πετρελαιομένων πουλιών που βρέθηκαν ανά 50 km παραλίας σε 14 χώρες. Το 1994, η μεγαλύτερη τιμή του βρέθηκε στην Ισπανία (28) και ακολουθούσαν η Λιθουανία (20), η Πολωνία (15), οι Κάτω Χώρες και η Πορτογαλία (10 σε κάθε χώρα), με 6 και 0 στις υπόλοιπες χώρες. Δεν υπάρχει συσχέτιση του αριθμού πετρελαιομένων πουλιών και της ποσότητας πετρελαίου και πίσσας που παρατηρήθηκε στην ακτή, μάλλον επειδή, σε μερικές εντοπισμένες εκχύσεις, τυχάνει να μην βρίσκονται παρόντα πολλά πουλιά.

Ογκώδη απορρίμματα

Η κύρια πηγή απορριμμάτων στο θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον συνίσταται μάλλον στην πόντιση αποβλήτων από τα πλοία (IMPACT, 1997). Οι διεθνείς συμφωνίες, οι οποίες έχουν επικυρωθεί από πολλές χώρες, δεν βελτίωσαν, όπως φαίνεται, την κατάσταση. Πολλά από τα υλικά που βρέθηκαν αποτελούν επιχώσεις (π.χ. μπάζα από οικοδομές) που μεταφέρθηκαν στην ακτή από τους ποταμούς και τα υδατορρέυματα ή αποτέθηκαν εκεί σκόπιμα στο πλαίσιο ατομικών ή επίσημα προγραμματισμένων μέτρων ελέγχου της διάβρωσης. Για τον έλεγχο της διάβρωσης χρησιμοποιούνται επίσης φθαρμένα επίσωτρα, γεγονός που ενδέχεται να εξηγήει εν μέρει την εντόπιση μεταχειρισμένων επισώτρων σε 12-18% των τοποθεσιών που εξετάστηκαν. Δεν εμφανίζονται σαφείς διαχρονικές τάσεις.

Belin, C., Berthome, J.P., Lassus, P. (1989). Dinoflagelles toxiques et phenomenes d'eaux colorees sur les cotes francaises: Evolution et tendances entre 1985 et 1988. In *Hydroecol. Appl.* No 1-2, p. 3-17.

Belin, C., Beliaeff, B., Raffin, B., Rabia, M., Ibanez, F., Lassus, P., Arzul, G., Erard Le Denn, E., Gentien, P., Marcaillou Le Baut, C. (eds) (1995). Phytoplankton time-series data of the French phytoplankton monitoring network: Toxic and dominant species. Proliferation d'Algues Marines Nuisibles. Paris, France, Lavoisier, 1995, p. 771-776.

Bernhard, M. (1988). Mercury in the Mediterranean. UNEP-REG.-SEAS-REP.-STUD. 1988, No 98, 147 pages, J. P. Bethoux, P. Morin, C. Madec, B. Gentili, 1992. Phosphorus and nitrogen behaviour in the Mediterranean Sea. In *Deep Sea Res.*, No 39, p. 1641-1654.

Bird, Eric C.F. (1986). *Coastline Changes - a Global Review*, J. Wiley & Sons. ISBN 0-471-90646-8.

Bodenau, N. (1992). Algal blooms and the development of the main phytoplanktonic species at the Romanian Black Sea littoral in conditions of intensification of the eutrophication process. *Marine Coastal Eutrophication*. Eds: Vollenweider, R.A., Marchetti, R. and Viviani, R. Elsevier, 1310 pages.

Brown, J., Kolstad, A.K, Lind, B., Rudjord, A.L., Strand, P., (1998). Technetium-99, Contamination in the North Sea and in Norwegian Coastal Areas 1996 and 1997. NRPA report 1998:3. Norwegian Radiation Protection Agency, Ψsteres, Norway.

Cociasu A., Dorogan, L., Humborg, C., and L. Popa (1996). Long Term Ecological Changes in Romanian Coastal Waters of the Black Sea. *Marine Pollution Bulletin*, No 32, p. 32-38.

CZM Centre, EUCC, R.A. (1997). *Threats and Opportunities in the Coastal Areas of the European Union, 1997*. National Spatial Planning Agency of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, the Netherlands.

GEF/BSEP (1997). *Global Environment Facility Black Sea Environment Programme. Black Sea Transboundary Diagnostic Analysis*. United Nations Development Programme. New York, 1997, 142 pages. GESAMP (1990). *The State of the Marine Environment*. IMCO/FAW/UNESCO/WMO/IAEA/UN/UNEP, Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). In *Reports and Studies No 39*.

GESAMP (1993). *Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment*. IMCO/FAW/UNESCO/WMO/IAEA/UN/UNEP, Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). In *Reports and Studies No 50*.

Gomoiu, M.T. (1992). Marine eutrophication syndrome in the north-western part of the Black Sea. In *Marine Coastal Eutrophication*. Eds: R.A. Vollenweider, R. Marchetti and R. Viviani. Elsevier, 1310 pages.

Graneli, E., Wallstrom, K., Larsson, U., Graneli, W., Elmgren, R. (1990). Nutrient limitation of primary production in the Baltic sea area. In *Ambio*, No 19(3), p. 142-151.

HELCOM (1996). *Third Periodic Assessment of the Marine Environment of the Baltic Sea, 1989-1993*. Background document. *Balt. Sea Environ. Proc.*, No 64B.

ICES (1994). *Report on the study group on occurrence of M-74 in fish stocks*. International Council for Exploration of the Seas, Report C.M. 1994/ENV, No 9.

ICES (1996). *The 1996 Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management*. International Council for Exploration of the Seas, *Coop. Res., Rep.* No 221.

ICES (in press). The 1997 Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management. International Council for Exploration of the Seas.

IMPACT (1997). Litter in the marine environment: a serious international problem where joint action is urgently needed. Overview document submitted by Sweden. OSPAR for the prevention of marine Pollution Working Group on Impacts on the Marine Environment (IMPACT), Berlin, 22-24 October, 1997, 30 pages.

Leppakoski, E., Mihnea, P.E. (1996). Enclosed Seas under man-induced Change: a Comparison between the Baltic and Black Seas. In *Ambio*, No. 25, p. 380-389.

Leppönen, J.M., Høllfors, S. and Rantajärvi, E. (1995). Phytoplankton blooms in the Baltic Sea in 1995. HELCOM EC6 Document.

Margottini, C. and Molin, D. (1989). Fenomeni algali nel Mar Adriatico in epoca storica. R.T. Amb., ENEA.

Mee, L.D. (1992). The Black Sea in Crisis: a Need for Concerted International Action. In *Ambio*, No 21, p. 278-285.

Montanari, G., Nespoli, G., Rinaldi, A. (1984). Formazione di condizioni anossiche nelle acque marine costiere dell'Emilia-Romagna dal 1977 al 1982. In *Inquinamento*, No 11, p. 33-39.

Moore, J.W. and Ramamoorthy, S. (1984). Heavy Metals in Natural Waters. Applied Monitoring and Impact Assessment. Springer-Verlag. Berlin. 268 pages.

North Sea Task Force (1993). North Sea Quality Status Report 1993. Oslo and Paris Commissions, London. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark, 132+vi pages.

OLF (1991). Discharges to the Sea. The Norwegian Oil Industry Association (OLF) Environmental Program, Report Phase I, Part B, Stavanger, Norway, 72 pages.

Olsson, M., Andersson, O., Bergman, A., Blomkvist, G., Frank, A., Rappe, C. (1992). Contaminants and diseases in seals from Swedish waters. In *Ambio*. 1992, No 21(8), p. 561-562.

Polat and Turgul (1995). Chemical exchange between the Mediterranean and the Black Sea via the Turkish straits. Bull. Inst. Ocen. Monaco, ICSEM vol. on Dynamics of the Mediterranean straits.

Rinaldi, A., Montari, G., Ghetti, A. and Ferrari, C.R. (1993). Anossie nelle acque costiere dell'Adriatico Nord-occidentale. Loro evoluzione e conseguenze sull'ecosistema bentonico. *Biologia Marina, Suppl. Notiziario SIBM*, No 1, p. 79-89.

Rosenberg, R., Elmgren, R., Fleischer, S., Jonsson, P., Persson, G., Dahlin, H. (1990). Marine eutrophication, Case Studies in Sweden. In *Ambio*, No 19(3), p.102-108.

SFT (1996). Environmental surveys in the vicinity of petroleum installations on the Norwegian shelf. Report for 1994. State Pollution Control Authority, Norway, report No 96:15, 72 pages.

SFT (1997). Environmental surveys in the vicinity of petroleum installations on the Norwegian shelf. Report for 1995. State Pollution Control Authority, Norway, report No 97:13, 60 pages.

UNEP (OCA)/MED (1996). Assessment of the state of Eutrophication in the Mediterranean Sea. UNEP(OCA)/MED WG. No 104, 210 pages.

UNEP (1996). The state of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region. MAP Technical Report Series 100. UNEP, Athens. 142 pages.

Watson, M.C., Zinyowera, R., Moss (editors) (1995). Climate Change, Impacts, Adaptation and Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the IPCC. R. T. ISBN 0-521-56437-9.

WCC '93 (1993). Preparing to Meet the Coastal Challenges of the 21st Century. Report of the World Coast Conference, Noordwijk 1-5 November 1993. Ministry of Transport, Public Works and Water Management, The Hague, the Netherlands.

Yilmaz, A., Yemencioğlu, S., Saydam, C., Turgul, S. Basturk, O. and Salihoglu, I. (1995). Trends of pollutants in the north-eastern Mediterranean southern coast of Turkey. (Submitted to FAO in 1995 as a forthcoming book chapter).

11. Υποβάθμιση του εδάφους

Βασικές διαπιστώσεις

Στη Δυτική Ευρώπη έχουν εντοπισθεί περισσότερες από 300.000 πιθανώς μολυσμένες τοποθεσίες και εκτιμάται ότι ο συνολικός αριθμός μολυσμένων τοποθεσιών ολόκληρης της Ευρώπης είναι πολύ μεγαλύτερος.

Μολονότι στο πλαίσιο του περιβαλλοντικού προγράμματος για την Ευρώπη ζητήθηκε ο εντοπισμός των μολυσμένων τοποθεσιών, για πολλές χώρες δεν είναι ακόμη διαθέσιμη μια πλήρης γενική επισκόπηση. Είναι δύσκολο να εκτιμηθεί το μέγεθος του προβλήματος λόγω έλλειψης συμφωνημένων ορισμών των σχετικών εννοιών. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συντάσσει αυτή την περίοδο ένα λευκό βιβλίο σχετικά με την περιβαλλοντική ευθύνη και οι περαιτέρω ενέργειες ίσως απαιτήσουν ορισμούς κοινής αποδοχής. Οι περισσότερες δυτικοευρωπαϊκές χώρες έχουν θεσπίσει ρυθμιστικά πλαίσια που αποσκοπούν στην πρόληψη μελλοντικών επεισοδίων και στην απορρύπανση των ήδη μολυσμένων τοποθεσιών.

Στην Ανατολική Ευρώπη, οι σοβαρότεροι κίνδυνοι αφορούν τη ρύπανση του εδάφους γύρω από τις εγκαταλεημένες στρατιωτικές βάσεις. Οι περισσότερες χώρες της περιοχής έχουν αρχίσει διαδικασία εκτίμησης των σχετικών προβλημάτων. Ωστόσο, σε πολλές χώρες της ΚΑΕ και στα ΝΑΚ εκκρεμεί ακόμα η διαμόρφωση του ρυθμιστικού και οικονομικού πλαισίου του αναγκαίου για την αντιμετώπιση των ρυπασμένων τοποθεσιών.

Άλλο σοβαρό πρόβλημα αποτελεί η απώλεια εδάφους με τη στεγανοποίηση στα θεμέλια κατασκευαστικών έργων, όπως είναι οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οι υποδομές των μεταφορών, με αποτέλεσμα τον περιορισμό των επιλογών χρήσης του εδάφους για τις μελλοντικές γενεές.

Η διάβρωση του εδάφους αυξάνεται. Περίπου 115 εκατ. ha (εκτάρια) πλήττονται από υδατική διάβρωση και 42 εκατ. ha από αεολική διάβρωση. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα οξύ στην περιοχή της Μεσογείου λόγω των ευαίσθητων περιβαλλοντικών ισορροπιών που τη χαρακτηρίζουν αλλά πάντως προβλήματα υφίστανται στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Η διάβρωση του εδάφους επιδεινώνεται με την εγκατάλειψη της γης και τις δασικές πυρκαγιές, ιδίως στις απομακρυσμένες περιοχές. Σε πολλές περιοχές δεν υπάρχει στρατηγική, π.χ. δάσωσης, για την καταπολέμηση της επιταχυνόμενης διάβρωσης του εδάφους.

Η αλάτωση του εδάφους πλήττει σχεδόν 4 εκατ. ha, κυρίως στις μεσογειακές και τις ανατολικοευρωπαϊκές χώρες. Κυριότερες αιτίες είναι η υπερεκμετάλλευση των υδάτινων πόρων λόγω άρδευσης των καλλιεργειών, η αύξηση του πληθυσμού, η βιομηχανική και αστική ανάπτυξη, καθώς και η ανάπτυξη του τουρισμού στις παράκτιες περιοχές. Κυριότερες επιπτώσεις στις καλλιεργούμενες εκτάσεις είναι οι χαμηλότερες αποδόσεις ή ακόμη και η ολική απώλεια της συγκομιδής. Σε πολλές χώρες δεν υπάρχουν στρατηγικές για την καταπολέμηση της αλάτωσης του εδάφους.

Η διάβρωση και η αλάτωση του εδάφους έχουν αυξήσει τον κίνδυνο απερίμωσης στις πιο ευπαθείς περιοχές, ιδίως στην περιοχή της Μεσογείου. Τα στοιχεία σχετικά με τις διαστάσεις και τη σοβαρότητα του φαινομένου της απερίμωσης είναι περιορισμένα. Χρειάζονται περισσότερες προσπάθειες για τη διαμόρφωση στρατηγικών πρόληψης, ενδεχομένως στο πλαίσιο της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της απερίμωσης.

11.1. Εισαγωγή

Στην Ευρώπη, όπως και σε πολλά άλλα μέρη του κόσμου, τα εδάφη υποβαθμίζονται από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως είναι η γεωργία, η βιομηχανία, η ανάπτυξη των αστικών κέντρων και ο τουρισμός.

Αν και το έδαφος αποτελεί ανανεώσιμο πόρο, οι φυσικές διαδικασίες σχηματισμού του εδάφους είναι πολύ αργές. Ενδέχεται να απαιτηθούν χιλιετίες για την εξυγίανση εδαφών που υφίστανται ζημιές λόγω υπερβολικής

χρήσης ή με άλλους τρόπους. Μολονότι τα εδαφολογικά προβλήματα στην Ευρώπη είναι γενικά λιγότερο σοβαρά από όσο σε άλλα μέρη του κόσμου, ωστόσο η εντοπισμένη μόλυνση της γης, η αλάτωση, η συμπίκνωση, καθώς και η υδατική και η αιολική διάβρωση πλήττουν μεγάλες εκτάσεις.

Ως παράδειγμα της ανεπανόρθωτης απώλειας εδαφών στην Ευρώπη, ας αναφερθεί το γεγονός ότι η ανάπτυξη αστικών κέντρων κατά την δεκαετία του 1970-79 είχε ως αποτέλεσμα την απώλεια δυνητικά παραγωγικών εκτάσεων με ημερήσιο ρυθμό περίπου

120 ha στην Γερμανία, 35 ha στην Αυστρία και 10 ha στην Ελβετία (Van Lynden, 1995).

Στη Δυτική Ευρώπη έχουν εντοπισθεί περισσότερες από 300.000 πιθανώς μολυσμένες τοποθεσίες. Αυξημένες συγκεντρώσεις αλατιού και αλκαλικότητα θίγουν σχεδόν 4 εκατ. ha, ιδίως στην περιοχή της Μεσογείου και στην Ανατολική Ευρώπη. Στην Ευρώπη, περίπου 115 εκατ. ha απειλούνται από υδατική διάβρωση και 42 εκατ. ha από αιολική. Σημειώνεται απερίημωση, ιδίως στην περιοχή της Μεσογείου, λόγω των ευπαθών οικολογικών συνθηκών που επικρατούν εκεί.

11.2. Μολυσμένες τοποθεσίες

Η τεράστια αύξηση των αποβλήτων και η διαδεδομένη χρήση των χημικών ουσιών κατά τα τελευταία 40 έτη οδήγησαν σε ποικίλα εδαφολογικά προβλήματα. Κύριες πηγές της μόλυνσης του εδάφους είναι οι εξής:

- ακατάλληλη ή παράνομη απόθεση αποβλήτων,
- ακατάλληλη διακίνηση επικίνδυνων ουσιών (απώλειες, ανεπαρκής αποθήκευση),
- εγκατάλειψη βιομηχανικών, στρατιωτικών και εξορυκτικών εγκαταστάσεων,
- ατυχήματα.

Στο πλαίσιο 11.1 παρατίθενται μερικά παραδείγματα επιπτώσεων.

11.2.1. Κλίμακα του προβλήματος

Τα στοιχεία για τις μολυσμένες τοποθεσίες, τα οποία προέρχονται από τις διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, είναι ανομοιογενή και δεν προσφέρονται για αξιόπιστη ή συνεπή άθροιση. Σε ορισμένες χώρες της ΕΕ, είναι αδύνατη ακόμα και η παροχή εθνικών στοιχείων, δεδομένου ότι ο συντονισμός περιορίζεται στο περιφερειακό επίπεδο (π.χ. στη Γερμανία και το Βέλγιο). Ελλείψει ορισμών σχετικά με τις μολυσμένες τοποθεσίες που να έχουν εγκριθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο, είναι δύσκολο να εκτιμηθεί το συνολικό μέγεθος του προβλήματος της μόλυνσης του εδάφους. Δεδομένου ότι η ΕΕ εξετάζει το ενδεχόμενο συμμετοχής της στην υποστήριξη ενεργειών καθαρισμού, απαιτούνται επείγοντως ορισμοί συμφωνημένοι από κοινού.

Ο πίνακας 11.1 δείχνει την κλίμακα του προβλήματος, με παράθεση του αριθμού των διαπιστωμένων και πιθανώς μολυσμένων τοποθεσιών σε 14 δυτικοευρωπαϊκές χώρες και 4 χώρες της ΚΑΕ.

Πλαίσιο 11.1: Επιπτώσεις των μολυσμένων τοποθεσιών - επιλεγμένες περιπτώσεις στην Ευρώπη

Αυστρία: το 1993 διαπιστώθηκε ότι μια παραδοσιακή εγκατάσταση επεξεργασίας και ανακύκλωσης μετάλλων στην επαρχία της Καρινθίας δημιούργησε σοβαρούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον και ότι έπρεπε να ληφθούν άμεσα μέτρα. Η εγκατάσταση αυτή λειτουργούσε και επεξεργαζόταν επικίνδυνες ουσίες επί περισσότερα από 100 έτη. Οι δραστηριότητες της περιλάμβαναν την λειτουργία αριθμού μεγάλων καμίνων και χώρων απόθεσης αποβλήτων. Στις κυριότερες συνέπειες περιλαμβάνονται η εμφάνιση υψηλών επιπέδων βαρέων μετάλλων στα υπόγεια ύδατα λόγω ανεπαρκούς διάθεσης των αποβλήτων και η κατάποση σκόνης με σωματίδια βαρέων μετάλλων προερχόμενης από μη προστατευόμενους χώρους απόθεσης. Η εξυγίανση άρχισε το 1995 και θα διαρκέσει μέχρι το 2002, με κόστος περίπου 37 εκατ. ECU (UBA, 1997).

Εσθονία: στην πρώην σοβιετική ναυτική βάση του Παλντίσκι, ένα εγκαταλειμμένο κέντρο υποβρυχιακής εκπαίδευσης και ένα εργοστάσιο κατασκευής τορπιλών επισημάνθηκαν ως δύο, μεταξύ άλλων, σημαντικές πηγές σοβαρής μόλυνσης. Στη λιμενολεκάνη έχουν εντοπιστεί διάφορα απορρίμματα και ναυάγια, ενώ στα ιζήματα υπάρχουν υψηλά επίπεδα ραδιενεργού μόλυνσης. Η περιοχή του λιμανιού παρουσιάζει εξαιρετική ρύπανση λόγω διαφόρων στοιβαγμένων υλικών, ιδίως καυσίμων, χημικών ουσιών και τορπιλών. Το κέντρο υποβρυχιακής κατάρτισης, το οποίο περιλαμβάνει δύο πυρηνικούς αντιδραστήρες, ένα λεβητοστάσιο και μια εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, παρουσιάζει το ιδιαίτερο πρόβλημα της πυρηνικής ρύπανσης. Το κόστος της λήψης ειδικών μέτρων για την αφαίρεση μόνο των πυρηνικών αντιδραστήρων υπολογίστηκε σε ύψος μεταξύ 55 εκατ. και 70 εκατ. ECU (UBA στο Βερολίνο, 1997).

Φινλανδία: το 1987 εντοπίστηκαν στο Järvela της νότιας Φινλανδίας υψηλές συγκεντρώσεις (70-140 µg/l) χλωροφαινόλων. Στη συνέχεια, στα βαθιά υπόγεια ύδατα, εντοπίστηκαν συγκεντρώσεις χλωροφαινόλης κυμαινόμενες μεταξύ 56 και 190 mg/l ανάμεσα στην εγκατάσταση υδροληψίας και σε ένα πριονιστήριο που παρήγε κοντραπλακέ και ξυλεία. Από το 1940 ως το 1984 η τετραχλωροφαινόλη χρησιμοποιόταν ως η κύρια δραστική ουσία καταστολής της ανάπτυξης μυκήτων κύανωσης του σομφού στην ξυλεία. Η μόλυνση των υπόγειων υδάτων επηρέασε και μια παρακείμενη λίμνη. Μεταξύ των προσώπων που καταναύωναν ψάρια από τη λίμνη διαπιστώθηκε υψηλό ποσοστό κινδύνου για λεμφώματα εκτός της νόσου του Hodgkin (Lampi P. κ.ά., 1992).

Νορβηγία: Το 1993, αλλά και μεταγενέστερα, διαπιστώθηκε ύπαρξη υψηλών συγκεντρώσεων πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB), πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) και βαρέων μετάλλων (υδραργύρου, μολύβδου, χαλκού και ψευδαργύρου) σε μια περιοχή με περίπου 600.000 m² ιζημάτων κοντά στον ναύσταθμο Håkonsvern στο Bergen. Εντοπίστηκαν υψηλά επίπεδα PCB στα ψάρια και στους καρκίνους, με συνέπεια την έκδοση σύστασης για αποφυγή κατανάλωσης ψαριών και οστρακοδέρμων της περιοχής. Η εξυγίανση συνίσταται σε υποδιπλασιασμό των επιπέδων μόλυνσης στην πληγείσα περιοχή ως το 1998. Οι περιορισμοί εξαγωγής ψαριών θα διατηρηθούν επί 10 έτη αρχίζοντας από το 1998 (Forsvarets Bygningstjeneste, 1996).

Προφανώς, οι περισσότερες χώρες βρίσκονται σε μια από τις αρχικές φάσεις του εντοπισμού και της καταγραφής μολυσμένων τοποθεσιών. Μόνο λίγες χώρες, π.χ. η Δανία, η Ελβετία και η Γερμανία έχουν ως τώρα εντοπίσει περισσότερες από τα δύο τρίτα του αναμενόμενου συνολικού αριθμού των μολυσμένων τοποθεσιών τους.

Οι περισσότερες ανατολικοευρωπαϊκές χώρες αντιμετωπίζουν προβλήματα όμοια με τα προβλήματα της Δύσης, ιδίως σε περιοχές με μακρά παράδοση βαριάς βιομηχανίας ή με εγκαταλειμμένες στρατιωτικές βάσεις. Μέχρι σήμερα η έμφαση έχει δοθεί κυρίως στην εκτίμηση των περιβαλλοντικών ζημιών

Πίνακας 11.1 Διαθέσιμα στοιχεία για τον αριθμό των διαπιστωμένων και πιθανώς μολυσμένων τοποθεσιών.

	Βιομηχανικές εγκαταστάσεις		Χώροι αποβλήτων		Στρατιωτικές εγκαταστάσεις	Πιθανώς μολυσμένες τοποθεσίες		Μολυσμένες τοποθεσίες	
	Εγκατα-λελειμμένες	Λειτουργ-γούσες	Εγκατα-λελειμμένες	Λειτουργ-γούσες		εντοπισμένες	σύνολο κατ' εκτίμηση	Εντοπισ-μένες	σύνολο κατ' εκτίμηση
Αλβανία	•	•	•	•				78	
Αυστρία	•	•	•	•	•	28 000	~80 000	135	~1 500
Βέλγιο/ Φλαμανδία	•	•	•	•	•	4 583	~9 000		
Βέλγιο/Βαλονία	•	•	•	•		1 000	5 500	60	
Δανία	•	•			•	37 000	~40 000	3 673	~14 000
Εσθονία	•	•	•	•	•	~755			
Φινλανδία	•	•	•	•	•	10 396	25 000	1 200	
Γαλλία	•	•	•	•	•		300 000	895	
Γερμανία	•	•	•		•	191 000	~240 000		
Ουγγαρία	•	•	•	•	•			600	10 000
Ιταλία	•	•	•	•		8 873		1 251	
Λιθουανία	•	•	•	•	•	~1 700			
Λουξεμβούργο			•	•		616		175	
Κάτω Χώρες	•	•	•	•	•	•	110 000-120 000		
Νορβηγία	•	•	•	•	•	2 300			
Ισπανία	•	•	•	•		4 902		370	
Σουηδία	•	•	•	•	•	7 000		2 000	
Ελβετία	•	•	•	•	•	35 000	50 000	~3 500	
Πνομένο Βασίλειο								~100 000	~10 000

έχουν εντοπιστεί τοποθεσίες της κατηγορίας αυτής.

Πηγή: ΕΟΠ - ΕΘΚ/Εδαφος, 1997

Πίνακας 11.2 Εκτιμήσεις για τις πρώην σοβιετικές στρατιωτικές βάσεις

Χώρα	Πρώην σοβιετικές βάσεις	Επιφάνεια (εκτάρια ha)	Το σύστημα εκτίμησης περιλαμβάνει	Άλλες βάσεις
Τσεχική Δημοκρατία	70		όλες τις βάσεις	2.400 εθνικές
Εσθονία	1 565	81 000	όλες τις βάσεις	
Ουγγαρία	171	46 000	όλες τις βάσεις	100 εθνικές
Λεττονία	850	100 000	όλες τις βάσεις	
Λιθουανία	275	67762	όλες τις βάσεις	
Πολωνία	59	70 000	όλες τις βάσεις	
Ρωσική Ομοσπονδία		12 800 000	επίλεγμένες βάσεις	
Σλοβακία	18		επίλεγμένες βάσεις	

Πηγή: UBA στο Βερολίνο, 1997

στις πρώην σοβιετικές στρατιωτικές βάσεις. Ο πίνακας 11.2 συνοψίζει τις τρέχουσες δραστηριότητες αξιολόγησης. Το πλαίσιο 11.1 περιγράφει ένα χαρακτηριστικό πρόβλημα μόλυνσης σε ένα πρώην ναύσταθμο της Εσθονίας.

Στον πίνακα 11.3 συνοψίζονται πληροφορίες σχετικά με τις κυριότερες ρυπαίνουσες δραστηριότητες και μολυντικές ουσίες σε 11 ανατολικοευρωπαϊκές χώρες. Στις περισσότερες από τις χώρες αυτές, τα πετρελαϊκά προϊόντα και τα βαρέα μέταλλα αποτελούν τους σημαντικότερους ρύπους, ενώ οι στρατιωτικές βάσεις και η πετρελαιοβιομηχανία αποτελούν συνήθως τις κυριότερες πηγές.

11.2.2. Συνέπειες

Η μόλυνση του εδάφους μπορεί να έχει διάφορες συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία, τα οικοσυστήματα και την οικονομία λόγω των εξής:

- απελευθέρωση μολυντικών ουσιών στην επιφάνεια του εδάφους, καθώς και στα υπόγεια ή επιφανειακά ύδατα,
- πρόσληψη μολυντικών ουσιών από τα φυτά,
- άμεση επαφή των ανθρώπων με μολυσμένο έδαφος,
- εισπνοή σωματιδίων σκόνης ή πτητικών ουσιών,
- πυρκαγιά ή έκρηξη αερίων σε χώρους ταφής αποβλήτων,
- οξείδωση υπόγειων αγωγών και άλλων συνιστωσών των κτιρίων λόγω μολυσμένων εκπλυμάτων ή δυσμενών εδαφικών συνθηκών,
- δημιουργία δευτερευουσών ροών επικίνδυνων αποβλήτων,
- σύγκρουση με την προτεινόμενη χρήση εδάφους.

Επιπτώσεις στα υπόγεια και επιφανειακά ύδατα

Οι υδατοδιαλυτές και πτητικές μολυντικές ουσίες που βρίσκονται στο έδαφος μπορούν να εισέλθουν στα υπόγεια ύδατα μέσω μηχανισμών ανταλλαγής μεταξύ του ύδατος του εδαφικού πορώδους και των υπόγειων υδάτων. Τα στοιχεία κινητικότητας και έκθεσης

Πίνακας 11.3 Κυριότερες ρυπαίνουσες δραστηριότητες και μολυντικές ουσίες σε 11 χώρες της ΚΑΕ				
Κύριες ρυπαίνουσες δραστηριότητες			Κύριες μολυντικές ουσίες	
Χώρα	Βιομηχανία	Απόθεση αποβλήτων	Στρατιωτικές εγκαταστάσεις	
Αλβανία	πετρελαιοβιομηχανίες, χημική βιομηχανία (PVC),	χώροι χημικών και χαλυβουργικών αποβλήτων		πετρελαϊκά προϊόντα, PVC, βαρέα μέταλλα
Βοσνία Ερζεγοβίνη			ναρκοπέδια, πολεμικές δραστηριότητες	βαρέα μέταλλα
Τσεχική Δημοκρατία			διαρροές δεξαμενών καυσίμων	κάθε τύπος μόλυνσης
Εσθονία	βιομηχανία πετρελαιούχων σχιστολιθών		διάδρομοι προσγείωσης, αποθέματα καυσίμων πρώην σοβιετικών βάσεων	φαινόλες, καύσιμα εν γένει
Ουγγαρία	εργαστάσια αερίου, πετρελαιοβιομηχανίες		πρώην σοβιετικές βάσεις εν γένει	πετρελαϊκά προϊόντα, βαρέα μέταλλα, πτητικές οργανικές ενώσεις
Λεττονία	οδική και σιδηροδρομική μεταφορά πετρελαίου		πρώην σοβιετικές βάσεις εν γένει	βαρέα μέταλλα, πτητικές οργανικές ενώσεις, πετρελαϊκά προϊόντα
Λιθουανία	πετρελαϊκή βιομηχανία, χώροι αποθήκευσης παρασιτοκτόνων	χώροι ταφής αποβλήτων εν γένει	πρώην σοβιετικές βάσεις εν γένει	πετρελαϊκά προϊόντα, βαρέα μέταλλα, οργανικά και βακτηριολογικά απόβλητα, διάφορες χημικές ουσίες
Πολωνία			αποθέματα καυσίμων σε στρατιωτικές βάσεις	πετρελαϊκά προϊόντα
Ρουμανία		χώροι επικίνδυνων αποβλήτων		
Ρωσική Ομοσπονδία			πρώην σοβιετικές βάσεις εν γένει	πετρελαϊκά προϊόντα, PCB
Σλοβακία	εκπομπές από τη βιομηχανία	αναχώματα ενταφής αποβλήτων	απόβλητες καυσίμων στις στρατιωτικές βάσεις	πετρελαϊκά προϊόντα, βαρέα μέταλλα

Πηγή: ΕΟΠ - ΕΟΚ/Έδαφος, 1997

Πίνακας 11.4 Ιδιότητες χαρακτηριστικών ενώσεων μολυσμένων τοποθεσιών					
Ένωση	Τοξικότητα		Κινητικότητα και πρόσληψη	Κυριότερες Εφαρμογές	Κυριότερες πηγές
Βενζόλιο	T	C	εξαιρετικά πτητικό και υδατοδιαλυτό, κίνδυνος για τα υπόγεια ύδατα, κίνδυνος κατάποσης και εισπνοής	σύνθεση αρωματικών ενώσεων	χημική βιομηχανία
Τριχλωροαιθυλένιο	Xn	C		κύριο απολιπαντικό μέσο	βιομηχανία επεξεργασίας μετάλλων, στεγνό καθάρισμα υοασμάτων ειδών
Φαινόλη	T			σύνθεση οργανικών ενώσεων	χημική βιομηχανία, βιομηχανία διύλισης πετρελαίου, εργοστάσια αερίων
Κάδμιο		C	χαμηλή διαλυτότητα σε νερό, μπορεί να υφίσταται μεταβολισμό και να συσσωρεύεται στα φυτά, κατάσταση	συσσωρευτές προστασία από την οξείδωση, χρωστικές ουσίες για τα πλαστικά	εγκαταστάσεις εξόρυξης, εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων
Μόλυβδος	T		χαμηλή διαλυτότητα στο νερό, εισπνοή σκόνης μολύβδου	συσσωρευτές αυτοκινήτων	εγκαταστάσεις εξόρυξης, εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων

Σημείωση: Συντμήσεις: T = Τοξική ουσία, Xn = Περιορισμένη τοξικότητα C = Καρκινογόνος ουσία

Πηγή: ROEMPP, 1996 - ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εδαφος, 1997

διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με τις συγκεκριμένες μολυντικές ουσίες, τις τοπικές εδαφικές συνθήκες, τον υποδοχέα και το κλίμα. Πολλά είδη είναι πιο ευαίσθητα στις μολυντικές ουσίες από τον άνθρωπο και μπορούν να θίγονται από συγκεντρώσεις συγκεκριμένων μολυντικών ουσιών χαμηλότερες από τα όρια πόσιμου νερού που προβλέπονται για ασφαλή κατανάλωση από τον άνθρωπο. Η κινητικότητα ορισμένων σημαντικών ρύπων και πληροφορίες για τους σπουδαιότερους κινδύνους παρατίθενται στον πίνακα 11.4.

Οι μολυντικές ουσίες του εδάφους με τη μεγαλύτερη κινητικότητα είναι οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες και τα πετρελαϊκά προϊόντα. Μολυντικές ουσίες όπως τα βαρέα μέταλλα έχουν πιο περιορισμένη κινητικότητα αλλά μπορούν να κινητοποιούνται υπό ορισμένες συνθήκες: π.χ., ο μόλυβδος εμφανίζει περισσότερη κινητικότητα σε περιβάλλον όξινο παρά σε περιβάλλον αλκαλικό. Τελικά, ωστόσο, όλες οι μολυντικές ουσίες μπορούν να φτάσουν στα βαθύτερα υπόγεια ύδατα, τα οποία σε πολλές χώρες αποτελούν πηγή πόσιμου νερού (βλ. τμήμα 9.2).

Σε πολλές περιπτώσεις οι εγκαταστάσεις υδροληψίας υποχρεώθηκαν να σταματήσουν τις δραστηριότητές τους λόγω μόλυνσης. Γενικά οι πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις των μολυσμένων εγκαταστάσεων στο πόσιμο νερό είναι αποσπασματικές. Οι πόροι πόσιμου ύδατος σε πολλές περιοχές της Ευρώπης έχουν μολυνθεί από εκκλύσεις καυσίμων προερχόμενες από πρώην στρατιωτικές βάσεις. Μια δανική μελέτη για τις εγκαταστάσεις υδροληψίας που έχουν κλείσει αποκάλυψε ότι 17% ενός συνολικού αριθμού 600 πηγαδιών κλείστηκαν λόγω μόλυνσης του εδάφους από βιομηχανικές δραστηριότητες, 60% λόγω γεωργικών δραστηριοτήτων και 23% λόγω υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδάτων. Στις περιπτώσεις κλεισίματος, ως επικρατέστερο αίτιο εντοπίστηκαν τα νιτρικά ιόντα (άλατα) στις αγροτικές περιοχές και οι οργανικοί διαλύτες στις αστικές. (βλ. πλαίσιο 11.1 - Φινλανδία).

Άμεση έκθεση

Οι αλλαγές της χρήσης του εδάφους μπορούν να προκαλέσουν αυξημένη έκθεση σε μολυσμένο έδαφος. Κατά το παρελθόν, πολλές πρώην βιομηχανικές εγκαταστάσεις και χωματερές χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για άλλους σκοπούς, όπως στέγαση, σχολεία και κέντρα ψυχαγωγίας. Ο κίνδυνος κατάποσης χώματος ή επαφής του δέρματος με το έδαφος αυξάνεται σε συνάρτηση με τη συχνότητα της έκθεσης και εξαρτάται από τον τύπο και την τοξικότητα της ρύπανσης. Τα παιδιά που παίζουν στις παιδικές χαρές θεωρούνται ως ο πιο ευπαθής και εκτεθειμένος στόχος.

Οι πτητικές ουσίες και τα σωματίδια χώματος (μέσω της σκόνης) που προέρχονται από μολυσμένους χώρους μπορούν να εισπνέονται. Χαρακτηριστικές πηγές αποτελούν οι πρώην εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή

αποθήκευσης του πετρελαίου όσον αφορά τις πτητικές ουσίες, καθώς και, όσον αφορά τα σωματίδια, οι σωροί απορριμμάτων μεταλλείου που περιέχουν απόβλητα με βαρέα μέταλλα από παρακείμενους χώρους εξόρυξης και επεξεργασίας μετάλλων (βλ. πλαίσιο 11.1. - Αυστρία).

Στους υπόλοιπους κινδύνους συγκαταλέγονται η έκρηξη λόγω μεθανίου από πρώην χωματερές και η έκθεση στο τετραχλωραιθυλένιο που προέρχεται από εγκαταστάσεις στεγνού καθαρίσματος.

Σπάνια υπάρχουν ποσοτικοποιήσεις των συνεπειών της άμεσης έκθεσης, δεδομένου ότι οι επιπτώσεις της κατάποσης χώματος και της επαφής του δέρματος με το έδαφος στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι άμεσα ορατές ή μετρήσιμες και ελάχιστα είναι τα γνωστά στοιχεία σχετικά με τις σχέσεις δόσης/αποτελέσματος.

Συσσώρευση στα τρόφιμα

Τα βαρέα μέταλλα, ιδίως το κάδμιο και ο χαλκός, μπορούν να συσσωρευτούν στα φυτά σε μεγάλο βαθμό. Αυτό συμβαίνει συχνά όταν πρώην χωματερές επανακαλλιεργούνται και χρησιμοποιούνται για γεωργικούς σκοπούς.

Η ρύπανση των επιφανειακών υδάτων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση μολυντικών ουσιών στα ψάρια. Οι χλωριωμένες οργανικές ενώσεις ενσωματώνονται ιδιαίτερα εύκολα στους λιπώδεις ιστούς των ψαριών (πλαίσιο 11.1 - Νορβηγία), το ίδιο και ορισμένα μέταλλα, όπως ο υδράργυρος.

11.2.3. Μέτρα εξυγίανσης

Στρατηγική και νομοθεσία

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, η διαχείριση των μολυσμένων περιοχών πραγματοποιείται σε περιφερειακό επίπεδο. Τα τελευταία έτη, ενισχύεται η επίγνωση των κινδύνων που δημιουργούνται από τις ρυπασμένες τοποθεσίες και διάφορες χώρες έχουν θέσει σε εφαρμογή εθνικά προγράμματα για την καθιέρωση μιας πολυσύνθετης διαχειριστικής στρατηγικής.

Οι περισσότερες χώρες της Δυτικής Ευρώπης καθιέρωσαν προσφάτως ρυθμιστικά πλαίσια που σκοπό έχουν την πρόληψη μελλοντικών προβλημάτων και τον καθαρισμό της υπάρχουσας μόλυνσης. Η διαχείριση των ρυπασμένων τοποθεσιών καλύπτεται από διάφορους τύπους νομοθεσίας, π.χ. για τα απόβλητα, την προστασία των υπόγειων υδάτων, την προστασία του περιβάλλοντος γενικά και την προστασία του εδάφους. Μόνο λίγες χώρες έχουν ειδική νομοθεσία για τον καθαρισμό: το Βέλγιο/Φλαμανδία, η Γαλλία, οι Κάτω Χώρες, τα περισσότερα ομόσπονδα κράτη της Γερμανίας και η Ελβετία. Ορισμένες χώρες (π.χ. η Ισπανία, η Σουηδία και η Φινλανδία) ενεργούν μέσω προγραμμάτων περιβαλλοντικής δράσης και είτε δεν έχουν ειδικό ρυθμιστικό πλαίσιο είτε βρίσκονται στο στάδιο της κατάρτισης σχετικής νομοθεσίας.

Στην ΚΑΕ, η εκτίμηση των περιβαλλοντικών ζημιών στις πρώην σοβιετικές βάσεις υπήρξε, και εξακολουθεί να είναι, εξαιρετικά σημαντική και οδήγησε στην εφαρμογή σειράς εθνικών προγραμμάτων. Οι περισσότερες χώρες αντιμετωπίζουν την ανάγκη προστασίας και εξυγίανσης του εδάφους στο πλαίσιο της γενικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας. Σε διάφορες χώρες έχουν καταρτιστεί ειδικά σχέδια. Π.χ., η Ουγγαρία εγκαινίασε πρόσφατα ένα εθνικό πρόγραμμα καθαρισμού, ενώ η διερεύνηση των πρώην σοβιετικών στρατιωτικών βάσεων πραγματοποιείται από το 1991 μέσω ενός προγράμματος προτεραιότητας. Στη Λιθουανία, οι χώροι διάθεσης αποβλήτων μελετούνται και ταξινομούνται συστηματικά από το 1991 στο πλαίσιο ενός μικτού σχεδίου των λιθουανικών αρχών και του δανικού οργανισμού προστασίας του περιβάλλοντος. Στην Αλβανία, εφαρμόστηκε στα πλαίσια του προγράμματος PHARE της ΕΕ ένα εθνικό σχέδιο διαχείρισης των αποβλήτων, το οποίο συμπληρώθηκε το 1996.

Τεχνολογία

Συνήθως για τα μέτρα εξυγίανσης χρησιμοποιούνται συμβατικές μηχανολογικές προσεγγίσεις όπως είναι τα προστατευτικά περιβλήματα γύρω από τη μολυσμένη τοποθεσία ή η ανασκαφή του χώματος και η απόθεσή του εκτός του συγκεκριμένου χώρου (Visser κ.ά., 1997). Η κάλυψη του χώρου με σχετικά αδιαπέραστο υλικό προς αποφυγή της επαφής με το δέρμα και τη μείωση της έκλυσης προς τα υπόγεια ύδατα αποτελεί επίσης κοινή προσέγγιση σε πολλές χώρες. Η εξυγίανση των υπόγειων υδάτων περιλαμβάνει κατά κανόνα άντληση και επιτόπου επεξεργασία του νερού. Σπάνια χρησιμοποιούνται πιο προηγμένες τεχνολογίες, όπως οι τεχνικές *in situ*, λόγω της σχετικής αβεβαιότητας που υπάρχει για την επιτυχία τους.

Η ανασκαφή και εκτός του συγκεκριμένου χώρου απόθεση του χώματος, που αποτελούν την κοινότερη προσέγγιση, έχουν ως αποτέλεσμα τεράστιες ποσότητες αποβλήτων, συνήθως επικίνδυνων. Δεδομένου του μεγάλου αριθμού μολυσμένων τοποθεσιών υπάρχει ανάγκη ανάπτυξης εναλλακτικών τεχνολογιών εξυγίανσης, ώστε να μειωθεί αυτού του είδους η δευτερογενής παραγωγή αποβλήτων, η οποία μάλιστα μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο έκθεσης. Μια προσέγγιση που αναπτύχθηκε στη Γερμανία συνίσταται στην ταξινόμηση του εκσκαπτόμενου χώματος σε διάφορες κατηγορίες επαναχρησιμοποίησης, όποτε αυτό είναι δυνατό (Haemman κ.ά., 1997).

Σε πολλές περιπτώσεις, οι τεχνικές άντλησης και επεξεργασίας για τον καθαρισμό της μόλυνσης των υπόγειων υδάτων αποδείχθηκαν ανεπαρκείς, ιδίως όταν πρόκειται για οργανικούς διαλύτες όπως είναι το τετραχλωροαιθυλένιο. Η σημερινή έρευνα και ανάπτυξη επικεντρώνεται στην ανάπτυξη τεχνικών *in situ*, π.χ. βιολογική εξυγίανση, αεροψεκάσμος και θέρμανση εδάφους με την προσδοκία ότι θα υπερνικηθούν τουλάχιστον εν μέρει τα μειονεκτήματα των παραδοσιακών μεθόδων.

Κόστος

Πολλές ευρωπαϊκές χώρες προσπάθησαν να υπολογίσουν το κόστος καθαρισμού σε εθνική βάση (πίνακας 11.5). Ωστόσο, τα στοιχεία βασίζονται σε διαφορετικές υποθέσεις: ορισμένες χώρες υπολόγισαν το συνολικό

κόστος καθαρισμού, ενώ άλλες επέλεξαν μόνο τις περιπτώσεις υψηλής προτεραιότητας. Οι περισσότερες χώρες της ΚΑΕ συγκεντρώνουν τις προσπάθειές τους στον υπολογισμό του κόστους των μέτρων εξυγίανσης των πρώην σοβιετικών βάσεων. Τα διαθέσιμα στοιχεία, αν και υπόκεινται σε σημαντική αβεβαιότητα, παρέχουν μια κατά προσέγγιση ένδειξη της κλίμακας του προβλήματος και του τεράστιου κόστους που συνεπάγεται.

Χρηματοδότηση

Στις περισσότερες δυτικοευρωπαϊκές χώρες, τα μέτρα εξυγίανσης χρηματοδοτούνται από τους γενικούς φορολογικούς πόρους. Η Αυστρία, το Βέλγιο/Φλαμανδία, η Φινλανδία, η Γαλλία και η Ουγγαρία έχουν εφαρμόσει ειδικούς πόρους για τα απόβλητα ή τα καύσιμα με σκοπό την αύξηση του δημόσιου προϋπολογισμού που διατίθεται για την εξυγίανση χώρων (Visser κ.ά., 1997). Το Ηνωμένο Βασίλειο συνέστησε ένα δημόσιο οργανισμό ανάπτυξης εκτάσεων γης, ο οποίος παρέχει χαμηλότοκα δάνεια για την ανάληψη μέτρων εξυγίανσης με σκοπό την ενθάρρυνση

της εκ νέου ανάπτυξης εγκαταλελειμμένων, ερειπωμένων και μολυσμένων γηπέδων και κτιρίων (English Partnerships, 1995). Αναπτύσσονται ειδικές πρωτοβουλίες που περιλαμβάνουν σύναψη συμφωνιών μεταξύ της βιομηχανίας και των δημόσιων αρχών. Π.χ., στις Κάτω Χώρες, η βιομηχανία συμφώνησε να καθαρίσει μόνη της τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και η κυβέρνηση υποσχέθηκε να μην επέμβει επί μια 25ετία (Ulrici, 1995). Στη Δανία, τις Κάτω Χώρες, τη Σουηδία και τη Φινλανδία, η πετρελαιοβιομηχανία συμφώνησε να καθαρίσει τις μολυσμένες τοποθεσίες χρηματοδοτούμενη με ένα τέλος που περιλαμβάνεται στην τιμή της βενζίνης.

