

## Διάθεση Αποβλήτων και οι Επιπτώσεις τους στο Περιβάλλον

### **Σημείωση**

*Το ΕΑΠ είναι υπεύθυνο για την επιμέλεια έκδοσης και την ανάπτυξη των κειμένων σύμφωνα με τη Μεθοδολογία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Για την επιστημονική αριότητα και πληρότητα των συγγραμμάτων την αποκλειστική ευθύνη φέρουν οι συγγραφείς, κριτικοί αναγνώστες και ακαδημαϊκοί υπεύθυνοι που ανέλαβαν το έργο αυτό.*

### **Σημείωση**

*Οι εικόνες οι οποίες έχουν περιληφθεί στον παρόντα τόμο χρησιμοποιούνται για καθαρά εκπαιδευτικούς σκοπούς και υποκαθιστούν την προβολή εικαστικού υλικού στο πλαίσιο μιας διάλεξης. Παρατίθενται μόνο για προσωπική χρήση των φοιτητών του ΕΑΠ και συνοδεύονται από αναφορά της πηγής ή/και του δημιουργού τους. Οι εικόνες έχουν αναπαραχθεί σε τέτοιο μέγεθος ώστε αυτό να επαρκεί για την κατανόηση του τρόπου χρήσης των λέξεων, των συμβόλων και γενικά του περιεχομένου τους.*

*Απαγορεύεται η ανατύπωση και κάθε μορφής αναπαραγωγή του παρόντος τόμου, ο οποίος προορίζεται αποκλειστικά για τη διδασκαλία και τις εξετάσεις των φοιτητών του ΕΑΠ. Διανέμεται δωρεάν μόνο στους δημιουργούς του διδακτικού υλικού, στους εγγεγραμμένους φοιτητές του ΕΑΠ και στο αντίστοιχο διδακτικό προσωπικό και δεν διατίθεται προς πώληση.*



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Σπουδών  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Θεματική Ενότητα  
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗ

Τόμος Δ'

# Διάθεση Αποβλήτων και οι Επιπτώσεις τους στο Περιβάλλον

## **ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ ΡΕΜΟΥΝΤΑΚΗ**

Υπεύθυνη Εργαστηρίου Επιστήμης και Τεχνολογίας  
Προστασίας του Περιβάλλοντος στη Μεταλλουργία  
και Τεχνολογία Υλικών - Σχολή Μηχανικών  
Μεταλλείων - Μεταλλουργών  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

## **ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΕΡΕΝΤΙΝΟΣ**

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Πανεπιστημίου  
Πατρών

## **ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ**

Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας  
Πανεπιστημίου Πατρών

## **ΙΩΑΝΝΗΣ ΖΙΩΜΑΣ**

Αναπληρωτής Καθηγητής Τομέα Σχεδιασμού  
και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων  
Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

## **ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΛΕΡΓΗΣ**

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας  
Πανεπιστημίου Πατρών

## **ΛΥΔΙΑ ΙΓΝΑΤΙΑΔΟΥ**

Υπεύθυνη Εργαστηρίου Υδροβιολογίας  
ΕΚΕΦΕ ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

## **ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ**

Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας  
Πανεπιστημίου Πατρών

## **ΧΑΡΗΣ ΚΑΜΠΕΖΙΔΗΣ**

Διευθνή Ερευνών - Ομάδα Ατμοσφαιρικής  
Έρευνας στο Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος  
και Βιώσιμης Ανάπτυξης -  
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

## **ΚΩΝ/ΝΟΣ ΚΟΜΝΙΤΣΑΣ**

Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μηχανικών  
Ορυκτών Πόρων Πολυτεχνείου Κρήτης

