



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Σερρών
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας

Θέμα Πτυχιακής Εργασίας:
*Διαχείριση Αστικών Απορριμμάτων στην
πόλη των Σερρών*

Επιμέλεια: Γκότσικα Μαρία και Δερμεντζόγλου Ελισάβετ

Επιβλέπων Καθηγητής: Μπότσης Δημήτριος

Επιτροπή Αξιολόγησης: Θεοδωρίδου Λίλα και Ευαγγελίδης Κων/νος

Σέρρες, Φεβρουάριος 2012

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Ευρετήριο Πινάκων	6
Ευρετήριο Εικόνων	8
Συντομογραφίες (Ελληνικά)	10
Συντομογραφίες (Αγγλικά)	12
Πρόλογος.....	13
Περίληψη	14
Περίληψη (Αγγλικά).....	16
1 Αστικά Στερεά Απορρίμματα	17
1.1 Ορισμοί	17
1.2 Κατηγορίες Αποβλήτων.....	18
1.3 Σύνθεση Αποβλήτων.....	19
1.3.1 Ποσοτική Ανάλυση Απορριμμάτων.....	20
1.4 Επικίνδυνα Απόβλητα	21
1.5 Βασικές αρχές διαχείρισης απορριμμάτων	22
1.6 Σύστημα Διαχείρισης Απορριμμάτων	26
1.6.1 Υποσύστημα Προσωρινής Αποθήκευσης.....	26
1.6.1.1 Γενικά.....	26
1.6.1.2 Κάδοι Απορριμμάτων	27
1.6.1.3 Τοποθέτηση μέσων προσωρινής αποθήκευσης.....	29
1.6.1.4 Αριθμός και χωρητικότητα μέσων προσωρινής αποθήκευσης.....	30
1.6.2 Υποσύστημα Συλλογής και Μεταφοράς.....	31
1.6.2.1 Γενικά.....	31
1.6.2.2 Οχήματα Αποκομιδής.....	31
1.6.2.3 Σχεδιασμός Διαδρομών Συλλογής.....	32
1.6.2.4 Παράμετροι επίδρασης και στόχοι δρομολογίων	33
1.7 Κοστολόγηση υπηρεσιών καθαριότητας – Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» ..	35
1.8 Βιωσιμότητα και αειφόρα στην διαχείριση των απορριμμάτων.....	36
1.8.1 Η άγρια εκμετάλλευση της φύσης και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	36
1.8.2 Βιωσιμότητα και αειφορία.....	37
1.9 Ιστορία της διαχείρισης απορριμμάτων	37
1.10 Αποτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ή/και ωφελειών από την διαχείριση των απορριμμάτων.....	39
1.11 Ευρωπαϊκό και εθνικό πλαίσιο για την διαχείριση των απορριμμάτων	42
1.11.1 Ευρωπαϊκό πλαίσιο για την διαχείριση των απορριμμάτων	42
1.11.2 Εθνικό νομικό και θεσμικό πλαίσιο για τα απορρίμματα.....	45
1.12 Αρμόδιοι Φορείς Διαχείρισης Απορριμμάτων στην Ελλάδα.....	47
1.12.1 Το πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ (νυν ΥΠΕΚΑ)	47
1.12.2 Οι Περιφέρειες	49
1.12.3 Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση	49
1.12.4 Τοπική Αυτοδιοίκηση	50
1.12.5 Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων.....	51
2 Διαχείριση Αστικών Απορριμμάτων- Υφιστάμενη κατάσταση	53
2.1 Η πόλη των Σερρών.....	53
2.2 Υφιστάμενη κατάσταση	53
2.2.1 Ανθρώπινο Δυναμικό Συλλογής και Μεταφοράς.....	53
2.2.2 Οχήματα συλλογής και μεταφοράς (απορριμματοφόρα).....	54
2.2.3 Χρησιμοποιούμενοι κάδοι οικιακών αποβλήτων	54
2.2.4 Διαδικασία συλλογής και μεταφοράς	55
2.2.5 Ποσότητα και ποιοτικά χαρακτηριστικά απορριμμάτων πόλης Σερρών ...	56
2.3 ΧΥΤΑ Σερρών	58
2.3.1 Περιγραφή ΧΥΤΑ	58