Στις χώρες της ΚΑΕ, η Τσεχική Δημοκρατία, η Εσθονία, η ΠΓΔΜ, η Λιθουανία, η Βουλγαρία και η Σλοβακία διαθέτουν ειδικά περιβαλλοντικά κεφάλαια τα οποία εν μέρει υποστηρίζουν μέτρα καθαρισμού μολυσμένων τοποθεσιών. Η Τσεχική Δημοκρατία χρηματοδοτεί εν μέρει τα μέτρα εξυγίανσης του εδάφους στις πρώην στρατιωτικές εγκαταστάσεις, παράλληλα με δραστηριότητες ιδιωτικοποίησης.

Πρόληψη ή θεραπεία;

Οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες διαθέτουν ρυθμιστικά πλαίσια που αποσκοπούν στην πρόληψη της μελλοντικής ρύπανσης. Ωστόσο, η κληρονομιά του παρελθόντος εξακολουθεί να υπάρχει και μένουν να εντοπισθούν, εκτιμηθούν και εξυγιανθούν πολλές τοποθεσίες. Η διαδικασία αυτή θα απαιτήσει σημαντική χρηματοδότηση και μεγάλο αριθμό ειδικευμένων ατόμων. Πολλές τοποθεσίες ενδέχεται να μην εξυγιανθούν ποτέ λόγω έλλειψης κονδυλίων.

Η εμπειρία έχει δείξει φανερά τη σπουδαιότητα του περιορισμού ή της αποφυγής της μόλυνσης του εδάφους με την πρόληψη της ρύπανσης, π.χ. μέσω βελτιωμένων διαδικασιών διαχείρισης και επεξεργασίας των αποβλήτων, βελτιωμένου ελέγχου των απορρίψεων

Πίνακας 11.5 Κατ' εκτίμηση κόστος καθαρισμού κατά χώρα ή περιοχή			
Χώρα	Κόστος (εκατ. ECU)	Εξειδικευμένες/ συνολικές δαπάνες	Έτος αναφοράς
Αυστρία	1.500	300 επιλεγμένες περιπτώσεις προτεραιότητας	1994
Βέλγιο/Φλαμανδία	6.900	συνολικό κόστος καθαρισμού	1997
Τσεχική Δημοκρατία	70-185	εξυγίανση πρώην σοβιετικών βάσεων	1997
Δανία	1.138	κατ' εκτίμηση συνολικό κόστος καθαρισμού	1996
Εσθονία	4 400	εξυγίανση πρώην σοβιετικών βάσεων	1997
Φινλανδία	1.000	1.200 επιλεγμένες εγκαταστάσεις προτεραιότητας	1997
Γερμανία/Βαυαρία	2.500	κατ' εκτίμηση συνολικό κόστος καθαρισμού	1997
Γερμανία/Σαξονία-Άνχα	1.000-1.300	καθαρισμοί μεγάλης κλίμακας	1995
Γερμανία/Σλέσβιχ Χολσ	100	26 τοποθεσίες προτεραιότητας	1995
Γερμανία/ Θουριγγία	178	3 σχέδια μεγάλης κλίμακας	1995
Ουγγαρία	440	20% από 6 εντοπισμένες μολυσμένες τοποθεσίες	1998
Ιταλία	510	1250 επιλεγμένες τοποθεσίες προτεραιότητας	1997
Λιθουανία	970	Συνολικό κόστος καθαρισμού	1997
Κάτω Χώρες	23.000-46.000	Κατ' εκτίμηση συνολικό κόστος καθαρισμού	1995
Νορβηγία	375-500	700 επιλεγμένες τοποθεσίες προτεραιότητας	1997
Πολωνία	2.100	εξυγίανση πρώην σοβιετικών βάσεων	1997
Ρωσική Ομοσπονδία	34	Ετησίως για ειδικά μέτρα σε πρώην σοβιετικές βάσεις	1997
Σλοβακία	40	9 στρατιωτικές βάσεις προτεραιότητας	1997
Ισπανία	800	Καθαρισμός 38 εκατ. m ³ εδάφους και 9 εκατ. m ³ υπόγειων υδάτων	1996
Σουηδία	3.532	κατ' εκτίμηση συνολικό κόστος καθαρισμού	1996
Ελβετία	3.000-3.600	κατ' εκτίμηση συνολικό κόστος καθαρισμού	1997
Πινόμενο Βασίλειο	13.000-39.000	10.000 ha μολυσμένων εκτάσεων 1994	1994

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Εδαφος, 1997 - UBA στο Βερολίνο, 1997

από βιομηχανικές διαδικασίες και βελτιωμένων συστημάτων ασφάλειας για την πρόληψη των ατυχημάτων.

11.3. Υδατική και αιολική διάβρωση του εδάφους

Η διάβρωση αποτελεί σημαντική και εξαπλούμενη αιτία υποβάθμισης του εδάφους σε πολλά μέρη της Ευρώπης (Ernstsen κ.ά., 1995 - Blum, 1990). Η εντατικοποίηση της γεωργίας κατά τα τελευταία 50 έτη συνέβαλε σημαντικά στην τάση αυτή, ιδίως στη Δυτική Ευρώπη. Ο αυξανόμενος εκμηχανισμός, η άροση σε απόκρημνες πλαγιές, η εγκατάλειψη της αμεινισποράς με πούδη είδη σε ορισμένα γεωργικά συστήματα, η υπερβόσκηση και η στράγγιση των εδαφών προκάλεσαν σημαντικές επιπτώσεις. Επίσης συνέβαλε η απώλεια φρακτών από θάμνους, τοιχωμάτων και άλλων τύπων φράκτη, με σκοπό τη δημιουργία μεγαλύτερων αγρών και την εφαρμογή αποτελεσματικότερων μεθόδων καλλιέργειας.

Όσο ένα βαθμό, έχουν πληγεί όλες οι ευρωπαϊκές χώρες (Van Lynden, 1995). Περίπου 115 εκατ. ha (12% της συνολικής χερσαίας έκτασης της Ευρώπης) έχουν πληγεί από υδατική διάβρωση και περίπου 42 εκατ. ha (4% του συνόλου) από αιολική (Oldeman κ.ά., 1991) (χάρτης 11.1). Σε ολόκληρη τη Ρωσική Ομοσπονδία, συμπεριλαμβανομένου του ασιατικού τμήματός της, 15% του συνόλου των αρδευόμενων εκτάσεων και 16% των στραγγιζόμενων έχουν διαβρωθεί σοβαρά (κορεσμός του εδάφους με νερό, αλάτωση, διάβρωση) λόγω ανεπαρκούς διαχείρισης του νερού (Υπουργείο Προστασίας της Φύσης της Ρωσικής Ομοσπονδίας, 1996). Το πρόβλημα εμφανίζεται με τη σοβαρότερη του μορφή στην περιοχή της Μεσογείου, όπου κυριαρχεί η υδατική διάβρωση.

Στην περιοχή της Μεσογείου, η υδατική διάβρωση μπορεί να επιφέρει απώλεια 20 ως 40 τόνων χόματος / ha στη διάρκεια μιας μόνο θύελλας και περισσότερων από 100 τόνους/ha σε ακραία συμβάντα (Morgan, 1992). Τη διαδικασία επιδεινώνουν ορισμένα χαρακτηριστικά της περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- απόκρημνες πλαγιές,
- συχνές χειμαρρώδεις βροχοπτώσεις,
- μείωση της φυτοκάλυψης λόγω εντατικής καλλιέργειας, μη βιώσιμης δασοκομίας, υπερβόσκησης, πυρκαγιών και άλλων πρακτικών (π.χ., βιομηχανική και αστική ανάπτυξη),
- αφθονία εδαφών κακής ποιότητας που υφίστανται εύκολα διάβρωση,
- περίοδοι βροχών ασυγχρόνιστες με τις περιόδους φυτοκάλυψης,
- μείωση των εκτατικών, βιώσιμων καλλιεργειών,
- εγκατάλειψη της γης λόγω κοινωνικοοικονομικών μεταβολών.

Λόγω της ευπαθούς κατάστασης του εδάφους, η υδατική διάβρωση έχει καταστεί ανεπανόρθωτη σε ορισμένες περιοχές της Μεσογείου (Sanroque, 1987 - Rubio, 1987 - Van Lynden, 1995). Η υδατική διάβρωση από το νερό είναι τοπικώς σημαντική και σε άλλες περιοχές της Ευρώπης (π.χ., στην Ισλανδία, Ιρλανδία και Ρωσική Ομοσπονδία), όπου ο συνδυασμός διαφόρων παραγόντων, όπως το κλίμα, οι εδαφικές συνθήκες και οι γεωργικές πρακτικές, ευνοούν την απώλεια εδάφους. Στην Ιρλανδία, η υπερβόσκηση στις ζώνες με τύρφη οδηγεί κατά τις περιόδους ισχυρής κατακρήμνισης και πνοής ανέμων στη διάβρωση της τύρφης και άλλων υλών. Στην Ισλανδία, η σχεδόν πλήρης καταστροφή των δασών κατά το παρελθόν και η υπερβόσκηση στις κατωφερείς ηφαιστειογενείς εκτάσεις προξενούν υψηλά ποσοστά διάβρωσης του εδάφους κατά τις περιόδους ισχυρής κατακρήμνισης και/ή πνοής ανέμων, καθώς και πλημμύρες που προκαλούνται από την τήξη των παγετώνων στη διάρκεια των ηφαιστειακών εκρήξεων. Μεγάλα τμήματα της χώρας έχουν ερημωθεί από τη διάβρωση του εδάφους.

Η ευπάθεια του εδάφους στην αιολική διάβρωση καθορίζεται από παράγοντες όμοιους με εκείνους που ισχύουν για την υδατική (Prendergast, 1983). Επιπλέον, η διάβρωση τείνει να ευνοείται από συνθήκες που προκύπτουν από την υπερβολική στράγγιση (Van Lynden, 1995). Στην Ευρώπη, η αιολική διάβρωση έχει κυρίως ως αποτέλεσμα την απώλεια καλλιεργήσιμου επιφανειακού εδάφους (Van Lynden, 1995).

Η κατανομή της αιολικής διάβρωσης στη Ευρώπη (χάρτης 11.2) υποδηλώνει ότι, όσον αφορά αυτό το είδος διάβρωσης, οι φυσικοί συντελεστές, ιδίως το κλίμα, είναι σημαντικότεροι από την ανθρώπινη επίδραση, η οποία γενικά διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο όσον αφορά την υδατική διάβρωση. Η εξάπλωση και σοβαρότητα της αιολικής διάβρωσης στη Νότια και την Ανατολική Ευρώπη, ιδίως στις ρωσικές πεδιάδες, προκύπτει μάλλον από συνδυασμό ξηρού ηπειρωτικού κλίματος, ευπαθών εδαφών και ακατάλληλων

γεωργικών πρακτικών (Karavayeva κ.ά., 1991). Η αιολική διάβρωση προκαλεί επίσης προβλήματα σε ορισμένες περιοχές της Λαπωνίας, όπου τα ευπαθή εδάφη πλήττονται εν μέρει από ανθρώπινες δραστηριότητες όπως είναι η υπερβόσκηση αγελάων ταράνδων, η δασοκομία και ο τουρισμός.

Η αιολική διάβρωση μπορεί επίσης να επιφέρει διάφορα έμμεσα αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένων των εξής

- επικάλυψη καλλιεργούμενων εκτάσεων που βρίσκονται χαμηλότερα από τις περιοχές που διαβρώνονται,
- μόλυνση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων από ιζήματα και χημικές ουσίες (λιπάσματα και παρασιτοκτόνα),
- μείωση των υδροφόρων οριζόντων των υπόγειων υδάτων,
- κατάπτωση των υλών που προέρχονται από διάβρωση στις κοίτες ποταμών,

τις λίμνες ή τους τεχνητούς ταμιευτήρες με αύξηση της δυνατότητας πλημμυρών και αλλαγή της τιμής pH των λιμνών, σε βάρος των ψαριών,

- ευτροφισμός παρακείμενων οικοσυστημάτων,
- πρόκληση ζημιών σε στοιχεία υποδομής, π.χ. οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο και εναέρια καλώδια.

Στο πλαίσιο 11.2 συνοψίζονται οι κυριότερες κινητήριες δυνάμεις της υδατικής και αιολικής διάβρωσης στην Ευρώπη.

11.4. Απερήμωση

Βάσει του ορισμού που συμφωνήθηκε στο Ρίο το 1992 και υιοθετήθηκε στο πλαίσιο της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της απερίμωσης (UNCCD), απερίμωση είναι η «υποβάθμιση του εδάφους σε ξηρές, ημίξηρες και υπόγρες περιοχές λόγω διαφόρων συντελεστών, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών μεταβολών και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων» (προσωρινή γραμματεία της UNCCD). Αυτή η βαθμιαία και προοδευτική μείωση της ικανότητας της γης να υποστηρίξει τη βλάστηση και τις ζωϊκές κοινότητες, τη γεωργία και τη δασοκομία απειλεί ορισμένα νότια

Χάρτης 11.1 Υδατική διάβρωση στην Ευρώπη, 1993

Υδατική διάβρωση

Απώλεια επιφανειακού εδάφους
 Τοπογραφική παραμόρφωση
 άκρα δριμύτητα
 έντονη δριμύτητα
 μέτρια δριμύτητα
 ελαφρά δριμύτητα
 δεν ισχύει

Πηγή: ISRIC

τιμήματα της Ευρώπης συμπεριλαμβανομένης της Ισπανίας, της Ελλάδας, της Πορτογαλίας, της Ιταλίας, της Γαλλίας (Κορσική), της Μάλτας και της Κύπρου. Οι πιεζόμενες περιοχές διαθέτουν περιορισμένα αποθέματα εσωτερικών υδάτων και κατακρήμιση που παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις τόσο στον χώρο όσο και στον χρόνο, με συνήθεις και επαναλαμβανόμενες περιόδους ξηρασίας.

Στην περιοχή της Μεσογείου, εκτεταμένες περιοχές καλλιεργημένες επί μακρές περιόδους έχουν υποβαθμιστεί τόσο σοβαρά, ώστε αδυνατούν πια να υποστηρίξουν οποιαδήποτε επικερδή καλλιέργεια, με αποτέλεσμα την εγκατάλειψη και τον αποπληθυσμό της γης.

Κύριες συνέπειες της απερίμωσης στη Νότια και Νοτιοανατολική Ευρώπη είναι οι εξής:

- μείωση της ικανότητας των εδαφών να ανταποκρίνονται στις φυσικές και τις ανθρώπινες πιέσεις,
- μείωση της ανάπτυξης της βλάστησης,
- εξάντληση των πόρων επιφανειακών και υπόγειων υδάτων λόγω επιτάχυνσης της επιφανειακής πλημμυρικής απορροής και αυξημένης ευπάθειας στις διαδικασίες υποβάθμισης (μόλυνση, οξίνιση, αλάτωση),
- η ποιοτική υποβάθμιση του τοπίου,
- η απώλεια βιολογικής ποικιλότητας.

Η απερίμωση μπορεί επίσης να έχει έμμεσα αποτελέσματα για το περιφερειακό κλίμα και την αποδημία των πουλιών.

Χάρτης 11.2 Αιολική διάβρωση στην Ευρώπη, 1993

Αιολική διάβρωση

Απώλεια επιφανειακού εδάφους

άκρα δριμύτητα

έντονη δριμύτητα

μέτρια δριμύτητα

ελαφρά δριμύτητα

δεν ισχύει

Πηγή: ISRIC

Οι κινητήριες δυνάμεις της απερίμωσης στη Νότια και Νοτιοανατολική Ευρώπη μοιάζουν από πολλές απόψεις με τις κινητήριες δυνάμεις της διάβρωσης του εδάφους. Μάλιστα, η ίδια η διάβρωση και η φυσική και χημική παρακμή των ιδιοτήτων του εδάφους λόγω ανθρώπινων πιέσεων, σε συνδυασμό με τους κλιματικούς παράγοντες, αποτελούν κατά κανόνα τις κύριες αιτίες της απερίμωσης. Ωστόσο, η κατάσταση δεν μπορεί να αποδοθεί απλά στην πρόσφατη τεχνολογική εκμετάλλευση του περιβάλλοντος, αν και υπάρχουν θεαματικές ενδείξεις της εντατικοποίησής της κατά τις τελευταίες δεκαετίες (Ρ αποτελούν κατά κανόνα τά προβλήματα είναι η βραχυπρόθεσμη και επανειλημμένη καταστροφή της βλάστησης από ανθρώπινες και φυσικές δυνάμεις όπως είναι οι πυρκαγιές, η κακή διαχείριση της γης, η υπερβόσκηση, η υπερεκμετάλλευση των δασών και των πόρων γης και, πιο πρόσφατα, η αυξανόμενη εντατικοποίηση της γεωργίας, η εξόρυξη ορυκτών πόρων, η αστικοποίηση, ο υπερβολικός τουρισμός και οι μεταβολές των δημογραφικών παραμέτρων.

Άλλος παράγοντας ενίσχυσης της απερίμωσης είναι η μεγάλη ζήτηση νερού για ποικίλες κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες (βλ. τμήμα 9.3). Αυτό προκάλεσε ραγδαία πτώση του υδροφόρου ορίζοντα, με παράλληλη αύξηση του κόστους της άρδευσης των καλλιεργούμενων εκτάσεων και με αποτέλεσμα την εγκατάλειψή τους, όταν η εκμετάλλευσή τους παύει να είναι οικονομικά σκόπιμη, και δημιουργία συνθηκών που ευνοούν τη διείσδυση των θαλάσσιων υδάτων με περαιτέρω απώλεια γονιμότητας του εδάφους (βλ. τμήμα 11.5). Τέτοιου είδους συνθήκες δημιουργήθηκαν στην περιοχή της αποξηραμένης λίμνης Κάρλα (στη Θεσσαλία) και κοντά στην ανατολική και νοτιοανατολική ακτή της Ισπανίας, όπου η υπερεκμετάλλευση των υδροφορέων έφερε τον υδροφόρο ορίζοντα των υπόγειων υδάτων κάτω από τη στάθμη της θάλασσας, καθιστώντας δυνατή τη διείσδυση των θαλάσσιων υδάτων.

11.5. Αλάτωση

Η χρήση αλατούχου νερού για σκοπούς άρδευσης είναι καταστροφική για το έδαφος και για τα φυτά. Η συσσώρευση αλάτων στο έδαφος παρεμποδίζει τις διαδικασίες απορρόφησης από τις ρίζες των φυτών. Έτσι οι αποδόσεις των γεωργικών καλλιεργειών μειώνονται κατακόρυφα, έστω και αν υπάρχει νερό στο έδαφος. Στις περιοχές που εξελίσσονται φυσικά, η αρχική βλάστηση αντικαθίσταται από βλάστηση που ανέχεται υψηλά επίπεδα αλάτων και που κατά κανόνα έχει ελάχιστη οικονομική αξία (συνήθως χρησιμεύει ως ζωοτροφή).

Οι επιπτώσεις της αλάτωσης για το έδαφος είναι βραδύτερες από τις επιπτώσεις της για τη βλάστηση αλλά μπορούν να είναι σημαντικότερες και πιο επικίνδυνες. Η επανειλημμένη άρδευση με αλατούχο νερό αυξάνει τις συγκεντρώσεις αλάτων στο εδαφικό διάλυμα, κυρίως στις περιοχές με κακή αποστράγγιση και μεγάλο έλλειμμα εδαφικής υγρασίας. Σε προχωρημένο στάδιο, ιδίως όταν υπάρχει έντονη υποβάθμιση της δομής του εδάφους, επέρχεται αλκαλίωση.

Σε ευρωπαϊκό πλαίσιο, η αλάτωση και η αλκαλίωση συνιστούν διαδικασίες που πλήττουν κυρίως τα εδάφη της περιοχής της Μεσογείου και των νοτιοανατολικών χωρών

Πλαίσιο 11.2: Κινητήριες δυνάμεις της υδατικής και αοιλικής διάβρωσης στην Ευρώπη

Εντατικοποίηση της γεωργίας

Οι ρυθμοί της διάβρωσης του εδάφους επιταχύνονται από μη βιώσιμες γεωργικές πρακτικές σε κεκλιμένα εδάφη, όπως είναι η έλλειψη αποτελεσματικών μέτρων ελέγχου της διάβρωσης, συστήματα καλλιέργειας που αφήνουν τις επιφάνειες του εδάφους γυμνές κατά την εποχή των βροχών, ακατάλληλα συστήματα άρδευσης, καύση των υπολοίπων συγκομιδής και μονοκαλλιέργεια που δεν προστατεύει το έδαφος. Η προς τα κατάντη λείανση των πρανών αυξάνει την επιφανειακή πλημμυρική απορροή και τη μεταφορά ιζημάτων.

Η χρήση βαριάς βιομηχανίας μπορεί να προκαλέσει συμπίκνωση του εδάφους, η οποία αυξάνει την ευπάθειά του στη διάβρωση. Το όργωμα σε υπερβολικό βαθμό ή υπό συνθήκες περιορισμένης εδαφικής υγρασίας μπορούν να προκαλέσουν υποβάθμιση της δομής του εδάφους και αύξηση της ευπάθειας στη διάβρωση. Η υπερβόσκηση μπορεί να επιταχύνει τη διάβρωση αραιώνοντας τη βλάστηση που προστατεύει το έδαφος και μειώνοντας το περιεχόμενο του εδάφους σε οργανικές ύλες. Στη Σκανδιναβία, η φθινοπωρινή άρωση αυξάνει τον κίνδυνο της διάβρωσης στις περιόδους κατακρήμνισης ή τήξης των χιονιών.

Εγκατάλειψη καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

Η εγκατάλειψη της ευπαθούς καλλιεργήσιμης γης, ακολουθούμενη από υπερβόσκηση, προκαλεί σοβαρή διάβρωση. Διαπιστώνεται θεαματική αύξηση της διάβρωσης όταν καταρρέουν οι αναβαθμίδες. Εκτεταμένες περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου επλήγησαν λόγω εγκατάλειψης οριακών καλλιεργήσιμων εκτάσεων (Sanroque, 1987 - Rubio, 1995).

Αποδάσωση

Η αποδάσωση μεταβάλλει ορισμένες ιδιότητες του εδάφους (περιεχόμενο σε οργανικές ύλες, διαπερατότητα κλπ.) και επίσης μειώνει την προστασία του εδάφους από τη βλάστηση. Οι μεταβολές αυτές μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο διάβρωσης του εδάφους. Οι δασικές πυρκαγιές (βλ. κεφ. 8, τμήμα 8.3.2) αποτελούν επίσης σημαντική αιτία απώλειας της βλάστησης, με αποτέλεσμα τη διάβρωση του εδάφους σε πολλές ευρωπαϊκές περιοχές, κυρίως στην περιοχή της Μεσογείου.

Υποβάθμιση της γης

Η εξόρυξη, η λατόμευση και η εκσκαφή με σκοπό την ταφή απορριμμάτων μπορούν να προκαλέσουν διάβρωση του εδάφους διαταράσσοντας τη φυτική κάλυψη και τροποποιώντας τις τοπογραφικές παραμέτρους.

Βιομηχανική και αστική επέκταση

Η βιομηχανική και η αστική επέκταση μπορούν να επιφέρουν διάβρωση του εδάφους, κυρίως μέσω της καταστροφής της φυτικής κάλυψης και του ακατάλληλου σχεδιασμού του οδικού δικτύου και άλλων στοιχείων υποδομής.

(Ουγγαρίας, Ρουμανίας) (χάρτης 11.3) και προκύπτουν από κοινωνικοοικονομικές πιέσεις (π.χ. αύξηση πληθυσμού) και φυσικά αίτια (π.χ. κλίμα). Οι συνθήκες ημιάγονης περιοχής που εμφανίζονται σποραδικά στις χώρες αυτές ευνοούν τις εν λόγω διαδικασίες. Στα ΝΑΚ, μεγάλες αρδευόμενες περιοχές έχουν υποστεί έντονη αλάτωση λόγω της κατάρρευσης των υφιστάμενων γεωργικών δομών και κακής διαχείρισης (Στατιστική Επιτροπή της ΚΑΚ, 1996). Η συνολική έκταση που πλήττεται από την αλάτωση στη Ευρώπη ανέρχεται σε σχεδόν 4 εκατ. ha (Oldeman κ.ά., 1991 - Szabolcs, 1991). Το κόστος της αποκατάστασης μιας τόσο μεγάλης περιοχής θα ήταν εξαιρετικά υψηλό.

11.6. Άλλες μορφές διάβρωσης του εδάφους

Απώλεια οργανικών υλών

Η ποιότητα του εδάφους εξαρτάται κυρίως από το περιεχόμενό του σε οργανικές ύλες, το οποίο είναι δυναμικό και αποκρίνεται ταχέως σε μεταβολές της διαχείρισης του εδάφους. Εκτός από περιοχές με πλεόνασμα ζωικής κοπριάς, το περιεχόμενο πολλών ευρωπαϊκών καλλιεργούμενων εκτάσεων ελαττώνεται λόγω των σύγχρονων μεθόδων καλλιέργειας. Υπάρχει διαδεδομένη ανησυχία ότι το περιεχόμενο αυτό θα μειωθεί κάτω από τα επίπεδα που απαιτούνται για τη διατήρηση ενός σταθερού, γόνιμου και υγιούς εδάφους, παρόλο που οι ενδείξεις ότι ισχύουν τέτοια κρίσιμα επίπεδα είναι αμφίροπες.

Χάρτης 11.3 Αλάτωση στην Ευρώπη, 1993

<p>Αλάτωση έντονη δριμύτητα μέτρια δριμύτητα ελαφρά δριμύτητα δεν ισχύει</p>

Πηγή: ISRIC

Το διάγραμμα 11.1 δείχνει τις σχετικές αναλογίες των καλλιεργούμενων επιφανειακών εδαφών της Αγγλίας και Ουαλίας όσον αφορά το περιεχόμενο σε οργανικό άνθρακα, το 1980 και 1995. Διαπιστώνεται ότι κατά την τελευταία 15ετία σημειώθηκε ελαφρά μείωση του αριθμού τοποθεσιών με περιεχόμενο οργανικού άνθρακα άνω του 4% και συνακόλουθη αύξηση των περιοχών με περιεχόμενο οργανικού άνθρακα κάτω του 4%.

Μια μείωση του περιεχομένου σε οργανικές ύλες επηρεάζει τη δομή και σταθερότητα του εδάφους, τις ιδιότητες κατακράτησης του νερού, την ικανότητα ενδιάμεσης αποθήκευσης, τη βιολογική δραστηριότητα και την κατακράτηση και ανταλλαγή θρεπτικών ουσιών. Επίσης, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, μπορεί να καταστήσει το έδαφος πιο ευπαθές στη διάβρωση, τη συμπύκνωση, την οξίνιση, την αλάτωση, την έλλειψη θρεπτικών ουσιών και την ξηρασία.

Συμπύκνωση, κορεσμός με νερό και εξασθένηση της δομής του εδάφους

Η απώλεια οργανικών υλών και η επακόλουθη απώλεια δομής του εδάφους ενισχύουν εξαιρετικά τη συμπύκνωσή του. Αυτή είναι η πιο διαδεδομένη μορφή υλικής υποβάθμισης στην Ευρώπη και αφορά περίπου 90% της συνολικής επιφάνειας που έχει πληγεί από υλική υποβάθμιση (Van Lynden, 1995). Προκαλείται από την επανειλημμένη χρήση βαρέων μηχανημάτων επάνω σε έδαφος με χαμηλή δομική σταθερότητα, καθώς και από την υπερβόσκηση και την καταχρηστική κτηνοτροφία. Η συμπύκνωση θίγει τα στρώματα του επιφανειακού εδάφους, όπου επηρεάζει την απόληψη θρεπτικών ουσιών από τα φυτά, και τα βαθύτερα στρώματα του υπεδάφους, όπου μπορεί να οδηγήσει σε μη αντιστρέψιμες μεταβολές της δομής του εδάφους (Van Lynden, 1995).

Ο κορεσμός του εδάφους με νερό συμβαίνει ως αποτέλεσμα πλημμύρας ποταμών, ανόδου του υδροφόρου ορίζοντα με την άρδευση και αυξήσεων της ποσότητας της πλημμυρικής ροής των ομβρίων, σε συνδυασμό με μειωμένα ποσοστά κατεΐσδυσης. Μπορεί να προκληθεί από τις παρεμβάσεις του ανθρώπου, όπως συμβαίνει στη Ρωσία και στην κάτω πεδιάδα του Δούναβη, ή να είναι τυχαία. Οδηγεί σε εξασθένηση της δομής εδάφους. Ο χάρτης 11.4 δείχνει τη σοβαρότητα (έκταση και βαθμό) των διεργασιών αυτών στην Ευρώπη.

11.7. Πολιτική, νομοθεσία και συμφωνίες για το έδαφος

Η νομοθεσία εθνικού και διεθνούς επιπέδου σχετικά με το έδαφος δεν είναι επαρκώς αναπτυγμένη και υστερεί σε σύγκριση με τη νομοθεσία που αφορά άλλα στοιχεία του περιβάλλοντος, όπως είναι η ατμόσφαιρα και το νερό. Έχουν εφαρμοσθεί λίγες μόνο πρωτοβουλίες που αφορούν άμεσα το έδαφος. Σε πολλές περιπτώσεις, η νομοθεσία αναφέρεται στην υγεία ή σε άλλες πτυχές και εξετάζει τις ιδιότητες του εδάφους έμμεσα, μέσω οικολογικών ή εδαφικών λειτουργιών που σχετίζονται με τις δραστηριότητες του ανθρώπου.

Πρόληψη της μόλυνσης του εδάφους

Σε επίπεδο ΕΕ, η οδηγία για τα νιτρικά ιόντα περιορίζει τη συγκέντρωσή τους στα υπόγεια ύδατα που χρησιμοποιούνται ως πόρος πόσιμου νερού και θέτει όριο για την ποσότητα των οργανικών και ανόργανων αζωτούχων λιπασμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις περιοχές με ευπάθεια στα νιτρικά ιόντα. Μετά την οδηγία αυτή, όλες οι χώρες θέσπισαν νομοθεσία για το νερό, με σκοπό την προστασία των υπόγειων υδάτων και την επόπτευση για λόγους ελέγχου. Μια οδηγία για τα λασπώδη απόβλητα υπονόμων αποβλέπει στη ρύθμιση της χρήσης τους στη γεωργία, έτσι ώστε να εμποδίζονται οι βλαβερές επιπτώσεις για το έδαφος, τη βλάστηση, τα ζώα και τον άνθρωπο. Σε ορισμένες χώρες, π.χ. στη Δανία, αυτό το είδος νομοθεσίας επεκτάθηκε ώστε να καλύπτει τη γεωργική χρήση όλων των αποβαλλόμενων προϊόντων. Άλλες οδηγίες, όπως οι σχετικές με τους οικότοπους, τα υπόγεια ύδατα, τις επικίνδυνες ουσίες και τα απόβλητα περιλαμβάνουν ορισμένα στοιχεία σχετικά με το έδαφος.

Περιβαλλοντική ευθύνη

Βρίσκεται υπό επεξεργασία από την Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων ένα λευκό βιβλίο για την περιβαλλοντική ευθύνη. Θα προσδιορίζει τα κεντρικά στοιχεία ενός κοινοτικού συστήματος και μάλλον θα οδηγήσει στην έκδοση μιας οδηγίας-πλαisiού. Κυριότεροι στόχοι θα είναι η εξασφάλιση του αποτελεσματικού καθαρισμού των μολυσμένων τοποθεσιών και η αποκατάσταση των ζημιών των φυσικών πόρων, καθώς και η πρόληψη μελλοντικών ζημιών βάσει της αρχής της προφύλαξης και της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Προβλέπεται ότι το εν λόγω καθεστώς θα περιλαμβάνει κοινά πρότυπα και κοινούς στόχους καθαρισμού, καθώς και ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την υποχρέωση καθαρισμού.

Διάβρωση του εδάφους /απερίμωση

Σε ορισμένες χώρες ισχύουν περιορισμοί της χρήσης του εδάφους, με σκοπό την προστασία του από τη διάβρωση. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείται επίσης ο φυσικός σχεδιασμός. Σε μερικές χώρες (π.χ. στη Γαλλία, την Αυστρία και την Ισλανδία), η διάβρωση περιορίζεται με τη φύτευση δέντρων και χόρτου (π.χ. στη Γαλλία, την Αυστρία και την Ισλανδία).

Σε ορισμένες χώρες ισχύουν θεσμικοί περιορισμοί σχετικά με τη στράγγιση του εδάφους βάσει σειράς

Διάγραμμα 11.1 Περιεχόμενο (%) του επιφανειακού εδάφους σε οργανικό άνθρακα στα καλλιεργημένα εδάφη της Αγγλίας και της Ουαλίας, 1980 και 1995

Συχνότητα

Πηγή: Στοιχεία του Soil Survey and Land Research Centre του Ηνωμένου Βασιλείου, 1997, τα οποία ελήφθησαν για λογαριασμό του Υπουργείου Γεωργίας, Αλιείας και Τροφίμων (Λονδίνο).

κριτηρίων, όπως είναι η προστασία των οικολογικών ισορροπιών και των πόρων νερού, καθώς και η πρόληψη της διάβρωσης.

Σε περιφερειακό επίπεδο, η σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την καταπολέμηση της απερίμεστης επιβάλλει στις χώρες της βόρειας Μεσογείου που την έχουν υπογράψει (Πορτογαλία, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Μάλτα και Ελλάδα) να καταρτίσουν εθνικά προγράμματα δράσης. Αυτό συνεπάγεται συντονισμό των δραστηριοτήτων όλων αυτών των χωρών. Μέχρι τώρα έχουν επιτευχθεί μόνο μερικές έρευνες για συγκεκριμένες περιοχές, αλλά υπήρξε κάποια εκτίμηση της έκτασης του προβλήματος και έχουν συγκροτηθεί ορισμένα εναρμονισμένα προγράμματα επίπτωσης.

Προγράμματα επίπτωσης

Ορισμένες χώρες χρησιμοποιούν δίκτυα επίπτωσης του εδάφους για την καταγραφή των εδαφικών συνθηκών, ιδίως όσον αφορά τα βαρέα μέταλλα και τις οργανικές ύλες. Σε ολοένα περισσότερες χώρες εξετάζεται το ενδεχόμενο θέσπισης εθνικών προγραμμάτων επίπτωσης, τα οποία ήδη εφαρμόζονται σε μερικές. Ωστόσο, μέχρι σήμερα τα συστήματα επίπτωσης έχουν σχεδιαστεί κυρίως για ειδικά ερευνητικά προγράμματα ή για ειδικούς σκοπούς, όπως είναι ο έλεγχος των βαρέων μετάλλων και των αποβλήτων υπονόμων ή για γεωργικά προγράμματα διατροφής και σπάνια διασυνδέονται επαρκώς.

Χάρτης 11.4 Υλική υποβάθμιση στην Ευρώπη, 1993

Υλική υποβάθμιση

Συμπύκνωση / επιφανειακό επίστρωμα
Συρρίκνωση οργανικών εδαφών
Κορεσμός του εδάφους με νερό
έντονη δριμύτητα
έντονη δριμύτητα
μέτρια δριμύτητα
μέτρια δριμύτητα
ελαφρά δριμύτητα
ελαφρά δριμύτητα
δεν ισχύει

Πηγή: ISRIC

11.8. Προοπτικές δράσης

Δεδομένης της ελάχιστης άμεσης νομοθεσίας για τον έλεγχο των επιπτώσεων των δραστηριοτήτων και της χρήσης του εδάφους για το χώμα, επιτυγχάνεται έμμεσα μια περιορισμένη προστασία μέσω μέτρων για τον έλεγχο της ρύπανσης του νερού και της ατμόσφαιρας. Οποιαδήποτε στρατηγική βελτίωσης της κατάστασης οφείλει να λαμβάνει υπόψη τα ακόλουθα σημεία:

- Το έδαφος πρέπει να αντιμετωπίζεται αυτό καθαυτό ως στοιχείο του περιβάλλοντος και να αποτελεί αντικείμενο τόσης προσοχής, όση δίνεται στην ατμόσφαιρα και το νερό.
- Απαιτούνται συντονισμός και συνεργασία σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο, δεδομένου ότι τα θέματα του εδάφους (αν και κυρίως τοπικό πρόβλημα) δεν μπορούν να επιλυθούν μόνο με τοπικά μέτρα.
- Πρέπει να θεσπιστούν εναρμονισμένα προγράμματα επόπτευσης του εδάφους όμοια με εκείνα που ισχύουν για την ατμόσφαιρα και το νερό και σχεδιασμένα για την εκτίμηση της κατάστασης του εδάφους σε μεγάλες περιοχές με κάλυψη διαφόρων παραμέτρων.

Οι τομείς στους οποίους μπορεί να εξετασθεί το ενδεχόμενο ανάληψης δράσης, περιλαμβάνουν τους εξής:

- ανάλυση και αξιολόγηση προβλημάτων με προσδιορισμό αιτιών και επιπτώσεων,
- επόπτευση των μεταβολών διαχρονικώς,
- έλεγχος των προβλημάτων μέσω της καθιέρωσης προληπτικών μέτρων (συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης, της οικολογικής προσαρμογής της χρήσης βιωσιμότερων γεωργικών πρακτικών, καθώς και του σχεδιασμού της χρήσης του εδάφους),
- εξυγίανση, όπου είναι αναγκαία και πραγματοποιήσιμη.

Βιβλιογραφία

Blum, W.E.H. (1990). The challenge of soil protection in Europe. In *Environmental Conservation*, No 17, p. 72-74.

Ernstsen, V., Jensen, J., Olesen, S.E., Sidle, R. (1995). Scoping study on establishing a European Topic Centre for Soil. Geological Survey of Denmark, Service Report No 47.

English Partnerships (1995). *Investment Guide*. English Partnerships, London, UK.

Forsvarets Bygningstjeneste (1996). *Opprydding av forurensede sjøsedimenter og forurenset grunn på Håkonsvern, Orlogsstasjon i Bergen kommune, Statusrapport pr. 31.12.1996*. Norway.

Hämman M., Hohl R., et al. (1997). Evaluation plan for the Reuse of Excavated Soil, R'97 Recovery, Recycling, Re-integration 3rd International Congress and Exhibition, 4-7.2.1997, Geneva, Switzerland.

Karavayeva, N.A., Nefedova, T.G., Targulian, V.O. (1991). Historical Land Use Changes and Soil Degradation on the Russian Plain. In *Land Use Changes in Europe. Processes of Change, Environmental Transformations and Future Patterns*. Eds: : F.M. Brouwer, A.J. Thomas and M.J. Chadwick. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Lampi, P., et al (1992). *Archives of Environmental Health*, Vol. 47 (No 3).

Ministry of Nature Protection of Russian Federation (1996). *National report on the State of the Environment in Russian Federation in 1995*. Moscow.

Morgan, R.P.C. (1992). *Soil Erosion in the Northern Countries of the European Community*. EIW Workshop. Elaboration of a Framework of a Code of Good Agricultural Practices, Brussels, 21-22 May, 1992.

Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T.A., Sombroek, W.G. (1991). *World Map of the status of human-induced soil degradation, an explanatory note (second revised edition)*, Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), ISRIC, Wageningen; UNEP, Nairobi.

Pérez-Trejo, F. (1992). *Desertification and land degradation in the European Mediterranean*, Commission of the European Communities, Environment and Quality of Life.

Rubio, J.L. (1987). La Desertificación del territorio valenciano. In El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana. Ed: Generalitat Valenciana. Valencia, Spain.

Rubio, J.L. (1995). Soil erosion effects on burned areas. In: R. Fantechi, D. Peter, P. Balabanis and J.L. Rubio (eds.), Desertification in a European context: Physical and socio-economic aspects. Commission of the European Communities, ECSC-EC-EAEC, Brussels, Belgium.

Sanroque, P. (1987). La erosión del suelo. In El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana. Ed: Generalitat Valenciana. Valencia, Spain.

Soil Survey and Land Research Centre (UK) et al. (1997). Further analysis on presence of

residues and impact of plant protection products in the EU. Possibilities for future EC environment policy on plant protection products, PES-A/Phase 2. Report for the Commission of European Communities and the Dutch Ministry for the Environment.

Szabolcs, I. (1991). Salinisation potential of European soils. In Land use changes in Europe: processes of change, environmental transformations and future patterns. Eds: F.M. Brower, A. Thomas, M.J. Chadwick. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, p. 293-315.

Statistical Committee of the CIS (1996). Environment in CIS countries. Moscow.

UBA (1997). Atlantenatlas/Register on Contaminated Sites according to the Law for the Clean-up of Contaminated Sites. Umweltbundesamt, Vienna, Austria, 1997.

Ulrici, W. (1995). International Experience in Remediation of Contaminated Sites, Synopsis, Evaluation and Assessment of Applicability of Methods and Concepts. Federal Ministry of Education, Science, Research and Technology; Germany.

UNCCD Interim Secretariat (1997). United Nation Convention to Combat Desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly in Africa. Text with Annexes. Geneva, Switzerland.

Van Lynden, G.W.J. (1995). European soil resources. Current status of soil degradation, causes, impacts and need for action. Council of Europe Press. Nature and Environment, No 71, Strasbourg, France.

Visser W., Elkenbracht E. et al. (1997). Analysis of the Amsterdam Questionnaire, Tauw Milieu (NL), Nottingham Trent University (UK), A&S Associates (UK), R³ Environmental Technology Ltd. (UK), Report for the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Hague, the Netherlands.

12. Το αστικό περιβάλλον

Βασικές διαπιστώσεις

Η αστικοποίηση συνεχίζεται, παρά το γεγονός ότι περίπου τρία τέταρτα του πληθυσμού της Δυτικής Ευρώπης και των ΝΑΚ και σχεδόν δύο τρίτα του πληθυσμού της ΚΑΕ διαβιώνουν ήδη σε πόλεις.

Η ταχεία αύξηση των μετακινήσεων με ιδιωτικά μέσα και η εντατική κατανάλωση πόρων αποτελούν σοβαρούς κινδύνους για το αστικό περιβάλλον και, κατά συνέπεια, για την υγεία και την ευημερία του ανθρώπου. Σε πολλές πόλεις, τα αυτοκίνητα εκτελούν άνω του 80% των μηχανοκίνητων μεταφορών. Οι προβλέψεις για την ανάπτυξη των μεταφορών στη Δυτική Ευρώπη δείχνουν ότι, βάσει σεναρίου «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων», η ζήτηση οδικών μεταφορών για επιβάτες και εμπορεύματα ενδέχεται να διπλασιαστεί σχεδόν μεταξύ 1990 και 2010, με αύξηση του αριθμού των οχημάτων κατά 25-30% και της ετήσιας διανυόμενης απόστασης σε χιλιόμετρα ανά όχημα κατά 25%. Η αύξηση που παρατηρείται σήμερα στην αστική κινητικότητα και τον αριθμό των ιδιωτικών αυτοκινήτων στις πόλεις της ΚΑΕ αναμένεται ότι θα επιταχυνθεί κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας, με ανάλογη αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών που συνδέονται με τις μεταφορές.

Γενικά, η ποιότητα του αέρα στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις έχει βελτιωθεί. Οι ετήσιες συγκεντρώσεις μολύβδου σημείωσαν κατακόρυφη πτώση κατά τη δεκαετία 1990-99 λόγω μείωσης της περιεκτικότητας της βενζίνης σε μόλυβδο, ενώ παράλληλα, όπως φαίνεται, πτώση παρουσιάζουν και οι συγκεντρώσεις άλλων ρύπων. Ωστόσο, ένας περιορισμένος αριθμός πόλεων της ΚΑΕ ανέφερε μικρές αυξήσεις στις συγκεντρώσεις μολύβδου κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας, οφειλόμενες σε αύξηση της κυκλοφορίας. Η προβλεπόμενη σταδιακή κατάργηση της μολυβδούχου βενζίνης μπορεί να λύσει αυτό το πρόβλημα.

Πάντως, το όζον παραμένει σοβαρό πρόβλημα σε ορισμένες πόλεις, όπου καταγράφονται υψηλές συγκεντρώσεις σε όλη τη διάρκεια του θέρους. Οι περισσότερες πόλεις που ανακοινώνουν στοιχεία αναφέρουν υπερβάσεις των ενδεικτικών τιμών του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) για το διοξείδιο του θείου, το μονοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου και τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ - ΡΜ). Υπάρχουν περιορισμένα στοιχεία για το βενζόλιο, αλλά η υπέρβαση των σχετικών ενδεικτικών τιμών του ΠΟΥ για την ποιότητα της ατμόσφαιρας φαίνεται ότι αποτελεί συνηθισμένο φαινόμενο.

Η παράκταση των αναφερόμενων αποτελεσμάτων στο σύνολο των 115 μεγάλων πόλεων της Ευρώπης δείχνει ότι περίπου 25 εκατ. κάτοικοι εκτίθενται σε συνθήκες χειμερινής αιθαλομίχλης (υπερβάσεις των ενδεικτικών τιμών ατμοσφαιρικής ποιότητας ως προς τα SO₂ και ΑΣ). Ο ετήσιος αριθμός ατόμων που εκτίθενται σε συνθήκες θερινής αιθαλομίχλης (η οποία σχετίζεται με το όζον) ανέρχεται σε 37 εκατ., ενώ περίπου 40 εκατ. άνθρωποι εκτίθενται σε μια τουλάχιστον υπέρβαση των ενδεικτικών τιμών του ΠΟΥ ετησίως.

Στη Δυτική Ευρώπη, οι μεγαλύτερες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης - που παλαιότερα ήταν οι βιομηχανικές δραστηριότητες και η καύση άνθρακα και καυσίμων με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο - είναι σήμερα τα μηχανοκίνητα οχήματα και η καύση αέριων καυσίμων. Δεδομένου ότι αναμένεται σημαντική αύξηση των μεταφορών, προβλέπεται συνακόλουθη αύξηση των εκπομπών, η οποία θα επιτείνει την ατμοσφαιρική ρύπανση στις πόλεις. Στην ΚΑΕ και τα ΝΑΚ παρατηρούνται όμοιες αλλά βραδύτερες εξελίξεις.

Στην Ευρώπη, περίπου 450 εκατ. κάτοικοι (65% του πληθυσμού) εκτίθενται σε υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικού θορύβου (ανώτερα από ισοδύναμο ακουστικό επίπεδο (LEQ) 24ώρου 55db(A)). Περίπου 9,7 εκατ. κάτοικοι εκτίθενται σε απαράδεκτα επίπεδα θορύβου (υψηλότερα από LEQ 24ώρου 75db (A)).

Η κατανάλωση νερού σε ορισμένες ευρωπαϊκές πόλεις έχει αυξηθεί. Σε 60% περίπου των μεγάλων ευρωπαϊκών πόλεων υπάρχει υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδάτινων πόρων. Έτσι, τα διαθέσιμα αποθέματα και η ποιότητα του νερού ενδέχεται να περιορίζουν ολοένα περισσότερο την αστική ανάπτυξη σε χώρες όπου παρατηρούνται φαινόμενα λειψυδρίας, ιδίως στη Νότια Ευρώπη. Ωστόσο, αρκετές πόλεις της Βόρειας Ευρώπης μείωσαν την κατανάλωση νερού. Γενικά, οι υδάτινοι πόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικότερα, δεδομένου ότι μικρό ποσοστό της οικιακής χρήσης νερού αναλώνεται για πόση και παρασκευή φαγητού, ενώ μεγάλες ποσότητες (από 5% μέχρι και άνω του 25%) χάνονται εξαιτίας διαρροών.

