



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	vii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
<i>Ο ΠΛΑΝΗΤΗΣ ΓΗ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ. ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑ</i>	1
1.1. Εισαγωγή: Περιβαλλοντική Ρύπανση	1
1.2. Ανάπτυξη της Παραγωγής της Χημικής Βιομηχανίας	6
1.3. Χημικές Ουσίες και Χημικά Προϊόντα. Ρύπανση του Περιβάλλοντος	10
1.4. Εκπομπές Χημικών Ρύπων από Ανθρωπογενείς Δραστηριότητες Χημικών Ουσιών	14
1.5. Διάφορες Εκπομπές Χημικών Ρύπων	16
1.6. Παραγωγή Χημικών Ουσιών: προβλήματα ρύπανσης του φυσικού περιβάλλοντος στην Ελλάδα	20
1.7. Βιβλιογραφία+	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
<i>ΕΛΕΓΧΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ. ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ</i>	25
2.1. Εισαγωγή: Περιορισμός και Έλεγχος χημικών Ουσιών	25
2.2. Υπηρεσίες, Προγράμματα Έρευνας και Νομοθεσίες για το Περιβάλλον στις ΗΠΑ	27
2.3. Έλεγχος, Προγράμματα Έρευνας και Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για Επικίνδυνες Χημικές Ουσίες	29
2.4. Συνοπτικός Κατάλογος: Οργανισμοί-υπηρεσίες και Βάσεις Δεδομένων για Χημικές Ουσίες	33
2.5. Συμμετοχή της Ελλάδας στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Επιθεώρησης και Γνωστοποίησης νέων χημικών ουσιών	37
2.6. Βιβλιογραφία	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
<i>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ</i>	41
3.1. Εισαγωγή: Χημικές Ουσίες και Περιβαλλοντική Τοξικολογία	41
3.2. Ταξινόμηση των Επικίνδυνων Χημικών Ουσιών για τον Άνθρωπο και το Περιβάλλον	42
3.3. Ταξινόμηση Χημικών Ουσιών και Άλλων Παραγόντων ως προς την Ικανότητα Καρκινογένεσης	45
3.4. Δοκιμασίες Ελέγχου Τοξικότητας των Χημικών Ουσιών	48
3.5. Βιβλιογραφία	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
<i>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ. ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΕ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</i>	55
4.1. Εισαγωγή: Επιπτώσεις Χημικών Ρύπων στο Περιβάλλον	55
4.2. Η Σχέση Δόσης-Αποτελέσματος για τις Χημικές Ουσίες	55
4.3. Τρόποι Εισόδου στο Σώμα των Οργανισμών και Φάσεις του Μεταβολισμού των Χημικών Ρύπων	60
4.4. Μεταβολισμός των Χημικών Ουσιών-Ρύπων στους Ζωντανούς Οργανισμούς	63
4.5. Επαγωγή και Αναστολή του Κυτοχρώματος P-450	65
4.6. Ενεργοποίηση Χημικών Ουσιών και Πρόκληση Κακοήθων Νεοπλασμάτων	67
4.7. Βιβλιογραφία	69



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	71
5.1. Εισαγωγή: Μέθοδοι Περιβαλλοντικής Τοξικολογίας	71
5.2. Δοκιμασίες Περιβαλλοντικής Τοξικολογίας και Οικοτοξικολογίας	73
5.3. Δοκιμασίες και Μέθοδοι Τοξικότητας σε ένα Είδος Απλού Οργανισμού	75
5.3.1. Δοκιμασία οξείας τοξικότητας με <i>Daphnia magna</i> 48-ωρών (<i>Daphnia magna</i> 48-h acute toxicity test)	75
5.3.2. Δοκιμασία αναπτυξιακής τοξικότητας φύκους 96-ωρών (<i>Algal</i> 96-h growth toxicity test)	77
5.3.3. Οξεία δοκιμασία τοξικότητα σε υδρόβια σπονδυλωτά και μακροσπόνδυλα (Acute toxicity tests with aquatic vertebrates and macroinvertebrates)	78
5.3.4. Συνθήκες και παράμετροι που χρησιμοποιούνται σε δοκιμασίες υποχρόνιας τοξικότητας με εισπινοή σε επίμυες	81
5.3.5. Δοκιμασίες τοξικότητας σε χερσαία σπονδυλωτά πειραματόζωα (terrestrial vertebrate toxicity tests)	81
5.3.6. Δοκιμασία τερατογένεσης σε έμβρυο βατράχου (Frog embryo teratogenesis assay: FETAX)	84
5.4. Δοκιμασίες Τοξικότητας σε Περισσότερα Είδη Οργανισμών (multispecies toxicity tests)	85
5.4.1. Τυποποιημένος υδρόβιος μικρόκοσμος	87
5.4.2. Μικτή καλλιέργεια σε φιάλη	88
5.4.3. Ο μικρόκοσμος FIFRA (Food Insecticide, Fungicide & Rodenticide Act)	89
5.4.4. Μικρόκοσμος πυρήνα εδάφους	90
5.5. Βιβλιογραφία	92