## **ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΣΚΟΡΔΙΑΗΣ**

Διευθνή Περιφερειακού Σχεδιασμού ΥΠΕΧΩΔΕ





ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

*Πρόγραμμα Σπουδών*

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

*Θεματική Ενότητα*

ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΣΗ

*Τόμος Δ'*

**Διάθεση Αποβλήτων και οι Επιπτώσεις τους στο Περιβάλλον**

*Συγγραφή*

ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ ΡΕΜΟΥΝΤΑΚΗ

Υπεύθυνη Εργαστηρίου Επιστήμης και Τεχνολογίας  
Προστασίας του Περιβάλλοντος στη Μεταλλουργία και Τεχνολογία  
Υλικών - Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων - Μεταλλουργών  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΕΡΕΝΤΙΝΟΣ

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ

Καθηγητής Τμήματος Βιολογίας Πανεπιστημίου Πατρών

ΙΩΑΝΝΗΣ ΖΙΩΜΑΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής Τομέα Σχεδιασμού και Ανάπτυξης  
Διεργασιών και Συστημάτων Εθνικού Μετσόβιου  
Πολυτεχνείου

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΛΕΡΓΗΣ

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών

ΛΥΔΙΑ ΙΓΝΑΤΙΑΔΟΥ

Υπεύθυνη Εργαστηρίου Υδροβιολογίας ΕΚΕΦΕ  
ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΘΕΟΔΩΡΟΥ

Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Πανεπιστημίου  
Πατρών

*Κριτική Ανάγνωση*

ΧΑΡΗΣ ΚΑΜΠΕΖΙΔΗΣ

Διευθυντής Ερευνών - Ομάδα Ατμοσφαιρικής  
Έρευνας στο Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και  
Βιώσιμης Ανάπτυξης - Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΧΑΡΗΣ ΚΑΜΠΕΖΙΔΗΣ (Κεφ. 1)

Διευθυντής Ερευνών - Ομάδα Ατμοσφαιρικής  
Έρευνας στο Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και  
Βιώσιμης Ανάπτυξης - Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΥ (Κεφ. 3)

Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής  
και Υδάτινου Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου  
Θεσσαλίας

ΧΑΡΗΣ ΚΑΜΠΕΖΙΔΗΣ

Διευθυντής Ερευνών - Ομάδα Ατμοσφαιρικής  
Έρευνας στο Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και  
Βιώσιμης Ανάπτυξης - Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΧΑΡΗΣ ΚΑΜΠΕΖΙΔΗΣ

Διευθυντής Ερευνών - Ομάδα Ατμοσφαιρικής  
Έρευνας στο Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και  
Βιώσιμης Ανάπτυξης - Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΟΥΛΙΟΣ

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας ΑΠΘ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΥ

Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής  
και Υδάτινου Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου  
Θεσσαλίας

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΥ

Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής  
και Υδάτινου Περιβάλλοντος Πανεπιστημίου  
Θεσσαλίας

*Συγγραφή*

**ΧΑΡΗΣ ΚΑΜΠΕΖΙΔΗΣ**

Διευθυντής Ερευνών - Ομάδα Ατμοσφαιρικής Έρευνας στο  
Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης  
- Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

**ΚΩΝ/ΝΟΣ ΚΟΜΝΙΤΣΑΣ**

Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών  
Πόρων Πολυτεχνείου Κρήτης

**ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΣΚΟΡΔΙΛΗΣ**

Διευθυντής Περιφερειακού Σχεδιασμού ΥΠΕΧΩΔΕ

*Κριτική Ανάγνωση*

**ΑΥΓΟΥΣΤΙΝΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ**

Καθηγητής Τμήματος Χημείας ΑΠΘ

**ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΡΔΟΥΛΗΣ (Κεφ. 5)**

Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Χημείας  
Πανεπιστημίου Πατρών

**ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΟΥΚΙΟΣ (Κεφ. 7)**

Καθηγητής Τμήματος Χημικών Μηχανικών  
Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

**ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΟΥΚΙΟΣ**

Καθηγητής Τμήματος Χημικών Μηχανικών  
Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