Τα αστικά προβλήματα δεν περιορίζονται στις πόλεις. Η παροχή στους πληθυσμούς των μεγάλων πόλεων όλων των αναγκαίων πόρων, καθώς και η απορρόφηση των εκπομπών και των αποβλήτων που αυτοί παράγουν, απαιτούν ολοένα μεγαλύτερες εκτάσεις γης.

Παρά την πρόοδο που έχει σημειωθεί όσον αφορά την οργάνωση της περιβαλλοντικής διαχείρισης στις πόλεις της Ευρώπης, πολλά προβλήματα παραμένουν ανεπίλυτα. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας, ολοένα περισσότερες δημοτικές αρχές διερεύνησαν τρόπους εξασφάλισης μιας βιώσιμης ανάπτυξης στο πλαίσιο των τοπικών πολιτικών του προγράμματος δράσης «21^{ος} αιώνας». Στους τρόπους αυτούς συγκαταλέγονται, π.χ., μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης νερού, ενέργειας και υλικών, η βελτίωση του σχεδιασμού της χρήσης της γης και των μεταφορών, καθώς και η χρήση κατάλληλων οικονομικών εργαλείων. Περισσότερες από 290 πόλεις έχουν ήδη προσχωρήσει στην ευρωπαϊκή εκστρατεία για βιώσιμες πόλεις.

Τα στοιχεία τα σχετικά με πολλές πτυχές του αστικού περιβάλλοντος (π.χ. κατανάλωση νερού, παραγωγή δημοτικών αποβλήτων, επεξεργασία λυμάτων, ηχορύπανση και ατμοσφαιρική ρύπανση) εξακολουθούν να είναι ελλιπή και ανεπαρκή για μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των αλλαγών που σημειώνονται στο αστικό περιβάλλον της Ευρώπης.

12.1. Εισαγωγή

Ανω των δύο τρίτων των κατοίκων της Ευρώπης ζουν σε αστικές περιοχές. Η επίδραση των πόλεων εκτείνεται πολύ πέρα από τα όρια τους. Η αστική ζήτηση φυσικών πόρων, τα αστικά απόβλητα και οι αστικές εκπομπές στο έδαφος, το νερό και την ατμόσφαιρα έχουν σημαντικές περιφερειακές και παγκόσμιες επιπτώσεις. Το «οικολογικό ίχνος» μιας πόλης μπορεί να υπερβαίνει το εκατονταπλάσιο της έκτασής της (πλαίσιο 12.1).

Η έννοια του αστικού οικοσυστήματος, η οποία προτείνεται στην αξιολόγηση του Dobbris (ΕΟΠ, 1995), παρέχει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση του ευρωπαϊκού αστικού περιβάλλοντος (βλ. διάγραμμα 12.1). Στο παρόν κεφάλαιο αναλύονται η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, οι ροές πόρων, οι οποίες συντηρούν τις αστικές δραστηριότητες, και οι τάσεις της αστικής ανάπτυξης, οι οποίες επηρεάζουν την ποιότητα και τις ροές πόρων των αστικών κέντρων. Επίσης επισκοπούνται οι αποκρίσεις τοπικής, εθνικής και περιφερειακής κλίμακας, καθώς και οι στρατηγικές που αποβλέπουν στην επίτευξη βιώσιμων αστικών τάσεων.

Οι γνώσεις σχετικά με την κατάσταση του ευρωπαϊκού αστικού περιβάλλοντος είναι περιορισμένες. Πληροφορίες συγκρίσιμες σε ευρωπαϊκή κλίμακα διατίθενται μόνο για τις πτυχές εκείνες του αστικού περιβάλλοντος, για τις οποίες έχει συγκροτηθεί ευρωπαϊκό δίκτυο επόπτευσης, π.χ. για την ποιότητα της ατμόσφαιρας. Υπάρχουν ολοένα περισσότερα στοιχεία και για άλλα ενδεικτικά μεγέθη σχετικά με την περιβαλλοντική ποιότητα, τις ροές πόρων και

Διάγραμμα 12.1 Πλαίσιο αξιολόγησης αστικού περιβάλλοντος

Ποιότητα αστικού περιβάλλοντος

- Ατμοσφαιρική ποιότητα
- Ακουστική ποιότητα
- Χώροι πρασίνου
- Βιολογική ποικιλότητα
- Οδική κυκλοφορία

Λοιπές τάσεις

- Δημογραφική διάρθρωση
- Τάσεις χρήσης της γης
- Τάσεις κινητικότητας
- Υποδομή
- Τρόποι ζωής

Λοιπές ροές

- Υλικά
- Ενέργεια
- Εκπομπές
- Λύματα
- Στερεά απόβλητα

Απόκριση μέσω πολιτικής

- Τοπικό πρόγραμμα δράσης «21^{ος} αιώνας»
- Πολεοδομία
- Διαχείριση του περιβάλλοντος
- Οικονομικά εργαλεία
- Επόπτευση/ εκθέσεις

τις αστικές τάσεις πολλών ευρωπαϊκών πόλεων αλλά η σύγκρισή τους είναι δύσκολη. Πράγματι, αν και πολλές ευρωπαϊκές πόλεις προβαίνουν σε τεράστια επένδυση προσπαθειών και πόρων με σκοπό τη συγκέντρωση περιβαλλοντικών πληροφοριών, δεν έχει ακόμη καθιερωθεί σε ευρωπαϊκό επίπεδο ενιαίο πλαίσιο μέτρησης και ερμηνείας των κοινών αστικών περιβαλλοντικών τάσεων.

Πολλά αστικά προβλήματα συνδέονται στενά με ζητήματα που εξετάζονται σε άλλα κεφάλαια (ιδίως τη φωτοχημική αιθαλομίχλη (κεφ. 5) και τα απόβλητα (κεφ. 7), επίσης όμως τη μεταβολή του κλίματος (κεφ. 2), την οξίνιση (κεφ. 4), τα εσωτερικά και παράκτια ύδατα (κεφ. 9 και 10) και τις μολυσμένες τοποθεσίες (κεφ. 11)).

Ένα ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις (συμπεριλαμβανομένων όλων των πόλεων ή αστικών κέντρων με περισσότερους από 500.000 κατοίκους), στις οποίες διαβιώνουν περίπου 165 εκατ., δηλαδή 24% του πληθυσμού της Ευρώπης. Σκοπός του ερωτηματολογίου ήταν η συγκέντρωση συγκεκριμένων στοιχείων για τις αστικές περιοχές. Το παρόν κεφάλαιο βασίζεται κυρίως στις απαντήσεις που ελήφθησαν βάσει αυτού του ερωτηματολογίου.

12.2. Ποιότητα του περιβάλλοντος

Τα κύρια αντικείμενα ανησυχίας για την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος στην Ευρώπη είναι η ατμοσφαιρική ρύπανση, ο θόρυβος και η κυκλοφοριακή συμφόρηση, ενώ η σημαντικότερη πηγή των προβλημάτων αυτών είναι η αυξανόμενη κυκλοφορία. Υπολογίζεται ότι στις πόλεις του ΟΟΣΑ η συμφόρηση, οριζόμενη ως «πρόσθετος χρόνος που αφιερώνεται στις μετακινήσεις», αντιπροσωπεύει κόστος ανερχόμενο σε 2% του ΑΕγχΠ (Quinet, 1994). Η συμφόρηση επίσης αυξάνει τις εκπομπές και την κατανάλωση καυσίμων. Μια πρόσφατη μελέτη για τις αστικές μετακινήσεις δείχνει ότι στις περισσότερες πόλεις του ΟΟΣΑ η μέση ταχύτητα της κυκλοφορίας μειώνεται (ΟΟΣΑ / ECMT - ευρωπαϊκή διάσκεψη υπουργών Μεταφορών, 1995).

Η ανάπτυξη των πόλεων απειλεί ολοένα περισσότερο τους χώρους πρασίνου και τη βιοποικιλότητα.

Η ποιότητα της ζωής στις ευρωπαϊκές πόλεις επηρεάζεται επίσης από τον μετασχηματισμό της ιστορικής δομής και την υποβάθμιση του αστικού τοπίου. Τα προβλήματα αυτά έχουν κοινές ρίζες στις τρέχουσες τάσεις της οικιστικής επέκτασης και του διαχωρισμού των αστικών λειτουργιών.

12.2.1. Ποιότητα της ατμόσφαιρας

Η ατμοσφαιρική ρύπανση εξακολουθεί να αποτελεί κύριο πρόβλημα στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις, παρά την επίτευξη μείωσης ορισμένων ρύπων. Η σχετική σπουδαιότητα διαφόρων ρυπαντών και πηγών έχει μεταβληθεί. Στις δυτικοευρωπαϊκές πόλεις, κυριότερες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης (άλλοτε η καύση του άνθρακα και καυσίμων υγρού περιεχομένου σε θείο, καθώς και οι βιομηχανικές μέθοδοι παραγωγής) είναι σήμερα τα μηχανοκίνητα οχήματα και η καύση αέριων καυσίμων. Σε πολλές πόλεις της ΚΑΕ, η μεταστροφή αυτή αποτελεί σχετικά πρόσφατο φαινόμενο και σε ορισμένες πόλεις εξακολουθούν να επικρατούν οι αρχικές πηγές ρύπανσης.

Οι τιμές αναφοράς για την ποιότητα της ατμόσφαιρας, οι οποίες χρησιμοποιούνται στο παρόν κεφάλαιο προς αξιολόγηση της πιθανότητας επίδρασης των συγκεντρώσεων του περιβάλλοντος στην υγεία των ανθρώπων και της ανάγκης για περαιτέρω μελέτη, είναι οι ενδεικτικές τιμές ατμοσφαιρικής ποιότητας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO-AQG) (ΠΟΥ, 1987 - ΠΟΥ, 1998 - ΠΟΥ, 1997). Οι εν λόγω ενδεικτικές τιμές και οι επιπτώσεις, στην πρόβλεψη των οποίων αποβλέπουν, εκτίθενται στον πίνακα 12.1. Τονίζεται ότι οι αριθμοί του πίνακα αυτού αποτελούν ενδεικτικές τιμές βασισμένες σε υγειονομικά ή περιβαλλοντικά αποτελέσματα και δεν συνιστούν ποιοτικά πρότυπα. Για την καθιέρωση εθνικών προτύπων λαμβάνονται συνήθως υπόψη άλλοι παράγοντες, όπως είναι τα μέτρα ελέγχου των πηγών, οι στρατηγικές περιορισμού και οι οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες.

Είναι δύσκολο να εκτιμηθεί η πραγματική έκθεση του αστικού πληθυσμού στους ατμοσφαιρικούς ρύπους, δεδομένου ότι οι συγκεντρώσεις μεταβάλλονται διαχρονικά και γεωγραφικά, ενώ οι

προσλήψεις εξαρτώνται από συντελεστές όπως η τοποθεσία και το επίπεδο της σωματικής δραστηριότητας

Πλαίσιο 12.1 Οικολογικά ίχνη

Το «οικολογικό ίχνος» μιας πόλης συνίσταται στην οικολογική παραγωγική περιοχή που απαιτείται για την υποστήριξη του πληθυσμού της (Rees, 1992). Περιλαμβάνει το σύνολο των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πόρων που χρειάζονται αφενός για τον εφοδιασμό της με τροφή, ενέργεια, νερό και υλικά και αφετέρου για την απορρόφηση των εκπομπών και των αποβλήτων της. Ιστορικά, οι πόλεις εξαρτώνται από τους πόρους άλλων περιοχών. Σήμερα, η κλίμακα του οικολογικού ίχνους μιας πόλης είναι τεράστια. Η μέτρηση των οικολογικών ίχνών είναι πολύπλοκη και δυσχερής, αλλά έχουν εκπονηθεί ορισμένες εκτιμήσεις για τις πόλεις της Βαλτικής και το Λονδίνο.

22 εκατ. άτομα ζουν σε 29 πόλεις της Βαλτικής, οι οποίες βρίσκονται σε 14 χώρες. Η ικανοποίηση των αναγκών των κατοίκων αυτών απαιτεί περιοχή που υπολογίζεται ότι είναι 200 φορές μεγαλύτερη από την συνολική περιοχή των ίδιων των πόλεων (Folke κ.ά., 1996).

Το Λονδίνο απαιτεί για την εξυπηρέτησή του έκταση 125 φορές μεγαλύτερη από την επιφάνεια του, αρκεί να ληφθούν υπόψη μόνο η κατανάλωσή του σε τρόφιμα και δασικά προϊόντα, καθώς και η ικανότητά του αφομοίωσης εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Το συνολικό οικολογικό ίχνος του Λονδίνου, οριζόμενο με τον τρόπο αυτό, ισοδυναμεί με 94% της επιφάνειας των παραγωγικών εκτάσεων της Βρετανίας ή 81,5 % της συνολικής της επιφάνειας (IIED, 1995).

του εκτιθέμενου πληθυσμού. Δεδομένου ότι τα στοιχεία αυτά δεν υπάρχουν, η ποιότητα της αστικής ατμόσφαιρας στην Ευρώπη αξιολογείται βάσει των συγκεντρώσεων ρύπων στην ατμόσφαιρα και του αριθμού ατόμων που εκτίθενται στις συγκεντρώσεις αυτές.

Στον πίνακα 12.2 παρατίθενται δείκτες ρύπανσης της ατμόσφαιρας, οι οποίοι καταρτίστηκαν βάσει σύγκρισης με τις WHO-AQG, 45 ευρωπαϊκών πόλεων που κατοικούνται από 80 εκατ. άτομα. Περίπου 28 εκατ. κάτοικοι (35% του ανωτέρω συνολικού πληθυσμού) ζουν στα άμεσα περίχωρα των αστικών περιοχών και, το 1995, από τους κατοίκους αυτούς περίπου 12 εκατ. άτομα (33%) εξετίθεντο τουλάχιστον μια φορά ετησίως σε επίπεδα συγκέντρωσης ανώτερα από τη βραχυπρόθεσμη ενδεικτική τιμή ποιότητας της ατμόσφαιρας όσον αφορά το SO₂ και/ή τα σωματίδια (ΑΣ) (συνθήκες χειμερινής αιθαλομίχλης). Με παρέκταση στο σύνολο των 115 πόλεων της Ευρώπης, ο αριθμός των κατοίκων που εκτίθενται σε συνθήκες χειμερινής αιθαλομίχλης τουλάχιστον μια φορά ετησίως υπολογίστηκε σε 25 εκατ. Ο αντίστοιχος αριθμός ατόμων που εκθέτονταν σε συνθήκες θερινής αιθαλομίχλης (βλ. κεφ. 5) ανήλθε σε 37 εκατ., ενώ 39,5% κάτοικοι υποβάλλονταν σε τουλάχιστον μια υπέρβαση των ενδεικτικών τιμών.

Οι κάτοικοι των πόλεων της ΚΑΕ υπόκεινται συχνά σε συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης που υπερβαίνουν τις ενδεικτικές τιμές του ΠΟΥ. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι η μέση διάρκεια ζωής στις αστικές περιοχές της Πολωνίας και της Τσεχικής Δημοκρατίας είναι σημαντικά μικρότερη από τον αντίστοιχο εθνικό μέσο όρο (Herzman, 1995). Επίσης υπάρχουν σοβαρές ανησυχίες για βραχυβιότητα στις πόλεις της Ρωσικής Ομοσπονδίας. Αν και οι αιτίες του εν λόγω φαινομένου παραμένουν ασαφείς, ενδέχεται να συμβάλλει σε αυτό η ρύπανση της αστικής ατμόσφαιρας στις ανωτέρω χώρες.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, εκτός από τις επιπτώσεις της στην ανθρώπινη υγεία, πλήττει τα κτίρια και τα οικοδομικά υλικά των ευρωπαϊκών πόλεων. Η παρέκταση από τα στοιχεία μιας μελέτης υποδηλώνει ότι το κόστος των ζημιών που προκαλεί το διοξείδιο του θείου στα κτίρια και τα οικοδομικά υλικά της Ευρώπης εν γένει ενδέχεται να ανέρχεται σε περίπου 10 δισεκ. ECU ετησίως (Kucera κ.ά., 1992). Μια κύρια ανησυχία στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις είναι οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα ιστορικά μνημεία και κτίρια, ιδίως τα κατασκευασμένα από μάρμαρο, ασβεστόχους ψαμμίτες ή άλλα ευπαθή υλικά. Πολλά από τα εν λόγω αρχιτεκτονήματα βρίσκονται σε περιοχές με βαριά ή μέτρια ρύπανση και έτσι υπόκεινται σε σοβαρή υποβάθμιση. Παραδείγματα αποτελούν η Ακρόπολη των Αθηνών, ο καθεδρικός ναός της Κολωνίας, καθώς και ολόκληρες πόλεις, όπως η Κρακοβία και η Βενετία, που περιλαμβάνονται στον κατάλογο της πολιτιστικής κληρονομιάς της UNESCO.

12.2.2. Επεισόδια χειμερινής και θερινής αιθαλομίχλης

Οι βραχυπρόθεσμες υπερβάσεις των WHO-AQG σχετικά με το SO₂ και τα σωματίδια έχουν χρησιμοποιηθεί ως δείκτες χειμερινής αιθαλομίχλης. Το 1995, η βραχυπρόθεσμη ενδεικτική τιμή ατμοσφαιρικής ποιότητας σχετικά με το SO₂ (125 μg/m³) υπέστη υπερβάσεις σε 37% των 41 ευρωπαϊκών πόλεων, για τις οποίες υπάρχουν στοιχεία (πίνακας 12.2). Το 1990, 43% ενός συνόλου 76 πόλεων ανέφεραν την εμφάνιση υπερβάσεων

Πίνακας 12.1 Μια επιλογή ενδεικτικών τιμών και επιπέδων επιπτώσεων του ΠΟΥ σχετικά με την ποιότητα της ατμόσφαιρας				
Τύπος ρύπανσης/Ενδεικτική τιμή (μg/m ³) Δείκτης		Διάστημα υπολογισμού μέσου όρου	Επίπεδο επίπτωσης	Επιπτώσεις
<i>Βραχυπρόθεσμη</i>				
O ₃	120	8 ώρες	200 μg/m ³ , ταξινόμηση: ήπια	Μειωμένη πνευμονική λειτουργία, αναπνευστικά συμπτώματα, φλεγμονή
SO ₂	500 125	10 λεπτά 24 ώρες	400 μg/m ³ , ταξινόμηση : μέτρια	μειωμένη πνευμονική λειτουργία, αυξημένη χρήση φαρμάκων στα ευπαθή παιδιά
NO ₂	200	1 ώρα		
CO	100 000	15 λεπτά		
	60 000	30 λεπτά		
	30 000	1 ώρα		
<i>Μακροπρόθεσμη</i>				
NO ₂	40	1 έτος		
Μόλυβδος	0.5	1 έτος		Επιπτώσεις στη δημιουργία αίματος, ζημιές στα νεφρά, νευρολογικά και γνωστικά επακόλουθα
SO ₂	50	1 έτος		Αναπνευστικά συμπτώματα , χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις

Σημείωση: Η επιλογή αυτή περιλαμβάνει ενδεικτικές τιμές μόνο για τις μολυντικές ουσίες που αξιολογούνται στο παρόν κεφάλαιο.

Πηγή: ΠΟΥ, 1998

Πίνακας 12.2 Δείκτες ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις το 1995					
Πόλη	Υπέρβαση ¹		Έκθεση ²		
	Χειμερινή αιθαλομίγξη	Θερινή αιθαλομίγξη	Χειμερινή αιθαλομίγξη	Θερινή αιθαλομίγξη	Τουλάχιστον μία υπέρβαση όσον αφορά κλασικούς ρύπους
	SO ₂ +ΑΣ	O ₃	SO ₂ +ΑΣ	O ₃	
Λιμβέρσα					
Αθήνα					
Βαρκελώνη					
Βερολίνο					
Μπίρμιγχαμ					
Βρέμη					
Βρυξέλλες ³					
Βουδαπέστη					
Κοπενχάγη					
Δουβλίνο					
Φρανκφούρτη					
Γλασκώβη					
Λμβούργο					
Λνόβερο					
Κωνσταντινούπολη					
Κάτοβιτσε					
Χάρκοβο					
Κρακοβία					
Ληντς					
Λίλη ³					
Λισαβόνα					
Λίβερπουλ					
Λιουμπλιάνα					
Λουτζ					
Λονδίνο					
Λυόν					
Μάντσεστερ					
Μιλάνο ³					
Μόναχο					
Νυρεμβέργη					
Όσλο					
Πράγα					
Ρίγα					
Σαράγεβο					
Σόφια					
Στοκχόλμη					
Στουτγάρδη					
Θεσσαλονίκη					
Τίρανα ⁴					
Τορίνο ³					
Βολένθια					
Βιέννη					
Βίλνα					
Βαρσοβία					
Ζυρίχη					

¹Υπέρβαση

Συγκεντρώσεις κάτω από το ήμισυ της ενδεικτικής τιμής ΠΟΥ

Συγκεντρώσεις 0,5-1 φορές η ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Συγκεντρώσεις 1-2 φορές η ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Συγκεντρώσεις 2-3 φορές η ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Συγκεντρώσεις 3-4 φορές η ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Συγκεντρώσεις 4-5 φορές η ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Συγκεντρώσεις άνω του 5πλάσιου της ενδεικτικής τιμής ΠΟΥ

²Έκθεση

Λιγότερο από 5% του πληθυσμού

5-33% του πληθυσμού

33-66% του πληθυσμού

Περισσότερο από 66% του πληθυσμού

³Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν το 1996

⁴Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν την περίοδο 1992-1993

Σημειώσεις: Οι δείκτες υπολογίζονται βάσει σύγκρισης των συγκεντρώσεων με τις ενδεικτικές τιμές ατμοσφαιρικής ποιότητας του ΠΟΥ.

* = επισφαλή στοιχεία

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Ατμοσφαιρική ποιότητα

λίγες μόνο ημέρες κάθε έτος. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις SO₂ παρατηρήθηκαν στις πόλεις Κάτοβιτσε και Σόφια (374 και 373 μg/m³ αντιστοίχως).

Το Λονδίνο αποτελεί παράδειγμα μιας πόλης, η οποία άλλοτε εμφάνιζε συχνά περιπτώσεις χειμερινής αιθαλομίχλης. Οι περιπτώσεις αυτές είναι σήμερα πολύ σπανιότερες, λόγω μείωσης των συγκεντρώσεων SO₂ με κατάλληλη νομοθεσία, τροποποίησης του μίγματος καυσίμων και μετατόπισης ή διακοπής πολλών ρυπαντικών δραστηριοτήτων. Οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις SO₂ μειώθηκαν θεαματικά, από 300-400 μg/m³ στη δεκαετία 1960-69 σε 20-30 μg/m³ σήμερα, επίπεδο πολύ κάτω από τις ενδεικτικές τιμές του ΠΟΥ. Ωστόσο, τον χειμώνα συνεχίζονται τα επεισόδια αυξημένης ρύπανσης (500 μg/m³ με μέσο όρο 10 λεπτών και 350 μg/m³ με μέσο όρο 1 ώρας).

Η πρωτική τάση των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων SO₂, η οποία παρατηρήθηκε στα τέλη της δεκαετίας 1980-89, συνεχίστηκε στο διάστημα 1990-95 στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις. Το 1995 οι υπερβάσεις της μακροπρόθεσμης ενδεικτικής τιμής ΠΟΥ (50 μg/m³) σημειώθηκαν μόνο στο Κάτοβιτσε και στην Κωνσταντινούπολη (ενώ το 1990 τέτοιες υπερβάσεις είχαν σημειωθεί σε 10 πόλεις). Γενικά, οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις SO₂ εμφανίζουν τα χαμηλότερα επίπεδα στη βόρεια Ευρώπη, ενώ οι μέγιστες τιμές τους απαντούν στην κεντρική Ευρώπη και σε μερικές νοτιοευρωπαϊκές πόλεις. Οι μέσοι όροι 24ώρου των συγκεντρώσεων SO₂ εμφανίζουν επίσης πρωτική τάση. Το 1995, υπερβάσεις της βραχυπρόθεσμης ενδεικτικής τιμής σημειώθηκαν σε 71% των πόλεων σε σύγκριση με 86% το 1990. Στο διάγραμμα 12.2 παρατίθεται η μακροπρόθεσμη τάση των συγκεντρώσεων SO₂ σε ένα ορισμένο αριθμό πόλεων, μαζί με την ενδεικτική τιμή ΠΟΥ.

Βελτίωση παρουσιάζει επίσης η κατάσταση όσον αφορά την ατμοσφαιρική ρύπανση από σωματίδια (ΑΣ), τα οποία αποτελούν την άλλη κυρία αιτία χειμερινής αιθαλομίχλης, δεδομένου ότι δεν παρατηρήθηκαν σε καμία από τις εποπτευόμενες πόλεις υπερβάσεις ούτε της μακροπρόθεσμης ενδεικτικής τιμής αιθαλομίχλης του ΠΟΥ (50 μg/m³) ούτε του ορίου ολικών αιωρούμενων σωματιδίων (ΟΑΣ-ΤSP) της ΕΕ (150 μg/m³). Πάντως, ο μέσος όρος των μέγιστων βάσει 24ώρου συνήθων αστικών συγκεντρώσεων υπερέβη τις βραχυπρόθεσμες WHO-AQG σε 69% των πόλεων (86% το 1990). Ωστόσο, η εκτίμηση αυτή δεν επαρκεί για να καλύψει τα θέματα υγείας. Μια νέα πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την καθιέρωση νέων ορίων σχετικά με το ατμοσφαιρικό περιβάλλον (ΕΕΚ, 1997α) λαμβάνει υπόψη τις ενδεχόμενες βλαβερές συνέπειες των σωματιδίων μικρότερης διαμέτρου καθώς και νέες μεθόδους μέτρησης. Οι υπερβάσεις των εν λόγω τιμών εμφανίζονται γενικά στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις (ΕΟΠ, 1997) και αγροτικές περιοχές.

Σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις συμβαίνουν κάθε έτος επεισόδια θερινής αιθαλομίχλης. Η σύγκριση με ιστορικά στοιχεία υποδηλώνει ότι οι μακροπρόθεσμοι μέσοι όροι των επιπέδων όζοντος (κύριου συντελεστή της θερινής αιθαλομίχλης) επάνω από την Ευρώπη διπλασιάστηκαν από την αρχή του αιώνα και ότι το μεγαλύτερο μέρος της εν λόγω αύξησης μεσολάβησε από τη δεκαετία 1950-59 και μετά (Borell κ.ά., 1995).

Από τις 62 χώρες που απάντησαν σε σχετικό ερωτηματολόγιο (βλ. τμήμα 12.1), 41 παρείχαν πληροφορίες για τις συγκεντρώσεις όζοντος (πίνακας 12.2). Το 1995, υπερβάσεις της ενδεικτικής τιμής 1 ώρας του ΠΟΥ για τις συγκεντρώσεις όζοντος (150 μg/m³) σημειώθηκαν σε 27 από τις πόλεις αυτές. Σοβαρότερα

Διάγραμμα 12.2 Αστικές συγκεντρώσεις SO₂, 1976-95

μg/m³

Αθήνα
Βαρκελώνη
Ωλμπουργκ
Ζάγκρεμπ
Πράγα
Μινσκ
Λιμστερνταμ
Λονδίνο

Ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Πηγή: APIS, AIRBASE

Διάγραμμα 12.3 Οξείδια του αζώτου και όζον στην Αθήνα, 1984-95

κέντρο της πόλης
βιομηχανικές ζώνες
προάστια

στο κέντρο της πόλης
ppb X 1.000 X ώρες
ppb X 1.000 X ώρες

Σημείωση: Το γράφημα του όζοντος παρουσιάζει τη σωρευτική έκθεση σε O₃ πάνω από την τιμή κατωφλίου 60 ppb (σε ppb X ώρες). Οι καμπύλες που αντιστοιχούν στους ημιαγροτικούς και προαστιακούς σταθμούς αναφέρονται στον αριστερό άξονα, ενώ η καμπύλη που αφορά το κέντρο της πόλης αναφέρεται στον δεξιό.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Ατμοσφαιρική ποιότητα

προσβαλλόμενες πόλεις ήταν η Αθήνα, η Βαρκελώνη, η Φρανκφούρτη, η Κρακοβία, το Μιλάνο, η Πράγα και η Στουτγάρδη, με συγκεντρώσεις μέχρι $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (βάσει μετρήσεων στην Αθήνα και τη Βαρκελώνη).

Οι υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος που σημειώνονται συχνά στην Αθήνα (Μουσιόπουλος κ.ά., 1995) προκαλούνται από συνδυασμό έντονης κυκλοφορίας, υψηλών βιομηχανικών εκπομπών και αντίξοων τοπογραφικών και μετεωρολογικών συνθηκών. Οι βελτιώσεις που παρατηρήθηκαν στη δεκαετία 1990-99 (διάγραμμα 12.3) ενδέχεται, τουλάχιστον εν μέρει, να προέρχονται από αύξηση της αναλογίας νεότερων οχημάτων εφοδιασμένων με καταλυτικούς μετατροπείς, εφαρμογή μέτρων ελέγχου των εκπομπών των αυτοκινήτων, μείωση του περιεχομένου των καυσίμων σε θείο και καλύτερο έλεγχο των σταθερών πηγών. Το 1995, η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Αθήνα ταξινομήθηκε από χαμηλή ως μέτρια κατά 95% του χρόνου, σε σύγκριση με 89% το 1993 και 1994. Το 1995 υπήρξε επίσης το πρώτο έτος από το 1984, κατά το οποίο δεν σημειώθηκαν, σε ολόκληρη την περιοχή της πόλης, υπερβάσεις του ορίου εκατοστημορίου P98 των $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ του NO_2 . Ωστόσο, το όζον παραμένει μεγάλο πρόβλημα και εμφανίζει υψηλές συγκεντρώσεις όλο το καλοκαίρι.

12.2.3 Άλλοι ατμοσφαιρικοί ρύποι

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις, τα επίπεδα αστικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης εστιάζονται σε επιλεγμένες οδούς και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι βραχυπρόθεσμες μέγιστες συγκεντρώσεις NO_2 , CO και ΟΑΣ (TSP) φθάνουν στο διπλάσιο ως τετραπλάσιο των ενδεικτικών τιμών ατμοσφαιρικής ποιότητας δύο ως τέσσερα, ανάλογα με τις συνθήκες κυκλοφορίας και διασποράς.

Διοξείδιο του αζώτου

Στο διάστημα 1990-1995, οι μέγιστες συγκεντρώσεις 1 ώρας του NO_2 εμφανίζουν πτωτική τάση, με την εξαίρεση του Ελσίνκι, του Λονδίνου και της Βιέννης (διάγραμμα 12.4). Ωστόσο, σε 15 από τις 27 πόλεις που παρείχαν πληροφορίες για τις ωριαίες τιμές, παρατηρήθηκαν κατά την περίοδο 1990-95 υπερβάσεις της βραχυπρόθεσμης ενδεικτικής τιμής ΠΟΥ (ισοδύναμης με μέγιστη ωριαία τιμή $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Η πτωτική αυτή τάση διαπιστώνεται επίσης στο διάγραμμα 12.5, το οποίο εμφανίζει το ποσοστό πόλεων με συγκεντρώσεις NO_2 σε τρεις κατηγορίες αυξανόμενων συγκεντρώσεων. Ωστόσο, οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις NO_2 δεν εμφανίζουν κατά κανόνα σαφή τάση. Το 1995, η μακροπρόθεσμη ενδεικτική τιμή ατμοσφαιρικής ποιότητας ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) υπέστη υπερβάσεις σε 16 από τις 38 πόλεις που ανέφεραν συγκεντρώσεις NO_2 . Οι νοτιοευρωπαϊκές πόλεις, όπως φαίνεται, υφίστανται σημαντικά υψηλότερες μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις από εκείνες που σημειώνονται σε άλλα μέρη της Ευρώπης.

Διάγραμμα 12.4 Μέγιστες συγκεντρώσεις 1 ώρας NO₂ σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις

Λισαβόνα
Μάντσεστερ
Ελσίνκι
Σόφια
Μιλάνο
Λονδίνο
Βιέννη
Τορίνο
Αθήνα
Βίνα
Βαρκελώνη
Αθηνές
Κάτοβιτσε
Θεσσαλονίκη
Αμβούργο
Λίβερπουλ
Κρακοβία
Γλασκώβη
Βρυξέλλες
Οσλο
Στουτγάρδη
Βερολίνο
Ζυρίχη
Βαρσοβία
Στοκχόλμη

Ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Σημείωση: Οι τιμές συγκέντρωσης του Μιλάνου και του Τορίνου αφορούν το 1996.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/Ατμοσφαιρική ποιότητα

Διάγραμμα 12.5 Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις NO₂ σε πόλεις, 1990 και 1995

υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής κατά συντελεστή τουλάχιστον 2 (80 μg/m³ ή περισσότερο)

μικρή υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής (40-79 μg/m³)

κάτω από την ενδεικτική τιμή

Σημείωση: Ποσοστό πόλεων σε κάθε κατηγορία συγκεντρώσεων NO₂ (ενδεικτική τιμή ΠΟΥ = 40 μg/m³)

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Ατμοσφαιρική ποιότητα

Μονοξείδιο του άνθρακα

Τα στοιχεία για τις μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις CO στις ευρωπαϊκές πόλεις (διάγραμμα 12.6) εμφανίζουν γενικά πτωτική τάση κατά την περίοδο 1990-95. Το 1995, η βραχυπρόθεσμη ενδεικτική τιμή ΠΟΥ (μέσος όρος 8ώρου 10 mg/m^3) υπέστη υπερβάσεις σε 13 από τις 27 πόλεις που ανέφεραν τιμές 8ώρου. Πάντως τα επίπεδα των συγκεντρώσεων CO στις περισσότερες στάθηκαν υψηλότερα το 1995 σε σύγκριση με το 1990: εξαίρεση αποτέλεσαν η Λιουμπλιάνα, το Ρέουκιαβικ, η Σεβίλη, η Στουτγάρδη και η Βαρσοβία. Ο αριθμός υπερβάσεων της ενδεικτικής τιμής 8ώρου του ΠΟΥ αποτελεί αντικείμενο ανησυχίας σε πολλές πόλεις.

Μόλυβδος

Στις περισσότερες αστικές περιοχές, η κυριότερη πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης με μόλυβδο είναι η μολυβδούχος βενζίνη (βλ. κεφ. 4, τμήμα 4.6.2, και κεφ. 6, τμήμα 6.3). Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, το ανώτατο όριο περιεχομένου της βενζίνης σε μόλυβδο έχει μειωθεί σε $0,15 \text{ g/l}$ και το μερίδιο αγοράς της αμόλυβδης βενζίνης αυξάνεται ταχέως. Ως αποτέλεσμα, στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις, για τις οποίες υπάρχουν στοιχεία επίπτωσης, οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις μολύβδου μειώθηκαν κατακόρυφα μετά το 1986 και σταδιακότερα στην περίοδο 1990-95 (διάγραμμα 12.7).

Ωστόσο, οι συγκεντρώσεις σε μερικές πόλεις της ΚΑΕ (π.χ. στη Βίλνα) αυξήθηκαν ελαφρώς κατά την τελευταία πενταετία, κυρίως λόγω της αύξησης της κυκλοφορίας και της συνεχιζόμενης χρήσης μολυβδούχου βενζίνης στις περισσότερες χώρες της ΚΑΕ. Οι μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις στα «καντά σημεία» (κυρίως σε δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας) είναι χαμηλότερες από το κατώτατο όριο των ενδεικτικών τιμών ΠΟΥ, ενώ από το 1993 καμιά πόλη δεν εμφάνισε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής $0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Βενζόλιο

Όπως φαίνεται, ελάχιστα στοιχεία υπάρχουν για τις συγκεντρώσεις βενζολίου στις πόλεις. Μόνο 10 από τις 62 πόλεις που απάντησαν στο σχετικό ερωτηματολόγιο παρείχαν πληροφορίες για το βενζόλιο. Με την εξαίρεση της Αμβέρσας, οι υπερβάσεις της μακροπρόθεσμης WHO-AQG (ισοδύναμης με μέση ετήσια τιμή $2,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) παρατηρήθηκαν σε όλες τις πόλεις που ανέφεραν στοιχεία.

12.2.4 Αστικοί θόρυβοι

Πολλές μελέτες για τις επιπτώσεις των θορύβων στην ανθρώπινη υγεία υποδηλώνουν ότι το υπαίθριο επίπεδο θορύβου δεν πρέπει να υπερβαίνει κατά την ημέρα το LEQ (ισοδύναμο ακουστικό επίπεδο) των 65 dB(A) , επίπεδο με σοβαρές αισθητές συνέπειες (ΕΟΠ, 1995). Ακόμα και οι αστικές περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε επίπεδα θορύβου μεταξύ $LEQ 55 \text{ dB(A)}$ και $LEQ 65 \text{ dB(A)}$ θεωρούνται «φαιές περιοχές». Η έκθεση σε επίπεδα θορύβου άνω του $LEQ 75 \text{ dB(A)}$ θεωρείται απαράδεκτη, δεδομένου ότι μπορεί να προκαλέσει απώλεια της ακοής.

Ωστόσο, περίπου 113 εκατ. Ευρωπαίοι (17% του πληθυσμού) εκτίθενται σε επίπεδα περιβαλλοντικού θορύβου άνω του $LEQ 65 \text{ dB(A)}$ και 450 εκατ. (65% του πληθυσμού) σε επίπεδα άνω του $LEQ 24$ ώρου 55 dB(A) (ΟΟΣΑ/ECMT, 1995). Περίπου 9,7 εκατ. κάτοικοι εκτίθενται σε απαράδεκτα επίπεδα θορύβου, άνω του $LEQ 24$ ώρου 75 dB(A) . Στις μεγάλες πόλεις το ποσοστό των ατόμων που εκτίθενται σε απαράδεκτα επίπεδα είναι διπλάσιο μέχρι τριπλάσιο του εθνικού μέσου όρου (στοιχεία ΟΟΣΑ). Τα περιορισμένα διαθέσιμα στοιχεία δεν

Διάγραμμα 12.6 Μέγιστες συγκεντρώσεις CO 8ώρου στις 25 περισσότερο προσβαλλόμενες ευρωπαϊκές πόλεις.

Σαραγόσα
Τορίνο
Αθήνα
Χάρκοβο
Κρακοβία
Πόρτο
Λισαβόνα
Λονδίνο
Ελσίνκι
Λιουμπλιάνα
Βαρκελώνη
Σόφια
Ρεύκιαβικ
Βιέννη
Μάντσεστερ
Στουτγάρδη
Ρίγα
Αμβούργο
Βρυξέλλες
Κάτοβιτσε
Βερολίνο
Βαρσοβία
Κοπεγχάγη
Γλασκόβη
Ζυρίχη
Θεσσαλονίκη
Στοκχόλμη

Ενδεικτικές τιμές ΠΟΥ

Σημείωση: Οι τιμές συγκέντρωσης του Ρεύκιαβικ και του Τορίνου αφορούν το 1996. Η τιμή συγκέντρωσης του Βερολίνου αφορά το 1994.

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Ατμοσφαιρική ποιότητα

επιτρέπουν τον προσδιορισμό τάσεων όσον αφορά την έκθεση σε διάφορα επίπεδα θορύβου στις κυριότερες ευρωπαϊκές πόλεις. Πάντως, στις περισσότερες πόλεις παρατηρούνται υπερβάσεις του μέγιστου αποδεκτού επιπέδου (65dB(A) (διάγραμμα 12.8).

12.2.5. Χώροι πρασίνου

Οι χώροι πρασίνου βελτιώνουν τις κλιματικές συνθήκες στις πόλεις, απορροφούν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους και επιτρέπουν στους κατοίκους την απόλαυση της σωματικής άσκησης και άλλων τύπων ψυχαγωγίας. Υπολογίζεται ότι τα δένδρα στις πόλεις βελτιώνουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας αφαιρώντας ετησίως μέχρι 0,7 τόνους CO, 2,1 τόνους SO₂, 2,4 τόνους NO₂, 5,5 τόνους AΣ₁₀ και 6 τόνους O₃ ανά εκτάριο χώρου πρασίνου (McPherson και Nowak, 1994). Είναι επίσης σημαντικοί για την εκπαίδευση, την έρευνα και την αισθητική διάσταση.

Οι χώροι πρασίνου των ευρωπαϊκών πόλεων διαφέρουν εξαιρετικά ως προς το μέγεθος, τον τύπο και την κατανομή τους μέσα στη διάρθρωση της πόλης. Κυμαίνονται από 2% της συνολικής επιφάνειας της πόλης (Μπρατισλάβα και Γένοβα) μέχρι 68% (Όσλο και Γκέτεμποργκ). Το Όσλο και το Γκέτεμποργκ διαθέτουν τη μεγαλύτερη επιφάνεια χώρων πρασίνου ανά κάτοικο, περίπου 650 m², ενώ η Γένοβα (2,3 m²) και η Αθήνα (4,5 m²) εμφανίζουν τη μικρότερη (διάγραμμα 12.9). Ωστόσο, τα στοιχεία αυτά πρέπει να χρησιμοποιούνται με επιφύλαξη, δεδομένου ότι οι ορισμοί των χώρων πρασίνου και των ορίων των αστικών περιοχών διαφέρουν από τη μια πόλη στην άλλη. Οι απαντήσεις στο σχετικό ερωτηματολόγιο του ΕΟΠ δείχνουν ότι, στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις, η πλειονότητα των κατοίκων ζουν σε απόσταση το πολύ 15 λεπτών βάρη από τουλάχιστον ένα χώρο πρασίνου.

Η σπουδαιότητα των πράσινων χώρων και ιδίως των δένδρων στις πόλεις αυξάνεται, καθώς αυτές αναπτύσσονται. Σε πολλές πόλεις, οι ζωντικοί πράσινοι χώροι απειλούνται από την ανάπτυξη των πόλεων και την συνακόλουθη πίεση της ρύπανσης. Η ανάπτυξη πράσινων διαδρόμων που συνδέουν τους πράσινους χώρους του εσωτερικού των πόλεων με την ύπαιθρο θεωρούνται ως η καλύτερη μέθοδος συνδυασμού οικολογικών και ψυχαγωγικών στόχων.

Ορισμένες ευρωπαϊκές πόλεις, π.χ. η Ρώμη, αναπτύσσουν στρατηγικές που σκοπό έχουν την προστασία της βιολογικής ποικιλότητας στο πλαίσιο τοπικών προγραμμάτων περιβαλλοντικής δράσης. Στο Βερολίνο, ο σχεδιασμός τοπίων πέτυχε σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά την προστασία των υφιστάμενων ανοικτών χώρων πρασίνου και τη δημιουργία νέων. Στις Κάτω Χώρες, οι περισσότερες πόλεις και κωμοπόλεις σημείωσαν πρόοδο όσον αφορά την οικολογική διαχείριση και ανάπτυξη των χώρων πρασίνου. Το οικολογικό σχέδιο του Δήμου του Ωρχους αποδίδει υψηλή προτεραιότητα στην προστασία των χώρων πρασίνου μέσα στη διάρθρωση της πόλης και στην ανάπτυξη πράσινων διαδρόμων για τη σύνδεσή τους με την ύπαιθρο. Σημαντικό χαρακτηριστικό αυτής της προσέγγισης αποτελεί η δημιουργία, κοντά στην πόλη, μιας δασικής περιοχής, ώστε αυτή να χρησιμεύει ως διάδρομος για την άγρια πανίδα και ως εστία απορρόφησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς για την προστασία από τις πλημμύρες. Επίσης, καθιερωμένη πρακτική αποτελεί πια σήμερα η φύτευση εντόπιων ειδών και η διαχείριση των χώρων πρασίνου χωρίς εντομοκτόνα. Σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις και κωμοπόλεις έχουν υιοθετηθεί προγράμματα φύτευσης δένδρων.

12.3. Αστικές ροές και επιπτώσεις

Τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, τα επίπεδα θορύβου και το ποσοστό των χώρων πρασίνου παρέχουν την αμεσότερη ένδειξη της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος. Αλλά η βαθύτερη αιτία των περισσότερων αστικών περιβαλλοντικών προβλημάτων συνίσταται στη λαιμαργία των πόλεων για ενέργεια και ύλες,

Διάγραμμα 12.7 Ετήσιες συγκεντρώσεις μολύβδου σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις, 1982-96

Λιμβέρσα
Αθήνα
Βαρκελώνη
Βρυξέλλες
Κοπεγχάγη
Δουβλίνο
Ελσίνκι
Κάτοβιτσε
Βολένθια
Τορίνο

Ενδεικτική τιμή ΠΟΥ

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ/ Ατμοσφαιρική ποιότητα

Διάγραμμα 12.8 Υπερβάσεις επιπέδων θορύβου σε ορισμένες ευρωπαϊκές πόλεις

Βαρκελώνη
Λισαβόνα
Πόρτο
Στουτγάρδη
Δρέσδη
Βρυξέλλες
Βιέννη
Γένοβα
Βουδαπέστη
Άμστερνταμ
Χάγη
Ζυρίχη
Κοπεγχάγη
Όσλο
Αθήνα
Ντύσελντορφ

άνω των 65 dB(A)

άνω των 70 dB(A)

65-70 dB(A)

κάτω των 70 dB(A)

κάτω των 65 dB(A)

Ποσοστό του πληθυσμού

Σημείωση: Λόγω διαφορών στις μεθόδους μέτρησης, τα στοιχεία για τις διάφορες πόλεις δεν είναι συγκρίσιμα σε όλες τις περιπτώσεις.

Πηγή: ΕΟΠ

καθώς και στις επακόλουθες ροές που διατρέχουν το αστικό σύστημα. Οι περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις επιτυγχάνουν σημαντική πρόοδο όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση και συνεπώς τη μείωση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων ανά μονάδα δραστηριότητας. Ωστόσο, κατά την παρελθούσα δεκαετία σημειώθηκαν αυξήσεις της συνολικής κατανάλωσης φυσικών πόρων, των εκπομπών και της παραγωγής αποβλήτων λόγω της ανόδου του εν γένει επιπέδου των αστικών δραστηριοτήτων και των μεταβολών του τρόπου ζωής.

12.3.1. Ενέργεια

Στις περισσότερες χώρες, οι πόλεις συμβάλλουν κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στη συνολική κατανάλωση ενέργειας. Στην Ευρώπη, περίπου 3/4 της συνολικής ενέργειας καταναλώνεται για βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες, θέρμανση και συγκοινωνία μέσα στα αστικά κέντρα. Αν και από το 1990 η συνολική κατανάλωση ενέργειας παρέμεινε σταθερή (στη Δυτική Ευρώπη) ή μειώθηκε (στην Ανατολική Ευρώπη), οι διάφοροι τομείς εμφάνισαν διαφορετικές τάσεις. Στις δυτικοευρωπαϊκές πόλεις, στη χρήση ενέργειας κυριαρχεί ο τομέας της κατοικίας.

Η χρήση ενέργειας για τις μεταφορές αυξήθηκε τόσο σε απόλυτο μέγεθος όσο και ως ποσοστό της συνολικής χρήσης, ενώ η χρήση ενέργειας από τους βιομηχανικούς τομείς μειώθηκε σημαντικά κατά την τελευταία δεκαετία. Τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να κυριαρχούν στην κατανάλωση ενέργειας.

