

ΧΡΗΣΤΟΣ Θ. ΜΑΛΛΙΑΡΟΣ

# ΒΙΒΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ



## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΡΥΠΑΝΣΗ

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ

αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα

ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ 

# Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	11
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	13
<b>2. ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ</b>	16
2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	16
2.2 Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	17
2.3 Η ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	19
<b>3. Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>	21
3.1 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΓΕΝΙΚΑ	21
3.2 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	22
3.3 ΟΡΙΣΜΟΙ	24
<b>4. ΟΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ</b>	26
4.1 ΓΕΝΙΚΑ	26
4.2 Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ	27
4.3 ΤΟ ΝΕΡΟ (ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ)	32
Φυσικά χαρακτηριστικά	35
Βιολογικά και Μικροβιολογικά χαρακτηριστικά	36
Χημικά χαρακτηριστικά	36
Ραδιενεργά χαρακτηριστικά	37
4.4 ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	39
<b>5. ΑΕΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ</b>	43
5.1 ΟΙ ΡΥΠΟΙ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ	43
Αιωρούμενα σωματίδια και καπνός	44
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	46

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	47
Μόλυβδος	48
Υδρογονάνθρακες	49
Οξείδια του αζώτου (NO <sub>x</sub> )	50
Φωτοχημικοί ρύποι (το όζον)	51
5.2 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΡΥΠΙΑΝΣΗ	52
Περιστατικά αιχμής και επεισόδια ρύπανσης	52
Όξινη βροχή	55
5.3 ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	56
Το διοξείδιο του άνθρακα	57
Το μεθάνιο	57
5.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΡΡΥΠΙΑΝΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ	58
Συγκράτηση αέριων ρύπων ή ατμών	58
Τεχνικές αντιρρύπανσης αιωρούμενων σωματιδίων	59
– Συσκευές βαρύτητας ή φυγόκεντρης δύναμης	59
– Συσκευές έκπλυσης (πλυντρίδες)	61
– Συσκευές διήθησης (σακόφιλτρο)	62
– Συσκευές ηλεκτρικής φόρτισης (ηλεκτρόφιλτρο)	63
<b>6. ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ</b>	64
6.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ	64
Ο υπερτροφισμός	65
6.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΡΥΠΙΑΝΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΥΓΡΩΝ	66
Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD)	67
Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD)	69
Συνολικά απαιτούμενο οξυγόνο (TOD)	69
Θεωρητικά απαιτούμενο οξυγόνο (ThOD)	69

6.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	70
	Φυσικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων	70
	Οργανικά χημικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων	72
	Ανόργανα χημικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων	73
	Βιολογικά χαρακτηριστικά υγρών αποβλήτων	74
6.4	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ ΥΓΡΩΝ	77
	1ο στάδιο επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	78
	2ο στάδιο επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	80
	3ο στάδιο επεξεργασίας υγρών αποβλήτων	84
	Επεξεργασία της λάσπης	85
	Μικρές εγκαταστάσεις καθαρισμού	87
<b>7.</b>	<b>ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ)</b>	<b>88</b>
7.1	ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	88
7.2	ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ	92
7.3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	95
	Η υγειονομική ταφή	97
	Η καύση	101
	Η μηχανική διαλογή (λιπασματοποίηση - ανακύκλωση)	105
	Η Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ)	109
7.4	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ	111
<b>8.</b>	<b>ΕΠΙΛΟΓΟΣ</b>	<b>113</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>115</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>117</b>
	Α) Νόμος 1650/86	117
	Β) ΚΥΑ 69269/5387/90	133

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

# Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 3.1 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΓΕΝΙΚΑ

Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να έχει τους ακόλουθους στόχους:

- διατήρηση, προστασία, βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος
- προστασία της υγείας του ανθρώπου
- συνετή και ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων
- προώθηση μέτρων για την αντιμετώπιση σε διεθνές επίπεδο των περιφερειακών ή παγκόσμιων προβλημάτων περιβάλλοντος.