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΤΟΞΙΚΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ: ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΔΟΜΗΣ-ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	95
6.1. Εισαγωγή: Ποσοτική Εκτίμηση Τοξικότητας Χημικών Ουσιών	95
6.2. Πρότυπα για Ποσοτικές Συσχετίσεις Δομής-αποτελέσματος (QSAR models)	100
6.3. Ανάπτυξη Τυποποιημένων Προτύπων για Ποσοτικές Σχέσεις Δομής-Δραστικότητας (QSAR)	101
6.4. Παράδειγμα Χρήσης Προτύπων Μεθόδων QSAR	102
6.4.1. Παράδειγμα : τοξικότητα Ισοπροπουλαμίνης σε <i>Daphnia magna</i>	102
6.5. Νέες Τάσεις στον Έλεγχο της Τοξικότητας Χημικών Ουσιών	103
6.6. Βιβλιογραφία	104

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΠΛΑΝΗΤΗ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑ. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ	107
7.1. Υπάρχουν Όρια Ανάπτυξης στην Ανθρώπινη Κοινωνία;	107
7.2. Αειφορία. Λύση για βιώσιμη ανάπτυξη	118
7.3. Η Οικολογική Σημασία της Βιοποικιλότητας	121
7.4. Βιβλιογραφία	124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	133
8.1. Εισαγωγή: Τι είναι Οικολογία;	133
8.2. Βιόσφαιρα, Μεγακοιότητες και Οικοσυστήματα	134
8.3. Βιοτικοί Παράγοντες, Βιότοπος και Βιοθέση των Οικοσυστημάτων	138
8.4. Πως Λειτουργούν και Επιβιώνουν τα Οικοσυστήματα	141
8.5. Μεταφορά Ενέργειας και Μάζας σε Οικοσυστήματα	144
8.6. Θρεπτικοί Κύκλοι και Οικοσυστήματα	149



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

8.6.1. Ο κύκλος του άνθρακα	150
8.6.2. Ο κύκλος του Αζώτου	152
8.6.3. Ο κύκλος του Φωσφόρου	154
8.6.4. Ο κύκλος του Νερού στην Βιόσφαιρα	155
8.7. Τα Είδη των φυτών, των Ζώων και των Μικροοργανισμών	156
8.8. Τα Πέντε Φυσικά Βασίλεια Οργανισμών στην Φύση	159
8.9. Βιβλιογραφία	160

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΝΑΤΟ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ, ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΚΑΙ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΤΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

9.1. Εισαγωγή: Πληθυσμιακή Οικολογία και Δυναμική των Πληθυσμών	165
9.2. Μελέτη της Δυναμικής Πληθυσμών με Μαθηματικά Υποδείγματα	167
9.3. Πληθυσμιακές Διακυμάνσεις	171
9.4. Αλληλεπίδραση πληθυσμών διαφορετικών ειδών	171
9.5. Επίδραση Τοξικών Ρύπων στην Διακόμανση των Πληθυσμών	173
9.6. Βιο-κοινότητες Ειδών σε Οικοσυστήματα (Communities)	174
9.7. Διαδοχή (Succession)	179
9.8. Μελέτη της Ρύπανσης Οικοσυστήματος: κοινότητες διαφορετικών πληθυσμών ή ένας υπερ-οργανισμός;	180
9.9. Οι βασικές επιδράσεις των χημικών ρύπων στις κοινότητες	180
9.10. Χαρακτηριστικά της Γενετικής των Πληθυσμών	181
9.11. Βιβλιογραφία: Πληθυσμιακή οικολογία	185

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΟΙΚΟΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΑ: ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΤΟΥΣ ΖΩΝΤΑΝΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