Ορισμένες πόλεις της Ευρώπης, οι οποίες συμμετέχουν στην «εκστρατεία πόλεων υπέρ της προστασίας του κλίματος» του ICLEI (Διεθνούς συμβουλίου τοπικών περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών), έχουν καταρτίσει σχέδια δράσης με σκοπό τη μείωση εκπομπών CO₂ μέσω σειράς στρατηγικών, στις οποίες συγκαταλέγεται η χρήση ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων, η ανάκτηση ενέργειας από την αποτέφρωση αστικών αποβλήτων, η συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού, οι δημόσιες συγκοινωνίες και η φύτευση δένδρων. Ορισμένες ευρωπαϊκές πόλεις έχουν ήδη σημειώσει τεράστια επιτυχία. Π.χ., το Σάαρμπρυκεν, μέσω μιας δεκαετούς πρωτοβουλίας για την ενέργεια, εξασφάλισε γενική μείωση, από το 1990, των εκπομπών CO₂ κατά 15% και αναδείχθηκε σε υπόδειγμα για ένα σχετικό εθνικό πρόγραμμα της Γερμανίας (ICLEI, 1997).

Διάγραμμα 12.9 Χώροι πρασίνου σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις

Γκέτεμποργκ
Όσλο
Δρέσδη
Βρυξέλλες
Ζυρίχη
Ντύσελντορφ
Νυρεμβέργη
Βρέμη
Βίλνα
Ελσίνκι
Στοκχόλμη
Ρίγα
Βερολίνο
Στουτγάρδη
Κολωνία
Βαρσοβία
Άμστερνταμ
Λνόβερο
Βαρκελώνη
Παρίσι
Δουβλίνο
Χάγη
Λισαβόνα
Τορίνο
Πόρτο
Ρεύκιαβικ
Αθήνα
Βουδαπέστη
Τίρανα
Καβέγια
Βιέννη
Γένοβα
Μπρατισλάβα
Σετούμπαλ

Ποσοστό συνολικής επιφάνειας

m² κατά κεφαλή

Πηγή: ΕΟΠ

12.3.2 Λοιπές εκπομπές

Όπως εκτέθηκε χονδρικά στο τμήμα 12.2.1, η ατμοσφαιρική ρύπανση στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις προέρχεται σήμερα κυρίως από τα μηχανοκίνητα οχήματα και την καύση αέριων καυσίμων, αν και η αιθάλη από την καύση άνθρακα εξακολουθεί να αποτελεί πρόβλημα σε ορισμένες πόλεις της ΚΑΕ. Στο διάγραμμα 12.10 παρατίθενται οι κυριότεροι τομείς, από τους οποίους πηγάζουν οι εκπομπές SO₂ και NO₂ σε ορισμένες ευρωπαϊκές πόλεις με περισσότερους από 0,5 εκατ. κατοίκους.

Διοξείδιο του θείου

Στις περισσότερες αστικές περιοχές της ΕΕ, οι συντελεστές που συμβάλλουν περισσότερο στις εκπομπές SO₂ είναι οι μεγάλες σημειακές πηγές (μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μεγάλα εργοστάσια) και άλλες βιομηχανίες. Ωστόσο, η συμβολή της κυκλοφορίας στη νότια περιοχή της ΕΕ είναι πολύ μεγαλύτερη από τον μέσο όρο λόγω του σχετικά υψηλότερου περιεχομένου του καυσίμου ντίζελ σε θείο. Κατά την τελευταία δεκαετία, η βιομηχανική αεριοποίηση και άλλες τεχνικές μείωσης των εκπομπών από τις βιομηχανικές καύσεις (π.χ. πετρέλαιο χαμηλού περιεχομένου σε θείο) μείωσαν τις βιομηχανικές εκπομπές SO₂ σε πολλές πόλεις της Ευρώπης (π.χ. Πράγα, Σόφια, Λιουμπλιάνα, Λειψία, Βερολίνο, Στοκχόλμη και Ελσίνκι). Σε μερικές από τις εν λόγω πόλεις, καθώς και στο Βουκουρέστι, στη μείωση αυτή ενδέχεται να έχει συμβάλει και ο περιορισμός της βιομηχανικής δραστηριότητας. Σε ορισμένες πόλεις (π.χ. Λιουμπλιάνα και Λειψία), η θέρμανση των κατοικιών εξακολουθεί να προκαλεί σημαντικές εκπομπές SO₂.

Οξείδια του αζώτου

Τα στοιχεία για τις εκπομπές NO_x παρουσιάζουν λιγότερη ανομοιογένεια από τα στοιχεία για τις εκπομπές SO₂ αλλά μερικές εκβιομηχανισμένες πόλεις (π.χ. Μπρατισλάβα, Ρότερνταμ, Αμβέρσα, Ελσίνκι) ξεχωρίζουν λόγω των υψηλών εκπομπών της βιομηχανίας και της παραγωγής ενέργειας. Στις περισσότερες άλλες πόλεις επικρατούν οι εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων και οι κατά κεφαλή εκπομπές NO_x της κυκλοφορίας αυτής ανέρχονται κατά κανόνα σε περίπου 10-20 kg ετησίως. Στις πόλεις με λιμάνια, όπως το Ρότερνταμ, η ναυσιπλοΐα συμβάλλει στο υψηλό επίπεδο των εκπομπών NO_x.

Τα τελευταία 5-10 έτη, οι εκπομπές NO_x μειώθηκαν κάπως στις περισσότερες πόλεις, κυρίως λόγω ελάττωσης των εκπομπών από τη θέρμανση των κατοικιών και τη βιομηχανία. Οι εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων εμφάνισαν κατά κανόνα ελάχιστη μεταβολή αλλά σε μερικές πόλεις παρουσίασαν σημαντική ελάττωση, ενδεχόμενα λόγω της επιτυχίας προγραμμάτων περιορισμού της κυκλοφορίας (π.χ. στη Ζυρίχη), της βελτίωσης του καθαρισμού των αερίων εξάτμισης των αυτοκινήτων, φορτηγών και λεωφορείων ή της εφαρμογής οικολογικών ζωνών (π.χ. στη Στοκχόλμη). Στην Αθήνα και το Παρίσι καταγράφηκαν σημαντικές αυξήσεις εκπομπών NO_x από την κυκλοφορία. Π.χ., στο Παρίσι ένα επεισόδιο ιδιαίτερα υψηλής συγκέντρωσης NO_x τον Οκτώβριο του 1997 οδήγησε στη λήψη ειδικών μέτρων για τις μεταφορές, σύμφωνα με νεοθεσπισμένη νομοθεσία για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Σε περίπτωση συναγερμού για την αιθαλομίχλη, μόνο αυτοκίνητα με συγκεκριμένους αριθμούς (ζυγούς ή μονούς) μπορούν να κυκλοφορούν εναλλάξ, σε ημερήσια βάση, ενώ η δημόσια συγκοινωνία προσφέρεται δωρεάν.

Αιωρούμενα σωματίδια

Για πολλές πόλεις δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με τις αστικές εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων (ΑΣ) αλλά ανεπίσημα στοιχεία, βασισμένα σε εκτιμήσεις εμπειρογνομόνων για τις εκπομπές ΑΣ₁₀ (σωματίδια διαμέτρου μικρότερης από 10 μm, τα οποία θεωρούνται ότι έχουν τις σημαντικότερες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία), υπάρχουν διαθέσιμα σε εθνική κλίμακα για 25 ευρωπαϊκές χώρες (Berdowski κ.ά., 1996). Οι κύριες ανθρωπογενείς πηγές είναι η καύση σε σταθερά σημεία, η βιομηχανικές διαδικασίες και οι μεταφορές (συμπεριλαμβανομένης της επαναιώρησης της οδικής σκόνης).

Στην ΚΑΕ, όσον αφορά τις εκπομπές ΑΣ, επικρατούν γενικά οι σταθερές πηγές καύσης. Τα στοιχεία παρέχουν μόνο μια γενική εικόνα αλλά δείχνουν υψηλές συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ στις εκβιομηχανισμένες χώρες της ΚΑΕ, με σημαντική μείωση των εκπομπών στην περίοδο 1990-93 σε ορισμένες χώρες, και ιδιαίτερα στη Γερμανία (μειώσεις στην πρώην Ανατολική Γερμανία), τη Βουλγαρία και την Ουγγαρία, και με σημαντική αύξηση σε άλλες, π.χ. στην πρώην Τσεχοσλοβακία και την Πολωνία. Στην ΕΕ, οι

εκπομπές ΑΣ₁₀ άλλαξαν ελάχιστα στην περίοδο 1990-93, με την εξαίρεση της Ιρλανδίας, όπου μειώθηκαν κατακόρυφα.

Ο δευτερογενής σχηματισμός ΑΣ (με τη μορφή σωματιδίων θεικών αλάτων και νιτρικών αλάτων) σε περιφερειακή κλίμακα σημαίνει ότι οι περιφερειακές συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀ μπορούν να είναι υψηλές και μάλιστα να υπερβαίνουν την άμεση συμβολή των πόλεων στις συγκεντρώσεις ΑΣ₁₀, ιδίως σε κεντρικά τμήματα της Ευρώπης. Το στοιχείο αυτό έχει σημασία για τις περιοριστικές στρατηγικές των εν λόγω περιοχών, δεδομένου ότι απαιτείται έλεγχος όχι μόνο των άμεσων εκπομπών από τις πόλεις αλλά και των περιφερειακών.

12.3.3. Νερό

Κατά την τελευταία 15ετία, το ποσοστό που αντιπροσωπεύει η τροφοδοσία σε νερό μέσω σωληνώσεων στη συνολική κατά κεφαλή κατανάλωση νερού αυξήθηκε από 30% σε 45%. Περίπου 60% των μεγάλων ευρωπαϊκών πόλεων υπερεκμεταλλεύονται τους υπόγειους υδάτινους πόρους τους (ΕΟΠ, 1998) και η διαθέσιμη ποσότητα νερού ενδέχεται στο μέλλον να περιορίζει ολοένα περισσότερο την ανάπτυξη των αστικών κέντρων στις χώρες όπου σημειώνονται λειψυδρίες, ιδίως στη νότια Ευρώπη (βλ. επίσης κεφ. 9, τμήμα 9.3). Η ημερήσια κατά κεφαλή κατανάλωση νερού στις μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις κυμαίνεται από 60 l στην Κολωνία μέχρι 440 l στο Τορίνο. Η κατανάλωση νερού στην Ευρώπη αυξήθηκε με την άνοδο του βιοτικού επιπέδου και τη

Διάγραμμα 12.10 Κατά κεφαλή εκπομπές SO₂ και NO_x σε επιλεγμένες πόλεις της Ευρώπης, 1985-95

NO _x
Λιβέρσα
Αθήνα
Βερολίνο
Μπρατισλάβα
Βρέμη
Βρυξέλλες
Βουκουρέστι
Βουδαπέστη
Ντούισμπουργκ
Έση
Φρανκφούρτη επί του Μάιν
Λιμβούργο
Ελσίνκι
Χάρκοβο
Κολωνία
Λειψία
Λιουμπλιάνα
Λονδίνο
Μιλάνο
Όσλο
Παρίσι
Πράγα
Ρεύκιαβικ
Ρίγα
Ρότερνταμ
Σόφια
Αγία Πετρούπολη
Στοκχόλμη
Στουτγάρδη
Θεσσαλονίκη
Βιέννη
Σαραγόσα
Ζυρίχη
SO ₂
δεν υπάρχουν στοιχεία
βιομηχανία
κατοικίες
κυκλοφορία οχημάτων
ετήσιες εκπομπές ανά κάτοικο (kg)

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΘΚ / Ατμοσφαιρική ποιότητα

σμίκρυνση των νοικοκυριών. Αρκετές πόλεις επιτυγχάνουν αποδοτικότερη χρήση του νερού (διάγραμμα 12.11). Ωστόσο, μερικές από αυτές, όπως το Ρεύκιαβικ, η Στοκχόλμη και η Ζυρίχη συγκαταλέγονται σε εκείνες που χρησιμοποιούν περισσότερο από 350 l κατά κεφαλή ημερησίως (ΕΟΠ, 1998). Υπάρχει σημαντικό περιθώριο αποδοτικότερης χρήσης του νερού στις ευρωπαϊκές πόλεις, δεδομένου ότι μόνο μικρό ποσοστό του νερού καθημερινής χρήσης καταλήγει στην πόση ή το μαγείρεμα, ενώ υπάρχουν μεγάλες απώλειες (π.χ. 27% στο Ηνωμένο Βασίλειο, 5% στις Κάτω Χώρες) λόγω διαρροών πριν το νερό φθάσει στα νοικοκυριά.

12.3.4. Λύματα

Μεγάλο μέρος του πλεονάζοντος φορτίου φωσφόρου στα επιφανειακά ύδατα της Ευρώπης προέρχεται από δημοτικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων. Αν και η επεξεργασία έχει βελτιωθεί σε πολλές χώρες, υπάρχουν εξαιρετικά μεγάλες διαφορές μεταξύ των πόλεων της ηπείρου. Στις βορειοευρωπαϊκές χώρες, άνω του 80% του πληθυσμού ζουν σήμερα σε σπίτια ή διαμερίσματα συνδεδεμένα με υπόνομο, ενώ στον νότο το αντίστοιχο ποσοστό είναι μόνο 50%, αν και 80% του επεξεργασμένου νερού υφίσταται πια βιολογική ή δευτερεύουσα επεξεργασία που περιλαμβάνει αποτελεσματική αποικοδόμηση των οργανικών υλών μέσω βακτηριδίων (ΕΟΠ, 1998).

Η αναλογία λυμάτων που υφίσταται επεξεργασία στην ΚΑΕ είναι ακόμα άγνωστη. Ορισμένες πόλεις, π.χ. οι αλβανικές, δεν διαθέτουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων υπονόμων και τα δημοτικά και βιομηχανικά λύματα απορρίπτονται ανεπεξέργαστα απευθείας στη Μεσόγειο.

Στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις, τα λύματα εξακολουθούν να συλλέγονται μαζί με τα όμβρια και να απορρίπτονται σε μάζες νερού χωρίς καθαρισμό. Ο ευτροφισμός λόγω υπερβολικών φορτίων θρεπτικών ουσιών είναι ιδιαίτερα σοβαρός σε αστικές εκβολές ποταμών με μεγάλες εισροές από τις πόλεις. Η Βαλτική Θάλασσα δέχεται τα λύματα πληθυσμού άνω των 70 εκατ. και των δραστηριοτήτων τους, εμφανίζοντας ολοένα περισσότερες ενδείξεις πίεσης (βλ. επίσης τμήματα 9.7 και 10.2).

12.3.5. Απόβλητα

Το 1995 στην Ευρώπη του ΟΟΣΑ παράχθηκαν 195 εκατ. τόνοι δημοτικών αποβλήτων. Η ποσότητα αυτή ισοδυναμεί με ετήσια κατά κεφαλή παραγωγή 425 kg, αντιπροσωπεύοντας αύξηση 35% από το 1980 (βλ. επίσης κεφ. 7). Η ετήσια κατά κεφαλή παραγωγή αποβλήτων στις ευρωπαϊκές πόλεις κυμαίνεται από 260 kg στη Νυρεμβέργη και το Όσλο μέχρι 500 kg στις πόλεις Γκέτεμποργκ, Βίλνα, Βρυξέλλες, Στοκχόλμη και Λειψία (διάγραμμα 12.12). Ορισμένες πόλεις (Σαράγιεβο, Βερολίνο, Κρακοβία, Ρίγα, Ντύσελντορφ, Βρέμη, Δρέσδη και Βαρσοβία) δηλώνουν τιμές μεγαλύτερες από 1 τόνο κατά κεφαλή ετησίως, πράγμα που υποδηλώνει ότι οι αναφερόμενες ποσότητες ενδέχεται να περιλαμβάνουν και απόβλητα εκτός εκείνων που ορίζονται γενικώς ως δημοτικά.

Κατά μέσο όρο, το μεγαλύτερο μέρος (72%) των αποβλήτων της Ευρώπης καταλήγει σε χώρους ταφής (χωματερές), 17% αποτεφρώνεται, 5% λιπασματοποιείται και 4% ανακυκλώνεται. Στο αστικό επίπεδο, ωστόσο, υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των πόλεων (διάγραμμα 12.13). Σε ορισμένες βορειοευρωπαϊκές πόλεις, έχουν αυξηθεί κατά την τελευταία δεκαετία τα προγράμματα για την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των δημοτικών αποβλήτων, ιδίως όσον αφορά το χαρτί, το γυαλί, τα πλαστικά και τα οργανικά απορρίμματα.

Π.χ., στη μείζονα περιφέρεια του Ελσίνκι, ο διαχωρισμός των αποβλήτων σε αξιοποιήσιμες ροές και η λιπασματοποίηση σημαντικού ποσοστού των οργανικών απορριμμάτων έχουν μειώσει σημαντικά την απόθεση σε χώρους ταφής και παράγουν χρήσιμο χώμα. Περίπου 11.000 τόνοι βιομηχανικών αποβλήτων συλλέγονται ετησίως στις περιοχές όπου διαχωρίζονται τα απόβλητα και 50% της ποσότητας αυτής ανακτάται. Στόχος είναι η επέκταση της χωριστής συγκέντρωσης των βιολογικών αποβλήτων, έτσι ώστε μέχρι το 1998 η πρακτική αυτή να καλύπτει ολόκληρη τη μείζονα περιφέρεια και μέχρι το 2000 να ανακυκλώνεται ποσοστό 60% των βιολογικών αποβλήτων που παράγονται από τα νοικοκυριά και τις λοιπές ιδιοκτησίες.

12.4. Αστικές τάσεις

Η ποιότητα του περιβάλλοντος στις πόλεις δεν διαμορφώνεται μόνο από τις αστικές ροές που εξετάστηκαν στο προηγούμενο τμήμα αλλά και, εξίσου, από την πυκνότητα, τη δομή και τις τάσεις του πληθυσμού των πόλεων.

Διάγραμμα 12.11 Χρήση του νερού σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις τα έτη 1993 (περίπου) και 1996 (περίπου)

Ρένκιαβικ Ζυρίχη Βουδαπέστη Κρακοβία Ρίγα Κοπεγχάγη Άμστερνταμ Ελσίνκι Λνόβερο Βρυξέλλες Βιέννη Λιουμπλιάνα Βαρκελώνη Βερολίνο Τίρανα Παρίσι
μεταβολή 1993-96 (περίπου) κατανάλωση το 1996 (περίπου)
l/κάτοικο/ημέρα

Πηγή: ΕΟΠ

Οι παράγοντες αυτοί αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικούς συντελεστές προσδιορισμού της κινητικότητας των προσώπων και των αναγκών του τομέα των μεταφορών, στοιχείων που δημιουργούν πολλά από τα προβλήματα του αστικού περιβάλλοντος.

Οι ευρωπαϊκές πόλεις συνεχίζουν να αναπτύσσονται παρά το γεγονός ότι περίπου 3/4 του πληθυσμού της Δυτικής Ευρώπης και των ΝΑΚ καθώς και λίγο λιγότερο από 2/3 του πληθυσμού της ΚΑΕ ζουν ήδη σε αστικά κέντρα (στοιχεία ΟΗΕ). Ωστόσο, η Δυτική Ευρώπη και η ΚΑΕ βρίσκονται σε σαφώς διαφορετικά στάδια της διαδικασίας αστικοποίησης (διαγράμματα 12.14 και 12.15). Τις διαφορές αυτές όξυναν οι πολιτικές μεταβολές που συνέβησαν στην ΚΑΕ από το 1989 και εξής (βλ. επίσης κεφ. 1).

Στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, η Δυτική Ευρώπη παρουσίασε τους χαμηλότερους ρυθμούς δημογραφικής αύξησης και αστικοποίησης από όλες τις περιοχές του κόσμου, δεδομένου του μεγάλου αριθμού ατόμων που μετοίκησαν από τις μεγάλες πόλεις και τα κύρια αστικά κέντρα σε μικρότερα αστικά κέντρα. Αντίθετα, στις χώρες της ΚΑΕ συνεχίστηκε η αύξηση του πληθυσμού και η μετανάστευση από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές, αν και με ρυθμούς πολύ βραδύτερους σε σύγκριση με τις λοιπές περιοχές του κόσμου. Οι πληθυσμιακές αυξήσεις των μεγάλων αστικών περιοχών και πόλεων οδηγούν σε υψηλά τοπικά επίπεδα ανεργίας, φτώχειας και εγκατάλειψης αστικών περιοχών, συνδεδεμένα με πολλά κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία δυσχεραίνουν ολοένα περισσότερο την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης.

Στην περιφέρεια των μεγάλων μητροπολιτικών περιοχών αναπτύσσεται μια επιταχυνόμενη διαδικασία μεταστροφής στον τριτογενή τομέα, καθώς εγκαθίστανται εκεί δυναμικές εταιρείες και διεθνείς επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών. Οι μεταβολές αυτές αντανακλούν μια τάση μεταπήδησης πολλών χωρών από τις παραδοσιακές βιομηχανίες προς κλάδους της μεταποίησης και των υπηρεσιών που στηρίζονται στη γνώση. Η ταχεία ανάπτυξη του χρηματοπιστωτικού τομέα υποβοηθεί την αναζωογόνηση της οικονομίας πολλών πόλεων που μπόρεσαν να αλλάξουν έτσι. Η παρακμή των αστικών περιοχών πλήττει κυρίως τις πόλεις που εξαρτώνται από βαριές βιομηχανίες και λιμάνια, αν και μερικές από τις πόλεις αυτές αναπτύσσουν σήμερα μια νέα οικονομική βάση.

12.4.1 Δημογραφική διάρθρωση

Οι κυριότεροι δημογραφικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των φυσικών πόρων και αποτελούν συντελεστές άλλων περιβαλλοντικών πιέσεων στις ευρωπαϊκές αστικές περιοχές είναι οι μεταβολές του μεγέθους και της σύνθεσης των νοικοκυριών. Μεταξύ 1990 και 1995, ο αριθμός των νοικοκυριών αυξήθηκε από 263 εκατ. σε 270 εκατ. (στοιχεία ΟΗΕ). Περίπου 2/3 της αύξησης αυτής προέρχεται από αύξηση του πληθυσμού και περίπου 1/3 από μεταβολές του μεγέθους και της σύνθεσης των νοικοκυριών.

Στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, το μέσο μέγεθος νοικοκυριού είναι σήμερα μικρότερο από 3 άτομα. Περισσότερο από το 1/4 του συνόλου των νοικοκυριών είναι μονομελή και τουλάχιστον 1/10 των οικογενειών έχουν ένα μόνο αρχηγό (ΟΗΕ / CHS (επιτροπή οικισμών))

Διάγραμμα 12.12 Παραγωγή δημοτικών αποβλήτων σε πόλεις της Ευρώπης

μεταβολή 1993-96 (περίπου)
παραγωγή το 1996 (περίπου)

Στοκχόλμη
Βιέννη
Βρυξέλλες
Τίρανα
Γκέτεμποργκ
Βουδαπέστη
Κοπεγχάγη
Βαρκελώνη
Παρίσι
Ζυρίχη
Άμστερνταμ
Μπρατισλάβα
Όσλο
Λινδβερο

Τόνοι/κάτοικο/έτος

Πηγή: ΕΟΠ

Διάγραμμα 12.13 Απόθεση δημοτικών αποβλήτων σε πόλεις της Ευρώπης

ταφή
αποτέφρωση
ανακύκλωση
λοιτοί τρόποι

Δουβλίνο
Λιουμπλιάνα
Λειψία
Βερολίνο
Κολωνία
Βουδαπέστη
Λινδβερο
Γκέτεμποργκ
Μπρατισλάβα
Δρέσδη
Βρυξέλλες
Βρέμη
Χάγη
Βιέννη
Στοκχόλμη
Νυρεμβέργη
Ζυρίχη
Κοπεγχάγη

Πηγή: ΕΟΠ

1996). Αναμένεται ότι ο αριθμός νοικοκυριών θα αυξάνεται σταθερά στη διάρκεια των επόμενων 50 ετών, παρά την αναμενόμενη μείωση του αστικού πληθυσμού. Στις αστικές περιοχές επικρατούν τα μικρότερα νοικοκυριά. Π.χ. στη Νορβηγία, όπου το μέσο μέγεθος των νοικοκυριών στο σύνολο της χώρας ανέρχεται σε 2,4 άτομα, στα αστικά νοικοκυριά ανέρχεται σε 2,3, ενώ στα αγροτικά σε 2,7. Στην Πολωνία, όπου το μέσο μέγεθος νοικοκυριού είναι 3,2 άτομα, ο μέσος όρος των αστικών νοικοκυριών ανέρχεται σε 2,9 και των αγροτικών σε 3,6. Η αύξηση του αριθμού νοικοκυριών επηρεάζει τις αγορές ακινήτων στέγης και τις καταναλωτικές τάσεις. Τα μικρότερα νοικοκυριά χρησιμοποιούν το νερό και την ενέργεια λιγότερο αποδοτικά και απαιτούν περισσότερη έκταση γης, με αποτέλεσμα αύξηση της κατά κεφαλή χρήσης των πόρων.

12.4.2. Τάσεις της αστικής χρήσης της γης

Σημαντικό αντικείμενο ανησυχίας αποτελεί ο ρυθμός, με τον οποίον η γη, ένας πεπερασμένος πόρος, καταναλώνεται από την αστική ανάπτυξη στην Ευρώπη. Υπολογίζεται ότι στην Αγγλία 1,3% της επιφάνειας του εδάφους θα περάσει σε αστικές χρήσεις μέχρι το έτος 2016 (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Μεταφορών και Περιφερειών του Ηνωμένου Βασιλείου, 1996).

Η πυκνότητα και η θέση των κτιρίων και των αστικών δραστηριοτήτων επηρεάζουν την ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιείται στις πόλεις, τόσο άμεσα όσο και μέσω των επιπτώσεών τους στις τάσεις κινητικότητας και άρα στην κατανάλωση καυσίμων. Οι τάσεις χρήσης της γης διαφέρουν σημαντικά μεταξύ ευρωπαϊκών πόλεων (ΕΟΠ, 1995). Το διάγραμμα 12.16 δείχνει τις διαφορές πληθυσμιακής πυκνότητας μεταξύ επιλεγμένων πόλεων, μολονότι, ως σημειωθεί, τα εν λόγω στοιχεία μπορούν να αλλάξουν, αν τροποποιηθούν οι επιμέρους ορισμοί των ορίων των πόλεων. Ωστόσο, από τη δημοσίευση της αξιολόγησης Dobris έχουν εμφανισθεί ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ποιότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της αστικής ζωής. Στα κοινά αυτά χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται τα εξής:

- * αποκέντρωση των οικονομικών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται παραδοσιακά στα αστικά κέντρα,
- * πληθυσμιακές μετακινήσεις προς τα προάστια σε συνάρτηση με την αύξηση του αριθμού ιδιωτικών επιβατικών αυτοκινήτων,
- * διαχωρισμός των αστικών λειτουργιών και διαμερισματοποίηση των περιοχών κατοικίας, εμπορίου, βιομηχανίας και ψυχαγωγίας.

Τα συστήματα σχεδιασμού της χρήσης της γης θεωρούνται μηχανισμοί θεμελιακοί για την ενθάρρυνση μιας πιο βιώσιμης αξιοποίησης του εδάφους, ως πόρου, στην Ευρώπη. Πολλές πόλεις ενθαρρύνουν την επαναχρησιμοποίηση των αστικών εκτάσεων για στέγη και εμπορική ανάπτυξη με σκοπό τον περιορισμό των πιέσεων που ασκούνται στην ύπαιθρο για να υποδεχθεί νέα έργα ανάπτυξης. Σε ορισμένες πόλεις, π.χ. του Ηνωμένου Βασιλείου, η επαναχρησιμοποίηση εκτάσεων αντιπροσωπεύει ποσοστό 40-50% του συνόλου των μεταβολών της χρήσης της γης. Ωστόσο,

Διάγραμμα 12.14 Ποσοστό του αστικού πληθυσμού σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες

Βέλγιο
Ισλανδία
Ηνωμένο Βασίλειο
Κάτω Χώρες
Γερμανία
Σουηδία
Γαλλία
Νορβηγία
Λεττονία
Λευκορωσία
Τουρκία
Ιταλία
Ουγγαρία
Αυστρία
Πολωνία
Φινλανδία
ΠΓΔΜ
Ελλάδα
Γεωργία
Ιρλανδία
Γιουγκοσλαβία
Κροατία
Αλβανία
Πορτογαλία
Λιχτενστάιν

Πηγή: ΕΟΠ, 1997

Διάγραμμα 12.15 Ο αστικός πληθυσμός στην Ευρώπη, 1950-2030

εκατ. κάτοικοι
ΝΑΚ
ΚΑΕ
Δυτική Ευρώπη

Πηγή: ΟΙΕ

σε ορισμένες πόλεις η μόλυνση του εδάφους και ο αναγκαίος καθαρισμός επιβραδύνουν τη διεργασία αυτή.

12.4.3. Αστική κινητικότητα

Η κατά την τελευταία δεκαετία αστική ανάπτυξη και μεταστροφή προς τρόπους ζωής που συνεπάγονται εντατικότερη χρήση των πόρων οδηγούν σε αύξηση της κινητικότητας και του αριθμού ιδιωτικών επιβατικών αυτοκινήτων, καθώς παράλληλα στις ευρωπαϊκές πόλεις η κυκλοφορία αυξάνεται, βάσει αριθμού και μήκους των διαδρομών (βλ. κεφ. 4, τμήμα 4.6.2). Σε πολλές πόλεις, τα ιδιωτικά αυτοκίνητα καλύπτουν σήμερα περισσότερο από 80% των μηχανοκίνητων μεταφορών (ΟΟΣΑ/ECMT, 1995). Αν και σε ορισμένες πόλεις το ποδήλατο θεωρείται εναλλακτικό μέσο συγκοινωνίας - μάλιστα σε μερικές, όπως είναι το Γκρόνινγκεν (Κάτω Χώρες), το Μύνστερ (Γερμανία) και το Βεστερός (Σουηδία), η ποδηλασία αντιπροσωπεύει περισσότερο από 30% του συνόλου των διαδρομών (EUROSTAT, 1997) - η αντιμετώπιση αυτή δεν φαίνεται να τυγχάνει γενικής υποστήριξης. Από τα μέσα της δεκαετίας 1980-89 σημειώθηκε ελαφρά μείωση της χρήσης των ποδηλάτων στις πόλεις της ΕΕ, ενώ γενικά η ποδηλασία χρησιμοποιείται λιγότερο στην ΚΑΕ παρά στη Δυτική Ευρώπη (ΕΕΚ, 1997β). Ο πίνακας 12.3 φωτίζει ορισμένες κρίσιμες τάσεις και σχέσεις γης και κινητικότητας σε επιλεγμένες δυτικοευρωπαϊκές πόλεις (Newman και Kenworthy, 1991 - Kenworthy και Laube, 1996 - Car Free City Network, 1997).

Ο αριθμός ιδιωτικών επιβατικών αυτοκινήτων και εμπορικών οχημάτων αυξήθηκε στις περισσότερες ευρωπαϊκές πόλεις και αναμένεται ότι η τάση αυτή θα συνεχιστεί. Οι προβλέψεις για την ανάπτυξη των μεταφορών στη Δυτική Ευρώπη δείχνουν ότι, βάσει ενός σεναρίου «χωρίς λήψη ειδικών μέτρων», η ζήτηση οδικών μεταφορών για επιβάτες και εμπορεύματα ενδέχεται να διπλασιαστεί σχεδόν μεταξύ 1990 και 2010, με αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων κατά 25-30% και του ετήσια διανυόμενου αριθμού χιλιομέτρων ανά αυτοκίνητο κατά 25% (στοιχεία ΕΕ). Αναμένεται ότι, κατά την επόμενη δεκαετία, η σημερινή ανάπτυξη της αστικής κινητικότητας και του αριθμού ιδιωτικών επιβατικών αυτοκινήτων στις πόλεις της ΚΑΕ θα παρακολουθήσει την προβλεπόμενη οικονομική ανάπτυξη και άνοδο του βιοτικού επιπέδου, με αντίστοιχες αυξήσεις της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών που συνδέονται με τις μεταφορές.

Μια από τις σημαντικότερες συνέπειες της αλλαγής του τρόπου ζωής και της αστικής διάρθρωσης αφορά το μήκος των διαδρομών μεταξύ κατοικίας και εργασίας και την επιλογή μεταφορικού μέσου. Οι εν λόγω διαδρομές στις ευρωπαϊκές πόλεις αυξήθηκαν κατακόρυφα κατά την τελευταία δεκαετία και αναμένεται ότι θα αυξηθούν περαιτέρω. Επίσης διευρύνθηκε η χρήση του ιδιωτικού επιβατικού αυτοκινήτου, λόγω των μικρότερων νοικοκυριών, του αυξανόμενου εργατικού δυναμικού και της ανόδου των εισοδημάτων. Η αποκέντρωση της απασχόλησης και της εμπορικής δραστηριότητας επιμήκυνε το μήκος των διαδρομών

Διάγραμμα 12.16 Πληθυσμιακή πυκνότητα ευρωπαϊκών πόλεων, 1995

Παρίσι
Βίλνα
Αθήνα
Βαρκελώνη
Τίρανα
Γένοβα
Καβάγια
Λισαβόνα
Πόρτο
Τορίνο
Βρυξέλλες
Χάγη
Δουβλίνο
Βιέννη
Ζυρίχη
Βερολίνο
Στοκχόλμη
Βουδαπέστη
Άμστερνταμ
Βαρσοβία
Ελσίνκι
Στουτγάρδη
Ρίγα
Νυρεμβέργη
Ντύσελντορφ
Ανόβερο
Δρέσδη
Βρέμη
Κολωνία
Μπρατισλάβα
Όσλο
Γκέτεμποργκ
Ρεύκιαβικ
Σετούμπαλ
Λειψία
χλ. κάτοικοι ανά km²

Πηγή: ΕΟΠ

μεταξύ σημείων προορισμού και για πολλές από τις διαδρομές αυτές δεν έχουν προβλεφθεί δημόσιες συγκοινωνίες (ΟΟΣΑ/ECMT, 1995).

Π.χ., στο Ηνωμένο Βασίλειο η διάρκεια της μέσης διαδρομής κατοικίας-εργασίας αυξήθηκε από 5,3 μίλια το 1975/6 σε 7,5 μίλια το 1992/94, δηλαδή κατά περίπου 40%. Ολοένα περισσότερες από τις διαδρομές αυτές πραγματοποιούνται με ιδιωτικό αυτοκίνητο. Το μήκος της μέσης διαδρομής για αγορές αυξήθηκε από 2,6 μίλια το 1975/76 σε 3,5 μίλια το 1992/94, δηλαδή κατά 35%. Η αύξηση αυτή προέκυψε κυρίως από την ανάπτυξη των εκτός πόλης εμπορικών κέντρων και πάρκων λιανικής πώλησης (Ηνωμένο Βασίλειο / Υπουργείο Περιβάλλοντος, 1997).

12.5. Μέτρα αντίδρασης και ευκαιρίες

Κατά την τελευταία πενταετία, στην Ευρώπη, ολοένα περισσότεροι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης αναζητούν τρόπους βιώσιμης ανάπτυξης με μείωση της χρήσης πόρων, των εκπομπών και των αποβλήτων, επιδιώκοντας παράλληλα βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων τους. Για μερικά από τα παραδείγματα αυτά απονεμήθηκαν βραβεία στη συνδιάσκεψη κορυφής για τις πόλεις Habitat II (πλαίσιο 12.2), καθώς και στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής εκστρατείας βιώσιμων πόλεων.

Οι δυνατότητες για τέτοιου είδους ανάπτυξη είναι καταρχήν τεράστιες, δεδομένου ότι στις πόλεις υπάρχει συγκέντρωση ανθρώπων και οικονομικών δραστηριοτήτων και η αντίστοιχη υψηλή πυκνότητα προσφέρει ευκαιρίες μείωσης της κατανάλωσης γης και περιορισμού της χρήσης μηχανοκίνητων οχημάτων, αποδοτικότερης αξιοποίησης των φυσικών πόρων και επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των υλικών. Επίσης προσφέρει ευκαιρίες για αποδοτικά συστήματα μεταφορών, παραγωγής ενέργειας και διαχείρισης των αποβλήτων, καθώς και για μείωση του κόστους της παροχής βασικής υποδομής (ΕΕΚ, 1996).

Τοπικό πρόγραμμα δράσης «21^{ος} αιώνας»

Το κεφ. 28 του προγράμματος δράσης «21^{ος} αιώνας», το οποίο υπογράφηκε στο Ρίο Ιανέιρο

Πλαίσιο 12.2: Βραβευμένες πρακτικές (*) και πρακτικές που χαρακτηρίστηκαν ως άριστες (+) στη συνδιάσκεψη κορυφής για τις πόλεις Habitat II	
* Λούμπλιν (Πολωνία)	Ανάπτυξη πλαισίου διευκόλυνσης της συμμετοχής δημόσιων και ιδιωτικών παραγόντων σε εταιρικές σχέσεις μεριμνού του κόστους προς ανάπτυξη υποδομής και χρηματοδότηση περιβαλλοντικών βελτιώσεων.
* Τάμπουργκ (Κάτω Χώρες)	Υπόδειγμα Τάμπουργκ: στρατηγική θεώρηση του μέλλοντος, η οποία προσφέρει λύση για τη ανάπτυξη της πόλης και την οργάνωση της διοίκησής της.
* Τάμπερε (Φινλανδία)	Έναρξη, από τον συνασπισμό ΜΚΟ «TAMPERE 21», διαλόγου μεταξύ πολιτών και υπευθύνων λήψης αποφάσεων, στο πλαίσιο μιας τοπικής δράσης για την πρόληψη της μεταβολής του κλίματος. Η εργασία αυτή είχε ως αποτέλεσμα μια νέα περιβαλλοντική πολιτική για τον Δήμο του Tampere.
* Όσλο (Νορβηγία)	Σχέδιο για την παλαιά πόλη του Όσλο, στο πλαίσιο συμμετοχής των πολιτών και εταιρικών συνεργασιών των εθνικών, δημοτικών και τοπικών οργανισμών και των κοινοτικών φορέων με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών περιβάλλοντος, στέγης και υγείας και τη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης.
* Κάτοβιτσε (Πολωνία)	Πρόγραμμα που προάγει τη βιώσιμη κοινωνική, οικονομική και υλική ανάπτυξη και αποκατάσταση στην αστική περιοχή του Κάτοβιτσε.
* Γλασκώβη (Σκωτία)	Πρόγραμμα «Δράση για θερμές κατοικίες», αφιερωμένο στις επενδύσεις με σκοπό τη ενεργειακή απόδοση στις δημοτικές κατοικίες. Αποβλέπει στον πλήρη εφοδιασμό των κατοικιών με θέρμανση και ηλεκτρισμό έναντι αντιτίμου όχι μεγαλύτερου από 10% του καθαρού εισοδήματος του νοικοκυριού.
* Κόρδοβα (Ισπανία)	Δημιουργία εγκατάστασης ανακύκλωσης και λιτασματοποίησης. Τα απόβλητα επιστρέφονται στον κύκλο παραγωγής μέσω εταιρειών, με τη χρηματοπιστωτική υποστήριξη του συμβουλίου, και το κοπρόχυμα θα χρησιμοποιείται στις τοπικές καλλιέργειες.
* Γκέτεμποργκ (Σουηδία)	Πρόγραμμα βελτίωσης των περιβαλλοντικών συνθηκών διαβίωσης μέσω μιας πολύπλευρης τοπικής πολιτικής.

Πίνακας 12.3 Τάσεις χρήσης της γης και μεταφορών σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές πόλεις

	1980	1990	% μεταβολής
Χρήση της γης			
Αστική πυκνότητα (κάτοικοι/εκτάριο - ha)	54	50	-7
Πυκνότητα ΚΕΠ (κάτοικοι/ha)	89	78	-12
Πυκνότητα ενδότερης περιοχής (κάτοικοι/ha)	91	87	-2
Υποδομή ιδιωτικών μεταφορών			
Μήκος οδών κατά κεφαλή (m)	2,2	2,4	+9
Χώροι στάθμευσης ΚΕΠ / 1.000 θέσεις απασχόλησης	191	216	+13
Χαρακτηριστικά ιδιωτικών μεταφορών			
Επιβατικά αυτοκίνητα / 1.000 κάτοικοι	382	452	+18
Σύνολο αυτοκινήτων / 1.000 κάτοικοι	3.526	4.519	+28
Ετήσια κατά κεφαλή απόσταση διανυόμενη από τα οχήματα (km)	5.646	6.516	+15
Ετήσια κατά κεφαλή απόσταση διανυόμενη από τους επιβάτες οχημάτων (km)	20,8	16,7	-4,1
% εργαζομένων που κινούνται πεζή και με ποδήλατο			
Χαρακτηριστικά δημόσιων μεταφορών			
Ετήσιος κατά κεφαλή αριθμός km συντήρηση	80	93	+16
Ετήσιος κατά κεφαλή αριθμός διαδρομών με δημόσια συγκοινωνία	283	322	+14
Ετήσια κατά κεφαλή απόσταση διανυόμενη από τους επιβάτες της δημόσιας συγκοινωνίας (km)	1.673	1.908	+14
Σχέση δημόσιων/ιδιωτικών μεταφορών			
% συνολικών μηχανοκίνητων μετακινήσεων επιβατών, οι οποίες πραγματοποιούνται με δημόσια συγκοινωνία	23,5	22,9	-0,6

Σημειώσεις: Το δείγμα ευρωπαϊκών πόλεων περιλαμβάνει τις εξής: Λιμβούργο, Φρανκφούρτη, Ζυρίχη, Στοκχόλμη, Βρυξέλλες, Παρίσι, Λονδίνο, Κοπεγχάγη, Βιέννη και Άμστερνταμ.

ΚΕΠ = κεντρική εμπορική περιοχή

Πηγή: Kenworthy και Laube, 1997

το 1993, δέσμευσε τις 179 χώρες που υπέγραψαν να αναπτύξουν προγράμματα τοπικής δράσης με σκοπό την εξασφάλιση βιωσιμότητας:

«Επειδή μεγάλος αριθμός προβλημάτων και λύσεων που αποτελούν αντικείμενο του προγράμματος δράσης «21^{ος} αιώνας» έχουν τις ρίζες τους σε τοπικές δραστηριότητες, η συμμετοχή των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης θα αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για την επίτευξη των στόχων του. Οι ΟΤΑ καταρτίζουν, εφαρμόζουν και συντηρούν τις πολιτικές και τους κανονισμούς οικονομικού, κοινωνικού και περιβαλλοντικού χαρακτήρα και βοηθούν στην υλοποίηση των εθνικών και των τοπικότερων περιβαλλοντικών πολιτικών. Αποτελώντας το επίπεδο διακυβέρνησης που βρίσκεται πλησιέστερα στον λαό, διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο για την εκπαίδευση και κινητοποίηση του κοινού, καθώς και για την ανταπόκριση στα αιτήματά του, με στόχο την προαγωγή της βιώσιμης ανάπτυξης» (UNCED - Σύννοδος του ΟΗΕ για το περιβάλλον και την ανάπτυξη, 1992).

Το έτος 1996 είχε οριστεί ως έτος-στόχος, κατά το οποίο οι περισσότεροι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης έπρεπε να έχουν εγκαινιάσει διαδικασία διαβουλεύσεων για την ανάπτυξη ενός τοπικού προγράμματος δράσης «21^{ος} αιώνας». Στο πλαίσιο αυτό, πολλές ευρωπαϊκές πόλεις ενέκριναν, κατά την πρώτη ευρωπαϊκή συνδιάσκεψη για βιώσιμες πόλεις, η οποία πραγματοποιήθηκε στο Ωλμποργκ τον Μάιο του 1994, ένα χάρτη ευρωπαϊκών πόλεων με τίτλο «Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη» (πλαίσιο 12.3). Μια δεύτερη συνδιάσκεψη οργανώθηκε στη Λισαβόνα τον Οκτώβριο 1996 για να αξιολογήσει την πρόοδο που είχαν πραγματοποιήσει οι ευρωπαϊκές πόλεις όσον αφορά την εφαρμογή του χάρτη του Ωλμποργκ και την κατάρτιση ενός σχεδίου δράσης.

Μια πρόσφατη μελέτη της προόδου που πραγματοποίησαν οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης (ICLEI, 1996, 1997) δείχνει ότι 1.579 ευρωπαϊκοί οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης ανέλαβαν πρωτοβουλίες για την εφαρμογή ενός τοπικού προγράμματος δράσης «21^{ος} αιώνας». Οι περισσότερες από τις πρωτοβουλίες αυτές (87%) συγκεντρώνονται στις 6 χώρες που εγκαινίασαν εθνικές εκστρατείες, ιδίως στη Νορβηγία (415 πρωτοβουλίες) και τη Σουηδία (307 πρωτοβουλίες). Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης του Ηνωμένου Βασιλείου στάθηκαν επίσης εξαιρετικά δραστήριοι: άνω του 70% των ΟΤΑ του Ηνωμένου Βασιλείου έχουν δεσμευθεί απέναντι

Πλαίσιο 12.3 Χάρτης ευρωπαϊκών πόλεων «Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη»

Τον Μάιο του 1994 στο Ωλμποργκ (Δανία) εγκρίθηκε από 80 πόλεις που συμμετείχαν σε μια συνδιάσκεψη ευρωπαϊκών πόλεων, ένας χάρτης ευρωπαϊκών πόλεων με τίτλο «Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη». Ο εν λόγω χάρτης έχει τρεις κύριες συνιστώσες:

α) διακήρυξη συναίνεσης, όπου αναγνωρίζεται ο σημαντικός ρόλος των ευρωπαϊκών πόλεων για την επίτευξη της βιωσιμότητας. Θέτει τις αρχές της βιωσιμότητας και καθορίζει τοπικές στρατηγικές για την ενσωμάτωση των αρχών αυτών στις αστικές πολιτικές. Κύρια σημεία της διακήρυξης είναι τα εξής:

- * επένδυση σε φυσικό κεφάλαιο,
- * δημιουργία θέσεων απασχόλησης που συμβάλλουν στην βιωσιμότητα των αστικών κοινοτήτων,
- * πρόοδος προς βιώσιμες μορφές χρήσης της γης και κινητικότητας,
- * ανάληψη ευθυνών για το παγκόσμιο κλίμα,
- * πρόληψη εκπομπών τοξικών και επικίνδυνων ουσιών,
- * εξασφάλιση του δικαιώματος αυτοδιακυβέρνησης βάσει της αρχής της επικουρικότητας

β) πρωτοβουλία για τοπικά προγράμματα δράσης «21^{ος} αιώνας», η οποία υποχρεώνει τις πόλεις που έχουν υπογράψει να επιδιώξουν τη συναίνεση των φορέων τους για ένα τοπικό πρόγραμμα δράσης «21^{ος} αιώνας» ως το τέλος του 1996, βάσει της εντολής που πηγάζει από το παγκόσμιο πρόγραμμα δράσης «21^{ος} αιώνας». Βασικά στοιχεία της διαδικασίας αυτής είναι τα εξής:

- * καταγραφή προβλημάτων προτεραιότητας,
- * εκτεταμένες διαβουλεύσεις και συμμετοχή,
- * εξέταση ευρέος φάσματος στρατηγικών επιλογών,
- * καθορισμός μετρήσιμων στόχων,
- * κατάρτιση σχεδίου εφαρμογής, καθώς και καθιέρωση συστημάτων και διαδικασιών επίτευξης και υποβολής εκθέσεων

γ) εκστρατεία για βιώσιμες ευρωπαϊκές πόλεις, στο πλαίσιο της οποίας οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης καλούνται να συμμετάσχουν στην εκστρατεία «Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη». Η εν λόγω εκστρατεία θα περιλαμβάνει:

- * τη διευκόλυνση αμοιβαίας υποστήριξης των ευρωπαϊκών πόλεων στον σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών τοπικής βιωσιμότητας,
- * τη συγκέντρωση και διάχυση πληροφοριών σχετικά με ορθές πρακτικές,
- * την υποβολή συστάσεων πολιτικής προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή,
- * τον συντονισμό δράσεων με την ΕΕ στον τομέα του αστικού περιβάλλοντος και με την εργασία της ομάδας εμπειρογνομόνων αστικού περιβάλλοντος,
- * την υποστήριξη τοπικών υπευθύνων χάραξης πολιτικής στην εφαρμογή της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής,
- * την οργάνωση της απονομής ενός ετήσιου «βραβείου βιώσιμης πόλης»,
- * την έκδοση ενός πληροφοριακού φυλλαδίου για την εκστρατεία.

