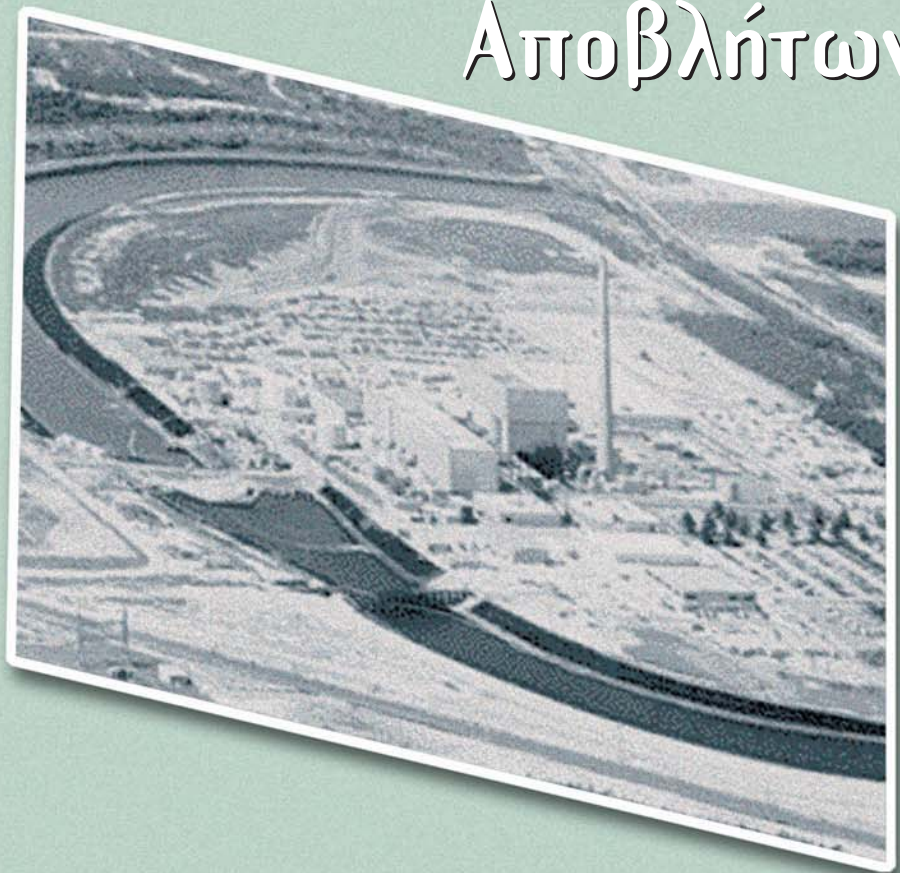




ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων



Αδαμάντιος
Σκορδίλης
Κωνσταντίνος
Κορνίτσας

Τόμος Β'

Επικίνδυνα Απόβλητα

Επικίνδυνα Απόβλητα

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 αρτιότητα και πληρότητα των συγγραμμάτων την αποκλειστική ευθύνη φέρουν οι συγγραφείς, κριτικοί αναγνώστες και ακαδημαϊκοί υπεύθυνοι που ανέλαβαν το έργο αυτό.



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Σπουδών
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Θεματική Ενότητα
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τόμος Β'

Επικίνδυνα Απόβλητα

ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΣΚΟΡΔΙΛΗΣ

*Διδάκτωρ Χημικός Μηχανικός
Προϊστάμενος Υπηρεσίας Εναλλακτικής
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων ΥΠΕΧΩΔΕ*

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΜΝΙΤΣΑΣ

*Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μηχανικών
Ορυκτών Πόρων Πολυτεχνείου Κρήτης*

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Πρόγραμμα Σπουδών
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Θεματική Ενότητα
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τόμος Β'
Επικίνδυνα Απόβλητα

Συγγραφή

ΑΔΑΜΑΝΤΙΟΣ ΣΚΟΡΔΙΛΗΣ
Διδάκτωρ Χημικός Μηχανικός
Προϊστάμενος Υπηρεσίας Εναλλακτικής
Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων ΥΠΕΧΩΔΕ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΜΝΙΤΣΑΣ
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μηχανικών
Ορυκτών Πόρων Πολυτεχνείου Κρήτης