*Ακαδημαϊκός Υπεύθυνος για την επιστημονική επιμέλεια του τόμου*

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΕΡΕΝΤΙΝΟΣ**

Καθηγητής Τμήματος Γεωλογίας Πανεπιστημίου Πατρών

*Επιμέλεια στη μέθοδο της εκπαίδευσης από απόσταση*

**ΜΑΡΙΝΑ ΚΟΥΣΑΘΑΝΑ**

*Γλωσσική Επιμέλεια*

**ΣΤΕΦΑΝΙΑ ΣΚΑΡΤΣΗ**

**ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΑΝΤΩΝΑΚΗ (Ενότ. 1.3, 3.1-3.4, 3.6)**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΔΙΔΑΧΟΥ (Ενότ. 1.3, 3.1-3.4, 3.6)**

*Τεχνική Επιμέλεια*

**ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΟΣ**

*Καλλιτεχνική Επιμέλεια, Σελιδοποίηση*



*Συντονισμός ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού και γενική επιμέλεια των εκδόσεων*

**ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ / 1997-2004**

**ISBN: 960-538-535-x**

**Κωδικός Έκδοσης: 50/4**

Copyright 2004 για την Ελλάδα και όλο τον κόσμο

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**

Οδός Παπαφλέσσα & Υψηλάντη, 26222 Πάτρα – Τηλ.: 2610 314094, 314206 Φαξ: 2610 317244

Σύμφωνα με το Ν. 2121/1993, απαγορεύεται η συνολική ή αποσπασματική αναδημοσίευση του βιβλίου αυτού ή η αναπαραγωγή του με οποιοδήποτε μέσο χωρίς την άδεια του εκδότη.

## Περιεχόμενα

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### Επιπτώσεις των αέριων ρύπων στο περιβάλλον

*Εμ. Ρεμουντάκη, Γ. Φερεντίνος, Θ. Γεωργιάδης, Ιω. Ζιώμας*

1.1	Η μείωση του στρατοσφαιρικού όζοντος .....	15
	<i>Εμ. Ρεμουντάκη</i>	
	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά,</i>	
	<i>Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	15
1.1.1	Η παρουσία του όζοντος στη στρατόσφαιρα .....	17
1.1.2	Χημικά μόρια και μηχανισμοί που καταστρέφουν το στρατοσφαιρικό όζον .....	22
1.1.3	Συνέπειες καταστροφής του στρατοσφαιρικού όζοντος .....	29
1.1.4	Μέτρα κατά της μείωσης του στρατοσφαιρικού όζοντος – Προοπτικές ..	35
	<i>Σύνοψη .....</i>	38
1.2	Το φαινόμενο του θερμοκηπίου .....	42
	<i>Εμ. Ρεμουντάκη</i>	
	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά,</i>	
	<i>Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	42
1.2.1	Η ηλιακή ακτινοβολία και τα αέρια του θερμοκηπίου .....	44
1.2.2	Χημικά μόρια και μηχανισμοί που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	46
1.2.3	Σύγκριση του σχετικού ρόλου των αερίων του θερμοκηπίου .....	53
	<i>Σύνοψη .....</i>	57
	<i>Βιβλιογραφία προαιρετικής ανάγνωσης .....</i>	58
1.3	Ανύψωση της στάθμης της θάλασσας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου .....	59
	<i>Γ. Φερεντίνος</i>	



---

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i> .....	59
1.3.1 Μεταβολές της στάθμης της θάλασσας .....	62
1.3.2 Μετρήσεις των μεταβολών της στάθμης της θάλασσας τον 20ό αιώνα .....	72
1.3.3 Ευστατική άνοδος της στάθμης της θάλασσας τον 21ο αιώνα .....	77
1.3.4 Η επίδραση της ευστατικής ανόδου της στάθμης της θάλασσας στην παράκτια ζώνη .....	81
<i>Σύνοψη</i> .....	86
<i>Βιβλιογραφία</i> .....	87
1.4 Ερημοποίηση.....	88
	<i>Θ. Γεωργιάδης</i>
<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i> .....	88
1.4.1 Ορισμός και αίτια της ερημοποίησης .....	90
1.4.2 Ερημοποίηση στα μεσογειακά οικοσυστήματα .....	96
1.4.3 Μέτρα για την αποφυγή και καταπολέμηση του φαινομένου της ερημοποίησης.....	100
<i>Σύνοψη</i> .....	104
1.5 Όξινη βροχή.....	105
	<i>Θ. Γεωργιάδης</i>
<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i> .....	105
1.5.1 Τα αίτια που προκαλούν την όξινη βροχή .....	107
1.5.2 Επιδράσεις της όξινης βροχής στα υδατικά οικοσυστήματα .....	109
1.5.3 Επιδράσεις της όξινης βροχής στα χερσαία οικοσυστήματα.....	112
1.5.4 Διεθνείς προσπάθειες για την καταπολέμηση της όξινης βροχής..	119
<i>Σύνοψη</i> .....	122
<i>Βιβλιογραφία</i> .....	123