2.3.2	Υφιστάμενη Κατάσταση ΧΥΤΑ	59
2.3.3	Μελλοντική Διαχείριση Απορριμμάτων	60
2.3.3.1	Ονομασία Έργου.....	60
2.3.3.2	Περιγραφή του Έργου.....	60
2.3.3.3	Χωρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων- Υπολειμμάτων.....	64
2.4	Διαχείριση ανακυκλώσιμων υλικών	67
2.4.1	Αρμοδιότητα του δήμου Σερρών	67
2.4.2	ΚΔΑΥ Σερρών	67
2.4.3	Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά ανακυκλώσιμων υλικών	68
2.4.4	Χρησιμοποιούμενοι κάδοι και οχήματα αποκομιδής ανακυκλώσιμων υλικών	69
2.5	Ανάλυση Υφιστάμενης κατάστασης.....	70
2.5.1	Ανάλυση Χρήσεων γης.....	70
2.5.2	Ανάλυση πληθυσμού	71
2.5.3	Ανάλυση πυκνότητας πληθυσμού	71
2.5.4	Ανάλυση ποσοτήτων παραγωγής απορριμμάτων	72
2.5.5	Τομείς ευθύνης αποκομιδής απορριμμάτων και διαδρομές απορριμματοφόρων	72
3	Μέθοδοι Επεξεργασίας Απορριμμάτων	76
3.1	Μηχανικός διαχωρισμός – Λιπασματοποίηση	76
3.1.1	Μηχανικός διαχωρισμός.....	76
3.1.1.1	Γενικά.....	76
3.1.1.2	Διαδικασία μηχανικού διαχωρισμού.....	76
3.1.1.3	Προϊόντα Μηχανικού Διαχωρισμού	77
3.1.1.4	Μηχανολογικός Εξοπλισμός.....	77
3.1.2	Λιπασματοποίηση	78
3.1.2.1	Γενικά.....	78
3.1.2.2	Αερόβια Λιπασματοποίηση ή κομποστοποίηση	79
3.1.2.3	Αναερόβια Λιπασματοποίηση ή κομποστοποίηση.....	86
3.2	Ανακύκλωση-Διαλογή στην Πηγή	90
3.2.1	Διαλογή στην Πηγή	90
3.2.2	Μέθοδοι ΔσΠ	90
3.2.2.1	Συνδυασμένη συλλογή γενικών και διαχωρισμένων απορριμμάτων ...	90
3.2.2.2	Κέντρα συλλογής υλικών.....	91
3.2.2.3	Κέντρα αγοράς υλικών	91
3.2.2.4	Συλλογή πόρτα-πόρτα	91
3.2.2.5	Συλλογή σε κάδους	92
3.2.2.6	Ανακύκλωση χαρτιού γραφείου	92
3.2.2.7	Ανακύκλωση χαρτονιού.....	93
3.2.2.8	Ανακύκλωση απορριμμάτων κήπου	93
3.2.2.9	Πολυσυλλεκτικό σύστημα.....	93
3.2.2.10	Εξοπλισμός προγραμμάτων ΔσΠ.....	94
3.2.2.11	Εξοπλισμός συλλογής υλικών	94
3.2.2.12	Εξοπλισμός επεξεργασίας ανακατωμένων υλικών	94
3.2.3	Ανακύκλωση	95
3.2.3.1	Ορισμός και στόχοι της ανακύκλωσης	95
3.2.3.2	Παράμετροι Σχεδιασμού ενός προγράμματος ανακύκλωσης.....	95
3.2.3.3	Ανακυκλώσιμα υλικά στα απορρίμματα	96
3.3	Θερμική Επεξεργασία	96
3.3.1	Πυρόλυση	96
3.3.1.1	Περιγραφή διαδικασίας.....	96
3.3.1.2	Τύποι κλιβάνων.....	97
3.3.1.3	Περιγραφή απλής μονάδας πυρόλυσης	98
3.3.1.4	Πλεονεκτήματα.....	99
3.3.1.5	Μειονεκτήματα	100