Κριτική Ανάγνωση
ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΡΔΟΥΛΗΣ
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Χημείας
Πανεπιστημίου Πατρών

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
ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΣΚΑΡΠΕΛΟΣ

Συντονισμός ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού και γενική επιμέλεια των εκδόσεων
ΟΜΑΔΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΕΑΠ / 1997–2004

ISBN: 960–538–372–1
Κωδικός Έκδοσης: ΔΙΑ 51/2

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

Επικίνδυνα Απόβλητα

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	11
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Νομοθετικό Πλαίσιο και Παραγωγή των Επικίνδυνων Αποβλήτων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	15
1.1 Νομοθετικό πλαίσιο	17
1.2 Παραγωγή και υφιστάμενη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων	19
<i>Σύνοψη</i>	22
<i>Βιβλιογραφία</i>	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ελαχιστοποίηση των Επικίνδυνων Αποβλήτων στην Πηγή

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	25
2.1 Δυνατότητες ελαχιστοποίησης	27
2.2 Παραδείγματα δυνατοτήτων ελαχιστοποίησης Ε.Α. κύριων βιομηχανικών κλάδων στην Ελλάδα	28
2.2.1 Βυρσοδεψεία	28
2.2.2 Επιμεταλλωτήρια	30
2.2.3 Βαφεία – Φινιριστήρια (Β/Φ)	30
<i>Σύνοψη</i>	33
<i>Βιβλιογραφία</i>	34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συσκευασία, Προσωρινή αποθήκευση, συλλογή, μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	35
3.1 Συσκευασία	37
3.2 Προσωρινή αποθήκευση	37
3.3 Συλλογή – μεταφορά	39
<i>Σύνοψη</i>	42
<i>Βιβλιογραφία</i>	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Επεξεργασία και Διάθεση των Επικίνδυνων Αποβλήτων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	45
4.1 Φυσική, χημική και βιολογική επεξεργασία των επικίνδυνων αποβλήτων	47
4.1.1 Φυσική επεξεργασία	47
4.1.2 Χημική επεξεργασία	51
4.1.3 Σταθεροποίηση – Στερεοποίηση	53
4.1.4 Βιολογική επεξεργασία	58
4.2 Θερμική επεξεργασία	61
4.2.1 Περιστροφικός κλίβανος	62
4.2.2 Καύση σε κλιβάνους τσιμεντοβιομηχανίας	65
4.2.3 Θερμική επεξεργασία σε ρευστοποιημένη κλίνη	66
4.2.4 Πυρόλυση	67
4.2.5 Θερμική επεξεργασία με την τεχνολογία του τόξου πλάσματος	68
4.2.6 Επιπτώσεις από τη θερμική επεξεργασία των Ε.Α. και μέτρα αντιμετώπισης τους	69
4.3 Ελεγχόμενη εναπόθεση	75
4.3.1 Επιφανειακή ελεγχόμενη διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων	75
4.3.2 Διάθεση σε υπόγειους χώρους	83
4.3.3 Έκχυση σε υπόγεια στρώματα	83

4.4	Κεντρική μονάδα επεξεργασίας Ε.Α	85
	<i>Σύνοψη</i>	89
	<i>Βιβλιογραφία</i>	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Διαχείριση Ραδιενεργών Αποβλήτων

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά,</i> <i>Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	93
5.1	Κατηγορίες ραδιενεργών αποβλήτων	96
5.2	Γενικές αρχές διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων	99
5.3	Διαχείριση αποβλήτων από τα στάδια επεξεργασίας του ουρανίου	107
5.4	Διαχείριση άλλων τύπων ραδιενεργών αποβλήτων	117
5.5	Κόστος διαχείρισης ραδιενεργών αποβλήτων	118
	<i>Σύνοψη</i>	121
	<i>Βιβλιογραφία</i>	122
	<i>Προτεινόμενη αλληλογραφία</i>	123

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Μέθοδοι Αποκατάστασης Ρυπασμένων Εδαφών απο Ταφή και Διάθεση Επικίνδυνων Αποβλήτων