Η περιβαλλοντική πολιτική πρέπει να λαμβάνει υπόψη της την ποικιλομορφία των καταστάσεων στις διάφορες περιοχές και να στηρίζεται στις τρεις βασικές αρχές:

- της προφύλαξης και πρόληψης
- της καταπολέμησης των καταστροφών του περιβάλλοντος στην πηγή δημιουργίας τους
- και της "ο ρυπαίνων πληρώνει", που σημαίνει πως ο υπεύθυνος για την πρόκληση ρύπανσης, πληρώνει για να καθαρίσει το περιβάλλον.

Κατά την άσκηση της περιβαλλοντικής πολιτικής πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- τα διαθέσιμα επιστημονικά και τεχνικά δεδομένα
- τα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα που μπορούν να προκύψουν από την ανάληψη δράσης για το περιβάλλον ή από την απουσία δράσης
- η οικονομική ανάπτυξη στο σύνολό της και η ισόρροπη ανάπτυξη των περιοχών
- οι διαφορετικές συνθήκες του περιβάλλοντος στις διάφορες περιοχές.

Κύριος στόχος πρέπει να είναι η δημιουργία ενοποιημένου χώρου, που θα αποτελείται από όλα τα κράτη. Μέσα στο χώρο αυτό όλα τα προϊόντα θα πρέπει να κυκλοφορούν ελεύθερα. Πολλές φορές όμως η χρήση προϊόντων έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ένα παράδειγμα είναι τα αυτοκίνητα. Ένα αυτοκίνητο που κατασκευάστηκε στη Γαλλία πρέπει να μπορεί ελεύθερα να πουληθεί στην Ελλάδα. Αυτό προϋποθέτει ότι η νομοθεσία, που διέπει την έγκριση κυκλοφορίας των αυτοκινήτων και τις επιτρεπόμενες επιπτώσεις τους στο περιβάλλον (καυσαέρια, τύπους καυσίμου που χρησιμοποιούν κ.λπ.), δεν θα πρέπει να διαφέρει μεταξύ των κρατών.

### 3.2 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Ελλάδα έχει θεσπίσει με το Νόμο **1650/86** αρχές, στόχους και επιδιώξεις για την προστασία του περιβάλλοντος.

- **Σκοπός του νόμου είναι** η θέσπιση θεμελιωδών κανόνων και η καθιέρωση κριτηρίων και μηχανισμών για την προστασία του περιβάλλοντος, έτσι ώστε ο άνθρωπος, ως άτομο και ως μέλος του κοινωνικού συνόλου, να ζει σε ένα υψηλής ποιότητας περιβάλλον, μέσα στο οποίο να προστατεύεται η υγεία του και να ευνοείται η ανάπτυξη της προσωπικότητάς του. Η προστασία του περιβάλλοντος, θεμελιώδες και αναπόσπαστο μέρος της πολιτιστικής και αναπτυξιακής διαδικασίας και πολιτικής, υλοποιείται κυρίως μέσα από προγραμματισμό.
- Ειδικότερα, **βασικοί στόχοι του νόμου αυτού είναι** οι ακόλουθοι:
  - α) Η αποτροπή της ρύπανσης και γενικότερα της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και η λήψη όλων των αναγκαίων, για το σκοπό αυτόν, προληπτικών μέτρων.
  - β) Η διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας από τις διάφορες μορφές υποβάθμισης του περιβάλλοντος και ειδικότερα από τη ρύπανση και τις οχλήσεις.
  - γ) Η προώθηση της ισόρροπης ανάπτυξης του εθνικού χώρου συνολικά και των επί μέρους γεωγραφικών και οικιστικών ενοτήτων του, μέσα από την ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος.
  - δ) Η διασφάλιση της δυνατότητας ανανέωσης φυσικών πόρων και η ορθολογική αξιοποίηση των μη ανανεώσιμων ή σπάνιων σε σχέση με τις τωρινές και τις μελλοντικές ανάγκες, με κριτήριο την προστασία του περιβάλλοντος.