1.6	Επιπτώσεις των αέριων ρύπων στους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς και στα υλικά.....	126
		<i>Ιω. Ζιώμας</i>
	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	126
1.6.1	Αλληλεπιδράσεις ατμόσφαιρας-υδάτων-εδάφους.....	128
1.6.2	Επίδραση της αέριας ρύπανσης στον ανθρώπινο οργανισμό.....	129
1.6.3	Επίδραση της αέριας ρύπανσης στα φυτά και τις καλλιέργειες.....	133
1.6.4	Επίδραση της αέριας ρύπανσης στα δάση.....	135
1.6.5	Επίδραση της αέριας ρύπανσης στα ζώα.....	137
1.6.6	Επίδραση της αέριας ρύπανσης στα υλικά.....	137
	<i>Σύνοψη.....</i>	140
1.7	Επίδραση της αέριας ρύπανσης στα χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας.....	142
		<i>Ιω. Ζιώμας</i>
	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	142
1.7.1	Αέριοι ρύποι και χαρακτηριστικά της ατμόσφαιρας.....	143
	<i>Βιβλιογραφία ενοτήτων 1.6 και 1.7.....</i>	147

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Επιπτώσεις των αποβλήτων στο χερσαίο περιβάλλον

*Γ. Καλλέργης*

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	150
2.1	Εισαγωγή των ρύπων στο χερσαίο περιβάλλον – Δείκτες ρύπανσης.....	152
2.1.1	Φυσικοχημικές ιδιότητες των ρύπων.....	153
2.1.2	Μερικές χρήσιμες παράμετροι για τη μελέτη των μηχανισμών ρύπανσης.....	154
2.1.3	Χημικά χαρακτηριστικά οργανικών ρύπων.....	156

---

2.1.4	Η τύχη και η μεταφορά των ρύπων στο περιβάλλον .....	157
2.1.5	Οι «δείκτες ρύπανσης» του περιβάλλοντος .....	157
2.2	Ρύπανση επιφανειακών υδάτων .....	159
2.2.1	Οι πιο σημαντικές παράμετροι της ρύπανσης .....	159
2.2.2	Βιολογικοί δείκτες και ρύπανση επιφανειακών νερών .....	161
2.2.3	Ρύπανση λιμνών .....	162
2.2.4	Ρύπανση υδρορευμάτων .....	171
2.3	Ρύπανση εδαφών .....	179
2.3.1	Μηχανισμοί ρύπανσης .....	179
2.3.2	Η τύχη των ρύπων στο έδαφος .....	181
2.3.3	Νιτρορρύπανση .....	183
2.4	Ρύπανση υπόγειων υδάτων .....	185
2.4.1	Πηγές ρύπανσης του υπόγειου νερού .....	186
2.4.2	Ευαισθησία των υδροφόρων σε εξωτερική ρύπανση .....	188
2.4.3	Η τύχη των ρύπων στους υδροφόρους .....	188
2.5	Επιπτώσεις των ρύπων στις βιοκοινωνίες και στην τροφική αλυσίδα .....	190
2.5.1	Η λειτουργία του οικοσυστήματος .....	190
2.5.2	Επιπτώσεις της ρύπανσης στα υδατικά οικοσυστήματα .....	192
2.5.3	Επιπτώσεις της ρύπανσης στα χερσαία οικοσυστήματα .....	202
2.5.4	Επιπτώσεις στις βιοκοινωνίες .....	206
2.5.5	Επιπτώσεις στην τροφική αλυσίδα .....	207
2.6	Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία .....	210
2.6.1	Τοξικότητα των ρύπων .....	210
2.6.2	Έκφραση της τοξικότητας των ρύπων στους οργανισμούς .....	216
2.6.3	Επιπτώσεις των χημικών ρύπων στη δημόσια υγεία .....	216
2.6.4	Οικονομικές επιπτώσεις .....	221
2.7	Μέτρα προστασίας των επιφανειακών υδάτων .....	222