Η εκστρατεία συγκροτήθηκε από πόλεις που υπέγραψαν τον χάρτη του Ωλμποργκ. Οι υποστηρικτές της είναι μεγάλα ευρωπαϊκά δίκτυα και ενώσεις οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης, συμπεριλαμβανομένων των εξής φορέων, που εναρμονίζουν τις προσπάθειές τους μέσω συντονιστικής επιτροπής: CEMR (Συμβούλιο ευρωπαϊκών δήμων και περιφερειών), EUROCITIES, ICLEI (διεθνές συμβούλιο τοπικών περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών), United Town Organization (UTO) και Healthy Cities.

Μέχρι σήμερα, 289 ευρωπαϊκές πόλεις και κομητείες υπέγραψαν τον χάρτη του Ωλμποργκ, δηλώνοντας έτσι συμμετοχή στην εκστρατεία.

στη διαδικασία του προγράμματος τοπικής δράσης «21^{ος} αιώνας» (LGMB, 1997). Η εθνική υποστήριξη, με τη μορφή παροχής βασικών πόρων στάθηκε κρίσιμη για την πρόοδο στις χώρες αυτές. Η ανταλλαγή πείρας και εμπειρογνομών μεταξύ πόλεων διευκολύνεται από το ευρωπαϊκό δίκτυο βιώσιμης αστικής κινητικότητας («Πόλεις χωρίς αυτοκίνητα») που παρέχει βοήθεια για την εφαρμογή σχεδίων όπως της συνεπιβίβασης στα αυτοκίνητα και των μετακινήσεων μεταξύ κατοικίας και εργασίας με συγκοινωνίες.

Πολοδομία

Η χρήση της γης και ο διαρθρωτικός σχεδιασμός αναγνωρίζονται ολοένα περισσότερο ως τελεσφόρα μέσα ενίσχυσης της βιωσιμότητας των πόλεων. Μερικές ευρωπαϊκές πόλεις διερευνούν διάφορους τρόπους ενσωμάτωσης οικολογικών αρχών στον σχεδιασμό για τη χρήση της γης και τις μεταφορές. Σχετικά παραδείγματα αποτελούν οι πόλεις Άμστερνταμ, Βερολίνο, Κοπεγχάγη, Λέστερ, Στοκχόλμη και Σόλινγκεν. Π.χ., η υπηρεσία περιβαλλοντικών υποθέσεων του Άμστερνταμ αναπτύσσει ολοκληρωμένη πολιτική με στόχο συγκεκριμένες περιοχές. Σε επίπεδο πολυετομίας, απαιτούνται στρατηγικές για την επίτευξη των εξής:

- * ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης χώρου και φυσικών πόρων, προστασία των ανοικτών χώρων,
- * εξορθολογισμός και αποτελεσματική διαχείριση των αστικών ροών,
- * προστασία της υγείας του αστικού πληθυσμού,
- * εξασφάλιση ίσης πρόσβασης στους πόρους και τις υπηρεσίες,
- * διατήρηση της πολιτιστικής και κοινωνικής ποικιλότητας.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης αποδίδει πρωταρχικό ρόλο στη χρήση της γης και στον διαρθρωτικό σχεδιασμό, ορίζοντας το πλαίσιο και τους βασικούς κανόνες κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης και οικολογικής υγείας. Το πρόγραμμα προβλέπει ότι ο σχεδιασμός οφείλει να εξασφαλίζει τη βελτιστοποίηση του «μίγματος» βιομηχανίας, ενέργειας, μεταφορών, στέγασης, ψυχαγωγίας και τουρισμού, βοηθητικών υπηρεσιών και υποδομής, σε συνέπεια με τη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος, εξασφαλίζοντας ισορροπία των κατοικιών, των θέσεων απασχόλησης και των παροχών κοινής ωφέλειας σε κάθε τμήμα της πόλης, μέσω των συγκεκριμένων συστημάτων καθορισμού ζωνών και χαρακτηρισμού των χρήσεων της γης που ισχύουν για κάθε επιμέρους πλαίσιο.

Η αστική χρήση της γης αποτελεί μια από τις σημαντικές διαστάσεις που αναγνωρίζονται σήμερα από τις περιφερειακές πολιτικές της Κοινότητας, στο πλαίσιο της προετοιμασίας της ευρωπαϊκής προοπτικής για τη χωροταξική ανάπτυξη, όπου καλύπτεται το ζήτημα της ολοκλήρωσης, σε επίπεδο ΕΕ, της πολιτικής χωροταξικού σχεδιασμού. Προς την ίδια γενική κατεύθυνση, η έκθεση της ομάδας εμπειρογνομών για βιώσιμες ευρωπαϊκές πόλεις τονίζει την ανάγκη ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών επιδιώξεων στα συστήματα προγραμματισμού, καθώς και διεύρυνσης του πεδίου εφαρμογής των εκτιμήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων, έτσι ώστε να εκτιμάται η βιωσιμότητα των σχεδίων αστικής ανάπτυξης (στο πλαίσιο 12.4 παρατίθεται σχετικό παράδειγμα).

Διαχείριση του περιβάλλοντος

Ο σχεδιασμός αποτελεσματικών αστικών συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης κατέχει επίσης κεντρική θέση στις πολιτικές απόκρισης των ευρωπαϊκών ΟΤΑ. Η διαχείριση αστικών ροών, όπως είναι το νερό, η ενέργεια και οι μεταφορές, παρέχει ευκαιρίες για την εφαρμογή προσέγγισης οικοσυστήματος. Στην Ευρώπη, οι δανικές πόλεις αποτελούν τα

Πλαίσιο 12.4: Ολοκληρωμένος σχεδιασμός στον τομέα του περιβάλλοντος και της χρήσης της γης - Reggio Emilia (Ιταλία)

Ο Δήμος του Reggio Emilia (Ιταλία) έχει αναπτύξει μια πρωτότυπη προσέγγιση για τον χωροταξικό σχεδιασμό με σκοπό την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών επιδιώξεων στον σχεδιασμό της χρήσης της γης σε τοπικό επίπεδο. Η προσέγγιση χρησιμοποιεί μια μεθοδολογία περιβαλλοντικής ανάλυσης για την ταξινόμηση των αστικών περιοχών βάσει της ικανότητάς τους να αποκαθιστούν το νερό, το έδαφος και τον αέρα.

Το σχέδιο περιβαλλοντικής ανάλυσης οδήγησε στην επισήμανση και υιοθέτηση των ακόλουθων περιβαλλοντικών κριτηρίων και στρατηγικών που θα εφαρμόζονται στον σχεδιασμό της χρήσης της γης:

- * επέκταση του συστήματος υπονόμων και δημιουργία ενός δικτύου διπλών αγωγών,
- * επέκταση των διαδρόμων ποδηλασίας και των λωρίδων δημόσιας συγκοινωνίας,
- * επέκταση και σύνδεση περιοχών οριοθετημένων και ταξινομημένων στο πλαίσιο περιβαλλοντικών ζωνών,
- * διατήρηση συνδέσεων μεταξύ των αστικών και των αγροτικών χώρων πρασίνου,
- * προστασία περιοχών με ικανότητα «μετριασμού» (ιδίως κατά μήκος υδάτινων οδών),
- * πρόληψη οικοδομικών έργων σε περιβαλλοντικώς ευαίσθητες περιοχές και σε διαπερατές περιοχές,
- * καταγραφή αγροτικών περιοχών όπου μπορούν να αποθέτονται απόβλητα εντατικής γεωργικής δραστηριότητας,
- * καθορισμός δείκτη «πυκνότητας χαμηλών κτιρίων» σε ανακαινιζόμενες και νεοαναπτυσσόμενες περιοχές,
- * ορισμός περιβαλλοντικών προτύπων που θα καθορίζουν ελάχιστες αναλογίες «διαπερατών περιοχών» και μη αναπτυγμένων περιοχών στον συνολικό διαθέσιμο χώρο, ελάχιστο αριθμό δένδρων κατά μήκος των οδών και ελάχιστη επιφάνεια διατιθέμενη για χώρους στάθμευσης.

Το σχέδιο απέδειξε ότι οι καινοτόμες μέθοδοι μπορούν να αποτελέσουν τελεσφόρο μέσο τοπικής ολοκλήρωσης του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και του σχεδιασμού χρήσης της γης.

Πηγή: EURONET/ICLEI (Διεθνές συμβούλιο τοπικών περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών), 1997.

πλέον καινοτόμα παραδείγματα αποκεντρωμένων συστημάτων παροχής ενέργειας και διαχείρισης. Οι δήμοι και οι κοινότητες συχνά είναι κύριοι ή μέτοχοι εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας που επιτρέπουν την εφαρμογή ενεργειακών συστημάτων κλειστού βρόχου, όπως είναι τα συστήματα συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (CHP) και τα συστήματα αστικής θέρμανσης. Σε διάφορες πόλεις κάνουν την εμφάνισή τους και άλλα παραδείγματα πειραματισμού με τοπικά συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Στις ολλανδικές πόλεις Breda, Dordrecht και Zwolle, η ανάπτυξη αρχών οικολογικής διαχείρισης παρέχει ένα πλαίσιο αστικής ανάπτυξης. Στην Ιταλία, μερικοί οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης καταρτίζουν τοπικά σχέδια για την ενέργεια. Στη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο, η ενεργειακή πολιτική χαράσσεται από την κεντρική κυβέρνηση αλλά εκτελείται μέσω δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, οι οποίοι αφήνουν ελάχιστα περιθώρια για πρωτοβουλίες των ΟΤΑ.

Οικονομικά εργαλεία

Η χρήση μέτρων βασισμένων στην αγορά για τη διάδοση των κατάλληλων μηνυμάτων αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο ως ο αμεσότερος τρόπος ενθάρρυνσης της προόδου προς την αστική βιωσιμότητα. Η έκθεση πολιτικής για τις ευρωπαϊκές βιώσιμες πόλεις (1996), απαριθμεί 6 οικονομικά εργαλεία:

- * φόρους, τέλη και εισφορές περιβαλλοντικού χαρακτήρα σε τοπικό επίπεδο,
- * τιμολογιακές διαρθρώσεις,
- * ύθμιση των επιχειρήσεων κοινής ωφελείας,
- * ξιολόγηση επενδύσεων,
- * ανεξέταση των περιβαλλοντικών επιδιώξεων κατά την κατάρτιση των προϋπολογισμών,
- * εφαρμογή περιβαλλοντικών κριτηρίων στις αγορές και την προκήρυξη διαγωνισμών.

Σε διάφορες ευρωπαϊκές πόλεις εφαρμόζονται τιμολογιακοί μηχανισμοί σε τομείς όπως της ενέργειας, του νερού και των μεταφορών. Παράδειγμα σχετικό με τον ενεργειακό τομέα αποτελεί η καθιέρωση των λεγόμενων «προοδευτικών τιμών μονάδας ηλεκτρισμού» στη Βιέννη, το Σααρμπρύκεν και τη Ζυρίχη. Η «προοδευτική τιμή μονάδας ηλεκτρισμού» συνίσταται σε αναλογική χρέωση που περιλαμβάνει ένα ελάχιστο συντελεστή τιμής για τα πολύ χαμηλά επίπεδα κατανάλωσης και επιβάρυνση για κατανάλωση πέρα από μια δεδομένη ποσότητα (γύρω στα 6.000 kWh ετησίως). Η επιτυχία περιορισμού της κατανάλωσης ηλεκτρισμού στις ανωτέρω πόλεις δείχνει ότι οι τιμολογιακές διαρθρώσεις μπορούν να επηρεάσουν θετικά τη συμπεριφορά των καταναλωτών.

Στον τομέα των αστικών συγκοινωνιών, τα οικονομικά εργαλεία ποικίλλουν από τα τέλη στάθμευσης μέχρι τα τέλη αστικών διοδίων. Συστήματα οδικής τιμολόγησης εφαρμόστηκαν με επιτυχία στο Μπέργκεν και στο Όσλο, ενώ εξετάζεται η εφαρμογή τους στη Στοκχόλμη και σε ορισμένες ελβετικές και ολλανδικές πόλεις. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει λάβει μέτρα για την ανάπτυξη οικονομικών κινήτρων με σκοπό τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος. Νέες πρωτοβουλίες της ΕΕ προς την κατεύθυνση αυτή εκτείνονται από την εναρμόνιση των συστημάτων χρέωσης μέχρι τα εξαιρετικώς φιλόδοξα σχέδια οικολογικής μεταρρύθμισης του φορολογικού συστήματος.

Βιβλιογραφία

Berdowski, J.J.M., Mulder, W., Veldt C., Vissechedijk, A.J.H., Zandveld, P.Y.J. (1996). *Particulate emissions (PM₁₀-PM₂₅ PM_{0.1}) in Europe in 1990 and 1993*. First Draft, August.

Borrell P., Builtjes R., Grennfelt R., Hov O., van Aalst R., Fowler D., Mégie G., Moussiopoulos N., Warneck P, Volz-Thomas A. and Wayne R. (1995). Photo-oxidants, Acidification and Tools: Policy Applications of EUROTRAC Results. In *Air Pollution III*. Eds: H. Power, N. Moussiopoulos and C.A. Brebbia. Computational Mechanics Publications, Southampton, Vol. 1, p.19-26.

Car Free Cities (1997). *Car Free Cities Report*. Brussels.

CEC (1996). *European Sustainable Cities*. Report by the Expert Group on the Urban Environment.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (CEC) (1997α). *Πρόταση οδηγίας του Συμβουλίου σχετικά με οριακές τιμές για το διοξείδιο του θείου, τα οξείδια του αζώτου, τα σωματίδια και τον μόλυβδο στον ατμοσφαιρικό αέρα*. COM (97) 500 τελικό, 08/10/97.

CEC (1997β). *Transport demand of modes not covered by international transport statistics*. UITP for GDVII.

EEA (1995). *Europe's Environment: The Dobris Assessment*. Eds: D. Stanners and P. Bourdeau. ISBN 92-826-5409-5. EUA, Copenhagen.

EEA (1997). *Air Pollution in Europe 1997*. Report prepared by the European Topic Centre on Air Quality and the European Topic Centre on Air Emissions. ISBN 92-9167-059-6. EEA, Copenhagen.

EEA (1998 - monograph in prep.). *Groundwater Quality and Quantity*. To be published in EEA Environmental Monograph series.

Eurostat (1997). *European Transport in Figures*. Luxembourg.

Folke, C., Larsson, J. *et al.* (1996). *Renewable Resource Appropriation by Cities*. Getting Down to Earth: Practical Applications of Ecological Economics. R. Costanza, O. Segura and J. Martinez-Aller. Island Press, Washington D.C., p. 201-221.

Herzman, C. (1995). *Environment and Health in Central and Eastern Europe*. The World Bank, Washington D.C.

ICLEI (1996). *Report on Local Agenda 21*. The International Council for Local Environmental Initiative. Toronto.

ICLEI (1997). *Cities for Climate Protection*. The International Council for Local Environmental Initiative. Toronto.

IIED (1995). *Citizens Action to Lighten Britain's Ecological Footprint*. International Institute for Environment and Development, London.

Kenworthy, J.R., and Laube, F.B. (1996). Automobile Dependence in Cities: An International Comparison of Urban Transport and Land Use Patterns with Implications for Sustainability. *EIA Review*, Vol. 16, no. 4-6, p. 279-308.

Kucera, V., Henriksen, J., Knotkova, D., Sjoström, Ch. (1992). *Model for Calculations of Corrosion Cost Caused by Air Pollution and its Application in Three Cities, in Progress in the Understanding and Prevention of Corrosion*. Ed: Costa, J.M. and Mercer, M.D. The Institute of Materials, London, p. 24-32.

LGMB (1997). *Local Agenda in the UK - The First 5 Years*. The Local Government Management Board. London, UK.

McPherson, E.G., Nowak, D.J., *et al.* (1994). *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. Radnor, PA, Northeastern Forest Experiment Station.

Moussiopoulos, N., Sahm, P., Kessler, Ch. (1995). Numerical simulations of photochemical smog formation in Athens, Greece - A case study. In *Atmos. Environ.* No. 29, p. 3619-3632.

Newman, P.W.G. and Kenworthy, J.R. (1991). Transport and Urban Form in Thirty-Two of the World's Principal Cities. In *Transport Reviews*, Vol. 11, No. 3, p. 249-272.

OECD/ECMT (1995). *Urban Travel and Sustainable Development*, Paris.

Quinet, E. (1994). *The Social Cost of Transport: Evaluation and Links with International Policies*. OECD, Paris.

Rees, W. (1992). Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity: What Urban Economics Leaves Out - *Environment and Urbanization*, Vol. 4, No. 2, p.121-130.

UK Department of the Environment, Transport and the Regions (1996). *Indicators of Sustainable Development for the United Kingdom*. DETR London.

UN/CHS (1996). *An Urbanizing World: Global Report on Human Settlements*. Oxford University Press, UK

UNEP/WHO (1992). *Urban Air Pollution in Megacities of the World*, Blackwell, Oxford, UK

WHO (1987). *Air quality guidelines for Europe*. WHO Regional Publications, European Series No 23. World Health Organization, Copenhagen.

WHO (1998). *Revised WHO Air quality guidelines for Europe*. Second edition, 6 February 1998.
WHO European Centre for Environment and Health, Bilthoven, the Netherlands.

13. Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι

Κύριες διαπιστώσεις

Στην ΕΕ, ο αριθμός των μεγάλων βιομηχανικών ατυχημάτων που αναφέρονται κάθε χρόνο παραμένει σχεδόν σταθερός από το 1984. Δεδομένου ότι από τότε μέχρι σήμερα έχουν αυξηθεί τόσο οι γνωστοποιήσεις των ατυχημάτων όσο και το επίπεδο της βιομηχανικής δραστηριότητας, πιθανολογείται ότι ο αριθμός των ατυχημάτων ανά μονάδα δραστηριότητας έχει μειωθεί. Δεν υπάρχουν σήμερα βάσεις δεδομένων για τα ατυχήματα στην ΚΑΕ ή τα ΝΑΚ.

Με βάση τη διεθνή κλίμακα πυρηνικών συμβάντων (INES) του Διεθνούς Οργανισμού Ατομικής Ενέργειας, δεν έχει συμβεί κανένα «ατύχημα» (βαθμίδες 4-7 της INES) στην Ευρώπη από το 1986 και εξής (Τσερνομπίλ - βαθμίδα 7 της INES). Τα περισσότερα από τα περιστατικά που αναφέρθηκαν ήταν «ανωμαλίες» (βαθμίδα 1 της INES) ενώ μερικά χαρακτηρίστηκαν ως «επεισόδια» (βαθμίδες 2-3 της INES).

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, σημειώθηκε σε παγκόσμια κλίμακα σημαντική μείωση του ετήσιου αριθμού μεγάλων πετρελαιοκηλίδων. Ωστόσο, κατά τα τελευταία έτη, οι λίγες πολύ μεγάλες πετρελαιοκηλίδες που συνέβησαν στάθηκαν υπεύθυνες για ένα μεγάλο ποσοστό του διαρρεύσαντος πετρελαίου.

Παρατηρείται συνεχής αύξηση της έντασης πολλών δραστηριοτήτων που μπορούν να προκαλέσουν μείζονα ατυχήματα, καθώς και την ευπάθεια ορισμένων από τις δραστηριότητες αυτές και των αντίστοιχων υποδομών απέναντι σε επικίνδυνα φυσικά φαινόμενα. Η οδηγία «Σεβέξο II», με την ευρεία θεματολογία της, τον πολυσύνθετο χαρακτήρα της και την έμφαση που θέτει στην πρόληψη των ατυχημάτων, παρέχει ένα σημαντικό τμήμα του πλαισίου του αναγκαίου για τη βελτίωση της διαχείρισης κινδύνων. Πρέπει τώρα να εφαρμοστεί από τις βιομηχανίες και τις αρχές τις αρμόδιες για τις σχετικές ρυθμίσεις και τον σχεδιασμό. Επίσης αποτελεί υπόδειγμα για την Ανατολική Ευρώπη, όπου δεν υπάρχει ανάλογο ευρύ διακρατικό πλαίσιο.

Κατά τη δεκαετία του 1990-99, παρατηρήθηκε ασυνήθιστα μεγάλος αριθμός πλημμυρών, οι οποίες προξένησαν πολλές καταστροφές και πολλούς θανάτους. Αν και η πιθανότερη εξήγηση είναι οι φυσικές διακυμάνσεις της ροής των νερών, οι επιπτώσεις των πλημμυρών μπορεί να επιδεινώθηκαν από τις συνέπειες της επέμβασης του ανθρώπου στον υδρολογικό κύκλο.

13.1. Εισαγωγή

Οι περισσότερες από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που περιγράφονται στην παρούσα έκθεση προκύπτουν από τυποποιημένες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως είναι η παραγωγή και χρήση ενέργειας, η βιομηχανία, οι μεταφορές και η γεωργία. Στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον μπορούν επίσης να επιδράσουν μεγάλα τεχνολογικά ατυχήματα και ακραία φυσικά περιστατικά.

Τέτοια ατυχήματα και περιστατικά αποτελούν ιδιότυπη κατηγορία περιβαλλοντικών προβλημάτων. Δημιουργούν ιδιαίτερες ανησυχίες λόγω της δύναμης μεγάλης κλίμακας των συνεπειών τους (εκεί οφείλεται και το ενδιαφέρον που δημιουργούν στα μαζικά μέσα ενημέρωσης και στο κοινό), της μη προβλεψιμότητάς τους (εκεί οφείλεται η αίσθηση ότι διαφεύγουν τον έλεγχο και η δυσκολία της εξασφάλισης επαρκούς προετοιμασίας) και των αβεβαιοτήτων ως προς τα επακόλουθά τους. Συχνά υπάρχουν ελάχιστες γνώσεις για τις διαδρομές που ακολουθούν μέσα στο περιβάλλον οι ουσίες, οι οποίες ενδέχεται να εκλυθούν, καθώς και για τις επιπτώσεις του στο περιβάλλον και στην υγεία. Επίσης, όταν συμβαίνουν τέτοια περιστατικά, ενδέχεται να σημειωθούν απρόβλεπτες αλληλεπιδράσεις με τον περίγυρο και το περιβάλλον, πράγμα που επαυξάνει την αβεβαιότητα..

Αν και τα στατιστικά στοιχεία για τα περιστατικά του παρελθόντος μπορούν να παράσχουν ορισμένες ενδείξεις σχετικά με τα πιθανά μελλοντικά συμβάντα, η πολυπλοκότητα των αιτίων που προκαλούν τα

εν λόγω περιστατικά (τα οποία συνδέονται με κοινωνικούς παράγοντες και περίπλοκα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως είναι η μεταβολή του κλίματος) αποκλείει κάθε πρόβλεψη για το κατά πόσον, πότε και πού θα εμφανισθούν τα μελλοντικά περιστατικά. Οι αβεβαιότητες αυτές, σε συνδυασμό με εκείνες που συνοδεύουν τη φύση και το μέγεθος των επιπτώσεων των εν λόγω περιστατικών, σημαίνουν ότι τα μεγάλα τεχνολογικά ατυχήματα και τα ακραία φυσικά περιστατικά πρέπει να αντιμετωπίζονται, για τους σκοπούς της αξιολόγησης και της διαχείρισης, ως σημαντικές πηγές «κινδύνου».

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζονται τέσσερις κατηγορίες τέτοιων περιστατικών:

- μεγάλα ατυχήματα σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις,

- ατυχήματα σε πυρηνικές εγκαταστάσεις,
- ατυχήματα θαλάσσιων μεταφορών και εγκαταστάσεων,
- καταστροφές οφειλόμενες σε φυσικούς κινδύνους και δυνάμει παρόξυνση των κινδύνων αυτών από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Το παρόν κεφάλαιο ανασκοπεί τα περιστατικά αυτών των ειδών που συνέβησαν στην Ευρώπη στην διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας περίπου, εξετάζοντας τις τάσεις που διέπουν την πραγματοποίησή τους, τα αίτια τους και τις συνέπειές τους για την υγεία του ανθρώπου και για το περιβάλλον.

13.2. Συνέπειες και τάσεις

Τα ατυχήματα και οι φυσικές καταστροφές εκδηλώνονται με τη μορφή συμβάντων απρόβλεπτων σε μεγάλο βαθμό και μοναδικών (πλαίσιο 13.1). Ορισμένοι τύποι μεγάλων τεχνολογικών ατυχημάτων και ορισμένες φυσικές καταστροφές έχουν εξαιρετική δυνατότητα να προκαλούν μαζικές βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις και μερικές φορές ανεπανόρθωτες ζημιές στους τοπικούς πληθυσμούς και στα τοπικά οικοσυστήματα, π.χ. λόγω του οξέος χαρακτήρα των επιδράσεων των εξαιρετικά τοξικών ουσιών ή λόγω των συνεπειών των εκρήξεων ή των εκλύσεων μεγάλων ποσοτήτων ρύπων μέσα σε σύντομο διάστημα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι μεγαλύτερες οικολογικές ζημιές προκαλούνται από τις επιπτώσεις τέτοιων ατυχημάτων στα νερά, ενώ οι ενδεχόμενες συνέπειες για την υγεία του ανθρώπου και τα ενδεχόμενα θανατηφόρα αποτελέσματα προέρχονται μάλλον από τις εκπομπές στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, το συσσωρευτικό περιβαλλοντικό αποτέλεσμα των μικρότερων ατυχημάτων, όπως είναι τα ατυχήματα κατά τη μεταφορά τοξικών ουσιών, τα οποία δεν εξετάζονται στο παρόν κεφάλαιο λόγω έλλειψης στοιχείων, ενδέχεται να είναι πολύ σημαντικότερο από τις συνέπειες των μεγάλων ατυχημάτων.

Στο φάσμα των δυνατών επιπτώσεων των μεγάλων ατυχημάτων στην ανθρώπινη υγεία συγκαταλέγονται συνέπειες όπως είναι οι κακώσεις, τα εγκαύματα και οι δηλητηριάσεις, καθώς και μακροπρόθεσμες και καθυστερημένες συνέπειες, όπως η αύξηση του κινδύνου νεοπλαστικών παθήσεων ή συγγενών διαμαρτυριών σε παιδιά, των οποίων οι γονείς υπέστησαν έκθεση.

Αν και το θέμα δεν εξετάζεται ειδικά στην παρούσα έκθεση, στα στατιστικά στοιχεία που αφορούν θύματα ατυχημάτων με συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία κυριαρχούν τα τροχαία ατυχήματα, τα οποία το 1996 προκάλεσαν στο σύνολο της Ευρώπης περίπου 105.000 θανάτους και 2,2 εκατ. τραυματισμούς (στοιχεία ΟΕΗΕ). Τα εργατικά ατυχήματα και τα γνωστά αλλά μη προβλεπτά ατυχήματα, όπως είναι η μόλυνση τροφών ή πόσιμου νερού, προκαλούν κάθε χρόνο στην Ευρώπη εκατοντάδες θανάτων και χιλιάδες σωματικών βλαβών ή δηλώσεων ασθένειας. Επιπλέον, αυτού του είδους τα ατυχήματα μπορούν να επηρεάζουν το περιβάλλον όπως και οι συνηθισμένες εκπομπές ρύπων, π.χ. θίγοντας διάφορα τμήματα του προσβαλλόμενου οικοσυστήματος μέσω των τροφικών αλυσίδων.

Δεδομένου ότι ισχύουν διάφορα κριτήρια κοινοποίησης και συνεπώς διάφορες ερμηνείες σχετικά με τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα μεγάλο ατύχημα (με την εξαίρεση των επεισοδίων / ατυχημάτων ακτινοβολίας, λόγω της ύπαρξης της διεθνούς κλίμακας πυρηνικών συμβάντων - INES), δεν είναι δυνατό να συναχθούν γενικές ποσοτικές τάσεις σχετικές με τα μεγάλα ατυχήματα. Αν και η κατανόηση και παροχή στοιχείων για τα ατυχήματα έχουν βελτιωθεί και καταστεί συνεπέστερες από τότε που καθιερώθηκε η βάση δεδομένων του συστήματος αναφοράς μεγάλων ατυχημάτων (MARS) το 1984 και της INES το 1992 (βλ. κατωτέρω), μερικές γεωγραφικές περιοχές (π.χ. η Ανατολική Ευρώπη) εξακολουθούν να αποτελούν αντικείμενο προσοχής σε μικρότερο βαθμό από άλλες. Συχνά ορισμένοι τύποι συμβάντων (π.χ. τα «σχεδόν ατυχήματα»), δεν γνωστοποιούνται καθόλου. Ωστόσο, οι τάσεις μπορούν να παρακολουθούνται ποσοτικά: στα τμήματα που ακολουθούν περιγράφονται οι κύριες εξελίξεις που σημειώθηκαν στην Ευρώπη στο διάστημα, περίπου, της τελευταίας δεκαετίας στους διάφορους τομείς που παρουσιάζουν μεγάλους τεχνολογικούς και φυσικούς κινδύνους.

13.2.1. Μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα

Πληροφορίες σχετικές με τα μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα στην Ευρώπη υπάρχουν σε συνεχή μορφή μόνο για την ΕΕ. Για την ΚΕ δεν υπάρχει ενιαία πηγή αξιόπιστων στοιχείων. Συνεπώς το παρόν τμήμα επικεντρώνεται στις διαθέσιμες πληροφορίες για την ΕΕ, από τις οποίες σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να συναχθούν κατά παραλληλισμό συμπεράσματα σχετικά με την υπόλοιπη Ευρώπη.

Πλαίσιο 13.1: Τι είναι ατύχημα;

Ατύχημα είναι ένα αθελιτο περιστατικό με δυσμενείς συνέπειες που μπορούν να κυμαίνονται από δευτερεύουσες μέχρι καταστροφικές. Δεδομένου του ευρέως φάσματος περιστατικών που μπορούν να χαρακτηρισθούν ως ατυχήματα, για την παρουσίαση στοιχείων σχετικά με τεχνολογικά ατυχήματα και με καταστροφές οφειλόμενες σε φυσικούς κινδύνους και για την εξέταση της φύσης και των συνεπειών τους απαιτούνται σαφείς ορισμοί. Ωστόσο δεν υπάρχει ενιαίος χαρακτηρισμός ενός «μεγάλου ατυχήματος». Οι χρησιμοποιούμενοι ορισμοί συνήθως βασίζονται σε διάφορους τύπους δυσμενών συνεπειών (αριθμός θανάτων, τραυματισμοί, αριθμός ατόμων που εγκατέλειψαν την περιοχή, περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δαπάνες κλπ.) και σε ένα επίπεδο κατοχύριου για κάθε τύπο συνέπειας.

Στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα «μεγάλα ατυχήματα είναι αφιρνίδια, απρόβλεπτα, ασεδιάστα περιστατικά που προκύπτουν από ανεξέλεγκτες εξελίξεις στη διάρκεια μιας βιομηχανικής δραστηριότητας και που πράγματι ή δύναμει προκαλούν άμεσα ή καθυστερημένα δυσμενή αποτελέσματα (θάνατο, τραυματισμό, δηλητηρίαση, εισαγωγή σε νοσοκομείο) για έναν αριθμό ανθρώπων - εντός και/ή εκτός της εγκατάστασης» (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 1982 - ΕΕΚ, 1988).

Οι οδηγίες του Σεβέξο I και II (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 1982, 1997) απαιτούν από τις αρμόδιες αρχές των κρατών μελών να γνωστοποιούν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή τα μεγάλα ατυχήματα που αφορούν επικίνδυνες ουσίες και που συμβαίνουν στην επικράτειά τους, με την εξαίρεση όσων αφορούν τον πυρηνικό στρατιωτικό ή εξορυκτικό τομέα, τις μεταφορές ή τους χώρους ταφής απορριμμάτων. Από το 1994, τα μεγάλα ατυχήματα αυτού του είδους γνωστοποιούνται στο πλαίσιο του MARS, τη λειτουργία και συντήρηση του οποίου έχει αναλάβει το Κοινό κέντρο ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην Ispra.

Αν και σήμερα δεν υπάρχει αντίστοιχη βάση δεδομένων που να καλύπτει την ΚΑΕ και τα ΝΑΚ, η κατάσταση ενδέχεται να αλλάξει λόγω των προγραμμάτων συνεργασίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (PHARE και TACIS) καθώς και λόγω της εργασίας των περιφερειακών συντονιστικών κέντρων του ΟΕΗΕ για την πρόληψη των βιομηχανικών ατυχημάτων (Βουδαπέστη) και για την παροχή κατάρτισης και εξάσκησης στον τομέα των βιομηχανικών ατυχημάτων (Βαρσοβία).

Από το 1984 ως το τέλος του Απριλίου του 1997 δηλώθηκε στη βάση δεδομένων του MARS, δυνάμει των υποχρεωτικών διατάξεων της οδηγίας του Σεβέξο, συνολικός αριθμός 293 μεγάλων βιομηχανικών δυστυχημάτων. 190 από τα ατυχήματα αυτά συνέβησαν από το 1990 και εξής. Ο πίνακας 13.1 συνοψίζει τις συνέπειες των ατυχημάτων που γνωστοποιήθηκαν από το 1984. Περίπου δύο τρίτα των ατυχημάτων που προξένησαν οικολογικές ζημιές αφορούσαν ρύπανση νερών (δεξαμενών γλυκών νερών, ποταμών) και περίπου στο ήμισυ αυτών των περιπτώσεων η ρύπανση προκλήθηκε από την ελευθέρωση νερού για πυροσβεστικό σκοπό.

Αν και συνήθως η προσοχή της κοινής γνώμης στρέφεται κυρίως στα σχετικά σπάνια μεγάλα ατυχήματα με τις προφανέστερες και συνταρακτικότερες επιπτώσεις, οι αρμόδιες αρχές των κρατών μελών της ΕΕ θεώρησαν και γνωστοποίησαν ως «μεγάλα ατυχήματα» 43 ατυχήματα (17%) χωρίς συνέπειες ή με συνέπειες αμελητέες.

Στη διάρκεια των τελευταίων 13 ετών, το ποσοστό γνωστοποίησης μεγάλων ατυχημάτων στην ΕΕ παρέμεινε σχετικά υψηλό (διάγραμμα 13.1). Ωστόσο, με βάση αυτά τα στοιχεία δεν μπορεί να συναχθεί διαχρονική τάση, λόγω μεταβολής του αριθμού των χωρών που προβαίνουν σε γνωστοποίηση (που ήταν περισσότερες στο δεύτερο ήμισυ της περιόδου) και της πληρότητας της γνωστοποίησης των περιστατικών (αυξανόμενη αποδοχή του συστήματος). Πάντως, κάτω από αυτές τις συνθήκες, η σχετικά σταθερή τάση όσον αφορά τα ατυχήματα υποδηλώνει ότι ο αριθμός τους ανά μονάδα δραστηριότητας μειώνεται, δεδομένου ότι αυξάνεται η ένταση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων της Δυτικής Ευρώπης, οι οποίες προκαλούν τα περισσότερα από τα μεγάλα ατυχήματα (βλ. κεφ. 1, τμήμα 1.3.1). Για την τεκμηρίωση του συμπεράσματος αυτού απαιτούνται περαιτέρω ενδείξεις, οι οποίες θα μπορούσαν επίσης να φωτίσουν ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μέτρων διαχείρισης και πρόληψης και να οδηγήσουν σε πολιτικές ικανές να επιφέρουν νέες βελτιώσεις.

Η οδηγία του Σεβέξο II (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 1997), η οποία αντικαθιστά και ενισχύει την οδηγία του Σεβέξο I, περιέχει για τους σκοπούς της γνωστοποίησης ένα σύντομο και σαφή ορισμό του «μεγάλου ατυχήματος». Ο ορισμός αυτός βασίζεται σε ποσοτικά κριτήρια κατωφλίου (βλ. πίνακα 13.2). Το γεγονός αυτό κατά πάσα πιθανότητα θα οδηγήσει σε γενική μείωση των κριτηρίων κατωφλίου για τη γνωστοποίηση ενός ατυχήματος και σε σημαντική αύξηση του αριθμού των περιστατικών που δηλώνονται. Αυτό ωστόσο δεν θα σήμαινε απαραίτητα αύξηση της συχνότητας των ατυχημάτων. Η οδηγία του Σεβέξο II επίσης απαιτεί γνωστοποίηση των ατυχημάτων ή των «σχεδόν ατυχημάτων», τα οποία κατά την κρίση των κρατών μελών παρουσιάζουν ιδιαίτερο τεχνικό ενδιαφέρον σε συνάρτηση με την πρόληψη των μεγάλων ατυχημάτων και τον περιορισμό των συνεπειών τους αλλά δεν ικανοποιούν τα ποσοτικά κριτήρια.

Η ανάλυση των ατυχημάτων που γνωστοποιήθηκαν στο πλαίσιο του MARS δείχνει ότι τα περισσότερα συνέβησαν στη βιομηχανία παραγωγής, διύλισης και επεξεργασίας πετροχημικών προϊόντων και ότι τη μικρότερη τάση για ατυχήματα εμφάνισαν οι βιομηχανικοί κλάδοι της κεραμικής, του τσιμέντου, των χρωστικών υλών και των επιχρισμάτων. Οι ουσίες, τις οποίες

αφορούσαν συνηθέστερα τα ατυχήματα, ήταν εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια, ενώ συχνές υπήρξαν επίσης οι εκλύσεις χλωρίου και αμμωνίας.
Σύμφωνα με τα στοιχεία, τα μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα που αφορούν επικίνδυνες ουσίες προκύπτουν συνήθως από διάφορες αιτίες, όπως

Συνέπειες		Αριθμός ατυχημάτων ¹
Λυψαρκτές ή αμελητέες		43
Θάνατοι	επιτόπιες ²	47
	εκτός του χώρου	16
Τραυματισμοί ³	επιτόπιες	94
	εκτός του χώρου	26
Οικολογικές ζημιές		21
Απώλεια στοιχείων εθνικής κληρονομιάς		0
Υλικές απώλειες ⁴	επιτόπιες	57
	εκτός του χώρου	9
Διαταραχή της κοινοτικής ζωής		121

¹ Κάθε ατύχημα μπορεί να συνοδεύεται από πολλαπλές συνέπειες και συνεπώς το σύνολο της στήλης αυτής υπερβαίνει τον συνολικό αριθμό ατυχημάτων που γνωστοποιήθηκαν στη διάρκεια της περιόδου.

² Οι επιτόπιοι θάνατοι και τραυματισμοί αφορούν το εσωτερικό προσωπικό, τους αναδόχους και τις ομάδες άμεσης επέμβασης που βρίσκονταν στον χώρο του ατυχήματος ή κοντά σε αυτόν.

³ Στους τραυματισμούς συγκαταλέγονται τόσο οι δευτερεύουσες κακώσεις όσο και οι τραυματισμοί που απαιτούν εικοσιτετράωρη ή μεγαλύτερη παραμονή σε νοσοκομείο.

⁴ Οι υλικές απώλειες αφορούν μόνο τις περιπτώσεις, για τις οποίες παρασχέθηκαν αξιόπιστα στοιχεία κόστους.

Πηγή: βάση δεδομένων MARS.

είναι τα σφάλματα χειρισμού, οι βλάβες εξαρτημάτων, οι χημικές αντιδράσεις και τα εκτός εγκατάστασης συμβάντα. Κατά κανόνα είναι σημαντικότερο να διευκρινισθεί η αλυσίδα των περιστατικών παρά να αναζητηθεί μια ενιαία ριζική αιτία, η οποία στις περισσότερες περιπτώσεις δεν υπάρχει. Πρόσφατες λεπτομερείς αναλύσεις των περιγραφών των μεγάλων ατυχημάτων (Δρόγαρης, 1993, Rasmussen, 1996) δείχνουν ότι τα δύο συνηθέστερα άμεσα αίτια μεγάλων ατυχημάτων υπήρξαν οι βλάβες εξαρτημάτων και τα σφάλματα χειρισμού, ενώ οι επικρατέστερες υποκείμενες αιτίες που εντοπίστηκαν συνίστανται σε παραλήψεις του οργανισμού ή της διοίκησης (67% των ατυχημάτων).

Αν και, όπως προαναφέρθηκε, φαίνεται ότι μειώνεται ο αριθμός ατυχημάτων ανά μονάδα δραστηριότητας, γενικά δεν υπάρχουν σημαντικές τάσεις όσον αφορά τις πηγές, τα αίτια και τις συνέπειες των μεγάλων ατυχημάτων που συνέβησαν στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας. Αυτό υποδηλώνει ότι πολλά από τα, συχνά φαινομενικώς αμελητέα, «διδάγματα» από τα ατυχήματα του παρελθόντος δεν έχουν ακόμα επαρκώς ενσωματωθεί στις βιομηχανικές πρακτικές και στα βιομηχανικά πρότυπα.

13.2.2. Πυρηνικά ατυχήματα

Τα πυρηνικά ατυχήματα μπορούν να συμβούν σε διάφορες εγκαταστάσεις, συμπεριλαμβανομένων τόσο των στρατιωτικών και ιατρικών εγκαταστάσεων και ερευνητικών ιδρυμάτων όσο και των εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρισμού στους πυρηνικούς σταθμούς ενέργειας. Η μεταφορά ραδιενεργών υλών (π.χ. πυρηνικών καυσίμων, πηγών ραδιοϊσοτόπων και απόβλητων προϊόντων) αποτελεί επίσης δύναμη παράγοντα ατυχημάτων στον τομέα της ραδιενέργειας. Λειτουργούν σήμερα (τέλος 1996) στον κόσμο 442 αντιδραστήρες παραγωγής πυρηνικής ενέργειας (218 βρίσκονται στην Ευρώπη) και κατασκευάζονται 36 (18 στην Ευρώπη). Επίσης υπάρχουν στην Ευρώπη 99 εγκαταστάσεις κύκλου πυρηνικού καυσίμου (στοιχεία IAEA).

Το 1992, ο Διεθνής οργανισμός ατομικής ενέργειας (IAEA) επισημοποίησε τη διεθνή κλίμακα πυρηνικών συμβάντων (INES) ως μέσο ταχείας ανακοίνωσης στο κοινό, με συνεπή διατύπωση, της σημασίας που έχουν για την ασφάλεια τα περιστατικά, τα οποία δηλώνονται από τις πυρηνικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας. Τα περιστατικά που αφορούν μόνο την πυρηνική ασφάλεια ή την προστασία από την ακτινοβολία ταξινομούνται βάσει κλίμακας από 0 μέχρι 7. Ένα περιστατικό επιπέδου 0 χαρακτηρίζεται ως «απόκλιση», τα επίπεδα 1-3 χαρακτηρίζονται ως «επεισόδια» και τα επίπεδα 4-7 ως «ατυχήματα». Μόνο τα περιστατικά των επιπέδων 5-7 δημιουργούν κινδύνους εκτός του χώρου της σχετικής εγκατάστασης.

Βάσει των ορισμών της INES, σχεδόν όλα τα περιστατικά που γνωστοποιήθηκαν στον IAEA από το 1990 στάθηκαν «αποκλίσεις», με ελάχιστα «επεισόδια» (στοιχεία IAEA). Δεν έχουν σημειωθεί «ατυχήματα» στην Ευρώπη από το 1986 (Τσερνομπίλ - επίπεδο INES 7). Στο παρελθόν καταγράφηκαν δύο εξαιρετικά σοβαρά ατυχήματα που συνέβησαν στην πρώην Σοβιετική Ένωση: το ατύχημα του Τσερνομπίλ και το ατύχημα του Κιστίμ, που συνέβη το 1957 σε μια στρατιωτική εγκατάσταση επεξεργασίας (επίπεδο INES 6). Πάντως οι πληροφορίες σχετικά με επεισόδια στην πρώην Σοβιετική Ένωση ενδέχεται να είναι ελλιπείς λόγω του στρατιωτικού χαρακτήρα πολλών εγκαταστάσεων και πλοίων. Βάσει της νέας πολιτικής πληροφοριών της Ρωσικής Ομοσπονδίας, τα στοιχεία για τις αποκλίσεις και τα επεισόδια ανακοινώνονται τώρα χωρίς καθυστέρηση (π.χ. πυρηνική εγκατάσταση παραγωγής ενέργειας της Πετρούπολης,

Διάγραμμα 13.1 Συνσφωρευτικό σύνολο μεγάλων ατυχημάτων που δηλώθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση (1984-05/97)

αριθμός μεγάλων ατυχημάτων

πριν από

μέχρι

Πηγή: βάση δεδομένων MARS

Πλαίσιο 13.2 : Κριτήρια για τη γνωστοποίηση ατυχήματος στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Βάση δεδομένων MARS)

Τα κριτήρια γνωστοποίησης ενός ατυχήματος αφορούν τα εξής στοιχεία:

- ποσότητα επικίνδυνων ουσιών που εκλύθηκαν,
- τραυματισμοί ατόμων,
- κλίμακα και διάρκεια της εκκένωσης και της διακοπής των υπηρεσιών,
- ζημιά σε περιουσιακά στοιχεία,
- ζημιά σε οικότοπους χερσαίους, εσωτερικών υδάτων και θαλάσσιους, καθώς και στα υπόγεια ύδατα,
- διασπορά ακτινολογικών υλικών

Πηγή: Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 1997

επίπεδο INES 2, και στρατιωτική εγκατάσταση επανεπεξεργασίας του Τομσκ, 1993, επίπεδο INES 3).

Τα περισσότερα από τα ανώμαλα περιστατικά (τις αποκλίσεις και τα επεισόδια) που συνέβηκαν πρόσφατα σε πυρηνικά εργοστάσια της Ευρώπης προήλθαν από ανθρώπινο σφάλμα χειρισμού και ακολουθήθηκαν από αυτόματη επιστροφή στις κανονικές συνθήκες ασφάλειας του αντιδραστήρα..

Οι συνέπειες του ατυχήματος του Τσερνομπίλ περιγράφηκαν στην αξιολόγηση του Dobris και άλλου (EEK, 1996, - ΕΚ/ΙΑΕΑ/ΠΟΥ, 1996 - ΕΕΚ, 1998). Οι οξείες επιπτώσεις στην υγεία ανθρώπων αντιστοιχούσαν με 31 θανάτους και περίπου 140 θύματα με διάφορους βαθμούς ασθένειας ή διαταραχής της υγείας λόγω ακτινοβολίας: κανένα από τα πρόσωπα αυτά δεν προερχόταν από το κοινό. Από άποψη κοινωνικοοικονομικής διαταραχής και ψυχικού στρες, οι συνέπειες του ατυχήματος (συμπεριλαμβανομένης της εκκένωσης 120.000 ατόμων) στάθηκαν σοβαρές και η διάρκειά τους αναμένεται μακρά.