10.1. Εισαγωγή: Οικοτοξικολογία	189
10.2. Πηγές Ρύπανσης και Φυσικοχημικές Ιδιότητες των Χημικών Ουσιών	192
10.2.1. Διεργασίες περιβαλλοντικής διάχυσης των χημικών ρύπων	193
10.2.2. Βιομεγένθυση των χημικών ρύπων στους ζωντανούς οργανισμούς	194
10.2.3. Διεργασίες ανθεκτικότητας και μετασχηματισμών	195
10.3. Αντιδράσεις των Οργανισμών στους Τοξικούς Χημικούς Ρύπους	195
10.3.1. Αντιδράσεις του οικοσυστήματος	196
10.3.2. Οικοτοξικολογική εκτίμηση της επίδρασης των χημικών ρύπων	197
10.3.3. Διαχείριση των οικοτοξικολογικών προβλημάτων που προκύπτουν από την ρύπανση του περιβάλλοντος	197
10.4. Παραδείγματα Χημικών Ρύπων στο Φυσικό Περιβάλλον	198
10.4.1. Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	198
10.4.2. Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	199
10.4.3. Βαρέα μέταλλα στα υδάτινα οικοσυστήματα	201
10.4.4. Το φαινόμενο του ευτροφισμού	201
10.5. Επίδραση των Χημικών Ρύπων σε Ζωντανούς Οργανισμούς στο Φυσικό Περιβάλλον	209
10.6. Προβλέψεις για τις Οικολογικές Επιπτώσεις των Χημικών Ρύπων στα Οικοσυστήματα	214
10.6.1. Πρόβλεψη των επιπτώσεων χημικών ρύπων. Βασικές προϋποθέσεις	215
10.6.2. Εκτίμηση των επιδράσεων των ρύπων σε σχέση με την ποσότητα στο σώμα των οργανισμών	216
10.6.3. Επιδράσεις των χημικών ρύπων σε οικοσυστήματα	218
10.7. Παρακολούθηση της Διασποράς Ρύπων στο Περιβάλλον και στους Οργανισμούς των Οικοσυστημάτων	221
10.7.1. Αναλύσεις για χημικές ουσίες-ρύπους μέσα στους οργανισμούς	223
10.7.2. Προσδιορισμός των επιβλαβών επιδράσεων των ρύπων στους οργανισμούς	225
10.7.3. Παρακολούθηση των επιδράσεων της ρύπανσης με συγκεκριμένα είδη	227



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

10.8. Πρόσφατες Εξελίξεις και Εκτίμηση Ερευνών της Οικοτοξικολογίας	229
10.8.1. Πρότυπες δοκιμασίες τοξικότητας: πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα	229
10.8.2. Αποδοχή ορίων πειραματικών αποτελεσμάτων και χρησιμότητα για κανονιστικές ρυθμίσεις. Συσχετισμός εξωτερικής συγκέντρωσης ρύπων και εσωτερικής δόσης. Κανονιστικές ρυθμίσεις.	232
10.9. Βιβλιογραφία	233
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ	
<i>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΟΙΚΟΤΟΞΙΚΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ</i>	245
11.1. Εισαγωγή. Μέθοδοι Οικοτοξικολογίας	245
11.2. Παράμετροι Οικοσυστημάτων και Μετρήσεις Οικοτοξικολογίας σε Υδρόβιους Οργανισμούς	246
11.3. Δείκτες και Μετρήσεις Οικοτοξικότητας	248
11.4. Αφθονία Ειδών, Ενδεικτικοί Οργανισμοί και Τροφικοί-Δυναμικοί Παράγοντες κατά την Έρευνα Ρύπανσης Υδρόβιων Οικοσυστημάτων	250
11.5. Πρότυπα Υδρόβια Οικοσυστήματα για Οικοτοξικολογικές Έρευνες	251
11.6. Γενική Περιγραφή Μικροκόσμων, Μεσοκόσμων και Παραδείγματα	255
11.7. Παράμετροι Υδρόβιων Οικοτοξικολογικών Μεθόδων	256
11.8. Βιβλιογραφία	260
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΩΔΕΚΑΤΟ	
<i>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</i>	267
12.1. Εισαγωγή: Διαχείριση Οικοσυστημάτων	267
12.2. Ιστορική Ανασκόπηση της Διαχείρισης Οικοσυστημάτων	268
12.3. Η Βασική Θεματολογία για τη Διαχείριση και Προστασία Οικοσυστημάτων	270
12.4. Οι Στόχοι της Διαχείρισης Οικοσυστημάτων	273
12.5. Σύνταξη Διαχειριστικών Εκθέσεων για Οικοσυστήματα	276
12.6. Παραδείγματα Διαχείρισης Οικοσυστημάτων	281
12.6.1. Διαχείριση Οικοσυστημάτων στην Φλόριδα των ΗΠΑ	282
12.6.2. Παραδείγματα Διαχείρισης Οικοσυστημάτων στην Ελλάδα	283
12.6.3. Επιλεκτικά σχέδια διαχείρισης και προστασίας οικοσυστημάτων στην Ελλάδα	284
12.7. Βιβλιογραφία	288
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟΤΡΙΤΟ	
<i>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT)</i>	295
13.1. Εισαγωγή: Πώς Πραγματοποιείται η Ποσοτική Εκτίμηση Οικολογικού Κινδύνου	295
13.2. Βασικές Αρχές και Εκτίμηση Οικολογικού Κινδύνου	296
13.2.1. Τυποποίηση του προβλήματος (problem formulation)	298
13.2.2. Ανάλυση των διαφόρων παραγόντων	299
13.2.3. Συλλογή, επιβεβαίωση και παρακολούθηση στοιχείων (data acquisition, verification, and monitoring)	300
13.2.4. Χαρακτηρισμός του κινδύνου (risk characterization)	301
13.2.5. Αναφορά στον διαχειριστή του οικολογικού κινδύνου	301
13.3. Εφαρμογές Εκτίμησης Οικολογικού Κινδύνου	301
13.4. Εκτίμηση Οικολογικού Κινδύνου στην Ευρωπαϊκή Ένωση και Προγράμματα Οικοτοξικολογικής Έρευνας	303
13.5. Πλαίσιο Εκτίμησης του Οικολογικού Κινδύνου από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των Η.Π.Α.(EPA)	307
13.6. Βιβλιογραφία : Εκτίμηση Οικολογικού Κινδύνου.	308
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟΤΕΤΑΡΤΟ	
<i>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ</i>	313
14.1. Εισαγωγή: Μελέτες για Πρόληψη της Ρύπανσης	313
14.2. Η Διαδικασία για την Εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	314