2.7.1 Μέτρα πρόληψης .....	222
2.7.2 Μέτρα θεραπείας.....	225
2.7.3 Αυτοκαθαρισμός και επαναερισμός.....	228
2.8 Μερικά παραδείγματα από τη διάθεση αποβλήτων στη χέρσο.....	230
2.8.1 Ρύπανση των χειρσαίων οικοσυστημάτων λόγω χρήσης τοξικών ουσιών .....	230
2.8.2 Ρύπανση από ατυχήματα.....	231
2.9 Διάθεση επεξεργασμένων και μη λυμάτων στη χέρσο .....	237
2.9.1 Διάθεση λυμάτων στο υπέδαφος.....	238
2.9.2 Διάθεση λυμάτων στο έδαφος .....	239
2.9.3 Συστήματα εδάφους-υδροφόρου (SAT).....	240
2.10 Δύο παραδείγματα ελαχιστοποίησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη διάθεση υγρών αποβλήτων στη χέρσο, με πολύ μικρό κόστος .....	242
2.10.1 Δεξαμενές σταθεροποίησης και τεχνητός υγρότοπος στο Γαλλικό ποταμό.....	242
2.10.2 Επεξεργασία και διάθεση λυμάτων κοινότητας Πόμπιας με τεχνητό υγροβιότοπο .....	244
Σύνοψη .....	246
Βιβλιογραφία .....	247
Βιβλιογραφία για παραπέρα μελέτη .....	247
Γλωσσάρι όρων κεφαλαίου .....	248

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### Επιπτώσεις των αποβλήτων στο θαλάσσιο περιβάλλον και στα εσωτερικά ύδατα

*Γ. Φερεντίνος, Γ. Παπαθεοδώρου, Λ. Ιγνατιάδου*

Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....	253
3.1 Το θαλάσσιο περιβάλλον ως μια απέραντη χωματερή.....	255
<i>Γ. Παπαθεοδώρου, Γ. Φερεντίνος</i>	

---

3.2	Τι είναι θαλάσσια ρύπανση και ρύποι .....	259
3.3	Ταξινόμηση των ρύπων .....	260
3.3.1	Ανόργανα σωματίδια.....	262
3.3.2	Θρεπτικές ουσίες και οργανική ύλη .....	263
3.3.3	Μικροοργανισμοί .....	264
3.3.4	Πετρέλαια.....	269
3.3.5	Ραδιενεργά απόβλητα .....	271
3.3.6	Βαρέα μέταλλα.....	273
3.3.7	Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες (DDT, DDD και DDE), πολυχλωριωμένες διφαινόλες (PCB's), πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) και οργανομεταλλικά χρώματα (TBT).....	278
3.3.8	Στερεά οικιακά/καταναλωτικά απόβλητα.....	281
3.4	Πηγές των ρύπων στο θαλάσσιο περιβάλλον .....	289
	<i>Σύνοψη ενότητων 3.1-3.4.....</i>	<i>299</i>
	<i>Βιβλιογραφία .....</i>	<i>301</i>
	<i>Προτεινόμενη Βιβλιογραφία .....</i>	<i>301</i>
3.5	Επιπτώσεις των ρυπαντών στις βιοκοινωνίες και στη βιολογική παραγωγικότητα .....	302
	<i>Α. Ιγνατιάδου</i>	
	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	<i>302</i>
3.5.1	Οι ρυπαντές και το θαλάσσιο οικοσύστημα.....	304
3.5.2	Φαινόμενα ρύπανσης στο θαλάσσιο περιβάλλον.....	312
3.5.3	Εφαρμογές στατιστικών αναλύσεων σε δεδομένα ρυπασμένων περιοχών .....	326
	<i>Σύνοψη .....</i>	<i>332</i>
	<i>Βιβλιογραφία .....</i>	<i>334</i>
	<i>Προαιρετική Βιβλιογραφία .....</i>	<i>335</i>