Όσον αφορά τις καθυστερημένες επιπτώσεις στην υγεία (περιπτώσεις καρκίνου), σημειώθηκε πραγματική και σημαντική αύξηση των καρκίνων του θυρεοειδή μεταξύ των παιδιών που ζουν στις ρυπασμένες περιοχές της πρώην Σοβιετικής Ένωσης και ενδέχεται να υπάρξει αύξηση αυτού του τύπου περιπτώσεων μεταξύ των ενηλίκων των ίδιων περιοχών. Ίσως δεν έχει ακόμα φθάσει η κορύφωση του αριθμού των πλεοναζουσών περιπτώσεων καρκίνου του θυρεοειδή. Η θνησιμότητα στις εν λόγω περιπτώσεις καρκίνου είναι σχετικά χαμηλή (περίπου 1%) σε σύγκριση με άλλους τύπους αυτής της ασθένειας.

Αντίθετα, μεταξύ του πληθυσμού εν γένει τόσο στο εξωτερικό όσο και στο εσωτερικό της πρώην Σοβιετικής Ένωσης, δεν έχουν παρατηρηθεί αυξήσεις άλλου τύπου καρκίνου, λευχαιμίας, κληρονομικών ανωμαλιών, δυσμενών καταλήξεων της κύησης ή άλλων παθήσεων που προκαλούνται από ακτινοβολία, οι οποίες θα μπορούσαν να αποδοθούν στο ατύχημα του Τσερνομπίλ. Εφαρμόζονται εκτεταμένα επιδημιολογικά προγράμματα για την εξασφάλιση περαιτέρω γνώσεων σχετικά με τις πιθανές μελλοντικές επιπτώσεις στην υγεία. Είναι ωστόσο απίθανο ότι η έκθεση στην ακτινοβολία λόγω του ατυχήματος θα έχει ως αποτέλεσμα ευδιάκριτες συνέπειες ακτινοβολίας μεταξύ του πληθυσμού εν γένει, πέρα από το φυσικό ποσοστό εμφάνισης των ανωτέρω ασθενειών, με την εξαίρεση του καρκίνου του θυρεοειδούς. Όσον αφορά το πολυπληθές, κυρίως στρατιωτικό, προσωπικό που συμμετέχε στις επιτόπου ενέργειες επείγουσας επέμβασης και στις μετέπειτα ενέργειες καθαρισμού, τα περιορισμένα διαθέσιμα στοιχεία είναι λιγότερο σαφή.

13.2.3. Μεγάλα ατυχήματα στη θάλασσα

Οι περιβαλλοντικές ζημιές που προκαλούνται από θαλάσσια ατυχήματα διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με τον τόπο που συμβαίνουν. Οι εντυπωσιακών διαστάσεων πετρελαιοκηλίδες έλκουν

την προσοχή του κοινού αλλά το μέγεθος της πετρελαιοκηλίδας δεν αποτελεί δείκτη των τελικών επιπτώσεων. Οι πραγματικές επιπτώσεις μπορούν να διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με το κατά πόσον το πετρέλαιο εκλύεται σε παράκτια ύδατα που είναι οικολογικά ευαίσθητα, τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, και τον τύπο πετρελαίου που εκλύθηκε (βλ. επίσης κεφ. 10, τμήμα 10.3.3).

Η πιο πρόσφατη βλαβερή πετρελαιοκηλίδα που έθιξε τα ευρωπαϊκά ύδατα (μέχρι το τέλος του 1997) στάθηκε η κηλίδα του σκάφους Sea Empress, η οποία συνέβη τον Φεβρουάριο 1996 στο HB κοντά στο Milford Haven. Εκλύθηκαν περίπου 92.000 τόνοι αργού πετρελαίου, ρυπαίνοντας 200 km αιγιαλού. Μολονότι εφαρμόστηκε μια μαζική επιχείρηση καθαρισμού, τόσο στη θάλασσα όσο και στην παραλία, πέθαναν χιλιάδες πουλιά. απαγορεύθηκε η αλιεία στην περιοχή και, αν και οι ακτές είχαν πια ουσιαστικά καθαριστεί μέχρι την έναρξη της τουριστικής περιόδου, σημειωνόταν μέχρι το τέλος της περιόδου ρύπανση από υπολείμματα πετρελαίου λόγω της αναμόγχευσης θαμμένου πετρελαίου από τις θύελλες.

Μεταξύ 1970 και 1996, δηλώθηκαν σε ολόκληρο τον κόσμο εκχύσεις πετρελαίου, ο αριθμός των οποίων ανερχόταν σε 1.082 στην κατηγορία 7-700 τόνων εκχυμένου πετρελαίου και σε 384 στην κατηγορία άνω των 700 τόνων (ITOPF, 1997). Τα στοιχεία δείχνουν τα εξής:

- Από το σύνολο των περίπου 10.000 επεισοδίων που γνωστοποιήθηκαν, η μεγάλη πλειονότητα (83%) εμπίπτουν στη μικρότερη κατηγορία, δηλ. της ποσότητας κάτω των 7 τόνων.
- Ο αριθμός μεγάλων πετρελαιοκηλίδων (άνω των 700 τόνων) μειώθηκε σημαντικά: μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1980 ο μέσος ετήσιος αριθμός μεγάλων πετρελαιοκηλίδων ελαττώθηκε στο ένα τρίτο του αντίστοιχου αριθμού της προηγούμενης δεκαετίας.
- Οι λίγες πολύ μεγάλες πετρελαιοκηλίδες που συνέβησαν στάθηκαν υπεύθυνες για εξαιρετικά υψηλό ποσοστό του πετρελαίου που εκχύθηκε (π.χ., από το 1986, σε συνάρτηση με τις 366 μεγάλες πετρελαιοκηλίδες με έκχυση άνω των 7 τόνων, 84% της ποσότητας του πετρελαίου προήλθε από μόνο 10 εξαιρετικές μεγάλες εκχύσεις).
- Κατά την τελευταία δεκαετία παρατηρήθηκε σε ολόκληρο τον κόσμο αξιοσημείωτη μείωση του ετήσιου αριθμού μεγάλων πετρελαιοκηλίδων.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο ο ετήσιος αριθμός των μεγάλων πετρελαιοκηλίδων μειώνεται αλλά όχι τόσο ταχέως όσο το παγκόσμιο σύνολο. Το διάγραμμα 13.2 δείχνει τον αριθμό πετρελαιοκηλίδων μεγαλύτερων από 700 τόνους που προκλήθηκαν στα ευρωπαϊκά ύδατα από ατυχήματα με πετρελαιοφόρα, πλοία μικτού φορτίου και φορτηγίδες μεταξύ 1970 και 1996. Στο διάγραμμα 10.7 του κεφ. 10 παρουσιάζεται ο αριθμός των θαλάσσιων ατυχημάτων που συνέβησαν στις τοπικές ευρωπαϊκές θάλασσες από το 1987 και η γεωγραφική κατανομή των ατυχημάτων αυτών εμφανίζεται στον χάρτη 10.1.

Τα μεγάλα θαλάσσια ατυχήματα (π.χ. ατυχήματα πετρελαιοφόρων ή εξεδρών εξόρυξης πετρελαίου, ελεγχόμενων εκρήξεων και περιστατικών σε πετρελαιοαγωγούς) μπορούν να έχουν άμεσες συνέπειες για την υγεία του ανθρώπου και να προκαλέσουν θανάτους. Η έκρηξη του Piper Alpha στη Βόρεια Θάλασσα το 1988 προκάλεσε 167 θανάτους.

Τα μικρά ατυχήματα και οι μικρές πετρελαιοκηλίδες που συμβαίνουν σε μεγάλο αριθμό και άλλοτε γνωστοποιούνται άλλοτε όχι, ενδέχεται να έχουν σημασία μακροπρόθεσμα, ανάλογα με την αντοχή της ουσίας που εκχύθηκε. Όπως αναφέρεται στο κεφ. 10, τμήμα 10.3.3, δεν υπάρχουν ενδείξεις ανέκκλητης ζημιάς του θαλάσσιου χώρου ούτε από πετρελαιοκηλίδες ούτε από χρόνιες πηγές πετρελαίου. Ωστόσο οι βιολογικές επιπτώσεις του πετρελαίου στις διάφορες μορφές θαλάσσιων οργανισμών έχει εμποτευθεί ελάχιστα σε μακροπρόθεσμη βάση. Είναι γνωστό ότι ακόμα και μικρές πετρελαιοκηλίδες μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές σε μια ευαίσθητη περιοχή (π.χ. στην πανίδα, τη χλωρίδα και τα ιζήματα του βυθού), αν οι συνθήκες είναι αντίξοες, και οι επιπτώσεις πολλών τοξικών χημικών ουσιών - συμπεριλαμβανομένων των βαρέων μετάλλων και των χλωριωμένων υδρογονανθράκων - στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστες. Για να καταστούν γνωστές οι δυνάμει χρόνιες συνέπειες των πετρελαιοκηλίδων θα απαιτηθούν εκτενέστερες εμποτεύσεις και έρευνες (ITOPF, 1997).

13.2.4. Καταστροφές οφειλόμενες σε φυσικούς κινδύνους

Στους φυσικούς κινδύνους τους ικανούς να απειλήσουν το περιβάλλον και την υγεία του ανθρώπου συγκαταλέγονται τα εξής φαινόμενα: θύελλες, τυφώνες, ορμητικοί άνεμοι, πλημμύρες, ανεμοστρόβιλοι, κυκλώνες, βλαβερά χειμερινά φαινόμενα, κύματα καύσωνα, μεγάλες πυρκαγιές, χιονοθύελλες, χαλαζοπτώσεις, σεισμοί και ηφαιστειακή δράση. Ορισμένες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος, όπως η αποδάσωση και η απερήμωση, μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία ή επέκταση μερικών από τους ανωτέρω φυσικούς κινδύνους (βλ. κεφ. 11).

Αντίθετα από τα ατυχήματα, οι φυσικοί κίνδυνοι αποτελούν σημαντική «δυναμική συνιστώσα» της διαδικασίας περιβαλλοντικής μεταβολής. Είναι δύσκολο να τους αποδοθούν ακριβείς ορισμοί λόγω της συνεχούς φύσης του φάσματος του κλίματος και συνεπειών τους. Όπως συμβαίνει και με τα τεχνολογικά ατυχήματα, η φύση και η έκταση των επιπτώσεών τους εξαρτώνται τόσο από τα χαρακτηριστικά του ίδιου του συμβάντος όσο και από ανθρώπινους παράγοντες όπως είναι η πυκνότητα του πληθυσμού, τα μέτρα πρόληψης των καταστροφών και ο σχεδιασμός για την αντιμετώπιση περιπτώσεων επείγουσας ανάγκης. Οι φυσικοί κίνδυνοι ενδέχεται επίσης να μπορούν να επιταχύνουν ή να ενισχύσουν τις συνέπειες των τεχνολογικών ατυχημάτων.

Όπως διαπιστώνεται από το διάγραμμα 13.3 (ΟΟΣΑ, 1997), έχει αυξηθεί ο καταγραμμένος ετήσιος αριθμός φυσικών καταστροφών που καταρχήν μπορούν να επηρεάζονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες μέσω μεταβολών του κλίματος ή του τοπίου (συνεπώς εκτός των σεισμών και της ηφαιστειακής δράσης). Η αυξημένη πληθυσμιακή πυκνότητα ευάλωτων περιοχών όπως οι αγιαολοί και οι λεκάνες απορροής των ποταμών σε συνδυασμό με αύξηση των βιομηχανικών δραστηριοτήτων στις εν λόγω

Διάγραμμα 13.2 Αριθμός ατυχημάτων πετρελαιοκηλίδων στις ευρωπαϊκές θάλασσες και αντίστοιχες ποσότητες έκχυσης πετρελαίου 1970-96

αριθμός πετρελαιοκηλίδων	ετήσια ποσότητα έκχυσης πετρελαίου (χιλ. Τόνοι)
Σημείωση: αναφέρονται μόνο πετρελαιοκηλίδες άνω των 700 τόνων.	
Πηγή: ITOPF, 1977	

Διάγραμμα 13.3 Αριθμός φυσικών καταστροφών, 1980-1996

αριθμός καταστροφών σε άλλα μέρη του κόσμου στην Ευρώπη
Σημείωση: συμπεριλαμβανομένων των θυελλών, τυφώνων, ορμητικών ανέμων, πλημμυρών, ανεμοστρόβιλων, κυκλώνων, βλαβερών χειμερινών φαινομένων, κυμάτων καύσωνα, μεγάλων πυρκαγιών, χιονοθύελλών και χαλαζοπτώσεων. Δεν περιλαμβάνονται οι σεισμοί και οι ηφαιστειακές δραστηριότητες.

274 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

περιοχές έχουν συντελέσει σε αριθμό καταστροφών για τους ανθρώπους.

Αν και τα περισσότερα περιστατικά που απαρτίζουν το διάγραμμα 13.3 συνέβησαν σε αναπτυσσόμενες χώρες όμοια τάση εμφανίζεται και σε ορισμένα τμήματα της Ευρώπης, ιδίως στη νότια και την ανατολική.

Στην Ευρώπη, όπως και παγκόσμια, οι θύελλες και οι πλημμύρες αποτελούν τη συνηθέστερη φυσική καταστροφή και, από την σκοπιά των οικονομικών και ασφαλιζόμενων ζημιών, τη δαπανηρότερη (βλ. πίνακα 13.2). Οι ζημιές που προκαλούνται από τις πλημμύρες εξαρτώνται από τη διάρκεια και το ύψος των επιπέδων του νερού, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά και τη χρήση του πεδίου κατάκλυσης, τα αντιπλημμυρικά μέτρα και την επίγνωση του πληθυσμού που ενδέχεται να θίξουν οι πλημμύρες. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες μπορούν να επιδράσουν τόσο εμφάνιση όσο και στις συνέπειες των πλημμυρών. Π.χ., η αποστράγγιση των υγροτόπων και η κατασκευή διαύλων στους ποταμούς αυξάνουν τις ροές αιχμής του νερού, ενώ οι δρόμοι μπορούν να ενεργήσουν ως μεταφορείς νερού, προκαλώντας κατολισθήσεις. Πολλά από τα προβλήματα αυτά συνέβαλαν στην πλημμύρα των καταρρακτών των ποταμών Όντερ και Βιστούλα το 1997, η οποία περιγράφεται στο πλαίσιο 13.3.

Από τα τέλη της δεκαετίας 1980-89 σημειώθηκε φαινόμενη αύξηση των επιπτώσεων των φυσικών κινδύνων (Swiss Re, 1993). Π.χ., σε μια πόλη της γαλλογερμανικής παραμεθορίου (Kehl), τα πλημμυρικά ύδατα του Ρήνου υπερέβησαν μεταξύ 1990 και 1977 το επίπεδο πλημμύρας κατά 7 m μόνο τέσσερις φορές ή περίπου μια φορά ανά εικοσαετία. Από τότε, έφθασαν στο επίπεδο αυτό δέκα φορές, κατά μέσο όρο μία φορά ανά διετία (UWIN, 1996). Οι συνθήκες αυτές οδηγούν σε πολλαπλασιασμό των οικονομικών απωλειών. Στοιχεία της Munich Re (1997) δείχνουν ότι στην Ευρώπη, κατά την περίοδο 1990-96, οι οικονομικές απώλειες οι οφειλόμενες σε πλημμύρες και κατολισθήσεις ήταν τετραπλάσιες των απωλειών ολόκληρης της δεκαετίας 1980-89 και 12,5 μεγαλύτερες από την απώλεια της δεκαετίας 1960-69. Οι ασφαλισμένες απώλειες λόγω πλημμύρας αυξήθηκαν από \$ ΗΠΑ 608 εκατ. στη δεκαετία σε \$ ΗΠΑ 1.815 εκατ. στην περίοδο 1990-96. Η οικονομική ζημία και η μαζική διαταραχή της κοινωνίας, τις οποίες μπορούν να προκαλέσουν οι φυσικοί κίνδυνοι, δείχνουν σαφώς πόσο σημαντικό είναι να αποδοθεί μεγαλύτερη προσοχή σε αυτούς και στις αλληλεπιδράσεις τους με τις επιρροές του ανθρώπου επάνω στο περιβάλλον.

13.3. Προοπτικές για περαιτέρω πρόληψη των ατυχημάτων και μείωση των καταστροφών

Οι αλληλεπιδράσεις κοινωνίας και φυσικού περιβάλλοντος παρουσιάζονται ολοένα πιο σημεία ευάλωτες απέναντι στους φυσικούς κινδύνους: η αυξητική τάση των οικονομικών και ασφαλιζόμενων ζημιών λόγω φυσικών καταστροφών συνεχίζεται με τους ίδιους ρυθμούς (τμήμα 13.2.4). Στα τμήματα που ακολουθούν εξετάζονται στρατηγικές, οι οποίες αναπτύσσονται στην Ευρώπη από βιομηχανικούς φορείς, καθώς και ρυθμιστικές και σχεδιαστικές αρχές, για τη διαχείριση των διαφόρων τύπων σημαντικών κινδύνων που εκτέθηκαν ανωτέρω.

13.3.1. Μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα

Τα μεγάλα ατυχήματα που έδειξαν την ανάγκη χάραξης μιας πολιτικής για τη ρύθμιση δυνάμει επικίνδυνων βιομηχανιών (π.χ. στο Φλίξμπορω το 1974, στο Σεβέζο το 1976) παρουσίαζαν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά.

Πίνακας 13.2 Σοβαρές πλημμύρες της δεκαετίας 1990-99			
Περιστατικά πλημμύρας (ποταμός/έτος)	Θάνατοι	Κόστος ζημίας (δισεκ. ECU)*	Παρατηρήσεις
Tazlau (Ρουμανία) 1992	107	0.05	Κατάρρευση του φράγματος Tazlau
Ouveze 1992	41		Κατασκήνωση
Ρήνος / Μεδσης 1993/94	10	1.1	
Πάδος 1994	63	10	Κάλυψη της λεκάνης απορροής με λάσπη ύψους μέχρι και 60 cm
Ρήνος 1995		1.6	Εκκένωση 240.000 κατοίκων στις Κάτω Χώρες
Λεκάνες των ποταμών Glomma και Trysil (Νορβηγία) 1995		0.3	
Ποταμός των Πυρηναίων 1996	85		Κατασκήνωση Ποταμοί
Oder και Vistula 1997	105	5.9	Εκκένωση 195.000 ατόμων Μεγάλες υλικές ζημιές

* κατ' εκτίμηση

Πηγή: ΕΟΠ-ΕΤΣ/ΕΥ

οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης δεν γνώριζαν για ποιες χημικές ουσίες και ποιες ποσότητες επρόκειτο, οι γνώσεις τους για τις σχετικές διεργασίες δεν τους επέτρεπαν να κατανοήσουν τι είδους χημικές ουσίες ή ενέργεια μπορούσαν να παραχθούν ή να εκλυθούν υπό συνθήκες ατυχήματος και υπήρχε έλλειψη σχεδιασμού για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστάσεων. Στο πλαίσιο αυτό, η οδηγία του Σεβέξο Ι αφορούσε κυρίως τη δημιουργία και τον έλεγχο της ροής σωστών πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων παραγόντων της διαδικασίας διαχείρισης του κινδύνου. Η οδηγία του Σεβέξο ΙΙ περιέχει σημαντικές νέες απαιτήσεις (Amendola, 1997), όπως:

- αυξημένες υποχρεώσεις της αρμόδιας αρχής,
- ανάπτυξη από τις επιχειρήσεις πολιτικών πρόληψης μεγάλων ατυχημάτων υπό συγκεκριμένες περιστάσεις,
- ορισμός μιας νέας κατηγορίας επικίνδυνων ουσιών που αντιπροσωπεύουν «κίνδυνο για το περιβάλλον»,
- δοκιμασία των σχεδίων αντιμετώπισης επειγουσών καταστάσεων,
- σαφέστερα κριτήρια για τη γνωστοποίηση των ατυχημάτων,
- μεγαλύτερη πρόσβαση του κοινού στις πληροφορίες.

Πλαίσιο 13.3: Πλημμύρα του 1997

Τι συνέβη;

Τον Ιούλιο 1997, η Ευρώπη γνώρισε μια από τις καταστροφικότερες πλημμύρες της ιστορίας της. Τεράστια τμήματα της νότιας Πολωνίας, η ανατολική Τσεχική Δημοκρατία και η δυτική Σλοβακία πλημμύρισαν μετά από εξαιρετικά έντονη βροχόπτωση. Στις τοποθεσίες που επλήγησαν περισσότερο, η βροχόπτωση λίγων ημερών έφθασε στα συνήθη επίπεδα της ετήσιας (π.χ., σε ένα τσεχικό σημείο επίτευσης, 585 mm σε πέντε ημέρες). Πολλά ρεύματα των λεκανών απορροής των ποταμών Oder, Labe, Vistula και Morava πλημμύρισαν και ξεχείλισαν. Οι κυματώσεις προχώρησαν στα κατάντη, πλημμυρίζοντας κοινότητες και καταστρέφοντας κατοικίες και γέφυρες. Βιομηχανικά καύσιμα και λύματα των υπονόμων πέρασαν μέσα στα πλημμυρικά ύδατα, ρυπαίνοντας κάθε περιοχή που αυτά διέρρεαν: καλλιεργούμενες εκτάσεις, καταστήματα, γραφεία και κατοικίες.

Οι πλημμύρες έθιξαν ένα τέταρτο της Πολωνίας - μια περιοχή με πληθυσμό 4,5 εκατομμυρίων - συμπεριλαμβανομένων σχεδόν 1.400 πόλεων και χωριών. Οι πόλεις Opole, Klodzko και Wroclaw ερημώθηκαν. Μόνο στην Πολωνία επλήγησαν 400.000 εκτάρια καλλιεργούμενων εκτάσεων, καταστράφηκαν 50.000 κατοικίες και χάθηκαν 5.000 χοίροι και 1 εκατ. κοτόπουλα. Κόπηκαν 170.000 τηλεφωνικές γραμμές, εκκενώθηκαν 162.000 άτομα και σκοτώθηκαν 55 άνθρωποι. Στις ζημιές της υποδομής περιλαμβάνονταν 480 γέφυρες, 3.177 km οδοποιίας και 200 km σιδηροτροχιών. Οι συνολικές ζημιές της Πολωνίας υπολογίστηκαν σε \$ 111,4 δισεκ.

Στην Τσεχική Δημοκρατία η πλημμύρα προκάλεσε ζημιές \$ 111,4 δισεκ. 40 άτομα έχασαν τη ζωή τους στα νερά της και άλλα 10 πέθαναν από τις συνέπειές της (καρδιακές προσβολές, μολύνσεις). Από τις κατοικίες, 2.150 καταστράφηκαν και 18.500 υπέστησαν ζημιά. Εκκενώθηκαν 26.500 άτομα. Στη Γερμανία περίπου 6.000 άτομα υποχρεώθηκαν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους. Στην περιοχή της Γερμανίας που επλήγη περισσότερο, το κρατίδιο του Βραδεμβούργου, το κόστος της καταστροφής υπολογίστηκε σε \$ 111,4 δισεκ. Σε πολλές από τις πληγμένες χώρες, η πλημμύρα αποτέλεσε εθνική τραγωδία, προκαλώντας χάος στις επικοινωνίες, δημιουργώντας ανάγκη άμεσης ανθρωπιστικής βοήθειας και αποκαλύπτοντας σοβαρές ελλείψεις από την άποψη του σχεδιασμού για έκτακτες περιστάσεις και της ετοιμότητας για την αντιμετώπιση κινδύνων.

Στις οικολογικές συνέπειες συγκαταλέγονται συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών και ρύπων στην εκβολή του Oder. Τα νερά της πλημμύρας μετέφεραν βαρέα μέταλλα, ορυκτέλαια και ίχνη οργανικών ουσιών, όπως simazine και atrazine. Η συγκέντρωση αζώτου στον ποταμό Oder ανήλθε σε επίπεδο εξαπλάσιο ως οκταπλάσιο και η συγκέντρωση των φωσφορικών αλάτων στο 16πλάσιο των αντίστοιχων μέσων όρων του 1996.

Τα βασικά αίτια

Η πλημμύρα προκλήθηκε από εξαιρετικά έντονη βροχόπτωση αλλά τα αποτελέσματα της βροχής επιτάθηκαν από τις μεταβολές που είχε επιφέρει ο άνθρωπος στο περιβάλλον. Ειδικότερα, οι δυνατότητες κατακράτησης του νερού ορισμένων από τις πλημμυρισμένες παραποτάμιες λεκάνες μειώθηκε λόγω ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Η καταστροφή δασών και παραποτάμιων υδροτόπων, η μηχανολογική επέμβαση στους ορεινούς χειμάρρους και στους ποταμούς, η καταστροφή της παραποτάμιας βλάστησης, η αφαίρεση φυσικών στοιχείων κατακράτησης του νερού (φρακτών από θάμνους, δασυλλίων και λοχιών) και η αποστράγγιση των καλλιεργούμενων εκτάσεων συνέβαλαν από κοινού στη μείωση της απορροφητικής ικανότητας. Η ευθυγράμμιση και η ελάττωση του μήκους των ποταμών Oder και Vistula κατά την τελευταία δεκαετία τους κατέστησε προσφορότερους για πλημμύρες. Ως αποτέλεσμα, οι σοβαρές πλημμύρες έχουν αποτελέσει σχεδόν τακτικό φαινόμενο στην περιοχή εδώ και περισσότερο από μια δεκαετία αλλά τα προειδοποιητικά αυτά συμπτώματα αγνοήθηκαν.

Διδάγματα

Η πλημμύρα του 1997 αποκάλυψε την ύπαρξη διαφόρων ανεπαρκειών της άμυνας κατά των κινδύνων, η οποία εφαρμοζόταν στην πληγείσα περιοχή. Αναποτελεσματικοί έλεγχοι της χρήσης του εδάφους επέτρεψαν την ανέγερση κατοικιών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων σε περιοχές απειλούμενες από πλημμύρες, πράγμα είχε ως αποτέλεσμα ακόμα μεγαλύτερες ζημιές. Οι επιχειρηματίες και οι αντιπλημμυρικές κατασκευές βρίσκονταν σε κακή κατάσταση. Η αναποτελεσματικότητα των συστημάτων επικοινωνίας και η έλλειψη συντονισμού μεταξύ αστυνομίας, πυροσβεστικής υπηρεσίας, πολιτικής άμυνας και στρατού εμπόδιζαν την λήψη έκτακτων μέτρων. Οι συγκρούσεις δικαιοδοσιών μεταξύ τοπικής αυτοδιοίκησης και κεντρικής κυβέρνησης κατά τις διορθωτικές ενέργειες έδειξε ότι η γραφειοκρατική διαχείριση των πλημμυρών και η προσέγγιση «εντολών και ελέγχου» είναι ανεπαρκείς. Στην πράξη, ζωτικό ρόλο στην υποβοήθηση των κατοίκων να βοηθήσουν τον εαυτό τους και να αρχίσουν κάτω την αποκατάσταση των κατεστραμμένων κοινοτήτων διαδραμάτισαν οι αρχές τοπικής αυτοδιοίκησης, οι ΜΚΟ και οι επιχειρήσεις.

Η εμπειρία αυτής τη πλημμύρας υποχρεώνει τα κράτη των πληγεισών περιοχών να επανεξετάσουν το θέμα των προσεγγίσεων πρόληψης των πλημμυρών και περιβαλλοντικής ασφάλειας. Αναγνωρίζεται ότι απαιτείται αλλαγή νοοτροπίας: από τη θεώρηση της πρόληψης των κινδύνων και της αντίδρασης σε αυτούς ως προβλημάτων ουσιαστικά τεχνικών στη θεώρησή τους ως μέρους μιας δυναμικής αλληλεπίδρασης ανθρώπων και φύσης - προσέγγιση που απαιτεί περισσότερη επίγνωση και κατανόηση των αλληλεπιδράσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και των φυσικών συστημάτων.

Πηγές: REC, 1997 - Christine Bismuth & Marian Pohl,

Umweltbundesamt - Bismuth κ.ά., 1998. - Αρμόδια εθνικά κέντρα της Τσεχικής Δημοκρατίας, της Πολωνίας και της Σλοβακικής Δημοκρατίας.

Η οδηγία του Σεβέζο II απαιτεί επίσης, όσον αφορά τους κυριότερους κινδύνους ατυχημάτων, οι οποίοι ενδέχεται να έχουν σημαντικές κοινωνικοοργανωτικές συνέπειες, πολιτικές χρήσης του εδάφους, κυρίως στις χώρες όπου σήμερα δεν υπάρχουν τέτοιες απαιτήσεις:

- Ένα ευρύτερο σύνολο αρχών, κυρίως τοπικών αρχών σχεδιασμού, θα συμμετέχει σε φάσεις που αφορούν τη συμβατότητα των νέων εξελίξεων με την υφιστάμενη χρήση του εδάφους.
- Αναμένεται από το κοινό να συμμετέχει στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και να διαδραματίζει πολύ εντονότερο ρόλο στη γενική πολιτική διαχείρισης των κινδύνων.

Το γεγονός ότι η χημική ρύπανση που συνδέεται με τη βιομηχανική και άλλες χρήσεις ενδέχεται να συνοδεύεται από διασυνοριακές συνέπειες αντικατοπτρίζεται στη σύμβαση του ΟΕΗΕ για τις διασυνοριακές επιπτώσεις των βιομηχανικών ατυχημάτων (Ελσίνκι, 1992), η οποία αναθεωρήθηκε πρόσφατα (Γενεύη, 1997). Η σύμβαση αυτή βοηθά τα συμβαλλόμενα μέρη να προλαμβάνουν τα βιομηχανικά ατυχήματα με ενδεχόμενες διασυνοριακές συνέπειες, να προετοιμάζονται για τα εν λόγω ατυχήματα και να αντιδρούν σε αυτά. Επίσης προάγει τη διεθνή συνεργασία στους σχετικούς τομείς. Υποχρεώνει τα συμβαλλόμενα μέρη να καθιερώσουν και να εφαρμόζουν συμβατά και αποτελεσματικά συστήματα γνωστοποίησης ατυχημάτων ώστε να λαμβάνουν και να διαβιβάζουν πληροφορίες για να αντιδρούν στις διασυνοριακές επιπτώσεις.

Η οδηγία του Σεβέζο II αποτελεί υπόδειγμα για την Ανατολική Ευρώπη λόγω του πολυσύνθετου χαρακτήρα της, ο οποίος βασίζεται σε υποχρεωτικές απαιτήσεις, του δικαιώματος απαγόρευσης απαράδεκτων δραστηριοτήτων και ενός συστήματος ελέγχου με τη συμμετοχή βιομηχανικών φορέων και αρμόδιων αρχών των κρατών μελών και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Τέτοιου είδους διεθνή συστήματα δεν υπάρχουν αλλού.

13.3.2. Πυρηνικά επεισόδια/ατυχήματα

Αν και το ατύχημα του Τσερνομπίλ δεν προσέφερε έντονα διδάγματα με συγκεκριμένη σημασία για τα σχέδια και τα ρυθμιστικά πλαίσια που υιοθετούνται για τις πυρηνικές εγκαταστάσεις, με την εξαίρεση αντιδραστήρων του ίδιου τύπου (RMBK), το γεγονός ότι συνέβη έθεσε την Ευρώπη μπροστά σε μια νέα πρόκληση, τονίζοντας π.χ., σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, την ανάγκη για περισσότερη ετοιμότητα αντιμετώπισης έκτακτων συνθηκών και της περίπτωσης ενός μεγάλου πυρηνικού ατυχήματος.

Σήμερα επιδιώκονται δύο κύριοι στόχοι στον τομέα της πυρηνικής ασφάλειας:

- Ακόμα μεγαλύτερος περιορισμός της πιθανότητας σοβαρών ατυχημάτων στις νέες πυρηνικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και, αν συμβεί τέτοιο ατύχημα, περιορισμός των επιπτώσεων εντός των ορίων της εγκατάστασης.
- Καθιέρωση γενικών αρχών ασφάλειας, οι οποίες γίνονται δεκτές και εφαρμόζονται από όλες τις χώρες. Ο στόχος αυτός περιλαμβάνει την προαγωγή μιας γενικής και διαρκούς επίγνωσης των θεμάτων πυρηνικής ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος σε όλα τα επίπεδα.

Η νέα σχέση που δημιουργήθηκε στις αρχές της δεκαετίας 1990-99 μεταξύ αφενός των χωρών της ΚΑΕ και των ΝΑΚ και αφετέρου της υπόλοιπης Ευρώπης δημιούργησε ευνοϊκές συνθήκες για περαιτέρω ανάπτυξη των διεθνών διαστάσεων της πυρηνικής ασφάλειας. Το 1994 εγκρίθηκε μια Διεθνής σύμβαση για την πυρηνική ασφάλεια με κύριο σκοπό την επίτευξη, σε παγκόσμιο επίπεδο, ομοιόμορφων - και υψηλότερων - επιπέδων ασφάλειας στις πυρηνικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας. Τα ειδικά προβλήματα πυρηνικής ασφάλειας που αντιμετωπίζονται στην Ανατολική Ευρώπη εξετάζονται από ομάδα 24 χωρών, συμπεριλαμβανομένων των δυτικοευρωπαϊκών κρατών, του Καναδά, των ΗΠΑ και της Ιαπωνίας με ανειλημμένη χρηματοδοτική υποχρέωση των προγραμμάτων TACIS και PHARE, της ΕΕΚ και με πρόβλεψη χαμηλότοκων δανείων από την EURATOM και την ΕΤΑΑ.

Στο πλαίσιο του προγράμματος της ομάδας επιθεώρησης λειτουργικής ασφάλειας (OSART) του ΙΑΕΑ, η οποία συγκροτήθηκε το 1983, διεθνείς ομάδες εμπειρογνομόνων προβαίνουν σε ανασκοπήσεις της απόδοσης των μέτρων λειτουργικής ασφάλειας που εφαρμόζονται στις επί μέρους πυρηνικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας κατόπιν αίτησης της κυβέρνησης της χώρας υποδοχής. Μέχρι το τέλος του Σεπτεμβρίου του 1997 είχαν πραγματοποιηθεί 89 αποστολές, συμπεριλαμβανομένων 53 σε ευρωπαϊκούς αντιδραστήρες (σε 62 πυρηνικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας που βρίσκονταν σε 30 χώρες. Οι αποστολές της OSART αποδεικνύονται ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην περίπτωση των πυρηνικών εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας των χωρών της ΚΑΕ.

Αν παρόλα τα διάφορα αυτά μέτρα επέλθει μια έκτακτη περίπτωση επείγουσας ανάγκης πυρηνικού χαρακτήρα, απαιτείται ταχεία εξασφάλιση αξιόπιστων και κατάλληλων πληροφοριών. Για τον σκοπό αυτό, ο ΙΑΕΑ και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχουν συγκροτήσει συστήματα επικοινωνιών για την επείγουσα μετάδοση στοιχείων σχετικά με τις ακτινοβολίες μεταξύ του ΙΑΕΑ, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και των κρατών μελών τους.

13.3.3. Μεγάλα θαλάσσια ατυχήματα

Έχουν συναφθεί ορισμένες διεθνείς συμφωνίες με σκοπό τη μείωση των κινδύνων θαλάσσιων ατυχημάτων και τον περιορισμό των περιβαλλοντικών ζημιών που αυτά μπορούν να προκαλέσουν. Εκτός από τις συμβάσεις παγκόσμιας κλίμακας που καλύπτουν τα εν λόγω θέματα (όπως η Διεθνής σύμβαση για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από το πετρέλαιο, 1954), υπάρχουν και ορισμένες περιφερειακές συμβάσεις, π.χ. για την περιοχή της Βαλτικής Θάλασσας, τον βορειοανατολικό Ατλαντικό και τον Εύξεινο Πόντο.

Η Διεθνής σύμβαση για την ετοιμότητα, την αντιμετώπιση και τη συνεργασία σε περιστατικά ρύπανσης από το πετρέλαιο, η οποία στη συνέχεια μετονομάστηκε σε «σύμβαση OPRC» σκοπό έχει την πρόληψη της θαλάσσιας ρύπανσης της προκαλούμενης από πετρελαιοκηλίδες, απαιτεί από τα κράτη μέλη να καθιερώσουν ένα εθνικό σύστημα αντίδρασης στις πετρελαιοκηλίδες στη βάση της αρχής της προφύλαξης. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να υπάρχει διαθέσιμος ένας ορισμένος ελάχιστος εξοπλισμός καθαρισμού πετρελαιοκηλίδων. Απαιτείται από τα συμβαλλόμενα μέρη να αλληλοβοηθούνται σε έκτακτες και επείγουσες περιπτώσεις ρύπανσης. Μπορεί επίσης να παρέχεται βοήθεια προς αραγή άλλων χωρών, π.χ. προς αναπτυσσόμενες χώρες, για να καθιερώσουν συστήματα απόκρισης. Ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΔΝΟ-ΙΜΟ) προσφέρει στήριξη με τη μορφή της τεχνολογικής συνεργασίας προς παροχή στις αναπτυσσόμενες χώρες της δυνατότητας προσχώρησης στη σύμβαση OPRC. Μέχρι τον Ιανουάριο 1998, 35 ενδιαφερόμενα μέρη (συμπεριλαμβανομένων 11 ευρωπαϊκών χωρών) είχαν προσχωρήσει στη σύμβαση.

Η ασφάλεια των πετρελαιοφόρων αποτελεί σημαντικό θέμα του προγράμματος ενεργειών προστασίας της θάλασσας του ΙΜΟ. Ο παγκόσμιος στόλος πετρελαιοφόρων γηράσκει, ενώ παράλληλα υπάρχει συσχέτιση μεταξύ ηλικίας και συχνότητας ατυχημάτων. Πολλά από τα πετρελαιοφόρα που χρησιμοποιούνται ανά τον κόσμο ναυπηγήθηκαν στη δεκαετία 1970-79 και συνεπώς δεν υπέχουν υποχρέωση συμμόρφωσης με διάφορα αυστηρότερα πρότυπα που θεσπίστηκαν από τότε. Σήμερα μόνο 251 μεταξύ των 3.500 πετρελαιοφόρων που λειτουργούν στον κόσμο έχουν διπλά περιβλήματα. Τα πετρελαιοφόρα που θα πρέπει να εξοπλισθούν με διπλά αμπάρια ή να παροπλισθούν στη διάρκεια των λίγων επόμενων ετών αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας χωρητικότητας πετρελαιοφόρων. Ωστόσο, σύμφωνα με τον ΙΜΟ, το μέτρο αυτό θα πρέπει να εφαρμοσθεί σταδιακά στη διάρκεια αριθμού ετών, εν μέρει λόγω της περιορισμένης χωρητικότητας των ναυπηγείων.

13.3.4. Καταστροφές οφειλόμενες σε φυσικούς κινδύνους

Η αλληλεπίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και των φυσικών κινδύνων, η οποία περιγράφεται στο τμήμα 13.2.4, αύξησε τις δυνατότητες επιρροής των φυσικών κινδύνων στην υγεία των ανθρώπων και στο περιβάλλον, πράγμα που δείχνει τον ζωτικό ρόλο του σχεδιασμού της χρήσης του εδάφους για τον περιορισμό ή την αποφυγή τέτοιων επιπτώσεων.

Τα Ηνωμένα Έθνη οργάνωσαν τη διεθνή δεκαετία για τη μείωση των φυσικών καταστροφών (IDNDR, 1990-2000) με σκοπό να συνειδητοποιήσουν τα άτομα τις δυνατότητές τους να ενεργήσουν ώστε να αυξήσουν την ασφάλειά τους απέναντι στις φυσικές καταστροφές. Η παγκόσμια διάσκεψη για τη μείωση των φυσικών καταστροφών, που πραγματοποιήθηκε το 1994 στη Γιόκοχαμα, αποτέλεσε ορόσημο στη διαδικασία προαγωγής της συνειδητοποίησης της IDNDR και διατύπωσε αρχές που χρησιμεύουν ως κατευθυντήριες γραμμές για την πρόληψη των φυσικών καταστροφών, την ετοιμότητα για αυτές και τον περιορισμό τους, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- αξιολόγηση κινδύνου,
- μέτρα πρόληψης και ετοιμότητας ως αναπόσπαστο τμήμα της αναπτυξιακής πολιτικής και των διαδικασιών σχεδιασμού,
- σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης,
- μέτρα πρόληψης βάσει συμμετοχής σε όλα τα επίπεδα, από την τοπική αυτοδιοίκηση μέχρι την εθνική κυβέρνηση και μέχρι το περιφερειακό και το διεθνές επίπεδο,
- εκπαίδευση και κατάρτιση,
- μερισμός των τεχνολογιών με σκοπό την πρόληψη, τη μείωση και τον μετριασμό των καταστροφών.

Οι κατευθυντήριες γραμμές της IDNDR παρέχουν στις χώρες ένα πλαίσιο και μια ευκαιρία για να συμβάλουν σε μία παγκόσμια στρατηγική αντιμετώπισης των φυσικών κινδύνων. Πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένων και ορισμένων ευρωπαϊκών, έχουν καταρτίσει εθνικά σχέδια για ένα φάσμα δραστηριοτήτων που αποσκοπούν στον περιορισμό των επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών κατά την επόμενη εκατονταετία.

Η δυνατότητα του φαινομένου του θερμοκηπίου να επιφέρει αύξηση της συχνότητας και της κλίμακας ακραίων συνεπειών όπως είναι οι τυφόνες και οι πλημμύρες, δυνάμει η σημαντικότερη

αλληλεπίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και των φυσικών καταστροφών, εξετάζεται στο κεφ. 2. Η απειλή αυτή, σε συνδυασμό με τις πρόσφατες πλημμύρες, οδήγησε πολλές ευρωπαϊκές χώρες στην κατάρτιση «σχεδίων αντιμετώπισης πλημμυρών», κυρίως με τη μορφή ειδικών υπευθυνοτήτων που πρέπει να ενσωματωθούν στα υφιστάμενα προγράμματα διαχείρισης των λεκανών απορροής των ποταμών. Οι βασικές συστάσεις και κατευθυντήριες γραμμές αφορούν τη συγκράτηση των πλημμυρικών υδάτων, τη βελτίωση των τεχνικών πρόβλεψης των πλημμυρών και τη μείωση των δυνάμει ζημιών (π.χ. με τον περιορισμό της οικοδομής σε χώρους που είναι πιθανό να πληγούν από πλημμύρες). Λαμβάνονται μέτρα για την αύξηση της κοινής επίγνωσης των πλημμυρών και για την παροχή καθοδήγησης σε περίπτωση πλημμύρας.

Βιβλιογραφία

Amendola, A. (1997). Approaches to risk analysis in the European Union. Sminaire Euroforum: Analyse Quantitative des Risques. Paris, France.

Bismuth, C., Schmitz, E., Wiemann, A. (1998). Das Oderhochwasser. Umweltbundesamt. Germany.

EEK (1988). Έκθεση σχετικά με την εφαρμογή στα κράτη μέλη της οδηγίας 82/501/ΕΟΚ της 24ης Ιουνίου 1982 περί του κινδύνου ατυχημάτων μεγάλης έκτασης από ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες, COM(88) 261. Βρυξέλλες, Βέλγιο

278 Το περιβάλλον στην Ευρώπη

CEC (1996). Proceedings of the first international conference: The radiological consequences of the Chernobyl accident. Minsk, 18-22 March 1996. EUR report 16544, 1192 pages. Office of Official Publications of the European Community, Luxembourg.

CEC (1998). Atlas of caesium deposition on Europe after the Chernobyl accident. EUR report 16733. Office of Official Publications of the European Community, Luxembourg.

Drogaris, G. (1993). Learning from Major Accidents Involving Dangerous Substances. Safety Science, No 16.

EC/IAEA/WHO (1996). Proceedings of an International Conference: One Decade after Chernobyl - Summing up the Consequences of the Accident. Vienna, 8-12 April 1996. IAEA Vienna, Austria.

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (1982). Οδηγία 82/501/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 24ης Ιουνίου 1982 περί του κινδύνου ατυχημάτων μεγάλης έκτασης τον οποίον περικλείουν ορισμένες βιομηχανικές δραστηριότητες («Σεβέζο Ι»). Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο (1997). Οδηγία 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου της 9ης Δεκεμβρίου 1996 για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες («Σεβέζο ΙΙ»). Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

ITOPF (1997). International Tanker Owners Pollution Federation, www-page <http://www.itopf.com/>, London, UK.

Munich Re Insurance Company (1997). Personal communication and Munich Re - Topics, Annual review of natural catastrophes 1996.

OECD (1997). OECD Environmental Data Compendium 1997. OECD, Paris, France.

Rasmussen, K. (1996). The Experience with the Major Accident Reporting System from 1984 to 1993. CEC, EUR 16341 EN.

REC (1997). The Bulletin: Quarterly Newsletter of the Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, No 2, Vol. 7, Summer 1997.

Swiss Re Insurance Company (1993). Natural Catastrophes and Major Losses in 1992: Insured Damage Reaches New Record Level. In Sigma Economic Studies. Ed: E. Rudolph.

UWIN (1996). Worldwatch Paper on River and Wetland Development. Universities Water Information Network, Southern Illinois University, Carbondale, USA.

14. Ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών πολιτικών και δράσεων στους τομείς της οικονομίας

14.1. Εισαγωγή

Η Ritt Bjerregaard, επίτροπος της ΕΕ για το περιβάλλον, αναφέρθηκε πρόσφατα (5 Φεβρουαρίου 1998) ως εξής στη βασική διαφορά που υπάρχει μεταξύ της αντίληψης του κοινού πολίτη για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και της αντιμετώπισής τους από τους νομοθέτες:

«Διαιρούμε τα προβλήματα σε μεγάλα διαχειρίσιμα τεμάχια βάσει του καθιερωμένου καταμερισμού αρμοδιοτήτων και ευθυνών των επιμέρους υπουργείων και υπηρεσιών.... Οι πολίτες αναμένουν από εμάς να εξασφαλίζουμε την καθαρότητα της ατμόσφαιρας και του νερού, την υγιεινή κατάσταση των τροφών, την προστασία της άγριας χλωρίδας και πανίδας και της υπαίθρου, καθώς και να διασφαλίζουμε τις αξίες αυτές για το μέλλον: πρόκειται για ευρύτερη, ολοκληρωμένη αντίληψη.... Μέχρι τώρα, ελάχιστη πρόοδο σημειώσαμε προς την κατεύθυνση της προσαρμογής της πολιτικής μας και της λήψης αποφάσεων, έτσι ώστε να ενσωματώσουμε σε αυτές την εν λόγω ευρύτερη, ολοκληρωμένη αντίληψη των πραγμάτων.»

Ως εδώ, η παρούσα αξιολόγηση κάλυψε κυρίως τις πιέσεις που ασκεί η ρύπανση στην κατάσταση του περιβάλλοντος και τις επιπτώσεις που προκύπτουν για την υγεία των ανθρώπων και στα οικοσυστήματα. Για κάθε πρόβλημα, εντοπίστηκαν οι κύριες κινητήριες δυνάμεις (ανθρώπινες δραστηριότητες) και, σε ορισμένα σημεία της έκθεσης, εξετάστηκαν οι τάσεις της ανάπτυξης αυτών των κινητήριων δυνάμεων. Ωστόσο, πολλά από τα περιβαλλοντικά προβλήματα προκαλούνται από τις ίδιες κινητήριες δυνάμεις. Η κατανόηση του συνολικού αντικτύπου των εν λόγω δραστηριοτήτων στο περιβάλλον και η αντιμετώπισή τους με ολοκληρωμένο τρόπο αποτελούν θεμελιακά βήματα προς την επιτυχή χάραξη και εφαρμογή της κατάλληλης πολιτικής.