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά,</i> <i>Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	125
6.1	Ταξινόμηση των μεθόδων αποκατάστασης	127
6.2	Φυσικοχημικές μέθοδοι	129
6.3	Βιολογικές μέθοδοι	138
6.4	Μέθοδοι σταθεροποίησης ρυπαντών και στερεοποίησης εδαφών	142
6.5	Θερμικές μέθοδοι	150
	<i>Σύνοψη</i>	159
	<i>Βιβλιογραφία</i>	160

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Πρόληψη της Ρύπανσης από Σωρούς Επικίνδυνων Αποβλήτων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	163
7.1 Στρατηγική πρόληψης της ρύπανσης από σωρούς επικίνδυνων αποβλήτων	166
7.2 Δημιουργία στερεών καλυμμάτων και στεγανοποιητικών στρωμάτων	168
7.3 Δημιουργία οργανικών καλυμμάτων	173
7.4 Χρήση αλκαλικών προσθέτων και άλλων υλικών	176
7.5 Χρήση βακτηριοκτόνων	177
7.6 Δημιουργία υδατικών καλυμμάτων	178
<i>Σύνοψη</i>	188
<i>Βιβλιογραφία</i>	189

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Δειγματοληψία και Χαρακτηρισμός Επικίνδυνων Αποβλήτων

<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	191
8.1 Μεθοδολογία χαρακτηρισμού επικίνδυνων αποβλήτων	194
8.2 Δειγματοληψία	196
8.2.1 Στρατηγική δειγματοληψίας	196
8.2.2 Τεχνική δειγματοληψίας	201
8.2.3 Προετοιμασία δειγμάτων	202
8.2.4 Ορυκτολογική, χημική σύσταση και φυσικά χαρακτηριστικά αποβλήτων	204
8.3 Πρότυπες δοκιμές προσδιορισμού δυναμικού παραγωγής οξύτητας.....	208
8.3.1 Προσδιορισμός δυναμικού παραγωγής οξύτητας.....	208
8.3.2 Στατικές δοκιμές	209
8.3.3 Κινητικές δοκιμές	217
8.4 Πρότυπες δοκιμές προσδιορισμού τοξικότητας	223
8.4.1 Δοκιμή EP	224
8.4.2 Δοκιμή TCLP	227
8.4.3 Δοκιμή SPLP	230

8.5	Δοκιμές προσδιορισμού βιο(φυτο)διαθεσιμότητας κλάσματος τοξικών συστατικών	232
8.5.1	Δοκιμή εκχύλισης με EDTA	232
8.5.2	Δοκιμή εκχύλισης με DTPA	232
8.5.3	Δοκιμές σταδιακών εκχυλίσεων	233
8.5.4	Διεθνείς προδιαγραφές συγκέντρωσης τοξικών συστατικών στα εδάφη	239
	<i>Σύνοψη</i>	244
	<i>Βιβλιογραφία</i>	245

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Μεθοδολογία Επιλογής και Εκτίμησης Κόστους Τεχνολογιών Διαχείρισης Επικίνδυνων Αποβλήτων

	<i>Σκοπός, Προσδοκώμενα αποτελέσματα, Έννοιες κλειδιά, Εισαγωγικές παρατηρήσεις</i>	249
9.1	Μεθοδολογία επιλογής της βέλτιστης τεχνολογίας διαχείρισης αποβλήτων	252
9.2	Αρχική εκτίμηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης	253
9.3	Καθορισμός των αντικειμενικών στόχων των τεχνολογιών διαχείρισης ..	255
9.4	Επιλογή εναλλακτικών τεχνολογιών διαχείρισης αποβλήτων	260
9.5	Αναλυτική αξιολόγηση των εναλλακτικών τεχνολογιών	266
	<i>Σύνοψη</i>	282
	<i>Βιβλιογραφία</i>	283
	<i>Προσάρτημα</i>	285
	<i>Απαντήσεις Ασκήσεων Αυτοαξιολόγησης</i>	305
	<i>Απαντήσεις Δραστηριοτήτων</i>	321