3.6	Τυπικά παραδείγματα διάθεσης αποβλήτων στο θαλάσσιο περιβάλλον και οι επιπτώσεις τους.....	336
	<i>Γ. Παπαθεοδώρου, Γ. Φερεντίνος</i>	
	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	336
3.6.1	Μεσοατλαντικές θέσεις απόρριψης αποβλήτων .....	339
3.6.2	Υποθαλάσσια έκχυση βωξιτικών μεταλλευτικών αποβλήτων (ερυθρά ιλύς) στον κεντρικό Κορινθιακό κόλπο .....	386
	<i>Σύνοψη .....</i>	404
	<i>Βιβλιογραφία .....</i>	407
	<i>Προτεινόμενη Βιβλιογραφία .....</i>	410
	<i>Κατάλογος Έγχρωμων Εικόνων .....</i>	411

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

##### **Διασυνοριακή μεταφορά ατμοσφαιρικής ρύπανσης**

**Χ. Καμπεζίδης**

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	421
4.1	Παράγοντες που επηρεάζουν τη μακρινή μεταφορά των αέριων ρύπων ...	423
4.2	Τρόποι υπολογισμού της μεταφοράς και διασποράς των αέριων ρύπων ...	424
4.3	Διασυνοριακή μεταφορά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	427
4.4	Ατμοσφαιρική ρύπανση και πλανητικές κλιματικές αλλαγές .....	436
	<i>Σύνοψη .....</i>	441
	<i>Βιβλιογραφία .....</i>	442

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

##### **Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων**

**Κ. Κομνίτσας**

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις.....</i>	443
--	--	-----

---

---

5.1	Νομοθετικό πλαίσιο εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	446
5.2	Ελληνικό Νομοθετικό Πλαίσιο .....	449
5.3	Δομή και μεθοδολογία εκπόνησης ΜΠΕ στην Ελλάδα .....	454
5.4	Προσδιορισμός έμμεσων και συσσωρευτικών επιπτώσεων. Αλληλεπίδραση επιπτώσεων .....	460
	<i>Σύνοψη</i> .....	465
	<i>Βιβλιογραφία</i> .....	466

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Μεγάλα Βιομηχανικά ατυχήματα

**Αδ. Σκορδίλης**

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i> .....	469
6.1	Θεσμικό πλαίσιο .....	471
6.2	Μεταφορά επικίνδυνων φορτίων (Ε.Φ.).....	473
6.3	Επιδράσεις και εκτίμηση επικινδυνότητας βιομηχανικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης .....	477
6.4	Διαχείριση κινδύνων – Πρόληψη και καταστολή.....	480
6.5	Σχέδιο αντιμετώπισης τεχνολογικών ατυχημάτων μεγάλης έκτασης (ΣΑΤΑΜΕ).....	481
	<i>Σύνοψη</i> .....	484
	<i>Βιβλιογραφία</i> .....	485

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### Μελέτες εκτίμησης επικινδυνότητας

**Κ. Κομνίτσας**

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i> .....	487
--	---	-----

---

---

---

7.1	Ορολογία .....	489
7.2	Μεθοδολογία εκπόνησης μελετών εκτίμησης επικινδυνότητας .....	492
7.3	Προσδιορισμός τοξικότητας ρυπαντών .....	508
7.4	Εκτίμηση της επικινδυνότητας.....	510
	<i>Σύνοψη</i> .....	517
	<i>Βιβλιογραφία</i> .....	518
	<i>Απαντήσεις Ασκήσεων Αυτοαξιολόγησης και Δραστηριοτήτων</i> .....	521