3.3.2	Αεριοποίηση.....	100
3.3.2.1	Γενικά.....	100
3.3.2.2	Αεριοποίηση με τη μέθοδο πλάσματος.....	101
3.3.2.3	Περιγραφή διαδικασίας.....	102
3.3.2.4	Χειρισμός υλικών	102
3.3.2.5	Ο θερμικός μετασχηματισμός των απορριμμάτων	103
3.3.2.6	Επεξεργασία παραγόμενων αερίων	103
3.3.2.7	Παραγωγή ατμού και ενέργειας	105
3.3.2.8	Πλεονεκτήματα της μεθόδου	105
3.3.3	Καύση και ολική καύση	106
3.3.3.1	Γενικά.....	106
3.3.3.2	Ενεργειακό περιεχόμενο απορριμμάτων	107
3.3.3.3	Καύση Απορριμμάτων.....	109
3.3.3.4	Βασικά Χαρακτηριστικά της Καύσης Απορριμμάτων	110
3.3.3.5	Τα Προϊόντα της Καύσης.....	112
3.3.3.6	Περιγραφή της διαδικασίας της καύσης	112
3.3.3.7	Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα.....	115
3.4	Υγειονομική Ταφή.....	116
3.4.1	Γενικά.....	116
3.4.2	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υγειονομικής ταφής (ελεγχόμενη διάθεση)	118
3.4.3	Μέθοδοι πλήρωσης χωρών διάθεσης	119
3.4.4	Διαχείριση του χώρου διάθεσης	120
3.4.5	Η λειτουργία των χωρών διάθεσης.....	122
3.4.6	Κριτήρια Καταλληλότητας.....	125
3.4.7	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	127
3.4.8	Παράγωγή- Ανάκτηση- Αξιοποίηση βιοαερίου	128
3.4.9	Έλεγχος, Διαχείριση και Επεξεργασία των διασταλαζόντων υγρών.....	129
3.4.10	Η τελική αποκατάσταση των χώρων διάθεσης.....	129
4	ΓΣΠ για τη διαχείριση απορριμμάτων	131
4.1	Εισαγωγή στα ΓΣΠ.....	131
4.2	Εφαρμογές των ΓΣΠ	131
4.3	Χρησιμότητα των ΓΠΣ στην διαχείριση των απορριμμάτων	132
4.4	Μεθοδολογία	134
4.4.1	Βήματα.....	134
4.4.2	Πρωτογενή Στοιχεία	135
4.4.3	Επεξεργασία των στοιχείων και παραγωγή θεματικών επίπεδων (shp).....	136
4.4.4	Σύγκριση Υφιστάμενων και Απαιτούμενων κάδων.....	141
4.4.5	Παραγωγή Θεματικών Χαρτών (Χαρτοσυνθέσεις).....	142
4.4.5.1	Στοιχεία για την παραγωγή θεματικών χαρτών.....	142
4.4.5.2	Διαδικασία Χαρτοσύνθεσης.....	143
4.4.5.3	Τελικά Αποτελέσματα.....	147
5	Προτάσεις για την διαχείριση των απορριμμάτων στον Δήμο Σερρών	148
5.1	Εισαγωγή	148
5.2	Κριτήρια αξιολόγησης.....	149
5.3	Προτάσεις διαχείρισης αστικών απορριμμάτων	149
5.3.1	ΧΥΤΑ δήμου Σερρών	150
5.3.2	ΧΥΤΥ Νομού Σερρών.....	150
5.3.3	Ανακύκλωση	150
5.3.4	Κομποστοποίηση	151
5.3.5	Μείωση-Επαναχρησιμοποίηση απορριμμάτων	152
5.3.6	Κοστολόγηση Υπηρεσιών Καθαριότητας.....	153
5.3.7	Επένδυση στην Ενημέρωση.....	155
5.3.8	Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμμάτων (ΧΑΔΑ)	156
5.3.9	Έρευνα για εφαρμογή νέων μεθόδων.....	156