- ε) Η διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας των φυσικών οικοσυστημάτων και η διασφάλιση της αναπαραγωγικής τους ικανότητας.
- στ) Η αποκατάσταση του περιβάλλοντος.
- Αναλυτικότερα, **με τις διατάξεις του νόμου επιδιώκονται:**
- α) Η προστασία του εδάφους και η λήψη των αναγκαίων μέτρων, ώστε οι χρήσεις του να γίνονται σύμφωνα με τις φυσικές ιδιότητές του και την παραγωγική του ικανότητα.
- β) Η προστασία των επιφανειακών και υπόγειων νερών θεωρούμενων ως φυσικών πόρων και ως οικοσυστημάτων.
- γ) Η προστασία της ατμόσφαιρας.
- δ) Η προστασία και διατήρηση της φύσης και του τοπίου και ιδιαίτερα περιοχών με μεγάλη βιολογική, οικολογική, αισθητική ή γεωμορφολογική αξία.
- ε) Η προστασία των ακτών των θαλασσών, των οχθών των ποταμών, των λιμνών, του βυθού αυτών και των νησίδων ως φυσικών πόρων, ως στοιχείων οικοσυστημάτων και ως στοιχείων του τοπίου.
- στ) Ο καθορισμός της επιθυμητής και της επιτρεπόμενης ποιότητας των φυσικών αποδεκτών, καθώς και των κάθε είδους επιτρεπόμενων εκπομπών αποβλήτων, με την καθιέρωση και χρησιμοποίηση κατάλληλων παραμέτρων και οριακών τιμών, ώστε να μην προκαλείται υποβάθμιση του περιβάλλοντος, με κριτήρια:
- την επιστημονική γνώση και εμπειρία
  - την καλύτερη διαθέσιμη και οικονομικά εφικτή τεχνολογία
  - τις τοπικές συνθήκες και ιδιομορφίες του περιβάλλοντος και του πληθυσμού, καθώς επίσης και τις ανάγκες ανάπτυξης
  - την προϋπάρχουσα διαμόρφωση συλλογικής χρήσης μιας περιοχής
  - τα υφιστάμενα χωροταξικά και αναπτυξιακά σχέδια.
- ζ) Η ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση των πολιτών στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος μέσα από τη σωστή πληροφόρηση και εκπαίδευση.

### 3.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Κατά την έννοια του νόμου 1650/86 νοούνται ως:

- **Περιβάλλον:** το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες.
- **Ρύπανση:** η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας, ή άλλων μορφών ενέργειας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές, και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.
- **Μόλυνση:** η μορφή ρύπανσης που χαρακτηρίζεται από την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στο περιβάλλον ή δεικτών που υποδηλώνουν την πιθανότητα παρουσίας τέτοιων μικροοργανισμών.
- **Υποβάθμιση:** η πρόκληση από ανθρώπινες δραστηριότητες ρύπανσης ή οποιασδήποτε άλλης μεταβολής στο περιβάλλον, η οποία είναι πιθανό να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικολογική ισορροπία, στην ποιότητα ζωής και στην υγεία των κατοίκων, στην ιστορική και πολιτιστική κληρονομιά και στις αισθητικές αξίες.
- **Προστασία του περιβάλλοντος:** το σύνολο των ενεργειών, μέτρων και έργων, που έχουν στόχο την πρόληψη της υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή την αποκατάσταση, διατήρηση ή βελτίωσή του.
- **Οικοσύστημα:** κάθε σύνολο βιοτικών και μη βιοτικών παραγόντων και στοιχείων του περιβάλλοντος που δρουν σε ορισμένο χώρο και βρίσκονται σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους.
- **Φυσικός αποδέκτης:** κάθε στοιχείο του περιβάλλοντος που χρησιμοποιείται για την τελική διάθεση των αποβλήτων.
- **Υγεία:** η κατάσταση πλήρους φυσικής, διανοητικής και κοινωνικής ευεξίας του ατόμου ή του συνόλου του πληθυσμού.
- **Οικολογική ισορροπία:** η σχετικά σταθερή σχέση, που διαμορφώνεται με την πάροδο του χρόνου ανάμεσα στους παράγοντες και τα στοιχεία του περιβάλλοντος ενός οικοσυστήματος.