Το παρόν κεφάλαιο στηρίζεται σε πληροφορίες που έχουν ήδη εκτεθεί σε άλλα τμήματα αυτής της αξιολόγησης, με σκοπό μια ολοκληρωμένη σύνοψη των κυριότερων περιβαλλοντικών επιπτώσεων των βασικών κοινωνικοοικονομικών τομέων και, στη συνέχεια, μια αξιολόγηση της προόδου που πραγματοποιείται προς την ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών επιδιώξεων στις πολιτικές και τις δράσεις τις σχετικές με τους τομείς αυτούς.

Στον πίνακα 14.1 συνοψίζονται οι κύριες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των βασικών κοινωνικοοικονομικών τομέων. Σκοπός του εν λόγω πίνακα είναι αφενός η παροχή μιας γενικής εικόνας των περιοχών που δέχονται τις σημαντικότερες επιπτώσεις των διαφόρων τομέων της οικονομίας και αφετέρου ο προσδιορισμός μιας αφετηρίας για μια τομεακή ανάλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ιστορικά, οι περισσότεροι νομοθέτες και επιστήμονες επικέντρωσαν τις προσπάθειές τους στα επιμέρους «διαμερίσματα» περιβαλλοντικού προβληματισμού, τα οποία παρατίθενται οριζόντια στον πίνακα 14.1 (πρώτη σειρά). Ωστόσο, πολλά από τα προβλήματα αυτά προέρχονται από τις δραστηριότητες των κοινωνικοοικονομικών τομέων (πρώτη στήλη). Η αναγνώριση του γεγονότος αυτού εκδηλώθηκε ως μεταβολή έμφασης, π.χ. στο πανευρωπαϊκό περιβαλλοντικό πρόγραμμα για την Ευρώπη του 1995, το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της ΕΕ του 1992 και τη Συνθήκη του Άμστερνταμ για την ΕΕ του 1997 (βλ. πλαίσιο 14.1).

Δεδομένου ότι κάθε οικονομικός τομέας συντελεί σε διάφορα περιβαλλοντικά προβλήματα, συνήθως μέσω μικρού αριθμού ρυπαντών, οι περιβαλλοντικές δράσεις στο πλαίσιο ενός τομέα μπορούν να αποδίδουν οφέλη σε ποικίλες περιοχές. Π.χ., οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου από τον τομέα των μεταφορών συμβάλλουν στο τροποσφαιρικό όζον, την οξίνιση και την ατμοσφαιρική ρύπανση των αστικών κέντρων, ενώ οι εκπομπές διοξειδίου του θείου από τον τομέα παραγωγής ενέργειας συμβάλλουν στην οξίνιση και την ατμοσφαιρική ρύπανση των αστικών κέντρων. Επίσης, όταν τα καυσάερια των μεταφορών μειώνονται λόγω περιορισμού της αύξησης της κυκλοφορίας, προκύπτουν

δευτερεύοντα οφέλη μείωσης του θορύβου, των ατυχημάτων και των συμφορήσεων, λόγω ακριβώς των μειωμένων επιπέδων κυκλοφορίας. Ένας καταλογισμός των εν λόγω «ρύπων πολλαπλών αποτελεσμάτων» και των δευτερευόντων οφελών βελτιώνει σημαντικά, όπως μπορεί κανείς να συμπεράνει, τη σχέση αποτελέσματος/ κόστους των περιβαλλοντικών δράσεων (βλ. π.χ. τμήμα 4.7 για το νέο πρωτόκολλο πολλαπλών αποτελεσμάτων/ ρύπων στο πλαίσιο της σύμβασης του ΟΕΗΕ για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση). Μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση του ελέγχου της ρύπανσης μπορεί επίσης να διευρύνει την πολιτική υποστήριξη υπέρ τέτοιων μέτρων, με ευεργετικές συνέπειες τόσο για τη νότια Ευρώπη (μειωμένη θερινή αιθαλομίχλη) όσο και για τη βόρεια (μειωμένη οξίνιση).

14.2. Τομεακές επιπτώσεις

Παρατίθεται κατωτέρω περιληπτική ανάλυση των κυριότερων περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαφόρων τομέων. Λεπτομερειακά στοιχεία για τις εξελίξεις τις σχετικές με τους διάφορους τομείς παρέχονται στα κεφ. 1-13 της παρούσας ανάλυσης και ειδικότερα στο κεφ. 1 και στα τμήματα 2.5 (ενέργεια), 4.6 (μεταφορές), 6.2 (χημική βιομηχανία) και 8.3 (γεωργία).

Μεταφορές

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, ο θόρυβος, οι συμφορήσεις και η κατοχή γης αποτελούν τις κύριες επιπτώσεις του τομέα των μεταφορών

και των αυξανόμενων επιπέδων κυκλοφορίας. Από το 1980, οι οδικές μεταφορές αγαθών αυξήθηκαν σε ολόκληρη την Ευρώπη κατά 54% (βάσει τόνων-km), ενώ από το 1985 οι μεταφορές επιβατών με αυτοκίνητο αυξήθηκαν κατά 46% (βάσει επιβατών-km) (στοιχεία για την ΕΕ), ενώ στην ίδια περίοδο ο αριθμός αεροπορικών επιβατών αυξήθηκε κατά 67%. Ως αποτέλεσμα, ο τομέας των μεταφορών έχει καταστεί ο σημαντικότερος συντελεστής εκπομπών NO_x (60% το 1995). Τα περιβαλλοντικά μέτρα επικεντρώθηκαν στη βελτίωση των προτύπων εκπομπής των οχημάτων και στην ποιότητα των καυσίμων, καθώς και στην ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των οδικών και σιδηροδρομικών αρτηριών.

Προέκυψαν πρόσφατα βελτιώσεις: οι εκπομπές NO_x, CO, μολύβδου και ΠΟΕΠΜ παρουσιάζουν μείωση. Ενδέχεται ωστόσο να μην μπορέσει η εφαρμογή περιβαλλοντικών μέτρων να παρακολουθήσει κατά τα ερχόμενα έτη τον ρυθμό αύξησης των μεταφορών. Το δυναμικό ανάπτυξης βρίσκεται κυρίως στην ανατολική Ευρώπη, αν οι χώρες της ακολουθήσουν τις δυτικοευρωπαϊκές καταναλωτικές τάσεις. Προβλέπεται ότι, αν τα επίπεδα κυκλοφορίας συνεχίσουν να αυξάνονται, οι εκπομπές, σε πανευρωπαϊκή κλίμακα, θα εμφανίσουν και πάλι ανοδική τάση, περίπου μέσα σε μια 15ετία.

Ενέργεια

Η χρήση ενέργειας, η οποία αποτελεί τη βασική κινητήρια δύναμη της μεταβολής του κλίματος και αριθμού προβλημάτων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, παραμένει μόνιμα υψηλή στη δυτική Ευρώπη

Πλαίσιο 14.1: Βασικές συστάσεις του περιβαλλοντικού προγράμματος για την Ευρώπη (ΠΠΕ) του 1995, του πέμπτου προγράμματος περιβαλλοντικής δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής του 1992 και της Συνθήκης του Άμστερνταμ για την ΕΕ του 1997

Περιβαλλοντικό πρόγραμμα για την Ευρώπη

Συνιστάται εξασφάλιση της ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών επιδιώξεων σε όλες τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, λαμβανομένων υπόψη των περιβαλλοντικών στοιχείων κόστους, οφελών και κινδύνων. Επίσης, εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης και της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» και προαγωγή εταιρικών συνεργασιών μεταξύ των επιπέδων της κυβέρνησης, του κοινοβουλίου, των επιχειρήσεων και των ΜΚΟ.

Συνιστάται εξασφάλιση της επίτευξης, από όλες τις ευρωπαϊκές χώρες, υψηλού επιπέδου ενεργειακής απόδοσης μέχρι το 2010. Οι ανεπιλημμένες υποχρεώσεις μείωσης των αερίων θερμοκηπίου βάσει της σύμβασης πλαισίου για τη μεταβολή του κλίματος πρέπει να ενισχυθούν και να υλοποιηθούν με ποικίλα μέσα, συμπεριλαμβανομένων των οικονομικών εργαλείων, της αυξημένης ενεργειακής απόδοσης, της προώθησης των ανανεώσιμων πόρων και της προαγωγής των εστιών απορρόφησης του άνθρακα στη γεωργία και τη δασοκομία.

Στη βιομηχανία πρέπει να ληφθούν μέτρα για την προαγωγή των αξιολογήσεων κύκλου ζωής, της περιβαλλοντικής καλοήθους πρακτικής και της πρόσβασης στα περιβαλλοντικά αγαθά και τις οικολογικές υπηρεσίες μέσω της αγοράς.

Πρέπει να ενθαρρύνονται η επιστασία των προϊόντων «από το λίκνο ως τον τάφο», η ευθύνη των παραγωγών και η εσωτερικευση των εξωτερικών στοιχείων κόστους.

Στον τομέα των μεταφορών, πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα μείωσης του εν γένει όγκου των μεταφορών. Στις λοιπές προωθητέες δράσεις συγκαταλέγονται η ενίσχυση των δημόσιων συγκοινωνιών, η βελτίωση του σχεδιασμού της χρήσης της γης, η διεύρυνση της χρήσης των αξιολογήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των οικονομικών εργαλείων, καθώς και η ενίσχυση των τεχνικών προτύπων.

Στη γεωργία, πρέπει να αναπτυχθούν, εφαρμοσθούν και διαδοθούν κώδικες καλής γεωργικής πρακτικής.

Η διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας και της πολυμορφίας των τοπίων πρέπει να ενσωματωθεί σε όλους τους τομείς της οικονομίας.

Πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

«Η επίτευξη της επιθυμητής ισορροπίας μεταξύ των δραστηριοτήτων του ανθρώπου και της προστασίας του περιβάλλοντος ... συνεπάγεται ενσωμάτωση περιβαλλοντικών επιδιώξεων στην κατάρτιση και την εφαρμογή των οικονομικών και τομειακών πολιτικών ...».

Συνιστάται «επικέντρωση στις ουσίες και τις δραστηριότητες που εξασθενίζουν τους φυσικούς πόρους και προκαλούν άλλες ζημιές στο περιβάλλον μάλλον παρά αναμονή της εμφάνισης των προβλημάτων».

Συνιστάται επικέντρωση στα «πραγματικά προβλήματα που προκαλούν περιβαλλοντικές απώλειες και ζημιές, στις τρέχουσες τάσεις της κατανάλωσης και συμπεριφοράς των πολιτών ...».

Συνιστάται «μερισμός των ευθυνών» μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένου του κοινού, ως συνόλου τόσο πολιτών όσο και καταναλωτών..

Συνιστάται «διεύρυνση του φάσματος των εργαλείων πολιτικής ...».

Συνιστώνται «τιμές αγοράς» που «αντανακλούν το πλήρες κόστος της παραγωγής και κατανάλωσης για την κοινωνία, συμπεριλαμβανομένων των περιβαλλοντικών στοιχείων κόστους ...».

Η επιτυχία της νέας αυτής προσέγγισης θα «στηριχθεί σε μεγάλο βαθμό στη ροή και ποιότητα των πληροφοριών, τόσο όσον αφορά το περιβάλλον όσο και μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων, συμπεριλαμβανομένου του ευρέος κοινού».

Συνθήκη του Άμστερνταμ για την ΕΕ

«Οι απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος πρέπει να ενσωματωθούν στον ορισμό και στην εφαρμογή των πολιτικών και των δραστηριοτήτων της Κοινότητας ..., ιδίως με σκοπό την προαγωγή της βιώσιμης ανάπτυξης.»

από τη δημοσίευση της αξιολόγησης του Dobbris. Μεταξύ 1990 και 1995, η χρήση ενέργειας στο σύνολο της ηπείρου μειώθηκε κατά 11% λόγω ελάττωσης 23% στην ανατολική Ευρώπη εξαιτίας της οικονομικής αναδιάρθρωσης. Από το 1990 μειώθηκαν επίσης οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων από τον τομέα παροχής ενέργειας, σε μεγάλο βαθμό λόγω της αλλαγής καυσίμων (μείωση του μεριδίου του πετρελαίου και του άνθρακα) στη δυτική Ευρώπη και της πτώσης της οικονομικής δραστηριότητας στην ανατολική. Υιοθετήθηκαν μέτρα για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης (εισαγωγή εγκαταστάσεων συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρισμού, επισήμανση οικιακών συσκευών) και για την προώθηση της ανανεώσιμης ενέργειας.

Ωστόσο, η ένταση ενέργειας μειώνεται αργά, κατά περίπου 1% ετησίως. Από τεχνική άποψη, υπάρχουν ακόμα στη δυτική Ευρώπη, σημαντικά περιθώρια βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, ιδίως στους τομείς των μεταφορών και των νοικοκυριών. Αλλά, όπως δείχνει η πείρα, εφόσον οι τιμές των ορυκτών καυσίμων παραμένουν χαμηλές, απαιτούνται δραστικότερα μέτρα πολιτικής για την επίτευξη τέτοιων βελτιώσεων. Στην ανατολική Ευρώπη, η οικονομική σύγκλιση με τη Δύση μπορεί να ανατρέψει τη σημερινή τάση προς μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και να οδηγήσει σε επανάληψη της αύξησης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και άλλων ατμοσφαιρικών ρύπων, ιδίως στους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών και των νοικοκυριών.

Βιομηχανία

Οι κυριότερες βιομηχανικές επιπτώσεις της ευρωπαϊκής βιομηχανίας - τα αέρια θερμοκηπίου και οι ρύποι που συμβάλλουν στην οξίνιση, το τροποσφαιρικό όζον και τη ρύπανση του νερού - μειώθηκαν από το 1990, κυρίως λόγω της λήψης περιβαλλοντικών μέτρων στη δυτική Ευρώπη και τις πτώσεις της οικονομικής δραστηριότητας στην ανατολική. Εξακολουθούν ωστόσο να υπάρχουν περιοχές που δικαιολογούν ανησυχία. Π.χ., παράγονται ολοένα περισσότερα βιομηχανικά απόβλητα: στην περίοδο 1990-95, η μέση ετήσια αύξηση ανήλθε σε 2,5%. Η ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (IPPC) εισήχθη με σκοπό τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της βιομηχανίας ανά την Ευρώπη. Εξακολουθεί ωστόσο να υπάρχει ανάγκη και δυνατότητα σημαντικών αυξήσεων της «οικολογικής απόδοσης» ιδίως όσον αφορά την ενέργεια, το νερό και τα υλικά, καθώς και στη λειτουργία των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, οι οποίες φέρουν σημαντικό μερίδιο ευθύνης για το φορτίο βιομηχανικής ρύπανσης της ΕΕ και δεν καλύπτονται από την οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης.

Γεωργία

Γενικά, η χρήση λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων στην Ευρώπη μειώθηκε από τα τέλη της δεκαετίας 1980-89, λόγω βελτίωσης των εφαρμοζόμενων μεθόδων στη Δύση και πτώσης της παραγωγής και των εισοδημάτων του γεωργικού τομέα στην ανατολική Ευρώπη. Στο σύνολο της ηπείρου, μειώθηκε ο αριθμός βοοειδών και χοιροειδών, αν και τα ζωικά λιπάσματα εξακολουθούν να αποτελούν πρόβλημα ρύπανσης στη βορειοδυτική Ευρώπη και να καθίστανται ολοένα προβληματικότερα στη νότια. Αυξήθηκε η χρήση νερού για άρδευση, προκαλώντας απώλεια υγρασιών και λειψυδρία σε ορισμένες περιοχές. Η συμπύκνωση και άλλες μορφές υποβάθμισης του εδάφους (π.χ απερίμωση και αλάτωση), οι οποίες προκαλούνται από γεωργικές πρακτικές, εξακολουθούν να είναι διαδεδομένες, ιδίως στη νότια Ευρώπη και στα ΝΑΚ.

Πίνακας 14.1 Κύρια συμβολή των διαφόρων τομέων στα περιβαλλοντικά προβλήματα												
Περιβαλλοντικά προβλήματα	Μεταβολή του κλίματος	Στρατοσφαιρικό όζον	Οξίνιση	Τροποσφαιρικό όζον	Χημικές ουσίες	Απόβλητα	Βιοποικιλότητα	Εσωτερικά ύδατα	Θαλάσσιες και παράκτιες ζώνες	Έδαφος	Αστικό περιβάλλον	Τεχνολογικοί και φυσικοί κίνδυνοι
Τομείς												
Βιομηχανία	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Ενέργεια	✓		✓	✓		✓			✓	✓		✓
Γεωργία /δασοκομία	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Αλιεία							✓		✓			
Μεταφορές	✓		✓	✓			✓				✓	✓
Νοικοκυριά/καταναλωτές	✓	✓	✓	✓		✓		✓			✓	
Τουρισμός						✓	✓	✓	✓			
Ένσπλες δυνάμεις					✓		✓			✓		✓

Σημείωση: Ο ανωτέρω πίνακας παρέχει απλώς μια γενική εικόνα των σημαντικότερων άμεσων περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαφόρων τομέων.

Πηγή: ΕΟΠ

Οι οικότοποι και τα είδη της χλωρίδας και της πανίδας απειλούνται ολοένα περισσότερο από τις εντατικές γεωργικές καλλιέργειες σε όλα τα τμήματα της Ευρώπης αλλά ιδιαίτερα στην ΕΕ λόγω των σημερινών προτεραιοτήτων της ΚΓΠ, οι οποίες συνεχίζουν να ευνοούν την αύξηση της παραγωγής. Σε ορισμένα τμήματα της ΚΑΕ παρατηρήθηκε αύξηση της παραγωγής τροφών χωρίς χρήση χημικών ουσιών για οικονομικούς λόγους. Στην ΕΕ, μεταξύ 1990 και 1995, η βιολογική καλλιέργεια αυξήθηκε, λόγω ιδεολογικών κινήτρων, από 1.5% σε 6% του συνόλου των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Νοικοκυριά

Τα νοικοκυριά προκαλούν διάχυτες αλλά ουσιαστικές και αυξανόμενες περιβαλλοντικές συνέπειες, τόσο άμεσα όσο και έμμεσα, μέσω της κατανάλωσης αγαθών και υπηρεσιών. Π.χ., σύμφωνα με μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες χώρες της ΕΕ, 10-40% των αερίων θερμοκηπίου, 15-60% των ΠΟΕ, 5-50% του αζώτου και του φωσφόρου ευτροφισμού και 40-60% της ζήτησης νερού μπορούν να αποδοθούν στον τομέα αυτό.

Η αύξηση του αριθμού των νοικοκυριών στην Ευρώπη οφείλεται λιγότερο στην πληθυσμιακή αύξηση και περισσότερο στη γήρανση του πληθυσμού, την άνοδο του ποσοστού των διαζυγίων και την αύξηση του αριθμού ατόμων που επιθυμούν να ζουν ανεξάρτητα.

Οι ανωτέρω τάσεις ενισχύουν τις περιβαλλοντικές πιέσεις, καθώς αυξάνεται η ζήτηση για γη, θερμαινόμενους χώρους και οικιακές συσκευές. Ο φωτισμός και οι οικιακές συσκευές αντιστοιχούν σε περίπου 20% της κατανάλωσης ενέργειας των νοικοκυριών στη βόρεια Ευρώπη, ενώ η θέρμανση χώρων αντιστοιχεί σε περίπου 50%.

Αν χαραχθούν και εφαρμοστούν σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο πολιτικές επικεντρωμένες στα νοικοκυριά και τη συμπεριφορά τους, ενδέχεται να επιτρέψουν σημαντικές περιβαλλοντικές βελτιώσεις. Π.χ., όσον αφορά τα νοικοκυριά του Ηνωμένου Βασιλείου, έχει υπολογισθεί ότι και μόνο από τη βελτίωση της απόδοσης των οικιακών συσκευών και του φωτισμού είναι δυνατή η πραγματοποίηση οικονομικών, μέχρι το 2010, της τάξης των 2,7 MtC, και μάλιστα με αρνητικό οικονομικό κόστος, εφόσον εφαρμοσθούν ευρωπαϊκές πολιτικές υποστήριξης των προτύπων ενεργειακής απόδοσης, οικολογική επίσημανση και άλλα μέτρα (Boardman, B., 1997). Στις περιοχές της Ευρώπης, όπου σημειώνονται εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες και η μόνωση των υφιστάμενων κατοικιών δεν είναι ικανοποιητική, όπως συμβαίνει σε τμήματα της ΚΑΕ, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών συνεπάγεται σημαντικό κόστος.

Η συμμετοχή του κοινού, ως συνόλου πολιτών και καταναλωτών, είναι κρίσιμη για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των νοικοκυριών, δεδομένου ότι τα εργαλεία πολιτικής όπως είναι οι «διαχείριση του πεδίου της ζήτησης» του νερού, της ενέργειας και των μεταφορών, η οικολογική επίσημανση και οι περιβαλλοντικοί φόροι απαιτούν ενεργή συνεργασία των κατοίκων.

Τουρισμός

Με την αύξηση του τουρισμού στην Ευρώπη, η οποία αποτελεί προορισμό 60% του παγκόσμιου συνόλου τουριστικών μετακινήσεων, συνεχίζεται η εμφάνιση σημαντικών επιπτώσεων στους παράκτιους και αλπικούς οικότοπους, καθώς και συνεπειών για τη ρύπανση της θάλασσας, τα συστήματα υπονόμων και την παροχή νερού. Η αυξανόμενη επίγνωση των εν λόγω επιπτώσεων οδήγησε στη λήψη ορισμένων, κυρίως εθελοντικών, περιβαλλοντικών μέτρων.

Ο τουριστικός κλάδος, με δική του πρωτοβουλία, καθόρισε εθελοντικά ενδεικτικές τιμές και προτεραιότητες δράσης των κρατικών αρχών και του τομέα ταξιδίων και τουρισμού, π.χ. αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του τουρισμού, δημιουργία βιώσιμων τουριστικών προγραμμάτων και ανάπτυξη τουριστικών προϊόντων με κύρια επιδίωξη τη βιωσιμότητα. Ελάχιστες ωστόσο υπάρχουν προσεγγίσεις που επιδιώκουν, στα κατάλληλα επίπεδα σχεδιασμού, ένα συνδυασμό οικονομικής ανάπτυξης του τουρισμού και περιβαλλοντικών δράσεων.

Ένοπλες δυνάμεις

Όπως έδειξαν τα γεγονότα των πολέμων του περσικού κόλπου και της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, οι ένοπλες συγκρούσεις, στα τέλη του 20ού αιώνα, μπορούν να έχουν τρομακτικό περιβαλλοντικό και

ανθρώπινο κόστος (βλ. πλαίσιο 14.2). Αλλά σοβαρές περιβαλλοντικές συνέπειες μπορούν να έχουν και οι στρατιωτικές δραστηριότητες που δεν φθάνουν μέχρι τη σύρραξη.

Π.χ., μόνο πρόσφατα άρχισαν οι κυβερνήσεις να αναγνωρίζουν τις περιβαλλοντικές συνέπειες του ψυχρού πολέμου. Η ρύπανση από παλαιές στρατιωτικές εγκαταστάσεις και εγκαταλειμμένο στρατιωτικό υλικό, συμπεριλαμβανομένων των πυρηνικών υποβρυχίων, είναι διαδεδομένη, ιδίως στην ανατολική Ευρώπη, και αντιπροσωπεύει σημαντική απειλή για την υγεία και το περιβάλλον. Στα ανατολικά ομόσπονδα κράτη της Γερμανίας, η απόσυρση των σοβιετικών στρατευμάτων άφησε περισσότερες από 1.000 πρώην στρατιωτικές βάσεις και μέχρι 6.000 ρυπασμένες τοποθεσίες (βλ. τμήμα 11.2). Στην Ουκρανία, μεγάλοι σωροί πυρηνικών και συμβατικών όπλων αναμένουν αχρήστευση και κατάλληλη διάθεση.

Σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, οι στρατιωτικές εγκαταστάσεις και δραστηριότητες απαλλάσσονται πολλών από τις περιβαλλοντικές ρυθμίσεις και έτσι η κλίμακα της ρύπανσης από τις ένοπλες δυνάμεις στην Ευρώπη είναι συχνά άγνωστη. Ορισμένες πάντως στρατιωτικές δραστηριότητες ενδέχεται να έχουν ευεργετικά αποτελέσματα. Π.χ., σε πυκνοκατοικημένα, αστικοποιημένα κράτη, όπως είναι το ΗΒ και οι Κάτω Χώρες, μερικοί από τους πλουσιότερους και τους λιγότερο ρυπασμένους οικότοπους βρίσκονται σε περιοχές στρατιωτικών ασκήσεων. Κατά τα τελευταία έτη έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες για τη βελτίωση των περιοχών αυτών και την προστασία τους από τις στρατιωτικές ασκήσεις.

Το 1995, αντιπρόσωποι 29 ευρωπαϊκών χωρών συμφώνησαν στην έκδοση μιας διακήρυξης των ΠΝΕΠ/ΟΕΝΕΕ σχετικά με τις στρατιωτικές δραστηριότητες και το περιβάλλον.

Η εν λόγω διακήρυξη τονίζει ότι οι στρατιωτικές υπηρεσίες οφείλουν να συμμορφώνονται με τα εθνικά περιβαλλοντικά πρότυπα, ιδίως όσον αφορά την επεξεργασία και διάθεση επικίνδυνων αποβλήτων. Το ΝΑΤΟ εγκαινίασε αριθμό πιλοτικών μελετών σχετικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα που συνδέονται με την άμυνα, στις οποίες συμμετέχουν 23 χώρες της ανατολικής Ευρώπης.

Χρηματοπιστωτικός τομέας

Ο χρηματοπιστωτικός τομέας διαδραματίζει κεντρικό ρόλο όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη, δεδομένου ότι μπορεί αφενός να συμβάλει στη μη ικανοποιητική διαχείριση του περιβάλλοντος (μέσω προσπαθειών περιορισμού των περιβαλλοντικών υποχρεώσεων) και αφετέρου να επηρεάσει θετικά τη βιώσιμη ανάπτυξη αποτρέποντας τη διάθεση κεφαλαίων σε μη βιώσιμες οικονομικές δραστηριότητες, όπως είναι η χρήση ορυκτών καυσίμων, αλλά κατευθύνοντάς τα προς «οικολογικά» αποδοτικότερες δραστηριότητες. Ωστόσο, έχει σταθεί περιορισμένη η χρήση κεφαλαίων συνταξιοδοτικών ταμείων και ασφαλιστικών οργανισμών για την προώθηση της βιωσιμότητας, κυρίως λόγω «έλλειψης επαρκών πληροφοριών για την αξιολόγηση των επιχειρήσεων και των επενδύσεων» (Schmidheiny, 1992 - Schmidheiny και Zorraquin, 1996). Το συμπέρασμα αυτό επιβεβαιώθηκε σχετικά πρόσφατα από μια έκθεση που συντάχθηκε για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕΚ, 1997).

Οι άμεσες επιπτώσεις των τραπεζών, ασφαλιστικών εταιρειών και συνταξιοδοτικών ταμείων στο περιβάλλον είναι μικρή αλλά οι έμμεσες επιπτώσεις τους μέσω της χρηματοδότησης της οικονομικής δραστηριότητας του συνόλου των τομέων είναι μεγάλη. Η υποστήριξη των δημόσιων επενδυτικών φορέων, όπως είναι τα διαρθρωτικά ταμεία, τα ταμεία συνοχής και τα ταμεία PHARE, η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων και η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανοικοδόμησης και Ανάπτυξης προς την υποδομή μεταφορών, νερού και ενέργειας έχει μεγάλες έμμεσες επιπτώσεις. Τα περιβαλλοντικά μέτρα των διαρθρωτικών ταμείων του 1993 και άλλες παρόμοιες «περιβαλλοντοποιήσεις» δημόσιων επενδυτικών χρηματοδοτήσεων ενίσχυσαν την ολοκλήρωση, μέσω της εκπόνησης αξιολογήσεων περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αναλύσεων εκτίμησης πολιτικής. Οι περιβαλλοντικές δράσεις στάθηκαν βραδύρρυθμες στον ιδιωτικό χρηματοπιστωτικό τομέα, με την εξαίρεση ορισμένων τμημάτων του τραπεζικού και του ασφαλιστικού κλάδου, κατόπιν ενθάρρυνσης του ΠΗΕΠ. Ο κλάδος της αντασφάλισης ανέπτυξε δραστηριότητα σε θέματα σχετικά με την αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας.

Τα «πράσινα» επενδυτικά κεφάλαια είναι πενιχρά αλλά αναπτύσσονται και, όπου ενθαρρύνονται από φορολογικά κίνητρα, όπως συμβαίνει στις Κάτω Χώρες, σημειώνουν μεγάλη επιτυχία. Η εξασφάλιση σημαντικής προόδου στην ενσωμάτωση περιβαλλοντικών πολιτικών στον χρηματοπιστωτικό τομέα θα απαιτήσει πιθανώς νέους τρόπους μέτρησης της περιβαλλοντικής επίδοσης των μεγάλων εταιρειών και των δημόσιων φορέων, τρόπους που θα τονίζουν την απόδοση των πόρων, την πρόληψη της ρύπανσης και την επιστασία των προϊόντων (WRI, 1997).

14.3. Πρόοδος όσον αφορά την ολοκλήρωση

Η ανάγκη ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών επιδιώξεων στις αποφάσεις που καθορίζουν την οικονομική δραστηριότητα των βασικών κοινωνικοοικονομικών τομέων σημαίνει ότι το επίκεντρο των προσπαθειών βελτίωσης του περιβάλλοντος μετατοπίζεται ήδη από τα περιβαλλοντικά προβλήματα αυτά καθαυτά στις αιτίες τους, για τις οποίες είναι δυνατό να αναληφθεί περιβαλλοντική δράση με καλύτερη σχέση αποτελέσματος/ κόστους. Όπως οι παλαιότερες περιβαλλοντικές δράσεις «τερματικού σταδίου» αντικαθίστανται από δράσεις καθαρότερης παραγωγής και οικολογικά σκοπιμότερου σχεδιασμού, έτσι και το επίκεντρο της χάραξης πολιτικής μετατοπίζεται από περιβαλλοντικά υπουργεία με αρμοδιότητες «τερματικού σταδίου» στα υπουργεία των τομέων των «κινητήριων δυνάμεων».

Η μέτρηση της προόδου σχετικά με την ολοκλήρωση

Πλαίσιο 14.2: Περιβαλλοντικές συνέπειες του πολέμου της Βοσνίας -Ερζεγοβίνης

Η Βοσνία-Ερζεγοβίνη αποτελεί μια από τις μικρότερες χώρες της Ευρώπης. Έχει επιφάνεια 51.000 km² και πληθυσμό 4,4 εκατ. Μέχρι την υπογραφή των συμφωνιών του Dayton τον Δεκέμβριο του 1995, με την οποία τερματίστηκε ένας τριετής πόλεμος στη χώρα αυτή, οι ανθρώπινες απώλειες έφθασαν σε τραγικά επίπεδα: 250.000 θύματα και 3 εκατ. πρόσφυγες. Οι υλικές ζημιές στάθηκαν εξαιρετικά υψηλές: 80% του δυναμικού παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος καταστράφηκε ή έπαυσε να λειτουργεί, η βιομηχανική παραγωγή περιορίστηκε στο 13% του αρχικού της δυναμικού, ενώ 60% των κατοικιών υπέστησαν ζημιές. Το σύστημα γεωργικής παραγωγής, το οποίο διαδραματίζει κεντρικό ρόλο για τον πληθυσμό της Βοσνίας-Ερζεγοβίνης, διαταράχθηκε πλήρως, με το πρόσθετο πρόβλημα ότι τοποθετήθηκαν 5-6 εκατ. νάρκες ανά τη χώρα.

Οι άμεσες και έμμεσες περιβαλλοντικές συνέπειες του πολέμου είναι πολλαπλές. Όλες οι υπηρεσίες κοινής ωφέλειας (νερό, επεξεργασία) υπέστησαν σοβαρές ζημιές και η συνολική ποσότητα απολειών νερού από το σύστημα διανομής έχει υπερδιπλασιαστεί. Η διάβρωση του εδάφους αυξήθηκε λόγω της αποδάσωσης γύρω από τις πόλεις. Στο Σαράγιεβο κόπηκαν 40.000 δένδρα για συμπλήρωση των καυσίμων θέρμανσης.

Ελλείπει μετρήσεων δεν είναι δυνατή η αξιολόγηση της πραγματικής κλίμακας των πολυάριθμων νέων χώρων απόρριψης απορριμμάτων και της καταστροφής ή παύσης λειτουργίας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων αλλά οι αντίστοιχες επιπτώσεις στο νερό και στο έδαφος είναι κατά πάσα πιθανότητα σημαντικές.

Η εξαιρετική μείωση (αν όχι απουσία) της ενέργειας, της βιομηχανίας και των μεταφορών στις μεγάλες πόλεις, όπως είναι το Σαράγιεβο, το Τσάινιτσε και η Τούζλα, επέφεραν βέβαια βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Στο Σαράγιεβο, όπου κατά τη διάρκεια των συγκρούσεων λειτουργούσε ένας σταθμός επόπτευσης, ο ετήσιος μέσος όρος συγκέντρωσης SO₂ μειώθηκε σε 12 μg/m³, σε σύγκριση με 81 μg/ m³ πριν από τον πόλεμο.

Πηγή: CEDRE, 1998.

της περιβαλλοντικής πολιτικής είναι δυσχερέστερη από την επόπτευση της υποβάθμισης ή βελτίωσης του ίδιου του περιβάλλοντος. Ωστόσο, η μακρά καθυστέρηση που μεσολαβεί μεταξύ της λήξης ενός μέτρου πολιτικής - π.χ. για το στρώμα του όζοντος - και του αποτελέσματος του μέτρου μερικές δεκαετίες αργότερα, σημαίνει ότι, αν αναμένονται αδιάσειστες αποδείξεις της αποτελεσματικότητας των μέτρων πολιτικής πριν ληφθούν περαιτέρω μέτρα, ίσως τότε θα είναι πολύ αργά. Υπάρχουν συνεπώς ανάγκες στον τομέα της αξιολόγησης της προόδου που επιτυγχάνεται με την ακολουθούμενη πολιτική «ολοκλήρωσης». Η εν λόγω αξιολόγηση θα απαιτούσε κοινώς αποδεκτά κριτήρια εκτίμησης της αποτελεσματικότητας της πολιτικής αυτής. Στον πίνακα 14.2 συνομίζονται τα σχετικά κριτήρια που προκύπτουν από το πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης, το ΠΠΕ και το πρόγραμμα δράσης «21^{ος} αιώνας».

Η συγκέντρωση πληροφοριών και η έρευνα που απαιτούνται για την εφαρμογή των κριτηρίων αυτών στους βασικούς τομείς λείπουν ακόμα, ιδίως στην ΚΑΕ και στα ΝΑΚ. Περισσότερα στοιχεία για τις χώρες της ΚΑΕ ενδέχεται να προκύψουν μέσω των επισκοπήσεων περιβαλλοντικής επίδοσης του ΟΕΗΕ και, σε ορισμένες χώρες, μέσω της επόπτευσης, από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, της προόδου που πραγματοποιείται όσον αφορά την ικανοποίηση των προτύπων της ΕΕ στο πλαίσιο της διαδικασίας προσχώρησης. Ωστόσο, ακόμα και με τέτοιες πληροφορίες, θα είναι εξαιρετικά δύσκολο να εκτιμηθεί η συνολική πρόοδος που σημειώνεται για την επίτευξη ενός γενικού στόχου όπως είναι η ολοκλήρωση. Παρόμοια αξιολόγηση απαιτεί ανάλυση, με την εφαρμογή κριτηρίων, όπως του πίνακα 14.2, σε όλα τα τμήματα του δεδομένου τομέα, και στη συνέχεια, βάσει σύνοψης των αποτελεσμάτων, επισκόπηση, από την οποία θα προκύπτουν οι επιμέρους πρόοδοι του τομέα (π.χ. κατά μεγέθη επιχειρήσεων ή κατά γεωγραφικά τμήματα της Ευρώπης) χωρίς να παραμορφώνεται η γενική εικόνα.

Ο πίνακας 14.3 απεικονίζει μια πρώτη προσπάθεια περιληπτικής περιγραφής της προόδου προς την ολοκλήρωση στην Ευρώπη, λαμβανομένων υπόψη γενικών διαφορών, όπως είναι οι προαναφερόμενες, καθώς και ειδικών διαφορών που αφορούν κάθε ένα από τρία στάδια της διαδικασίας ολοκλήρωσης, τα οποία χρησιμοποιούνται στον πίνακα 14.3 και περιγράφονται κατωτέρω:

(1) *Καταγραφή/ποσοτικοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων*: σε ποια έκταση εφαρμόστηκαν στον τομέα τα πρώτα δύο «κριτήρια ολοκλήρωσης» του πίνακα 14.2; Έγιναν τα αποτελέσματα ευρέως δεκτά στον τομέα;

(2) *Μέτρα πολιτικής*: κατά πόσον είναι η εφαρμογή των εν λόγω μέτρων εθελοντική και κατά πόσον υποχρεωτική; Είναι τα μέτρα *κατάλληλα* για το μέγεθος και την κλίμακα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων; Υπάρχει *επαρκής κάλυψη* του τομέα; *Αρκούν* τα μέτρα για την επίλυση των προβλημάτων των σχετικών με το περιβάλλον;

(3) *Εφαρμογή πολιτικής*: εφαρμόζεται η εν λόγω πολιτική μερικώς ή πλήρως στα κατάλληλα γεωγραφικά και πολιτικά επίπεδα;

Οι πληροφορίες που χρησίμευσαν για την κατάρτιση του πίνακα προήλθαν από τα προηγούμενα κεφάλαια της αξιολόγησης, καθώς και από ορισμένα άλλα έγγραφα.

Ένα περαιτέρω στάδιο της διαδικασίας ολοκλήρωσης θα συνίσταται στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων πολιτικής. Υπάρχει ωστόσο ιδιαίτερη έλλειψη πληροφοριών σχετικά με το κρίσιμης σημασίας στάδιο αυτό, το οποίο συνεπώς δεν εμφανίζεται στον πίνακα 14.3. Ο ΟΟΣΑ έχει πραγματοποιήσει ορισμένες έρευνες και δημοσιεύσει εκθέσεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μέτρων πολιτικής, και ειδικότερα των οικονομικών εργαλείων (ΟΟΣΑ, 1997) αλλά η διαπίστωση επιτυχούς ολοκλήρωσης απαιτεί ευρύτερη αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων πολιτικών.

Συμπέρασμα

Η προσωρινή αξιολόγηση του πίνακα 14.3 είναι αναπόφευκτα προκαταρκτική και απαιτούνται περισσότερες πληροφορίες/ έρευνες. Ωστόσο,

Πίνακας 14.2 Ορισμένα κριτήρια για την αξιολόγηση της ενσωμάτωσης των περιβαλλοντικών δράσεων στις τομεακές πολιτικές

1	Διενεργείται ποιοτική ταυτοποίηση όλων των περιβαλλοντικών στοιχείων κόστους-οφελών
2	Ποσοτικοποιούνται τα περιβαλλοντικά στοιχεία κόστους-οφελών
3	Εσωτερικεύονται όλα τα περιβαλλοντικά στοιχεία κόστους στις τιμές αγοράς (βάσει της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»)
4	Τα οικονομικά εργαλεία σχεδιάστηκαν άραγε με σκοπό μεταβολή της συμπεριφοράς των ενδιαφερομένων μάλλον παρά αύξηση των εσόδων
5	Διακόπτονται οι περιβαλλοντικές επιζήμιες επιδοτήσεις
6	Πριν από την εφαρμογή των σχεδίων, αξιολογούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους
7	Διενεργείται στρατηγική περιβαλλοντική αξιολόγηση των πολιτικών, των σχεδίων και των προγραμμάτων σε διάφορα χωροταξικά επίπεδα
8	Βασίζεται η στρατηγική προμηθειών σε οικολογικός ορθές μεθόδους αγοράς
9	Ισχύουν στον τομέα μέτρα περιβαλλοντικής διαχείρισης και εποπτεύεται η εφαρμογή τους
10	Έχουν καταρτιστεί στόχοι και δείκτες οικολογικής απόδοσης. Χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της προόδου

Πηγή: ΕΟΠ

είναι αρκετά βάσιμη ώστε να στηρίζει το γενικό συμπέρασμα ότι απαιτούνται πολύ περισσότερες ενέργειες για την επίτευξη μιας αποτελεσματικής ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών δράσεων στις «κινητήριες δυνάμεις» των τομέων της οικονομίας.

Βιβλιογραφία

CEC (1997). The Role of the Financial Institutions in Achieving Sustainable Development. Commission of the European Communities, Brussels.

CEDRE (1998). Assessment report on war impacts on Bosnia Herzegovina. Report commissioned by the EEA. Centre de Documentation de Recherche et d'Experimentations sur les Pollutions Accidentales des Eaux, Brest, France.

Boardman, B. (1997). Decades: 2 Million Tons of Carbon. Energy and Environment Programme, Environmental Change Unit, Oxford University.

OECD (1997). Evaluating Economic Instruments for Environmental Policy. Paris, France.

Schmidheiny, S. (1992). Changing Course: A Global Business Perspective on Development and the Environment. Business Council on Sustainable Development, Geneva.

Schmidheiny, S. and Zorraquin, F. (1996). Financing Change. MIT press.

WRI (1997). Measuring Up. World Resources Institute, Washington DC.

Πίνακας 14.3 Πρόοδος προς την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών δράσεων στους βασικούς τομείς της οικονομίας στην Ευρώπη			
	Καταγραφή/ποσοτικοποίηση επιπτώσεων	Ύπαρξη δράσεων πολιτικής	Εφαρμογή πολιτικής
Ενέργεια	++/++/•	+/+•	+/+•
Βιομηχανία	++/++/++	++/++/++	+/+/+
Μεταφορές	+/••	+/••	+/••
Νοικοκυριά	•	•	•
Τουρισμός	•	•	•
Γεωργία	+/+/	+/••	+/••
Λλιεία	++/+/•	+/+/•	+/+/•
Ένοπλες δυνάμεις	•/+/•	•	•
Χρηματοπιστωτικός τομέας	•	•	•

Υπόμνημα: * ελάχιστη πρόοδος, + μέτρια πρόοδος, ++ ικανοποιητική πρόοδος
Όπου είναι δυνατό, παρέχεται περιφερειακή ανάλυση: Δυτική Ευρώπη/ ΕΚΑ/ ΝΑΚ
Πηγή: ΕΟΠ

Αρκτικόλεξα και συντμήσεις

AOT	Accumulated Ozone exposure over a certain Threshold value (parameter used to express effects of ozone)	Συσσωρευμένη έκθεση σε όζον άνω ορισμένης τιμής κατωφλίου (παράμετρος για τη διατύπωση επιπτώσεων του όζοντος)
AQG	Air Quality Guidelines	Ενδεικτικές τιμές ατμοσφαιρικής ποιότητας
BAT	best available technology	Άριστη διαθέσιμη τεχνολογία
BOD	Biochemical Oxygen Demand	Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BAO)
CAP	Common Agricultural Policy (EU)	Κοινή γεωργική πολιτική – ΚΓΠ (ΕΕ)
CEC	Commission of the European Communities (or European Commission)	Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ή Ευρωπαϊκή Επιτροπή) (ΕΕΚ)
CEE	Central and Eastern Europe (see Box 1.2 in Introduction)	Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη (ΚΑΕ) (βλ. πλαίσιο 1.2 της εισαγωγής)
CEFIC	European chemical industry confederation	Ευρωπαϊκή συνομοσπονδία της χημικής βιομηχανίας
CFC	chlorofluorocarbon	Χλωροφθοράνθρακες
CFP	Common Fisheries Policy (EU)	Κοινή αλιευτική πολιτική – ΚΑΠ (ΕΕ)
CH ₄	methane	Μεθάνιο
CLRTAP	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution UNECE)	Σύμβαση του ΟΕΗΕΕ για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση
CO	carbon monoxide	Μονοξείδιο του άνθρακα
CO ₂	carbon dioxide	Διοξείδιο του άνθρακα
COD	Chemical Oxygen Demand	Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (ΧΑΟ)
Corinair	Coordination of Information on the Environment AIR emissions (former EC programme), since 1995 a EEA/ETC-AE programme (CORE Inventory of AIR emissions)	Συντονισμός πληροφοριών για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές στο περιβάλλον (πρώην πρόγραμμα ΕΚ), από το 1995 πρόγραμμα ΕΟΠ/ΕΘΚ - Ατμοσφαιρικές εκπομπές
DGXI	EC Directorate-General XI (Environment, Nuclear Safety and Civil Protection)	Γενική Διεύθυνση (ΓΔ) XI της ΕΕ (περιβάλλον, πυρηνική ασφάλεια, προστασία των πολιτών)
DPSIR	Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses dw	Κινητήριες δυνάμεις, πιέσεις, κατάσταση, επιπτώσεις, αποκρίσεις
Dw	dry weight	Ξηρό βάρος
EAP	Environmental Action Programme (SEAP is the Fifth Environmental Action Programme of the European Union)	Πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης (5 ^ο ΠΠΔ = πέμπτο πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης)
EC	European Community	Ευρωπαϊκή Κοινότητα (ΕΚ)
ECU	European Currency Unit	Ευρωπαϊκή νομισματική μονάδα
EEA	European Environment Agency	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (ΕΟΠ)
EFTA	European Free Trade Association	Ευρωπαϊκή Ζώνη Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕΖΕΣ)
EIA	Environmental Impact Assessment	Εκτίμηση [Μελέτη (εκτίμησης)] περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΙΠΕ)
EINECS	European Inventory of Existing Chemical Substances	Ευρωπαϊκός κατάλογος υφιστάμενων χημικών ουσιών
EMEP	Co-operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long Range Transmission of Air Pollution in Europe	Κοινοπρακτικό πρόγραμμα για την επόπτευση και αξιολόγηση της μετάδοσης της ρύπανσης της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση στην Ευρώπη
EPE	Environmental Programme for Europe	Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για την Ευρώπη (ΠΠΕ)
ETC/AE	European Topic Centre on Air Emissions (EEA)	ΕΘΚ/ΑΕ: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές (ΕΟΠ)

ETC/AQ	European Topic Centre on Air Quality (EEA)	ΕΘΚ/ΑΠ: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για την ατμοσφαιρική ποιότητα (ΕΟΠ)
ETC/IW	European Topic Centre on Inland Waters	ΕΘΚ/ΕΥ: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για τα εσωτερικά ύδατα
ETC/LC	European Topic Centre on Land Cover	ΕΘΚ/ΚΓ: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για την κάλυψη της γης
ETC/MC	European Topic Centre on Marine and Coastal Environment	ΕΘΚ/ΘΠΠ: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για το θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον
ETC/NC	European Topic Centre on Nature Conservation	ΕΘΚ/ΔΦ: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για τη διατήρηση της φύσης
ETC/S	European Topic Centre on Soil	ΕΘΚ/Ε: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για το έδαφος
ETC/W	European Topic Centre on Waste	ΕΘΚ/Α: Ευρωπαϊκό θεματικό κέντρο για τα απόβλητα
EU	European Union	Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ)
Eurostat	Statistical Office of the European Union (Luxembourg)	Στατιστική Υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Λουξεμβούργο)
FCCC	Framework Convention on Climate Change (UN)	Σύμβαση-πλαίσιο για τη μεταβολή του κλίματος (ΟΗΕ)
FYROM	Former Yugoslav Republic of Macedonia	Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (ΠΓΔΜ)
GDP	gross domestic product	Ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕγχΠ)
HCFC	hydrochlorofluorocarbon	Υδροχλωροφθοράνθρακας
IAEA	International Atomic Energy Agency	Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας (ΔΟΑΕ)
ICES	International Council for Exploration of the Seas	Διεθνές συμβούλιο εξερεύνησης των θαλασσών
ICZM	Integrated Coastal Zone Management	Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιων ζωνών
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis	Διεθνές ίδρυμα εφαρμοσμένης ανάλυσης συστημάτων
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	Διακυβερνητική επιτροπή για τη μεταβολή του κλίματος
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (EU Directive)	Ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (οδηγία ΕΕ)
INES	International Nuclear Event Scale	Διεθνής κλίμακα πυρηνικών συμβάντων
Ktonnes	thousand tonnes	χιλ. τόνοι

Leq	Equivalent Sound Pressure Level	Ισοδύναμο ηχητικό επίπεδο
LRTAP	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (UNECE)	Σύμβαση για τη διασυνοριακή ατμοσφαιρική ρύπανση σε μεγάλη απόσταση (OEHEE)
MAC	Maximum Admissible Concentration	Μέγιστη επιτρεπτή συγκέντρωση
MARS	Major Accident Reporting System	Σύστημα αναφοράς μεγάλων ατυχημάτων
MEDPO L	Mediterranean Pollution Monitoring and Research Programme	Πρόγραμμα επίτευξης και διερεύνησης της ρύπανσης στη Μεσόγειο
N ₂ O	nitrous oxide	Πρωτοξείδιο του αζώτου
NH ₃	ammonia	Αμμωνία
NIS	Newly Independent States (see Box 1.2 in Introduction)	Νέα Ανεξάρτητα Κράτη (NAK) (βλ. πλαίσιο 1.2 στην εισαγωγή)
NMVOС	non-methane volatile organic compound	Πηητικές οργανικές ενώσεις πλην μεθανίου (ΠΟΕΠМ)
NO	nitric oxide	Οξείδιο του αζώτου
NO ₂	nitrogen dioxide	Διοξείδιο του αζώτου
NO _x	nitrogen oxides	Οξείδια του αζώτου
NO ₃	nitrate	Νιτρικό άλας
O ₃	ozone	Όζον
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ)
PAH	Polycyclic aromatic hydrocarbons	Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες
Pb	lead	Μόλυβδος
PCB	polychlorinated biphenyl	Πολυχλωριωμένο διφαινύλιο
PFCs	perfluorocarbons	Υπερφθοριωμένοι υδρογονάνθρακες
PHARE	Poland, Hungary - EU Assistance for the Reforms of the Economies (currently extended to 13 Central and Eastern European countries), a European Union initiative which provides grant finance to its partner countries to the stage where they are ready to assume the obligations of European Union membership.	Πολωνία, Ουγγαρία - υποστήριξη ΕΕ για μεταρρύθμιση οικονομιών (πρόγραμμα εκτεινόμενο σήμερα σε 13 χώρες ΚΑΕ), πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία παρέχει μη επιστρεφόμενη χρηματοδότηση στις χώρες εταίρους της μέχρι το στάδιο όπου αυτές είναι έτοιμες να αντεπεξέλθουν στις υποχρεώσεις ενός μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης
PM	particulate matter	(Αιωρούμενα) σωματίδια (ΑΣ)
POPs	persistent organic pollutants	Ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (ΑΟΡ)
Ppb	parts per billion	Δισεκατομμυριοστό
Ppm	parts per million	Εκατομμυριοστό
PPP	Polluter Pays Principle	Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει»
RIVM	National Institute of Public Health and Environmental Protection, the Netherlands	Εθνικό ίδρυμα δημόσιας υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος των Κάτω Χωρών
SO ₂	sulphur dioxide	Διοξείδιο του θείου
TACIS	Technical assistance for the CIS Countries (EC programme)	Τεχνική βοήθεια για τις χώρες της ΚΑΚ (πρόγραμμα ΕΚ)
Toe	tonnes of oil equivalent	Τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου
UN	United Nations	Ηνωμένα Έθνη (HE)
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	Οικονομική επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη
UNEP	United Nations Environment Programme	Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα Ηνωμένων Εθνών
VOC	volatile organic compounds	Πηητικές οργανικές ενώσεις (ΠΟΕ)
WHO	World Health Organization	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ)
WTO	World Tourism Organisation	Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού (ΠΟΤ)
ww	wet weight	Υγρό βάρος

Στατιστικό μνημόνιο για τη δεύτερη αξιολόγηση του περιβάλλοντος στην Ευρώπη

Το παρόν Στατιστικό μνημόνιο, καταρτισμένο από την EUROSTAT, Στατιστική Υπηρεσία των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, αποτελεί τόμο συνοδευτικό της έκδοσης *Το περιβάλλον στην Ευρώπη: δεύτερη αξιολόγηση*. Σκοπός του Στατιστικού μνημονίου είναι να παράσχει πρόσθετες πληροφορίες για πολλές από τις συνοπτικές παρουσιάσεις (πίνακες, διαγράμματα και χάρτες) που περιέχει η κυρίως έκθεση.