6	Συμπεράσματα.....	159
7	Βιβλιογραφία	161
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α Βασική Νομοθεσία για τα στερεά απόβλητα (χρονολογική κατάταξη)...	164
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β Χάρτες	168

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Κατηγορίες αποβλήτων	19
Πίνακας 2: Σύθεση Οικιακών Στέρεων Αποβλήτων (μέσες τιμές, % κατά βάρος) στους Ο.Τ.Α. της χώρας	20
Πίνακας 3: Επιπτώσεις των μεθόδων διαχείρισης απορριμμάτων στο περιβάλλον	42
Πίνακας 4: Ανθρώπινο δυναμικό Διεύθυνσης καθαριότητας Δήμου Σερρών	53
Πίνακας 5: Οχήματα Υπηρεσίας καθαριότητας Δήμου Σερρών	54
Πίνακας 6: Αριθμός κάδων εντός ορίου πόλης Σερρών	55
Πίνακας 7: Αριθμός κάδων εκτός ορίου πόλης Σερρών	55
Πίνακας 8: Παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων για τους μήνες του έτους 2010	56
Πίνακας 9: Ποιοτική σύσταση στερεών αποβλήτων	57
Πίνακας 10: Ποιοτική Σύθεση Απορριμμάτων στον Ν. Σερρών	61
Πίνακας 11: Υλικά-Στόχοι του προγράμματος	62
Πίνακας 12: Σύσταση (% Κ.Β) του ρεύματος ανακυκλώσιμων υλικών που θα οδηγείται στο Κ.Δ.Α.Υ.	62
Πίνακας 13: Δυναμικότητα του Κ.Δ.Α.Υ. Σερρών ανά κατηγορία υλικών στόχων	63
Πίνακας 14: Τροφοδοσία Μ.Μ.Β.Ε. ανά υλικό	64
Πίνακας 15: Ποσότητα απορριμμάτων	65
Πίνακας 16: Ποιοτική Σύθεση απορριμμάτων	65
Πίνακας 17: Αποτελέσματα ΚΔΑΥ Σερρών	67
Πίνακας 18: Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά ανακυκλώσιμων υλικών	68
Πίνακας 19: Αριθμός κάδων ανακύκλωσης	70
Πίνακας 20: Αριθμός Ο.Τ. ανά κατηγορία πυκνότητας	72
Πίνακας 21: Κάδοι απορριμμάτων ανά είδος και τομέα	73
Πίνακας 22: Υπάρχοντες κάδοι ανά κατηγορία και διαδρομή.	74
Πίνακας 23: Μήκος διαδρομής Α/Φ	74
Πίνακας 24: Ετήσιες ποσότητες απορριμμάτων που αποτεφρώθηκαν	106
Πίνακας 25: Εργοστάσια καύσης στην Ευρώπη	107
Πίνακας 26: Στοιχεία ανάλυσης διαφόρων συστατικών των απορριμμάτων	107
Πίνακας 27: Στοιχεία ανάλυσης διαφόρων συστατικών των απορριμμάτων	108
Πίνακας 28: Θερμογόνος δύναμη και ενεργειακά στοιχεία στα Ελληνικά οικιακά απορρίμματα	109
Πίνακας 29: Ενδεικτικά λοιπόν φαίνονται κάποια κριτήρια καταλληλότητας	125
Πίνακας 30: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ΥΤ απορριμμάτων και μέτρα πρόληψης ..	126
Πίνακας 31: Αριθμός Απαιτούμενων Κάδων	137
Πίνακας 32: Τεκμηρίωση του θεματικού επιπέδου της Οικοδομικής Γραμμής	139