- **Φυσικοί πόροι:** κάθε στοιχείο του περιβάλλοντος, που χρησιμοποιείται ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο για την ικανοποίηση των αναγκών του και αποτελεί αξία για το κοινωνικό σύνολο.
- **Αποβλήτα:** κάθε ποσότητα ρύπων (ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας) σε οποιαδήποτε φυσική κατάσταση ή αντικειμένων, από τα οποία ο κάτοχός τους θέλει ή πρέπει ή υποχρεούται να απαλλαγεί, εφόσον είναι δυνατό να προκαλέσουν ρύπανση.
- **Διαχείριση αποβλήτων:** το σύνολο των δραστηριοτήτων συλλογής, διαλογής, μεταφοράς, επεξεργασίας, επαναχρησιμοποίησης ή τελικής διάθεσης αποβλήτων σε φυσικούς αποδέκτες, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.
- **Ουσίες:** χημικά στοιχεία και οι ενώσεις τους, όπως παρουσιάζονται στη φυσική τους κατάσταση ή όπως παράγονται δευτερογενώς.
- **Παρασκευάσματα:** μείγματα ή διαλύματα που αποτελούνται από δύο ή περισσότερες ουσίες.
- **Επικίνδυνες ουσίες ή παρασκευάσματα:** οι ουσίες ή τα παρασκευάσματα που είναι τοξικές, διαβρωτικές, ερεθιστικές, εκρηκτικές, εύφλεκτες, καρκινογόνες, μεταλλαξιογόνες, ραδιενεργές ή άλλες ουσίες που έχουν την ιδιότητα να επιταχύνουν την καύση, να αλλοιώνουν τη φυσική κατάσταση του νερού, του εδάφους ή του αέρα και να προσβάλλουν δυσμενώς τον άνθρωπο και όλα τα άλλα έμβια όντα καθώς και το φυσικό περιβάλλον.
- **Τοπίο:** κάθε δυναμικό σύνολο βιοτικών και μη βιοτικών παραγόντων και στοιχείων του περιβάλλοντος, που μεμονωμένα ή αλληλεπιδρώντας σε συγκεκριμένο χώρο συνθέτουν μια οπτική εμπειρία.

Το βιβλίο αυτό φιλοδοξεί να καλύψει τις ανάγκες σπουδαστών μεταλυκειακής εκπαίδευσης (ΚΕΚ, ΙΕΚ, ΤΕΙ, ΑΕΙ) που θέλουν να αποκτήσουν γνώσεις στα θέματα της ρύπανσης του περιβάλλοντος και των συστημάτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

Αποτελεί ολοκληρωμένο εισαγωγικό κείμενο για τα προβλήματα ρύπανσης που προκύπτουν από αέρια, υγρά και στερεά απόβλητα και πρόθεσή μας είναι να προκαλέσει το ενδιαφέρον σε όσους επιθυμούν να αποκτήσουν γνωριμία με το αντικείμενο.

Στα κείμενα του βιβλίου περιγράφονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα, οι φυσικοί αποδέκτες της ρύπανσης, οι ρύποι, οι τεχνικές αντιρρύπανσης αερίων, υγρών και στερεών αποβλήτων και ελπίζουμε να συμβάλουμε στην κατανόηση των επεμβάσεων που απαιτούνται για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ο Χρήστος Θ. Μαλλιάρος είναι διπλωματούχος Χημικός Μηχανικός του Ε.Μ.Π. και διατηρεί γραφείο μελετών για θέματα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Έχει πραγματοποιήσει πλήθος μελετών για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ, ΟΤΑ, ιδιωτικών επιχειρήσεων σε θέματα διαχείρισης αποβλήτων και έχει διδάξει τεχνολογία αντιρρύπανσης στο Πανεπιστήμιο Αθήνας, ΤΕΙ Αθήνας, ΟΕΕΚ, ΕΛΚΕΠΑ, ΟΤΑ κ.α.



ISBN 960-375-057-3