Οι περίπου 60 πίνακες του παρέχουν ευρύ φάσμα στατιστικών στοιχείων, τα οποία περιγράφουν την ανάπτυξη των κυριότερων κινητήριων δυνάμεων που δημιουργούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα και τις επακόλουθες περιβαλλοντικές πιέσεις.

Οι πίνακες περιλαμβάνουν χρονοσειρές εθνικού επιπέδου για 44 χώρες της Ευρώπης, εφόσον υπάρχουν σχετικά στοιχεία.

Το Στατιστικό μνημόνιο παρέχει επίσης επεξηγηματικές πληροφορίες, όπου περιγράφονται οι μέθοδοι, οι ορισμοί και οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τα επιμέρους σύνολα στοιχείων. Οι πληροφορίες αυτές επιτρέπουν στον αναγνώστη να κατανοήσει τα στοιχεία και τα όρια αξιοπιστίας και συγκρισιμότητάς τους όσον αφορά ένα δεδομένο τομέα.

Ως εκ τούτου, το Στατιστικό μνημόνιο αποτελεί μοναδική πηγή περιβαλλοντικών στοιχείων για ολόκληρη την Ευρώπη.

Το Στατιστικό μνημόνιο μπορεί να παραγγελθεί από τα πρακτορεία της Υπηρεσίας επίσημων εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων ή μέσω των καταστημάτων πληροφοριακών στοιχείων της EUROSTAT στο Λουξεμβούργο και τις Βρυξέλλες.

Περισσότερες πληροφορίες για την EUROSTAT διατίθενται μέσω του Διαδικτύου στον διακομιστή «Europa» (<http://europa.eu.int>).

Ευρετήριο

Το ευρετήριο αφορά τα κεφ. 1-14 της παρούσας έκθεσης. Οι αριθμοί δηλώνουν σελίδες.

Οι πλάγιοι αριθμοί σελίδων αφορούν απεικονίσεις (πίνακες, σχήματα, χάρτες) που βρίσκονται εκτός των σελίδων κειμένου.

Οι αριθμοί σελίδων που ακολουθούνται από «π» αφορούν ένθετα πληροφοριακά πλαίσια.

Οι όροι παρατίθενται σε αλφαβητική σειρά, λαμβανομένων υπόψη των διαστημάτων μεταξύ λέξεων (π.χ., ο όρος «NATURA network» προηγείται του όρου «natural areas»).

accidents 268-273	ατυχήματα 268-273 ορισμός 269b
definition 269b	
prevention 274-277	πρόληψη 274-277
acidification 72-93	οξίνιση 72-93
Action Programme for Integrated Ground water Protection and Management 203-204	πρόγραμμα δράσης για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υπόγειων υδάτων 203-204
aerosols 43, 64b	αερολύματα 43, 64b
agriculture 27	γεωργία 27 επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 146, 148, 164-167 επιπτώσεις στη μεταβολή του κλίματος 42 εκπομπές 47, 48, 67, 68, 198-200 περιβαλλοντικές επιπτώσεις 281-282 διάβρωση εδάφους 241b χρήση νερού 184
effect on biodiversity 146, 148, 164-167	
effect of climate change 42	
emissions 47, 48, 67, 68, 198-200	
environmental impact 281-282	
soil erosion 241b	
water use 184	
air quality targets and thresholds 97-103	στόχοι και τιμές κατοφλίου ατμοσφαιρικής ποιότητας 97-103 αστικό περιβάλλον 249-255
urban environment 249-255	
air temperatures, increase 39, 40	ατμοσφαιρικές θερμοκρασίες, αύξηση 39, 40
air transport, effect on ozone layer 68	αεροπορικές μεταφορές, επιπτώσεις στο στρώμα όζοντος 68
algal blooms see eutrophication	ανθίσεις φυκιών, βλ. ευτροφισμός
Ammonia	αμμωνία εκπομπές 73-74, 84, 85 στρατηγικές μείωσης 90, 92
emissions 73-74, 84, 85	
reduction strategies 90, 92	
ammonium, in rivers 193, 194	αμμώνιο, στους ποταμούς 193, 194
animals	ζώα επιπτώσεις των AOP 117, 118 πληθυσμός και ποικιλότητα 151b, 152, 153-156, 158 βλ. επίσης οικότοποι
effect of POPs 117, 118	
population and diversity 151b, 152, 153-156, 158 see also habitats	

Arctic Monitoring and Assessment Programme 207	πρόγραμμα επίτευξης και αξιολόγησης για την Αρκτική 207
benzene, urban air pollution 254	βενζόλιο, ρύπανση αστικής ατμόσφαιρας 254
bicycle transport, urban 262	ποδηλασία, αστική 262
Biochemical Oxygen Demand (BOD) 192-193	βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BAO) 192-193
biodiversity 144-178	βιοποικιλότητα 144-178 <i>ορισμός 145b</i>
definition 145b	
Biodiversity Convention 145, 169	σύμβαση για τη βιοποικιλότητα 145, 169
biogeographic regions 148, 150, 150b	βιογεωγραφικές περιοχές 148, 150, 150b
biomagnification 117-118	βιομεγέθυνση 117-118
birds, population and species richness 151b, 152, 153, 154, 157	πουλιά, πληθυσμός και ποικιλία ειδών 151b, 152, 153, 154, 157
Birds Directive 172	οδηγία για τα πουλιά 172
Black Triangle 77	μαύρο τρίγωνο 77
bromofluorocarbons (halons), effect on ozone 65-66, 69	βρομοφθοράνθρακες (HALONS), επιπτώσεις στο όζον 65-66, 69
Cadmium emissions 111-113, 114, 216 See also heavy metals	εκπομπές καδμίου 111-113, 114, 216 <i>βλ. επίσης βαρέα μέταλλα</i>
Cancer	καρκίνος επιπτώσεις των χημικών ουσιών 122b, 123 επιπτώσεις των πυρηνικών ατυχημάτων 272 επιπτώσεις της υπεριώδους-B ακτινοβολίας 60-61, 68, 69
Effect of chemicals, 122b, 123	
Effect of nuclear accidents 272	
Effect of ultraviolet-B radiation 60-61, 68, 69	
Carbon dioxide	διοξείδιο του άνθρακα συμβολές στην αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας 42, 43, 45 πολιτικές και μέτρα 55b πηγές εκπομπών 46-47, 86
contributions to global warming 42, 43, 45	
policies and measures 55b	
sources of emissions 46-47, 86	
carbon monoxide, urban air pollution 254	μονοξείδιο του άνθρακα, αστική ατμοσφαιρική ρύπανση 254
cars	αυτοκίνητα πρότυπα εκπομπών 105 ενεργειακή απόδοση 51 κατοχή και χρήση 85, 86, 262-263
emission standards 105	
energy efficiency 51	
ownership and use 85, 86, 262-263	
Charter of European Cities and Towns 'Towards Sustainability' 264b	Χάρτης ευρωπαϊκών πόλεων «Προς μια βιώσιμη ανάπτυξη» 264b
Chemical Oxygen Demand (COD) 192-193	χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (ΧΑΟ) 192-193
chemicals 109-129	χημικές ουσίες 109-129
Chernobyl accident 272	ατύχημα του Τσερνομπίλ 272
chlorinated hydrocarbons, groundwater pollution 191	Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, ρύπανση υπόγειων υδάτων 191
chlorofluorocarbons (CFCs) 65-67	Χλωροφθοράνθρακες (CFC) 65-67 Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ 69
Montreal Protocol 69	
chromium see heavy metals	χρώμιο, <i>βλ. Βαρέα μέταλλα</i>
Classification and Labelling Directive 127	οδηγία για την ταξινόμηση και επισήμανση 127
clean-up costs, contaminated sites 236, 237	δαπάνες καθαρισμού, μολυσμένες τοποθεσίες 236, 237
cleaner technologies 136	Καθαρότερες τεχνολογίες 136

climate change 37-59	μεταβολή του κλίματος 37-59
coastal environment 209-230	παράκτιο περιβάλλον 209-230 επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος 41 υγρότοποι, βιοποικιλότητα 160
effects of climate change 41	
wetlands, biodiversity 160	
Common Fisheries Policy (CFP) 224	κοινή αλιευτική πολιτική (ΚΑΠ) 224
commuting, urban mobility 262-263	διαδρομές κατοικίας/εργασίας, αστική κινητικότητα 262-263
composting, municipal waste 138-139	Λιπασματοποίηση, δημοτικά απόβλητα 138-139
consumption 31-34	κατανάλωση 31-34
contaminated sites 232-238	μολυσμένες τοποθεσίες 232-238
Convention on the Control of the Transboundary Shipment of Waste 140	σύμβαση για τον έλεγχο της διασυνοριακής αποστολής αποβλήτων 140

290 Το Περιβάλλον στην Ευρώπη

Convention for the Protection of the Ozone Layer 69	σύμβαση για την προστασία της στιβάδας του όζοντος 69
Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes 206	σύμβαση για την προστασία και χρήση των διασυνοριακών υδατορρευμάτων και διεθνών λιμνών 206
copper see heavy metals	χαλκός, βλ. βαρέα μέταλλα
CORINE Biotopes project 173	CORINE, σχέδιο για τους βιότοπους 173
critical loads, definition 74b	κρίσιμα φορτία, ορισμός 74b
crops see vegetation	καλλιέργειες, βλ. βλάστηση
cycling, urban transport 262	ποδηλασία, αστικές συγκοινωνίες 262
Danube Action Plan 205	πρόγραμμα δράσης για τον Δούναβη 205
deforestation, soil erosion 241b	αποδάσωση, διάβρωση εδάφους 241b
demographic structure 32-34, 260-261	δημογραφική διάρθρωση 32-34, 260-261
desertification 239-241	απερήμωση 239-241 ορισμός 239 πολιτικές 243-244
definition 239	
policies 243-244	
designated areas, nature protection 172-174	χαρακτηρισμένες περιοχές, προστασία της φύσης 172-174
detergents, phosphorus emissions 198	απορρυπαντικά, εκπομπές φωσφόρου 198
dioxins see persistent organic pollutants	διοξίνες, βλ. ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι
Directive on Air Pollution by Ozone 98	οδηγία για την ατμοσφαιρική ρύπανση από το όζον 98
Directive on Ambient Air Quality Assessment and Management 98	οδηγία για την αξιολόγηση και τη διαχείριση της ατμοσφαιρικής ποιότητας στον περιβάλλοντα χώρο 98
Directive on Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) 105, 125	οδηγία για την ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (IPPC) 105, 125
Directive to Reduce Emissions from Storage and Distribution of Petrol 105	οδηγία για τη μείωση των εκπομπών από την αποθήκευση και διανομή βενζίνης 105
disasters, natural 273-274	καταστροφές, φυσικές, 273-274
reduction 277	μείωση 277
diseases see health	παθήσεις, βλ. υγεία
Drinking Water Directive 188, 203	οδηγία για το πόσιμο νερό 188, 203
dunes, biodiversity 160-161	αμμοθίνες, βιοποικιλότητα 160-161
eco-industry 29-30	οικολογική βιομηχανία 29-30
eco-labelling 32, 203	οικολογική επισήμανση 32, 203
ecological footprints, cities 249b	οικολογικές πατημασιές, πόλεις 249b
economic developments 24-36	οικονομικές εξελίξεις 24-36
eco-taxes 54, 127	οικολογικοί φόροι 54, 127
Elbe Action Programmes 206	προγράμματα δράσης για τον Έλβα 206
electricity generation see energy, production	παραγωγή ηλεκτρισμού, βλ. ενέργεια, παραγωγή
EMERALD network 172-173	EMERALD, δίκτυο 172-173
emission corridors 56-57	διάδρομοι εκπομπών 56-57
end-of-life vehicles, waste management 135	τερματικό στάδιο οχημάτων, διαχείριση αποβλήτων 135
endocrine disrupting substances 123	ουσίες πρόξενοι ενδοκρινικών διαταραχών 123

energy	ενέργεια περιβαλλοντικές επιπτώσεις 280-281 τιμές 50, 52, 266 παραγωγή εκπομπές 47, 48, 81 ποσοστιαίες συμβολές καυσίμων 50, 52 Χρήση επιπτώσεις στη μεταβολή του κλίματος 49-50, 54-55 αστικό περιβάλλον 256
environmental impact 280-281	
prices 50, 52, 266	
production	
emissions 47, 48, 81	
percentage contributions of fuels 50, 52	
use	
effect on climate change 49-50, 54-55	
urban environment 256	
energy efficiency and intensity 50-52, 53, 54-55, 86, 281	απόδοση και ένταση ενέργειας 50-52, 53, 54-55, 86, 281
Environmental Action Programme for Central and Eastern Europe 25b, 204	Πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης για την ΚΑΕ 25b, 204
Environmental Action Programme (Fifth)	Πρόγραμμα περιβαλλοντικής δράσης (πέμπτο) στόχοι μείωσης εκπομπών 90-92, 105 βασικές συστάσεις 280b στόχος δημοτικών αποβλήτων 141 πολεοδομία 265 ποσότητα και ποιότητα νερού 205
emission reduction targets 90-92, 105	
key recommendations 280b	
municipal waste objective 141 urban planning 265	
water quantity and quality 205	
Environmental Impact Assessments (EIAs) 174	εκτιμήσεις [μελέτες (εκτίμησης)] περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΙΠΕ) 174
environmental liability 243	περιβαλλοντική ευθύνη 243
environmental management, urban 265-266	περιβαλλοντική διαχείριση, αστική 265-266
Environmental Programme for Europe (EPE), key recommendations 280b	Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για την Ευρώπη (ΠΠΕ), βασικές συστάσεις 280b
environmental taxes 54, 127	περιβαλλοντικοί φόροι 54, 127
erosion, soil 238-239, 240	διάβρωση, έδαφος 238-239, 240
eutrophication	ευτροφισμός (υπερτροφισμός) εσωτερικά ύδατα 196 θαλάσσιο και παράκτιο περιβάλλον 210-214
inland waters 196	
marine and coastal environment 210-214	
externalities, chemicals 126-127	εξωτερικά στοιχεία κόστους, χημικές ουσίες 126-127
farming see agriculture	αγροτικές εκμεταλλεύσεις, βλ. γεωργία
fertilisers, effects on biodiversity 165-166	λιπάσματα, επιπτώσεις για τη βιοποικιλότητα 165-166
financial sector, environmental impact 283	χρηματοπιστωτικός τομέας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις 283
fires (forest), effect on biodiversity 168	πυρκαγιές (δασικές), επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 168
fish, chemical contaminants 115, 117, 118, 232b	ψάρια, χημικές μολυντικές ουσίες 115, 117, 118, 232b
fisheries and fish farming 221-225	αλιεία και γχθυοκαλλιέργεια 221-225
floods 274, 275b	πλημμύρες 274, 275b
rising sea levels 39, 41	άνοδος της στάθμης της θάλασσας 39, 41
food, heavy metal accumulations 235-236	τροφές, συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων 235-236

forestry, effect on biodiversity 146, 148, 167-168	δασοκομία, επιπτώσεις για τη βιοποικιλότητα 146, 148, 167-168
forests	δάση τιμές κατώφλιου ατμοσφαιρικής ποιότητας 100, 103 βιοποικιλότητα 161-164 ορισμός 161 επιπτώσεις οξίνισης 74 επιπτώσεις μεταβολής του κλίματος 42
air quality thresholds 100, 103	
biodiversity 161-164	
definition 161	
effects of acidification 74	
effects of climate change 42	
fossil fuel emissions 46-47	εκπομπές ορυκτών καυσίμων 46-47
freight (goods) transport 85, 87, 88	μεταφορά εμπορευμάτων 85, 87, 88
freshwater	εσωτερικά ύδατα υδροληγία 182, 184 επιπτώσεις οξίνισης 75 πόροι 180-183 χρήση 184-186
abstraction 182, 184	
effects of acidification 75	
resources 180-183	
use 184-186	
fuels	καύσιμα για παραγωγή ενέργειας 46-47, 50, 52 για οδικές μεταφορές 86, 88-90
for energy production 46-47, 50, 52	
for road transport 86, 88-90	
gasoline (petrol), unleaded 88, 89, 90	βενζίνη, αμόλυβδη 88, 89, 90
glaciers, effect of climate change 41-42	παγετώνες, επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος 41-42
glass, recycling 137	γυαλί, ανακύκλωση 137
global warming 38-46	αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας 38-46
goods transport 85, 87, 88	μεταφορά αγαθών 85, 87, 88
green areas, urban environment 255, 256	χώροι πρασίνου, αστικό περιβάλλον 255, 256
'green' investment funds 283	«πράσινα» επενδυτικά κεφάλαια 283
greenhouse effect 38-39	φανόμενο θερμοκηπίου 38-39
greenhouse gases 42-49, 55-57	αέρια θερμοκηπίου 42-49, 55-57
Gross Domestic Product (GDP) 26, 27	ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕγχΠ) 26, 27
groundwater	υπόγεια ύδατα
abstraction 183	υδροληγία 183 επιπτώσεις ρύπανσης του εδάφους 234-235 ποιότητα 187-191
effects of soil contamination 234-235	
quality 187-191	
habitats	οικότοποι μεταβολές 156-164 κατανομή 147, 148 επιπτώσεις υποδομής μεταφορών 169
changes 156-164	
distribution 147, 148	
effects of transport infrastructure 169	

protection and registration 172	προστασία και καταγραφή 172 ποικιλία ειδών 154
species richness 154	
Habitats Directive 172	οδηγία για τους βιότοπους 172
halogenated gases 48 see also chlorofluorocarbons (CFCs)	αλογονωμένα αέρια 48 βλ. επίσης χλωροφθοράνθρακες (CFC)
halons (bromofluorocarbons) 65-66, 69	HALONS (βρομοφθοράνθρακες) 65-66, 69
hazardous waste	επικίνδυνα απόβλητα παραγωγή 134, 136 εισαγωγή και εξαγωγή 140 εγκαταστάσεις διαχείρισης 139
generation 134, 136	
import and export 140	
management facilities 139	
hazards, technological and natural 268-278	κίνδυνοι, τεχνολογικοί και φυσικοί 268-278
health	υγεία στόχοι και αποτελέσματα σχετικά με την ατμοσφαιρική ποιότητα 99-100, 249-250 επιπτώσεις χημικών ουσιών 120-124 επιπτώσεις πυρηνικών ατυχημάτων 272 επιπτώσεις τροποσφαιρικού όζοντος 96-97
air quality targets and effects 99-100, 249-250	
effects of chemicals 120-124	
effects of nuclear accidents 272	
effects of tropospheric ozone 96-97	
heavy metals 111-115	βαρέα μέταλλα 111-115 στα υπόγεια ύδατα 191 στο θαλάσσιο περιβάλλον 215-216, 217, 219 μόλυνση εδάφους 232b, 235-236
in groundwater 191	
in marine environment 215-216, 217, 219	
soil contamination 232b, 235-236	
Helsinki Convention, water quantity and quality actions 206	σύμβαση του Ελσίνκι, δράσεις για την ποσότητα και ποιότητα του νερού 206
herbicides see pesticides	ζιζανιοκτόνα, βλ. παρασιτοκτόνα
households	νοικοκυριά ενεργειακή απόδοση περιβαλλοντικές επιπτώσεις αριθμός και μέγεθος 260-261 απόβλητα, βλ. δημοτικά απόβλητα χρήση νερού 184
energy efficiency 52	
environmental impact 282	
number and size 32-33, 260-261	
waste see municipal waste	
water use 184	
human milk, persistent organic compounds 119-120	ανθρώπινο γάλα, ανθεκτικές οργανικές ενώσεις 119-120
hydrocarbons	υδρογονάνθρακες στα υπόγεια ύδατα 191 στο θαλάσσιο περιβάλλον 218
in groundwater 191	
in marine environment 218	
Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) 66, 67	υδροχλωροφθοράνθρακες (HCFC) 66, 67

hydrofluorocarbons (HFCs) 66, 67	υδροφθοράνθρακες (HFC) 66, 67
hydrology, effect of climate change 41-42	υδρολογία, επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος 41-42
imposex, effect of tributyl tin 115	επιφυλισμός, επιπτώσεις του τριβουτυλικού ψευδαργύρου 115
incineration of waste 136, 138, 139-140	αποτέφρωση αποβλήτων 136, 138, 139-140
industrial accidents 269-272	βιομηχανικά ατυχήματα 269-272 πρόληψη 274-276
prevention 274-276	
industry 28-30	βιομηχανία 28-30 επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 146 επιπτώσεις στη διάβρωση εδάφους 241b εκπομπές 46, 47, 48, 198 χρήση ενέργειας 49-50, 51 περιβαλλοντικές επιπτώσεις 281 χρήση νερού 184, 186
effect on biodiversity 146	
effect on soil erosion 241b	
emissions 46, 47, 48, 198	
energy use 49-50, 51	
environmental impact 281	
water use 184, 186	
inland waters 179-208	εσωτερικά ύδατα 179-208
Integrated Coastal Zone Management (ICZM) 227-228	ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιων ζωνών (ICZM) 227-228
integrated land planning 265	ολοκληρωμένος χωροταξικός σχεδιασμός 265
integrated pollution prevention and control (IPPC) 281	ολοκληρωμένη πρόληψη και μείωση της ρύπανσης (IPPC) 281
integration of policies and actions 279-285	ολοκλήρωση πολιτικών και δράσεων 279-285
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 39	διακυβερνητική επιτροπή για τη μεταβολή του κλίματος (IPCC) 39
Intergovernmental Panel on Protection of Forests 172	διακυβερνητική επιτροπή για την προστασία των δασών 172
International Convention on Biological Diversity (1992) 145, 169	διεθνής σύμβαση για τη βιολογική ποικιλότητα (1992) 145, 169
International Convention on Nuclear Safety 276	διεθνής σύμβαση για την πυρηνική ασφάλεια 276
International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation (OPRC Convention) 277	διεθνής σύμβαση για την ετοιμότητα, την αντιμετώπιση και τη συνεργασία σε περιστατικά ρύπανσης από το πετρέλαιο (σύμβαση OPRC) 277
International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) 277	διεθνής δεκαετία για τη μείωση των φυσικών καταστροφών (IDNDR) 277
International Nuclear Event Scale (INES) 271	διεθνής κλίμακα πυρηνικών συμβάντων (INES) 271
irrigation 184	άρδευση 184
LACOAST project 228	LACOAST, σχέδιο 228
lakes, water quality 75, 196-197, 200, 201	λίμνες, ποιότητα νερού 75, 196-197, 200, 201
land use and disturbance	χρήση της γης και συναφής διατάραξη πρόξενος βιοποικιλότητας 145-148 επιπτώσεις στη διάβρωση του εδάφους 241b μόλυνση εδάφους 235 στις πόλεις 261-262, 263, 265
cause of biodiversity 145-148	
effect on soil erosion 241b	
soil contamination 235	
urban 261-262, 263, 265	
Landfill Directive 135, 140-141	οδηγία για την ταφή των αποβλήτων 135, 140-141
landfilling, waste disposal 134, 136, 138, 139, 140-141	ταφή αποβλήτων, διάθεση αποβλήτων 134, 136, 138, 139, 140-141

lead emissions	εκπομπές μολύβδου από τις οδικές μεταφορές 88-89, 112 στο θαλάσσιο περιβάλλον 216 ρύπανση ατμόσφαιρας αστικών περιοχών 254, 255 βλ. επίσης βαρέα μέταλλα
from road transport 88-89, 112	
in marine environment 216	
urban air pollution 254, 255 see also heavy metals	
livestock farming, effect on biodiversity 166-167	κτηνοτροφική παραγωγή γεωργικών εκμεταλλεύσεων, επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 166-167
Local Agenda 21, sustainability 263-264	τοπικό πρόγραμμα δράσης «21 ^{ος} αιώνας», βιωσιμότητα 263-264
mammals see animals	θηλαστικά, βλ. ζώα
manufacturing industry 28-29	μεταποιητική βιομηχανία 28-29 ενεργειακή απόδοση 52 παραγωγή αποβλήτων 133-134, 135
energy efficiency 52	
waste generation 133-134, 135	
marine accidents 272-273	θαλάσσια ατυχήματα 272-273 πρόληψη 276-277
prevention 276-277	
marine environment 209-230	θαλάσσιο περιβάλλον 209-230 άνοδος θαλάσσιας στάθμης 39, 41 ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (AOP) 115, 117-118
increase in sea levels 39, 41	
persistent organic pollutants (POPs) 115, 117-118	
Mediterranean Action Plan 207	πρόγραμμα δράσης για τη Μεσόγειο 207
mercury emissions 112, 216, 218	εκπομπές υδραργύρου 112, 216, 218 βλ. επίσης βαρέα μέταλλα
see also heavy metals	
metals, recycling 136	μέταλλα, ανακύκλωση 136
methane emissions 47, 48	εκπομπές μεθανίου 47, 48 πολιτικές και μέτρα 55b
policies and measures 55b	
methyl bromide emissions 67-68	εκπομπές μεθυλοβρομιδίου 67-68
military sector, environmental impact 232b, 233, 282-283, 283b	στρατιωτικός τομέας, περιβαλλοντικές επιπτώσεις 232b, 233, 282-283, 283b
mobility, urban 262-263	κινητικότητα, αστική 262-263
Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer 68-69	πρωτόκολλο του Μόντρεαλ για τις ουσίες που εξασθενίζουν τη στιβάδα του όζοντος 68-69
municipal waste 133	δημοτικά απόβλητα 133 ορισμός 132 απόθεση 138-140, 259, 260 παραγωγή 132-133, 134, 259, 260 επικίνδυνα 134
definition 132	
disposal 138-140, 259, 260	
generation 132-133, 134, 259, 260	
hazardous 134	
relation to GDP 131	σχέση με το ΑΕΠ 131
municipal wastewater 200-201, 203, 259	δημοτικά λύματα 200-201, 203, 259
NATURA network 172-173	NATURA, δίκτυο 172-173
natural areas 148, 149	φυσικές περιοχές 148, 149

292 Το Περιβάλλον στην Ευρώπη

natural hazards 268-278	φυσικοί κίνδυνοι 268-278
Nitrate Directive 203, 243	οδηγία για τα νιτρικά άλατα 203, 243
nitrate emissions	εκπομπές νιτρικών αλάτων στα υπόγεια ύδατα 187, 188, 189, 243 στο θαλάσσιο περιβάλλον 210, 211 στους ποταμούς 194-196, 197, 198
in groundwater 187, 188, 189, 243	
in marine environment 210, 211	
in rivers 194-196, 197, 198	
nitrogen and nitrogen oxide emissions 44, 45, 48, 73-74, 81, 82, 84, 85	εκπομπές αζώτου και οξειδίου του αζώτου 44, 45, 48, 73-74, 81, 82, 84, 85 στον αέρα 252, 253, 257, 258 από λιπάσματα 165-166 στα εσωτερικά ύδατα 199-200, 202, 203 στο θαλάσσιο περιβάλλον 213, 214, 215 στρατηγικές μείωσης 55b, 90, 91-92, 104-106
in air 252, 253, 257, 258	
from fertilisers 165-166	
in inland waters 199-200, 202, 203	
in marine environment 213, 214, 215	
reduction strategies 55b, 90, 91-92, 104-106	
noise, urban 254-255	θόρυβος, αστικός 254-255
non-methane volatile organic compound (NMVOC) emissions 103-104	εκπομπές πτητικών οργανικών ενώσεων πλην μεθανίου (ΠΟΕΠΙΜ) 103- 104 στόχοι μείωσης 104-106
reduction targets 104-106	
nuclear accidents 271-272	πυρηνικά ατυχήματα 271-272 πρόληψη 276
prevention 276	
nuclear contamination 232b, 282	πυρηνική μόλυνση 232b, 282
nuclear energy 38, 50	πυρηνική ενέργεια 38, 50
oil pollution, marine environment 217-221, 272-273	πετρελαϊκή ρύπανση, θαλάσσιο περιβάλλον 217-221, 272-273
OPRC Convention 277	OPRC, σύμβαση 277
Oslo and Paris Commission (OSPARCOM), water quality and quantity actions 206, 214	επιτροπή Όσλο και Παρισίου (OSPARCOM), δράσεις για την ποιότητα και ποσότητα του νερού 206, 214
over-fishing 221, 224	υπεραλίευση 221, 224
ozone	όζον στρατοσφαιρικό 60-71 τροποσφαιρικό 94-108 ατμοσφαιρική ρύπανση αστικών περιοχών 252-253
stratospheric 60-71	
tropospheric 94-108	
urban air pollution 252-253	
Ozone Directive 98	οδηγία για το όζον 98
ozone holes 62-63	τρύπες όζοντος 62-63
packaging, waste 140-141	συσκευασία, απόβλητα 140-141
Packaging Directive 140	οδηγία για τις συσκευασίες 140
Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy 170, 172	πανευρωπαϊκή στρατηγική για τη βιοποικιλότητα και την πολυμορφία των τοπίων 170, 172
paper, recycling 137	χαρτί, ανακύκλωση 137
particulate matter (PM) 257	(αιωρούμενα) σωματίδια (ΑΣ) 257
passenger travel 85-86, 88	μετακινήσεις επιβατών 85-86, 88

persistent organic pollutants (POPs) 115- 120, 216-217	ανθεκτικοί οργανικοί ρύποι (AOP) 115- 120, 216-217
pesticides	παρασιτοκτόνα επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 166 στα υπόγεια ύδατα 187-188, 190-191 στα εσωτερικά ύδατα 201-202
effects on biodiversity 166	
in groundwater 187-188, 190-191	
in inland waters 201-202	
petrol, unleaded 88, 89, 90	βενζίνη, αμόλυβδη 88, 89, 90
phosphorus emissions 198-199, 201, 202	εκπομπές φωσφόρου 198-199, 201, 202 στα εσωτερικά ύδατα 194, 195, 196-197, 200, 201, 202 στο θαλάσσιο περιβάλλον 211-214
in inland waters 194, 195, 196-197, 200, 201, 202	
in marine environment 211-214	
phytoplankton, effect of ultraviolet-B radiation 61	φυτοπλαγκτόν, επιπτώσεις υπεριώδους-B ακτινοβολίας 61
plants	φυτά κατανομή, επιπτώσεις μεταβολής του κλίματος 42 ανάπτυξη, επιπτώσεις υπεριώδους-B ακτινοβολίας 61
distribution, effect of climate change 42	
growth, effect of ultraviolet-B radiation 61	
population status changes 151b	μεταβολές πληθυσμιακής κατάστασης 151b ποικιλία ειδών και ενδημισμός 153-156, 159, 160 <i>βλ. επίσης βλάστηση</i>
species richness and endemism 153-156, 159, 160	
see also vegetation	
plastics, recycling 137b	πλαστικά, ανακύκλωση 137b
polar regions, ozone depletion 62-65	πολικές περιοχές, εξασθένιση του όζοντος 62-65
policies	πολιτικές μεταβολή του κλίματος 52-54, 55b ενσωμάτωση στους τομείς της οικονομίας 279-285 προστασία και διαχείριση υδάτινων πόρων 202-207 υποβάθμιση εδάφους 243-244 τροποσφαιρικό όζον 104-106
climate change 52-54, 55b	
integration into economic sectors 279-285	
protection and management of water resources 202-207	
soil degradation 243-244	
tropospheric ozone 104-106	
"polluter pays", environmental liability 243	«ο ρυπαίνων πληρώνει», περιβαλλοντική ευθύνη 243
polychlorinated biphenyls (PCBs)	πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) μολυσμένες τοποθεσίες 232b στο θαλάσσιο περιβάλλον 217, 218, 219
contaminated sites 232b	
in marine environment 217, 218, 219	
population 32-34, 260-261	πληθυσμός 32-34, 260-261
precipitation, climate change 41	κατακρήμιση, μεταβολή του κλίματος 41
Priority Waste Stream Programme 135	πρόγραμμα ροών αποβλήτων υψηλής προτεραιότητας 135
product information, chemicals 127	πληροφορίες για τα προϊόντα, χημικές ουσίες 127
production 26-30	παραγωγή 26-30 χημική βιομηχανία 111
chemical industry 111	

protected areas 172-174	προστατευόμενες περιοχές 172-174
quality of life, urban environment 249	ποιότητα της ζωής, αστικό περιβάλλον 249
radioactive contamination	ραδιενεργή μόλυνση θαλάσσια βάση 232b θαλάσσιο περιβάλλον 215
marine base 232b	
marine environment 215	
rainfall (precipitation) 41	βροχόπτωση (κατακρήμνιση) 41
recycling 136-138	ανακύκλωση 136-138
Red Data Lists, Red Data Books 170-172	κόκκινοι κατάλογοι δεδομένων, κόκκινα βιβλία δεδομένων 170-172
reproductive health, effect of endocrine-disrupting substances 123	υγεία αναπαραγωγικού συστήματος, επιπτώσεις ουσιών προξένων ενδοκρινικών διαταραχών 123
respiratory diseases, effect of chemical pollutants 96- 97, 122b, 123	αναπνευστικές παθήσεις, επιπτώσεις χημικών ρύπων 96-97, 122b, 123
Rhine Action Plan 205	πρόγραμμα δράσης για τον Ρήνο 205
risk assessment, chemicals 124	αξιολόγηση κινδύνου, χημικές ουσίες 124
river quality 112, 115, 191-196	ποιότητα ποταμών 112, 115, 191-196
road pricing schemes 266	συστήματα οδικής τιμολόγησης 266
road transport emissions 82, 85-86	εκπομπές οδικών μεταφορών 82, 85-86 στρατηγικές μείωσης 87-92, 105
reduction strategies 87-92, 105	
salinisation, effects on soil 241-242	αλάτωση, επιπτώσεις στο έδαφος 241-242
sand dunes, biodiversity 160-161	αμμοθίνες, βιοποικιλότητα 160-161
scrap metal, recycling 136	παλαιοσίδηρος, σκραπ, ανακύκλωση 136
sea see marine accidents; marine environ ment	θάλασσα, βλ. θαλάσσια ατυχήματα, θαλάσσιο περιβάλλον
semi-natural agricultural habitats, biodiversity 164	ημιφυσικοί γεωργικοί βιότοποι, βιοποικιλότητα 164
services sector 26, 27	τομέας υπηρεσιών, 27
set-aside, effects on biodiversity 165	αγρανάπαυση, επιπτώσεις για τη βιοποικιλότητα 165
Seveso Directives 127, 270, 274-276	οδηγίες του Σεβέζο 127, 270, 274-276
sewage sludge, disposal in waters 135	λασπώδη απόβλητα υπονόμων, απόθεση στα ύδατα 135
skin cancer, effect of ultraviolet-B radiation 60-61, 68, 69	καρκίνος του δέρματος, επιπτώσεις υπεριώδους -B ακτινοβολίας 60-61, 68, 69
smog, photochemical 94, 250-253	αιθαλομίγλη, φωτοχημική 94, 250-253
soil	έδαφος υποβάθμιση 231-246 επιπτώσεις οξίνισης 74
degradation 231-246	
effects of acidification 74	
Solvent Directive 105	οδηγία για τους διαλύτες 105
species	είδη ποικιλότητα και πλούτος ειδών 153-156
diversity and richness 153-156	

populations 148, 151b, 152-153	πληθυσμοί 148, 151b, 152-153 προστασία 170-172
protection 170-172	
stratospheric ozone 60-71	στρατοσφαιρικό όζον 60-71
sulphur and sulphur dioxide emissions 73- 74, 75-77, 78, 81, 82, 83, 85	εκπομπές θείου και διοξειδίου του θείου 73-74, 75-77, 78, 81, 82, 83, 85
reduction strategies 90, 91	στρατηγικές μείωσης 90, 91 αστικό περιβάλλον 250-252, 257, 258
urban environment 250-252, 257, 258	
surface waters	επιφανειακά ύδατα υδροληψία 183 επιπτώσεις μόλυνσης εδάφους 234-235 ποιότητα 191-197
abstraction 183	
effects of soil contamination 234-235	
quality 191-197	
sustainable development	βιώσιμη ανάπτυξη παράκτιες ζώνες 228 αστικό περιβάλλον 264-265
coastal zones 228	
urban environment 264-265	
tanker safety 277	ασφάλεια πετρελαιοφόρων 277
taxes, environmental 54, 127	φόροι, περιβαλλοντικοί 54, 127
technological hazards 268-278	τεχνολογικοί κίνδυνοι 268-278
temperatures, increase 39, 40	θερμοκρασίες, αύξηση 39, 40
tourism 30, 282	τουρισμός 30, 282 επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 146 επιπτώσεις στις παράκτιες ζώνες 225, 227
effects on biodiversity 146	
impact on coastal zones 225, 227	
toxicity testing, chemicals 124	δοκιμές τοξικότητας, χημικές ουσίες 124
trade liberalisation, effects 28	ελευθέρωση συναλλαγών, επιπτώσεις 28
traffic congestion, definition 249	κυκλοφοριακή συμφόρηση, ορισμός 249
Trans European Networks (TENs) 169	διευρωπαϊκά δίκτυα (ΔΕΔ) 169
transport	μεταφορές πρόξενος οξίνισης 82, 85-90 επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 169 χρήση ενέργειας 49, 51 περιβαλλοντικές επιπτώσεις 279-280, 281 αστική κινητικότητα 262-263
cause of acidification 82, 85-90	
effect on biodiversity 169	
energy use 49, 51	
environmental impact 279-280, 281	
urban mobility 262-263	
Treaty of Amsterdam (1997), key recommendations 280b	Συνθήκη του Άμστερνταμ (1997), βασικές συστάσεις 280b
tropospheric ozone 94-108	τροποσφαιρικό όζον 94-108
tyres (used), waste management 135	επίσωτρα (χρησιμοποιημένα), διαχείριση αποβλήτων 135
ultraviolet-B (UV-B) radiation 60-61	υπεριώδης-B ακτινοβολία (UV-B) 60-61
UN Convention on Straddling and Highly Migratory Fish Stocks 225	σύμβαση ΟΗΕ για τα διαζωνικά αλιευτικά αποθέματα και τα αποθέματα εξαιρετικά μεταναστευτικών ψαριών 225

UN Convention to Combat Desertification 244	σύμβαση ΟΗΕ για την καταπολέμηση της απερίμεσης
UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (CLRTAP) 91, 98, 99, 104, 125	σύμβαση ΟΕΗΕΕ για τη διασυνοριακή ρύπανση της ατμόσφαιρας σε μεγάλη απόσταση (CLRTAP) 91, 98, 99, 104, 125
UNECE Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents 276	σύμβαση ΟΕΗΕΕ για τις διασυνοριακές επιπτώσεις των βιομηχανικών ατυχημάτων 276
UNECE multi-effect/multi-pollutant protocol 90, 91-92, 104-105	πρωτόκολλο ΟΕΗΕΕ για τους πολλαπλούς ρύπους και τα πολλαπλά αποτελέσματα 90, 91-92, 104-105
UNEP/UNECE Declaration on Military Activities and the Environment 282-283	διακήρυξη ΠΗΕΠ/ΟΕΗΕΕ για τις στρατιωτικές δραστηριότητες και το περιβάλλον 282-283
United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 38, 52-53	Σύμβαση-πλαίσιο του ΟΗΕ για τη μεταβολή του κλίματος (UNFCCC) 38, 52-53
unleaded petrol 88, 89, 90	αμόλυβδη βενζίνη 88, 89, 90
urban density 261, 262	αστική πυκνότητα 261, 262
urban environment 247-267	αστικό περιβάλλον 247-267
urban flows and impacts 248, 255-259	αστικές ροές και επιπτώσεις 248, 255-259
urban mobility 262-263	αστική κινητικότητα 262-263
urban noise 254-255	αστικός θόρυβος 254-255
urban patterns 248, 259-263	αστικές τάσεις 248, 259-263
urban planning 265	πολεοδομία 265
Urban Wastewater Treatment Directive 203	οδηγία για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων 203
urbanisation	αστικοποίηση ζήτηση νερού 185, 186-187 επιπτώσεις στη διάβρωση του εδάφους 241b επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 146 επιπτώσεις για τις παράκτιες ζώνες 225-226
demand for water 185, 186-187	
effect on soil erosion 241b	
effects on biodiversity 146	
impact on coastal zones 225-226	
vegetation, effects of tropospheric ozone 96, 100, 102, 103, 106	βλάστηση, επιπτώσεις του τροποσφαιρικού όζοντος 96, 100, 102, 103, 106
vehicles (end-of-life), waste management 135	οχήματα (σε τερματικό στάδιο), διαχείριση αποβλήτων 135
Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer 69	σύμβαση Βιέννης για την προστασία της στιβάδας του όζοντος 69
waste 130-143	απόβλητα 130-143 παραγωγή 131-134, 259, 260 διαχείριση, επεξεργασία και διάθεση 134- 143, 259, 260
generation 131-134, 259, 260	
management, treatment and disposal 134- 143, 259, 260	
Waste Strategy 134	στρατηγική αποβλήτων 134
wastewater 200-201, 203, 259	λύματα 200-201, 203, 259

water	νερό υδροληγία 184 επιπτώσεις της μόλυνσης του εδάφους 234-235 διάβρωση του εδάφους 238-239 ποιότητα 187-197 πολιτικές 203-204 πόροι 180-183 επιπτώσεις της μεταβολής του κλίματος 41-42 λειψυδρία 186-187 χρήση 183, 184-186, 257, 259 επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα 146 πολιτικές 203
abstraction 184	
effects of soil contamination 234-235	
erosion of soil 238-239	
quality 187-197	
policies 203-204	
resources 180-183	
effect of climate change 41-42	
shortages 186-187	
use 183, 184-186, 257, 259	
effects on biodiversity 146	
policies 203	
Water Framework Directive 203-204	οδηγία πλαισίου για το νερό 203-204
water-logging of soil 243, 244	κορεσμός του εδάφους με νερό 243, 244
week-end effect 95b	φαινόμενο του Σαββατοκύριακου 95b
wetlands	υγρότοποι, υδροβιότοποι βιοποικιλότητα 157-160 ορισμός 159
biodiversity 157-160	
definition 159	
Weybridge Report 123b	έκθεση Weybridge 123b
wildlife see animals; birds; fish; plants	άγρια χλωρίδα και πανίδα, βλ. ζώα, πουλιά, ψάρια, φυτά
wind erosion of soil 238-239, 240	αιολική διάβρωση εδάφους 238-239, 240
World Health Organisation Air Quality Guidelines 249, 250	ενδεικτικές τιμές του ΠΟΥ για την ατμοσφαιρική ποιότητα 249, 250