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

14.3. Έκθεση για τα Στοιχεία των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	316
14.4. Περιβαλλοντικές συνέπειες	317
14.5. Πρόσφατες Τάσεις για τις μελέτες Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	319
14.6. Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στην Ελλάδα	320
14.7. Βιβλιογραφία: Εκτίμηση και Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων	322
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟΠΕΜΠΤΟ	
<i>ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ</i>	<i>327</i>
<i>ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</i>	
15.1. Εισαγωγή: Η Περιβαλλοντική Κατάσταση στην Ελλάδα	327
15.2. Φυσικό Περιβάλλον στην Ελλάδα	328
15.3. Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση	331
15.4. Τα Προβλήματα Ρύπανσης του Υδάτινου Περιβάλλοντος	335
15.5. Αστικά και Βιομηχανικά Απορρίμματα και Βιομηχανικά Τοξικά Απόβλητα	338
15.6. Γεωργία, Κτηνοτροφία, Αλιεία και Δάση	342
15.7. Βιβλιογραφία: Ελληνικό Περιβάλλον και Περιβαλλοντική Ρύπανση	347
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	355
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΛΕΞΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ	357
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Προστατευόμενες Περιοχές στην Ελλάδα, Παραδείγματα Διαχείρισης Οικοσυστημάτων στην Ελλάδα, Το Δίκτυο NATURA 2000 και LIFE+	369



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό είναι αποτέλεσμα διδασκαλίας θεμάτων Περιβαλλοντικής Χημείας, Οικοτοξικολογίας, Οικολογίας και Εκτίμησης Κινδύνων από Χημικές Ουσίες σε φοιτητές/τριες του Τμήματος Χημείας. Μετά από 10 χρόνια διδασκαλίας, η θεματολογία του βιβλίου διαμορφώθηκε με τις νέες τάσεις στην Οικολογία και την προστασία του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα την προστασία ευαίσθητων οικοσυστημάτων, τη διαμόρφωση σχεδίων για μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τις μεταβολές που επήλθαν στους τύπους των χημικών ρύπων και των πηγών ρύπανσης. Με γνώμονα, τα ενδιαφέροντα των φοιτητών και τις νέες κατευθύνσεις της περιβαλλοντικής χημείας, η ύλη του βιβλίου επεκτάθηκε σε οικοτοξικολογικές μεθοδολογίες και προσαρμογή των εκτιμήσεων κινδύνων από χημικές ουσίες. Κάθε κεφάλαιο διαμορφώθηκε υπό μορφή ολοκληρωμένης ανασκόπησης και περιέχει πλήρη, πρωτότυπη και επίκαιρη βιβλιογραφία από επιστημονικά περιοδικά των περιβαλλοντικών επιστημών. Επίσης, προστέθηκαν οι νέες νομοθετικές/κανονιστικές διατάξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ελλάδας στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και μείωσης της ρύπανσης στο φυσικό περιβάλλον. Το βιβλίο περιλαμβάνει και πλούσια βιβλιογραφία από συγγράμματα περιβαλλοντικών επιστημών.

*Αθ. Βαλαβανίδης και Θ. Βλαχογιάννη
Αθήνα, 2008*